

**BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/2025.27.12.T.16.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

MURODOV TOHIR FAXRIDDIN O‘G‘LI

**G‘O‘ZA QATOR ORALARIGA MAHALLIY O‘G‘IT KIRITISH
QURILMASINING 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**

Buxoro – 2026

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

**Oglavlenie avtoreferata dissertasii doktora
filosofii (PhD) po texnicheskim naukam**

**Contents of dissertation abstract of Doctor of
Philosophy (PhD) on technical sciences**

Murodov Tohir Faxriddin o‘g‘li

G‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining parametrlarini
asoslash.....

3

Муродов Тохир Фахриддин угли

Обоснование параметров устройства для внесения местных удобрений
между рядами хлопчатника.....

21

Murodov Tohir Fakhriddin ugli

Substantiation of the Parameters of the Device for Applying Local Fertilizer into
Cotton Row Interspaces.....

39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....

43

**BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/2025.27.12.T.16.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

MURODOV TOHIR FAXRIDDIN O‘G‘LI

**G‘O‘ZA QATOR ORALARIGA MAHALLIY O‘G‘IT KIRITISH
QURILMASINING 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**

Buxoro – 2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PhD/T5431 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Buxoro davlat texnika universitetida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume))

Ilmiy rahbar:	Imomov Shavkat Jaxonovich texnika fanlari doktori, professor
Taqrizchilar:	Batirov Zafar Lutfullayevich texnika fanlari doktori, dotsent Islomov Yorqin Iskandarovich texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yetakchi tashkilot:	Qishloq xo'jalik texnika va texnologiyalarini sinash va sertifikatlash markazi

Dissertatsiya himoyasi Buxoro davlat texnika universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03/2025.27.12.T.16.04 raqamli ilmiy kengashning 2026-yil 31 oktyabr soat 16⁰⁰ daqi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: Ahmad Donish MFY, Qayum Murtazoev ko'chasi, 15-uy. Tel.: +998 (65) 223-28-83, faks: +998 (65) 223-78-84, E-mail: info@bstu.uz)

Dissertatsiya bilan Buxoro davlat texnika universiteti Axborot-resurs markazida tanishtirish mumkin (Manzil: 200100, Ahmad Donish MFY, Qayum Murtazoev ko'chasi, 15-uy. Tel.: +998 (65) 223-28-83, faks: +998 (65) 223-78-84, E-mail: info@bstu.uz)

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «16» oktyabr kuni tarqatildi
(2026-yil «16» oktyabr kuni №2 raqamli reestr bayonnomasi)



[Signature] E.O. Jo'rayev
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengashi raisi, U.F.d., professor

Sh.S. Ostonov
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengashi ilmiy kotibi, U.F.d.,
dotsent

[Signature] Z.J. Nudayarov
ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar
raisi, U.F.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda energiya-resurstejamkor va ish unumi yuqori bo'lgan qishloq xo'jaligi mashinalarini ishlab chiqarish yetakchi o'rinni egallamoqda. «Dunyo miqyosida hozirgi kunda qariyb 1,8 mlrd gektar maydonda turli xil qishloq xo'jaligi ekinlari yetishtirilmoqda¹. Mazkur ekinlar tarkibida g'oz alohida o'rin tutib, har yili 32–34 mln gektar maydonda ekiladi va to'qimachilik sanoati uchun asosiy xomashyo manbalaridan biri hisoblanadi» inobatga olsak, eng avvalo, hududlarning tabiiy iqlim sharoitlaridan kelib chiqib, g'oz nihollarini yetishtirishda agrotexnik talablarga mos, ish unumi yuqori hamda energiya-resurstejamkor mashina va qurilmalarni ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahon amaliyotida qishloq xo'jaligida tuproq unumdorligini oshirish va hosildorlikni yaxshilash uchun o'g'itlardan samarali foydalanish o'simlikshunoslikda katta ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi. Suyuq va qattiq mahalliy o'g'itlarning tuproq unumdorligini oshirishdagi roli, shuningdek, ekologik xavfsizlikni ta'minlash masalalari zamonaviy qishloq xo'jaligi texnologiyalarining eng muhim yo'nalishlaridan biriga aylangan. So'nggi yillarda qishloq xo'jaligida foydalaniladigan ekin maydonlarining kengayib borishi hisobiga sug'orish suvlariga bo'lgan ehtiyojning ortishiga olib kelmoqda. Mavjud suv resurslarining cheklanganligi sharoitida sug'oriladigan yerlarning suvdan foydalanish samaradorligini oshirish dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi. Shu bilan birga, sug'oriladigan ekin maydonlarida tuproq tarkibidagi gumus miqdorining kamayishi uning fizik – mexanik xossalarini yomonlashtirib, namlikni saqlab qolish qobiliyatining pasayishiga olib kelmoqda. Natijada sug'orishdan keyin tuproq yuzasida qatqaloqlar hosil bo'lib, namlikning tez bug'lanishi, takroriy sug'orish va qo'shimcha mexanik ishlov berishga ehtiyoj ortishini ko'rishimiz mumkin. Bu holatlar suv, energiya va mehnat resurslarining samarasiz sarflanishiga sabab bo'lmoqda. Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish maqsadida suvni tejash, tuproq unumdorligini tiklash va gumus miqdorini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish va ilmiy asoslash hali ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Respublikada agrar tarmoqni modernizatsiya qilish doirasida qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish jarayonlarida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurstejamkor texnologiyalarni keng joriy etish hamda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ega qishloq xo'jaligi mashinalarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishga tatbiq etish bo'yicha tizimli islohotlar amalga oshirilmoqda. Mazkur ustuvor yo'nalishlar O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida ham o'z aksini topgan, «...qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo, ekologik toza va barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish, suv va resurslarni

¹ <https://worldcottonday.blogspot.com/2024/10/global-202425-cotton-production.htm>

tejaydigan zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish, ish unumi yuqori bo'lgan qishloq xo'jaligi texnikalaridan keng foydalanish» vazifalari belgilab berilgan¹.

Ushbu yuqorida ta'kidlanganlarni inobatga olib g'o'za qator orasiga mahalliy o'g'it kiritish sifati va unumi yuqori, energiya va resurstejamkor qurilmani qo'llash hisobiga ekinlardan yuqori hosil olish va ularning tannarxini pasaytirish muhim masalalardan biri bo'lib kelmoqda.

Ushbu dissertasiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi PF-5853 sonli Farmoni va 2022-yil 07-iyuldagi "Paxta hosildorligini oshirish, paxta yetishtirishda ilm va innovatsiyalarni joriy qilish" PQ 308 sonli va 25-martdagi "Paxta maydonlarida tuproq unumdorligini va hosildorlikni oshirish, sug'orishning yangi texnologiyalarini joriy etishni qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-179-sonli, 2023-yil 07-iyuldagi "Agrar sohada ilm-fan, ta'lim va ishlab chiqarishni integratsiya qilish orqali sifat va samaradorlikni oshirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-216- sonli va 2024-yil 13-fevraldagi "Qishloq xo'jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo'llab-quvvatlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-71-sonli, hamda 2025-yil 15-avgustdagi "Qishloq xo'jaligi sohasiga zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni yanada jadallashtirish orqali samaradorlikni oshirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-130-sonli Qarorlari va mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qilib kelmoqda.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Qatorlab ekiladigan ekinlarni o'g'itlar bilan o'g'itlash hamda g'o'zani yetishtirishda organik o'g'itlarni qo'llash muammolari va o'g'itlash mashinalarini ishlab chiqish hamda ishchi organlari parametrlarini asoslash bo'yicha tadqiqotlar V.V.Kozlov, N.E.Samsonova, B.P.Besedin, D.O.Semyonov, S.M.Buryak, Y.A.Lukashin, M.G.Doganovskiy, S.I.Nazarov, Y.G.Ozols, F.S.Zavalishin, B.N.Xolzoda, N.M.Marchenko, G.I.Lichman (Rossiya Federasiyasida) va boshqa chet el olimlari tomonidan olib borilgan.

Ushbu yo'nalishda respublikamizda A.X.Xadjiyev, V.A.Sergienko, D.Cho'yanov, A.Raximov, S.Sh.Valiyev, F.B.Quliyev, A.A.Xamidov, I.I.Atajanov, N.D.Raxmonov, N.M.Komilov, U.M.Muydinov, P.A.Uteniyazov va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Bu tadqiqotlar natijasida mahalliy o'g'itlash mashinalari qishloq xo'jaligida qo'llanilmoqda va ma'lum darajada ijobiy

¹ 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.

natijalarga erishilgan. Ammo ularda g'oz qator oralariga mahalliy o'g'itni qator bo'ylab bir tekis kiritish qurilmasini ishlab chiqish va uning parametrlarini asoslash masalalari yetarli darajada o'rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 6-iyuldagi "2022-2026-yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-307-sonli qarorining 7-ilovasida keltirilgan va "TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish institutining 2023-2024 yillarda bajariladigan ilmiy-tadqiqot ishlari Davlat rejasining 15.49-tartib raqamli "Qator oralariga mahalliy o'g'it kiritish qurilmasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish" loyihalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritish qurilmasini ishlab chiqish va parametrlarini asoslash orqali ish sifati va unumini oshirish hamda iqtisodiy xarajatlar sarfini kamaytirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

mahalliy o'g'it kiritish qurilmalarini yaratish va takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishlarini tahlil etish;

g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilmaning konstruktiv sxemasini ishlab chiqish va texnologik ish jarayonini tadqiq etish;

g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilma ish organlarining parametrlarini asoslash bo'yicha nazariy va eksperimental tadqiqotlar o'tkazish;

g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilmaning tajriba nusxasini tayyorlash va dala sinovlarini o'tkazish;

maqbul parametrlarga ega bo'lgan g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash.

Tadqiqotning obyekti g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritish qurilmasi va u orqali bajariladigan texnologik ish jarayoni.

Tadqiqotning predmeti g'oz qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilma ish organlarining mahalliy o'g'it bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonini ifodalovchi matematik modellar va analitik ifodalar, qurilmaning agrotexnik va energetik ish ko'rsatkichlarini u ish organlarining parametrlari va harakat tezligiga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlari.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy mexanika, dehqonchilik mexanikasi va matematik statistikaning qonun hamda qoidalari, eksperimentlarni matematik rejalashtirish hamda tenzometriya usullari va mavjud me'yoriy hujjatlar (O'zDSt 3412:2019, O'zDSt 3193:2017, O'zDSt 3197:2017, FOCT 28718-2016, FOCT 34103-2017) da keltirilgan usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

g'oz qator oralariga mahalliy o'g'itni samarali kiritishni ta'minlaydigan qurilmaning yangi konstruktiv sxemasi va texnologik ish jarayoni ekish sxemasini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan;

g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma o‘g‘it kiritish qurilmasi parrakchali hamda yelpig‘ichsimon kurakchalarining parametrlari, parrakli kurakchalarning aylanish o‘qiga nisbatan o‘rnatilish burchagi mahalliy o‘g‘itlarning fizik-mexanik xossalari hisobga olgan holda keltirib chiqarilgan analitik ifodalar asosida aniqlangan;

g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma yoygichi va o‘qyoysimon panjasi orasidagi bo‘ylama masofa va o‘g‘it yoygichining gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi agrotexnik talablar darajasidagi o‘g‘itlash me‘yori, o‘g‘itlarni g‘o‘za qator oralariga bir tekis kiritilishi hamda chigit ekish sxemasini hisobga olgan holda keltirib chiqarilgan analitik ifodalar asosida aniqlangan;

belgilangan agregat harakat tezliklarida miqdorlash apparati o‘g‘it tushish tirqishining yuzasi va yetakchi valining aylanishlar sonining maqbul parametrlari tushgan o‘g‘it massasi va tushish masofasining maqbul qiymatlarini ifodalovchi regressiya tenglamalarini birgalikda yechish orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

asoslangan konstruktiv sxema va parametrlarga ega bo‘lgan qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma ishlab chiqilgan;

ishlab chiqilgan qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma parametrlarining maqbul qiymatlarida qator oralariga talab darajasida sifatli o‘g‘itlashi bilan birgalikda ta‘minlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ilmiy izlanishlarda zamonaviy tadqiqot metodlari, matematik modellash, matematik statistika va eksperimentlarni rejalashtirish usullaridan foydalanilganligi, o‘lchashlarning aniq va ishonchli asboblardan yordamida bajarilganligi, nazariy tahlillar natijalarining laboratoriya hamda dala sharoitida olingan eksperimental ma‘lumotlar bilan mos kelishi orqali asoslanadi. Bundan tashqari, ishlab chiqilgan g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining tajriba namunasi ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o‘tkazilib, uning agrotexnik, texnologik va iqtisodiy samaradorligi tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi olingan ilmiy natijalarning ishonchliligini to‘liq tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining ishchi organlari parametrlarining agrotexnik sifat ko‘rsatkichlari va energiya sarfiga ta‘sirini ifodalovchi matematik modellar hamda analitik bog‘lanishlar ishlab chiqilganligi bilan tavsiflanadi. Mazkur ilmiy natijalar kelgusida shu turdagi resurs tejankor qishloq xo‘jaligi mashinalari va ishchi organlarini yaratish hamda ularning parametrlarini optimallashtirish bo‘yicha olib boriladigan tadqiqotlar uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining optimal parametrlari asosida mahalliy o‘g‘itni agrotexnik talablar darajasida sifatli kiritish, tuproqning namlik rejimini yaxshilash va namning uzoq muddat saqlanishini ta‘minlash, natijada yoqilg‘i-moylash materiallari, mehnat hamda ekspluatatsion xarajatlarni

