

**QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.06.2020.T.111.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI
BUXORO TABIIY RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI**

HAMROYEV G‘IYOSJON FAYZULLO O‘G‘LI

**TAKOMILLASHGAN TUYNUKOCHGICH-
CHUQURYUMSHATKICHNING QIYA USTUNLI ISH ORGANI
PARAMETRLARINI ASOSLASH**

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

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

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

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

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

Hamroyev G‘iyosjon Fayzullo o‘g‘li Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli ish organi parametrlarini asoslash.....	3
Хамроев Гиёсжон Файзулло угли Обоснование параметров рабочего органа с наклонной стойкой усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя	21
Hamroev Giyosjon Fayzullo ugli Justification of the parameters of the working body of the improved hole ripper - deep ripper with an inclined column.....	39
E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati Список опубликованных работ List of published works.....	43

**QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.06.2020.T.111.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY-TADQIQOT UNIVERSITETI
BUXORO TABIIY RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI**

HAMROYEV G‘IYOSJON FAYZULLO O‘G‘LI

**TAKOMILLASHGAN TUYNUKOCHGICH-
CHUQURYUMSHATKICHNING QIYA USTUNLI ISH ORGANI
PARAMETRLARINI ASOSLASH**

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

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

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2.PhD/T4733 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish institutida bajarilgan.

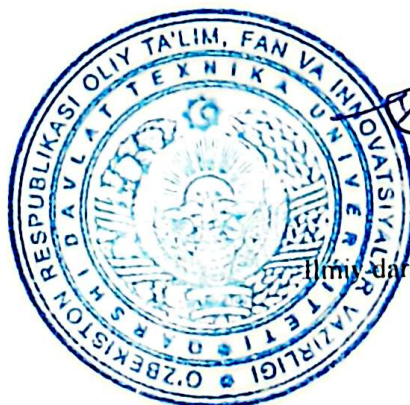
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.kstu.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	Jo'rayev Fazliddin O'rinovich texnika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	Musurmonov Azzam Turdiyevich texnika fanlari doktori, professor Gaffarov Hasan Ravshanovich texnika fanlari nomzodi, dotsent
Yetakchi tashkilot:	Samarqand agroinnovatsiya va ilmiy- tadqiqotlar instituti


Dissertatsiya himoyasi Qarshi davlat texnika universiteti huzuridagi PhD.03/30.06.2020.T.111.02 raqamli ilmiy kengashning 2025-yil «30» iyun soat 16⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 180119 Qarshi sh., Xanabad ko'chasi, 19 uy. Tel.: (+99875) 221-09-23, faks: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

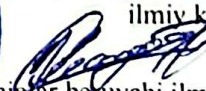
Dissertatsiya bilan Qarshi davlat texnika universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (145 -raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 180119, Qarshi sh., Xonobod ko'chasi, 19 uy. Tel.: (+99875) 221-09-23, faks: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «17» iyun kuni tarqatildi.
(2025-yil 17.06 dagi № 1 raqamli reyestr bayonnomasi).




F.M. Mamatov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi, t.f.d., professor


D.Sh. Chuyanov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, t.f.d., professor


E.U. Eshdavlatov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, t.f.d., dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ish sifati yuqori va energiyatejamkor meliorativ mashinalarni qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. «Dunyo miqyosida qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan maydonlarning 46 foizi turli darajada sho'rlanganligini hisobga olsak»¹, sho'rlangan yerlarda minimal energiya sarflab sifatli quvurlar hosil qiladigan ish sifati va unumi yuqori hamda energiya-resurstejamkor qurollarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan, sho'rlangan yerlar haydov ostida talab darajasida tuynukli quvurlar hosil qilishni amalga oshiradigan qurilmalarni ishlab chiqarishni o'zlashtirish va ularni keng joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Jahonda sho'rlangan yerlarga meliorativ ishlov berishda energiyatejamkor texnologiyalar va ularni amalga oshiradigan qurollarining yangi avlodini yaratishning ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan keng ko'lamlil ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan sho'rlangan yerlarda belgilangan chuqurlikda talablar bo'yicha sifatli tuynukli quvurlar hosil qilinishini amalga oshiradigan energiya va resurstejamkor qurilmalarni yaratishga alohida e'tibor berilmoqda. Binobarin, kam energiya sarflab sifatli tuynukli drenaj hosil qiluvchi qiya ustunli ish organ bilan jihozlangan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Respublikamiz qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, ish unumini oshirish, sho'rlangan yerlardan oqilona foydalanish uchun zamonaviy agrotexnologiyalar asosida tuproqqa meliorativ ishlov berishning istiqbolli texnik vositalarini ishlab chiqish va qo'llashga alohida e'tibor qaratilmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasida, jumladan, «...Qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish uchun sho'rlangan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, melioratsiya va irrigatsiya ob'yektlari tarmoqlarini rivojlantirish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo, suv resurslarini tejaydigan zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish, ish unumi yuqori bo'lgan qishloq xo'jaligi texnikalaridan keng foydalanish» vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda jumladan, haydov osti qatlamida belgilangan chuqurlikda sifatli tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurolni ishlab chiqish, uning yuqori ish sifatini ta'minlaydigan uning qiya ustunli ish organi parametrlarini asoslash kabi yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi Farmoni va 2019-yil 31-iyuldagi PQ-4410-son "Qishloq xo'jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo'jaligi texnikalari bilan ta'minlashni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi.

¹<http://www.nrcs.usda.gov>

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

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Sho‘rlangan yerlarda tuynukli drenajlar hosil qiladigan qurollarni yaratish, ular ishchi qismlarining texnologik ish jarayonlari va parametrlarini asoslash hamda takomillashtirish bo‘yicha xorijda S.V.Savchuk, S.V.Montik, A.N.Parfiyevich, V.I.Pindak, V.F.Loboyko, I.B.Borisenko, L.A.Yutkin, A.L.Yutkin, O.L.Kokarina, V.P.Ivanov, P.F.Maraxovskiy, V.D.Shishkarov, V.A.Nesterenok, A.Dannatarov, Y.I.Majugin, A.L.Kazakov va boshqalar ilmiy-tadqiqotlar olib borishgan.

Respublikamizda sho‘rlangan dalalarning meliorativ holatini yaxshilash uchun xizmat qiladigan texnik vositalarini yaratish bo‘yicha F.M.Mamatov, R.I.Boymetov, M.M.Murodov, N.M.Murodov, F.O‘.Jo‘rayev, H.R.Gafforov, Z.X.Isoqova, Ya.J.Rajabovlar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Ushbu tadqiqotlar natijalari asosida yaratilgan tuynukli drenajlar hosil qiladigan meliorativ mashina va qurollar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida muayyan ijobiy natijalar erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo, bu tadqiqotlarda takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning kam energiya sarflagan holda yuqori ish sifatini ta‘minlaydigan qiya ustunli ish organi parametrlarini asoslash masalalarivetarli darajada o‘rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizasiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi doirasida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 6-iyuldagi “2022-2026-yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovasion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-307-son qarorining 7-ilovasida keltirilgan “Takomillashgan tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilmani ishlab chiqish va joriy etish” innovasion loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi sho‘rlanish darajasi yuqori va o‘zlashtirilishi qiyin bo‘lgan tuproqlar haydov qatlami ostida kam energiya sarf qilgan holda sifatli quvur hosil qilishni ta‘minlaydigan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli ish organining parametrlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

sho‘rlangan yerlar haydov osti qatlamida quvur hosil qilish texnologiyalari va qurollariga oid ilmiy-texnikaviy ma‘lumotlar hamda shu yo‘nalishda ilgari bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahliliy tadqiq etish;

sho‘rlangan yerlar tuprog‘ining quvur hosil qilish texnologik jarayoniga ta‘sir etuvchi fizik-mexanik xossalarini aniqlash;

minimal energiya sarflab sifatli quvur hosil qilishni amalga oshiradigan qiya ustun va kesik silindrsimon iskana hamda tuynukochgichdan tashkil topgan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolining konstruktiv sxemasini ishlab chiqish;

takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolining qiya ustunli ish organi parametrlarini nazariy va tajribaviy asoslash;

maqbul parametrlarga ega bo'lgan qiyaf ustunli ish organli takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolini xo'jalik sinovlarini o'tkazish va uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini baholash.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida sho'rlangan dalalar tuprog'ining fizik-mexanik xossalari, qiya ustunli ish organli takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich quroli va u bajaradigan texnologik jarayon olingan.

Tadqiqotning predmeti tuynukochgich-chuquryumshatkich ish organining tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini ifodalovchi analitik bog'lanishlar va matematik modellar, ish organ ustuni va iskanasining parametrlari, qurolning ish ko'rsatkichlari hamda ularning o'zgarish qonuniyatlari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy mexanika, dehqonchilik mexanikasi, matematik statistikaning qonun va qoidalari, statistik tahlil, eksperimentlarni matematik rejalashtirish, tenzometriya usullari hamda mavjud me'yoriy hujjatlarda (GOST 20915-11, TSt 63.04.2001, TSt 63.03.2001) belgilangan usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

qiya ustun, kesik silindrsimon iskana va tuynukochgich ish organlari bilan jihozlangan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolining konstruksiyasi va texnologik ish jarayoni kam energiya sarf qilgan holda sifatli quvur hosil qilinishini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan;

tuynukochgich-chuquryumshatkich quroli ish organining silindrsimon iskanasining diametri, kesik qismi charxlanish burchagi, uzunligi va uvalash burchagi minimal energiya sarflab tuproq zarralarini uning ish sirti bo'ylab ko'tarilishi va siljishi hamda belgilangan chuqurlikka kirishini hisobga olgan holda aniqlangan;

qurolning qiya ustunlari va silindrsimon iskanasi bilan ishlov berish jarayonlarini ifodalaydigan analitik bog'lanishlar sho'rlangan tuproqlarning xususiyatlarini hisobga olingan holda keltirib chiqarilgan va ular asosida ish organning parametrlari haydov qatlam ostida sifatli quvur hosil qilishini ta'minlashini hisobga olgan holda asoslangan;

qiya ustunli ish organli takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning belgilangan ishlov berish chuqurligiga botishi va bir tekis saqlanishi qurolning tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofani o'zgartirish hisobiga ta'minlanishi isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

belgilangan talablar darajasida kam sarf-xarajatlar bilan haydov osti qatlamida tuynuk ochadigan asoslangan parametrlarga ega bo'lgan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich ishlab chiqilgan;

ishlab chiqilgan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich tuproqqa ishlov berish bilan birga quvur ochishda qo'llanilganda energiya va resurs sarfi kamayishi ta'minlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Izlanishlarning zamonaviy uslub va o'lchash vositalaridan foydalangan holda o'tkazilganligi, tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli ish organining parametrlarini nazariy jihatdan

asoslashda oliy matematika, nazariy mexanikaning asosiy qoida va usullariga amal qilinganligi, tajribalar natijalariga matematik statistika usublari bilan ishlov berilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o‘zaro adekvatligi, ishlab chiqilgan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich quroli sinovlarining ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati sho‘rlangan yerlarda minimal energiya sarflab sifatli tuynuklar hosil qiluvchi takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolini ishlab chiqilganligi, uning sifat va energetik ko‘rsatkichlarini qiya ustunli ish organining parametrlariga bog‘liqligini ifodalovchi analitik bog‘lanishlar olinganligi, ulardan boshqa shunga o‘xshash qurollarning ishchi organlari parametrlarini asoslashda qo‘llash mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich quroli bilan sho‘rlangan yerlarda tuynuklar ochishda energiya, yonilg‘i-moylash materiallari va mehnat sarfini kamaytirishga hamda ish unumini oshirishga erishilganligidan iborat.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli ish organi parametrlarini asoslash bo‘yicha olingan natijalar asosida:

tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmasiga O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellektual mulk markazi” davlat muassasasining foydali modelga patenti olingan (“Tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilma”, № FAP 02134-2022-y., № FAP 2421-2024-y.). Natijada takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning konstruktiv sxemasini ishlab chiqarish imkoni yaratilgan;

qiya ustunli tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmasi O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi vazirligi tasarrufidagi fermer xo‘jaliklarida, jumladan, Buxoro viloyatining Vobkent, Peshku va G‘ijduvon tumanlari fermer xo‘jaliklarida joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jalik vazirligi huzuridagi qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 7-avgustdagi 05/04-04-371-son ma‘lumotnomasi). Natijada sho‘rlangan tuproqlarda takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli qurilmasi bilan ishlov berishda yonilg‘i sarfini 10-14 foizga, sarf qilinadigan ekspluatatsion xarajatlarni esa 23,83 foizga kamaytirish imkoni yaratilgan;

qiya ustunli tuynukochgich-chuquryumshatkichni ishlab chiqarishni o‘zlashtirish uchun loyiha-konstruktorlik hujjatlari (dastlabki talablar, texnik topshiriq va chizmalar) “BMKB-Agromash” AJ da loyihalash jarayoniga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jalik vazirligi huzuridagi qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 7-avgustdagi 05/04-04-371-son ma‘lumotnomasi). Natijada sho‘rlangan tuproqlarda quvur hosil qiladigan qiya ustunli tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolini ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari, jumladan 3 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 13 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestasiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop

etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, jumladan, 2 ta respublika va 1 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan hamda O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellektual mulk markazi” davlat muassasasining 2 ta foydali modelga patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 118 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

