

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.08/2025.27.12.T.13.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

AMANOV AZAMAT KUSHNAZAROVICH

**INTENSIV BOG‘LARNING TURLI KENGLIKDAGI QATOR
ORALARIGA ISHLOV BERADIGAN QURILMA PARAMETRLARINI
ASOSLASH**

**05.07.01 – Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya mashinalari. Qishloq xo‘jaligi va
melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of
philosophy (PhD) on technical sciences**

Amanov Azamat Kushnazarovich

Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan
qurilma parametrlarini asoslash..... 3

Аманов Азамат Кушназарович

Обоснование параметров устройства для обработки междурядий
интенсивных садов различной ширины 19

Amanov Azamat Kushnazarovich

Justification of the parameters of a device for processing row spacings of
various widths in intensive gardens..... 37

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 41

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.08/2025.27.12.T.13.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

AMANOV AZAMAT KUSHNAZAROVICH

**INTENSIV BOG‘LARNING TURLI KENGLIKDAGI QATOR
ORALARIGA ISHLOV BERADIGAN QURILMA PARAMETRLARINI
ASOSLASH**

**05.07.01 – Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya mashinalari. Qishloq xo‘jaligi va
melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi
O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/T4930 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasi (www.qxmiti.uz) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Imomqulov Qutbiddin Boqijonovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponenlar:

Tolibayev Alpibay Yerjanbayevich
texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Ishmurodov Shuxrat Ulug'berdiyevich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Guliston davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.08/2025.27.12.T.13.01 raqamli ilmiy kengashning 2026-yil "29" 01 soat 10⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 110800, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

Dissertatsiya bilan Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (514 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 110800, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz)

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "13" 01 kuni tarqatildi.
(2026-yil "13" 01 da 21 raqamli reestr bayonnomasi).



A. To'xtaqo'ziyev
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi, texnika fanlari doktori, professor

B.P. Artikbayev
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, texnika fanlari bo'yicha
falsafa doktori, katta ilmiy xodim

R.R. Xudaykuliye
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, texnika
fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda mevali bog'larni tashkil etish va ulardan yuqori hosil olishda energiya va resurstejamkor, ish unumi yuqori bo'lgan va bog' qator oralariga talablar darajasida sifatli ishlov beradigan mashina va qurilmalarni ishlab chiqish va bog'dorchilikda tadbqiq qilish eng ustuvor vazifa hisoblanmoqda. Birlashgan millatlar tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra jahon aholisi 1990-yilda 5,3 milliard, 2015-yilda 7,3 milliard kishini tashkil qilib, hozirgi vaqtga kelib 7,8 milliard kishini tashkil qiladi, 2050-yilga borib 9,7 milliard, 2100-yilda esa 11,2 milliard kishiga yetishi kutilmoqda¹. Shuning uchun dunyo aholisini ekologik sof meva mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini ta'minlash mamlakatlar oldida turgan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Jahonda bog' qator oralariga ishlov beradigan energiya va resurstejamkor, ish unumi yuqori va samarali bo'lgan mashina hamda qurilmalarning konstruksiyalarini yaratish, bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini keng ko'lamda olib borish hamda yaratilgan mashina va qurilmalarni ishlab chiqarish hamda ularni sohada qo'llash yetakchi o'rinni egallamoqda. Shuning uchun respublikaning tuproq-iqlim sharoitida intensiv bog' qator oralariga ishlov beradigan energiya va resurstejamkor, ish unumi yuqori bo'lgan mashina va qurilmalarni ishlab chiqish, ularning texnologik ish jarayonlari va maqbul parametrlarini asoslash borasida maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan hisoblanadi. Jumladan, bog' qator oralariga ishlov berishda kam mehnat va resurs sarflab, barcha texnologik jarayonlarni sifatli bajarilishini ta'minlaydigan maqbul parametrlarga ega qurilmalarni ishlab chiqishga muhim ahamiyat berilmoqda.

Respublika qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo'jalik ekinlarini ilg'or texnologiyalar asosida yetishtirish va yuqori unumli qishloq xo'jalik mashinalarini ishlab chiqish va qo'llashga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasida, jumladan, "...yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo'jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash"² vazifalari belgilab berilgan. Yuqoridagi vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, intensiv bog'larning tuli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmani texnologik va konstruktiv parametrlarini asoslagan holda, ishlab chiqish zarur hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-sonli "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni hamda 2019-yil 31-iyuldagi PQ-4410-sonli "Qishloq xo'jalik mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo'jaligi texnikalari bilan ta'minlashni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi va

¹ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitsreams/9a0fca06-5c5b-4bd5-89eb-5dbec0f27274/cotent>.

² O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son Farmoni.

2019-yil 20-martdagi PQ-4246-sonli “O‘zbekiston Respublikasida bog‘dorchilik va issiqxona xo‘jaligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorlari va mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ma’lum darajada xizmat qiladi

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Bog‘ qator oralariga ishlov beradigan mashina va qurilmalarini ishlab chiqish, ular ish organlarining parametrlarini asoslash bo‘yicha xorijiy davlat olimlaridan O.Yildiz, A.Kose, M.Simon, A.Verjus, F.Rabatel, V.A.Shavkin, V.V.Richkov, V.N.Ojerelyev, V.V.Nikitin, P.M.Vasilenko, A.V.Alexin, N.I.Gerasimov, Y.Z.Jilitskiy, A.Y.Nesmiyan va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

O‘zbekiston sharoitida bog‘ qator oralari tuprog‘iga ishlov beradigan mashina va qurilmalar, ularning ish organlarini tadqiq etish ustida A.T.Musurmonov, X.B.Utaganov, T.T.Axmedov, X. Kushnazarov, X.Q.Pardayev, Q.B. Imomqulov, N.N.Nishonboyev, J.M.Xalilov va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Amalga oshirilgan ilmiy izlanishlar asosida bog‘ qator oralari tuprog‘iga ishlov beradigan diskli mashinalar, bog‘dorchilik plugi, bog‘ kultivatorlari, bog‘ qator oralari va tana atrofiga ishlov beradigan ish organlari ishlab chiqilgan hamda, ular bog‘dorchilikda ijobiy yutuqlarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo, o‘tkazilgan ilmiy izlanishlarda mahalliy iqlim sharoitini hisobga olib tashkil etilgan intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma (keyingi o‘rinlarda qurilma)ning konstruktiv sxemasini ishlab chiqish, ish organlarining parametrlari va ish jarayonlarini asoslash masalalari yetarli darajada o‘rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti “Bog‘dorchilik va sabzavotchilikni mexanizatsiyalash” laboratoriyasining tadqiqotlar rejasi doirasida “Turli sxemadagi intensiv bog‘ qator oralariga moslashuvchan tuproqqa ishlov beradigan universal qurilma ishlab chiqish” mavzusi bo‘yicha bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan energiya-resurstejamkor qurilmani ishlab chiqish va parametrlarini asoslash orqali bog‘ qatorlari oralariga ishlov berishda ish sifati va unumini oshirish hamda moddiy xarajatlarni kamaytirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari. Qo‘yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

Bog‘ qator oralariga ishlov beradigan mashina va qurilmalarga doir bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini o‘rganish;

turli kenglikdagi bog‘ qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning konstruktiv sxemasini ishlab chiqish;

qurilma ishchi qismlarining tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini tadqiq etish va shu asosida ularning parametrlarini asoslash imkonini beradigan analitik bog'lanishlarni keltirib chiqarish;

qurilma ishchi qismlarining parametrlari va agregat harakat tezligini uning agroteknik va energetik ish ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish hamda ularning maqbul qiymatlarini aniqlash bo'yicha tajribaviy tadqiqotlar o'tkazish;

asoslangan texnologik ish jarayoni, konstruktiv sxema va parametrlar bo'yicha intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning tajriba nusxasini ishlab chiqish;

asoslangan parametrlarga ega bo'lgan qurilmaning dala sinovlari natijalarini agroteknika talablarga mosligini aniqlash va iqtisodiy samarasini baholash.

Tadqiqotning obyekti sifatida intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning ish organlari va uning texnologik ish jarayoni olingan.

Tadqiqotning predmeti intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma ish organlarining tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini ifodalaydigan analitik bog'lanishlar va matematik modellar hamda uning agroteknik va energetik ish ko'rsatkichlarini ish organlarining parametrlari va agregat harakat tezligiga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlaridan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy tadqiqotlar nazariy mexanika va oliy matematikaning qonun va qoidalaridan, tajribaviy tadqiqotlar esa tajribalarni matematik rejalashtirish va tenzometriya usullari, ГОСТ Р 53056-2008 "Методы экономической оценки", О'z DSt 3193:2017 "Qishloq xo'jalik texnikalarini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli", ГОСТ 20915-2011 "Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний", О'z DSt 3236:2017 "Bog'dorchilikda tuproqqa ishlov beruvchi mashina va ish qurollari. Sinov usullari", О'z DSt 3412:2019. "Qishloq xo'jalik texnikalarini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashina va qurollar. Sinov dasturi va usullari", Уз РД 63.03-98 "Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники" kabi me'yoriy hujjatlardan foydalanib o'tkazilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

qurilmaning texnologik ish jarayoni va uning konstruktiv sxemasi intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov berish ta'minlanishi hisobga olinib ishlab chiqilgan;

qurilmaning birinchi va ikkinchi qatorlarida joylashgan sferik diskleri orasidagi ko'ndalang masofalar egat tubida ishlov berilmay qolgan bo'ylama notekisliklarning balandligi ruxsat etilgan qiymatdan katta bo'lmasligini hisobga olgan holda aniqlangan;

qurilma sferik diskleri orasidagi bo'ylama masofa birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan sferik diskler orasiga tuproq tiqilmaslikligi shartidan kelib chiqib asoslangan;

qurilmaning bitta qatorda joylashgan ish organlari orasidagi ko'ndalang masofa, birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan ish organlari orasidagi bo'ylama masofa, ularning tikka va harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchaklarining maqbul qiymatlari agregat harakat tezligi uning agrotexnik va energetik ish ko'rsatkichlarini baholaydigan regressiya tenglamalarini birgalikda yechish orqali talablar darajasidagi ish sifati kam energiya sarflab ta'minlanishi shartidan aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma ishlab chiqilgan va uning sferik diskli ish organlarini parametrlari asoslangan;

asoslangan parametrlarga ega bo'lgan qurilma bog'dorchilik fermer xo'jaligi dala maydonlarida qo'llanilganda moddiy va energetik resurslar sarfini kamayishi ta'minlagan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqotlar samarali usul va o'lchov vositalaridan foydalangan holda o'tkazilganligi, qurilmaning parametrlarini nazariy asoslashda oliy matematika, nazariy mexanikaning asosiy qoidalariga amal qilinganligi, dala tajribalaridan olingan natijalarga matematik statistika usullari bilan ishlov berilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o'zaro mosligi, tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan qurilmaning dala sinovlarining ijobiy natijalari va uni amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan energiya-resurstejamkor qurilma ishlab chiqilganligi va uning talablar darajasida ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta'minlaydigan parametrlari asoslanganligi hamda olingan analitik bog'lanishlardan boshqa shunga o'xshash ish organlarining parametrlarini tadqiq etishda qo'llash mumkinligi bilan izohlanadi.