kamaytirish bilan bir qatorda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining iqtisodiy samaradorligini oshirish imkoniyatini yaratganligi bilan izohlanadi. Ishlab chiqilgan matematik modellar va analitik bog‘lanishlar qurilma ishchi organlarining konstruktiv hamda texnologik parametrlarini agrotexnik sifat ko‘rsatkichlari va energiya sarfi bilan o‘zaro bog‘liq holda baholash imkonini beradi. Olingan nazariy bog‘lanishlar asosida qurilma ishchi organlarining maqbul parametrlarini ilmiy jihatdan asoslash hamda ularning samarali ish rejimlarini belgilash imkoniyati yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. G‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmani ishlab chiqish va parametrlarini asoslash bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmaga O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellectual mulk markazi” tomonidan foydali modelga patent olingan (FAP 3096) Natijada qatorlab ekiladigan ekinlarga vegetatsiya davrida mahalliy o‘g‘it bir xil fraksiyada maydalab ekin qator oralarida kiritib tuproq bilan aralashtirib ketadigan qurilma konstruksiyasini ishlab chiqarish imkoniyati yaratilgan;

g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmaning tajriba nusxalari Buxoro viloyati Vobkent tumanidagi «Haydar Dilorom zamini», G‘ijduvon tumani «Norov Faxri taraqqiyoti», Shofirkon tumanidagi «Jalol 2000» va «Donyor Shukur omadli» fermer xo‘jaliklarida joriy etilgan (Qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2026-yil 19-martdagi 05/04-04-300-son ma‘lumotnomasi). Natijada g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma qo‘llanilganda mehnat sarfini 18 % gacha, yonilg‘i sarfini 16-19% gacha tejalishiga erishilgan;

g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmaning loyiha konstruktorlik hujjatlari (texnik topshiriqlar va chizmalar) va hisoblash usullari “QXMITI Agromash” MChJ ga loyihalash jarayoniga joriy etilgan (Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2026-yil 19-martdagi 05/04-04-300-son ma‘lumotnomasi). Natijada asoslangan parametrlarga ega bo‘lgan g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmaning sanoat nusxasini ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari, jumladan, 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining elon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 11 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan, 2 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan hamda O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellectual mulk markazi” davlat muassasasining 1 ta foydali modelga patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob

bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy qismi 115 betni tashkil etadi.

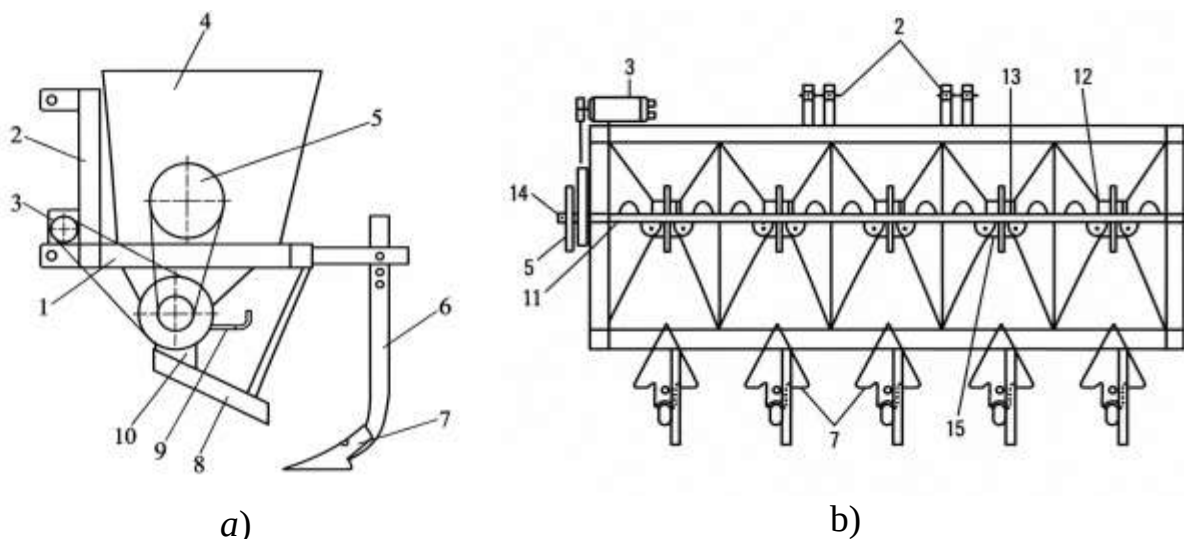
DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiyaning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obyekti 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, tadqiqotning maqsadi va vazifalari”** deb nomlangan birinchi bobida mahalliy o'g'itning tuproq unumdorligi va g'o'za hosildorligiga ta'siri, ularni ekin maydonlariga kiritish texnologiyalari va texnik vositalari, g'o'za qator oralariga mahalliy o'g'it kiritish qurilmalarini ishlab chiqish va takomillashtirish bo'yicha respublikamizda va xorijda bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlil etilgan, ular asosida tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

Dissertatsiyaning **“G'o'za qator oralariga mahalliy o'g'it kiritadigan qurilmani ishlab chiqish va parametrlarini nazariy asoslash”** deb nomlangan ikkinchi bobida qurilmaning asosiy konstruktiv parametrlari, bunker devorlarining o'rnatilish burchaklari, parrakli kurakchalar parametrlari, o'g'it bo'laklarining bunker va yoygichdagi harakati hamda yoygich bilan o'qyoysimon panja orasidagi masofani asoslashga doir nazariy tadqiqot natijalari keltirilgan.

Taklif etilayotgan qurilmaning texnologik ish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi: qurilma traktorga osish moslamasi yordamida agregatlanadi va uning bunkeriga mahalliy o'g'it yuklanadi. Uning gidromotori shlanglar orqali traktor gidrotizimining taqsimlagichiga ulanadi. Miqdorlagichni oldinga va orqaga surish yo'li bilan o'g'it kiritish meyorlari rostlanadi. Operator (mexanizator) traktorning kabinasidan turib gidromotorni ishga tushiradi. Gidromotorga o'rnatilgan tishli yulduzcha aylanma harakatni bunkerning yuqori valiga o'rnatilgan tishli yulduzchaga zanjirli uzatma yordamida uzatadi. Bunker valiga o'rnatilgan parrakchali kurakchalar o'g'it uyumini to'zituvchi yelpig'ichsimon kuraklar tomon yo'naltiradi. To'zituvchi yelpig'ichsimon kuraklardan tushgan o'g'itlar pastki valga o'rnatilgan miqdorlovchi kuraklarga kelib tushadi. Undan keyin esa o'g'itlar chiqarish darchasidan yoygichga kelib tushadi. Yoygichdan qator oralariga tushgan o'g'itlar o'qyoysimon panjalar yordamida tuproq bilan aralashtiriladi. Ushbu qurilma bir o'tishda 5 ta qator oralariga mahalliy o'g'itlarni kiritishga mo'ljallangan 1-rasm.

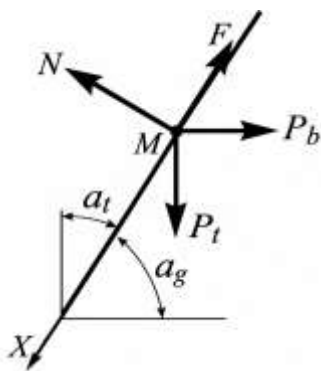


a) – yon tomondan; b) – yuqori tomondan

1 – rama; 2 - osish moslamasi; 3 – gidromotor; 4 - o‘g‘it qutisi; 5 - zanjirli uzatma; 6 – ustun; 7 - o‘qyoysimon panja; 8 – yoygich; 9 – rostlagich; 10 - chiqarish darchasi; 11 - yuqori val; 12 - yelpig‘ichsimon kurak; 13 - parrakli kurak; 14 - pastki val; 15 – miqdorlovchi kurak.

1-rasm. Qurilmaning konstruktiv sxemasi

Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra qurilma bunker devorlarining tikka nisbatan o‘rnatilish burchagini 2-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib, o‘g‘it bo‘laklari ular bo‘ylab erkin sirpanishini ta‘minlanishi shartidan aniqlaymiz.



F – ishqalanish kuchi; N – normal reaksiya kuchi; M – o‘g‘it bo‘lagining og‘irlik kuchi; P_b va P_t – o‘g‘it bo‘lagi ta‘sir etuvchi tik va bo‘ylama kuchlar.

2-rasm. Qurilma bunker devorlarining tikka nisbatan o‘rnatilish burchagini aniqlashga doir sxema

Chunki bu shart bajarilmasa o‘g‘it bo‘laklarini bunkerning chiqarish darchasiga bir tekis kelib tushishi va demak ularning g‘o‘za qator oralariga bir tekis solinishi ta‘minlanmaydi.

$$P_t \cos \alpha_t > P_b \sin \alpha_t + F. \quad (1)$$

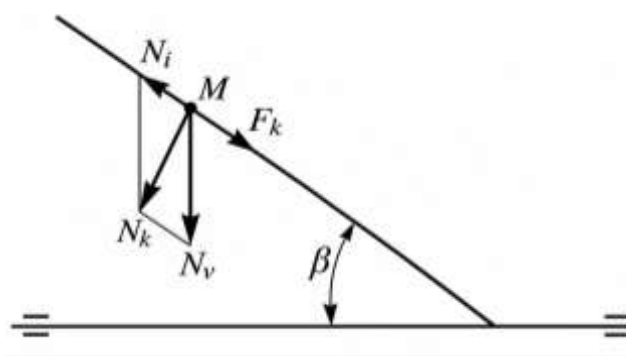
bunda P_t , P_b – bunkerdagi o‘g‘itning bosimidan o‘g‘it bo‘lagi M ga ta‘sir etuvchi tik va bo‘ylama kuchlar va F – bunker devori tomonidan ta‘sir etuvchi ishqalanish kuchi, N . Buni hamda $P_b = P_t \cos \varphi_t$ (bunda φ_t – o‘g‘itning tabiiy to‘kilish burchagi, 30°) ekanligini hisobga olganda (2) quyidagiga ega bo‘ladi.

$$\alpha_t > \arccos \frac{\cos \varphi_t + \tan \varphi}{1 - \cos \varphi_t \tan \varphi}, \quad (2)$$

Bularni hisobga olgan holda a_t ning bu qiymati bo'yicha bunker devorining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagini aniqlaymiz. U quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi;

$$\alpha_g > 90^\circ - \text{arccctg} \frac{\cos \varphi_t + \text{tg} \varphi}{1 - \cos \varphi_t \text{tg} \varphi}. \quad (3)$$

(2) va (3) ifodalarga $\varphi_t = 32^\circ$ va $\varphi = 20^\circ$ qiymatlarni qo'yib, qurilma bunker devorlarining tik tekislikka va gorizontga nisbatan o'rnatilish burchaklari mos ravishda ko'pi bilan 30° va kamida 60° bo'lishi lozimligini aniqlaymiz. Parrakli kurakchalarning aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagini ularning ishchi sirtlari bo'ylab o'g'itlarni surilishi ta'minlanishi shartidan aniqlaymiz. Qo'yilgan masalani yechish uchun kurak tomonidan o'g'it bo'lagiga ta'sir etuvchi kuchlarni ko'rib chiqamiz.



M – o'g'it bo'lagining og'irlik
kuchi; F_k – ishqalanish kuchi;
 N_k – normal reaksiya kuchi; N_v va N_i
urunma kuchlar

3-rasm. Parrakli kurakchalarning aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagini aniqlashga doir sxema

O'g'it bo'lagi M ga kurak tomonidan normal N_k va ishqalanish F_k kuchlari ta'sir etadi (3-rasm). Normal kuch N_k ni kurakning aylanish yo'nalishiga bo'ylab yo'nalgan N_v va kurakning ishchi sirti bo'ylab yo'nalgan N_i kuchlarga ajratamiz.

$$N_v = N_k / \cos \beta \quad (4)$$

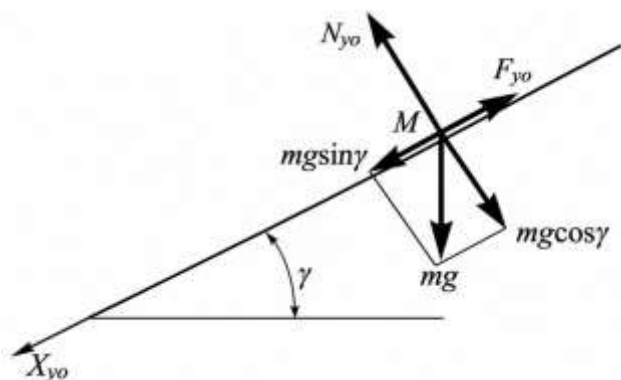
Bundan β burchakni aniqlaymiz;

$$\beta > \varphi_k. \quad (5)$$

(3) ga φ_k ning maksimal qiymatini qo'yib (30°), parrakli kurakchalarning aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30° dan katta bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Bu yerda birinchi navbatda yoygichning gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi γ ni aniqlaymiz (4-rasm). Bu burchakni yoygichga kelib tushgan o'g'it bo'laklari yoygichning ishchi sirti bo'ylab erkin pastga sirpanishi ta'minlanishi shartidan aniqlaymiz. Zero aks holda o'g'it bo'laklarini g'o'za qator oralariga bir tekis sepilishi ta'minlanmaydi.

N_{yo} 4-rasmda keltirilgan sxemaga muvofiq o'g'it bo'laklarini yoygichning ishchi sirti bo'ylab sirpanishini ta'minlanishi uchun quyidagi shart bajarilishi lozim.