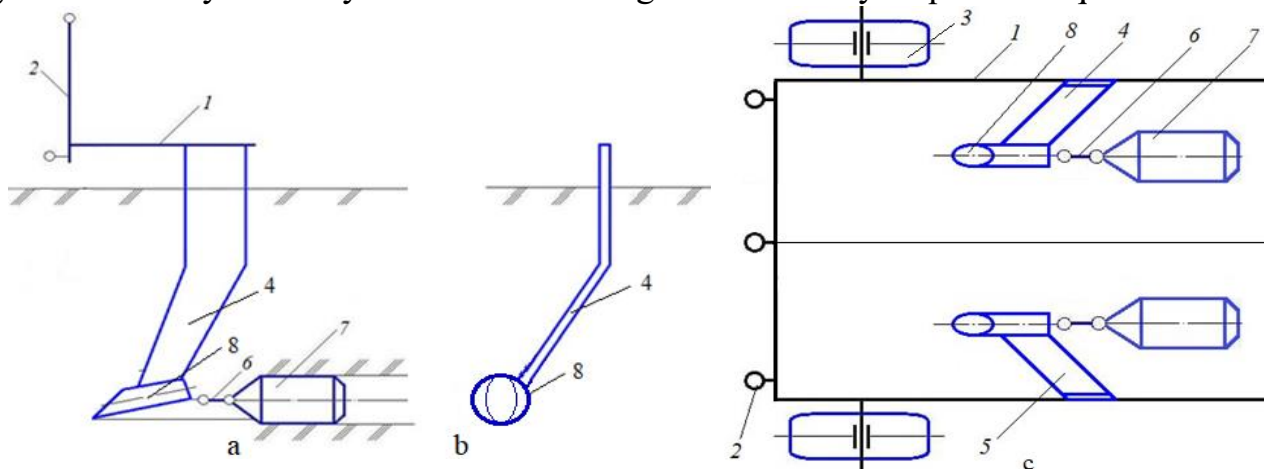
Kirish qismida o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, mavzuning respublika fan va texnologiyalari taraqqiyotining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati yoritilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etish va aprobatsiyasi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Muammoning qo‘yilishi va tadqiqot ishining maqsadi”** deb nomlangan birinchi bobida Respublikamizdagi sho‘rlangan dalalar maydonlari haqida statistik ma‘lumotlar va sho‘r yuvish texnologiyalarni tahlil qilingan. Hozirgi kunga qadar sho‘rlangan yerda sho‘r yuvish uchun yer ostida tuyukli drenajlarni hosil qildigan turli konstruksiyadagi drenaj hosil qiluvchi mashinalarni sho‘rlanish darajasi va tuproqdagi tuzlarni yuvishdan kelib chiqib turli chuqurlikda va turli diametrli tuynukli drenaj hosil qiladigan mashinalarni sho‘rlanishni yuvilish va tuynukli drenajni sifatli hosil qilishga bog‘lagan holda avvalgi olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlaritahlil qilingan. Sho‘rlangan yerlarda sho‘r yuvish sifatini oshirishning ahamiyati, tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmasining qo‘llash usullari, sho‘r yuvish tadbirlarida texnik vositalarining turlarini, tuynuk ochish uchun tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmalarini yaratish va takomillashtirish borasida olib borilgan tadqiqotlar tahlili, tadqiqotning maqsadi va vazifalari keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli ish organi va uning iskanasi parametrlarini asoslash bo‘yich nazariy tadqiqotlar”** deb nomlangan ikkinchi bobida, sho‘rlangan yerlar tuproq qatlami ostida tuynukli quvurlar hosil qiladigan qiya ustunli chuquryumshatkich iskanasining kam energiya sarflagan holda sifatli tuynuk hosil qilishni ta‘minlaydigan takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmaning konstruktiv sxemasi vaqiya ustunli chuquryumshatkichningkesik silindrsimon ishchi organi parametrlarini asoslashga doir nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellektual mulk markazi” davlat muassasasining № FAP 02134-2022-y. va № FAP 2421-2024-y. foydali modellariga olingan patentlari bilan himoyalangan qiya ish ustunli takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning konstruktiv sxemasi ishlab chiqildi.

Tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli qurilmaning ish jarayonida qiya ish ustunga (α) burchak ostida mahkamlangan iskana belgilangan chuqurlikda tuproq qatlamiga kirib uni mayda bo'laklarga ajratadi hamda deformatsiyalanish yo'nalishi bo'yicha bo'ylama va ko'ndalang tekisliklarda yoriqlar hosil qiladi.



1 – rama; 2 – osish qurilmasi; 3 – tayanch g'ildirak; 4,5 – chuquryumshatkich;
6 – zanjir; 7 – tuynukochgich; 8 – iskana
a) yon tomondan b) old tomondan c) ustdan ko'rinishlari

1-rasm. Qiya ish ustunli takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning konstruktiv sxemasi

Bunda ko'ndalang tik tekislikda hosil bo'lgan yoriqlar (β_k) burchak ostida tuproq yuzasiga tarqaladi. Iskana bilan ajratilgan tuproq ustunlar va yuzasi bo'yicha ko'tarilib bo'ylama hamda ko'ndalang kesimlarda egiladi va cho'ziladi, bu esa tuproqni jadal parchalanishiga olib keladi. Iskanaga ulangan tuynukochgichning diametri iskana oxirgi qismining balandligiga teng bo'lib, shu diametrga teng bo'lgan uzluksiz tuynuklar hosil bo'ladi. Sho'r yuvish jarayonida tuproq tarkibidagi suvda eruvchi zararli tuzlarni hosil qilingan tuynuklar orqali magistral zovurlarga chiqarib yuborish imkoniyati yaratiladi.

Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli qurilmasining parametrlari. Qurilmaning sifat va energetik ish ko'rsatkichlariga ta'sir etuvchi asosiy parametrlari quyidagilar hisoblanadi (2-rasm): α – chuquryumshatkich silindrik iskanasining gorizontga nisbatan o'rnatish burchagi, °; L_i – chuquryumshatkich silindrik iskanasi ish sirtining uzunligi, cm; d_i – silindrik iskananing diametri, cm; β – silindrik iskanani ponasimon qismini o'tkirlanish burchagi, °; d_t – tuynukochgichning diametri, mm; B_u – qiya ustunli ishchi organlar orasidagi ko'ndalang masofa, cm; H – qiya ustunli ishchi organ balandligi, cm; H_q – ishchi organ qiya qismining balandligi, cm; β_k va β_b – qiya ustunli ishchi organlar ustunini ko'ndalang va bo'ylama tekisliklardagi qiyalik burchaklari, °; M_i , M_t – qiya ustunli ishchi organlar iskanalari orasidagi ko'ndalang masofa, cm; V_m – agregatning harakat tezligi, km/h.

Tuynukochgich-chuquryumshatkichning ish ustun izlari orasidagi ko'ndalang masofa B_u ni traktorning kolleyasiga teng deb qabul qilamiz, ya'ni

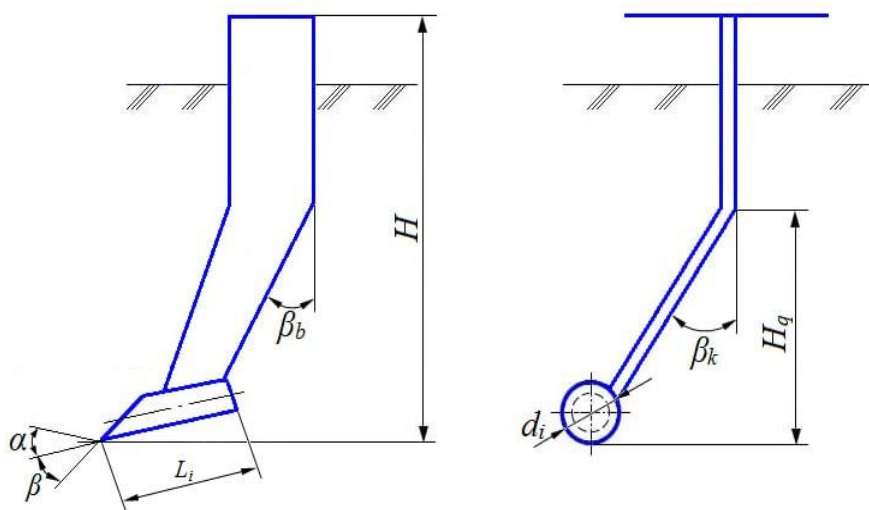
$$B_u = B_t. \quad (1)$$

Tuynukochgich-chuquryumshatkich agregatlanadigan traktorlar kolleyasini $B_f=1,65-1,80$ m bo'lganligini hisobga olsak 3-4 klass traktorlar uchun $B_u = 1,80$ m deb qabul qilamiz.

O'rta sho'rlangan yerlarda qiya ishchi organlar qiya qismini bir-biriga qarama-qarshi tomonga qaratib ramaga o'rnatilganda tuynuklar orasidagi masofa quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi

$$M_t = B_u + 2(H_q \operatorname{tg} \beta_k + d_i) \quad (2)$$

buinda B_u – qiya ustunli ishchi organlar orasidagi ko'ndalang masofa, cm; H_q – ishchi organ qiya qismining balandligi, cm; β_k – qiya ustunli ishchi organlar ustunini ko'ndalang tekislikdagi qiyalik burchaklari, °; d_i – silindrik iskananing diametri, cm.



2-rasm. Tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilma qiya ish ustuni parametrlari

Olingan ifodalardan ma'lumki Buxoro viloyati sharoiti uchun yerlarning sho'rlanish darajasiga qarab tuynuklar orasidagi ko'ndalang masofani, kuchli sho'rlangan yerlarda $M_i = 136$ cm, o'rta sho'rlangan yerlarda $M_t = 224$ cm oralig'ida bo'lishini ko'rsatdi.

Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlarga asosan ish ustunning qiya qismini ko'ndalang-tik tekislikda qiyalik burchagi, $\beta_k = 40^\circ$, ish ustunning qiya qismini bo'yлама-tik tekislikda qiyalik burchagi $\beta_b = 18^\circ$ qabul qilamiz.

V.V.Trufanov bo'yicha chuquryumshatkichlarning ustuni balandligini tuproqni ramaga tiqilib qolmaslik shatridan quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz

$$H = h_1 + \frac{5a}{4}, \quad (3)$$

bunda h_1 – ramaning pastki tekisligidan ko'tarilgan tuproqqacha bo'lgan masofa, cm; a – ishlov berish chuqurligi, cm.

$h_1=30$ cm va $a=45$ cm bo'lganda (3) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblar qiya ish ustunning balandligini 86,25 cm bo'lishi lozim ekanligini ko'rsatdi.

Iskananing kesik qismi ikki yonli pona kabi ish jarayonini amalga oshiradi. Iskananing diametrini aniqlashda Godwin R, Spoor G. va SoomroS. tomonidan ularning tadqiqotlar natijalari bo'yicha olingan quyidagi empirik bog'liqlikdan foydalanamiz

$$d_i = \frac{2a}{6\pi}. \quad (4)$$

(4) ifodaga $a = 45$ cm qo'yamiz va d_i iskana diametri 4,78 cm bo'lishini topamiz. Qabul qilamiz $d_i = 5$ cm.

Chuquryumshatkich iskanasining kesik qismi ikki yonli pona kabi ish jarayonini amalga oshiradi. Iskana tomonidan hosil bo'lgan yoriqning balandligi tuynukochgichning diametriga teng, yoki kichik bo'lganda devorlari talablar darajasida zichlangan tuynuklar hosil bo'ladi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda iskananing oxirgi qismi balandligini tuynukochgichning diametriga teng deb qabul qilamiz va iskananing uzunligini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$L_i \leq \frac{d_t - d_i \cos \alpha}{\sin \alpha}. \quad (5)$$

bunda d_t – tuynukochgichning diametri, cm; d_i – iskananing diametri, cm

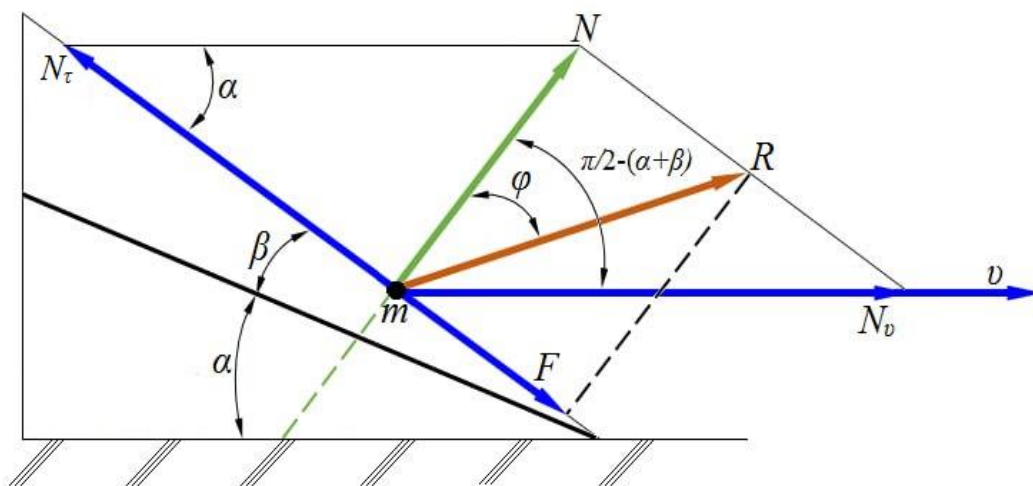
(5) ifoda bo'yicha $d_t = 10$ cm, $d_i = 5$ cm va $\alpha = 15^\circ$ bo'lganda iskananing uzunligi 19,98 cm bo'lishini topamiz. Qabul qilamiz $L_i \leq 20$ cm yoki undan kichik bo'lishi lozim.

Silindrsimon iskananing o'tkirlangan qismi gorizontga $(\alpha + \beta)$ burchak ostida o'rnatilgan pona kabi ishlaydi (3-rasm). Tuproq zarralarini absolyut tezligi V_a ning silindrsimon iskananing kesik qismi ishchi yuzasi bo'yicha tashkil etuvchisini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$V_r = \frac{V_m \operatorname{tg}(\alpha + \beta)}{\cos \varphi} \cdot \cos(\alpha + \beta + \varphi_1). \quad (6)$$

bunda V_m – agregatning ilgari lanma tezligi, km/h.

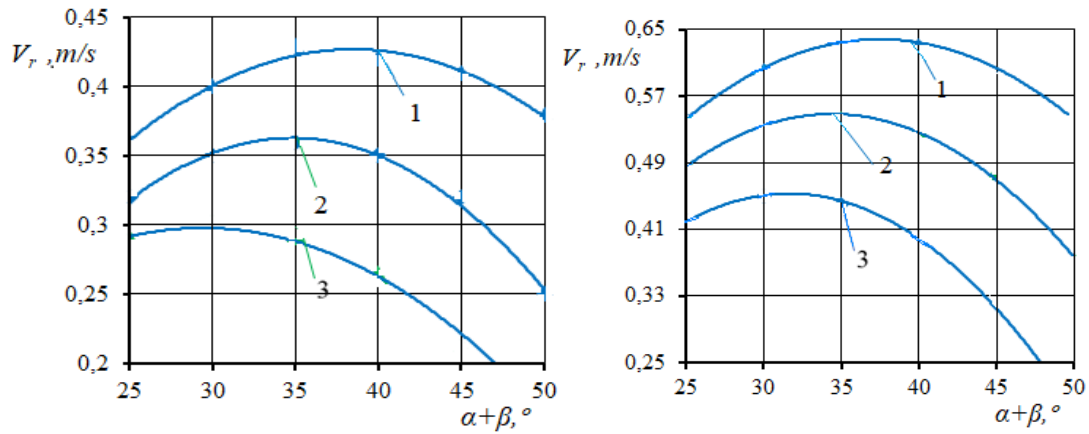
Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar va 4-rasmda keltirilgan grafiklar tahliliga asosan



3-rasm. Qiya ish ustun kesik silindrsimon iskanasining ponasimon qismini o'tkirlanish burchagini asoslashga doir sxema

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}. \quad (7)$$

Bu olingan ifodaga φ_1 ni ma'lum bo'lgan qiymati 25° qo'ysak, $(\alpha + \beta) = 41^\circ$ bo'lishi kerakligini topamiz α va β burchaklarning haqiqiy qiymatlarini tajribaviy tadqiqotlar orqali aniqlaymiz.