Olingan natijalarning amaliy ahamiyati asoslangan parametrlarga ega bo'lgan qurilma qo'llanilganda bog' qator oralariga ishlov berishda mehnat sarfi, eksplyatatsion va moddiy harajatlarni kamayishiga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma parametrlarini asoslash bo'yicha olingan natijalar asosida:

turli kenglikdagi intensiv bog'larning qator oralariga ishlov beradigan qurilmaga texnik hujjatlar (dastlabki talablar, texnik topshiriq va chizmalar) ishlab chiqilgan (Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 30-maydagi №05/05/02-05/04-03-226-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish imkonini yaratilgan;

intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning tajriba nusxasi Toshkent viloyatining Yangiyo'l tumanidagi "Toshkent meva" MCHJ va "Sayyotxon Mushtariy bog'i" bog'dorchilik fermer xo'jaliklarida joriy etilgan (Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 30-maydagi №05/05/02-05/04-03-226-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, qurilmadan bog' qator oralariga ishlov berishda

qamrash kengligi 2,5 m holatida foydalanilganda, bir gektarga sarflanadigan ekspluatatsion harajatlar 16,4 foizga va mehnat sarfi 9,1 foizga, qamrash kengligi 3,0 m holatida foydalanilganda bir gektarga sarflanadigan ekspluatatsion xarajatlar 37,5 foiz, mehnat sarfi 10,4 foizga kamaygan;

qurilmaning texnik hujjatlari (dastlabki talablar, texnik topshiriq va chizmalar) “Andijontexmash” MCHJ ning ishlab chiqarish jarayoniga joriy etilgan (Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 30-maydagi №05/05/02-05/04-03-226-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmani ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 10 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalari chop etish tavsiya etilgan nashrlarda 4 ta maqola, jumladan, 3 ta respublika, va 1 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 104 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiyaning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi va dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot usullari, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilganligi, ishning aprobatsiya natijalari, e’lon qilingan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Masalaning qo‘yilishi. Tadqiqot ishining maqsadi va vazifalari**” deb nomlangan birinchi bobida respublikada intensiv bog‘larni rivojlantirish istiqbollari, bog‘ qator oralariga ishlov berishda qo‘llaniladigan texnologiyalar va texnika vositalari hamda mavjud qurilma va mashinalar bo‘yicha umumiy ma’lumotlar hamda mavzu bo‘yicha O‘zbekistonda va xorijda bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlil etilgan, ular asosida tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

Dissertatsiyaning “**O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari**” deb nomlangan ikkinchi bobida intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning konstruktiv sxemasi ishlab chiqilgan.

Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma osish moslamasi 1, asosiy rama 2, o‘ng va chap parallelogramm ramalar 3 va 4, sharnir 5, old qatordagi sferik disklar 6, orqa qatordagi tekis sirtli sferik disklar 7,

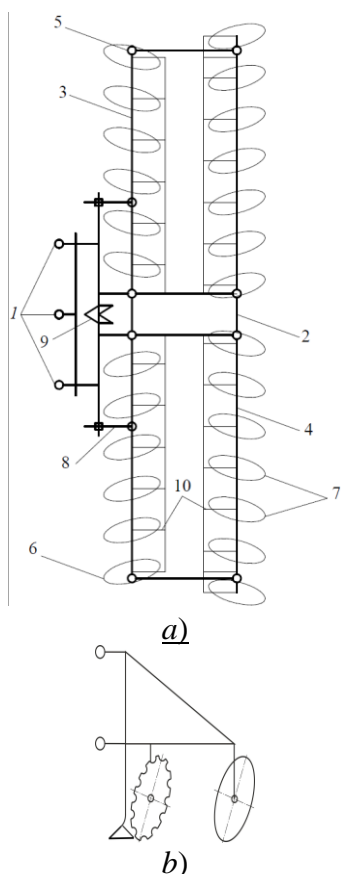
asosiy ramaga nisbatan chap va o'ng parallelogramm ramalarni o'rnatilish burchagini o'zgartiradigan tortqi 8, o'qyoysimon panja 9, sferik disklarni harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini o'zgarmliligini ta'minlaydigan mexanizm 10 lardan tashkil topgan. Intensiv bog' qator oralariga ishlov berishda ularning qamrash kengligiga qarab, himoya zonasini e'tiborga olgan holda qurilmaning qamrash kengligi sozlanadi.

Bunda o'ng va chap parallelogramm ramalar asosiy rama 2 ga nisbatan tortqi 8 orqali ma'lum burchakka buriladi.

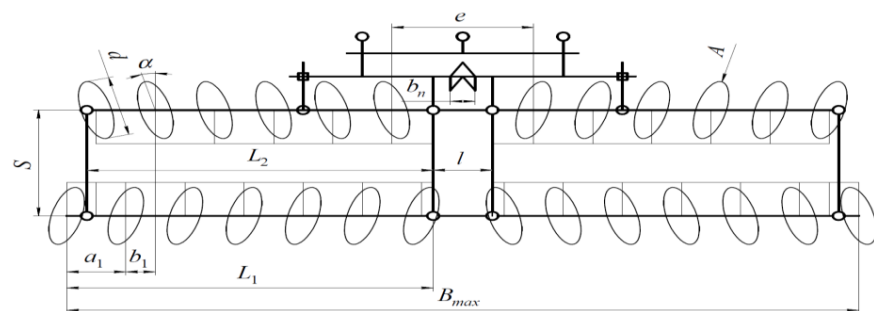
Qurilmaning qamrash kengligi o'zgarishi bilan har ikkala qatorda joylashgan sferik disklarni harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini o'zgartirmasligini ta'minlaydigan mexanizm 10 yordamida ularni hujum burchagi o'zgarmlasdan qoladi, sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa esa qisman kamayadi.

Birinchi qatorda joylashgan diskli ish organlari begona o'tlarni qirqib, tuproqqa ishlov berib, uni asosiy rama 2 tomonga suradi. Qurilmani markazida joylashgan o'qyoysimon panja 9 sferik disklar tomonidan ishlov berilmay qolgan tuproqqa ishlov beradi. Ikkinchi qatordagi diskli ish organlari asosiy rama 2 tomonga surilgan tuproqlarni qayta dala yuzasi bo'ylab teng taqsimlanishini ta'minlaydi. Natijada, intensiv bog' qator oralarini sifatli yumshatilishi va begona o'tlarni yo'qotilishiga erishiladi.

2-rasmda qurilmaning ish ko'rsatkichlariga ta'sir etadigan asosiy parametrlari tasvirlangan. Bunda b_n – yassi kesadigan ish organining qamrash kengligi, m ; ψ – asosiy ramaga nisbatan chap va o'ng parallelogramm ramalarni o'rnatilish burchagi, $^{\circ}$; a_1 – bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa, m ;

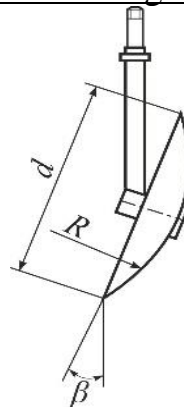


1-rasm. Qurilmaning yuqoridan (a) va yondan (b) bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'rinishi sxemalari



2-rasm Qurilmaning asosiy parametrlari

A-ko'rinish buralgan



Qurilma sferik diskining harakat yoʻnalishi α va tikka nisbatan β oʻrnatilish burchaklarini
R.S.Nartov, G.N.Sineokov, I.M.Panovlar tomonidan
bajarilgan tadqiqotlarga asosan mos ravishda, 25-35°
va 15-20° oraligʻida qabul qilamiz. Bunda bogʻ
qatorlari oralariga kam energiya sarflab talablar
darajasida ishlov berilishiga erishilinadi.

$$d > \left[2h(1 + tg^2\varepsilon) + d_k \right] + \sqrt{\left[2h(1 + tg^2\varepsilon) + d_k \right]^2 - \left[(2h + d_k)^2 + 4h^2tg^2\varepsilon \right]}, \quad (1)$$

(1) ifoda bo'yicha qurilma sferik diskning diametri ishlov berish chuqurligiga, uning o'qi va podshipniklar o'rnatiladigan korpusning diametri va tuproqni sferik diskning ishchi sirti bo'ylab ko'tarilish burchagiga bog'liq.

Qurilma sferik diskining egrilik radiusini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$R \geq \frac{1}{2 \sin \varphi_s} \left\{ \left[2h(1 + tg^2 \varepsilon) + d_k \right] + \sqrt{\left[2h(1 + tg^2 \varepsilon) + d_k \right]^2 - \left[(2h + d_k)^2 + 4h^2 tg^2 \varepsilon \right]} \right\}, \quad (2)$$

O'tkazilgan hisoblashlar asosida qurilmaga o'rnatish uchun FOCT 198-75 bo'yicha diametri 51 cm va egrilik radiusi 60 cm bo'lgan sferik disklarni qabul qilamiz.

11

$$b_1 \geq \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \\ \left. - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \right\} \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\}, \quad (3)$$

bunda $c = \cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $b = \sin 2\gamma (1 - \cos^2 \beta \cos^2 \alpha)$;
 $q = 0,25D^2 \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $a = \sin^2 \gamma + \cos^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $\gamma = \arctg (tg \beta / \cos \alpha)$.

Bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofani ular tomonidan ishlov berilayotgan qatlam to'liq yumshatilishi shartidan kelib chiqib, quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz

$$a_1 \leq d \sin \arctg \left(\frac{tg \beta}{\cos \alpha} \right) - \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \\ \left. - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \right\} \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\} + \\ + h \cos(\alpha + \varphi_1) : \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - 0,25d^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right], \quad (4)$$

bunda φ_1, φ_2 – mos ravishda tuproqning tashqi va ichki ishqalanish burchaklari, °.

Parallelogramm ramalarning asosiy ramaga nisbatan o'rnatilish burchagi ψ o'zgarganda bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa o'zgaradi va uni quyidagicha ifodalash mumkin

$$a_2 \leq \left\{ d \sin \arctg \left(\frac{tg \beta}{\cos \alpha} \right) - \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \right. \\ \left. \left. - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \right\} \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\} + \\ + h \cos(\alpha + \varphi_1) \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - 0,25d^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right]^{-1} \right\} \cos \psi. \quad (5)$$

Bu ifodadan ko'rinib turibdiki ψ oshishi bitta qatorda joylashgan disklar

orasidagi ko'ndalang masofani kamayishiga olib keladi.

Qurilmaning sferik disklari orasidagi bo'yлама masofa S ni uning birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan sferik disklari orasiga tuproq tiqilmasligi shartidan kelib chiqib, quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$S \geq 2 \sqrt{\frac{h}{\cos \beta} \left(d - \frac{h}{\cos \beta} \right) \cos \alpha} + \left\{ \left\{ d \sin \arctg \left(\frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \alpha} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + h \cos(\alpha + \varphi_1) \right\} \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \times \right. \right. \\ \left. \left. \times \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5d)^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right] \right\}^{-1} - 2 \times \\ \times \left(0,5d - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \cos \alpha \left\{ \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \left(0,5d - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \operatorname{tg} \alpha \right\}. \quad (6)$$

$h=12$ cm, $d=51$ cm, $\beta=15^\circ$, $\alpha=30^\circ$, $\varphi_1=40^\circ$, $[\Delta h]=3$ cm qabul qilinib, (3), (4) va (6) ifodalar bo'yicha o'tkazilgan hisoblashlar qurilmaning birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan sferik disklari orasidagi ko'ndalang masofa kamida 11 cm, bitta qatorda joylashgan disklar orasidagi masofa ko'pi bilan 22 cm, sferik disklar orasidagi bo'yлама masofa kamida 60 cm bo'lishi lozimligini ko'rsatdi.