4-rasm. Qurilma yoygichining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagini aniqlashga doir sxema

$$mg \sin \gamma > mg \cos \gamma \operatorname{tg} \varphi, \quad (6)$$

bundan

$$\operatorname{tg} \gamma > \operatorname{tg} \varphi \quad (7)$$

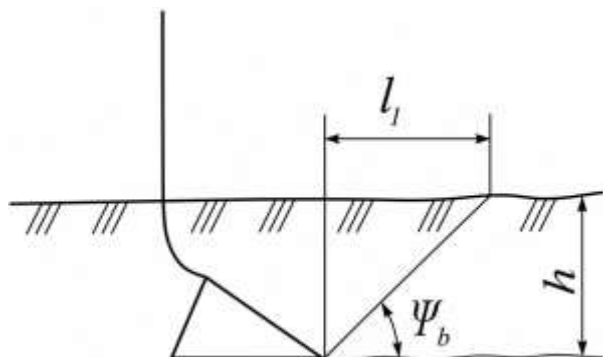
yoki

$$\gamma > \varphi \quad (8)$$

bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

(8) ifodaga φ ning yuqorida keltirilgan maksimal qiymatini qo'yib qurilma yoygichining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi 20° dan katta bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

O'qyoysimon panja ta'siri ostida tuproq deformatsiyasining bo'ylama yo'nalishida tarqalish masofasini 5-rasmda keltirilgan sxemaga muvofiq quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz.



5-rasm. O'qyoysimon panja ta'sir ostida tuproq deformatsiyasining bo'ylama yo'nalishda tarqalish masofasini aniqlashga doir sxema

Qurilmaning yoygichi va o'qyoysimon panjasi orasidagi bo'ylama masofa L_b ni quyidagi shartdan aniqlaymiz.

$$L_b \geq l_t + V_i t_t, \quad (9)$$

Bunda; l_t – o'qyoysimon panja ta'sir ostida tuproq deformatsiyasining bo'ylama yo'nalishda tarqalish masofasi, m;

V_i – agregatning ilgarilanma harakat tezligi

t_t – go'ng bo'lagini yoygichdan ekinlar qator oralarining yuzasiga tushish, vaqti, s.

$$t_t = \frac{1}{g} \left(\sqrt{V_{yot}^2 t \sin^2 \gamma + 2H_{yo}g} + V_{yot} \sin^2 \gamma \right). \quad (10)$$

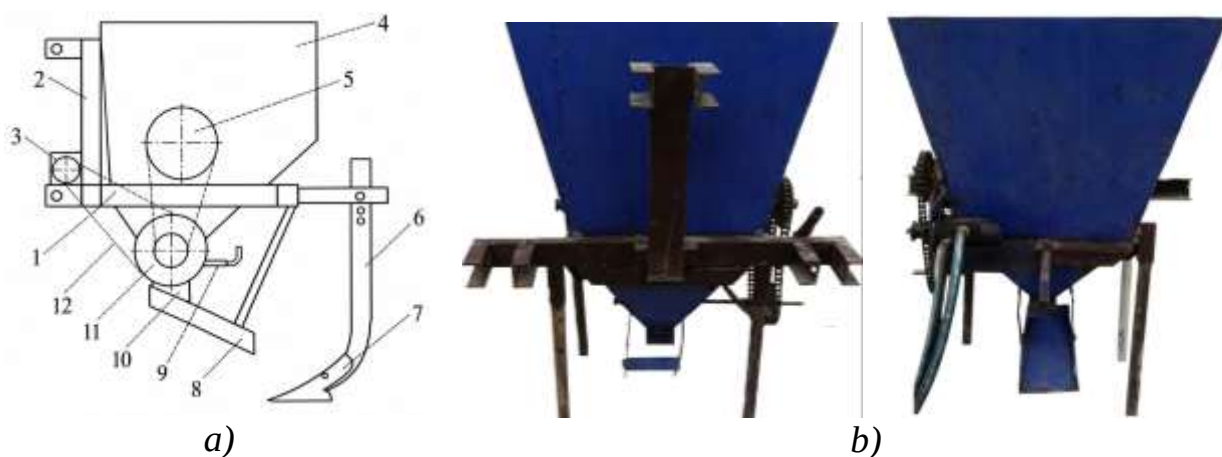
quydagi ifodalarni hisobga olishda (7) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$L_b = h \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\alpha_i + \varphi_1 + \varphi_2) + \frac{V_i}{g} \left(\sqrt{V_{yot}^2 \sin^2 \gamma + 2H_{yo}g} - V_{yot} \sin \gamma \right). \quad (11)$$

Bu ifodaga $h=0,15$ m, $\alpha_i=20^\circ$, $\varphi_1=30^\circ$, $\varphi_2=40^\circ$, $g=9,81$ m/s², $V_i=2$ m/s, $V_{yot}=2,62-2,79$ m/s, $\gamma=25^\circ$ qiymatlarni qo‘yib, qurilmaning yoygichi va o‘qyoysimon panjasi orasidagi masofa 36,0–36,7 cm ni tashkil etishini aniqlaymiz.

Dissertatsiyaning **“G‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilmaning parametrlarini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari”** deb nomlangan uchinchi bobida eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish sharoitlari va usullari, laboratoriya qurilmasi, parrakli kurakchalarning aylanishlar soni, parrakli kurakchaning aylanish o‘qiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, yelpig‘ichsimon kurakchaning eni va soni, miqdorlagich kurakchalari soni, miqdorlagich vali aylanishlar soni hamda gidromotor validagi burovchi momentning qurilma ish ko‘rsatkichlariga ta’siri bo‘yicha ko‘p omilli tajribalarning natijalari keltirilgan.

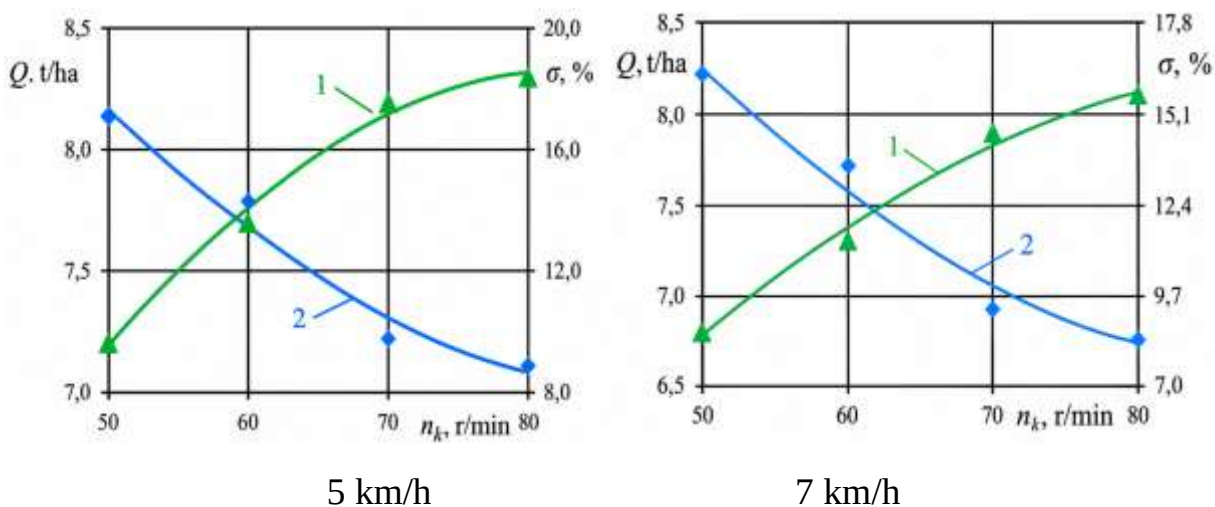
Laboratoriya qurilmasi osish moslamasi 2 bilan jihozlangan rama 1, gidromotor 3, bunkeri 4, tishli yulduzcha 5, ustun 6, o‘qyoysimon panja 7, yoygich 8, rostlagich(o‘g‘it chiqarish darchasini ochish va yopish moslamasi) 9, chiqarish darchasi 10, tishli yulduzcha 11, zanjirli uzatma 12, yuqori val, yuqori valga o‘rnatilgan o‘g‘itlar uyumuni to‘zituvchi yelpig‘ichsimon kurak va o‘g‘itni yo‘naltiruvchi valga o‘rnatilgan parrakli kurakcha va pastki valga o‘rnatilgan miqdorlagich kurakchalardan tashkil topgan 6-rasm.



6-rasm. Laboratoriya qurilmasining sxemasi (a) va tajribaviy nusxasi (b)

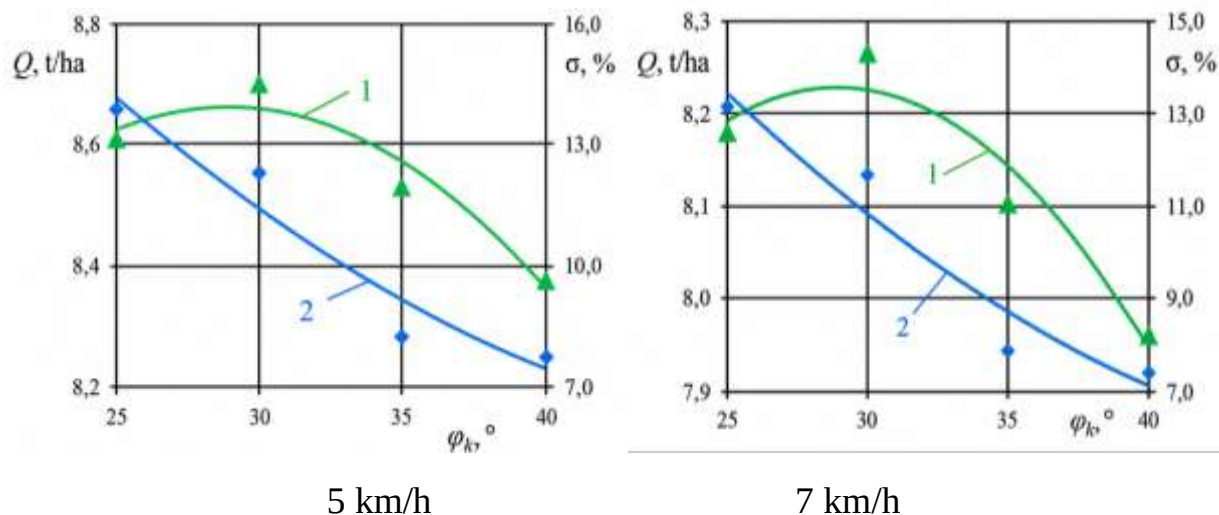
Tajribalar parrakli kurakchalarni aylanishlar sonini 10 r/min interval bilan 50 r/min dan 80 r/min gacha o‘zgartirib o‘tkazildi. Bunda parakli kurakcha aylanish o‘qiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 30°, yelpig‘ichsimon kurakchani eni va soni mos ravishda 5 cm va 3 dona, miqdorlagich kurakchalar soni 2 dona va aylanishlar soni 30 r/min o‘zgarimas etib qabul qilindi. Agregat harakat tezligi 5 va 7 km/h da o‘tkazildi. Parrakli kurakchalar valini aylanishlar soni 50 r/min dan

80 r/min ga ortishi bilan o'g'it kiritish me'yori harakat 5 km/h bo'lganda 7,2 t/ha dan 8,3 t/ha ortgan, 6 km/h bo'lganda ushbu ko'rsatkich 6,8 t/ha dan 8,1 t/ha ortgan, kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisli harakat tezligiga mos ravishda 17,1 % dan 8,9 % ga va 16,2 % dan 8,5 % ga kamaydi 7-rasm.



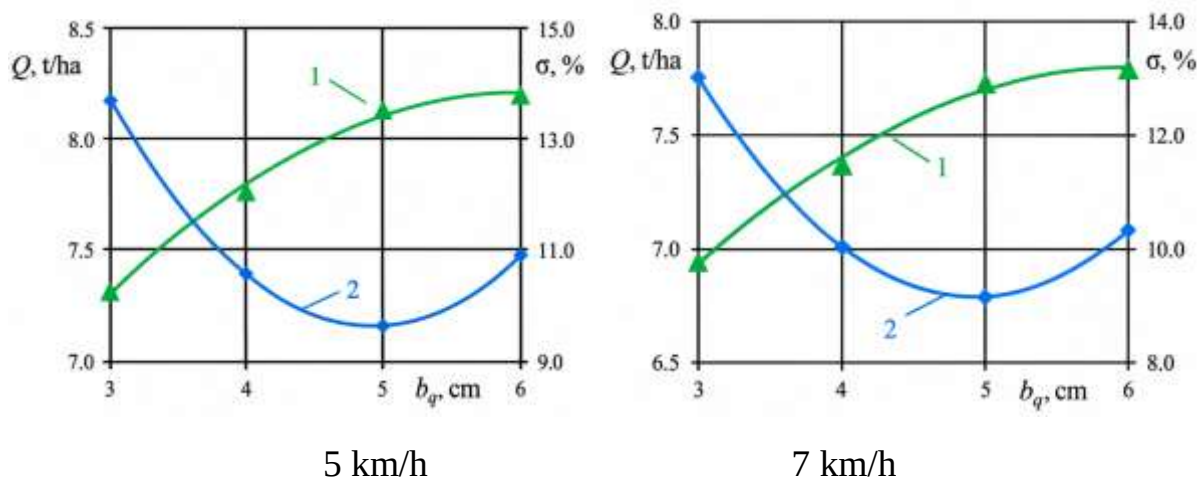
7-rasm. Parrakli kurakchalarning aylanishlar sonini o'g'it kiritish me'yoriga (1) va kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligiga (2) ta'siri

O'tkazilgan nazariy tadqiqotlarga asosan parakli kurakchani aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 5° interval bilan 25° dan 40° gacha o'zgartirib tajribalar o'tkazildi. Bunda parakli kurakchani aylanishlar sonini 70 r/min parakli kurakchani aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30° , yelpig'ichsimon kurakchani eni va soni mos ravishda 5 cm va 3 dona, miqdorlagich kurakchalar soni 2 dona va aylanishlar soni 60 r/min o'zgarimas etib qabul qilindi.