1 – $\varphi_1=25^\circ$; 2 – $\varphi_1=30^\circ$ va 3 – $\varphi_1=35^\circ$

4-rasm. Silindrsimon iskana kesik qismi ishchi yuzasi bo‘yicha tuproqni siljish tezligini uni gorizontga nisbatan o‘rnatish burchagi ($\alpha+\beta$) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning umumiy tortishga qarshiligi uning ustunlari, iskanalari va tuynukochgichining tortishga qarshiliklari yig‘indisidan iborat

$$\begin{aligned}
 R_{mch} = 2 \left\{ \sigma_o t_l 2a_e \left(1 - \sqrt{1 - \frac{b_e^2}{a_e^2}} \right) \sin \varphi + \frac{\tau [a - a_e \sin(\alpha + \beta)] d_i}{\sin \psi_1} x \right. \\
 x [\cos \psi + f \sin(\alpha + \psi) \cos \alpha] + 2\rho g a_e d_i a \left(1 + \frac{W}{100} \right) \cos \alpha x \\
 x (\sin \alpha + f \cos \alpha) + d_i [a - a_e \sin(\alpha + \beta)] V^2 \cos \psi_1 (1 - i_{max}) x \\
 x [\cos \psi_1 + f \sin(\alpha + \psi_1) \cos \alpha] \left(1 + \frac{W}{100} \right) + 2p(L_i - 2a_e \cos \beta) r_i \cos \alpha + \\
 \left. + \frac{\sigma_o \delta_e H_q}{\cos^2 \beta_b} + \frac{q H_q t_u^2 \sin(\varepsilon_p + i_u) \sin(\varepsilon_p + i_u + \varphi)}{2 \sin^2 i_u \cos \varphi} + \right. \\
 + p_p b_u H_q \sin(\varepsilon_p + \varphi) / \cos i_u \cos \varphi + \sigma_o \delta H_t + \\
 + p_s (2b_u - t_u \operatorname{ctg} \beta_b) H_t \operatorname{tg} \varphi + \\
 \left. + \frac{1}{2} q t_u^2 H_t (\sin i_u + \operatorname{tg} \varphi \cos i_u) + 10^3 k_t S_d + 10^3 \rho_l \pi d_t l_{ch} + 10^{-3} k_a l_a + k_b \right\}. \quad (8)
 \end{aligned}$$

bunda τ – tuproqning siljishga kritik (chegarviy) qarshiligi, N/m^2 ; a – ishlov berish chuqurligi, cm ; ψ, ψ_1 – tuproqni bo‘ylama sinish burchagi, $^\circ$; f – tuproqni iskana tig‘i bo‘yicha ishqalanish koeffitsienti; a_e – ellips markazidan uchigacha bo‘lgan masofa, cm ; r_e – ellips fokusidan uning uchigacha bo‘lgan masofa, cm ; σ_o – tuproqni tig‘ bilan ezishga vaqtinchalik qarshiligi, Pa ; t_l – iskana tig‘ining qalinligi, cm ; δ_e – iskana tig‘ining uzunligi, cm ; G – iskana ponasimon ishchi sirtidagi tuproqning og‘irligi, N ; ρ – tuproq zichligi, kg/m^3 ; L_i – iskananing uzunligi, cm ; W – tuproq namligi, $\%$; h_x – iskananing kesik qismidagi palaxsaning haqiqiy balandligi; i_{max} – cho‘kish koeffitsienti; V_m – mashinaning tezligi, km/h ; p – solishtirma bosim, Pa ; H_q – ish opran ustun qiya qismining balandligi, cm ; H_t – ustun tik qismining balandligi, cm ; t_u – ustunning qalinligi, cm ; b_u – ustunning qiya qismi kengligi, cm ; ε_p – ustunning

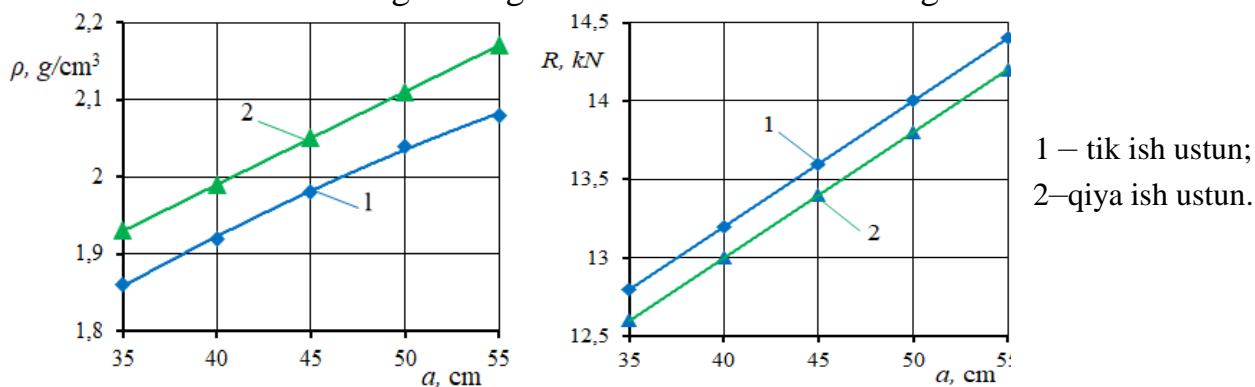
charxlanish burchagi, °; i_u – qiya ish ustunning charxlanish burchagi, °; p_p – ustun ish yuzasiga tushadigan tuproq bosimi, Pa; p_s – ustun qiya qismining yon tomoniga tuproqning solishtirma bosimi, Pa; k_t – tuynukochgichning harakatlanishiga tuproqning solishtirma qarshiligi, KPa; S_d – tuynukning ko‘ndalang kesimi yuzasi, m²; ρ_t – tuproqni yopishishidan solishtirma qarshilik, kPa; k_a – zanjirning solishtirma qarshiligi, N/m; l_a – zanjirning uzunligi, m; l_{ch} – tuynukochgichning uzunligi, m; k_b – arqonning boshlang‘ich qarshiligi, N.

$\sigma_0=2 \cdot 10^6$ Pa, $\delta_e=0,25$ cm, $t_l=0,1$ cm, $f=0,58$, $a=45$ cm, $b_u=17$ cm, $t_u=3$ cm, $L_i=20$ cm, $\alpha=15^\circ$, $\beta=26^\circ$, $\tau=2 \cdot 10^4$ Pa, $q=8 \cdot 10^6$ Pa, $i_u=50^\circ$, $\varphi=25^\circ$, $\psi = \psi_1=45^\circ$, $\beta_b=18^\circ$, $\beta_k=40^\circ$, $\varepsilon_p=35^\circ$, $g=9,81$ m/s², $W=16-18$ %, $p=8 \cdot 10^4$ Pa, $d_i=5$ cm, $r_i=2,5$ cm, $p_p=5 \cdot 10^3$ Pa, $p_s=40 \cdot 10^3$ Pa, $H_q=20$ cm, $H_t=25$ cm, $V_m=4-6$ km/h, $i_{max}=0,05-0,3$, $H=86,25$ cm, $B_u=180$ cm, $\rho=1520$ kg/m³ qabul qilinib, (8) ifoda bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblar qurilmaning umumiy tortishga qarshiligi 13,33-14,27 kN oralig‘ida bo‘lishini ko‘rsatdi.

Dissertatsiyaning “**Tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli ish organi va uning iskanasi parametrlarini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari**” deb nomlangan uchinchi bobida tadqiqotlarni o‘tkazish uchun ishlab chiqilgan laboratoriya-dala qurilmasining tuzlishi, qiya ustunli ish organ iskanasining turi, kesik silindrsimon iskananing diametri, uzunligi, gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchaklarining maqbul parametrlarini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Sho‘rlangan yerlarda tuynukli quvur hosil qiladigan qiya ustunli ish organ kesik silindrsimon iskanasining maqul qiymatlarni aniqlashda bir va ko‘p omilli eksperimentlar o‘tkazildi.

Eksperimentlar ikki bosqichda o‘tkazildi. Birinchi bosqichda tuynukli quvur hosil qiladigan ishchi ustunning va ish ustunga o‘rnatilgan iskananing turi, iskana diametri, uzunligi, o‘tkirilanish va o‘rnatilish burchaklarini tuynuk hosil qilishning sifat ko‘rsatkichlariga va qurilmaning tortishga qarshiligiga ta’sirini, ikkinchi bosqichda esa tajribalarni matematik rejalashtirish usulini qo‘llab ko‘p omilli tajribalar o‘tkazildi. Tajribani o‘tkazish uchun qiya ustunli ishchi organga o‘rnatilgan to‘rt turdagi iskanalarni tajriba nusxalari ishlab chiqildi va tayyorlandi. Tajribalarni o‘tkazishda baholash mezoni sifatida ishlov berish chuqurligi, tuynuk devorining zichligi va qurilmaning tortishga qarshiligi qabul qilindi hamda tajribalar agregatning 4-6 km/h harakat tezliklarida o‘tkazildi.

Ish ustun turini tanlashga doir grafiklar 5-rasmda tasvirlangan.



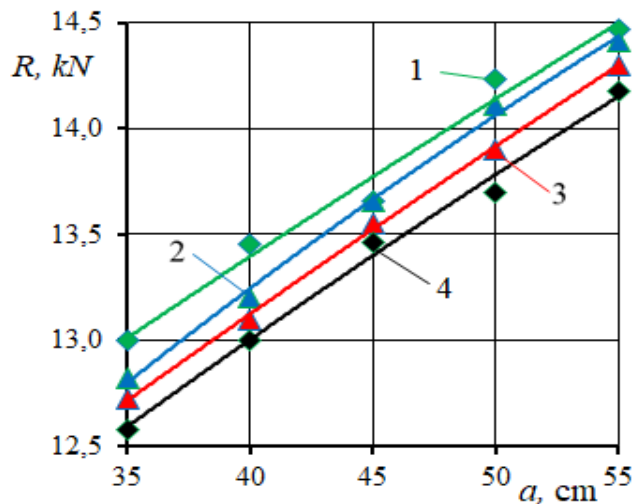
5-rasm. Ish ustunlarining tuynuk devorining zichligi (ρ) va qurilmaning tortishga qarshiligi (R) ni ishlov berish chuqurligi (a) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, qurilmaga o'rnatilgan ish ustunlarining har ikkala tezliklarda kesik silindrsimon iskana bilan jihozlanagan qiya va tik ustunli ish organlarni ishlov berish chuqurligi ortishi bilan tuynuk devorining zichligi va qurilmaning tortishga qarshiligi to'g'ri chiziq qonuniyati bo'yicha ortib borganligi kuzatildi. Tajribalardan olingan ma'lumotlarga ko'ra tuynuk devorining zichligi talab darajasida bo'lishi hamda qurilmaning tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega bo'lishi uchun qiya ustunli ish organdan foydalanish lozimligini ko'rsatdi.

Iskana turini tanlash uchun 6-rasmda tasvirlangan to'rt turdagi iskanalar yasaldi va qurilmaning belgilangan chuqurlikda tortishga qarshiligi o'rganildi. Qurilmaning tortishga qarshiligini iskananing turiga bog'liqlik tahlili 7-rasmda tasvirlangan grafikdan ko'rinib turibdiki, ish ustunga turli iskanalar o'rnatilib tadqiqotlar o'tkazildi, bunda qurilmaning tortishga qarshilik qiymati ishlov berish chuqurligi ortishi bilan ortib bordi va tortishga qarshiligi minimal qiymatni tashkil qilgan kesik silindrsimon iskana maqbul variant sifatida tanlab olinib, tadqiqotlarni o'tkazish uchun ishlov berish chuqurligi agrotexnik ta'lablar asosida 40-45 cm oralig'ida bo'lishi tanlab olindi.



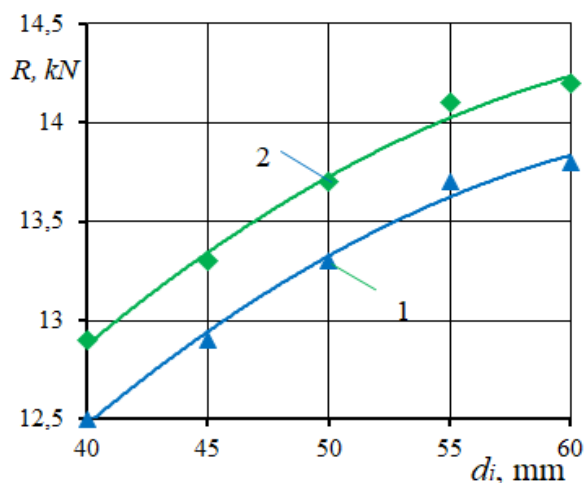
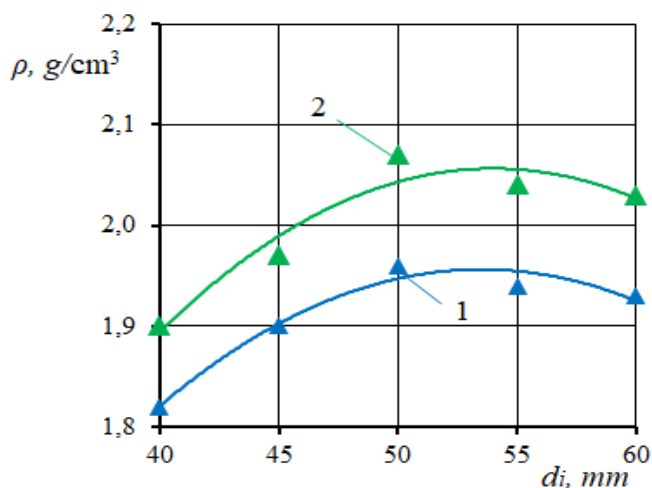
6-rasm. Tajribaviy iskana turlari



7-rasm. Iskanning shaklini tanlashda ishlov berish chuqurligini qurilmaning tortishga qarshiligiga bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

Kesik silindrsimon iskana diametrini qurilmaning sifat ko'rsatkichlari va tortishga qarshiligiga ta'sirini o'rganish natijalari 8-rasmda tasvirlangan.