Qurilmaning parallelogramm ramasi orqangi ko'ndalang brusining uzunligi, L_1 ni 2-rasmdagi sxemaga asosan quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$L_1 = 0,5(B_{\max} - l), \quad (7)$$

bunda B_{\max} – qurilmaning maksimal qamrash kengligi, m.

$B_{\max}=300$ cm qabul qilib va l ning yuqorida aniqlangan qiymatini ($l=30$ cm) qo'yib, (7) ifoda bo'yicha qurilma parallelogramm ramasi orqangi ko'ndalang brusining uzunligi 135 cm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Qurilmaning parallelogramm ramasi oldingi ko'ndalang brusining uzunligini 2-rasmdagi sxemaga muvofiq quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$L_2 = L_1 - b_1 = 0,5(B_{\max} - l) - b_1. \quad (8)$$

Ushbu ifodaga L_1 , l va b_1 ning yuqorida aniqlangan qiymatlarini qo'ysak, qurilma parallelogramm ramasi oldingi ko'ndalang brusining uzunligi 124 cm bo'lish kerakligi kelib chiqadi.

Qurilmaning parallelogramm ramasining o'rnatilish burchagi ψ ni 4-rasmda tasvirlangan sxemadan foydalanib aniqlaymiz.

Tasvirlangan sxema bo'yicha quyidagi ifodaga ega bo'lamiz

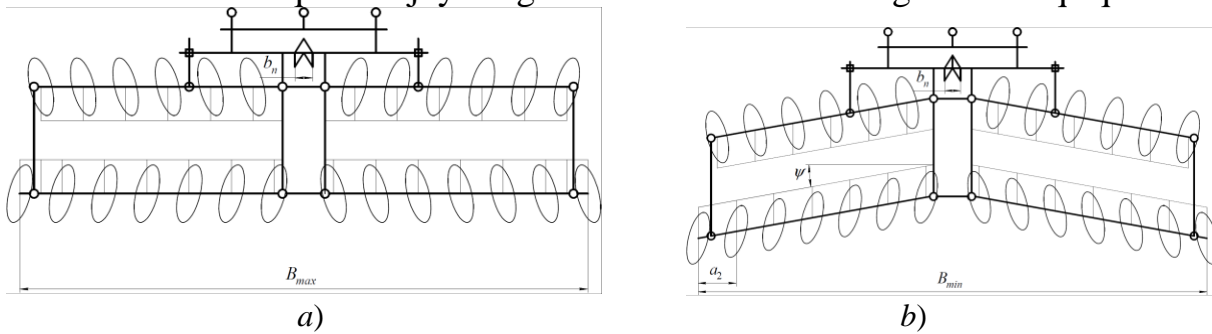
$$L_1(1 - \cos \psi) = 0,5(B_{\max} - B_{\min}), \quad (9)$$

bunda B_{\min} – qurilmaning minimal qamrash kengligi, m.

(9) ifodani ψ ga nisbatan yechib quyidagiga ega bo'lamiz

$$\psi = \arccos\left(1 - \frac{B_{\max} - B_{\min}}{2L_1}\right) \quad (10)$$

Asosiy ramaga nisbatan parallelogramm ramalarni o'rnatilish burchagi ψ ortishi bilan bitta qotorda joylashgan sferik disklar orasidagi masofa qisqaradi



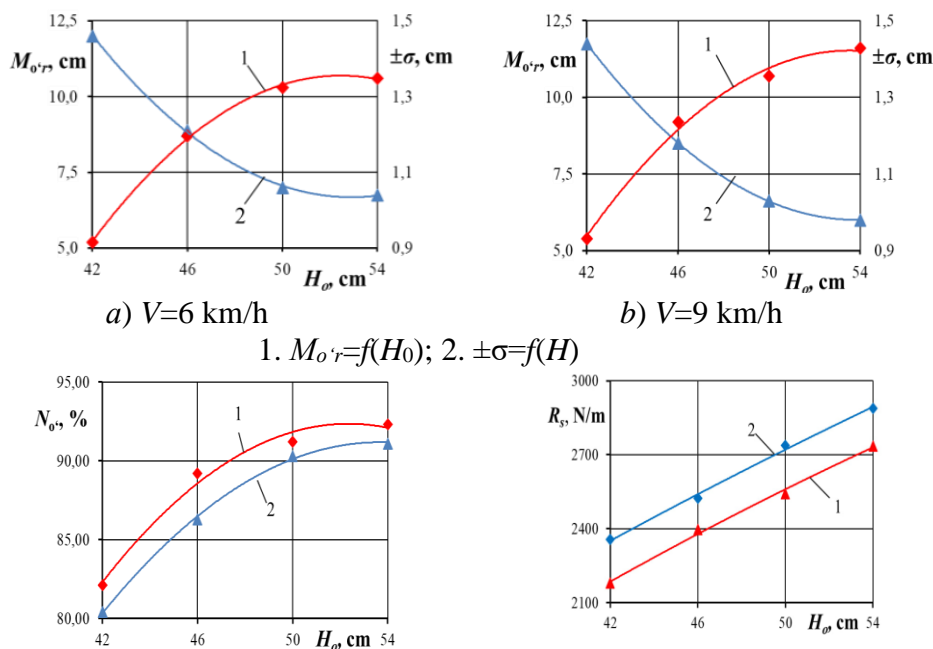
a - qamrov kengligi 3,0 m bo'lgan holat; b - qamrov kengligi 2,5 m bo'lgan holat

4-rasm. Qurilma parallelogramm ramasining burilish burchagini aniqlashga doir sxema

$$a_2 = a_1 \cos \psi \quad (11)$$

(10) ifodaga $B_{max}=300$ cm, $B_{min}=250$ cm va $L_1=135$ cm qiymatlarni qo'yib, qurilmaning parallelogramm ramalarini asosiy ramaga nisbatan o'rnatilish burchagi $35^\circ 30'$ bo'lishi lozimligini aniqlaymiz. Bunda (11) ifodaga asosan bitta qatorda joylashgan disklar orasidagi ko'ndalang masofa 18 cm ga teng bo'ladi.

Dissertatsiyaning “**Tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazish usullari va natijalari**” deb nomlangan uchinchi bobida, intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning ish ko'rsatkichlariga qurilmaning tayanch tekisligidan uni osish moslamasini pastki taqish nuqtasigacha bo'lgan tik masofa, sferik diskli ish organlar orasidagi ko'ndalang masofaning ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan bir va ko'p omilli tajribalarning natijalari keltirilgan.



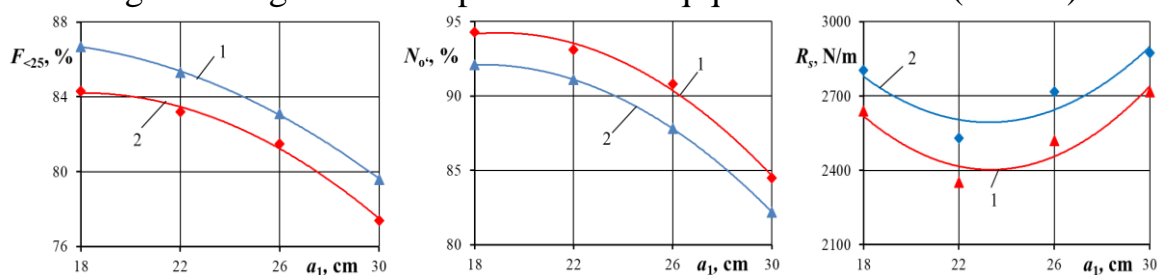
5-rasm. Qurilmaning ishlov berish chuqurligi (M_{0r}), uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma$) va begona o'tlarning yo'qotilish darajasi (N_0) hamda tortishga solishtirma qarshilik (R_s) ni uning tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa (H_0)ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

Qurilmaning ish ko'rsatkichlariga uning tayanch tekisligidan pastki taqish

nuqtalarigacha bo'lgan tik masofaning ta'sirini o'rganish bo'yicha quyidagilarni ta'kidlash mumkin: qurilmaning tayanch tekisligidan osish moslamasini pastki taqish nuqtasigacha bo'lgan tik masofa ortishi bilan ishlov berish chuqurligi ortib bordi, uning o'rtacha kvadratik chetlanishi esa kamaydi (5-rasm), begona o'tlarni yo'qotilish darajasi va tortishga qarshilik ortdi.

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sferik diskli ish organlar belgilangan chuqurlikka botishi, shu chuqurlikda barqaror yurishi, begona o'tlarni yo'qotilish darajasi maksimal hamda qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi minimal bo'lishi uchun uning tayanch tekisligidan osish qurilmasini pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa kamida 50 cm bo'lishi kerak.

Qurilmaning ish ko'rsatkichlariga bitta qatorda joylashgan ish organlari orasidagi ko'ndalang masofaning ta'sirini aniqlash uchun bu masofa 18 cm dan 30 cm gacha o'zgartirilib eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi (6-rasm).



1 va 2 – agregat harakat tezligi, mos ravishda 6 va 9 km/h

6-rasm. Tuproqning uvalanish darajasi ($F_{<25}$), begona o'tlarni yo'qotilish darajasi (N_o) va tortishga solishtirma qarshilik (R_s) ni qurilmaning bitta qatorda joylashgan sferik diskleri orasidagi ko'ndalang masofa (a_1) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

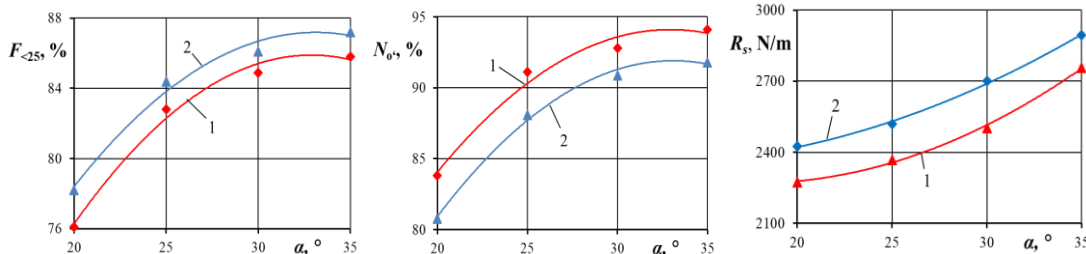
Keltirilgan ma'lumotlar tahlilidan shuni aytish mumkinki, bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa 18 cm dan 26 cm gacha o'zgartirilganda tuproqning uvalanish sifati yomonlashuvi kuzatildi. O'lchami 25 mm kichik bo'lgan tuproq fraksiyalari miqdori kamayib, yirik kesaklar miqdori ortib, agregatning har ikkala harakat tezliklarida, mos ravishda, kamaydi. Ko'ndalang masofani 26 cm dan 30 cm gacha ortirilganda esa tuproqning uvalanish sifati keskin yomonlashdi. Buni quyidagicha izohlash mumkin, sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa ortganda ikkinchi qatorda joylashgan disklar tomonidan ishlov berilgan palaxsalarining ko'ndalang kesim yuzi ortadi va natijada tuproqdan katta kesaklar ko'chadi.

Agregatning harakat tezligi 6 km/h dan 9 km/h ga ortganda begona o'tlarni yo'qotilish darajasi kamaygan. Buni agregatning tezligi ortib borgan sari intensiv bog' qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning sferik disklerini tuproqqa botish chuqurligi kamaygani bilan izohlash mumkin. Sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa oshishi bilan qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi botiq parabola qonuniyati bo'yicha o'zgardi. Ushbu masofa 18 cm dan 22 cm gacha o'zgartirilganda agregatning 6 va 9 km/h harakat tezliklarida qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi, mos ravishda 2641 N/m dan 2352 N/m gacha, 2803 N/m dan 2531 N/m gacha kamaydi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, o'lchami 25 mm dan kichik tuproq fraksiyalari miqdori va begona o'tlarni yo'qotilish darajasi maksimal, tortishga

solishtirma qarshiligi minimal qiymatlarda bo'lishi uchun qurilmaning bitta qatorda joylashgan sferik diskleri orasidagi ko'ndalang masofa ko'pi bilan 22 cm bo'lishi lozim ekan.