8-rasm. Parrakli kurakchalarning aylanishlar sonini o'g'it kiritish me'yoriga (1) va kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligi (2) ga ta'siri

O'tkazilgan nazariy tadqiqotda asosan yelpig'ichsimon kurakcha eni 1 cm interval bilan 3 cm dan 6 cm gacha o'zgartirib tajribalar o'tkazildi. Bunda parrakli kurakchani aylanishlar soni 70 r/min parakli kurakcha aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30°, yelpig'ichsimon kurakchani soni 3 dona, miqdorlagich kurakchalar soni 2 dona va aylanishlar soni 60 r/min o'zgaras etib qabul qilindi 9-rasm.



9-rasm. O'g'it kiritish qurilmasi yelpig'ichsimon kurakcha enining o'g'it kiritish me'yoriga (1) va kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligiga (2) ta'siri

Agregat harakat tezligi 5 va 7 km/h da o'tkazildi. Bunda o'g'it kiritish qurilmasi yelpig'ichsimon kurakchani eni 3 cm dan 6 cm ga ortishi bilan o'g'itkiritish me'yorini ortdi, ya'ni harakat tezligi 5 km/h bo'lganda 7,31 t/ha dan 8,2 t/ha ga, 7 km/h bo'lganda esa 6,94 t/ha dan 7,79 t/ha ortdi.

Yelpig'ichsimon kurakcha soni 1 dona interval bilan 1 dona dan 4 dona gacha o'zgartirib tajribalar o'tkazildi. Bunda parrakli kurakchani aylanishlar sonini 70 r/min parakli kurakcha aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30°, yelpig'ichsimon kurakchani soni 3 dona, miqdorlagich kurakchalar soni 2 dona va aylanishlar soni 60 r/min o'zgaras etib qabul qilindi. O'g'it kiritish qurilmasi yelpig'ichsimon kurakchani soni ortishi bilan oldin jadal ortdi keyin ortishi kamaydi, ya'ni harakat tezligi 5 km/h bo'lganda kurakcha soni 1 danadan 3 dona gacha ortganda 1,82 t/ha ortdi, 3 donadan 4 dagacha ortganda 0,03 t/ha ortdi, 7 km/h bo'lganda kurakcha soniga mos ravishda 1,73 t/ha va 0,02 t/ha ortdi.

O'g'it kiritish qurilmasi miqdorlagich kurakcha sonini qurilma ish ko'rsatgichiga ta'sirini o'rganishda bu parametрни 1 dona interval bilan 1 dona dan 4 dona gacha o'zgartirib tajribalar o'tkazildi. Bunda parrakli kurakchani aylanishlar sonini 70 r/min parakli kurakcha aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30°, yelpig'ichsimon kurakchani eni va soni mos ravishda 5 cm va 2 dona va miqdorlagich aylanishlar soni 60 r/min o'zgaras etib qabul qilindi. Agregat harakat tezligi 5 va 7 km/h da o'tkazildi. Miqdorlagich kurakchani soni 1 donadan 4 donaga

ortishi o'g'it kiritish me'yori ortidi va kiritilgan o'g'ini harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligi kamaydi, ya'ni harakat tezligi 5 km/h bo'lganda ko'rsatkichlarga mos ravishda 6,38 t/ha dan 8,61 t/ha ga va 13,9 % dan 10,2 % ga, 7 km/h bo'lganda 6,06 t/ha dan 8,18 t/ha va 13,2 % dan 10,1% ga o'zgardi.

O'g'it kiritish qurilmasi miqdorlagich valining aylanishlar sonini qurilma ish ko'rsatgichiga ta'sirini o'rganishda bu parametрни 10 interval bilan 50 r/min dan 80 r/min gacha o'zgartirib tajribalar o'tkazildi. Miqdorlagich valining aylanishlar soni 50-70 r/min oralig'ida kiritish me'yori ortdi, kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligi esa kamaydi, ya'ni harakat tezligi 5 km/h bo'lganda ko'rsatkichlarga mos ravishda 6,82 t/ha dan 8,23 t/ha ga va 14,6 % dan 9,6 % ga o'zgardi, 7 km/h bo'lganda 6,48 t/ha dan 7,82 t/ha ga va 13,9 % dan 9,2 % ga o'zgardi.

O'g'it kiritish qurilmasi vallarini harakatga keltiruvchi gidromotor vali burovchi momentini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar natijalari ko'ra parrakli kurakcha aylanishlar soni 50 r/mindan 80 r/min ga ortishi bilan gidromotor validagi burovchi moment 35 N·m dan 49 N·m ga oritdi, parakli kurakchani aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 25° dan 40° ga ortishi bilan burovchi momentning kamayishiga olib kelgan, ya'ni 43 N·m dan 31 N·m ga kamaydi, yelpig'ichli kurakcha eni va soni ortishi bilan gidromotor validagi burovchi moment ortdi. Yelpig'ichli kurakcha eni 3 cm dan 6 cm ga ortishi bilan 28 N·m dan 41 N·m ga ortdi, Yelpig'ichli kurakchalar soni 1 donadan 4 donaga ortishi bilan 25 N·m dan 43 N·m ga ortdi.

Miqdorlagich kurakcha soni 1 donadan 4 donaga ortishi bilan gidromotor validagi burovchi moment 28 N·m dan 43 N·m ga ortdi. Miqdorlagich valini aylanishlar soni 50 r/mindan 80 r/min ga ortganda gidromotor validagi burovchi moment 31 N·m dan 42 N·m ga ortdi.

O'tkazilgan nazariy va bir omilli eksperiment tadqiqotlar natijalaridan kelib chiqqan holda quyidagi parametrlar parrakli kurakcha aylanishlar soni, miqdorlagich kurakchalar soni va valining aylanishlar sonini o'g'it kiritish me'yoriga va kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligiga hamda burovchi momentga eng ko'p ta'sir ko'rsatadigan omillar sifatida qabul qilindi.

Omillar quyidagicha shartli belgilandi: X_1 – parrakli kurakchani aylanishlar soni, X_2 – miqdorlagich kurakchalar soni, X_3 – miqdorlagich valini aylanishlar soni, X_4 – agregat harakat tezligi. Omillar, ularning belgilanishlari, o'zgarish oraliqlari va sathlari keltirilgan. Tajribalarda parakli kurakchani aylanish o'qiga nisbatan o'rnatilish burchagi 30°, yelpig'ichsimon kurakcha eni 5 cm, yelpig'ichsimon kurakcha soni 3 dona etib belgilandi. Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazishda baholash mezoni sifatida o'g'it kiritish me'yori, kiritilgan o'g'itni harakat yo'nalishi bo'yicha notekisligi hamda gidromotor validagi burovchi moment qabul qilindi.

Olingan eksperimental ma'lumotlar belgilangan metodika asosida qayta ishlanib, tadqiqot mezonlarini yetarli aniqlik bilan tavsiflovchi quyidagi regressiya

tenglamalari hosil qilindi:- o‘g‘it kiritish me‘yori bo‘yicha, t/ha:

$$Y_1=8,02+0,3473X_1+0,145X_2+0,255X_3-0,415X_4-0,1867X_1^2-0,4567X_1X_2+0,2325X_1X_3+0,0383X_1X_4-0,095X_2^2+0,3208X_2X_3-0,5933X_2X_4-0,345X_3^2+0,0975X_3X_4+0,115X_4^2; \quad (10)$$

- kiritilgan o‘g‘itni harakat yo‘nalishi bo‘yicha notekisligi bo‘yicha, %:

$$Y_2=+10,3311-2,7897X_1-1,2X_2-0,767X_3-2,0483X_4+1,7737X_1^2-0,1367X_1X_2+0,3375X_1X_3-0,0875X_1X_4+0,472X_2^2+0,2017X_2X_3+0,8837X_3^2-0,0958X_3X_4+0,4237X_4^2; \quad (11)$$

- gidromotr validagi burovchi moment, %:

$$Y_3=40,8052+5,57X_1+4X_2+2,8667X_3+0,766X_1^2+0,4125X_1X_2+0,5792X_1X_3-2,734X_2^2+0,6708X_2X_3-1,7507X_3^2 \quad (12)$$

Olingan regressiya tenglamalari tahlilidan ko‘rinib turibdiki, barcha omillar baholash mezonlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatgan.

Regressiya tenglamalari “Y₁” mezon, o‘g‘itni kiritish me‘yori 8-10 t/ha oralig‘ida, “Y₂” mezon, kiritilgan o‘g‘itni harakat yo‘nalishi bo‘yicha kiritish notekisligi 10 % dan yuqori bo‘lishi, “Y₃” mezon esa minimal qiymatga ega bo‘lishi shartlari belgilandi.

Agregat 5,0-7,0 km/h ish tezliklarda kam energiya sarflagan holda talab darajadagi ish sifatini ta‘minlashi uchun o‘g‘it kiritish qurilmasini parrakli kurakcha aylanishlar soni 75,05-79,45 r/min, miqdorlagich kurakchalar soni 2,25-3,84 dona va valining aylanishlar sonini 67,64-69,75 r/min bo‘lishi lozim. Bu parametrlardagi miqdorlagich kurakchalar soni butun son bo‘lishini hisobga olib, uni 3 dona qabul qilib agregat 5,0-7,0 km/h tezliklar uchun qaytadan optimallashtirdik va quydagi natijaga ega bo‘ldik. Demak, agregat 5,0-7,0 km/h ish tezliklarda va miqdorlagich kurakchalar soni 3 dona bo‘lganda, qurilmaning parrakli kurakcha aylanishlar soni 69,87-77,95 r/min, miqdorlagich valining aylanishlar sonini 67,75-76,29 r/min bo‘lishi lozimligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **“G‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining dala sinovlar natijalari va iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida qurilmaning xo‘jalik sinovlari natijalari haqida ma‘lumot va qurilmadan foydalanishning iqtisodiy ko‘rsatkichlari keltirildi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan g‘o‘za qatorlari oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan talablarga to‘liq mos keldi. . O‘tkazilgan hisoblar shuni ko‘rsatadiki, g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurilma qo‘llanilganda 1 gektar maydonga sarflanadigan mehnat sarfi 17,9 % ga, ekspluatatsion xarajatlar esa 14,6 % ga kamayadi. Bunda bitta qurilmaga mavsumiy iqtisodiy samara 17095988,4 UZS ni tashkil etadi.

XULOSA

“G‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining parametrlarini asoslash” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalaridan quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. O‘tkazilgan ilmiy izlanishlar natijasida g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘itni maqbul me‘yor va chuqurlikda kiritish tuproqning agrofizik hamda agrokimyoviy xususiyatlarini yaxshilashi, namlikning uzoq muddat saqlanishiga xizmat qilishi, oziq moddalardan foydalanish samaradorligini oshirishi hamda hosildorlikni barqaror ko‘paytirishga imkon berishi aniqlandi. Shu bilan birga, ushbu texnologiya resurslardan oqilona foydalanish, ekologik barqarorlikni ta‘minlash va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

2. Tadqiqotlar natijasida mamlakatimizda g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘itni maydalab, me‘yorlangan holda tuproq bilan samarali aralashtirib kiritishni ta‘minlaydigan energiya va resurstejamkor qurilmalar hamda ularning texnologik ish jarayonini asoslash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagani aniqlandi.

3. Mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar, mavjud texnik vositalar hamda patentlar tahlili asosida g‘o‘za qator oralariga mahalliy o‘g‘itni bir tekis taqsimlash va tuproq bilan aralashtirishni ta‘minlaydigan takomillashtirilgan qurilma konstruksiyasi ishlab chiqildi. Taklif etilgan texnik yechim texnologik jarayonning sifatini oshirish va energiya sarfini kamaytirishga xizmat qiladi.

4. Nazariy tadqiqotlar natijasida bunker devorlarining tikka va gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchaklari mos ravishda ko‘pi bilan 30° va kamida 60° bo‘lishi, shuningdek parrakli kurakchalarning aylanish o‘qiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 30° teng va undan katta bo‘lishi o‘g‘it bo‘laklarining bunker ichida erkin siljishini hamda ishchi organlarga uzluksiz yetkazilishini ta‘minlashi asoslandi.

5. Yoygichning gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi 20° dan katta bo‘lishi ishchi organga uzatilgan mahalliy o‘g‘itning yoygich yuzasi bo‘ylab erkin harakatlanishini, uning qator oralig‘iga bir tekis taqsimlanishini hamda keyingi ishchi organlar tomonidan sifatli tuproq bilan aralashtirilishini ta‘minlashi aniqlandi.

6. Eksperimental tadqiqotlar natijasida bunker ichidagi o‘g‘itning miqdorlagichga uzluksiz yetkazilishini ta‘minlash uchun o‘g‘it uzatish parrakli kurakchalarning aylanishlar soni 60–70 ayl/min, parrakli kurakchaning aylanish o‘qiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 30° , yelpig‘ichsimon kurakchaning eni 5 m va ularning soni 3 dona bo‘lishi eng maqbul parametrlar ekanligi aniqlandi.

7. Miqdorlagich ishchi organining maqbul konstruktiv va kinematik parametrlarini aniqlash natijasida miqdorlagich kurakchalari soni 3 dona, valning aylanishlar soni esa 60–70 ayl/min oralig‘ida bo‘lishi mahalliy o‘g‘itni belgilangan me‘yorda uzatish va o‘g‘it kiritish notekisligini minimal qiymatga keltirishini ta‘minlashi ilmiy va tajriba yo‘li bilan isbotlandi.