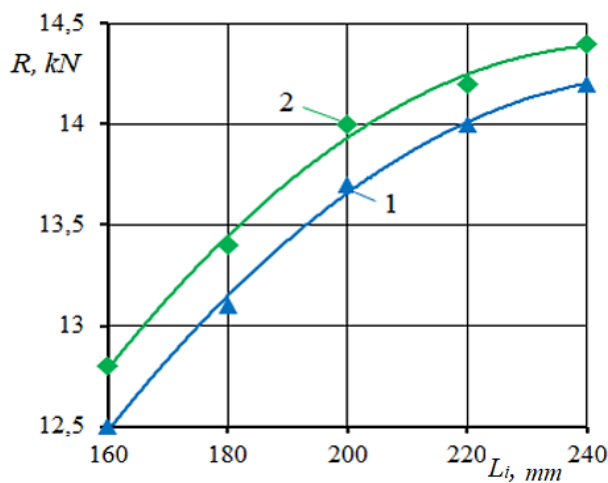
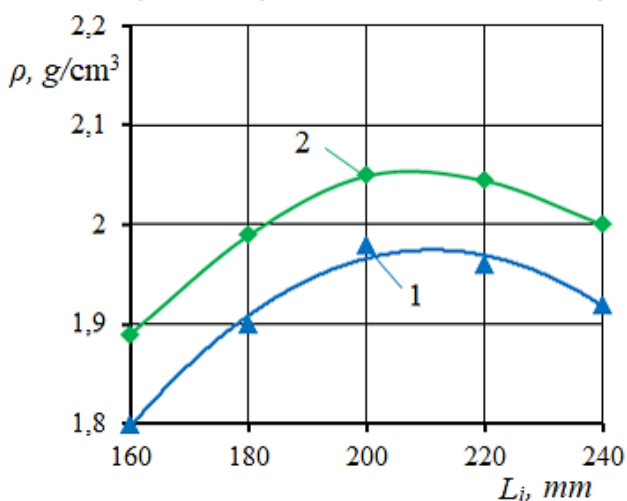
Keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, qurilmaning har ikkala harakat tezligida iskana diametri ortishi bilan tuynuk devorining zichligi qabariq parabola qonuniyati bo'yicha o'zgarib borganligi va qurilmaning tortishga qarshiligi to'g'ri chiziq qonuniyati bo'yicha ortib borganligi kuzatildi. Buni iskana diametri kattalashishi bilan tuynukochgichga ta'sir ko'rsatadigan tuproq hajmi kamayib borishi bilan izohlash mumkin. Tajribalardan olingan ma'lumotlarga ko'ra tuynuk devorining zichligi talab darajasida bo'lishi hamda qurilmaning tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega bo'lishi uchun kesik silindrsimon iskananing diametrini 45-55 mm oralig'ida bo'lishi lozim.



1 – $V=4$ km/h; 2 – $V=6$ km/h

8-rasm. Tuynuk devorining zichligini (ρ) va qurilmaning tortishga qarshiligi (R) ni iskananing diametri (d_i) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

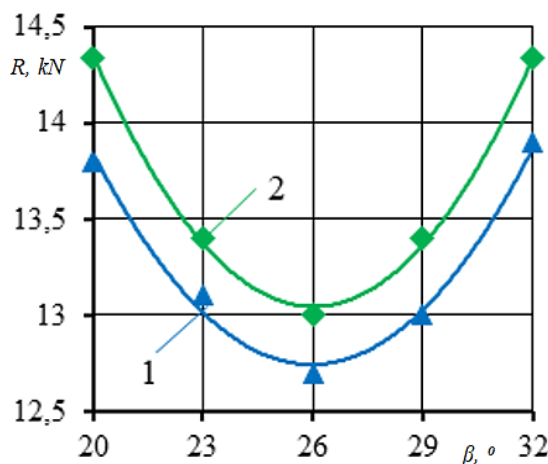
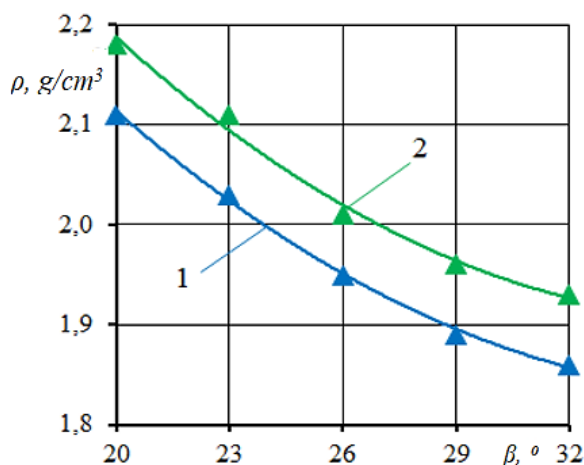
Kesik silindrsimon iskana uzunligini qurilmaning sifat ko'rsatkichlari va tortishga qarshiligiga ta'sirini o'rganish natijalari 9-rasmda tasvirlangan. Keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, qurilmaning har ikkala tezligida iskana uzunligi ortishi bilan tuynuk devorining zichligi qabariq parabola qonuniyati bo'yicha o'zgarib borgani va qurilmaning tortishga qarshiligi qabariq parabola qonuniyati bo'yicha avval tekis ortgan, so'ngra esa o'sish ko'rsatkichi ma'lum qiymatdan boshlab sekin o'zgarishi kuzatildi. Buni iskana uzunligi kattalashishi bilan tuynukochgichga ta'sir ko'rsatadigan tuproq hajmi kamayib borishi bilan izohlash mumkin. Tajribalardan olingan ma'lumotlarga ko'ra tuynuk devorining zichligi talab darajasida bo'lishi hamda qurilmaning tortishga qarshiligi minimal darajada bo'lishi uchun kesik silindrsimon iskananing uzunligini 180-220 mm oralig'ida bo'lishi lozim.



1 – $V=4$ km/h; 2 – $V=6$ km/h

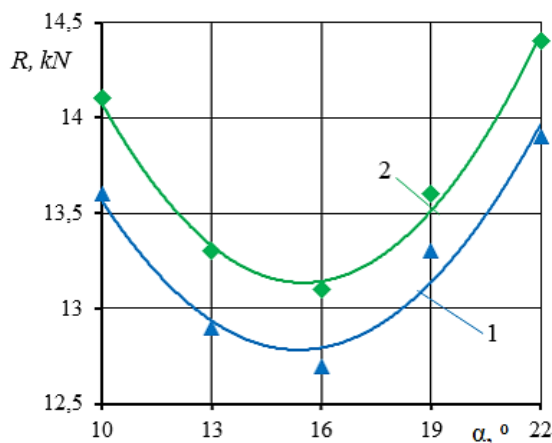
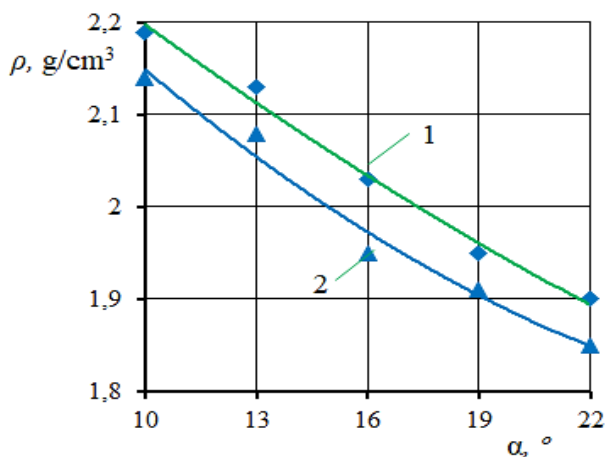
9-rasm. Tuynuk devori zichligi (ρ) va qurilmaning tortishga qarshiligi (R) ning iskananing uzunligi (L_i) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

Kesik silindrsimon iskananing o'tkirlanish va gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagini qurilmaning sifat ko'rsatkichlari va tortishga qarshiligiga ta'sirini o'rganish natijalari 10 va 11-rasmlarda keltirilgan.



1 – $V=4$ km/h; 2 – $V=6$ km/h

10-rasm. Tuynuk devorining zichligi (ρ) va qurilmaning tortishga qarshiligi (R) ni iskananing oʻtkirlanish burchagi (β) ga bogʻliq ravishda oʻzgarish grafiklari



1 – $V=4$ km/h; 2 – $V=6$ km/h

11-rasm. Tuynuk devorining zichligi (ρ) va qurilmaning tortishga qarshiligi (R) ni iskananing gorizontga nisbatan oʻrnatilish burchagi (α) ga bogʻliq oʻzgarish grafiklari

Keltirilgan maʼlumotlarga koʻra, qurilmaning har ikkala tezligida iskana oʻtkirlanish va gorizontga nisbatan oʻrnatilish burchagi ortishi bilan tuynuk devorining zichligi kamayishi va qurilmaning tortishga qarshiligi botiq parabola qonuniyati boʻyicha avval kamayib keyin ortganligini kuzatildi. Tajribalardan olingan maʼlumotlarga koʻra tuynuk devorining zichligi talab darajasida boʻlishi hamda qurilmaning tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega boʻlishi uchun kesik silindrsimon iskananing oʻtkirlanish burchagi 23-29° gorizontga nisbatan oʻrnatilish burchagi 13-16° oraligʻida boʻlishi lozim.

Oʻtkazilgan bir omilli eksperimental tajribalardan olingan maʼlumotlarga koʻra tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli qurilmasituynuk devorining zichligi talab darajasida 1,95-2,05 g/cm³ oraliqda boʻlishi hamda qurilmaning tortishga qarshiligi minimal qiymatga erishishini taʼminlashi uchun ishlov berish chuqurligi 40-45 cm, kesik silindrsimon iskananing diametri 45-55 mm, uzunligi 180-220 mm, oʻtkirlanish burchagi 23-29° gorizontga nisbatan oʻrnatilish burchagi 13-16° oraligʻida boʻlishi lozimligini koʻrsatdi.

Ishlab chiqilgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli qurilma kesik silindrsimon iskana ish organining nazariy va bir omilli eksperimentlarda o‘rganilgan parametrlarini maqbul qiymatlarini aniqlash uchun ko‘p omilli eksperimentlar Xartli-4 rejasi bo‘yicha o‘tkazildi. Bunda kesik silindrsimon iskana diametri (X_1), o‘tkirlanish burchagi (X_2), gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi (X_3) va agregatning harakat tezligi (X_4) qurilmaning sifat va energetik ish ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi omillar sifatida qabul qilib olindi.

Ko‘p omilli eksperimentlarni o‘tkazishda baholash mezonni sifatida tuynukli drenajning hosil bo‘lish chuqurligi (Y_1), tuynuk devorlari zichligi (Y_2) hamda qurilmaning tortishga qarshiligi (Y_3) qabul qilindi.

Tajribalardan olingan natijalarga ko‘rsatilgan tartibda ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

- tuynukning hosil bo‘lish chuqurligi bo‘yicha, (a , cm)

$$Y_1 = 44,365 - 1,182X_1 - 0,779X_2 + 0,836X_3 - 1,500X_4 - 2,530X_1^2 + 0,254X_1X_2 - 2,207X_2^2 + 0,832X_2X_3 - 0,803X_2X_4 - 1,044X_3^2 + 0,775X_4^2 \quad (9)$$

- tuynuk devorlarini zichligi bo‘yicha, (ρ , g/cm³)

$$Y_2 = 1,967 + 0,095X_1 - 0,092X_2 - 0,155X_3 - 0,171X_4 - 0,072X_1^2 + 0,011X_1X_2 + 0,013X_1X_3 - 0,009X_1X_4 + 0,055X_2^2 - 0,012X_2X_4 - 0,062X_3^2 - 0,012X_3X_4 + 0,071X_4^2 \quad (10)$$

- tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli qurilmasining tortishga qarshiligi bo‘yicha (R , kN)

$$Y_3 = 13,551 + 0,930X_1 + 0,231X_2 - 0,185X_3 + 0,823X_4 - 0,501X_1^2 + 0,035X_1X_3 - 0,142X_1X_4 + 1,034X_2^2 - 0,168X_2X_3 + 1,229X_3^2 + 0,305X_4^2 \quad (11)$$

(9) va (10), (11) regressiya tenglamalarini tahliliga ko‘ra, barcha omillar baholash mezonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatgan.

Parametrlarning kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish sifatini ta’minlaydigan qiymatlarini aniqlashda (9)-(11) regressiya tenglamalari PK “Pentium IV” kompyuterida Excel dasturini “yechimni qidirish” (поиск решения) amali bo‘yicha tuynukochgich-chuquryumshatkichning 45 cm ishlov berish chuqurligi uchun birgalikda yechildi. Regressiya tenglamalarini birgalikda yechishda Y_1 mezon tuynukning hosil bo‘lish chuqurligi, tuynuk devorlarining zichligi kamida 1,95-2,05 g/cm³ hamda Y_3 mezon tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli qurilmasining tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega bo‘lishi shartidan kelib chiqib, agregatning 4-6 km/h ish tezliklarida omillarning ushbu shartlarni bajarilishini ta’minlovchi qiymatlari aniqlandi. Demak, agregatning 4-6 km/h ish tezliklarda kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish sifatini ta’minlashi uchun kesik silindrsimon iskananing diametri 45-55 mm, uzunligi 180-220 mm, o‘tkirlanish burchagi 23-29° gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi 13-16° oralig‘ida bo‘lishi lozim. Omillarning ushbu qiymatlarida tuynuk hosil bo‘lish chuqurligi 40-45 cm, tuynuk devorining yetarli zichligi 1,95-2,05 g/cm³, takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qiya ustunli qurilmaning umumiy tortishga qarshiligi 13,46-14,6 kN ni tashkil etdi.

Dissertatsiyaning **“Qiya ustunli tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmasining tajriba nusxasi sinovlarining natijalari va iqtisodiy ko‘rsatkichlari”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida ishlab chiqilgan takomillashgan qurilmaning tajriba nusxasining qisqacha texnik tavsifi, dala sinov natijalari va uning iqtisodiy samaradorligi keltirilgan. Tavsiya etilayotgan parametrlarga ega bo‘lgan qurolning ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan agrotexnika talablariga to‘liq mos keladi. O‘tkazilgan hisoblar shuni ko‘rsatadiki, qurilma ishlab chiqarishga joriy etilganda mehnat sarfi 22,22 foizga va bir gektar yer uchun sarf qilinadigan ekspluatatsion xarajatlar 23,83 foizga kamayadi. Bunda yillik iqtisodiy samaradorlik bitta mashinaga nisbatan 19 264193,42 so‘m ni tashkil etadi.

XULOSA

“Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkichning qiya ustunli ish organi parametrlarini asoslash” mavzusidagi texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Sho‘rlangan va o‘zlashtirilishi qiyin bo‘lgan yerlar meliorativ holatini yaxshilashda qo‘llanilayotgan tuynukli quvur hosil qiladigan mashina va qurilmalar konstruksiyalarining holati va rivojlanish istiqbollari tahlili takomillashgan qiya ustunli ish organli tuynukochgich-chuquryumshatkichning konstruksiyasini ishlab chiqish imkonini yaratdi.

2. Qiya ustunli ish organli tuynukochgich-chuquryumshatkichning maqbul konstruktiv sxemasi qiya ustunlar, kesik silindrsimon iskana va tuynukochgichdan iborat sxema hisoblanadi hamda uni qo‘llash kam energiya sarflab, talab darajasida sho‘rlangan yerlar haydov qatlami ostida tuynukli quvur hosil qilish imkonini berdi.

3. O‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, tuproqqa minimal energiya sarflab haydov qatlami ostida talab darajasida quvur hosil qilishini ta‘minlash uchun qiya ustunlar bir-biriga qarama-qarshi tomonga egilgan bo‘lishi, ularning balandligi kamida 86,25 cm, ustunlarning ko‘ndalang va bo‘ylama tekisliklardagi qiyalik burchaklari mos holda 40° va 18° bo‘lishi lozim.