Qurilmaning ish ko'rsatkichlariga sferik diskning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagining ta'sirini aniqlash uchun sferik diskning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi 5° interval bilan 20° dan 35° gacha o'zgartirilib tajribaviy tadqiqotlar o'tkazildi (7-rasm).



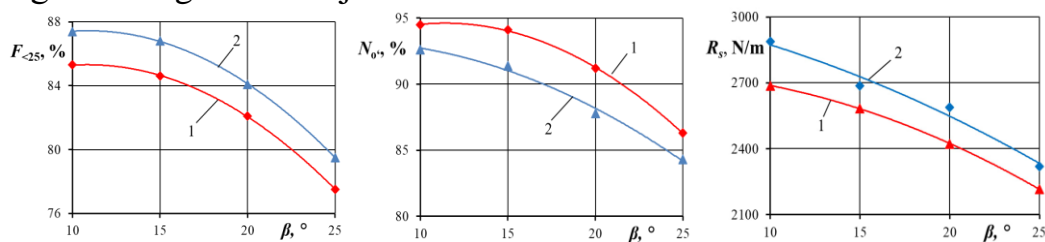
1 va 2 – agregat harakat tezligi mos ravishda 6 va 9 km/h

7-rasm. Tuproqning uvalanish darajasi (F_{25}), begona o'tlarning yo'qotilish darajasi (N_o) va tortishga solishtirma qarshilik (R_s)ni qurilma sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi (α) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

Keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, qurilma sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi 20° dan 30° gacha oshganda o'lchami 25 mm dan kichik bo'lgan tuproq fraksiyalari miqdori keskin ortdi, 30° dan 35° gacha oshganda esa kam o'zgardi. Buni qurilma sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini oshishi ular tomonidan kesib olinayotgan tuproq palaxsalari ko'ndalang kesimlari yuzalarining ortishi va ularni tuproqqa ko'rsatadigan ta'siri jadallashishi bilan izohlash mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda shuni aytish mumkinki, qurilma tuproqni yaxshi uvalashi, o'tlarni yo'qotilish darajasi agrotexnik talablar darajasida va tortishga solishtirma qarshik minimal darajada bo'lishi uchun sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi $25-30^\circ$ oralig'ida bo'lishi lozim.

Qurilmaning ish ko'rsatkichlariga sferik diskning tikka nisbatan o'rnatilish burchagini ta'sirini aniqlash uchun bu burchak 5° interval bilan 10° dan 25° gacha o'zgartirilib tajribalar o'tkazildi.



1 va 2 – agregat harakat tezligi mos ravishda 6,0 va 9,0 km/h

8-rasm. Tuproqning uvalanish darajasi (F_{25}), begona o'tlarning yo'qotilish darajasi (N_o) va tortishga solishtirma qarshilik (R_s)ni qurilma sferik diskining tikka nisbatan o'rnatilish burchagi (β) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

Quyida tasvirlangan grafiklardan ko'rinib turibdiki, qurilma sferik disklarining tikka nisbatan o'rnatilish burchagi 10° dan 25° gacha ortganda o'lchami 25 mm dan kichik bo'lgan tuproq fraksiyalari miqdori agregatning har ikkala harakat tezliklarida kamayib bordi (8-rasm) va ushbu burchak 25° ga teng

bo'lganda, tuproqning uvalanish darajasi agrotexnik talablar darajasidan kam bo'ldi. Qurilma sferik diskini tikka nisbatan o'rnatilish burchagi 10° dan 25° gacha oshganda, begona o'tlarni yo'qotilish darajasi uning tortishga solishtirma qarshiligi agregatning har ikkala harakat tezliklarida kamayib bordi. Buni ish organlarning tuproqqa botish va uni kesish burchaklari hamda tuproqning ular ish sirtlari bo'ylab ko'tarilish balandliklarini kamayishi va ularning tuproqqa ta'sir darajasini pasayishi bilan izohlash mumkin.

Qurilma sferik diskini ish organlari parametrlarining maqbul qiymatlari aniqlash maqsadida Xartli-4 rejasi bo'yicha ko'p omilli tajribalar o'tkazildi. Bunda omillar quyidagicha shartli belgilandi: X_1 – sferik diskning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi, X_2 – sferik diskning tikka nisbatan o'rnatilish burchagi, X_3 – bitta qatorda joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa va X_4 – agregatning harakat tezligi.

Tajriba natijalariga ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalaydigan quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

tuproqning uvalanish darajasi bo'yicha, (%):

$$Y_1 = 84,209 + 1,226X_1 - 1,625X_2 - 1,602X_3 + 2,002X_4 - 0,455X_1^2 + 0,357X_1X_2 + 0,882X_1X_3 - 0,318X_1X_4 - 0,978X_2^2 + 0,506X_2X_3 - 0,844X_2X_4 - 0,394X_3X_4 - 1,251X_4^2; \quad (12)$$

begona o'tlarning yo'qotilish darajasi bo'yicha, (%):

$$Y_2 = 91,908 + 1,441X_1 - 2,399X_2 - 1,948X_3 - 2,750X_4 - 1,051X_1^2 + 0,731X_1X_2 + 0,506X_1X_3 - 0,581X_1X_4 - 1,175X_2^2 + 0,996X_2X_3 - 0,769X_2X_4 - 0,800X_3^2 - 0,701X_4^2; \quad (13)$$

qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi bo'yicha, (N/m):

$$Y_3 = 2237,634 + 178,030X_1 - 140,650X_2 - 51,233X_3 + 254,867X_4 + 36,298X_1^2 - 7,962X_1X_2 + 23,679X_1X_3 - 10,196X_1X_4 + 13,549X_2^2 + 39,038X_2X_3 - 16,538X_2X_4 + 231,899X_3^2 - 31,446X_3X_4 + 196,199X_4^2. \quad (14)$$

Bu regressiya tenglamalari birgalikda yechilib qurilma 6-9 km/h ish tezliklarda kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish sifatini ta'minlashi uchun sferik disklarining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi $26-27^\circ$, tikka nisbatan o'rnatilish burchagi esa $12-17^\circ$ oralig'ida va ular orasidagi ko'ndalang masofa 21 cm bo'lishi lozimligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **“Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning tajriba nusxasi va uning xo'jalik sinovlarining natijalari hamda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari”** deb nomlangan to'rtinchi bobida qurilma tajriba nusxasining texnik tavsifi, asosiy parametrlari, xo'jalik sinovlarining natijalari va undan foydalanishning samaradorlik ko'rsatkichlari keltirilgan.

Sinovlarda qurilma belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko'rsatkichlariga qo'yilgan agrotexnika talablarga to'liq mos keldi.

Olib borilgan texnik-iqtisodiy hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan qurilmadan qamrash kengligi 2,5 m holatida, qator orasi $3,5 \times 1,5$ m sxemada tashkil etilgan intensiv bog' qator oralariga ishlov berilganda bir gektaga sarflanadigan eksplyatatsion xarajatlar 16,4 foiz va mehnat sarfi 9,1 foizga, qamrash kengligi

3,0 m holatida, qator orasi 4,0x2 m sxemada tashkil etilgan intensiv bog'ga ishlov berilganda bir gektarga sarflanadigan eksplyatatsion xarajatlar 37,5 foiz va mehnat sarfi 10,4 foizga kamaydii. Bunda bitta qurilmadan olinadigan iqtisodiy samara, mos ravishda, 22947700,1 va 54211740,2 UZSni tashkil etdi.

XULOSA

“Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilma parametrlarini asoslash” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasi asosida quydagi xulosalar taqdim etiladi:

1. Intensiv bog' qator oralariga ishlov berishda qo'llaniladigan qurilma va mashinalar konstruksiyalari va ularning texnologik ish jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarni o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilmadan foydalanish respublikadagi bog'dorchilikka ixtisoslashgan fermer xo'jaliklarida ish sifati va unimini oshirish imkonini beradi.

2. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga kam energiya sarflab agroteknik talablar darajasida ishlov berish uchun qamrov kengligi o'zgaradigan diskli qurilmalardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

3. Nazariy tadqiqotlar natijalariga asosan, qurilmaning sferik disklarini diametri kamida 49,6 cm, ishchi sirtining egrilik radiusi 60 cm, harakat yo'nalishi va tikka nisbatan o'rnatilish burchaklari, mos ravishda, 25-35° va 15-20° oralig'ida, birinchi va ikkinchi qatorida joylashgan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofa kamida 11 cm, bitta qatorda joylashgan disklar orasidagi masofa ko'pi bilan 22 cm, sferik disklar orasidagi bo'ylama masofa kamida 60 cm, oldingi qator markazidagi sferik disklar orasidagi masofa 52 cm va o'qyoysimon panjaning qamrash kengligi 30 cm bo'lishi lozim.

4. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga talab darajasida ishlov berish qurilmaning qamrash kengligi $B_{max}=300$ cm va $B_{min}=250$ cm bo'lganida, pallelogramm ramaning orqangi ko'ndalang brusining uzunligi 135 cm, oldingi ko'ndalang brusining uzunligi 124 cm, uning asosiy ramaga nisbatan o'rnatilish burchagi 35°30' va bitta qatorda joylashgan disklar orasidagi ko'ndalang masofa 18 cm ga teng bo'lganda ta'minlanadi.

5. Agregatning 6-9 km/h harakat tezligida qurilma kam energiya sarflab, talab darajasidagi ish sifatini ta'minlashiga uning sferik diskleri harakat yo'nalishiga nisbatan 26-27°, tikka nisbatan 12-17° burchak ostida o'rnatilib, ular orasidagi ko'ndalang masofa 21 cm ga teng bo'lganda erishiladi.

6. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov berishda diskli qurilmadan qamrash kengligi 2,5 va 3,0 m holatda 3,5x1,5 m va 4,0x2,0 m sxemada tashkil etilgan intensiv bog' qator oralariga ishlov berilganda bir gektar yerga sarflanadigan eksplyatatsion xarajatlar va mehnat sarfi, mos ravishda, 16,4 va 37,5 foiz hamda 9,1 va 10,4 foizga kamayishi hisobiga bitta qurilmadan olinadigan iqtisodiy samara, mos ravishda, 22947700,1 va 54211740,2 UZS tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.08/2025.27.12.T.13.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

АМАНОВ АЗАМАТ КУШНАЗАРОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ
МЕЖДУРЯДИЙ ИНТЕНСИВНЫХ САДОВ РАЗЛИЧНОЙ ШИРИНЫ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2024.3.PhD/T4930.

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель:

Имомкулов Кутбиддин Бокижонович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Толыбаев Алпысбай Ержанбаевич
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Ишмуродов Шухрат Улугбердиевич
PhD по техническим наукам, доцент

Ведущая организация:

Гулистанский государственный университет

Защита диссертации состоится 29 01 2026 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.08/2025.27.12.T.13.01 при Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (Адрес: 110800, Ташкентская область, Янгиюльский район, г. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер 524). (Адрес: 110800, Ташкентская область, Янгиюльский район, г. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

Автореферат диссертации разослан 13 01 2026 года.
(Протокол рассылки № 71 от 13 01 2026 года).