8. Bajarilgan texnik-iqtisodiy tahlillar natijalariga ko‘ra, ishlab chiqilgan qurilmadan foydalanish amaldagi texnologiyaga nisbatan mehnat sarfini o‘rtacha

17,9 %, ekspluatatsion xarajatlarni esa 14,6 % ga kamaytirish imkonini beradi va texnologik jarayonning maqbullashuvi, ish unumdorligining ortishi va resurslardan samarali foydalanish hisobiga bir dona qurilmadan yiliga 17 095 988,4 so'm miqdorida iqtisodiy samara olish mumkinligi aniqlandi. Mazkur natijalar taklif etilgan qurilmaning texnologik, iqtisodiy va amaliy samaradorligini tasdiqlaydi hamda uni fermer va klaster xo'jaliklari amaliyotiga keng joriy etish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/2025.27.12.Т.16.04 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

МУРОДОВ ТОХИР ФАХРИДДИН УГЛИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ
МЕСТНЫХ УДОБРЕНИЙ МЕЖДУ РЯДАМИ ХЛОПЧАТНИКА**

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

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

Бухара – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2025.1.PhD/T5431.

Диссертация выполнена в бухарском государственном техническом университете.

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

Научный руководитель:

Имомов Шавкат Жахонвич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Батиров Зафар Лутфуллаевич
доктор технических наук, доцент

Исломов Ёркин Искандарович
доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент

Ведущая организация:

Центр сертификации и испытаний
сельскохозяйственной техники и технологий

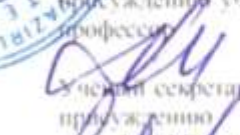
Защита диссертации состоится 31 октября 2026 г. в 16⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD 03/2025 27.12.16.04 при Бухарском государственном техническом университете (Адрес: 200100, Бухарский государственный технический университет Бухара, ул. К. Муртазиева, дом 15, тел.: (65) 223-68-4, факс: (65) 223-84-79, e-mail: bstu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного технического университета (зарегистрирована под № 544 (Адрес: 200100, Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, ул. К. Муртазиева, дом 15, тел.: (65) 223-68-4, факс: (65) 223-84-79, e-mail: bstu.uz).

Автореферат диссертации разослан « 16 октября 2026 года
(Протокол регистрационного реестра № 2 от « 16 октября 2026 года)




Ф.У. Жұраев
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор


М.С. Остонов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н. (PhD), доцент


З.К. Худайров
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировом ведущее место занимает производство высокопроизводительных энерго- и ресурсосберегающих сельскохозяйственных машин. В настоящее время в мировом масштабе различные сельскохозяйственные культуры возделываются на площади около 1,8 млрд гектаров. Среди них особое место занимает хлопчатник, который ежегодно выращивается на площади 32–34 млн гектаров и является одним из основных источников сырья для текстильной промышленности¹. В связи с этим, с учётом природно-климатических условий регионов, особое внимание уделяется разработке машин и устройств, соответствующих агротехническим требованиям, обладающих высокой производительностью и обеспечивающих энерго-и ресурсосбережение при возделывании хлопчатника.

В мире практике эффективное применение удобрений с целью повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур имеет важное значение в растениеводстве. Использование жидких и твёрдых местных удобрений играет существенную роль в повышении плодородия почвы, а обеспечение экологической безопасности является одним из важнейших направлений современных сельскохозяйственных технологий. В последние годы расширение площадей сельскохозяйственных угодий приводит к увеличению потребности в оросительной воде. В условиях ограниченности имеющихся водных ресурсов повышение эффективности водопользования на орошаемых землях является одной из актуальных научно-практических задач. Вместе с тем снижение содержания гумуса в почвах орошаемых сельскохозяйственных угодий приводит к ухудшению их физико-механических свойств и снижению способности сохранять влагу. В результате после орошения на поверхности почвы образуется почвенная корка, ускоряется испарение влаги, возрастает необходимость в повторных поливах и дополнительных механических обработках. Это, в свою очередь, приводит к нерациональному расходованию водных, энергетических и трудовых ресурсов. В связи с этим разработка и научное обоснование технических средств и технологий, направленных на экономию воды, восстановление плодородия почвы и повышение содержания гумуса, остаются актуальной научно-практической задачей.

В республике в рамках модернизации аграрной отрасли осуществляются системные реформы, направленные на повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции, снижение трудовых и энергетических затрат в производственных процессах, широкое внедрение ресурсосберегающих технологий, а также разработку и внедрение в производство сельскохозяйственных машин с высокими технико-экономическими показателями². Указанные приоритетные направления

¹ <https://worldcottonday.blogspot.com/2024/10/global-202425-cotton-production.htm>

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

нашли отражение и в Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, в которой определены задачи по «...внедрению интенсивных методов в сельскохозяйственное производство, прежде всего развитию экологически чистого и устойчивого сельского хозяйства, внедрению современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, широкому применению высокопроизводительной сельскохозяйственной техники». С учётом вышеизложенного разработка и применение высокопроизводительного энерго- и ресурсосберегающего устройства, обеспечивающего качественное внесение местных удобрений в междурядья хлопчатника, с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и снижения себестоимости производимой продукции является одной из важных задач.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы», постановлением Президента Республики Узбекистан от 7 июля 2022 года № ПП-308 «О повышении урожайности хлопчатника и внедрении науки и инноваций в хлопководство», постановлением от 25 марта 2022 года № ПП-179 «О мерах по поддержке повышения плодородия почв и урожайности на хлопковых площадях, а также внедрения новых технологий орошения», постановлением от 7 июля 2023 года № ПП-216 «О дополнительных мерах по повышению качества и эффективности посредством интеграции науки, образования и производства в аграрной сфере», постановлением от 13 февраля 2024 года № ПП-71 «О дополнительных мерах по поддержке борьбы с деградацией сельскохозяйственных земель, повышению содержания гумуса и плодородия почв», а также Указом Президента Республики Узбекистан от 15 августа 2025 года № УП-130 «О мерах по повышению эффективности путём дальнейшего ускорения внедрения современных технологий в сельское хозяйство» и другими нормативно-правовыми актами, регулирующими данную сферу. **Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Исследование выполнено в рамках приоритетного направления II «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение» развития науки и технологий Республики Узбекистан.

Степень изученности проблемы. Исследования по применению органических удобрений при возделывании пропашных культур и хлопчатника, созданию машин для внесения удобрений и обоснованию параметров их рабочих органов проводились Ю.В. Козловым, Н.Е. Самсоновой, Б.П. Бесединым, Д.О. Семёновым, С.М. Буряком, Ю.А. Лукашиным, М.Г. Догановским, С.И. Назаровым, Ю.Г. Озолсом, Ф.С. Завалишиным, Б.Н. Холзода, Н.М. Марченко, Г.И. Лихманом (Российская Федерация) и другими зарубежными учёными.

В данном направлении в республике научно-исследовательские работы проводили А.Х. Хаджиев, В.А. Сергиенко, Д. Чуянов, А. Рахимов, С.Ш.

Валиев, Ф.Б. Кулиев, А.А. Хамидов, И.И. Атажанов, Н.Д. Рахмонов, Н.М. Комилов, У.М. Муйдинов, П.А. Утениязов и другие исследователи. Созданные по результатам этих исследований машины для внесения местных удобрений применяются в сельскохозяйственном производстве и обеспечивают определённый положительный эффект. Вместе с тем вопросы разработки устройства, обеспечивающего равномерное внесение местных удобрений вдоль междурядий хлопчатника, и научного обоснования его параметров исследованы недостаточно.

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

Исследование выполнено в рамках приложения 7 к постановлению Президента Республики Узбекистан от 6 июля 2022 года № ПП-307 «Об организационных мерах по реализации Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2022–2026 годы» и темы № 15.49 Государственного плана научно-исследовательских работ Бухарского института управления природными ресурсами НИУ «ТИИИМСХ» на 2023–2024 годы «Разработка и внедрение в практику устройства для внесения местных удобрений в междурядья».

Цель исследования заключается в разработке устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника и обосновании его параметров с целью повышения качества и производительности технологического процесса и снижения экономических затрат.

Задачи исследования:

проанализировать исследования по созданию и совершенствованию устройств для внесения местных удобрений;

разработать конструктивную схему устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника и исследовать его технологический процесс;

провести теоретические и экспериментальные исследования по обоснованию параметров рабочих органов устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника;

изготовить опытный образец устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника и провести его полевые испытания;

определить технико-экономические показатели устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника с рациональными параметрами.

Объектом исследования являются устройство для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника и выполняемый им технологический процесс.

Предметом исследования являются математические модели и аналитические зависимости, описывающие процесс взаимодействия рабочих органов устройства с местным удобрением, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей устройства в зависимости от параметров его рабочих органов и скорости движения

агрегата.

Методы исследования. В исследованиях использованы положения теоретической механики, земледельческой механики и математической статистики, методы математического планирования экспериментов и тензометрии, а также методы, установленные нормативными документами О‘zDSt 3412:2019, О‘zDSt 3193:2017, О‘zDSt 3197:2017, ГОСТ 28718-2016 и ГОСТ 34103-2017.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны новая конструктивная схема и технологический процесс устройства, обеспечивающего эффективное внесение местных удобрений в междурядья хлопчатника с учётом схемы посева;

параметры лопастных и веерообразных лопаток устройства для внесения удобрений, а также угол установки лопастных лопаток относительно оси вращения определены на основе аналитических зависимостей с учётом физико-механических свойств местных удобрений;

продольное расстояние между распределителем устройства и стрельчатой лапой, а также угол установки распределителя относительно горизонта определены на основе аналитических зависимостей из условий обеспечения нормы внесения в соответствии с агротехническими требованиями, равномерного распределения удобрения в междурядьях хлопчатника и с учётом схемы посева;

рациональные значения площади выпускного окна дозирующего аппарата и частоты вращения его ведущего вала при заданных скоростях движения агрегата определены совместным решением регрессионных уравнений, характеризующих оптимальные значения массы подаваемого удобрения и дальности его перемещения.

Практические результаты исследования:

разработано устройство для внесения местных удобрений в междурядья с обоснованной конструктивной схемой и параметрами;

при рациональных значениях параметров разработанного устройства обеспечивается качественное внесение местных удобрений в междурядья в соответствии с агротехническими требованиями.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов обоснована применением современных методов исследования, математического моделирования, математической статистики и планирования экспериментов, использованием точных и надёжных измерительных приборов, а также согласованностью результатов теоретического анализа с экспериментальными данными, полученными в лабораторных и полевых условиях. Кроме того, опытный образец разработанного устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника испытан в производственных условиях; подтверждены его агротехническая, технологическая и экономическая эффективность, а результаты внедрены в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость заключается в разработке математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих влияние параметров рабочих органов устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника на агротехнические показатели качества работы и энергетические затраты. Полученные результаты могут служить научной основой для дальнейшего создания ресурсосберегающих сельскохозяйственных машин аналогичного назначения и оптимизации параметров их рабочих органов. Практическая значимость заключается в том, что применение разработанного устройства с рациональными параметрами обеспечивает качественное внесение местных удобрений в соответствии с агротехническими требованиями, способствует улучшению водного режима почвы и более длительному сохранению влаги, а также снижению расхода горюче-смазочных материалов, затрат труда и эксплуатационных расходов, повышая экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных при разработке и обосновании параметров устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника:

на устройство для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника получен патент на полезную модель FAP 3096, выданный Центром интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан. В результате создана возможность изготовления конструкции устройства, обеспечивающего измельчение местного удобрения до однородной фракции, его внесение в междурядья пропашных культур в период вегетации и последующее перемешивание с почвой;

опытные образцы устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника внедрены в фермерских хозяйствах «Haydar Dilorom zamini» Вабкентского района, «Norov Faxri taraqqiyoti» Гиждуванского района, «Jalol 2000» и «Donyor Shukur omadli» Шафирканского района Бухарской области (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан от 19 марта 2026 года № 05/04-04-300). Применение устройства позволило снизить затраты труда до 18 %, а расход топлива – на 16-19 %;

проектно-конструкторская документация (техническое задание и чертежи) и расчётные методы устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника внедрены в процесс проектирования ООО «QXMITI Agromash» (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 19 марта 2026 года № 05/04-04-300). В результате создана возможность изготовления промышленного образца устройства с обоснованными параметрами.

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

конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 4 статьи – в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание учёной степени доктора философии (PhD), в том числе 2 статьи – в республиканских и 2 – в зарубежных журналах; получен 1 патент на полезную модель Центра интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Основная часть диссертации составляет 115 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

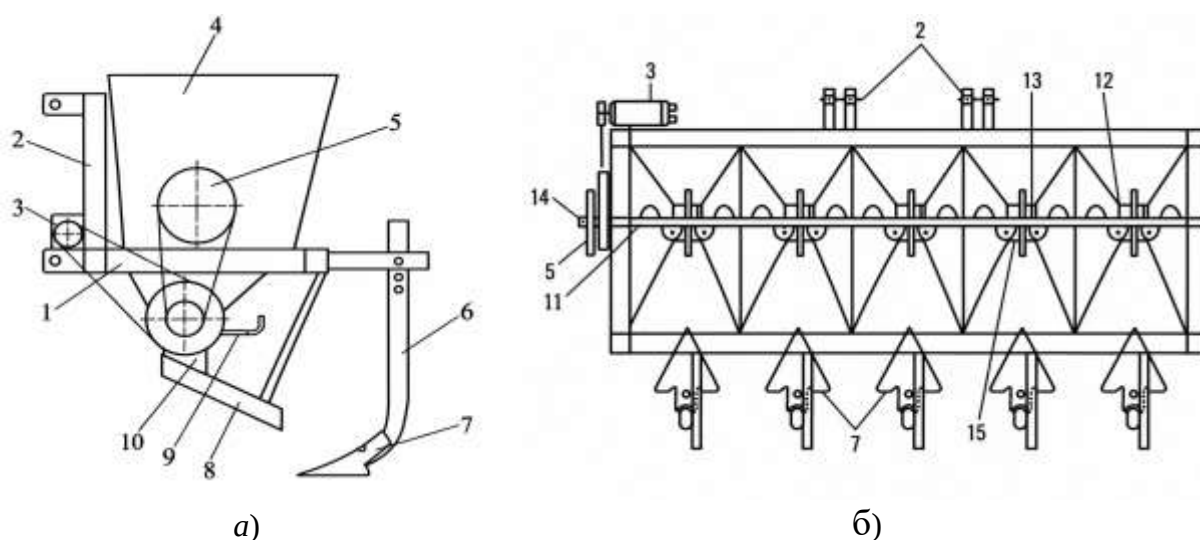
Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации; сформулированы цель и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследования; показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики и его связь с планами научно-исследовательских работ учреждения, в котором выполнена диссертация; изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость, методы исследования, сведения о внедрении, апробации и опубликованности результатов, а также о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка задачи, цель и задачи исследования»** проанализированы влияние местных удобрений на плодородие почвы и урожайность хлопчатника, технологии и технические средства их внесения, а также результаты отечественных и зарубежных исследований по разработке и совершенствованию устройств для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника; на основании анализа сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Разработка и теоретическое обоснование параметров устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника»** приведены результаты теоретических исследований по обоснованию основных конструктивных параметров устройства, углов установки стенок бункера, параметров лопастных лопаток, движения частиц удобрения в бункере и по распределителю, а также продольного расстояния между распределителем и стрельчатой лапой.

