

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT  
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.05/13.05.2020.T.112.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOG‘ISTON QISHLOQ XO‘JALIGI VA  
AGROTEXNOLOGIYALAR INSTITUTI**

**NURABAYEV JALGAS JAKSILIKOVICH**

**KOMBINATSIYALASHGAN AGREGATNING TUPROQQA TASMALI  
ISHLOV BERADIGAN ISH ORGANLARI PARAMETRLARINI ASOSLASH  
(QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA)**

**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**

**Nurabayev Jalgas Jaksilikovich**

Kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari parametrlarini asoslash (Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida) ..... 3

**Нурабаев Жалгас Жаксылыкович**

Обоснование параметров рабочих органов комбинированного агрегата для полосной обработки почвы (в условиях Республики Каракалпакстан)..... 19

**Nurabaev Jalgas Jaksilikovich**

Justification of the parameters of the working bodies of a combined unit for strip tillage (in the conditions of the Republic of Karakalpakstan)..... 35

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

**Список опубликованных работ**

List of published works..... 39

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT  
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.05/13.05.2020.T.112.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOG‘ISTON QISHLOQ XO‘JALIGI VA  
AGROTEXNOLOGIYALAR INSTITUTI**

**NURABAYEV JALGAS JAKSILIKOVICH**

**KOMBINATSIYALASHGAN AGREGATNING TUPROQQA TASMALI  
ISHLOV BERADIGAN ISH ORGANLARI PARAMETRLARINI ASOSLASH  
(QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA)**

**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**

**Gulbahor – 2024**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.3.PhD/T3988 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida ([www.qxmiti.uz](http://www.qxmiti.uz)) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**To'xtaqo'ziyev Abdusalim**

texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Tolibayev Alpibay Yerjanbayevich**

texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim

**Ravshanov Shavkat Ulashovich**

texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

**Yetakchi tashkilot:**

**Toshkent davlat agrar universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/13.05.2020.T.112.01 raqamli ilmiy kengashning 2024 yil «5» dekabr soat 14<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 110801, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99870) 601-07-04, faks: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@qxmiti.uz](mailto:qabulxona@qxmiti.uz)).

Dissertatsiya bilan Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (490 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 110801, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99870) 601-07-04).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «14» noyabr kuni tarqatildi.  
(2024 yil «14» noyabr dagi 48 raqamli reestr bayonnomasi).



**A.A. Ibragimov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi o'rinbosari, texnika fanlari doktori, professor

**B.P. Artikbayev**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, texnika fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim

**R.R. Xudaykuliye**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda dalalarni ekishga tayyorlash va ekishda qo'llaniladigan energiya-resurstejamkor, ish sifati va unumi yuqori bo'lgan kombinatsiyalashgan mashinalarni ishlab chiqish va qo'llash yetakchi o'rinni egallamoqda. "Hozirda dunyo bo'yicha qishloq xo'jaligi ekinlari urug'larini ekish uchun har yili 1,6 mlrd. gektar maydonga ishlov berilishini"<sup>1</sup> hisobga olsak yerlarni ekishga tayyorlash va ekishda energiya-resurstejamkor, ish sifati va unumi yuqori kombinatsiyalashgan mashinalarni joriy etish muhim vazifalardan hisoblanmoqda. Bu borada rivojlangan xorijiy davlatlarida, jumladan AQSh, Germaniya, Angliya, Rossiya Federatsiyasi va boshqa mamlakatlarda ma'lum yutuqlarga erishilgan bo'lib, yerlarni ekishga tayyorlash va ekish texnologik jarayonlarini amalga oshiradigan kombinatsiyalashgan agregatlarni ishlab chiqish va qo'llashga katta e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda paxta yetishtirish uchun tuproqqa ishlov berish va ekishning resurstejamkor yangi texnologiyalari va texnika vositalarini ishlab chiqish, mavjudlarini resurstejamkorlik yo'nalishida takomillashtirishga doir ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo'nalishda daladan bir o'tishda tuproqqa tasmali ishlov beradigan va chigit ekadigan kombinatsiyalashgan agregat konstruksiyasini ishlab chiqish, uning tuproqqa ishlov beradigan ish organlarining tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarida kam energiya sarflagan holda agrotexnik ko'rsatkichlari talablar darajasida bo'lishini ta'minlaydigan parametrlarini asoslash bo'yicha maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Respublikamiz qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo'jalik ekinlarini ilg'or texnologiyalar asosida yetishtirish va ularni amalga oshirishda qo'llaniladigan yuqori unumli qishloq xo'jalik mashinalarini ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, jumladan dalalarni ekishga tayyorlashda kam energiya sarflab, barcha texnologik jarayonlarni sifatli bajarilishini ta'minlaydigan texnika vositalarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasida, jumladan, "...qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat tarmog'ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o'sishini qo'llab-quvvatlash uchun xususiy investitsiya kapitali oqimini ko'paytirishni nazarda tutuvchi sohada davlat ishtirokini kamaytirish va investitsiyaviy jozibadorlikni oshirish mexanizmlarini joriy qilish, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo'jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash"<sup>2</sup> vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda jumladan, yerlarni ekishga tayyorlash va ekish bo'yicha barcha texnologik jarayonlar

---

<sup>1</sup>[www.fao.org/docrep/018/i1688ri1688r03.pdf](http://www.fao.org/docrep/018/i1688ri1688r03.pdf)

<sup>2</sup>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.

(tuproqni yumshatish va dala yuzasida mayin tuproq qatlamini hosil qilish hamda ekish)ni qo‘shib bajaradigan kombinatsiyalashgan mashina ishlab chiqish va uning ishchi qismlarining yuqori ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta‘minlaydigan parametrlarini asoslash muhim vazifalardan hisoblanadi.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 31 iyuldagi “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 PQ-4410-son Qarori va 2019 yil 23 oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5853-son Farmoni, 2022 yil 28 yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi” PF-60-son Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishiga mos keladi.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Kombinatsiyalashgan tuproqqa ishlov berish mashinalari tarkibida qo‘llaniladigan tuproqqa ishlov beradigan ish organlarining tadqiqotlari bo‘yicha xorijda K.Araya, K.Kawanishi, R.Soucek, S.Anisch, S.Woif (AQSh), H.Rid, G. Krupp (Germaniya), R.Blackstein, J.V. Stafford, A.Geiki (Angliya), M.F.Sanin, S.Ye.Fedorov, M.F.Orlovskiy, I.M.Panov, I. Kryuchkova, N.Orlov, D.A.Tryapitsin, V.I.Vetoxin (Rossiya Federatsiyasi) va boshqalar shug‘ullanishgan.

Ushbu yo‘nalishda mamlakatimizda esa R.I.Boymetov, F.M.Mamatov, A.To‘xtaqo‘ziyev, I.T.Ergashev, V.R.Sergienko, A.Karaxanov, A.Tolibayev, A.A.Nasritdinov, A.N.Xudoyorov, F.M.Xasanova, I.T.Karabayev, H.T.Qirg‘izov, B.M.Xudayarov, M.M.Ergashev, B.P.Artikbayev, B.Sh.Primkulov va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Mazkur tadqiqotlar natijalari bo‘yicha ishlab chiqilgan mashina va qurilmalar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo ularda Respublikamiz sharoitida paxtachilik kultivatori bazasida tuproqqa ishlov beradigan va ekish jarayonlarini birlashtiradigan kombinatsiyalashgan agregat ishlab chiqish, uning ish jarayonini tadqiq etish va parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari avvallari yetarli darajada o‘rganilmagan.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim va ilmiy-tadqiqot muassasalarining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Qoraqalpog‘iston dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining FZ-2019081595 - «Qoraqalpog‘iston ekstremal suv tanqisligi sharoitida qishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirishda tuproqni ekishga tayyorlash texnologiyasi va ekishni birlashtiruvchi texnik vositalar kompleksini yaratish» mavzusidagi amaliy loyiha hamda Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi.** Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida paxtachilik kultivatori bazasidagi kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining parametrlarini asoslash yo‘li bilan yerlarni ekishga tayyorlashda ish sifati va unumini oshirish, yonilg‘i va boshqa xarajatlar sarfini kamaytirishdan iborat.

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

Respublikamiz va Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida yerlarni ekishga tayyorlash va chigit ekishda qo‘llaniladigan texnologiyalar va texnika vositalarini tahlil etish;

tuproqning kombinatsiyalashgan agregat bilan ishlov berilishidan oldingi fizik-mexanik xossalarni o‘rganish;

ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining parametrlarini asoslash bo‘yicha nazariy va tajribaviy tadqiqotlarni o‘tkazish;

o‘tkazilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatning tajriba nusxasini tayyorlash va sinovlarini o‘tkazish;

kombinatsiyalashgan agregatdan foydalanishning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini aniqlash.

**Tadqiqotning ob‘ekti** paxtachilik kultivatori bazasida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregat, uning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari va ularning texnologik ish jarayonlari.