А. Тухтакулиев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

Б.П. Артикбаев

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, PhD по техническим наукам, старший научный сотрудник

Р.Р. Худайкулиев

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире приоритетной задачей, наряду созданием фруктовых садов, считается и получение из них высоких урожаев, разработка и внедрение в садоводстве энерго-и ресурсосберегающих, высокопроизводительных, а также качественно обрабатывающих почву машины и орудий. На основании данных Организации Объединенных Наций если население мира составила в 1990 году 5,3 миллиарда, а в 2015 году 7,3 миллиарда человека, то в настоящее время оно составляет 7,8 миллиарда человека, к 2050 году ожидается увеличение до 9,7 миллиарда, а к 2100 году - до 11,2 миллиарда человека¹. Поэтому обеспечение потребности населения мира экологически чистыми фруктовыми продуктами является одной из актуальных задач, стоящих перед странами.

В мире ведущее место занимает создание конструкций энерго-и ресурсосберегающих, высокопроизводительных и эффективных машин и устройств для обработки междурядий садов, проведение широкомасштабных научно-исследовательских работ, а также производство и применение созданных машин и устройств в отрасли. Поэтому проведение целенаправленных научно-исследовательских работ по разработке энерго-и ресурсосберегающих, высокопроизводительных машин и орудий для междурядной обработки интенсивных садов в почвенно-климатических условиях республики, обоснование технологического процесса и оптимальных параметров является одной из актуальных задач. В частности, при обработке междурядий садов большое значение придается разработке устройств с оптимальными параметрами, обеспечивающими качественное выполнение всех технологических процессов с минимальными затратами труда и ресурсов.

В сельскохозяйственном производстве нашей республики уделяется особое внимание снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, выращиванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий, разработке и применению высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. В Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы, в частности, определены такие задачи, как «...рациональное использование земельных и водных ресурсов, повышение производительности труда в фермерских хозяйствах, улучшение качества продукции»². При выполнении вышеуказанных задач, в частности, особенно важно является разработка устройств для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины с обоснованными технологическими и конструктивными параметрами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит

¹ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitsstreams/9a0fca06-5c5b-4bd5-89eb-5dbec0f27274/cotent>.

² Указ Президента Республики Узбекистан от № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы».

выполнению задач, предусмотренных в постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техники» и ПП-4246 от 20 марта 2019 года «О мерах по дальнейшему развитию садоводства и тепличного хозяйства Республики Узбекистан», а также указе УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» 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 развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго-и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Разработкой машин и устройств для обработки междурядий садов и по обоснованию параметров их рабочих органов зарубежом проводили исследования O.Yildiz, A.Kose, M.Simon, A.Verjus, F.Rabatel, B.A.Шавкин, B.B.Рычков, B.H.Ожерелев, B.B. Никитин, П.М.Василенко, A.B.Алёхин, Н.И.Герасимов, Я.З.Жилицкий, А.Ю.Несмиян и други.

В условиях Узбекистана научные исследования по изучению машин и устройств для обработки почвы междурядий садов, и их рабочими органами проводились A.T.Мусурмоновым, X.B.Утагановым, T.T.Ахмедовым, X.Кушназаровым, X.K.Пардаевым, K.B.Имомкуловым, H.H.Нишанбаевым, Ж.М.Халиловым и другими.

На основе проведенных научных исследований разработаны дисковые машины для обработки почвы междурядий сада, садовый плуг, садовые культиваторы, рабочие органы для обработки междурядий сада и вокруг стволов, а также они применяются в садоводстве с определенными положительным успехам. Однако в проведенных научных исследованиях недостаточно изучены вопросы разработки конструктивной схемы устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины, созданных с учетом местных климатических условий (далее - устройство), обоснования параметров рабочих органов и рабочих процессов.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательский работы лаборатории «Механизация садоводства и овощеводства" Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по теме «Разработка универсального устройства для адаптивной обработки почвы в междурядьях интенсивных садов различных схем».

Цель исследования является повышение качества и производительности труда, а также снижение материальных затрат при обработке междурядий интенсивных садов путем разработки и обоснования

параметров энерго и ресурсосберегающего устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели были намечены следующие задачи:

изучение выполненных научно-исследовательских работ по машинам и устройствам для обработки междурядий садов;

разработка конструктивной схемы устройства для обработки междурядий садов разной ширины;

исследование процессов взаимодействия рабочих органов устройства с почвой и на основе этого вывода аналитических зависимостей, позволяющих определить параметры;

проведение экспериментальных исследований по изучению влияния на агротехнические и энергетические показатели работы устройства параметров его рабочих органов и скорости движения агрегата, а также по определению их рациональных значений;

разработка экспериментального образца устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины по обоснованному технологическому процессу работы, конструктивной схеме и параметрам;

определение соответствия результатов полевых испытаний устройства обоснованным параметрами агротехническим требованиям и оценка экономической эффективности.

Объектом исследования являются рабочие органы устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины и его технологический процесс работы.

Предметом исследования являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие процессы взаимодействия рабочих органов устройства с почвой для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины, а также закономерности изменения его агротехнических и энергетических показателей работы в зависимости от параметров рабочих органов и скорости движения агрегата.

Методы исследования. В процессе исследования теоретические исследования проводились по законам и правилам теоретической механики и высшей математики, а экспериментальные исследования проводились с использованием методов математического планирования экспериментов и тензометрии на основании ГОСТ Р 53056-2008 «Методы экономической оценки», О‘z DSt 3193:2017 «Испытание сельскохозяйственной техники. Метод энергетической оценки машин», ГОСТ 20915-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытания», О‘z DSt 3226:2027 «Машина и орудия для обработки почвы в садоводстве. Методы испытаний», О‘z DSt 3412:2019 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машина и орудия для обработки поверхности почвы. Программы и методы испытаний», Уз РД 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» и другим нормативным документам.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны технологический процесс работы устройства и его конструктивная схема с учетом возможности обеспечения обработки междурядий интенсивных садов различной ширины;

поперечные расстояния между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах устройства определены с учетом того, что высота необработанных продольных неровностей на дне борозды не должна превышать допустимых значений;

продольное расстояние между сферическими дисками устройства обосновано исходя из условий, что между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах, не забивалась почва;

роциональные значения поперечного расстояния между рабочими органами устройства, расположенными в одном ряду, продольное расстояние между рабочими органами, расположенными в первом и во втором рядах, угла установки относительно вертикали и направления движения, скорости движения агрегата, определены путем совместного решения уравнения регрессии, оценивающие его агротехнические и энергетические показатели, из условия обеспечения требуемого качества работы, при минимальных энергозатратах.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано устройство для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины и обоснованы параметры его сферических дисковых рабочих органов;

при применении устройства с обоснованными параметрами на полях садоводческих фермерских хозяйствах обеспечено снижение расхода материальных и энергетических ресурсов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается проведением исследований с использованием эффективных методов и средств измерения, теоретическим обоснованием параметров устройства с соблюдением основных правил высшей математики и теоретической механики, обработкой результатов полевых экспериментов методами математической статистики, адекватностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний устройства, разработанного в результате исследований и внедрением его в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в разработке энерго-ресурсосберегающего устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины и обосновании его параметров, обеспечивающих качество работы на уровне требований при минимальных затратах энергии, а также возможностью использования полученных аналитических зависимостей при исследовании параметров других аналогичных рабочих органов.

Практическая значимость полученных результатов исследования

заключается в том, что при использовании устройства с обоснованными параметрами при обработке междурядий садов достигается снижение затрат труда, эксплуатационных и материальных затрат.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по обоснованию параметров устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины:

разработаны технические документации (исходные требования, техническое задание и чертежи) на устройство для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 30 мая 2025 года № 05/05/02-05/04-03-226). В результате стало возможным разработать конструкцию дискового устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины;

опытный образец устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины внедрен в садоводческих фермерских хозяйствах ООО «Toshkent meva» и «Sayyotxon Mushtariy bog'i» Янгйюльского района Ташкентской области (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 30 мая 2025 года № 05/05/02-05/04-03-226). В результате при использовании устройства для обработки междурядий сада с шириной захвата 2,5 m эксплуатационные расходы на один гектар снизились на 16,4 % и трудозатраты на 9,1 %, при использовании с шириной захвата 3,0 m эксплуатационные расходы на один гектар снизились на 37,5 % и трудозатраты на 10,4 %;

техническая документация устройства (исходные требования, техническое задание и чертежи) внедрена в производственный процесс ООО «Андижонтехмаш» (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 30 мая 2025 года № 05/05/02-05/04-03-226). В результате, создана возможность производства устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций 4, в том числе 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 104 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, цель и задачи исследования, характеризуются объект и

предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики и связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения по методике исследования, внедрению результатов исследования в практику, результатам апробации работы, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка задачи. Цель и задачи исследования»** проанализированы перспективы развития интенсивных садов в республике, технологии и технические средства, применяемые при обработке междурядий садов, приведены общие сведения о существующих устройствах и машинах, а также научно-исследовательских работах, выполненных в Узбекистане и за рубежом по теме, на основе которых сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Результаты проведенных теоретических исследований»** исследован технологический процесс работы устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины и разработана его конструктивная схема.

Устройство для обработки интенсивных садов различной ширины (далее устройство) состоит из навески 1, основной рамы 2, правой и левой параллелограммной рамы 3 и 4, шарнира 5, вырезных сферических дисков 6 в переднем ряду, сферических дисков 7 с плоской поверхностью в заднем ряду, тяги 8, изменяющей угол установки левой и правой параллелограммных рам относительно основной рамы, стрелчатой лапы 9, механизма 10, обеспечивающего постоянство угла установки сферических дисков относительно направления движения. При обработке междурядий интенсивных садов ширина устройства регулируется в зависимости от их ширины захвата с учетом защитной зоны. При этом левые и правые параллелограммные рамы относительно основной рамы 2 поворачиваются на определенный угол через тяги 8 (рис.1).

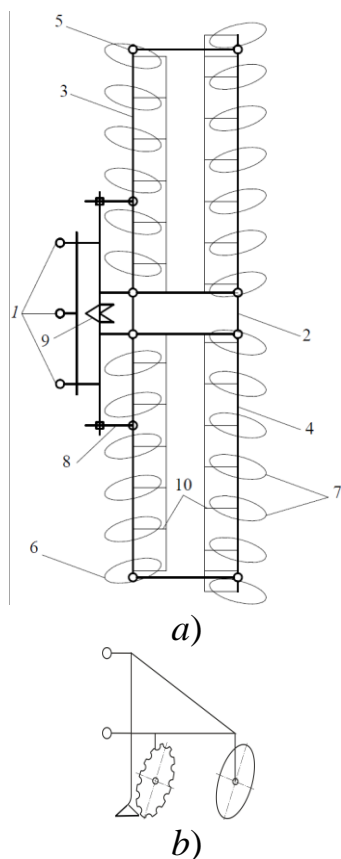


Рис. 1. Вид схемы устройства с верху (а) и с боку (b)

С изменением ширины захвата устройства с помощью механизма 10 обеспечиваются постоянство угла установки сферических дисков, расположенных в обоих рядах, относительно скорости движения их угол атаки остается неизменным, а поперечное расстояние между сферическими дисками частично уменьшается.