Технологический процесс работы предлагаемого устройства осуществляется следующим образом: устройство агрегируется с трактором посредством навесного механизма, а в его бункер загружается местное органическое удобрение. Гидромотор устройства с помощью шлангов подключается к распределителю гидросистемы трактора. Норма внесения

удобрения регулируется путем перемещения дозатора вперед или назад. Оператор (механизатор), находясь в кабине трактора, включает гидромотор. Установленная на валу гидромотора звездочка передает вращательное движение посредством цепной передачи на звездочку, закрепленную на верхнем валу бункера. Лопастные мешалки, установленные на валу бункера, направляют массу удобрения к веерообразным разрыхляющим лопастям. Удобрение, поступающее от веерообразных разрыхляющих лопастей, попадает на дозирующие лопасти, установленные на нижнем валу. Затем удобрение через выгрузное окно поступает на распределитель, который обеспечивает его распределение в междурядьях. Удобрение, внесенное в междурядья, заделывается и перемешивается с почвой с помощью стрельчатых лап. Предлагаемое устройство предназначено для внесения местных органических удобрений одновременно в пять междурядий за один проход агрегата рисунок 1.



а) – вид сбоку; б) – вид сверху.

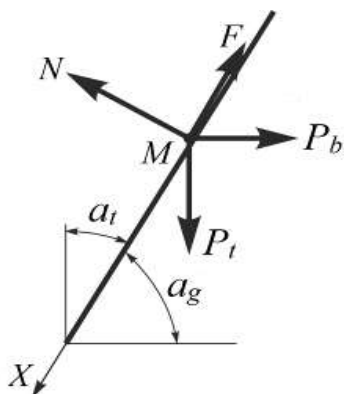
1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – гидромотор; 4 – бункер для удобрений; 5 – цепная передача; 6 – стойка; 7 – стрельчатая лапа; 8 – распределитель; 9 – регулятор; 10 – выгрузное окно; 11 – верхний вал; 12 – веерообразная лопасть; 13 – лопастная мешалка; 14 – нижний вал; 15 – дозирующая лопасть.

Рисунок 1 – Конструктивная схема устройства.

По результатам теоретических исследований угол установки стенок бункера устройства относительно вертикали определяем из условия обеспечения свободного скольжения частиц удобрения по их поверхности, используя схему, приведённую на рисунке 2.

При невыполнении данного условия нарушается равномерное поступление частиц удобрения к выпускному окну бункера и, следовательно, равномерность их внесения в междурядья хлопчатника.

$$P_t \cos \alpha_t > P_b \sin \alpha_t + F . \quad (1)$$



F – сила трения; N – сила нормальной реакции; M – сила тяжести, действующая на частицу удобрения; P_b и P_t – соответственно продольная и вертикальная силы, действующие на частицу удобрения.

Рис. 2. Схема к определению угла установки стенок бункера устройства относительно вертикали

где P_t и P_b – соответственно вертикальная и продольная силы, действующие на частицу удобрения M вследствие давления удобрения в бункере; F – сила трения со стороны стенки бункера, N .

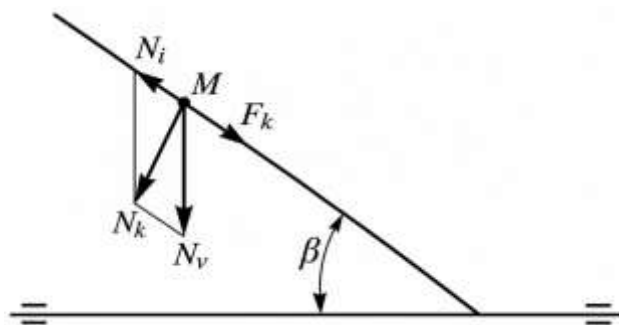
С учётом соотношения $P_b = P_t \cos \varphi_t$, где φ_t – угол естественного откоса удобрения (30°), из выражения (1) получаем:

$$\alpha_t > \text{arcctg} \frac{\cos \varphi_t + \text{tg} \varphi}{1 - \cos \varphi_t \text{tg} \varphi} \quad (2)$$

С учётом полученного значения α_t угол установки стенки бункера относительно горизонта определяем из следующего выражения:

$$\alpha_g > 90^\circ - \text{arcctg} \frac{\cos \varphi_t + \text{tg} \varphi}{1 - \cos \varphi_t \text{tg} \varphi}. \quad (3)$$

Подставив в выражения (2) и (3) значения $\varphi_t = 32^\circ$ и $\varphi = 20^\circ$, устанавливаем, что угол установки стенок бункера относительно вертикали должен быть не более 30° , а относительно горизонта – не менее 60° .



M – сила тяжести, действующая на частицу удобрения; F_k – сила трения; N_k – сила нормальной реакции; N_v и N_i – составляющие силы N_k .

Рис. 3. Схема к определению угла установки лопастных лопаток относительно оси вращения

Угол установки лопастных лопаток относительно оси вращения определяем из условия обеспечения перемещения удобрения вдоль их рабочих поверхностей.

Для решения поставленной задачи рассмотрим силы, действующие со стороны лопатки на частицу удобрения. На частицу удобрения M действуют нормальная реакция N_k и сила трения F_k со стороны лопатки (рисунок 3).

Силу нормальной реакции N_k разлагаем на составляющую N_v , направленную вдоль направления вращения лопатки, и составляющую N_i , направленную вдоль рабочей поверхности лопатки.

$$N_v = N_k / \cos \beta \quad (4)$$

Отсюда определяем угол β :

$$\beta > \varphi_k. \quad (5)$$

Подставляя в выражение (3) максимальное значение $\varphi_k = 30^\circ$, устанавливаем, что угол установки лопастных лопаток относительно оси вращения должен быть более 30° . В первую очередь определяем угол γ установки распределителя относительно горизонта (рисунок 4).

Угол выбираем из условия свободного скольжения поступающих на распределитель частиц удобрения вниз по его рабочей поверхности. В противном случае равномерное распределение частиц удобрения в междурядьях хлопчатника не обеспечивается.

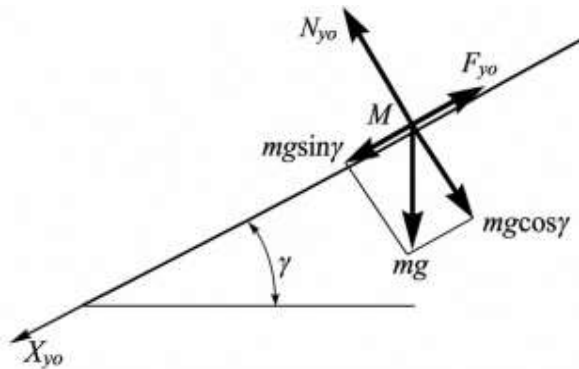


Рисунок 4. Схема к определению угла установки распределителя устройства относительно горизонта

$N_{\gamma 0}$ в соответствии со схемой на рисунке 3 для обеспечения скольжения частиц удобрения по рабочей поверхности распределителя должно выполняться следующее условие:

$$mg \sin \gamma > mg \cos \gamma \operatorname{tg} \varphi, \quad (6)$$

откуда

$$\operatorname{tg} \gamma > \operatorname{tg} \varphi \quad (7)$$

или

$$\gamma > \varphi \quad (8)$$

следовательно, должно выполняться указанное условие.

Подставляя в выражение (8) приведённое выше максимальное значение φ , устанавливаем, что угол установки распределителя устройства относительно горизонта должен быть более 20° .

Расстояние распространения деформации почвы в продольном направлении под воздействием стрелчатой лапы определяем по выражению в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 5.

Продольное расстояние L_β между распределителем устройства и стрелчатой лапой определяем из следующего условия:

$$L_b \geq l_t + V_i t_t, \quad (9)$$

где l_t – расстояние распространения деформации почвы в продольном направлении под воздействием стрелчатой лапы, м;

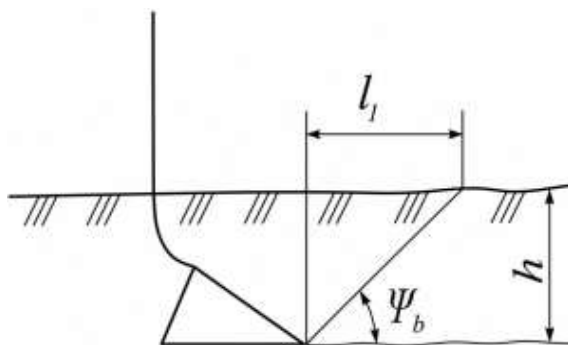


Рисунок 5. Схема к определению расстояния распространения деформации почвы в продольном направлении под воздействием стрелчатой лапы

V_i – поступательная скорость агрегата, м/с;

t_t – время падения частицы навоза с распределителя на поверхность междурядья, с.

$$t_t = \frac{1}{g} \left(\sqrt{V_{yot}^2 t \sin^2 \gamma + 2H_{yo}g} + V_{yot} \sin^2 \gamma \right). \quad (10)$$

с учётом следующих выражений формула (7) принимает вид:

$$L_b = h \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\alpha_i + \varphi_1 + \varphi_2) + \frac{V_i}{g} \left(\sqrt{V_{yot}^2 \sin^2 \gamma + 2H_{yo}g} - V_{yot} \sin \gamma \right). \quad (11)$$

Подставляя в полученное выражение значения $h=0,15$ м, $\alpha_i=20^\circ$, $\varphi_i=30^\circ$, $\varphi_2=40^\circ$, $g=9,81$ м/с², $V_i=2$ м/с, $V_{yot}=2,62-2,79$ м/с и $\gamma=25^\circ$, устанавливаем, что расстояние между распределителем устройства и стрелчатой лапой составляет 36,0–36,7 см.

В третьей главе диссертации **«Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника»** приведены условия и методы проведения экспериментальных исследований, лабораторная установка, а также результаты многофакторных экспериментов по оценке влияния частоты вращения лопастных лопаток, угла установки лопастной лопатки относительно оси вращения, ширины и количества веерообразных лопаток, количества дозирующих лопаток, частоты вращения дозирующего вала и крутящего момента на валу гидромотора на показатели работы устройства.

Лабораторная установка состоит из рамы 1 с навесным устройством 2, гидромотора 3, бункера 4, ведущей звёздочки 5, стойки 6, стрелчатой лапы 7, распределителя 8, регулятора выпускного окна 9, выпускного окна 10, ведомой звёздочки 11, цепной передачи 12, верхнего вала, установленных на нём веерообразных лопаток-разрушителей свода удобрения, лопастных лопаток направляющего вала и дозирующих лопаток, установленных на нижнем валу рисунок 6.

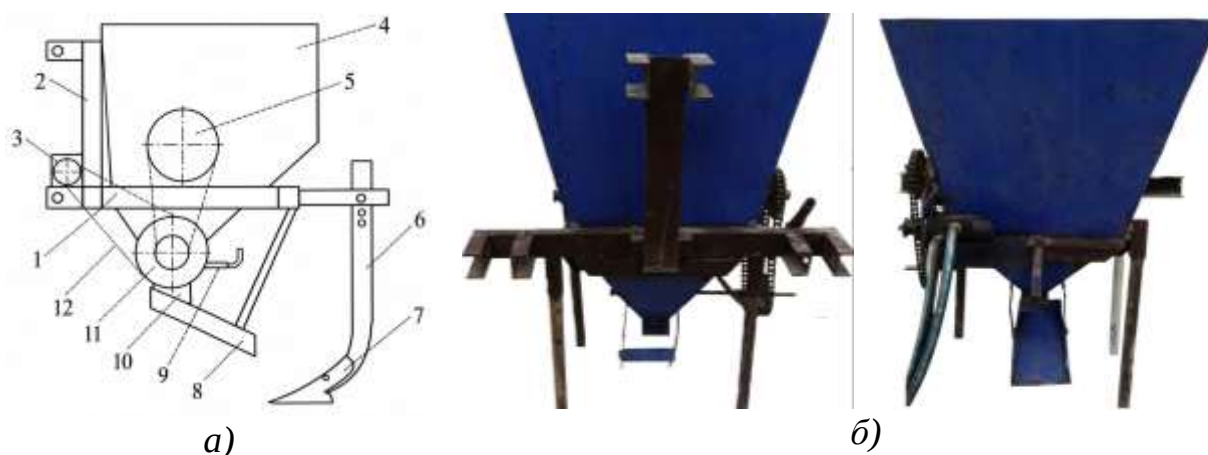


Рисунок 6. Схема лабораторной установки (а) и её опытный образец (б)

Эксперименты проводили при изменении частоты вращения лопастных лопаток от 50 до 80 г/мин с интервалом 10 г/мин. Угол установки лопастной лопатки относительно оси вращения принимали равным 30° , ширину и количество веерообразных лопаток – соответственно 5 см и 3 шт., количество дозирующих лопаток – 2 шт., частоту вращения дозирующего вала – 30 г/мин. Скорость движения агрегата составляла 5 и 7 км/ч рисунок 7.