**Tadqiqotning predmeti** paxtachilik kultivatori bazasida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashish jarayonlarini ifodalovchi analitik ifodalar va matematik modellar, agrotexnik va energetik ish ko‘rsatkichlarini ularning texnologik va konstruktiv parametrlariga bog‘liq ravishda o‘zgarish qonuniyatlaridan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida nazariy mexanika, oliy matematika, matematik statistikaning qonun va qoidalari, eksperimentlarni matematik rejalashtirish hamda tenzometriya usullari qo‘llanilgan va mavjud me‘yoriy hujjatlarda (GOST 20915-11, O‘zDST 3412:2019, O‘zDST 3193:2017, RD Uz 63.03-98) keltirilgan usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

paxtachilik kultivatori bazasida ishlab chiqilgan tuproqqa ishlov berish va ekishni birlashtiruvchi kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa ishlov beradigan ish organlarining turlari va joylashish sxemalari ular tuproqqa tasmali ishlov berishi lozimligidan kelib chiqib asoslangan;

paxtachilik kultivatori bazasida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari parametrlarini aniqlash imkonini beradigan matematik modellar va analitik bog‘lanishlar tuproqning fizik-mexanik xossalari va agregat harakat tezligini hisobga olgan holda keltirib chiqarilgan;

paxtachilik kultivatori bazasida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan

agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining ish ko'rsatkichlarini ularning parametrlari hamda harakat tezligiga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlari o'rganilgan, ularni ifodalovchi empirik formulalar va regressiya tenglamalari olingan;

kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining maqbul parametrlari ularning agrotexnik va energetik ish ko'rsatkichlarini baholovchi regressiya tenglamalarini birgalikda yechish orqali aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

tuproqqa tasmali ishlov beradigan va chigit ekadigan kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan yassi kesuvchi pichoqlari va g'altakmolaning parametrlari asoslangan;

asoslangan parametrlarga ega bo'lgan tuproqqa tasmali ishlov beradigan yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregat qo'llanilganda mehnat va boshqa xarajatlarning kamayishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot natijalarining ishonchliligi izlanishlarning samarali usullar va o'lchov vositalaridan foydalanilgan holda o'tkazilganligi, tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov beradigan yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmolaning parametrlarini nazariy jihatdan asoslashda nazariy mexanika va oliy matematikaning asosiy qonun va qoidalariga amal qilinganligi, tajribalar natijalariga matematik statistika usullari bilan ishlov berilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o'zaro mosligi, ishlab chiqilgan yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregat dala sinovlarining ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan asoslanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining kam energiya sarflagan holda talablar darajasidagi ish sifatini ta'minlovchi parametrlari asoslanganligi hamda bunda olingan matematik modellar va analitik bog'lanishlardan boshqa shunga o'xshash ish organlarining parametrlarini asoslashda qo'llash mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarning amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregat daladan bir o'tishda tuproqni ekishga tasmali tayyorlash va ekish texnologik jarayonlarini qo'shib bajarishi hisobiga yonilg'i va moddiy xarajatlar hamda mehnat sarfini kamayishiga erishilganligida ko'rinadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining parametrlarini asoslash bo'yicha olingan natijalar asosida:

tuproqni ekishga tayyorlash va chigit ekishni qo'shib bajaradigan kombinatsiyalashgan agregatga dastlabki talablar va texnik topshiriq ishlab chiqilgan (Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 20 maydagi 03/012-1907-son ma'lumotnomasi). Natijada taklif etilayotgan yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmola bilan jihozlangan tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov beradigan va chigit ekadigan energiya-resurstejamkor kombinatsiyalashgan agregat konstruksiyasini ishlab chiqish imkoni yaratilgan;

ishlab chiqilgan tuproqqa ekish oldidan ishlov beradigan ish organlari bilan

jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatning tajriba nusxasi Qoraqalpog'iston dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining tajriba xo'jaligi va Qoraqalpog'iston Respublikasi Chimboy tumanining fermer xo'jaliklarida joriy etilgan (Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 20 maydagi 03/012-1907-son ma'lumotnomasi). Natijada tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov berib, chigit ekadigan kombinatsiyalashgan agregat qo'llanilganda mavjud texnika va texnologiyalarga nisbatan mehnat sarfi 22,5 foizga va har bir gektar yerga sarflanadigan ekspluatatsion xarajatlar 63,8 foizga kamaygan;

tuproqqa ekish oldidan ishlov beradigan ish organlari bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatning sanoat nusxalarini ishlab chiqish va tayyorlash uchun loyiha-konstruktorlik hujjatlari (dastlabki talablar va texnik topshiriq) "BMKB-Agromash" AJda loyihalash jarayoniga joriy etish uchun topshirilgan (Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 20 maydagi 03/012-1907-son ma'lumotnomasi). Natijada asoslangan parametrlarga ega bo'lgan tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov beradigan ish organlari bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatning sanoat nusxalarini ishlab chiqarish imkoniyati yaratilgan.

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

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 9 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, jumladan, 2 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 117 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmetlari tavsiflangan, 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 ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilganligi, ishning aprobatsiya natijalari, e'lon qilingan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Masalaning qo'yilishi va tadqiqot vazifalari**" deb nomlangan birinchi bobida yerlarni ekishga tayyorlash va chigit ekish texnologiyalari hamda texnika vositalari, Qoraqalpog'iston sharoitida yerlarni ekishga tayyorlash va chigit ekishda qo'llaniladigan texnologiyalar, yerlarni ekishga tayyorlash va ekish tadbirlarini birlashtiradigan agregat va mashinalar tahlil etilgan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

Dissertatsiyaning "**Kombinatsiyalashgan agregatning ishlash sharoitlarini o'rganish va uning tuproqqa ishlov beradigan ish organlari turini tanlash**

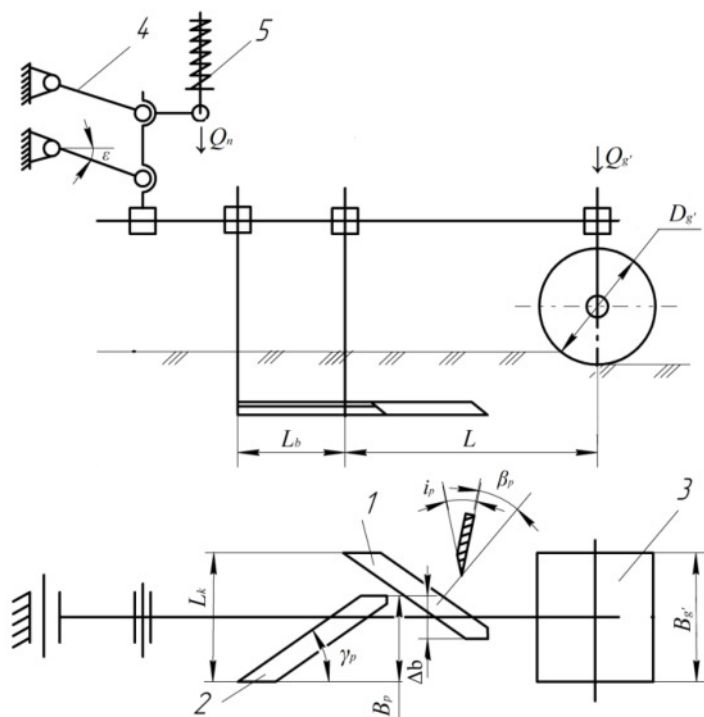
**bo'yicha tadqiqotlarning natijalari"** deb nomlangan ikkinchi bobida tuproqning kombinatsiyalashgan agregat bilan ishlov berilishidan oldingi fizik-mexanik xossalari, kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining turini tanlash bo'yicha o'tkazilgan taqqoslov sinovlarining natijalari va kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlariga agrotexnika talablari keltirilgan.

Olingan natijalar bo'yicha bahorda ekish oldidan ishlov beriladigan dala tuprog'ining namligi 0-5, 5-10, 10-15 va 15-20 cm qatlamlarda mos ravishda 16,8; 17,7; 19,1 va 19,8 foizni, zichligi 1,19; 1,23; 1,29 va 1,34 g/cm<sup>3</sup> ni, qattiqligi 0,56; 0,68; 0,78 va 1,11 MPa ni tashkil etdi.

Taqqoslov sinovlarining natijalari bo'yicha keyingi tadqiqotlarni o'tkazish uchun tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari sifatida yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmoladan tashkil topgan ish organlari qabul qilindi.

Dissertatsiyaning **"Tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarining parametrlarini nazariy asoslash"** deb nomlangan uchinchi bobida kombinatsiyalashgan agregatga o'rnatilgan yassi kesuvchi pichoqlar va g'altakmolaning parametrlarini asoslashga doir nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov beradigan ish organlarining asosiy parametrlari quyidagilardan iborat (1-rasm):



1-o'ng yassi kesuvchi pichoq; 2-chap yassi kesuvchi pichoq; 3-g'altakmola; 4-parallelogramm mexanizm; 5-bosim prujinasi

**1-rasm. Tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari seksiyasining sxemasi va parametrlari**

bosim prujinasining taranglik kuchi, N.

Tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari seksiyasi yassi kesuvchi

$\gamma_p$  – yassi kesuvchi pichoqning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi, °;  $\beta_p$  – yassi kesuvchi pichoqning tuproqqa kirish (uvalash) burchagi, °;  $L_b$  – yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa, m;  $L_k$  – yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi ko'ndalang masofa, m;  $B_p$  – yassi kesuvchi pichoqning qamrash kengligi, m;  $i_p$  – yassi kesuvchi pichoq tig'ining o'tkirlanish burchagi, °;  $D_{g'}$  – g'altakmolaning diametri, m;  $B_{g'}$  – g'altakmolaning qamrash kengligi, m;  $Q_{g'}$  – g'altakmolaga beriladigan tik yuklanish, N;  $L$  – yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa, m;  $Q_n$  – ish organlari seksiyasining parallelogramm mexanizmi

pichoqlarining harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagi ( $\gamma_p$ ) ularning tigʻlariga ilingan oʻsimlik qoldiqlari, begona oʻtlar va ular ildizlarining hamda tuproq boʻlaklarining ularning ishchi sirti boʻylab erkin sirpanishi shartidan, yassi kesuvchi pichoqning tuproqqa kirish (uvalash) burchagi ( $\beta_p$ ) tuproqning sifatli uvalanishi hamda uning tortishga qarshiligi kam boʻlishi shartidan, yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi boʻylama masofa ( $L_b$ ) ularning orasiga tuproq va begona oʻtlar tiqilmasligi shartidan, yassi kesuvchi pichoqlarning qamrash kengligi ( $B_p$ ) ular tomonidan ishlov beriladigan tasma (yoʻlak)ning kengligi talablar darajasida boʻlishi shartidan aniqlandi va quyidagi ifodalar olindi:

$$\gamma_p = [90^\circ - (\varphi_b, \varphi_t)] / 2; \quad (1)$$

$$\beta_p = \arcsin \left\{ \left\{ -\sin(\varphi_t + \varphi_2) + \sqrt{\sin^2(\varphi_t + \varphi_2) + \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_t + \varphi_2) \right] [1 + \cos(\varphi_t + \varphi_2)]} \right\} / \left[ 2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_t + \varphi_2) \right] \right\}; \quad (2)$$

$$L_b \geq h_p \operatorname{tg} \frac{1}{2} [\operatorname{arc}(\operatorname{tg} \beta_p \sin \gamma_p) + \varphi_t + \varphi_2]; \quad (3) \quad B_p = 0,5b_u + \Delta b, \quad (4)$$

bunda  $\varphi_b$  – oʻsimlik qoldiqlari, begona oʻtlar va ular ildizlarining yassi kesuvchi pichoqning tigʻiga ishqalanish burchagi, °;  $\varphi_t$  – tuproqning yassi kesuvchi pichoqning ishchi sirtiga ishqalanish burchagi, °;  $\varphi_2$  – tuproqni tuproqqa ishqalanish burchagi, °;  $h_p$  – yassi kesuvchi pichoqlarni tuproqqa botish chuqurligi, m;  $b_u$  – bir juft yassi kesuvchi pichoqlar tomonidan ishlov beriladigan zonaning kengligi, m;  $\Delta b$  – yassi kesuvchi pichoqlarning bir-birini yopish kengligi, m.

$\varphi_b=30-35^\circ$ ,  $\varphi_t=25-30^\circ$ ,  $\varphi_2=40-45^\circ$ ,  $h_p=0,1$  m,  $b_u=0,3$  m,  $\Delta b=0,05$  m qabul qilinib, (1) - (4) ifodalar boʻyicha oʻtkazilgan hisoblar yassi kesuvchi pichoqlarning harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagi  $27^\circ 30' - 30^\circ$  oraligʻida, ularning uvalash burchagi  $25-32^\circ$  oraligʻida, yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi boʻylama masofa kamida 25 cm, yassi kesuvchi pichoqlarning qamrash kengligi 20 cm boʻlishi lozimligini koʻrsatdi.

Tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari seksiyasi gʻaltakmolaning tuproqqa botish chuqurligi ( $h_{g'}$ ) u yassi kesuvchi pichoqlar tomonidan ishlov berilgan qatlamni ekinlar urugʻlarini ekish uchun talab darajasida zichlashi lozimligi shartidan, gʻaltakmolaning qamrash kengligi ( $B_{g'}$ ) ishchi seksiyaning yassi kesuvchi pichoqlari tomonidan ishlov berilgan qatlamni butun kengligi boʻyicha zichlanishi taʼminlanishi shartidan, gʻaltakmolaning diametri ( $D_{g'}$ ) ish jarayonida yoʻlida uchraydigan kesaklarni oldinga surmasdan ularni yengil bosib oʻtib ketishi shartidan, gʻaltakmolaga beriladigan tik yuklanish ( $Q_{g'}$ ) u belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va tuproqning talablar darajasida zichlanishi taʼminlanishi shartidan quyidagi ifodalar boʻyicha aniqlandi:

$$h_{g'} = h_p \left( 1 - \frac{\rho_o}{\rho} \right); \quad (5) \quad B_{g'} = 2(B_p - \Delta b); \quad (6) \quad D_{g'} \geq (d_k + h_{g'}) \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_t + \varphi_2}{2}; \quad (7)$$

$$Q_{g'} = q_s B_{g'} D_{g'}^2 (1 + kV) \left[ \arccos \frac{D_{g'} + 2h_{g'}}{D_{g'}} - \frac{2\sqrt{D_{g'} h_{g'} - h_{g'}^2} (D_{g'} + 2h_{g'})}{D_{g'}^2} \right], \quad (8)$$

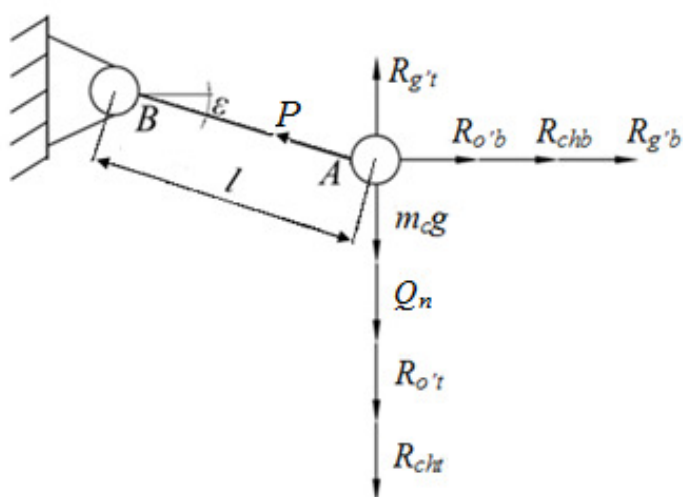
bunda  $h_{g'}$  – g‘altakmolaning yassi kesuvchi panjalar tomonidan ishlov berilgan tuproq qatlamiga uni belgilangan darajada zichlanishini ta‘minlaydigan botish chuqurligi, m;  $\rho_o$  – ishchi organlar seksiyasining yassi kesuvchi pichoqlari tomonidan ishlov berilgan tuproq qatlamining zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $\rho$  – tuproqning g‘altakmola o‘tgandan keyingi, ya‘ni ekishga tayyorlangan tuproqning agrotexnika talablari bo‘yicha zichligi, kg/m<sup>3</sup>;  $d_k$  – g‘altakmolaning yo‘lida uchraydigan kesaklarning diametri, m;  $q_s$  – tuproqning statik hajmiy ezilish koeffitsienti, N/m<sup>3</sup>;  $k$  – proporsionallik koeffitsienti, s/m;  $V$  – agregatning ish tezligi, m/s.

$h_p = 0,1$  m,  $\rho_o = 960$  kg/m<sup>3</sup>,  $\rho = 1200$  kg/m<sup>3</sup>,  $d_k = 0,1$  m,  $q_s = 1,1 \cdot 10^6$  N/m<sup>3</sup>,  $k = 0,1$  s/m qabul qilinib, (5) - (8) ifodalar bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblar g‘altakmolaning tuproqqa botish chuqurligi 2 cm, uning qamrash kengligi 30 cm, diametri kamida 25 cm va unga beriladigan tik yuklanish 665-694 N oralig‘ida bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

Ish organlari seksiyasining parallelogramm mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchi ( $Q_n$ )ni uning g‘altakmolasiqa beriladigan tik yuklanish talab darajasida, ya‘ni 665-694 N bo‘lishi shartidan 2-rasmda keltirilgan sxema bo‘yicha quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlandi:

$$Q_n = R_{g't} (1 + \mu tg \varepsilon) - m_c g - R_{o't} - R_{cht} + (R_{o'b} + R_{chb}) tg \varepsilon, \quad (9)$$

bunda  $G = m_c g$  – ish organlari seksiyasining og‘irlik kuchi, N (bunda  $m_c$  – ish organlari seksiyasining massasi, kg;  $g$  – erkin tushish tezlanishi, m/s<sup>2</sup>);



**2-rasm. Parallelogramm mexanizm bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlashga doir sxema**

$Q_n$  – parallelogramm mexanizm bosim prujinasining taranglik kuchi, N;  $R_{o'b}$ ,  $R_{o't}$  – mos ravishda o‘ng yassi kesuvchi pichoqqa ta‘sir etuvchi bo‘ylama va tik kuchlar, N;  $R_{chb}$ ,  $R_{cht}$  – mos ravishda chap yassi kesuvchi pichoqqa ta‘sir etuvchi bo‘ylama va tik kuchlar, N;  $R_{g't}$  – g‘altakmolaga ta‘sir etuvchi tik kuch.