4. Olib borilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko‘ra tuynukochgich-chuquryumshatkich iskanasi kesik silindrsimon turida bo‘lib uning diametri 45-52 mm, uzunligi 180-220 mm, o‘tkirlik burchagi 25-28°, gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi 14-16° oralig‘ida bo‘lishi lozim.

5. Olib borilgan nazariy va tajribaviy tadqiqotlar sun‘iy quvur hosil qiladigan qiya ustunli ish organli tuynukochgich-chuquryumshatkichning tortishga qarshiligi tuproqning fizik-mexanik xossalariga, qiya ustun, kesik silindsimon iskana va tuynukochgichning parametrlariga bog‘liqligini ko‘rsatdi.

6. Qiya ustunli ish organli tuynukochgich-chuquryumshatkich belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror harakatlanishi uning tayanch tekisligidan pastki osish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa 76 cm bo‘lganda ta‘minlandi.

7. Takomillashgan qiya ustunli ish organli tuynukochgich-chuquryumshatkichni qo'llash amaldagi texnik vositalarga nisbatan tuynukli quvur hosil qilishda mehnat sarfini 22,22 foizga, yonilg'i sarfini 10-14 foizga, har bir gektar maydonga sarflanadigan to'g'ridan-to'g'ri (ekspluatatsion) xarajatlarni 23,83 foizga kamaytirish va natijada bitta tuynukochgich-chuquryumshatkich qurolidan yiliga 19264193,42 so'm iqtisodiy samara olish imkonini beradi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2020.Т.111.02
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРШИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»
БУХАРСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ
РЕСУРСАМИ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

ХАМРОЕВ ГИЁСЖОН ФАЙЗУЛЛО УГЛИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА
С НАКЛОННОЙ СТОЙКОЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО
КРОТОВАТЕЛЯ - ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за номером B2024.2.PhD/Г4733.

Диссертация выполнена в Бухарском институте природопользования национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

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

Научный руководитель:	Жураев Фазлиддин Уринович доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Мусурмонов Аззам Турдиевич доктор технических наук, профессор Гаффаров Хасан Равшанович Кандидат технических наук, доцент
Ведущая организация	Самаркандский институт агроинноваций и научных исследований

Защита диссертации состоится «30» ИЮНЯ 2025 г. в 16⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.111.02 при Каршинский государственный технический университет (Адрес: 180119 г Карши, проспект Ханабад, 19 уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинский государственный технический университет (регистрационный номер 145). (Адрес: 180119 г Карши, проспект Ханабад, 19 уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

Автореферат диссертации разослан «17» ИЮНЯ 2025 года.

(Протокол рассылки № 1 «17» 06 2025 года).


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


Д.Ш. Чуйнов
Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор


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



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одно из ведущих мест занимает применение энергосберегающих мелиоративных машин с высоким качеством работы. «Если учесть, что в мире 46 процентов посевных площадей сельскохозяйственных культур засолены в различной степени»¹ то требуется внедрение в практику орудий, осуществляющих образование качественного кротового дренажа в засоленных землях с минимальными затратами энергии. В этом аспекте особое значение имеет освоение производства и широкое применение орудий, способных образование требуемого качества кротового дренажа в подпахотном слое засоленных земель.

В мире при мелиоративной обработке засоленных земель ведутся широкозахватные научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ энерго-ресурсосберегающих технологий и орудий для их осуществления. В этом направлении, в частности, особое внимание уделяется созданию энерго-ресурсосберегающих устройств, обеспечивающих образование качественного кротового дренажа на заданной глубине обработки по установленным требованиям с наименьшими затратами энергии в засоленных землях. В этом аспекте актуальной является разработка усовершенствованного кротователя-глубокорыхлителя, оснащенного с наклонными стойками, осуществляющий образование качественного кротового дренажа с наименьшими затратами энергии.

В аграрном производстве нашей республики особое внимание уделяется разработке и применению перспективных технических средств мелиоративной обработки почвы на основе современных агротехнологий, направленных на снижение трудо - и энергозатрат, повышение производительности труда и рациональное использование засоленных земель. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены задачи, в частности, «...для модернизации и интенсивного развития, дальнейшего улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, развития сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высоко-производительной сельско-хозяйственной техники». При выполнении этих задач, важным является в том числе проведение исследований в таких направлениях, как разработка орудия, способствующего образованию качественного дренажа на заданной глубине обработки по установленным требованиям наименьшими затратами энергии в под пахотном слое засоленных земель, а также обоснование параметров его рабочего органа с наклонной стойкой.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии

¹ <http://www.nrcs.usda.gov>

развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и постановлении № ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. За рубежом по созданию орудий для формирования кротового дренажа в засоленных землях, обоснованию их технологических процессов и параметров рабочих частей исследования проведены С.В.Савчуком, С.В.Монтиком, А.Н.Парфиевич, В.И.Пиндак, В.Ф.Лобойко, И.Б.Борисенко, Л.А.Юткином, А.Л.Юткином, О.Л.Кокариной, В.П.Ивановым, П.Ф.Мараховским, В.Д.Шишкарёвым, В.А.Нестеренко, А.Даннатаровым, Е.И.Мажугином, А.Л.Казаковым и другими.

В Республике были проведены научно-исследовательские работы по созданию технических средств, способствующих улучшению мелиоративного состояния засоленных земель Ф.М. Маматовым, Р.И.Бойметов, М.М. Муродов, Н.М.Муродов, Ф.У.Жураев, Х.Р.Гаффоров, З.Х.Исакова, Я.Ж.Раджабов и другими.

На основе результатов этих исследований были разработаны мелиоративные машины и орудия для формирования кротового дренажа, которые успешно применяются в сельскохозяйственном производстве с достижением определенных положительных результатов. Однако в данных исследованиях недостаточно изучены вопросы обоснования параметров усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой, обеспечивающей высокое качество работы при минимальных энергозатратах.

Связь темы диссертационного исследования с научными планами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарского института управления природными ресурсами Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» в рамках инновационного проекта «Разработка и внедрение усовершенствованного дренажного устройства с отверстием», приведенного в приложении 7 к Постановлению Президента Республики Узбекистан № ПП-307 от 6 июля 2022 года «Об организационных мерах по реализации Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы».

Целью исследования обоснование параметров наклонной стойки кротователя-глубококорыхлителя, способствующего образованию высококачественного дренажа с наименьшими затратами энергии в подпахотном слое засоленных земель.

Задачи исследования:

аналитическое исследование научно-технических сведений по технологиям

образования кротового дренажа в подпахотном слое засоленных земель и орудиям, а также ранее проведенных научно-исследовательских работ в этом направлении;

определение физико-механических свойств почв засоленных земель, влияющих на технологический процесс образования кротового дренажа;

разработка конструктивной схемы усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя, состоящего из наклонной стойки, усеченного цилиндрического долота и дренера, осуществляющего формирование качественного кротового дренажа с минимальными энергозатратами;

теоретическое и экспериментальное обоснование параметров наклонной стойки рабочего органа усовершенствованного орудия кротователя-глубококорыхлителя;

проведение полевых испытаний усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой с обоснованными оптимальными параметрами наклонной стойки и оценка его технико-экономических показателей.

Объектом исследования в качестве объекта исследования выбраны физико-механические свойства почвы засоленных земель, усовершенствованное орудие кротователь-глубококорыхлитель с наклонной стойкой и технологический процесс его работы.

Предметом исследования аналитические зависимости и математические модели, описывающие процесс взаимодействия рабочего органа кротователя-глубококорыхлителя с почвой и параметры стойки рабочего органа и долота, а также закономерности их изменения.

Методы исследования. В процессе исследований использованы законы и правила теоретической механики, механики земледелия, математической статистики, статистический анализ, математическое планирование экспериментов, методы тензометрии, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (ГОСТ 20915-11, TSt 63.04.2001, TSt 63.03.2001).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

конструкция и технологический процесс работы усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя, оснащенного наклонной стойкой, усеченным цилиндрическим долотом и дреном разработана с учетом образования качественной кротовой дрены с наименьшими затратами энергии;

диаметр усеченного цилиндрического долота рабочего органа кротователя-глубококорыхлителя, угол заточки его усеченной части, длина и угол крошения определенные с учетом подъема и перемещения почвенных частиц по его рабочей поверхности с минимальных энергозатратами и заглубления на заданную глубину;

выведены аналитические зависимости, описывающие процессы обработки почвы с наклонными стойками и цилиндрическим долотом с учетом свойств почв засоленных земель и на основе их обоснованы параметры рабочего органа с учетом образования в подпахотном слое качественной кротовой дрены;

доказано, что заглубление усовершенствованного кротователя-глубокорыхлителя с наклонной стойкой на заданную глубину обработки и его стабильное поддержание на этой глубине обеспечивается за счет изменения вертикального расстояния от опорной поверхности до нижних точек опоры орудия.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан усовершенствованный кротователь-глубокорыхлитель с оптимальными параметрами для образования качественного дренажа на заданной глубине обработки по установленным требованиям с наименьшими затратами энергии;

при применении разработанного усовершенствованного глубокорыхлителя-кротователя достигнуто снижение затраты труда и энергии, а также увеличение производительности труда.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований обоснована тем, что исследования проводились с использованием современных методов и измерительных приборов, адекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний разработанного усовершенствованного глубокорыхлителя-кротователя, внедренной в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке конструкции усовершенствованного глубокорыхлителя-кротователя, а также полученных математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих процессы взаимодействия рабочих частей с почвой и возможности их использования при обосновании параметров других подобных рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в достижении уменьшения затрат горюче-смазочных материалов, труда и эксплуатационных расходов, а также повышении производительности труда за счет образования в подпахотном слое засоленных земель качественной кротовой дрены с наименьшими затратами.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по обоснование параметров наклонной стойки кротователя-глубокорыхлителя:

получен патент на полезную модель агентства интеллектуальной собственности республики Узбекистан на дренажно-кротовое устройство («Дренажно-кротовое устройство», № № FAP 02134-2022, № FAP 2421-2024). В результате была создана возможность разработки конструктивной схемы усовершенствованного кротователя-глубокорыхлителя;

усовершенствованный рыхлитель-кротователь внедрен в фермерские хозяйства Вабкентского, Пешкунского и Гиждуванского районов (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан № 05/04-04-371 от 07 августа 2024 года). В результате достигнуто уменьшения расхода горюче-смазочных материалов на 10-14 %, а эксплуатационные расходы можно снизить на 23,83 процента;

проектно-конструкторская документация (исходные требования, техническое задание и чертежи) для освоение производства глубокорыхлителя-кротователя с наклонными стойками внедрена в проектные процессы АО «ВМКВ-Agromash» (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан №05/04-04-371 от 07 августа 2024 года). В результате создана возможность производства промышленных образцов усовершенствованного глубокорыхлителя-кротователя.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 13 научных работ, из которых 3 статьи в научных изданиях, рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций философа доктора (PhD) Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 2 статьи в республиканских и 1 в зарубежном журнале и 2 патента на полезные модели, полученные в государственном учреждении «Центр интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость проведенных исследований, изложены цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, указано соответствие темы приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике. Также отражены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта его теоретическая и практическая значимость, приведены сведения о внедрении и апробации результатов, опубликованных работах, а также структура диссертации.

В первой главе «**Постановка задачи и цель исследований**» приведены значения образования кротового дренажа в условиях нашей республики и его современное состояние, технологии и технические средства для их осуществления в мировом масштабе, проанализированы ранее проведенные научно-исследовательские работы по их разработке, разработаны агротехнические требования, предъявляемые к усовершенствованному рыхлителю-кротователю, а также сформулированы цели и задачи исследования.

Во второй главе «**Теоретические исследования по обоснованию параметров рабочего органа с наклонной стойкой долота усовершенствованного кротователя-глубокорыхлителя**» приведены результаты теоретических исследований по разработке конструктивной схемы

усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя и обоснованию параметров его рабочих органов.

На основе анализа проведенных научных-исследовательских работ и исследований разработана конструктивная схема усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой, защищенная патентами на полезные модели № FAP 02134 и № FAP 2421 Государственного учреждения интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

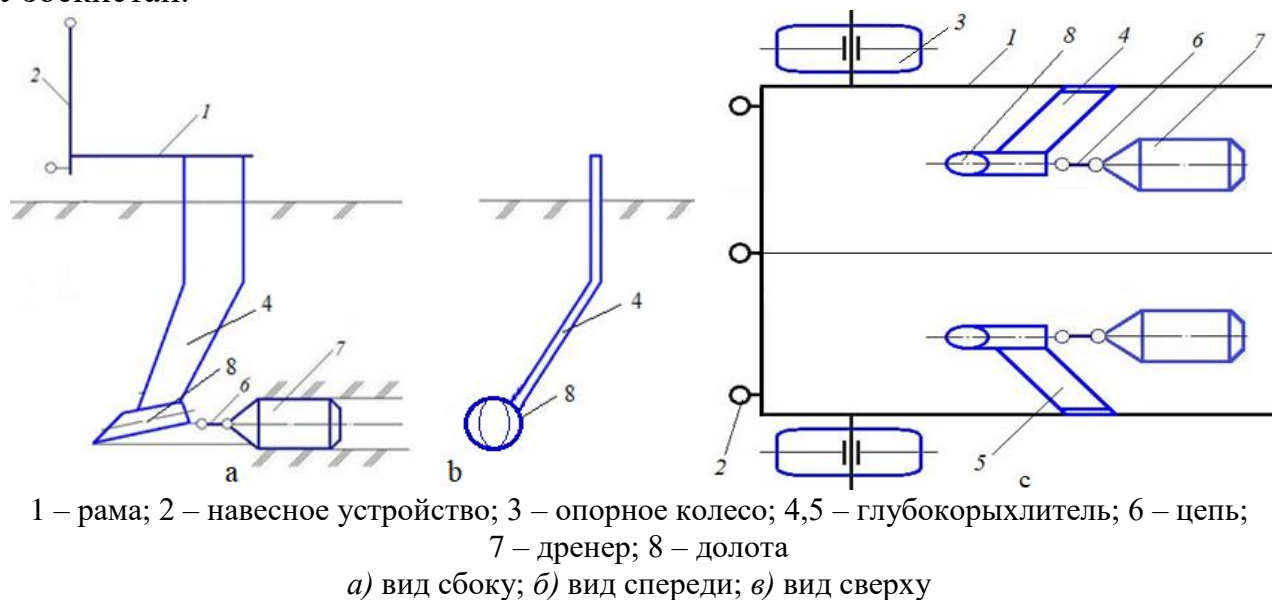


Рис.1. Конструктивная схема усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с рабочими органами наклонной стойкой

В процессе работы кротователя-глубококорыхлителя устройства с наклонными стойками и долото, закрепленный под углом (α) к наклонной стойке, проникает в слой почвы на заданную глубину, разделяет его на мелкие фрагменты и формирует трещины в продольной и поперечной плоскостях в направлении деформации. При этом трещины, образующиеся в поперечной вертикальной плоскости, распространяются к поверхности почвы под углом β_k . Отделенная долотом почва поднимаются вверх по его поверхности, изгибаются и растягиваются в продольном и поперечном сечениях, что приводит к интенсивному дроблению почвы. Диаметр кротователя, соединённого с долотом, равен высоте его конечной части, формируются непрерывные отверстия такого же диаметра. В процессе промывки солей создаётся возможность отведения растворимых вредных солей, содержащихся в почве, в магистральные дренажные каналы через сформированные кротователя.