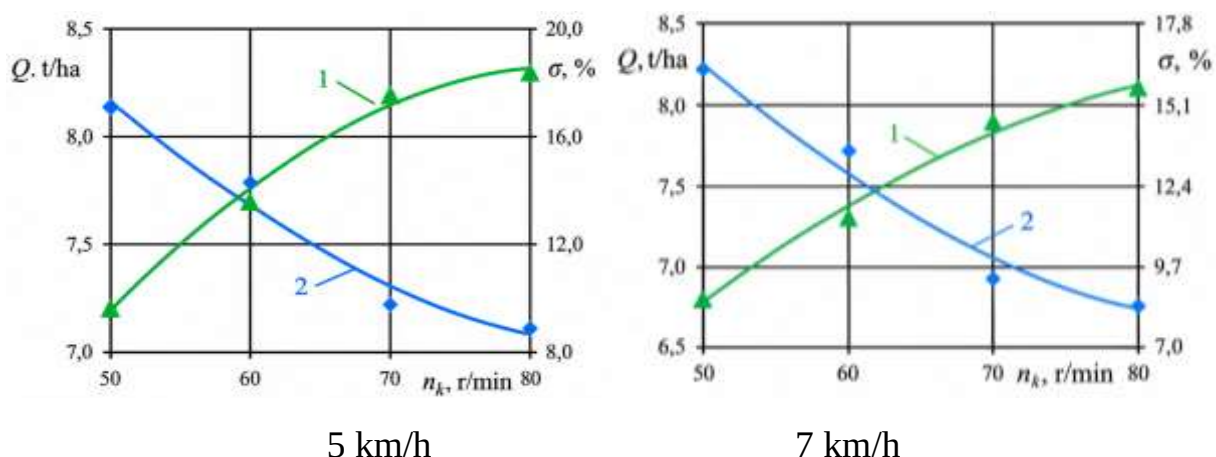


Рисунок 7 – Влияние частоты вращения лопастных мешалок на норму внесения удобрений (1) и неравномерность распределения внесённого удобрения по направлению движения агрегата (2)

При увеличении частоты вращения вала лопастных лопаток от 50 до 80 г/мин норма внесения удобрения при скорости движения 5 км/ч увеличилась с 7,2 до 8,3 т/га, а при второй исследуемой скорости – с 6,8 до 8,1 т/га. Неравномерность внесения удобрения по направлению движения соответственно снизилась с 17,1 до 8,9 % и с 16,2 до 8,5 % рисунок 8.

В соответствии с результатами теоретических исследований угол установки лопастной лопатки относительно оси вращения изменяли от 25° до 40° с интервалом 5° . Частоту вращения лопастных лопаток принимали равной 70 г/мин, ширину и количество веерообразных лопаток – соответственно 5 см и 3 шт., количество дозирующих лопаток – 2 шт., частоту вращения дозирующего вала – 60 г/мин. При увеличении угла от 25° до 30° норма

внесения удобрения увеличивалась, а при дальнейшем увеличении угла от 30° до 40° – уменьшалась: при скорости 5 km/h соответственно с 8,61 до 8,70 t/ha и затем до 8,38 t/ha, при второй исследуемой скорости – с 8,18 до 8,27 t/ha и затем до 7,96 t/ha.

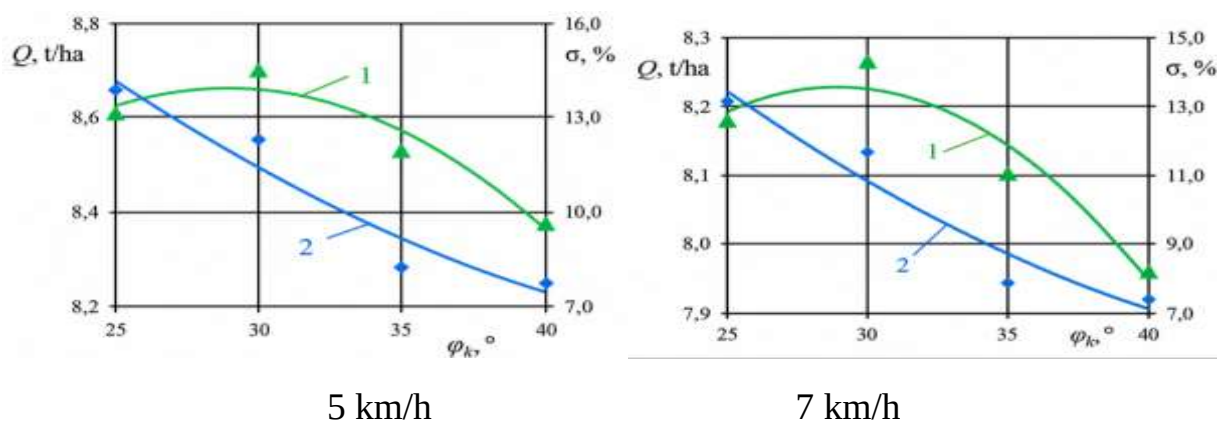


Рисунок 8 – Влияние частоты вращения лопастных мешалок на норму внесения удобрений (1) и неравномерность распределения удобрений по направлению движения агрегата (2)

Для исследования влияния ширины веерообразной лопасти её изменяли от 3 до 6 см с интервалом 1 см. Частота вращения лопастных лопаток составляла 70 г/мин, угол установки лопастной лопасти относительно оси вращения – 30° , количество веерообразных лопаток – 3 шт., количество дозирующих лопаток – 2 шт., частота вращения дозирующего вала – 60 г/мин.

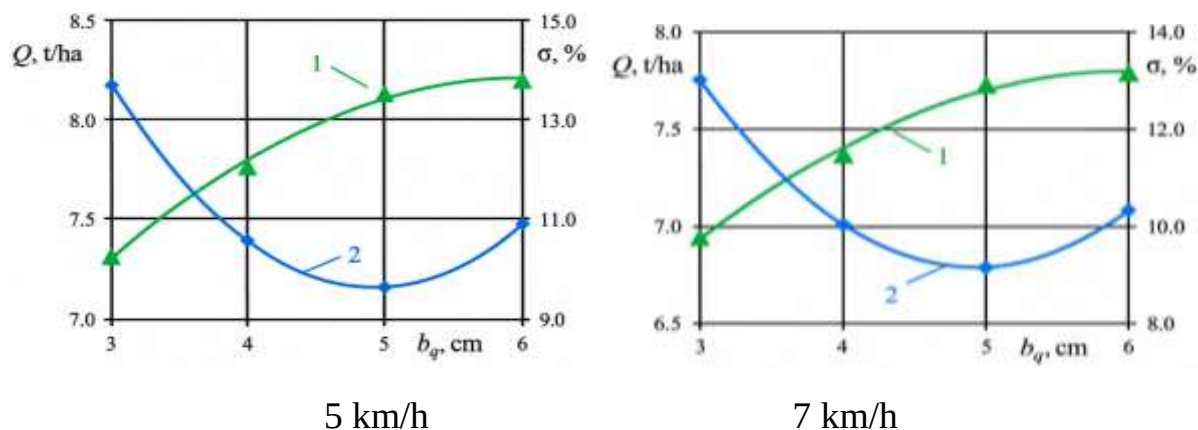


Рисунок 9 – Влияние ширины веерообразной лопасти устройства для внесения удобрений на норму внесения удобрений (1) и неравномерность распределения удобрений по направлению движения агрегата (2)

При исследовании влияния количества дозирующих лопаток на показатели работы устройства их число изменяли от 1 до 4 шт. с интервалом 1 шт. Частота вращения лопастных лопаток составляла 70 г/мин, угол их установки относительно оси вращения – 30° , ширина и количество веерообразных лопаток – соответственно 5 см и 2 шт., частота вращения дозирующего вала – 60 г/мин. Эксперименты проводили при скоростях движения агрегата 5 и 7 km/h. С увеличением количества дозирующих лопаток

от 1 до 4 шт. норма внесения удобрения возрастала, а неравномерность внесения по направлению движения уменьшалась: при скорости 5 km/h соответственно с 6,38 до 8,61 t/ha и с 13,9 до 10,2 %, при скорости 7 km/h – с 6,06 до 8,18 t/ha и с 13,2 до 10,1 %. При исследовании влияния частоты вращения дозирующего вала на показатели работы устройства её изменяли от 50 до 80 r/min с интервалом 10 r/min. При увеличении частоты вращения дозирующего вала в диапазоне 50–70 r/min норма внесения возрастала, а неравномерность внесения удобрения по направлению движения уменьшалась: при скорости 5 km/h соответственно с 6,82 до 8,23 t/ha и с 14,6 до 9,6 %, при скорости 7 km/h – с 6,48 до 7,82 t/ha и с 13,9 до 9,2 %.

По результатам исследований крутящего момента на валу гидромотора привода валов устройства установлено, что при увеличении частоты вращения лопастных лопаток от 50 до 80 r/min крутящий момент возрастал с 35 до 49 N·m. Увеличение угла установки лопастной лопатки относительно оси вращения от 25° до 40° приводило к уменьшению крутящего момента с 43 до 31 N·m. При увеличении ширины веерообразной лопатки от 3 до 6 см крутящий момент возрастал с 28 до 41 N·m, при увеличении количества веерообразных лопаток от 1 до 4 шт. – с 25 до 43 N·m, при увеличении количества дозирующих лопаток от 1 до 4 шт. – с 28 до 43 N·m, а при увеличении частоты вращения дозирующего вала от 50 до 80 r/min – с 31 до 42 N·m.

На основании результатов теоретических и однофакторных экспериментальных исследований в качестве факторов, оказывающих наибольшее влияние на норму внесения удобрения, неравномерность его внесения по направлению движения и крутящий момент, приняты частота вращения лопастных лопаток, количество дозирующих лопаток и частота вращения дозирующего вала.

Факторы обозначены следующим образом: X_1 – частота вращения лопастных лопаток; X_2 – количество дозирующих лопаток; X_3 – частота вращения дозирующего вала; X_4 – скорость движения агрегата. В факторы, их обозначения, интервалы и уровни варьирования. В экспериментах угол установки лопастной лопатки относительно оси вращения принимали равным 30°, ширину веерообразной лопатки – 5 см, количество веерообразных лопаток – 3 шт. В качестве критериев оценки при проведении многофакторного эксперимента приняты норма внесения удобрения, неравномерность внесения по направлению движения и крутящий момент на валу гидромотора.

Полученные экспериментальные данные обработаны в соответствии с принятой методикой. В результате получены следующие уравнения регрессии, с достаточной точностью описывающие критерии исследования: по норме внесения удобрения, t/ha:

$$Y_1 = 8,02 + 0,3473X_1 + 0,145X_2 + 0,255X_3 - 0,415X_4 - 0,1867X_1^2 - 0,4567X_1X_2 +$$

$$+0,2325X_1X_3+0,0383X_1X_4-0,095X_2^2+0,3208X_2X_3-0,5933X_2X_4-0,345X_3^2+0,0975X_3X_4+0,115X_4^2; \quad (10)$$

– по неравномерности внесения удобрения по направлению движения, %:

$$Y_2=+10,3311-2,7897X_1-1,2X_2-0,767X_3-2,0483X_4+1,7737X_1^2-0,1367X_1X_2+0,3375X_1X_3-0,0875X_1X_4+0,472X_2^2+0,2017X_2X_3+0,8837X_3^2-0,0958X_3X_4+0,4237X_4^2; \quad (11)$$

– по крутящему моменту на валу гидромотора, N·m:

$$Y_3=40,8052+5,57X_1+4X_2+2,8667X_3+0,766X_1^2+0,4125X_1X_2+0,5792X_1X_3-2,734X_2^2+0,6708X_2X_3-1,7507X_3^2 \quad (12)$$

Анализ полученных уравнений регрессии показывает, что все исследуемые факторы оказывают существенное влияние на критерии оценки.

При оптимизации были заданы следующие условия: критерий Y_1 – норма внесения удобрения 8–10 t/ha; критерий Y_2 – неравномерность внесения удобрения по направлению движения не более 10 %; критерий Y_3 – минимальное значение крутящего момента.

Для обеспечения требуемого качества работы при минимальных энергетических затратах и скорости движения агрегата 5,0–7,0 km/h частота вращения лопастных лопаток должна составлять 75,05–79,45 r/min, количество дозирующих лопаток – 2,25–3,84 шт., частота вращения дозирующего вала – 67,64–69,75 r/min. С учётом того, что количество дозирующих лопаток должно быть целым числом, принято 3 лопатки и выполнена повторная оптимизация для скоростей 5,0–7,0 km/h. Установлено, что при 3 дозирующих лопатках рациональная частота вращения лопастных лопаток составляет 69,87–77,95 r/min, а дозирующего вала – 67,75–76,29 r/min.

В четвёртой главе диссертации **«Результаты полевых испытаний устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника и показатели экономической эффективности»** приведены результаты хозяйственных испытаний устройства и показатели экономической эффективности его применения.

Разработанное по результатам исследований устройство для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника надёжно выполняло заданный технологический процесс, а показатели его работы соответствовали установленным требованиям. Расчёты показали, что применение устройства позволяет снизить затраты труда на 1 ha на 17,9 %, эксплуатационные расходы – на 14,6 %. Сезонный экономический эффект от применения одного устройства составляет 17 095 988,4 сум.