Дисковые рабочие органы, расположенные в первом ряду, срезают сорняки, обрабатывают почву и перемещают ее в сторону основной рамы 2. Стрельчатая лапа 9, расположенная в центре устройства, обрабатывает почву необработанную сферическими дисками. Дисковые рабочие органы второго ряда обеспечивает равномерное распределение по поверхности поля почвы повторно, перемещенный в стороны основной рамы 2. В результате, достигается качественное рыхление почвы междурядий интенсивных садов и уничтожение сорняков.

На рис. 2 представлены основные параметры, влияющие на показатели работы устройства. Где b_n – ширина захвата плоскорежущего рабочего органа, м; ψ – угол установки левой и правой параллелограммной рамы относительно основной рамы, °; a_1 – поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в одном ряду, м; S – продольное расстояние между сферическими дисками, м; b_1 – поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах, м; d – диаметр сферического диска, м; R – радиус кривизны сферического диска, м; β – угол установки сферического диска относительно вертикали, °; α – угол установки сферического диска относительно направления движения, °; e – поперечное расстояние между симметричными сферическими дисками в центре переднего ряда, м; l – поперечное расстояние между продольными брусьями основной рамы, м; L_1 – длина заднего поперечного бруса параллелограммной рамы, м; L_2 – длина переднего поперечного бруса параллелограммной рамы, м.

Вид А скрученный

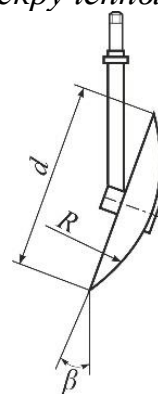
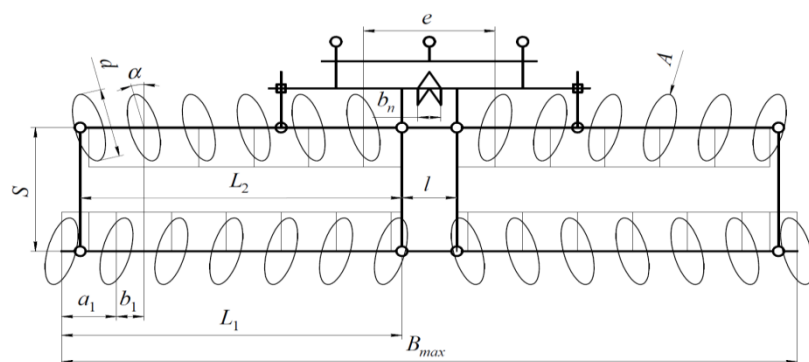


Рис. 2. Основные параметры устройства

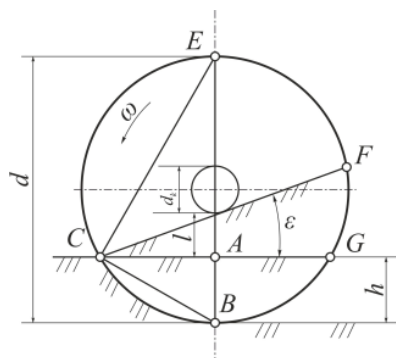


Рис. 3. Схема к определению диаметра сферического диска

На основе исследований, проведенных П.С.Нартовым, Г.Н.Синековым и И.М.Пановым углы установки сферических дисков устройства относительно направления движения α и вертикали β принимаем соответственно 25-35° и 15-20°. При этом достигается обработка междурядий садов с минимальными затратами энергии на требуемом уровне.

Диаметр (d) сферического диска определяем по известным значениям глубины обработки устройства, используя схему

представленной на рис. 3. На основании его

$$d > \left[2h(1 + tg^2 \varepsilon) + d_k \right] + \sqrt{\left[2h(1 + tg^2 \varepsilon) + d_k \right]^2 - \left[(2h + d_k)^2 + 4h^2 tg^2 \varepsilon \right]}, \quad (1)$$

где h – глубина обработки, м; d_k – диаметр корпуса, на котором установлены ось и подшипники сферического диска, м; ε – угол подъема почвы по поверхности сферического диска, °.

По выражению (1) диаметр сферического диска устройства зависит от глубины обработки и диаметра корпуса, на котором установлены подшипники и угла подъема почвы по рабочей поверхности сферического диска.

Принимая $h=12$ см, $\varepsilon=20^\circ$ и $d_k=10$ см по выражению (1) определяем, что диаметр сферического диска устройства должен быть не менее 49,6 см.

Радиус кривизны сферического диска устройства определяем по следующему выражению

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

где φ_3 – половина центрального угла дуги диаметрального сечения диска.

Принимая $\varphi_3=25^\circ$ и подставляя приведенные выше значения h , ε , d_k по выражению (2) определяем, что радиус сферического диска устройства должен быть не менее 58,7 см.

На основании проведенных расчетов для установки на устройство согласно ГОСТ 198-75 принимаем сферические диски диаметром 51 см и радиусом кривизны 60 см.

Поперечное расстояние b_1 между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах, определим исходя из условия, что высота Δh продольных неровностей (гребней), остающихся необработанными между ними, не должна превышать допустимое значение $[\Delta h]$, по следующему выражению

$$b_1 \geq \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\}, \quad (3)$$

где $c = \cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $b = \sin 2\gamma (1 - \cos^2 \beta \cos^2 \alpha)$;

$q = 0,25D^2 \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $a = \sin^2 \gamma + \cos^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha$; $\gamma = \arctg(tg \beta / \cos \alpha)$.

Поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в одном ряду, определяем из условия полного разрыхления обрабатываемого

ими слоя, используя следующее выражение

$$a_1 \leq d \sin \arctg \left(\frac{tg \beta}{\cos \alpha} \right) - \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \\ \left. - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\} + \\ + h \cos(\alpha + \varphi_1) : \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - 0,25d^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right], \quad (4)$$

где φ_1, φ_2 – соответственно угол внешнего и внутреннего трения почвы, °.

При изменении угла установки ψ параллелограммных рам относительно основной рамы, изменяется поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в одном ряду, и его можно определить по следующему у выражени

$$a_2 \leq \left\{ d \sin \arctg \left(\frac{tg \beta}{\cos \alpha} \right) - \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \right. \\ \left. \left. - \left\{ 4cq - (4ac - b^2) \left\{ \frac{\sqrt{q}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac-b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right\} \right\} + \\ + h \cos(\alpha + \varphi_1) \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - 0,25d^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right]^{-1} \left\{ \cos \psi \right\}. \quad (5)$$

Из этого выражения видно, что увеличение ψ приводит к уменьшению поперечного расстояния между дисками, расположенного в одном ряду.

Продольное расстояние S между сферическими дисками устройства определяем исходя из условия, что между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах, не забивался почва, по следующему выражению

$$S \geq 2 \sqrt{\frac{h}{\cos \beta} \left(d - \frac{h}{\cos \beta} \right)} \cos \alpha + \left\{ \left\{ d \sin \arctg \left(\frac{tg \beta}{\cos \alpha} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + h \cos(\alpha + \varphi_1) \right[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \times \right.$$

$$\times \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5d)^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \Bigg]^{-1} - 2 \times$$

$$\times \left(0,5d - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \cos \alpha \Bigg\} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \left(0,5d - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \operatorname{tg} \alpha. \quad (6)$$

Проведенные расчеты при $h=12$ см, $d=51$ см, $\beta=15^\circ$, $\alpha=30^\circ$, $\varphi_1=40^\circ$, $[\Delta h]=3$ см по выражениям (3), (4) и (6) показали, что поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором рядах устройства, должно быть не менее 11 см, расстояние между дисками, расположенными в одном ряде, не более 22 см, а продольное расстояние между сферическими дисками не менее 60 см.

Длину L_1 заднего поперечного бруса параллелограммной рамы устройства, согласно схемы на рис. 2 определяем по следующему выражению

$$L_1 = 0,5(B_{\max} - l), \quad (7)$$

где B_{\max} – максимальная ширина захвата устройства, м.

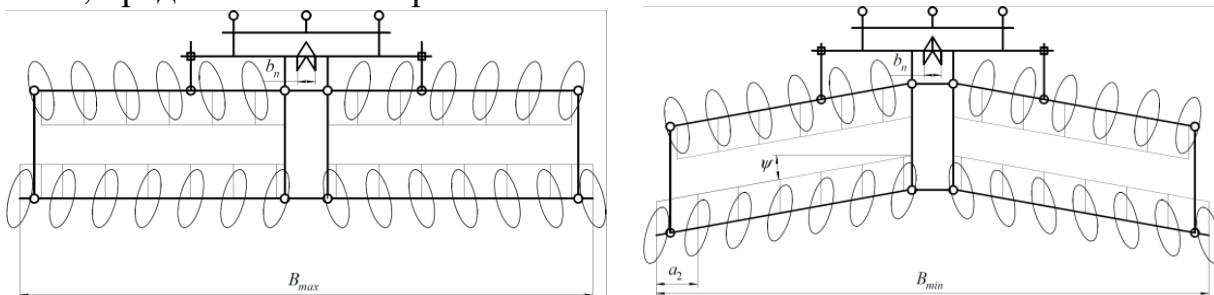
Принимая $B_{\max}=300$ см и подставляя значение l (30 см), определенное выше, по выражению (7) определяем, что длина заднего поперечного бруса параллелограммной рамы устройства должна быть 135 см.

Длину переднего поперечного бруса параллелограммной рамы устройства в соответствии со схемой на рис. 2, определяем по следующему выражению

$$L_2 = L_1 - b_1 = 0,5(B_{\max} - l) - b_1. \quad (8)$$

Подставляя в это выражение выше определенное значения L_1 , l и b_1 , получим, что длина переднего поперечного бруса параллелограммной рамы устройства должна быть 124 см.

Угол установки ψ параллелограммной рамы устройства определяем по схеме, представленной на рис. 4.



a – положение при ширине захвата 3,0 м; b – положение при ширине захвата 2,5 м

Рис. 4. Схема к определению угла поворота параллелограммной рамы устройства

По представленной схеме получим следующие выражение

$$L_1(1 - \cos \psi) = 0,5(B_{\max} - B_{\min}). \quad (9)$$

где B_{\min} – минимальная ширина захвата устройства, м.

Решая выражение (9) относительно ψ , получаем следующее выражение

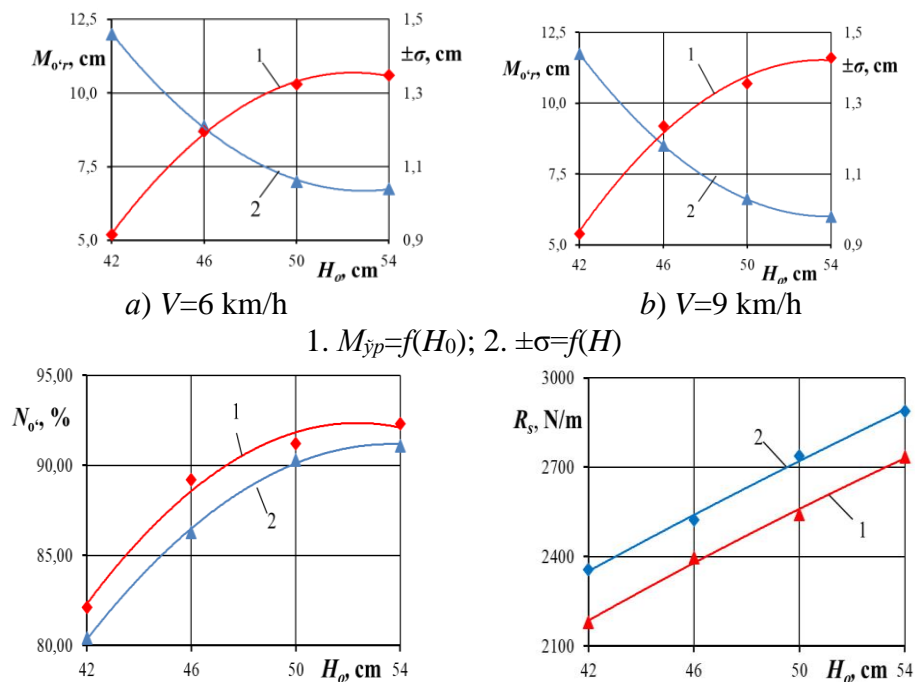
$$\psi = \arccos\left(1 - \frac{B_{\max} - B_{\min}}{2L_1}\right) \quad (10)$$

Угол установки параллелограммных рам относительно основной рамы с увеличением ψ уменьшается на расстояние между сферическими дисками, расположенными в одном ряду.

$$a_2 = a_1 \cos \psi. \quad (11)$$

Подставляя на это выражение значения $B_{\max}=300$ см, $B_{\min}=250$ см и $L_1=135$ см определяем, что угол установки параллелограммой рамы устройства относительно основной рамы должен быть $35^\circ 30'$. При этом согласно выражение (11) поперечное расстояние между дисками, расположенными в одном ряду равно на 18 см.