$m_c = 63$  kg,  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>,  $\varepsilon = 10^\circ$ ,  $\mu = 0,2$ ,  $R_{o't} = R_{cht} = 50-57$  N,  $R_{o'b} = R_{chb} = 353-409$  N qabul

qilinib, (9) ifoda bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblashlar ish organlar seksiyasi parallelogramm mexanizmining taranglik kuchi 234,42-248,42 N oralig‘ida bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

Dissertatsiyaning “**Eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish usullari va natijalari**” deb nomlangan to‘rtinchi bobida ekish oldidan tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlarning parametrlarini tajribaviy asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Barcha tajribalar agregatning 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida o‘tkazildi.

**Yassi kesuvchi pichoqlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini** 25° dan 40° gacha o‘zgarishi har ikkala harakat tezligida tuproqning uvalanish darajasining oshishiga olib kelgan. Buni ushbu burchakning ortishi tuproqni pichoqlar ishchi sirtlari tomonidan siqilish darajasini ortishiga olib kelishi bilan izohlash mumkin. Lekin bunda pichoqlarning uvalanish burchagini 35° dan 40° gacha ortishi tuproqning uvalanish darajasiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatmagan.

Agregatning 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida yassi kesuvchi pichoqlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini 25° dan 40° gacha o‘zgarishi ularning tortishga qarshiligini mos ravishda 280 N dan 330 N gacha va 298 N dan 354 N gacha oshishiga olib kelgan. Buni agregatning tezligi oshishi bilan tuproqning deformatsiyalanishga qarshiligi oshishi bilan izohlash mumkin.

**Yassi kesuvchi pichoqlarning uvalash burchagi** 20° dan 25° gacha oshishi bilan tuproqning uvalanish darajasi agregatning 5,0 va 7,0 km/h tezliklarida mos ravishda 84,5 % dan 88,4 % gacha va 86,7 % dan 90,6 % gacha ortgan. Keyinchalik bu ko‘rsatkich uvalash burchagi 25° dan 35° gacha o‘zgarishi bilan mos ravishda 88,4 % dan 83,0 % gacha va 90,6 % dan 84,6 % gacha sezilarli darajada pasaygan. Buning asosiy sababi shundaki, pichoqlarning uvalash burchagi 30° dan katta bo‘lganda tuproqning parchalanish qadami ortadi. Natijada uning uvalanish darajasi pasayadi.

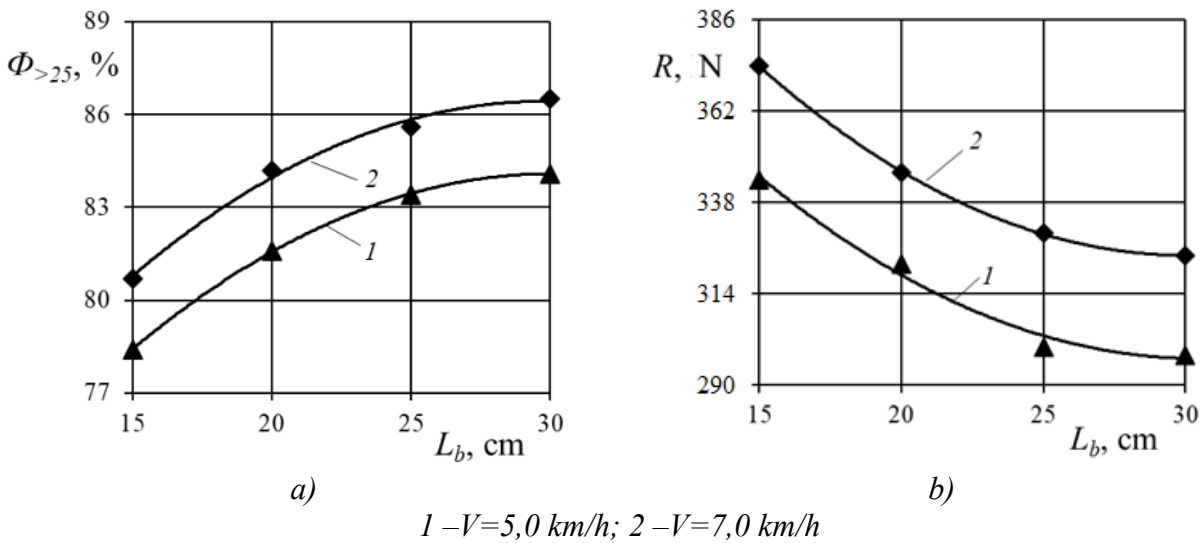
Agregatning 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida yassi kesuvchi pichoqlarning uvalash burchagi 20° dan 25° gacha o‘zgarishi bilan ularning tortishga qarshiligi mos ravishda 298 N dan 285,6 N gacha va 314 N dan 302 N gacha pasaygan. Keyinchalik bu burchak 25° dan 35° gacha o‘zgarishi bilan esa tortishga qarshilik mos ravishda 285,6 N dan 344 N gacha va 302 N dan 374 N gacha ortgan. Buni ham yuqorida ko‘rsatilgan sabablar bilan izohlash mumkin.

Yuqorida keltirilganlardan kelib chiqib, kam energiya sarflagan holda tuproqning uvalanish sifati yuqori bo‘lishi uchun yassi kesuvchi pichoqlarning uvalash burchagi 25-30° oralig‘ida bo‘lishi lozim. Bu olingan natijalar nazariy tadqiqotlarning natijalariga mos keladi.

**Yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo‘ylama masofa** 15 cm dan 25 cm gacha oshishi bilan tuproqning uvalanish darajasi 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida mos ravishda 78,4 % dan 83,4 % gacha va 80,7 % dan 85,6 % gacha sezilarli darajada ortgan (3, a-rasm), 25 cm dan 30 cm gacha o‘zgarganda esa bu ko‘rsatkich kam o‘zgargan: mos ravishda 83,4 % dan 84,1 % gacha va 85,6 % dan 86,5 % gacha, ya‘ni o‘zgarish 0,7 va 0,9 foizni tashkil etgan. Buni shu bilan izohlash mumkinki, yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo‘ylama masofa ortishi bilan ularning orasiga katta kesaklarning va o‘simlik qoldiqlarining tiqilishi kamayadi va buning natijasida tuproqning uvalanish sifati yaxshilanadi. Yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo‘ylama masofa 25 cm va undan katta bo‘lganda pichoqlar orasiga kesaklar va o‘simlik qoldiqlarining tiqilishi kuzatilmaydi va shu

sababli tuproqning uvalanish darajasi o'zgarmaydi.

Agregatning 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofani 15 cm dan 25 cm gacha oshishi ularning tortishga qarshiligini mos ravishda 344 N dan 300 N gacha va 374 N dan 330 N gacha kamayishiga olib kelgan (3, b-rasm). Keyinchalik bu masofa 25 cm dan 30 cm gacha oshganda esa bu ko'rsatkich deyarli o'zgarmsdan qolgan. Buni ham pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa 25 cm dan kichik bo'lganda ularning orasiga katta kesaklar va o'simlik qoldiqlari tiqilishi, pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa 25 cm va undan katta bo'lganda bunday holatlar kuzatilmasligi bilan izohlash mumkin.



3-rasm. Yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa ( $L_b$ ) ni uning ish ko'rsatkichlariga ta'siri

Demak, o'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish ko'rsatkichlarini ta'minlash uchun yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa kamida 25 cm bo'lishi lozim.

Yassi kesuvchi pichoqlarning nazariy tadqiqotlarda va bir omilli tajribalarda o'rganilgan parametrlarining maqbul qiymatlarini aniqlash uchun eksperimentlarni matematik rejalashtirish usulidan foydalanib, Xartli-4 rejasi bo'yicha ko'p omilli eksperimentlar o'tkazildi. Bunda yassi kesuvchi pichoqning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi ( $X_1$ ), yassi kesuvchi pichoqning uvalash burchagi ( $X_2$ ), yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa ( $X_3$ ) va agregatning harakat tezligi ( $X_4$ ) yassi kesuvchi pichoqlarning ish sifati va energetik ko'rsatkichlariga eng ko'p ta'sir etuvchi omillar sifatida tanlab olindi.

Baholash mezonini sifatida ishlov berilgan tuproqning uvalanish darajasi va yassi kesuvchi pichoqlarning tortishga qarshiligi qabul qilindi. Tajriba natijalariga ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi qo'yidagi regressiya tenglamalari olindi:

- tuproqning uvalanish darajasi bo'yicha (%)

$$Y_1 = 82,518 + 1,217X_1 + 1,424X_2 + 3,067X_3 + 3,065X_4 - 1,279X_1^2 - 0,420X_1X_2 - 0,260X_1X_3 + 0,578X_1X_4 - 2,793X_2^2 + 0,710X_2X_4 - 1,152X_3^2 - 1,769X_4^2; \quad (10)$$

- yassi kesuvchi pichoqlarning tortishga qarshiligi bo'yicha (N)

$$Y_2=294,770+5,470X_1+0,847X_2-10,823X_3+9,273X_4-2,050X_1^2-0,663X_1X_2-0,596X_1X_3+0,654X_1X_4+6,300X_2^2+5,417X_3^2+2,434X_4^2. \quad (11)$$

(10)-(11) regressiya tenglamalari "Y<sub>1</sub>" mezon, ya'ni o'lchami 25 mm dan kichik bo'lgan tuproq fraksiyalari miqdori 80 % dan katta bo'lishi va "Y<sub>2</sub>" mezon, ya'ni tortishga qarshilik minimal qiymatga ega bo'lishi shartlaridan birgalikda yechildi va yassi kesuvchi pichoqlar 5,0-7,0 km/h ish tezliklarida tuproqqa kam energiya sarflangan holda talablar darajasida sifatli ishlov berilishini ta'minlashi uchun ularning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi 33°, uvalash burchagi 30°, yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo'ylama masofa 21-27 cm oraliqlarida bo'lishi lozimligi aniqlandi.