ВЫВОД

По результатам исследований, выполненных в рамках диссертационной работы на тему «Обоснование параметров устройства для внесения местных удобрений в междурядья хлопчатника», сформулированы следующие выводы:

1. В результате проведённых научных исследований установлено, что внесение местного удобрения в междурядья хлопчатника в оптимальной норме и на оптимальную глубину улучшает агрофизические и агрохимические свойства почвы, способствует длительному сохранению влаги, повышает эффективность использования питательных веществ и позволяет устойчиво повышать урожайность. Наряду с этим данная технология является одним из важных факторов рационального использования ресурсов, обеспечения экологической устойчивости и снижения производственных затрат.

2. В результате исследований выявлено, что в нашей стране в недостаточной степени проведены научные исследования по разработке энерго- и ресурсосберегающих устройств, обеспечивающих измельчение, дозированное внесение и эффективное перемешивание местного удобрения с почвой в междурядьях хлопчатника, а также по обоснованию их технологического рабочего процесса.

3. На основе анализа отечественных и зарубежных научных источников, существующих технических средств и патентов разработана усовершенствованная конструкция устройства, обеспечивающего равномерное распределение местного удобрения в междурядьях хлопчатника и его перемешивание с почвой. Предложенное техническое решение служит повышению качества технологического процесса и снижению энергозатрат.

4. В результате теоретических исследований обосновано, что углы установки стенок бункера относительно вертикали и горизонтали, составляющие соответственно не более 30° и не менее 60° , а также угол установки лопастных лопаток относительно оси вращения, равный 30° и более, обеспечивают свободное скольжение частиц удобрения внутри бункера и их непрерывную подачу к рабочим органам.

5. Установлено, что угол установки распределителя относительно горизонтали более 20° обеспечивает свободное перемещение поданного к рабочему органу местного удобрения по поверхности распределителя, его равномерное распределение по междурядью и качественное перемешивание с почвой последующими рабочими органами.

6. В результате экспериментальных исследований установлено, что для обеспечения непрерывной подачи удобрения внутри бункера к дозатору наиболее оптимальными параметрами являются частота вращения подающих удобрение лопастных лопаток 60–70 г/мин, угол установки лопастной лопатки относительно оси вращения 30° , ширина веерообразной лопатки 5 см и их количество 3 штуки.

7. В результате определения оптимальных конструктивных и кинематических параметров рабочего органа дозатора научно и экспериментально доказано, что количество лопаток дозатора 3 штуки и частота вращения вала в пределах 60–70 г/мин обеспечивают подачу местного удобрения в заданной норме и сведение неравномерности внесения удобрения к минимальному значению.

8. Согласно результатам выполненных технико-экономических анализов установлено, что использование разработанного устройства по сравнению с существующей технологией позволяет снизить затраты труда в среднем на 17,9 %, а эксплуатационные затраты — на 14,6 %, и за счёт оптимизации технологического процесса, повышения производительности труда и эффективного использования ресурсов получить годовой экономический эффект от одного устройства в размере 17 095 988,4 сум. Данные результаты подтверждают технологическую, экономическую и практическую эффективность предложенного устройства и показывают целесообразность его широкого внедрения в практику фермерских и кластерных хозяйств.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES PhD.03/2025.27.12.T.16.04 AT THE BUKHARA
STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

MURODOV TOHIR FAKHRIDDIN UGLI

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE FOR
APPLYING LOCAL FERTILIZER INTO COTTON ROW INTERSPACES**

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

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

Bukhara – 2026

The topic of the dissertation for Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under number B2025.1.PhD/T5431

The dissertation was carried out at the Bukhara State Technical University

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

Scientific supervisor:	Imomov Shavkat Jakhonovich doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	Batirov Zafar Lutfullayevich doctor of technical sciences, professor Islomov Yorkin Iskandarovich doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD), Associate Professor
Leading organization:	Center for Testing and Certification of Agricultural Machinery and Technologies

The defense of the dissertation will be held at 16⁰⁰ on 31 October 2026 year at the scientific council meeting Ph.D.03/2025.27.12.16.04 at the Bukhara State Technical University (Address: 200100, Bukhara State Technical University, 15 Q. Murtazoyev Street, Bukhara city, Republic of Uzbekistan, tel.: (+998 65) 223-68-42, fax: (+998 65) 223-84-79, e-mail: bstu.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Bukhara State Technical University (registration number 544) (Address: 200100, Bukhara State Technical University, 15 Q. Murtazoyev Street, Bukhara city, Republic of Uzbekistan, tel.: (+998 65) 223-68-42, fax: (+998 65) 223-84-79, e-mail: bstu.uz).

The abstract from the thesis is distributed on 31 October 2026,
(Meeting protocol № 2 October = 31, 2026).



E.T. Juraev

Chairman of scientific council that awards scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

Sh.S. Ostonov

Scientific secretary of the council for awarding of scientific degrees, PhD, professor

Z.J. Xudayarov

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

INTRODUCTION (abstract to the PhD dissertation)

The object of the research is the device for applying local fertilizer between cotton rows and the technological process performed by it.

The subject of the research comprises mathematical models and analytical expressions describing the interaction of the working bodies of the device for applying local fertilizer between cotton rows with the fertilizer, as well as the regularities in the variation of the device's agrotechnical and energy performance indicators depending on the parameters of its working bodies and the travel speed.

The scientific novelty of the research as follows:

a new structural scheme and technological process of the device ensuring efficient application of local fertilizer between cotton rows have been developed taking into account the cotton seed sowing pattern;

the parameters of the paddle-type and fan-shaped blades of the local-fertilizer application device, as well as the installation angle of the paddle blades relative to the axis of rotation, have been determined on the basis of analytical expressions derived with due consideration of the physical and mechanical properties of local fertilizers;

the longitudinal distance between the fertilizer spreader and the sweep share, as well as the installation angle of the spreader relative to the horizontal, have been determined on the basis of analytical expressions derived with due consideration of the fertilizer application rate required by agrotechnical standards, uniform distribution of fertilizer between cotton rows and the cotton seed sowing pattern;

at the specified travel speeds of the unit, the optimal values of the fertilizer outlet opening area and the rotational speed of the drive shaft of the metering apparatus have been determined by jointly solving regression equations describing the optimal values of the discharged fertilizer mass and the discharge distance.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained in the development and substantiation of the parameters of the device for applying local fertilizer between cotton rows:

a utility model patent (FAP 3096) was obtained from the Intellectual Property Center under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan for the device designed to apply local fertilizer between cotton rows. As a result, it became possible to develop a device design capable of crushing local fertilizer into a uniform particle-size fraction, applying it into the inter-row spaces of row crops during the growing season, and simultaneously mixing it with the soil;

experimental prototypes of the device for applying local fertilizer between cotton rows were introduced at the farms "Haydar Dilorom Zamini" in Vobkent district, "Norov Faxri Taraqqiyoti" in G'ijduvon district, and "Jalol 2000" and "Donyor Shukur Omadli" in Shofirkon district of Bukhara region (Certificate No. 05/04-04-300 dated March 19, 2026, issued by the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture). As a result of using the developed device, labor costs were reduced by up to 18%, while fuel consumption was reduced by 16–19%;

the design and engineering documentation of the device for applying local

fertilizer between cotton rows, including the technical specifications, drawings, and calculation methods, was implemented in the design process of “QXMITI Agromash” LLC (Certificate No. 05/04-04-300 dated March 19, 2026, issued by the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture). As a result, the possibility of manufacturing an industrial prototype of the device for applying local fertilizer between cotton rows with substantiated parameters was created.

The content and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the main part of the dissertation is 115 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Imomov Sh.J., Murodov T.F., Ekinlar qatorlari oralariga mahalliy o'g'it kiritish qurilmasining eksperimental tadqiqotlar natijalari // Agro ilm-O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi. Toshkent, 2025. №6 [119]. 147-148 b. (05.00.00; №3). <https://qxjurnal.uz/index.php/ai/issue/view/86/86>

2. Murodov T.F., Orziyev S.S., Bekmuradov L.X. Ekin qator oralariga mahalliy o'g'it berish qurilmasining o'qyoysimon panjasining o'rnatilish masofasining o'g'itni tuproq bilan aralashish darajasiga ta'siri // "O'zbekiston agrar fani xabarnomasi" jurnali. – Toshkent, 2026. – №1 (25). 140-145 b. (05.00.00; №18). https://drive.google.com/file/d/1fPzNV3CuFbUzDGKy_EB8Qf38mQdYlre9/view?usp=sharing

3. Imomov Sh.J., Ostonsov Sh.S., Murodov T.F. The main importance of the local fertilizer application device between the rows of crops // Journal of agriculture & horticulture. International scientific journal. Jah. Volume 6, Issue 03, March 2026 y. 26-31p. ISSN: 2770-9132 – ResearchBib (№14). <https://doi.org/10.5281/zenodo.18977757>

4. Imomov Sh.J., Murodov T.F., Isakov Z.Sh., Ochilov N.Z., Iskandarov J.O., Ruziqulova D.U. Local fertilizer machine with auger // Neo Science Peer Reviewed Journal. This work is published under CC BY-NC-ND 4.0. Volume 4, Dec. 2022 y. 2022. – pp. 91–93. ISSN: 2949-7701 – ResearchBib (№14). <https://neojournals.com/index.php/nsprj/article/view/84>

II bo'lim (II часть; II part)

5. O'zR foydali model patenti № FAP 3096. Ekin qator oralariga o'g'it berish qurilmasi / Imomov Sh.J., Jo'rayev A.A., Murodov T.F., Nuriddinov X., Orziyev S.S., Ostonsov Sh.S., Ro'ziqulov J.O., Husenov O.F., Halimov T.A., Djurayeva Z.X., Komilova D.N., Ergashov Sh.I. – Talabnoma № FAP 20250278; talabnoma topshirilgan sana: 15.08.2025; davlat reyestrda 30.06.2026-yilda ro'yxatdan o'tkazilgan. // Rasmiy axborotnoma. – 2026. – № 6.

6. Murodov T.F., Halimov T.A., Qurbonboyev S.S., Ho'sinov S.N. Working Technology of Local Fertilizer Insertion Device Between Row // Neo Science Peer Reviewed Journal, This work is published under CC BY-NC-ND 4.0. Volume 3, Nov. 2022 y. 21-24 p. (ISSN: 2949-7701) – ResearchBib (№14). <https://neojournals.com/index.php/nsprj/article/view/33>

7. T.F.Murodov, To'rayev S.S., Khuseinov U.F., Ho'sinov S.N. Local fertilizer application device between cotton rows // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Volume 11, Issue 11, 2023 y. 896-901 p. ISSN: 2945-4492 <https://doi.org/10.5281/zenodo.10156054>

8. Murodov T.F., Imomov Sh.J., Orziyev S.S. G‘o‘za qatorlari oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurulmaning miqdorlovchi kuraklar valining yulduzchalari diametrini aniqlash // Resurstejamkor qishloq va suv xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallar to‘plami. Buxoro davlat texnika universiteti. Buxoro, 2025 y. 228-232 b.

<https://bstu.uz/media/uploads/7e873f2404d443c09c03fb863c99945b.pdf>

Murodov T.F., Imomov Sh.J. G‘o‘za qatorlari oralariga mahalliy o‘g‘it kiritadigan qurulma o‘g‘it yoygiching gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini o‘g‘it bo‘laklarini qator oralariga tekis sepilishiga ta‘sirini o‘rganish // Qishloq xo‘jaligida innovatsion resurstejamkor texnologiyalarni qo‘llash. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallar to‘plami. Buxoro davlat texnika universiteti. Buxoro, 2025 y. 323-326 b.

<https://bstu.uz/media/uploads/f96a99a2a0784c539c6c0c8440294ec6.pdf>

9. Murodov T.F., Mahalliy o‘g‘itlagich yoygichining o‘rnatilish burchagi va uning o‘g‘itlarni qator oralarig‘ida tekis taqsimlanishiga ta‘siri // 2030 strategik istiqbollari: qishloq xo‘jaligi, suv va energetika resurslari, transport, oziq-ovqat xavfsizligi, neft-gaz, ekologiya hamda innovatsion ta‘lim sohalarining global uyg‘unlikda rivojlanishi. Xalqaro ilmiy-texnikaviy anjumani materiallari to‘plami. Buxoro davlat texnika universiteti. Buxoro: 1-2-aprel, 2026 y. 322-328 b.

<https://bstu.uz/media/uploads/2f3150ad36d0468f8e6df19011e14641.pdf>

10. Murodov T.F., Halimov T.A., Xudoydotov R.U. Qishloq xo‘jaligi ekinlariga mahalliy o‘g‘it berishning ahamiyati // Qishloq va suv xo‘jaligida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash samaradorligi. Mavzusidagi xalqaro ilmiy anjuman materiallari to‘plami. “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish inistituti. Buxoro, 2024 y. 506-513 b.

<https://drive.google.com/file/d/13o0f4hkvNyO2jFVHAK8ZbAIPLM1Jax-A/view?usp=sharing>

11. T.F.Murodov., Halimov T.A., Qurboboyev S.S., Ho‘sinov S.N. Qator oralariga mahalliy o‘g‘it kiritish qurilmasining ishlash texnologiyasi // Resurstejamkor qishloq va suv xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish. Mavzusidagi respublika ilmiy va ilmiy – texnikaviy anjuman materiallari to‘plami. “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish inistituti. Buxoro, 2023 y. 30-33 b.

https://drive.google.com/file/d/1-krL6_XjP0PmlJ7mUhgodlUyFqEEEnWXu/view?usp=drive_link

Avtoreferat "Durdona" nashriyotida tahrirdan o'tkazildi
hamda o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlarini mosligi tekshirildi.



Bosishga ruxsat etildi: 14.10.2026. Bichimi: 60x84 1/16.
"Times New Roman" garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3. Adadi 100. Buyurtma № 241
Guvohnoma AI №178.08.12.2010

"Sadriddin Salim Buxoriy" MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Buxoro shahri, M. Iqbol ko'chasi, 11-uy. Tel.: 65 221-26-45