В третьей главы диссертации «Методы и результаты экспериментальных исследований» приведены результаты одно и многофакторных экспериментов по изучению влияния на показатель работы устройства вертикального расстояния от его опорной плоскости до нижней точки навески, поперечного расстояния между сферическими дисковыми рабочими органами, углов установки их к направлению движения и вертикали.



1. $M_{or}=f(H_o)$; 2. $\pm\sigma=f(H)$

1 и 2 – соответственно, при скорости движения агрегата 6 и 9 км/ч

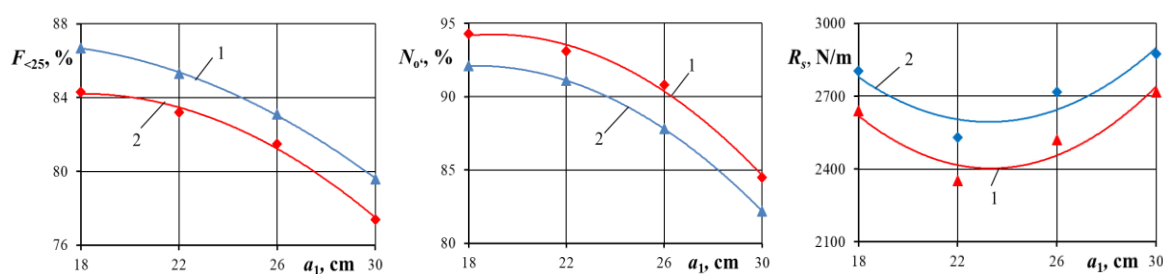
Рис. 5. График и изменения глубины (M_{or}) обработки устройства, осреднеквадратического отклонения ($\pm\sigma$) и степени уничтожения сорняков (N_o), а также удельного тягового сопротивления (R_s) в зависимости от вертикального расстояния (H_o) от опорной плоскости до нижней точки навески

По результатам однофакторного эксперимента по изучению вертикального расстояния от опорной плоскости до нижней точки навески устройства, можно отметить следующее: с увеличением вертикального расстояния от опорной плоскости устройства до его нижней точки навески

глубина обработки увеличивается, ее среднеквадратическое отклонение уменьшается (рис. 5), степень уничтожения сорняков и тяговое сопротивление увеличиваются.

Проведенные анализы показывают, что для того, чтобы сферические дисковые рабочие органы погружались на заданную глубину и устойчиво работали на этой глубине, степень уничтожения сорняков была максимальной, а также удельное тяговое сопротивление устройства было минимальным, вертикальное расстояние от его опорной плоскости до нижних точек навески должно быть не менее 50 см.

Для определения влияния поперечного расстояния между рабочими органами, расположенными в одном ряду, на показатели работы устройства были проведены экспериментальные исследования с изменением этого расстояния от 18 см до 30 см (рис. 6).



1 и 2 – соответственно, при скорости движения агрегата, 6 и 9 км/ч

Рис. 6. Графики изменения степени крошения почвы ($F_{<25>}$), степени уничтожения сорняков (N_o) и удельного тягового сопротивления (R_s) в зависимости от поперечного расстояния (a_1) между сферическими дисками устройства, расположенными в одном ряду

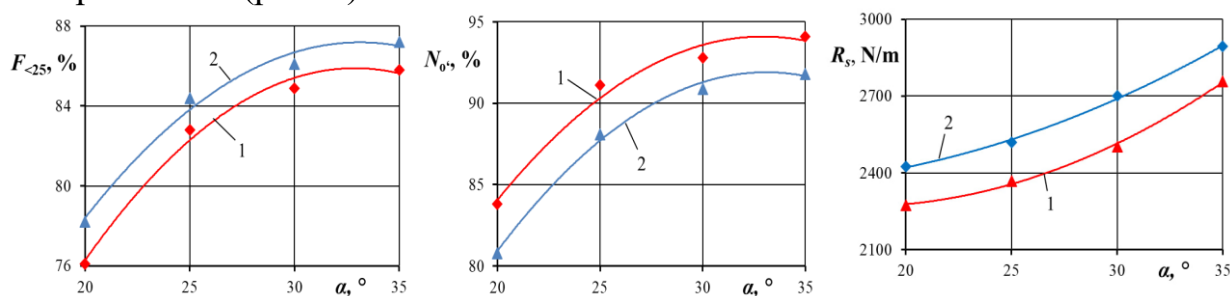
Из анализа приведенных данных можно сказать, что при изменении поперечного расстояния между сферическими дисками, расположенными в одном ряду от 18 см до 26 см наблюдалось ухудшение качества крошения почвы. Количество фракций почвы размером менее 25 мм уменьшалось, а количество крупных комков увеличилось и соответственно, уменьшалось на обеих скоростях движения агрегата. При увеличении поперечного расстояния с 26 см до 30 см качество крошения почвы резко ухудшилось. Это можно объяснить тем, что при увеличении поперечного расстояния между сферическими дисками площадь поперечного сечения пластов, обработанных дисками, расположенными во втором ряду, увеличивается, и в результате, из почвы отделяются большие комки.

С увеличением скорости движения агрегата от 6 км/ч до 9 км/ч степень уничтожения сорняков уменьшается. Это можно объяснить тем, что с увеличением скорости движения агрегата уменьшается глубина погружения сферических дисков устройства в почву при междурядной обработке интенсивных садов. С увеличением поперечного расстояния между сферическими дисками удельное тяговое сопротивление устройства изменялось по закону вогнутой параболы. С изменением данного расстояния от 18 см до 22 см при скорости движения агрегата 6-9 км/ч удельное тяговое сопротивление устройства уменьшается, соответственно, от 2641 N/m до

2352 N/m, и от 2803 N/m до 2531 N/m.

В заключение можно сказать, что для того, чтобы количество фракций почвы размером менее 25 mm и степень уничтожения сорняков были максимальными, а удельное тяговое сопротивление минимальным поперечное расстояние между сферическими дисками устройства, расположенного в одном ряде должно быть не более 22 см.

Для определения влияния угла установки сферического диска к направлению движения на показатели работы устройства были проведены экспериментальные исследования с изменением этого угла от 20° до 35° с интервалом 5° (рис. 7).



1 и 2 – соответственно, при скорости движения агрегата 6 и 9 km/h

Рис. 7. Графики изменения степени крошения почвы ($F_{<25}$), степени уничтожения сорняков (N_0) и удельного тягового сопротивления (R_s) в зависимости от угла установки α сферического диска устройства к направлению движения

Анализ приведенных данных показывают, что при увеличении угла установки сферического диска устройства к направлению движения от 20° до 30° резко возрастает количество фракций почвы размером менее 25 mm.

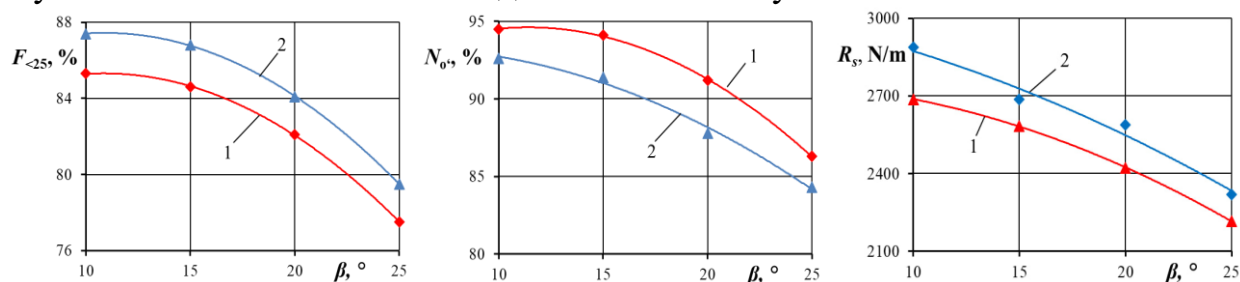
При увеличении данного угла от 20° до 35° количество почвенных фракций размером менее 25 mm изменяется незначительно. Это объясняется тем, что с увеличением угла установки сферического диска устройства к направлению движения увеличивается площадь поперечного сечения разрезаемого им пласта почвы и усиливается его воздействие на почву. Исходя из вышеизложенного можно сказать, что для того, чтобы устройство для междурядной обработки интенсивных садов обеспечивал качественное крошение почвы, степень уничтожения сорняков была на уровне агротехнических требований, а его удельное тяговое сопротивление было минимальным угол установки сферического диска относительно направлению движения должен быть в пределах 25-30°.

Для определения влияния на показатели качества работы устройства угла установки сферических дисков к вертикали были проведены эксперименты с изменением этого угла от 10° до 25° с интервалом 5°.

Из графиков, изображенных ниже, видно, что с увеличением угла установки сферического диска к вертикали от 10° до 25° количество фракций почвы размером менее 25 mm уменьшается при скорости движения агрегата 6 и 9 km/h (рис. 8).

При этом при угле равным 25° фракции почвы были ниже уровня агротехнических требований.

С увеличением угла установки сферического диска устройства к вертикали от 10° до 25° степень уничтожения сорняков уменьшается при обеих скоростях движения. С увеличением угла установки сферического диска устройства относительно вертикали от 10° до 25° удельное тяговое сопротивление устройства уменьшалось при скорости движения агрегата 6 и 9 km/h. Это объясняется уменьшением углов погружения и резания рабочих органов в почву, а также высоты подъема почвы по их рабочим поверхностям и уменьшением степени их воздействия на почву.



1 и 2 – соответственно, при скорости движения агрегата 6,0 и 9,0 km/h

Рис. 8. Графики изменения степени крошения почвы ($F_{<25}$), степени уничтожения сорняков (N_0) и удельного тягового сопротивления (R_s) в зависимости от угла установки β сферического диска устройства к вертикали

Оптимальные значения параметров сферического диска устройства, определены по многофакторному эксперименту, проведенному по плану Хартли-4. При этом факторы условно обозначались следующим образом: X_1 – угол установки сферического диска к направлению движения; X_2 – угол установки сферического диска к вертикали; X_3 – поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в одном ряду и X_4 – скорость движения агрегата.