**G'altakmolaning diametri** 22 cm dan 37 cm gacha ortishi bilan tuproqning zichligi 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida mos ravishda 1,21 g/cm<sup>3</sup> dan 1,11 g/cm<sup>3</sup> gacha va 1,18 g/cm<sup>3</sup> dan 1,08 g/cm<sup>3</sup> gacha kamaygan. Buning asosiy sababi shundaki, g'altakmolaning diametri oshgani sari g'altakmolaning tuproq bilan o'zaro ta'sirlashishda bo'lgan yuzasi ortib boradi va buning natijasida g'altakmola tomonidan tuproqqa beriladigan bosim kamayadi.

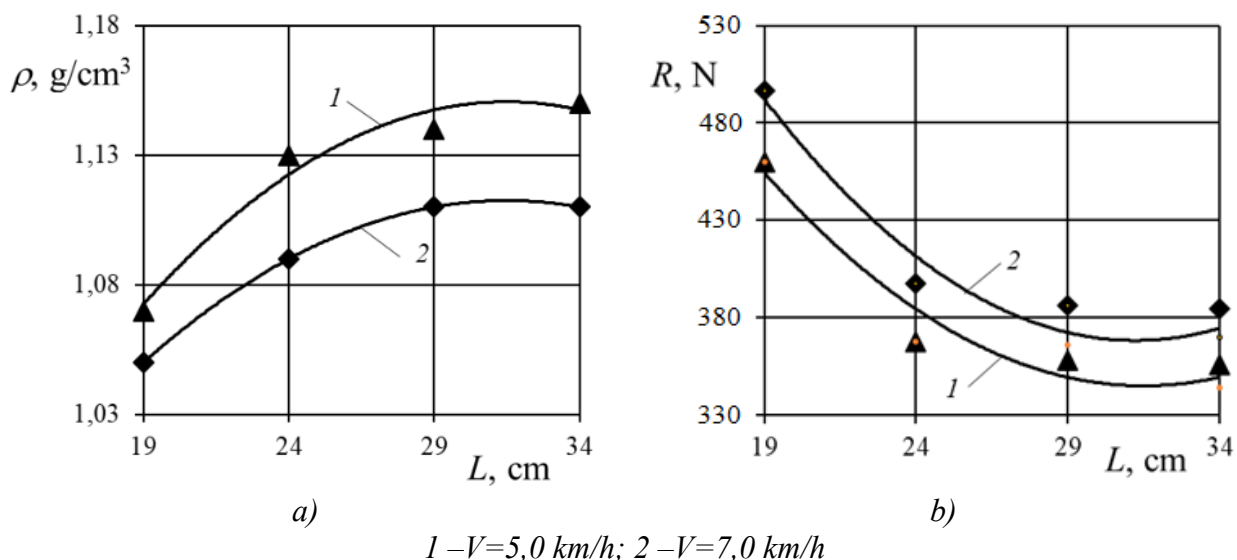
Ko'rsatilgan harakat tezliklarida g'altakmolaning diametri 22 cm dan 37 cm gacha ortishi bilan ish organlari seksiyasining tortishga qarshiligi mos ravishda 404 N dan 358 N gacha va 434 N dan 384 N gacha kamaygan. Buning asosiy sababi shuki, g'altakmolaning diametri ortishi bilan uni tuproqqa botish chuqurligi kamayadi va buning natijasida tortishga qarshilik kamaygan.

**G'altakmolaga beriladigan tik yuklanish** 600 N dan 750 N gacha ortishi bilan tuproqning zichligi 5,0 va 7,0 km/h harakat tezliklarida 1,05 g/cm<sup>3</sup> dan 1,22 g/cm<sup>3</sup> gacha va 1,04 g/cm<sup>3</sup> dan 1,21 g/cm<sup>3</sup> gacha kamayuvchan jadallik bilan ortgan. Buning sababi shundaki, bosim kuchi ortishi bilan tuproqning zichligi ortib, uning zichlanishga qarshiligi ortadi. Natijada tuproqning zichlanish jadalligi kamayadi.

Ko'rsatilgan harakat tezliklarida g'altakmolaga beriladigan tik yuklanish 600 N dan 700 N gacha ortishi bilan ish organlari seksiyasining tortishga qarshiligi mos ravishda 324 N dan 372 N gacha va 350 N dan 401,8 N gacha oshgan. Keyinchalik 700 N dan 750 N gacha oshganda esa kam o'zgargan.

**Yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofani** 19 cm dan 29 cm gacha ortishi bilan tuproqning zichligi mos ravishda 1,07 g/cm<sup>3</sup> dan 1,14 g/cm<sup>3</sup> gacha va 1,05 g/cm<sup>3</sup> dan 1,11 g/cm<sup>3</sup> gacha ortgan (4, a-rasm). Keyinchalik bu masofa 29 cm dan 34 cm gacha ortishi bilan esa tuproqning zichligi deyarli o'zgarmadi. Buning sababi yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa 29 cm va undan katta bo'lganda pichoq tomonidan ishlov berilayotgan tuproqqa g'altakmola tomonidan ta'sir ko'rsatilmaligi hisoblanadi.

Agregatning 5,0 km/h va 7,0 km/h harakat tezliklarida yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa 19 cm dan 29 cm gacha ortishi bilan ularning tortishga qarshiligi mos ravishda 460 N dan 358 N gacha va 496,8 N dan 386,6 N gacha kamaygan (4, b-rasm). Keyinchalik bu masofa 29 cm dan 34 cm gacha ortishi bilan esa tortishga qarshilik deyarli o'zgarmadi.



**4-rasm. Yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa (L) ni ularning ish ko'rsatkichlariga ta'siri**

Demak, o'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, kam energiya sarflanishi ta'minlangan holda tuproqning talab darajasida zichlanishini ta'minlash uchun yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa 29 cm atrofida bo'lishi kerak.

G'altakmolaning nazariy tadqiqotlarda va bir omilli tajribalarda o'rganilgan parametrlarining maqbul qiymatlarini aniqlash uchun bu yerda ham Xartli-4 rejasi bo'yicha ko'p omilli eksperimentlar o'tkazildi. Bunda g'altakmolaning diametri ( $X_5$ ), g'altakmola beriladigan tik yuklanish ( $X_6$ ), yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa ( $X_7$ ) va agregatning harakat tezligi ( $X_4$ ) g'altakmolaning ish sifati va energetik ko'rsatkichlariga eng ko'p ta'sir etuvchi omillar sifatida tanlab olindi.

Baholash mezon sifatida ishlov berilgan tuproqning zichligi va ish organlari seksiyasining tortishga qarshiligi qabul qilindi. Tajriba natijalariga ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi qo'yidagi regressiya tenglamalari olindi:

- tuproqning zichligi bo'yicha,  $g/cm^3$ :

$$Y_3 = 1,128 - 0,026X_5 + 0,067X_6 + 0,010X_7 - 0,065X_4 + 0,014X_5^2 + 0,008X_5X_6 - 0,008X_5X_7 - 0,013X_5X_4 + 0,023X_6X_7 - 0,039X_6^2 - 0,018X_7X_4 - 0,008X_7^2 + 0,007X_6X_4 + 0,010X_4^2 ; \quad (12)$$

- ishchi seksiyaning tortishga qarshiligi bo'yicha, N:

$$Y_4 = 366,448 - 9,930X_5 - 7,283X_6 + 2,560X_7 + 8,933X_4 + 2,327X_5^2 + 0,892X_5X_7 + 0,892X_5X_4 + 1,973X_6^2 + 1,350X_7X_4 - 1,644X_7^2 + 4,077X_4^2 . \quad (13)$$

(12) va (13) regressiya tenglamalari "Y<sub>3</sub>" mezon, ya'ni tuproqning zichligi 1,1-1,2  $g/cm^3$  oralig'ida va "Y<sub>4</sub>" mezon esa minimal qiymatga ega bo'lishi shartlaridan yechildi va g'altakmola 5,0-7,0 km/h ish tezliklarida kam energiya sarflagan holda talablar darajasidagi ish sifatini ta'minlashi uchun uning diametri 28-31 cm, unga beriladigan tik yuklanish 655-739 N, yassi kesuvchi pichoq va g'altakmola orasidagi bo'ylama masofa 29-32 cm oralig'ida bo'lishi lozim. Ushbu

qiymatlarida tuproqning zichligi 1,12-1,15 g/cm<sup>3</sup>, ishchi seksiyaning tortishga qarshiligi 332,98-387,78 N ni tashkil etdi.