Параметры усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой. Основными параметрами, влияющими на качественные и энергетические показатели работы устройства, являются (рис.2.): α – угол установки цилиндрического долота глубококорыхлителя относительно горизонта, °; L_i – длина рабочей поверхности цилиндрического долота, см; d_i – диаметр цилиндрического долота, см; β – угол заточки клинообразной части цилиндрического долота, °; d_t – диаметр кротователя, мм; B_u – поперечное расстояние между рабочими органами с наклонными стойками, см; H – высота

рабочего органа с наклонными стойками, см; H_q – высота наклонной части рабочего органа, см; β_k и β_b – углы наклона в поперечной и продольной плоскостях стойки рабочих органов с наклонными стойками, °; M_i , M_t – поперечное расстояние между долотами рабочих органов с наклонными стойками, см; V_m – скорость движения агрегата, км/ч.

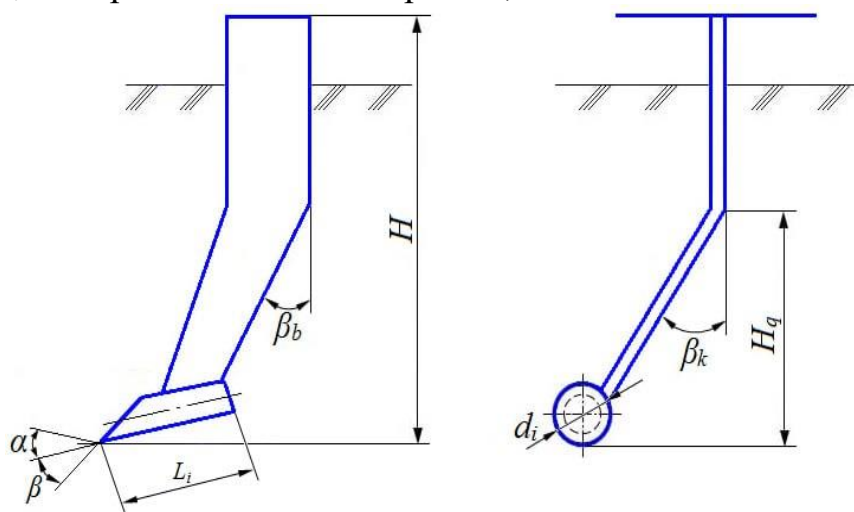


Рис.2. Параметры наклонной рабочей стойки кротователя-глубококорыхлителя

Согласно ранее проведенным исследованиям принимаем: угол наклона стойки в поперечно-вертикальной плоскости $\beta_k=40^\circ$, угол наклона стойки в продольно-вертикальной плоскости $\beta_b=18^\circ$, диаметр кротователя $d_i=10$ см.

Высоту стойки глубококорыхлителя определяем с учетом рекомендации В.В.Труфанова по следующему выражению из условия предотвращения забивания почвой рамы

$$H = h_1 + \frac{5a}{4}. \quad (1)$$

где h_1 – расстояние от нижней плоскости рамы до вспученной почвы, см; a – глубина обработки, см.

Расчеты, проведенные по выражению (1) при $h_1=30$ см и $a=45$ см, показали, что высота стойки рабочего органа должна быть не менее 86,25 см.

Долота глубококорыхлителя выполняет рабочий процесс как двухгранный клин. Поперечное расстояние между рабочими стойками кротователя-глубококорыхлителя принимаем равной колее трактора

$$B_u = B_t. \quad (2)$$

С учётом того, что колея тракторов, агрегируемых кротователем-глубококорыхлителям составляет $B_t=1,65-1,80$ м, для тракторов 3-4 класса принимаем $B_u = 1,80$ м.

На средне засоленных почвах при установке наклонных частей стойки противоположно друг-другу расстояние между кротователями определяется по следующему выражению

$$M_t = B_u + 2(H_q \operatorname{tg} \beta_k + d_i), \quad (3)$$

здесь B_u – поперечное расстояние между стойками рабочих органов с наклонными стойками, см; H_q – высота наклонной части рабочего органа, см; β_k – угол наклона в поперечной плоскости стойки рабочих органов с наклонными стойками, °; d_i – диаметр кротователя, мм;

Из полученных выражений следует, что для условий Бухарской области в зависимости от степени засоленности почв поперечное расстояние между кротователями должно находиться в пределах: при сильной засоленности – $M_i = 136$ см, при средней засоленности – $M_i = 224$ см.

На основе ранее проведённых исследований угол наклона наклонной части рабочего стойки в поперечно-вертикальной плоскости принимаем $\beta_k = 40^\circ$, а в продольно-вертикальной плоскости – $\beta_b = 18^\circ$.

Усеченное долото выполняет рабочий процесс по принципу двухгранного клина. При определении диаметра долота используем следующую эмпирическую зависимость, полученная на основе результатов исследований Godwin R., Spoor G. и Soomro S.

$$d_i = \frac{2a}{6\pi}. \quad (4)$$

Подставляя в выражение (4) $a=45$ см получим, что диаметр долота $d_i=4,78$ см. Принимаем $d_i=5$ см.

При образовании трещины с высотой равной или меньше диаметра долота кротователя формируются кротовой дренаж с уплотнёнными стенками, соответствующим требуемым показателям.

Учитывая вышеизложенное, принимаем высоту конечной части долото равной диаметру кротователя и определяем его длину по следующему выражению.

$$L_i \leq \frac{d_t - d_i \cos \alpha}{\sin \alpha}. \quad (5)$$

где d_t – диаметр кротователя, см; d_i – диаметр долото, см.

Согласно выражению (5), при $d_t=10$ см, $d_i=5$ см и $\alpha=15^\circ$ длина кротователя должна быть не менее 19,98 см. Принимаем $L_i \leq 20$ см.

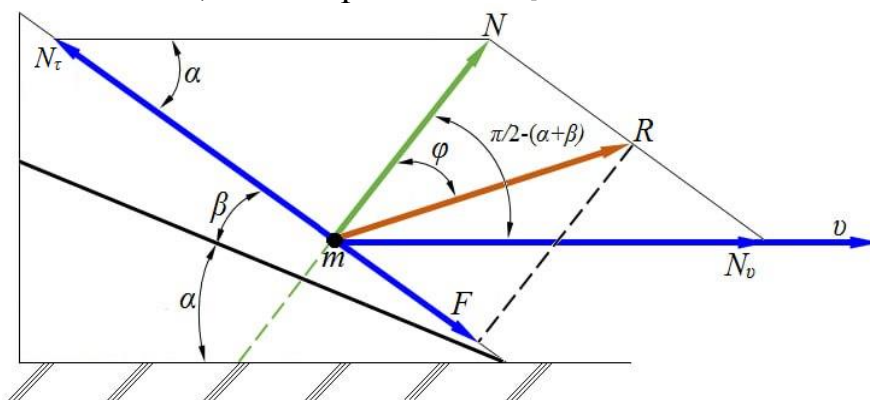


Рис.3. Схема к определению угла наклона рабочей поверхности усеченной части цилиндрического долота

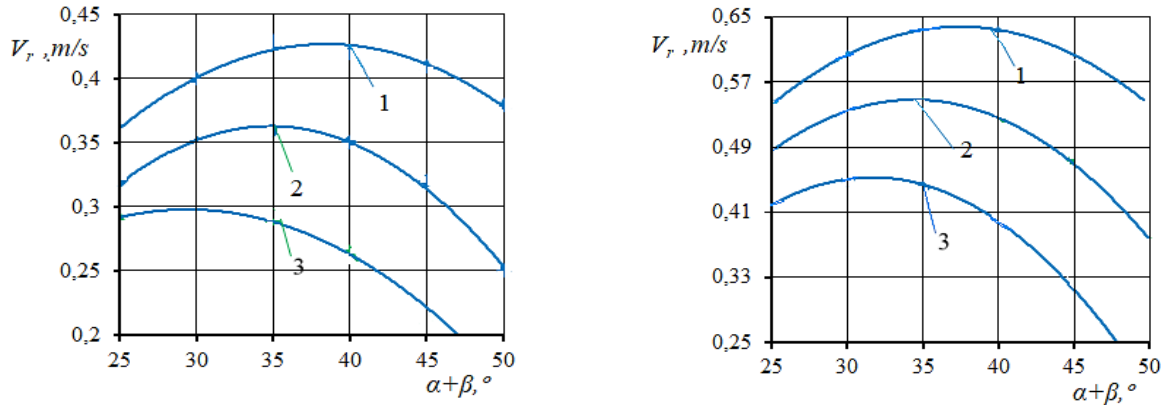
Составляющую абсолютной скорости V_a по рабочей поверхности усеченной части цилиндрического долота определяем по следующему выражению

$$V_r = \frac{V_m \operatorname{tg}(\alpha + \beta)}{\cos \varphi} \cdot \cos(\alpha + \beta + \varphi_1). \quad (6)$$

где V_m – поступательная скорость агрегата, км/ч.

На основе ранее проведённых исследований и анализа графиков, приведённых на рисунке 4 имеем

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}. \quad (7)$$



1- $\varphi_1=25^0$; 2- $=30^0$ va 3- $\varphi_1=35^0$

Рис.4. Графики изменения скорости сдвига почвы по рабочей поверхности усеченной части цилиндрической долоты в зависимости от угла установки ($\alpha+\beta$) относительно горизонта

Подставив в полученное выражение известное значение $\varphi_1=25^0$, получим, что $(\alpha+\beta)$ должно быть равно 41^0 . Фактические значения углов α и β определяются на основе экспериментальных исследований.

Общее тяговое сопротивление глубокорыхлителя-кротователя состоит из суммы сопротивлений стойки, долота и кротового дрена

$$R_{mch} = 2 \left\{ \sigma_o t_l 2a_e \left(1 - \sqrt{1 - \frac{b_e^2}{a_e^2}} \right) \sin \varphi + \frac{\tau [a - a_e \sin(\alpha + \beta)] d_i}{\sin \psi_1} x \right. \\ x [\cos \psi + f \sin(\alpha + \psi) \cos \alpha] + 2 \rho g a_e d_i a \left(1 + \frac{W}{100} \right) \cos \alpha x \\ x (\sin \alpha + f \cos \alpha) + d_i [a - a_e \sin(\alpha + \beta)] V^2 \cos \psi_1 (1 - i_{\max}) x \\ x [\cos \psi_1 + f \sin(\alpha + \psi_1) \cos \alpha] \left(1 + \frac{W}{100} \right) + 2 p (L_i - 2a_e \cos \beta) r_i \cos \alpha + \\ + \frac{\sigma_o \delta_e H_q}{\cos^2 \beta_b} + \frac{q H_q t_u^2 \sin(\varepsilon_p + i_u) \sin(\varepsilon_p + i_u + \varphi)}{2 \sin^2 i_u \cos \varphi} + \\ + p_p b_u H_q \sin(\varepsilon_p + \varphi) / \cos i_u \cos \varphi + \sigma_o \delta H_t + \\ + p_s (2b_u - t_u \operatorname{ctg} \beta_b) H_t \operatorname{tg} \varphi + \\ \left. + \frac{1}{2} q t_u^2 H_t (\sin i_u + \operatorname{tg} \varphi \cos i_u) + 10^3 k_t S_d + 10^3 \rho_l \pi d_l l_{ch} + 10^{-3} k_a l_a + k_b \right\}. \quad (8)$$

где $[\tau]$ – критическое сопротивление почвы сдвигу, Н/м^2 ; a – глубина обработки, см; ψ, ψ_1 – угол продольного скалывания почвы, 0 ; f – коэффициент трения почвы о лезвие долота; a_e – расстояние от центра эллипса до вершины, см; r_e – расстояние от фокуса эллипса до его вершины, см; σ_o – временное сопротивление почвы сжатию лезвием, Па; t_l – толщина лезвия долота, см; δ_e – длина лезвия долота, см; G – вес почвы на клинообразной рабочей поверхности долота, Н; ρ – плотность почвы, кг/м^3 ; L_i – длина долота, см;

W – влажность почвы, %; h_x – фактическая высота пласта на усеченной части долота, см; i_{max} – коэффициент осадки; V_m – скорость агрегата, км/ч; p – удельное давление, Па; H_q – высота наклонной части стойки, см; H_t – высота вертикальной части стойки, см; t_u – толщина наклонной части стойки, см; b_u – ширина наклонной части стойки, см; ε_p – угол заточки стойки ножа, °; i_u – угол заточки наклонной рабочей стойки, °; p_p – удельное давление почвы на рабочую поверхность стойки, Па; p_s – удельное давление грунта на боковую часть стойки, Па; k_t – удельное сопротивление почвы движению кротового дрена, Па; S_d – площадь поперечного сечения дрена, м²; ρ_l – удельное сопротивление от прилипания почвы, Па; l_{ch} – длина кротователя, м; k_a – удельное сопротивление троса, Н/м; l_a – длина троса, м; k_b – начальное сопротивление троса, Н.

При $\sigma_0=2 \cdot 10^6$ Па, $\delta_e=0,25$ см, $t_l=0,1$ см, $f=0,58$, $a=45$ см, $b_u=17$ см, $t_u=3$ см, $L_i=20$ см, $\alpha=15^\circ$, $\beta=26^\circ$, $\tau=2 \cdot 10^4$ Па, $q=8 \cdot 10^6$ Па, $i_u=50^\circ$, $\varphi=25^\circ$, $\psi = \psi_l=45^\circ$, $\beta_b=18^\circ$, $\beta_k=40^\circ$, $\varepsilon_p=35^\circ$, $g=9,81$ м/с², $W=16-18$ %, $p=8 \cdot 10^4$ Па, $d_i=5$ см, $r_i=2,5$ см, $p_p=5 \cdot 10^3$ Па, $p_s=40 \cdot 10^3$ Па, $H_q=20$ см, $H_t=25$ см, $V_m=4-6$ км/ч, $i_{max}=0,05-0,3$, $H=86,25$ см, $B_u=180$ см, $\tau=2 \cdot 10^4$ Па, $\rho=1520$ кг/м³ проведенные расчеты по выражению (8) показали, что общее тяговое сопротивление кротователя-глубококорыхлителя находится в пределах 13,33-14,27 кН.