После обработки результатов эксперимента, получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерий оценки:

по степени крошения почвы, (%):

$$Y_1 = 84,209 + 1,226X_1 - 1,625X_2 - 1,602X_3 + 2,002X_4 - 0,455X_1^2 + 0,357X_1X_2 + 0,882X_1X_3 - 0,318X_1X_4 - 0,978X_2^2 + 0,506X_2X_3 - 0,844X_2X_4 - 0,394X_3X_4 - 1,251X_4^2; \quad (12)$$

по степени уничтожения сорняков, (%):

$$Y_2 = 91,908 + 1,441X_1 - 2,399X_2 - 1,948X_3 - 2,750X_4 - 1,051X_1^2 + 0,731X_1X_2 + 0,506X_1X_3 - 0,581X_1X_4 - 1,175X_2^2 + 0,996X_2X_3 - 0,769X_2X_4 - 0,800X_3^2 - 0,701X_4^2; \quad (13)$$

по удельному тяговому сопротивлению устройства, (N/m):

$$Y_3 = 2237,634 + 178,030X_1 - 140,650X_2 - 51,233X_3 + 254,867X_4 + 36,298X_1^2 - 7,962X_1X_2 + 23,679X_1X_3 - 10,196X_1X_4 + 13,549X_2^2 + 39,038X_2X_3 - 16,538X_2X_4 + 231,899X_3^2 - 31,446X_3X_4 + 196,199X_4^2. \quad (14)$$

Совместным решением данных уравнений установлено, чтобы устройство обеспечивало требуемое качество работы при малых затратах энергии на рабочих скоростях 6-9 km/h угол установки его сферических дисков к направлению движения должен быть в пределах $26-27^\circ$, к вертикали - в пределах $12-17^\circ$, поперечное расстояние между ними - 21 cm.

В четвертой главе диссертации «**Экспериментальный образец устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины и результаты его хозяйственных испытаний, а также технико-экономические показатели**» приведены техническая характеристика экспериментального образца устройства, основные параметры, результаты хозяйственных испытаний и показатели эффективности его использования.

При испытаниях устройство надежно выполняло заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым к нему агротехническим требованиям.

Проведенные технико-экономические расчеты показали, что при использовании разработанного устройства с шириной захвата 2,5 м эксплуатационные расходы на один гектар при обработке междурядий интенсивного сада с междурядьями 3,5х1,5 м снизились на 16,4 % и трудозатраты на 9,1%, а при использовании с шириной захвата 3,0 м эксплуатационные расходы на один гектар для обработки междурядий интенсивного сада с междурядьями 4,0х2,0 м снизились на 37,5 %, трудозатраты на 10,4 %. При этом экономический эффект по одному устройству составил, соответственно, 22947700,1 и 54211740,2 UZS.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации «Обоснование параметров устройство для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины» представлены следующие выводы:

1. Результаты исследований по совершенствованию конструкций устройств и машин, применяемых при обработке междурядий интенсивных садов, и их технологических процессов работы показали, что использование дискового устройства для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины позволяет повысить качество и производительность труда в фермерских хозяйствах республики, специализированных на садоводстве.

2. Для обработки междурядий интенсивных садов различной ширины на уровне агротехнических требований с минимальными затратами энергии целесообразно использовать дисковые устройства с изменяемой шириной захвата.

3. На основании теоретических исследований диаметр сферических дисков устройства должен быть не менее 49,6 см, радиус кривизны рабочей поверхности 60 см, углы установки к направлению движения и вертикали, соответственно в пределах 25-35° и 15-20°, поперечное расстояние между сферическими дисками, расположенными в первом и во втором ряду, должно быть не менее 11 см, расстояние между дисками, расположенными в одном ряду, не более 22 см, продольное расстояние между сферическими дисками не менее 60 см, расстояние между сферическими дисками в центре переднего ряда 52 см и ширина захвата стрелчатой лапы 30 см.

4. Обработка междурядий интенсивных садов различной ширины на требуемом уровне обеспечивается при ширине захвата устройства

$B_{\max}=300$ см и $B_{\min}=250$ см, длине заднего поперечного бруса параллелограммной рамы 135 см, длине переднего поперечного бруса 124 см, угле его установки относительно основной рамы $35^{\circ}30'$ и поперечном расстоянии между дисками, расположенными в одном ряду, равном 18 см.

5. Обеспечение устройством требуемого качества работы при меньшей затрате энергии на скоростях движения агрегата 6-9 km/h достигается при установке его сферических дисков под углом $26-27^{\circ}$ относительно направлению движения и $12-17^{\circ}$ к вертикали и при поперечном расстоянии между ними равном 21 см.

6. От использования дискового устройства шириной захвата 2,5 и 3,0 m при обработке междурядий $3,5 \times 1,5$ и $4,0 \times 2,0$ m за счет снижения эксплуатационных расходов и трудовых затрат на один гектар площади, соответственно, на 16,4 и 37,5 %, 9,1 и 10,4 %, экономический эффект на одно устройство составляет, соответственно, 22947700,1 и 54211740,2 UZS.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES DSc.08/2025.27.12.T.13.01 AT THE SCIENTIFIC-RESEARCH
INSTITUTE OF AGRICULTURAL MECHANIZATION**

**SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURAL
MECHANIZATION**

AMANOV AZAMAT KUSHNAZAROVICH

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF A DEVICE FOR
PROCESSING ROW SPACINGS OF VARIOUS WIDTHS IN INTENSIVE
GARDENS**

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

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

The theme of the doctor of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan under No B2024.3.PhD/T4930.

The dissertation was carried out at the Scientific-research institute of agricultural mechanization.

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

Scientific supervisor:

Imomkulov Kutbiddin Bokijonovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Tolibayev Alpisbay Erjanbaevich
doctor of technical sciences, senior researcher

Ishmurodov Shukhrat Ulugberdievich
PhD of technical sciences, docent

Leading organization:

Gulistan state university

The defense of the dissertation will take place on "29" on "01" 2026 at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of the Scientific council meeting No. DSc.08/2025.27.12.T.13.01 at the Scientific-Research Institute of Agricultural Mechanization (at the address: 41, Samarkand st., Gulbakhor urban village, Yangiyul district, Tashkent region 110800. Tel.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Scientific- Research Institute of Agricultural Mechanization (registration number 514). Address: 41, Samarkand st., Gulbakhor urban village, Yangiyul district, Tashkent region 110800. Tel.: (+99855) 903-14-18, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz.

The dissertation abstract was sent out on "13" "01" 2026 y.

(Mailing protocol No. 71 on "13" "01" 2026 y).



A. Tukhtakuziev

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

B.P. Artikbaev

Scientific secretary of scientific council, awarding scientific degrees, doctor of philosophy technical sciences, s.s.e.

R.R. Xudaykuliev

Chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degrees, candidate of technical sciences, s.s.e.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work It consists in improving the quality of work and ensuring energy and resource saving by substantiating the parameters of the device for processing rows of various widths of intensive orchards.

The object of the research is the working elements of the device for inter-row cultivation of intensive orchards with various row widths and their technological operating process.

The scientific novelty of the research as follows:

the technological process of operation of the device and its design scheme were developed taking into account the possibility of inter-row processing of intensive orchards of different widths;

the transverse distances between the spherical discs located in the first and second rows of the device are determined taking into account that the height of unprocessed longitudinal irregularities at the bottom of the furrow should not exceed the permissible value;

the longitudinal distance between the spherical discs of the device is justified based on the condition that soil is not clogged between the spherical discs located in the first and second rows;

the optimal values of the transverse distance between the working bodies of the device located in one row, the longitudinal distance between the working bodies located in the first and second rows, the vertical and angle of installation relative to the direction of movement, the speed of movement of the unit were determined from the condition that the required level of work quality is ensured with minimal energy consumption by jointly solving regression equations that evaluate its agrotechnical and energy performance indicators.

Implementation of the research results.

Based on the results obtained on the justification of the parameters of the device for processing rows of intensive orchards of different widths:

Technical documentation (initial requirements, technical specifications and drawings) has been developed for a device for processing row spacing in intensive orchards of various widths (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated May 30, 2025 No. 05/05/02-05/04-03-226). As a result, it was possible to develop the design of a disc device for processing rows of different widths of intensive orchards;

a prototype of a device for processing rows of intensive orchards of varying widths has been introduced in the horticultural farms of “Toshkent meva” LLC and “Sayyotxon Mushtariy bog‘i” of the Yangiyul district of the Tashkent region (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan Reference No. 05/05/02-05/04-03-226 dated May 30. As a result, when using the device for inter-row cultivation of orchards with a working width of 2.5 m, operating costs per hectare decreased by 16.4 percent and labor costs by 9.1 percent, when using with a working width of 3.0 m, operating costs per hectare decreased by 37.5 percent

and labor costs by 10.4 percent;

the technical documentation of the device (initial requirements, technical specifications and drawings) was introduced into the production process of Andijontexmash LLC (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated May 30, 2025 No. 05/05/02-05/04-03-226). As a result, it became possible to produce a device for processing rows of different widths of intensive orchards.

The content and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 104 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Imomqulov Q.B., Amanov A.K., Mamarasulova M.T. Turli kenglikdagi intensiv bog' qator oralariga ishlov beruvchi qurilma konstruktiv sxemasini ishlab chiqish // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. Maxsus son – №3. – Namangan, 2023. – B. 231-236 (05.00.00; №33).

2. Amanov A.K. Turli kenglikdagi intensiv bog' qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilma ko'ndalang va bo'ylama disklar orasidagi parametrlarni asoslash // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi ilmiy jurnal. Maxsus son №5 (17), – Toshkent, 2024. – B. 120-123 (05.00.00; №18).

3. Imomqulov Q.B. Amanov A.K. Intensiv bog' qator oralariga ishlov beradigan sferik disklar orasidagi ko'ndalang masofani aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi ilmiy jurnal. – Toshkent, 2025. – B. 119-120 (05.00.00; №18).

4. Imomkulov K.B., Amanov A.K. Basing the turning angle parameters of the disk device that works between garden rows of different widths // ISSN 2996-5128. American journal Education and learning. USA 28.02.2025. – pp. 1031-1037 ResearchBib (№14).

II bo'lim (II часть; II part)

5. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E., Amanov A.K. Intensiv bog' qator oralariga ishlov berishning samarali usullari // Innovatsion texnika va texnologiyalarning qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat tarmog'dagi muammo va istiqbollari: III Xalqaro ilmiy-texnik anjumani. – Toshkent, 2023. – B.100-102.

6. Imomqulov Q.B., Amanov A.K. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmaning diskli ish organlarining parametrlarini asoslash // Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahr, 2024. – B. 224-228.

7. Amanov A.K., Xalilov M. Turli kenglikdagi intensiv bog' qator oralariga ishlov beruvchi diskli qurilma parallelogram ramalarining parametrlarini asoslash // Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahr, 2024. – B. 224-228.

8. Amanov A.K. Intensiv bog'larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beruvchi qurilma konstruksiyasini tanlash // Qishloq xo'jaligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish darajasini oshirishning muammo va yechimlari: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. – Toshkent, 2024. – B. 31-35.

9. Amanov A.K. Intensiv bog' qator oralariga ishlov berishda diskli ishch organlarni samaradorligi // Qishloq xo'jaligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish darajasini oshirishning muammo va yechimlari:

Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. – Toshkent, 2024. – B. 35-38.

10. Amanov A.K. Diskli qurilma tayanch tekislikdan pastki osish nuqtasigacha bo'lgan tik masofani aniqlash bo'yicha tajriba natijalari // Respublikamizda iqlim o'zgarish sharoitida chorvachilik sohasini rivojlantirish istiqbollari: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. – Toshkent, 2025. – B. 509-514.

Bosishga ruxsat etildi: 12.01.2026 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 2,75. Adadi: 100. Buyurtma №6.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