Dissertatsiyaning **“Paxtachilik kultivatori bazasidagi kombinatsiyalashgan agregatning xo‘jalik sinovlari natijalari va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari”** deb nomlangan beshinchi bobida ishlab chiqilgan yassi kesuvchi pichoqlar va g‘altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregat tajriba nusxasining qisqacha texnik tavsifi, xo‘jalik sinovlarining natijalar hamda texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Sinovlarda ishlab chiqilgan yassi kesuvchi pichoqlar va g‘altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatning tajriba nusxasi belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yiladigan talablarga to‘liq mos keldi.

Ishlab chiqilgan biryo‘la tuproqqa tasmali ishlov beradigan va chigit ekadigan kombinatsiyalashgan agregat qo‘llanilganda mehnat sarfi 22,5 foizga va ekspluatatsion xarajatlar 63,8 foizga kamaydi va buning evaziga bitta agregatdan 27 021 329,41 so‘m yillik iqtisodiy samara olindi.

## XULOSA

“Kombinatsiyalashgan agregatning tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari parametrlarini asoslash (Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida)” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Yerlarni ekishga tayyorlash va chigit ekish texnologiyalari va ularni amalga oshirishda qo‘llaniladigan texnik vositalarini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili agregatning bir o‘tishida tuproqqa tasmali ishlov beradigan va chigit ekadigan kombinatsiyalashgan agregat ishlab chiqish va uni joriy etish mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni kamaytirish va chigitni bir tekis undirib olish imkonini berishini ko‘rsatdi.

2. Ishlab chiqilgan yassi kesuvchi pichoqlar va g‘altakmola tomonidan tuproqqa tasmali ishlov berish ish sifatini oshirish hamda energiya-resurstejamkorlikni ta‘minlaydi.

3. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar bo‘yicha hisoblashlarni ko‘rsatishicha tuproqqa tasmali ishlov beradigan ish organlari seksiyasi yassi kesuvchi pichoqlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 27°30'-30° oralig‘ida, uvalash burchagi 25-32° oralig‘ida, ular orasidagi bo‘ylama masofa kamida 25 cm, yassi kesuvchi pichoqlarning qamrash kengligi 20 cm, g‘altakmolaning diametri kamida 25 cm, unga beriladigan tik yuklanish 665-694 N oralig‘ida bo‘lishi lozim.

4. O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari bo‘yicha agregatning 5,0-7,0 km/h harakat tezliklarida yassi kesuvchi pichoqlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 33°, uvalash burchagi 30°, yassi kesuvchi pichoqlar orasidagi bo‘ylama masofa 21-27 cm, g‘altakmolaning diametri 28-31 cm oralig‘ida, unga beriladigan tik yuklanish 655-739 N, yassi kesuvchi pichoq va g‘altakmola orasidagi bo‘ylama masofa 29-32 cm oralig‘ida bo‘lganda tuproqqa

kam energiya sarflagan holda talablar darajasida sifatli ishlov berilishi ta'minlanadi.

5. Paxtachilik kultivatori bazasidagi tuproqqa ekish oldidan tasmali ishlov beradigan ish organlari bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregat qo'llanilganda mehnat sarfi 22,5 foizga va ekspluatatsion harajatlar 63,8 foizga kamayadi va buning evaziga bitta agregatdan 27 021 329,41 so'm yillik iqtisodiy samara olinadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/13.05.2020.Т.112.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**  

---

**КАРАКАЛПАКСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**НУРАБАЕВ ЖАЛГАС ЖАКСЫЛЫКОВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ  
КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОЛОСНОЙ ОБРАБОТКИ  
ПОЧВЫ (В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН)**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за В2023.3.PhD/Т3988

Диссертация выполнена в Каракалпакском институте сельского хозяйства и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: [www.qxmiti.uz](http://www.qxmiti.uz) и Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:**

**Тухтакузиев Абдусалим**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Толыбаев Алшынбай Ержанбаевич**  
доктор технических наук, старший научный сотрудник

**Равшанов Шавкат Улашович**  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

**Ведущая организация:**

**Ташкентский государственный аграрный университет**

Защита диссертации состоится 5 декабря 2024 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.05/13.05.2020.T.112.01 при Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгйольский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@qxmiti.uz](mailto:qabulxona@qxmiti.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер 490). (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгйольский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, 41. Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: [qabulxona@qxmiti.uz](mailto:qabulxona@qxmiti.uz)).

Автореферат диссертации разослан 14 ноября 2024 года.  
(Протокол рассылки № 48 от 14 ноября 2024 года).



**А.А. Ибрагимов**

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

**Б.П. Артикбаев**

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, PhD по техническим наукам, с.н.с.

**Р.Р. Худайкулиев**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, к.т.н., с.н.с.

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктор философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ведущее место занимает разработка энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных комбинированных машин, применяемых при предпосевной обработке почвы и посеве. «Если учесть, что в настоящее время в мире площадь полей, обрабатываемых под посев семян сельскохозяйственных культур, составляет 1,6 млрд. гектаров»<sup>1</sup>, то важной задачей считается внедрение энерго-ресурсосберегающих, с высоким качеством работы и производительностью комбинированных машин, применяемых при предпосевной подготовке полей и севе. В этом направлении в развитых странах, как США, Германия, Англия, Российская Федерация и в других государствах большое внимание уделяется разработке и применению комбинированных агрегатов, осуществляющих технологические процессы предпосевной подготовки почвы и посева.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых ресурсосберегающих технологий и технических средств для обработки почвы и сева для возделывания хлопка, а также на усовершенствование существующих в направлении ресурсосбережения. В этом направлении актуальным вопросом считается проведение целевых научно-исследовательских работ по разработке конструкции комбинированного агрегата для полосной обработки почвы и сева семян хлопчатника за один проход агрегата по полю и обоснование параметров рабочих органов, обеспечивающих агротехнические показатели на уровне требований в процессах взаимодействия их с почвой.

В сельскохозяйственном производстве республике проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, возделыванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий и разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин для их осуществления. В стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы намечены задачи и частности, «...внедрение механизмов уменьшения роли государства и повышения инвестиционной привлекательности отрасли, предусматривающих увеличение потока частного инвестиционного капитала для модернизации, диверсификации и поддержки стабильного роста агропродовольственного сектора, рационального использования земельных и водных ресурсов, повышения производительности труда в фермерских хозяйствах, улучшения качества продукции»<sup>2</sup>. При выполнении этих задач, в частности важным вопросом является разработка комбинированной машины, выполняющей совместно все технологические процессы (рыхление почвы и образование мелкокомноватого слоя на поверхности поля, а также посев) по предпосевной подготовке полей и посеву, и обоснование параметров рабочих

---

<sup>1</sup>[www.fao.org/docrep/018/i1688ri1688r03.pdf](http://www.fao.org/docrep/018/i1688ri1688r03.pdf)

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

органов, обеспечивающих высокое качество работы при минимальных затратах энергии.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке и обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» и Указах №УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», №УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Исследованиями рабочих органов, входящих в состав комбинированных почвообрабатывающих машин для обработки почвы, за рубежом занимались К.Araya, К.Kawanishi, R.Soucek, S.Anisch, S.Woif (США), Н.Rid, G. Krupp (Германия), R.Blackstein, J.V. Stafford, A.Geiki (Англия), М.Ф.Санин, С.Е.Федоров, М.Ф.Орловский, И.М.Панов, И. Крючкова, Н.Орлов, Д.А.Тряпицин, В.И.Ветохин (Российская Федерация) и другие.

В этом направлении в Узбекистане научно-исследовательские работы проводились Р.И.Байметовым, Ф.М.Маматовым, А.Тухтакузиевым, И.Т.Эргашевым, В.Р.Сергиенко, А.Карахановым, А.Толыбаевым, А.А.Насритдиновым, А.Н.Худоёровым, Ф.М.Хасановой, И.Т.Карабаевым, Х.Т.Киргизовым, Б.М.Худаяровым, М.М.Эргашевым, Б.П.Артикбаевым, Б.Ш.Примкуловым и другими.

Созданные по результатам этих исследований машины и орудия используются с определенными положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако в них научно-исследовательские работы по разработке комбинированного агрегата, совмещающего процессы обработки почвы и посева на базе хлопкового культиватора в условиях нашей республики, и исследованию его рабочего процесса и обоснованию параметров ранее проводились недостаточно.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения и научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Каракалпакского научно-исследовательского института земледелия по прикладному проекту ФЗ-2019081595 «Разработка технологии и комплекса технических средств для совмещения подготовки почвы и посева, обеспечивающих возделывание сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Каракалпакстана», а также в рамках плана научно-

исследовательских работ Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий.

**Целью исследования** является повышение качества работы и производительности труда в подготовке полей к посеву путем обоснования параметров рабочих органов для полосной обработки почвы комбинированного агрегата на базе хлопкового культиватора в условиях Каракалпакстана, сокращение расхода топлива и других затрат.