В третьей главе диссертации **“Результаты экспериментальных исследований проведенных по обоснованию параметров рабочей наклонной стойки и долота кротователя-глубококорыхлителя”** приведены результаты проведенных исследований по обоснованию оптимальных параметров устройства лабораторно-полевой установки, разработанной для проведения исследований, типа долота рабочего органа с наклонной стойкой, диаметра, длины, заточки и углов установки к горизонту усеченного цилиндрического долота. Проведены одно и многофакторные эксперименты по определению оптимальных значений цилиндрического долота рабочего органа с наклонной стойкой, образующего кротовых дренаж на засоленных почвах.

Эксперименты проводились в два этапа. На первом этапе были исследованы влияние типа рабочей стойки, диаметра рамы, длины, остроты и угла установки рамы, установленных на рабочей стойке, на качественные показатели формирования отверстий и сопротивление устройства к тяге. На втором этапе, с использованием метода математического планирования экспериментов, были проведены многовариантные эксперименты. Для проведения экспериментов были разработаны и подготовлены опытные образцы с четырьмя типами рам, установленных на рабочую органу с наклонной стойкой. В качестве критериев оценки были приняты глубина обработки, плотность стенки кротовых дренаж и сопротивление устройства к тяге, а эксперименты проводились при скорости движения агрегата 4-6 км/ч.

Графики, касающиеся выбора типа рабочей стойки, изображены на рисунке 5. Согласно приведенным данным, при обеих скоростях, когда рабочая орган с наклонной и вертикальной стойкой оснащен усеченным цилиндрическим долотом, с увеличением глубины обработки наблюдается увеличение плотности стенки кротового дренажа и сопротивления устройства к тяге в соответствии с линейным законом. Данные опытов показали, что для

обеспечения требуемой плотности стенки кротовых дренаж и минимального сопротивления устройства к тяге необходимо использовать рабочую орган с наклонной стойкой.

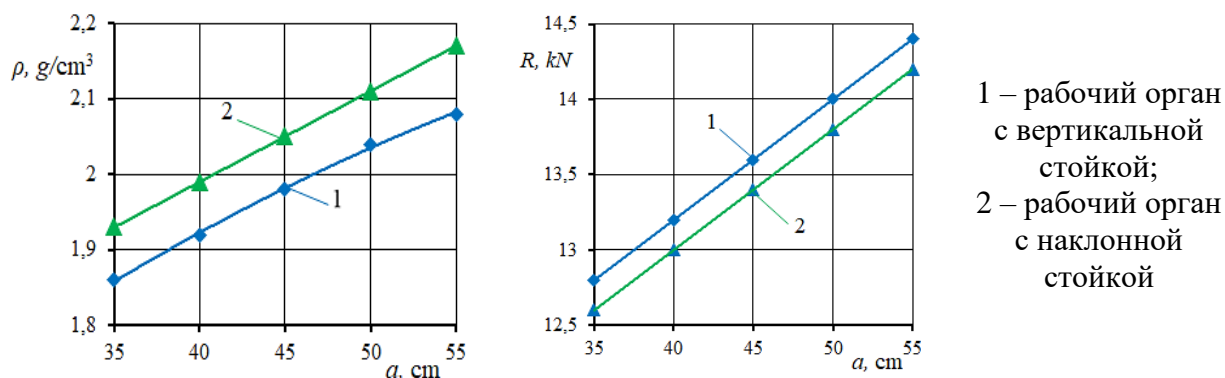


Рис.5. Графики изменения плотности стенки кротовых дренаж (ρ) и тягового сопротивления (R) устройства в зависимости от глубины обработки (a)

Для выбора типа долота были изготовлены четыре типа долот, изображенных на рисунке б и изучено тяговое сопротивление устройства на заданной глубине. Как видно из графика (рис.7), исследования проводились с установкой различных долот на рабочей стойке, при этом значение тягового сопротивления устройства увеличивалось с увеличением глубины обработки, а в качестве оптимального варианта был выбрано усеченное цилиндрическое долото с минимальным значением тягового сопротивления, а для проведения исследований глубина обработки была выбрана в диапазоне 40-45 см на основе агротехнических требований.



1 - коническое; 2-традиционное; 3-игольчатое; 4- усеченное цилиндрическое долото

Рис.6. Изготовленные виды долота

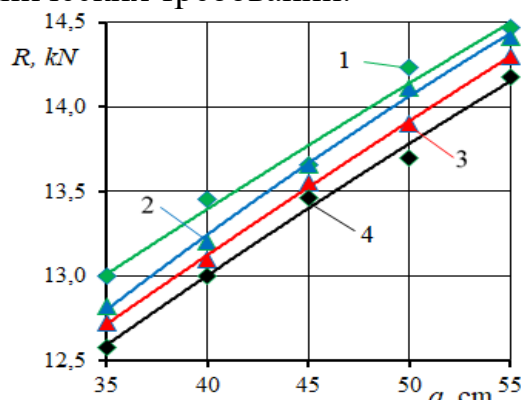
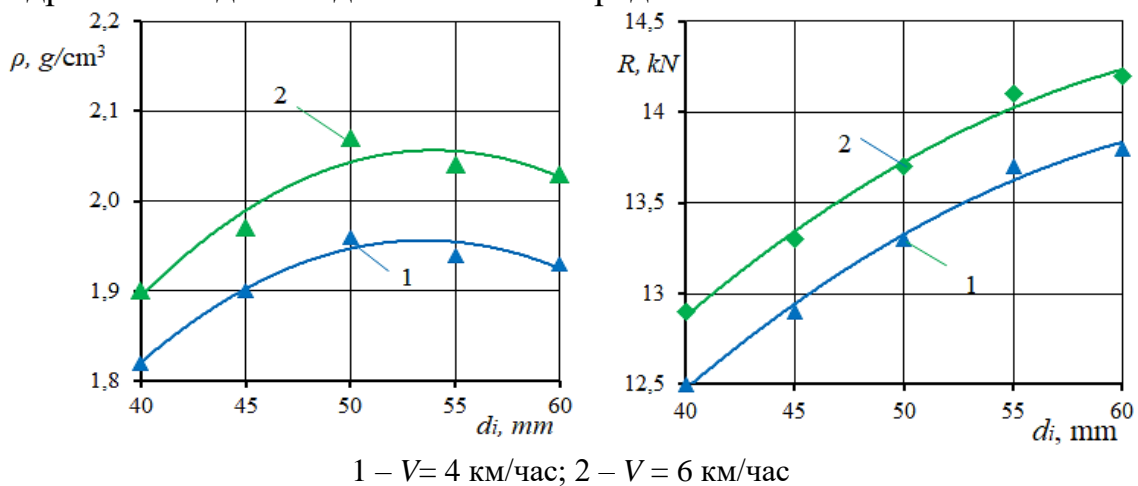


Рис.7. График зависимости от тягового сопротивления устройства от глубины обработки

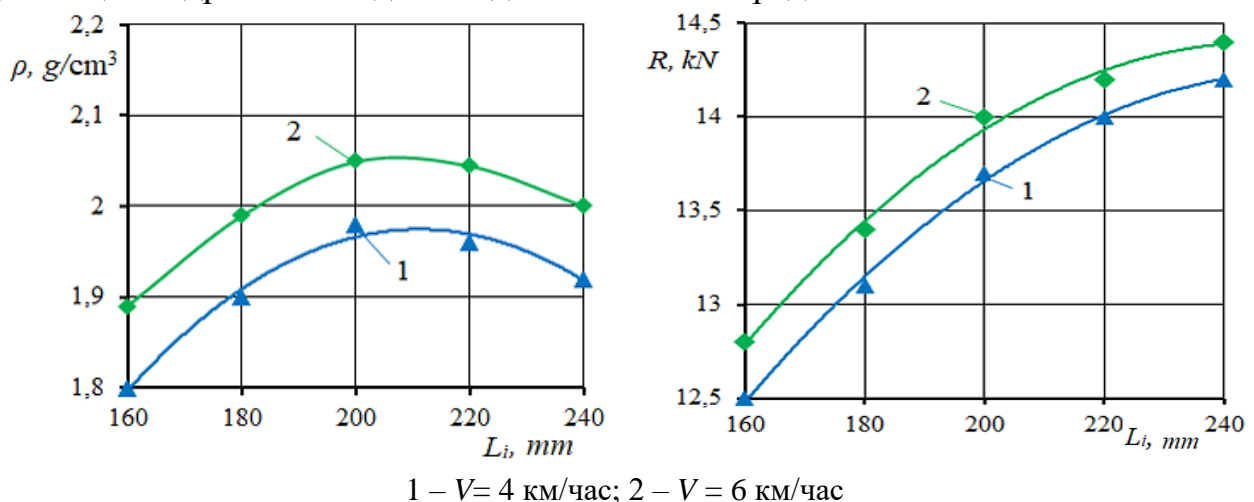
Результаты исследования влияния диаметра усеченного цилиндрического долота на качественные показатели и тяговое сопротивление устройства представлены на рис.8. Согласно приведенным данным, при обеих скоростях движения устройства с увеличением диаметра долота плотность стенки кротового дренажа изменялась по закону выпуклой параболы, а тяговое сопротивление устройства увеличивалось по прямолинейному закону. Это можно объяснить тем, что с увеличением диаметра долота уменьшается объем почвы, воздействующего на отверстие. Согласно экспериментальным данным, для того чтобы плотность стенки кротового дренажа была на требуемом уровне

и тяговое сопротивление устройства имело минимальное значение, диаметр цилиндрического долота должен быть в пределах 45-55 мм.



1 – $V=4$ км/час; 2 – $V=6$ км/час
Рис.8. Графики изменения плотности стенки кротового дренажа (ρ) и тягового сопротивления устройства (R) в зависимости от диаметра долота (d_i)

Результаты исследования влияния длины усеченного цилиндрического долота на качественные показатели и тяговое сопротивление устройства представлены на рис. 9. Согласно приведенным данным, при увеличении длины долота на обеих скоростях устройства плотность стенки кротовых дренаж изменялась по закону выпуклой параболы, а тяговое сопротивление устройства сначала равномерно увеличивалось по закону выпуклой параболы, а затем наблюдалось медленное изменение показателя роста, начиная с определенного значения. Это можно объяснить тем, что с увеличением длины долота уменьшается объем почвы, воздействующего на отверстие. Согласно экспериментальным данным, чтобы плотность стенки кротовых дренаж была на требуемом уровне и тяговое сопротивление устройства было минимальным, длина цилиндрического долота должна быть в пределах 180-220 мм.



1 – $V=4$ км/час; 2 – $V=6$ км/час
Рис.9. Графики изменения плотности стенки кротовых дренаж (ρ) и тягового сопротивления устройства (R) в зависимости от длины долота (L_i)

Результаты исследования влияния заточки и угла установки цилиндрического долота относительно горизонта на качественные показатели и тяговое сопротивление устройства представлены на рис.10, 11. Согласно

приведенным данным, при обеих скоростях устройства с увеличением заточки долота и угла установки относительно горизонта наблюдалось уменьшение плотности стенки кротовых дренаж и увеличение тягового сопротивления устройства по закону вогнутой параболы сначала уменьшаясь, а затем увеличиваясь. Согласно экспериментальным данным, для того, чтобы плотность стенки кротового дренажа была на требуемом уровне и тяговое сопротивление устройства имело минимальное значение, угол заточки цилиндрического долота должен быть в пределах 23-29°, а угол установки долота относительно горизонта должен быть в пределах 13-16°.

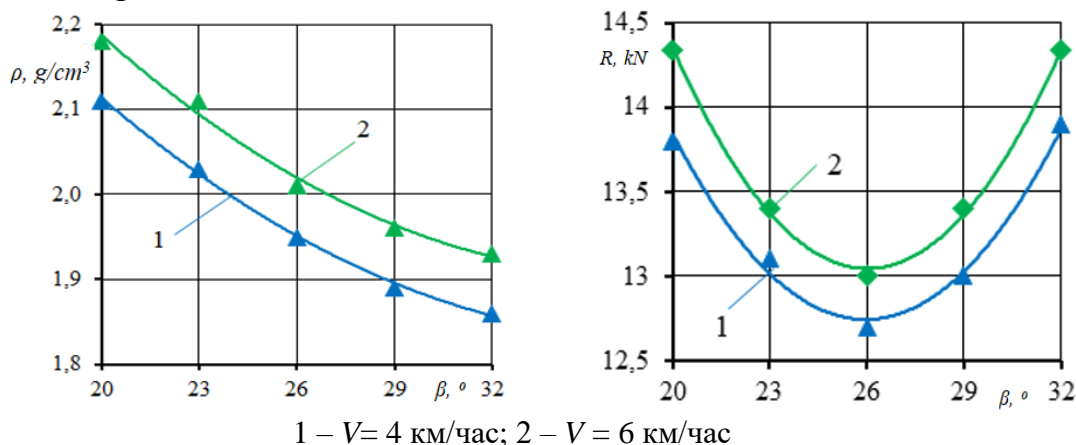


Рис.10. Графики изменения плотности стенки кротового дренажа (ρ) и тягового сопротивления устройства (R) в зависимости от угла заточки долота (β)

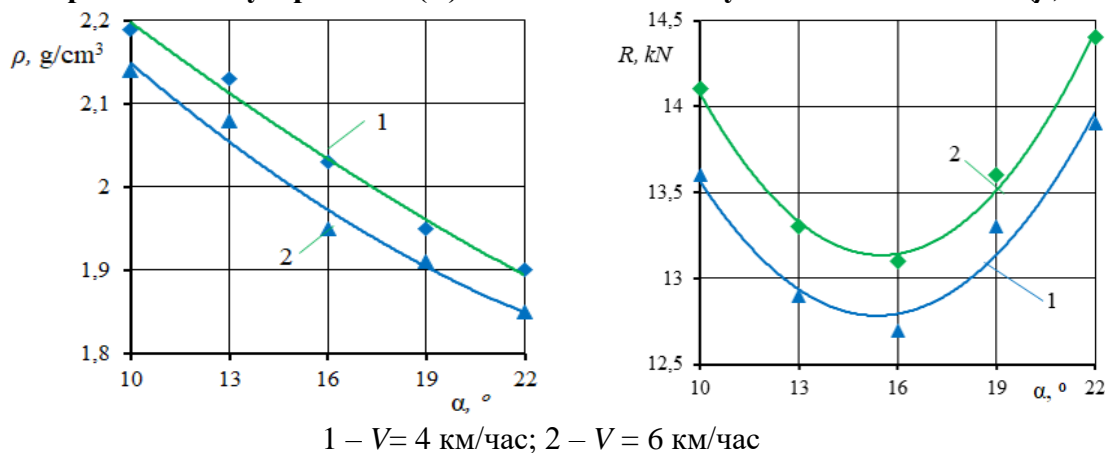


Рис.11. Графики изменения плотности стенки кротового дренажа (ρ) и тягового сопротивления устройства (R) в зависимости от угла установки долота относительно горизонта (α)

По данным, полученным в результате проведенных однофакторных экспериментальных опытов, плотность стенки кротовых дренаж наклонного колонного устройства глубокорыхлителя должна быть в пределах 1,95-2,05 г/см³, а также для обеспечения достижения минимального значения тягового сопротивления устройства глубина обработки должна быть в пределах 40-45 см, диаметр цилиндрического долота 45-55 мм, длина 180-220 мм, угол заточки 23-29°, угол установки относительно горизонта в пределах 13-16°.