**Задачи исследования.** Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

анализ технологий и технических средств для подготовки полей к посеву семян хлопчатника в условиях Республики и Республики Каракалпакстан;

изучение физико-механических свойств почвы перед обработкой комбинированным агрегатом;

проведение теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию параметров рабочих органов разработанного комбинированного агрегата для полосной обработки почвы;

подготовка экспериментального образца комбинированного агрегата, оборудованного разработанными рабочими органами для полосной обработки почвы на основе проведенных исследований, и проведение его испытаний;

определение технико-экономических показателей использования комбинированного агрегата.

**Объектом исследования** являются разработанный комбинированный агрегат на базе хлопкового культиватора, его рабочие органы для полосной обработки почвы, а также технологические процессы, выполняемые ими.

**Предметом исследования** являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие процессы взаимодействия с почвой рабочих органов для полосной обработки разработанного комбинированного агрегата на базе хлопкового культиватора, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы рабочих органов в зависимости от их технологических и конструктивных параметров.

**Методы исследования.** В процессе исследований применены законы и правила теоретической механики, высшей математики, математической статистики, методы математического планирования экспериментов и тензометрирования, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (ГОСТ 20915-11, O'z DST 3412:2019, O'z DST 3193:2017, РД Уз 63.03-98).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

типы и схемы размещения рабочих органов разработанного на базе хлопкового культиватора комбинированного агрегата, объединяющего обработку почвы и посев, обоснованы с учетом необходимости полосной обработки почвы;

математические модели и аналитические зависимости, позволяющие

определить параметры рабочих органов разработанного на базе хлопкового культиватора комбинированного агрегата, выведены с учетом физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегата;

изучены закономерности изменения показателей работы рабочих органов разработанного на базе хлопкового культиватора комбинированного агрегата, производящих полосную обработку почвы, в зависимости от их параметров и скорости движения, получены эмпирические формулы и уравнения регрессии описывающие их;

оптимальные параметры рабочих органов комбинированного агрегата определены путем совместного решения уравнений регрессии, оценивающих их агротехнические и энергетические показатели работы.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

обоснованы типы и параметры плоскорежущих ножей и катка комбинированного агрегата для полосной обработки почвы и посева семян хлопчатника;

при использовании комбинированного агрегата, оборудованного плоскорежущими ножами и катком с рекомендуемыми параметрами, производящими полосную обработку почвы, достигнуто сокращение затрат труда и других расходов.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается тем, что исследования проводились с использованием эффективных методов и измерительных приборов, при теоретическом обосновании параметров плоскорежущих ножей и катка для полосной предпосевной обработки почвы перед севом соблюдены основные правила и методы теоретической механики и высшей математики, обработкой результатов эксперимента методами математической статистики, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику комбинированного агрегата, оснащенного разработанными рабочими органами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании параметров рабочих органов комбинированного агрегата для полосной обработки почвы, обеспечивающих качество работы на уровне требований при малой затрате энергии, а также возможностью использования полученных при этом математических моделей и аналитических зависимостей при обосновании параметров других подобных рабочих органов.

Практическое значение результатов исследования заключается в достижении уменьшения расхода топлива, материальных средств и труда за счет совмещения технологических процессов полосной подготовки почвы и посева за один проход по полю разработанного комбинированного агрегата.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов по обоснованию параметров рабочих органов комбинированного

агрегата для полосной обработки почвы:

разработаны исходные требования и техническое задание на комбинированный агрегат, выполняющий подготовку почвы к посеву и посев семян одновременно (справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстана № 03/012-1907 от 20 мая 2024 г.). В результате создана возможность разработки конструкции предлагаемого комбинированного агрегата для полосной предпосевной обработки почвы и сева семян хлопчатника, оснащенного предлагаемыми плоскорезными ножами и катком;

экспериментальный образец комбинированного агрегата, оснащенного разработанными рабочими органами для полосной обработки почвы внедрен в экспериментальное хозяйство Каракалпакского научно-исследовательского института земледелия и в фермерские хозяйства Чимбайского района Республики Каракалпакстан (справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстана № 03/012-1907 от 20 мая 2024 г.). В результате, при применении комбинированного агрегата для осуществления полосной предпосевной обработки почвы с севом семян хлопчатника эксплуатационные затраты на каждый гектар площади снизились на 63,8 %, а трудовые затраты – на 22,5 % в сравнении с существующими технологиями и техническими средствами;

проектно-конструкторская документация (исходные требования и техническое задание) для разработки и изготовления промышленных образцов комбинированного агрегата, оснащенного рабочими органами для полосной обработки почвы, внедрена в процесс проектирования АО «ВМКВ-Агромаш» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстана № 03/012-1907 от 20 мая 2024 г.). В результате обеспечена возможность производства промышленных образцов комбинированного агрегата, оснащенного рабочими органами для предпосевной полосной обработки почвы с обоснованными параметрами.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждались на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций – 3, в том числе 2 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, их цели и задачи, характеризуются объект и предмет исследований, указано соответствие диссертационной работы

приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследований, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения по внедрению в практику, апробации и опубликованности результатов диссертационной работы, структуре и объему диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка вопроса и задачи исследования»** анализируются технологии и технические средства подготовки полей под посев семян хлопчатника в Республике Узбекистан, технологии, применяемые при предпосевной подготовке полей и посеве семян хлопчатника в условиях Каракалпакстана, проведен анализ агрегатов и машин для совмещения предпосевной обработки почвы и посева, сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Результаты исследований по изучению условий работы комбинированного агрегата и выбору типа его рабочих органов для обработки почвы»** приведены физико-механические свойства почвы перед обработкой комбинированным агрегатом, результаты сравнительных испытаний по выбору типа рабочих органов комбинированного агрегата для полосной обработки почвы, приведены агротехнические требования к рабочим органам комбинированного агрегата для полосной обработки почвы.

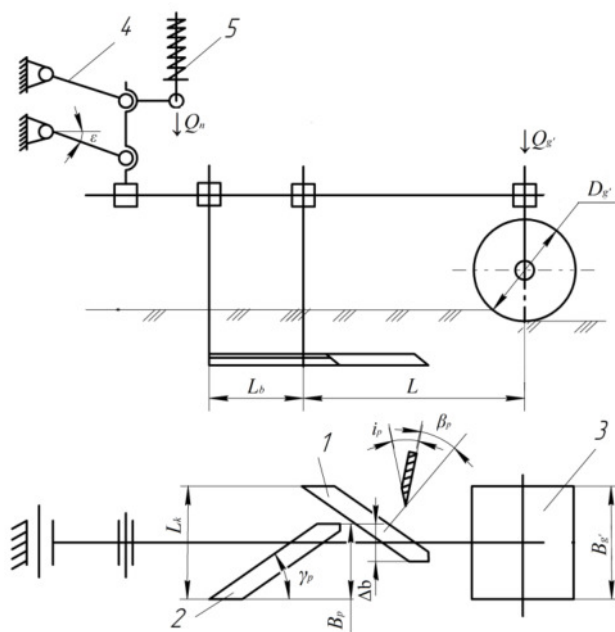
Согласно полученным результатам влажность почвы полей, обработанных весной перед посевом в слоях 0-5, 5-10, 10-15 и 15-20 см составляет соответственно 16,8; 17,7; 19,1 и 19,8 %, плотность 1,19; 1,23; 1,29 и 1,34 г/см<sup>3</sup>, твердость 0,56; 0,68; 0,78 и 1,11 МПа.

По результатам сравнительных испытаний для проведения дальнейших исследований в качестве рабочих органов для полосной обработки почвы были приняты плоскорежущие ножи и каток.

В третьей главе диссертации **«Теоретическое обоснование параметров рабочих органов для полосной обработки почвы»** приведены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров плоскорежущих ножей и катка, установленных на разработанном комбинированном агрегате.

Основными параметрами рабочих органов для полосной обработки почвы перед посевом являются (рис. 1):  $\gamma_p$  – угол установки плоскорежущего ножа к направлению движения, °;  $\beta_p$  – угол вхождения в почву (крошения) плоскорежущего ножа, °;  $L_b$  – продольное расстояние между плоскорежущими ножами, м;  $L_k$  – поперечное расстояние между плоскорежущими ножами, м;  $B_p$  – ширина захвата плоскорежущего ножа, м;  $i_p$  – угол заточки лезвия плоскорежущего ножа, °;  $D_g$  – диаметр катка, м;  $B_g$  – ширина захвата катка, м;  $Q_g$  – вертикальная нагрузка, приложенная к катку, Н;  $L$  – продольное расстояние между плоскорежущей лапой и катком, м;  $Q_n$  – сила натяжения нажимной пружины параллелограммного механизма секции рабочих органов, Н.