Для определения оптимальных значений параметров рабочего органа разработанного отверстиекопателя - глубокорыхлителя с наклонной стойкой, изученных в теоретических и однофакторных экспериментах, были проведены

многофакторные эксперименты по плану Хартли-4. При этом в качестве факторов, влияющих на качественные и энергетические показатели работы устройства, были приняты диаметр цилиндрического долота (X_1), угол заточки (X_2), угол установки к горизонту (X_3) и скорость движения агрегата (X_4).

При проведении многофакторных экспериментов в качестве критериев оценки были приняты глубина формирования (Y_1), плотность стенок кротовых дренаж (Y_2) и тяговое сопротивление устройства (Y_3).

Результаты экспериментов были обработаны в указанном порядке и получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

- по глубине образования кротователя, (a , см)

$$Y_1 = 44,365 - 1,182X_1 - 0,779X_2 + 0,836X_3 - 1,500X_4 - 2,530X_1^2 + 0,254X_1X_2 - 2,207X_2^2 + 0,832X_2X_3 - 0,803X_2X_4 - 1,044X_3^2 + 0,775X_4^2 \quad (9)$$

- по плотности стенок кротовых дренаж, (ρ , г/см³)

$$Y_2 = 1,967 + 0,095X_1 - 0,092X_2 - 0,155X_3 - 0,171X_4 - 0,072X_1^2 + 0,011X_1X_2 + 0,013X_1X_3 - 0,009X_1X_4 + 0,055X_2^2 - 0,012X_2X_4 - 0,062X_3^2 - 0,012X_3X_4 + 0,071X_4^2 \quad (10)$$

- по тяговому сопротивлению наклонно-стоечного устройства кротователя-глубококорыхлителя (R , кН)

$$Y_3 = 13,551 + 0,930X_1 + 0,231X_2 - 0,185X_3 + 0,823X_4 - 0,501X_1^2 + 0,035X_1X_3 - 0,142X_1X_4 + 1,034X_2^2 - 0,168X_2X_3 + 1,229X_3^2 + 0,305X_4^2 \quad (11)$$

Согласно анализу уравнений регрессии (11) и (12), (13) все факторы оказали существенное влияние на критерии оценки.

При определении значений параметров, обеспечивающих требуемое качество работы при минимальных затратах энергии, уравнения регрессии (9) - (11) совместно решались на компьютере ПК "Pentium IV" по программе Excel по операции "поиск решения" для глубины обработки глубококорыхлителя - проходки 45 см. При совместном решении уравнений регрессии были определены значения факторов, обеспечивающие выполнение этих условий, исходя из условия, что критерий Y_1 - глубина образования кротовых дренаж, плотность стенок кротовых дренаж не менее 1,95-2,05 г/см³, а критерий Y_3 - тяговое сопротивление наклонно-столбчатого устройства ворохоочиститель-глубококорыхлитель имеет минимальное значение при рабочих скоростях агрегата 4-6 км/ч. Значит, для обеспечения требуемого качества работы при минимальных затратах энергии при рабочих скоростях агрегата 4-6 км/ч диаметр цилиндрического долота должен быть в пределах 45-55 мм, длина 180-220 мм, угол заточки 23-29°, угол установки относительно горизонта 13-16°. При этих значениях факторов глубина образования кротовых дренаж составила 40-45 см, достаточная плотность стенки кротовых дренаж 1,95-2,05 г/см³, общее тяговое сопротивление усовершенствованного глубококорыхлителя-кротователя с наклонной стойкой 13,46-14,6 кН.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной "Результаты испытаний опытных образцов кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой и их экономические показатели" приведены краткая техническая

характеристика опытного образца разработанного усовершенствованного устройства, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность. Показатели работы орудия с рекомендуемыми параметрами полностью соответствуют предъявляемым к нему агротехническим требованиям. Проведенные расчеты показывают, что при внедрении устройства в производство затраты труда снижаются на 22,22%, а эксплуатационные расходы на один гектар земли – на 23,83%. При этом годовая экономическая эффективность составляет 19 264193,42 сум на одну машину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам на тему «**Обоснование параметров рабочего органа с наклонной стойкой усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя**» представлены следующие выводы:

1. Проведенный анализ конструкций существующих машин и устройств, перспективы развития их конструктивных особенностей, применяемых для улучшения мелиоративного состояния земель дают возможность разработать конструкцию усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой.

2. Наиболее оптимальной конструктивной схемой усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой считается схема, состоящая из наклонных стоек, усеченного цилиндрического долота и кротователя, применение которого дает возможность образование кротовой дрены на уровне требований с наименьшими затратами энергии в подпахотном слое засоленных земель.

3. По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что для обеспечения образования кротовой дрены в подпахотном слое засоленных земель на уровне требований с наименьшими затратами энергии наклонные стойки должны быть наклонены противоположно друг к другу, высота их должна быть не менее 86,25 см, углы наклона стоек в поперечном и продольном плоскостях должны быть соответственно 40° и 18°.

4. По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что долота кротователя-глубококорыхлителя должны быть в виде усеченного цилиндра, диаметр цилиндрического долота в пределах 45-52 мм, длина 180-220 мм, угол заточки 23-29°, угол установки относительно горизонта 13-16°.

5. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования показали, что тяговое сопротивление усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой для формирования кротовой дрены зависит от физико-механических свойств почвы, параметров наклонной стойки, цилиндрического долота и кротового дрена.

6. Заглубление усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой на заданную глубину обработки и равномерность хода их на этой глубине обеспечивается при вертикальном расстоянии от ее опорной

плоскости до нижних точек навески, равном 76 см.

7. Применение усовершенствованного кротователя-глубококорыхлителя с наклонной стойкой при образовании кротовой дрены обеспечивает снижение затрат труда на 22,22 %, расхода топлива на 10-14 % и прямых затрат (эксплуатационных) на обработку 1 гектара площади по сравнению с применяемыми техническими средствами на 23,83 % и за счет этого годовой экономический эффект составляет 19264193,42 сум на одну машину.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES PhD.03/30.06.2020.T.111.02 AT THE KARSHI STATE
TECHNICAL UNIVERSITY**

**“TASHKENT IRRIGATION AND AGRICULTURE” INSTITUTE OF
MECHANIZATION ENGINEERS NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
BUKHARA INSTITUTE OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT**

HAMROEV GIYOSJON FAYZULLO UGLI

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODY OF
THE IMPROVED HOLE RIPPER - DEEP RIPPER WITH AN INCLINED
COLUMN**

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

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

KARSHI – 2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.2.PhD/T4733.

The dissertation was carried out at the Bukhara Institute of Natural Resources Management of the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers."

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

Scientific supervisor: Juraev Fazliddin Urinovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: Azzam Turdievich Musurmonov
Doctor of Technical Sciences, Professor

Khasan Ravshanovich Gaffarov
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Leading organization: Samarkand Institute of Agroinnovations and Scientific Research

The defense of the dissertation will be held at 16⁰⁰ on «30» June 2025 year at the scientific council meeting PhD.03/30.06.2020.T.111.02 at the Karshi State Technical University (at the address: 19, Xanabad street, Kashkadarya, 180119. Tel: (+99875) 221-09-23; Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Karshi State Technical University (registration number 145). (Address: 19, Xanabad street, Kashkadarya, 180119. Tel: (+99875) 221-09-23; Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: kstu@kstu.uz).

The abstract from the thesis is distributed «17» June, 2025.

(Mailing protocol № 1 17 «06», 2025).


P.M. Mamatov
Chairman of scientific council that awards scientific degrees, doctor of technical sciences, professor


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


E.U. Eshdavlatov
Chairman of scientific council at the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, associate professor



INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the study substantiation of the parameters of the working body of an improved perforator-deep ripper with an inclined column, ensuring the formation of high-quality pipes under the arable horizon of soils with a high degree of salinity and difficult to assimilate with minimal energy consumption.

The object of the study is the physical and mechanical properties of the soil of saline fields, an improved hole-loosening tool with an inclined column working body and the technological process performed by it.

The scientific novelty of the research is as follows:

The design and technological process of the improved perforator-deep ripper tool, equipped with an inclined column, a truncated cylindrical chisel, and working bodies of the ripper, have been developed taking into account the formation of a high-quality pipe with minimal energy consumption;

the diameter of the cylindrical chisel, the angle of sharpening of the cut part, the length, and the angle of crumbling of the working part of the perforator-deep ripper tool were determined taking into account the rise and movement of soil particles along its working surface and penetration into the specified depth with minimal energy consumption;

analytical dependencies characterizing the processes of machining with inclined columns and a cylindrical chisel of the tool are derived taking into account the characteristics of saline soils, and based on them, the parameters of the working body are substantiated, taking into account ensuring the formation of a high-quality pipe under the plowed layer;

it has been proven that the penetration and uniform maintenance of the improved perforator-deep ripper with an inclined column working body to the specified processing depth is ensured by changing the vertical distance from the supporting plane of the tool to the lower suspension points.

Implementation of research results. Based on the results obtained on the justification of the parameters of the working body of the improved raker-deep ripper with an inclined column:

a patent for a utility model of the State Institution “Center for Intellectual Property” under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan was obtained for a hole-loosening device (“Device for creating a hole drainage,” №. FAP 02134-2022, №. FAP 2421-2024). As a result, it became possible to develop a structural diagram of an improved hole ripper-deep ripper;

The device of an inclined column hatch - a deep ripper was introduced in farms under the jurisdiction of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, including farms in the Vabkent, Peshku and Gijduvan districts of the Bukhara region (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated August 7, 2024 №. 05/04-04-371). As a result, when processing saline soils with an improved tiller-deep ripper with an inclined column device, fuel consumption decreases by 10-14% and operating costs by 23.83%;

Design documentation (initial requirements, technical specifications and drawings) for the development of the production of an inclined-column deep ripper was introduced into the design process at BMKB-Agromash JSC (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 05/04-04-371 dated August 7, 2024). As a result, it became possible to produce an inclined-column perforator-deep ripper tool that forms pipes in saline soils.

The structure and scope of the dissertation.The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Hamroyev G'.F., Irgashev D. B. Theoretical Justification of Stresses Generated in the Working Yequipment of the Hole Opener Weapon // AMERICAN Journal of Yengineering, Mechanics and Architecture Volume 2, Issue 2, 2024. ISSN 2993-2637 (Journal Impact Factor:9.98/2024. SJIF–6.672).

2. Mamatov F.M., Jo'rayev F.O', Shodiyev Sh.B., Hamroyev G'.F., Jo'rayev J.T. Takomillashgan qiya ustunli tuynukochgich chuquryumshatkich qurilma ishchi organining parametrlarini asoslash // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. № 3 (15) 2024. – B. 66-70. (05.00.00. №18)

3. Mamatov F.M., Shodiyev Sh.B., Hamroyev G'.F., Djurayeva Z.H., Ergashov Sh.I. Takomillashgan qiya ustunli tuynukochgich chuquryumshatkich qurilmaning ish jihozi ta'sirida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni asoslash // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. – № 4 (16) 2024. – B. 65-70. (05.00.00. №18)

II bo'lim (II часть; II part)

4. Patent UZ FAP № 02134. Tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilma // Jo'rayev F.O', Rajabov Ya.J., Hamroyev G'.F., Hamroyev I.F. Rasmiy axborotnoma. 15.10.2022.

5. Patent UZ FAP № 2421. Tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilma // Jo'rayev F.O', Hamroyev G'.F., Hamroyev I.F., O'rinov E.F. Rasmiy axborotnoma. 14.02.2024.

6. Shodiyev Sh.B., Hamroyev G'.F., DJurayeva Z.X., Ergashev Sh.I. Takomillashgan tuynukochgich-chuquryumshatkich qurilmalarining turlari, xorijiy tahlillar // «Yosh olimlar» Respublika ilmiy-maliy konferensiyasi. – № 7(16). 2024. – B. 163-169.

7. Jo'rayev F.O', Shodiyev Sh.B., Hamroyev G'.F., Jo'rayev J.T., Hamroyev I.F. Mathematical modeling formation of wole drainage under soil deformations // E3S Web of Conferences 419 (xalqaro ilmiy-amaliy anjuman), 02005 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341902005> WFCES 2023

8. Jo'rayev F.O', Hamroyev G'.F., Karimov G'.X, Ibodov N. M, O'rinov E.F. Tuynukli drenaj hosil qilish jarayonida tuynukochgich-chuquryumshatkichning texnologik ish jarayonini tadqiq qilish // Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Qarshi, 2023. – B. 133-139.

9. Jo'rayev F.O', Hamroyev G'.F., O'rinov E.F., Hamroyev I.F. Математические моделирование формирование кротового дренажа при деформаций почвы // “Suv va yer resurslari” jurnal. – Buxoro, 2023. – № 1(18). – B. 5-17.

10. Jo'rayev F.O', Hamroyev G'.F., Ibodov N. M., O'rinov E.F., Hamroyev I.F. Qavatli tuynukochgichning konstruktiv sxemasi va texnologik ish jarayoni tadqiq qilish // “Suv va yer resurslari” jurnal. – Buxoro, 2023. – № 3(20). – B. 5-16.

11. Jo‘rayev F.O‘., Hamroyev G‘.F., Hamroyev I.F. Biosolvent preparatini sepadigan purkagichlar bilan jihozlangan tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilma // xalqaro an‘anaviy ilmiy-amaliy anjumani. – Buxoro, 2022. – № 7. – B. 105-109.
12. Jo‘rayev F.O‘., Hamroyev G‘.F., Hamroyev I.F. Tuynukli drenaj hosil qilishning takomillashgan texnika va texnologiyasi // xalqaro an‘anaviy ilmiy-amaliy anjumani. – Buxoro, 2022. – № 7. – B. 133-139.
13. Jo‘rayev F.O‘., Hamroyev G‘.F., O‘rinov E.F., Hamroyev I.F. Biosolvent preparatini sepadigan purkagichlar bilan jihozlangan tuynukli drenaj hosil qiluvchi qurilma // “Suv va yer resurslari” jurnal. – Buxoro, 2022. – № 1(12). – B. 4-11.

Avtoreferat «Innovatsion texnologiyalar» ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz (tezis) tillaridagi matnlar mosligi tekshirildi (18.04.2025 y.)

Bosmaga ruxsat etildi: 17.06.2025-yil
Bichimi 60x45 $\frac{1}{8}$, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 2,80. Adadi: 100. Buyurtma: №38
QarDTU «INTELLEKT» nashriyoti MIU bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi, 225-uy.