Угол установки ( $\gamma_p$ ) плоскорежущих ножей секции рабочих органов для



- 1-правый плоскорежущий нож; 2- левый плоскорежущий нож; 3-каток;  
4-параллелограммный механизм;  
5-нажимная пружина

**Рис. 1. Схема и параметры секции рабочих органов для полосной обработки почвы**

полосной обработки почвы к направлению движения определяли из условия свободного скольжения растительных остатков, сорняков и их корней, а также почвы по их лезвиям и рабочим поверхностям, угол вхождения ( $\beta_p$ ) в почву (крошения) плоскорежущих ножей определяли из условия качественного крошения почвы при малом тяговом сопротивлении, продольное расстояние ( $L_b$ ) между плоскорежущими ножами – из условий отсутствия забоя между ними почвы и сорняков, ширину захвата плоскорежущих ножей ( $B_p$ ) – из условия, чтобы ширина обрабатываемой ими полосы была на уровне требований и были получены следующие выражения:

$$\gamma_p = [90^\circ - (\varphi_b, \varphi_t)] / 2; \quad (1)$$

$$\beta_p = \arcsin \{ \{- \sin (\varphi_t + \varphi_2) +$$

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

$$L_b \geq h_p \operatorname{tg} \frac{1}{2} [\operatorname{arc} (\operatorname{tg} \beta_p \sin \gamma_p) + \varphi_t + \varphi_2]; \quad (3) \quad B_p = 0,5 b_u + \Delta b, \quad (4)$$

где  $\varphi_b$  – угол трения растительных остатков, сорняков и их корней о лезвие плоскорежущего ножа, °;  $\varphi_t$  – угол трения почвы о рабочую поверхность плоскорежущего ножа, °;  $\varphi_2$  – углы трения соответственно почвы о металл (сталь) и почву о почву, °;  $h_p$  – глубина хода плоских режущих ножей, м;  $b_u$  – ширина зоны, обрабатываемой парой плоских режущих ножей, м;  $\Delta b$  – ширина перекрытия плоскорежущих ножей, м.

Расчеты, проведенные по выражениям (1)-(4) при  $\varphi_b=30-35^\circ$ ,  $\varphi_t=25-30^\circ$ ,  $\varphi_2=40-45^\circ$ ,  $h_p=0,1$  м,  $b_u=0,3$  м,  $\Delta b=0,05$  м, показали, что угол установки плоскорежущих ножей к направлению движения должен быть в пределах  $27^\circ 30' - 30^\circ$ , угол их крошения - в пределах  $25-32^\circ$ , продольное расстояние между плоскорежущими ножами - не менее 25 см, ширина захвата плоскорежущих ножей должна быть 20 см.

Глубина погружения ( $h_{g'}$ ) катка секции рабочих органов для полосной обработки почвы определялась из условиях уплотнения обработанного плоскорежущими ножами слоя до уровня, необходимого для посева семян, ширина захвата катка ( $B_{g'}$ ) – из условия обеспечения уплотнения обработанного плоскорежущими ножами слоя по всей ширине захвата, диаметр катка ( $D_{g'}$ ) – из условия легкого перекатывания им комков, встречающихся в процессе работы, без выталкивания их вперед, вертикальная нагрузка, приложенная к катку ( $Q_{g'}$ ), из условия, что он погружается на заданную глубину и обеспечивается уплотнение почвы на необходимом уровне по следующим выражениям:

$$h_{g'} = h_p \left( 1 - \frac{\rho_o}{\rho} \right); \quad (5) \quad B_{g'} = 2(B_p - \Delta b); \quad (6) \quad D_{g'} \geq (d_k + h_{g'}) \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}; \quad (7)$$

$$Q_{g'} = q_s B_{g'} D_{g'}^2 (1 + kV) \left[ \arccos \frac{D_{g'} + 2h_{g'}}{D_{g'}} - \frac{2\sqrt{D_{g'} h_{g'} - h_{g'}^2} (D_{g'} + 2h_{g'})}{D_{g'}^2} \right], \quad (8)$$

где  $h_{g'}$  – глубина погружения катка в обработанной плоскорежущими ножами слой почвы, обеспечивающая уплотнение его на заданном уровне, м;  $\rho_o$  – плотность слоя почвы, обработанного плоскорежущими ножами секции рабочих органов,  $\text{kg/m}^3$ ;  $\rho$  – плотность почвы после прикатывания катком, то есть, подготовленной к севу почвы согласно агротехническим требованиям,  $\text{kg/m}^3$ ;  $d_k$  – диаметр комков, встречающихся на пути катка, м;  $q_s$  – коэффициент статического объемного сжатия почвы,  $\text{N/m}^3$ ;  $k$  – коэффициент пропорциональности,  $\text{s/m}$ ;  $V$  – рабочая скорость агрегата,  $\text{m/s}$ .

Расчеты по выражениям (5) – (8) при  $h_p=0,1$  м,  $\rho_o=960$   $\text{kg/m}^3$ ,  $\rho=1200$   $\text{kg/m}^3$ ,  $d_k=0,1$  м,  $q_s=1,1 \cdot 10^6$   $\text{N/m}^3$ ,  $k=0,1$   $\text{s/m}$  показали, что глубина погружения катка в почву должна составлять 2 см, ширина его захвата – 30 см, диаметр – не менее 25 см и приложенная к нему вертикальная нагрузка должна быть в пределах 665-694 N.

Сила натяжения ( $Q_n$ ) нажимной пружины параллелограммного механизма секции рабочих органов определялась по следующему выражению, полученному по схеме, представленной на рис.2, из условия, что вертикальная нагрузка, приложенная на ее каток, находится на необходимом уровне, т.е. в пределах 665-694 N.

$$Q_n = R_{g't} (1 + \mu \operatorname{tg} \varepsilon) - m_c g - R_{o't} - R_{cht} + (R_{o'b} + R_{chb}) \operatorname{tg} \varepsilon, \quad (9)$$

где  $G=m_c g$  – сила веса секции рабочих органов, N (где  $m_c$  – масса секции рабочего органа,  $\text{kg}$ ;  $g$  – ускорение свободного падения,  $\text{m/s}^2$ );  $Q_n$  – сила натяжения нажимной пружины параллелограммного механизма, N;  $R_{o'b}$ ,  $R_{o't}$  – продольная и вертикальная силы, действующие на правый плоскорежущий нож, N;  $R_{chb}$ ,  $R_{cht}$  – продольная и вертикальная силы, действующие на левый

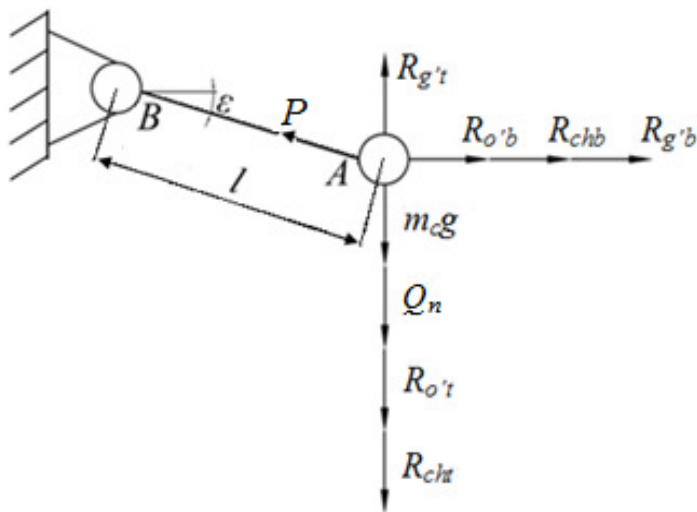


Рис. 2. Схема определения силы натяжения нажимной пружины параллелограммного механизма

плоскорежущий нож, N;  
 $R_{g't}$  – вертикальная сила, действующая на каток;  
 $R_{g'b}$  – горизонтальная сила, действующая на каток, N.

Принимая  $m_c=63$  kg,  $g=9,8$  m/s<sup>2</sup>,  $\varepsilon=10^\circ$ ,  $\mu=0,2$ ,  $R_{o't}=R_{cht}=50-57$  N,  $R_{o'b}=R_{chb}=353-409$  N по выражению (9) получим, что сила натяжения параллелограммного механизма секции рабочих органов должна находиться в пределах 234,42-248,42 N.

В четвертой главе диссертации «Методы и результаты проведения экспериментальных исследований» представлены результаты исследований, проведенных по экспериментальному обоснованию параметров рабочих органов для полосной обработки почвы перед посевом.

Все эксперименты проводились при скоростях движения агрегата 5,0 и 7,0 km/h.

Изменение угла установки к направлению движения плоскорежущих ножей с  $25^\circ$  до  $40^\circ$  привело к увеличению степени крошения почвы на обеих скоростях движения. Это можно объяснить тем, что увеличение этого угла приводит к возрастанию степени сжатия почвы рабочими поверхностями ножей. Однако увеличение угла крошения с  $35^\circ$  до  $40^\circ$  существенно не повлияло на степень крошения почвы.

На скоростях движения агрегата 5,0 и 7,0 km/h изменение угла установки к направлению движения плоскорежущих лап с  $25^\circ$  на  $40^\circ$  привело к повышению их тягового сопротивления с 280 N до 330 N и с 298 N до 354 N соответственно. Это можно объяснить тем, что с повышением скорости агрегата сопротивление почвы к деформации повышается.

С увеличением угла крошения плоскорежущих ножей с  $20^\circ$  до  $25^\circ$  степень крошения почвы на скоростях агрегата 5,0 и 7,0 km/h повысилась с 84,5 % до 88,4 % и с 86,7 % до 90,6 % соответственно. Потом этот показатель с изменением угла крошения с  $25^\circ$  до  $35^\circ$  в заметной степени снизился соответственно с 88,4% до 83,0% и с 90,6% до 84,6 %. Основная причина этого в том, что когда угол крошения ножа составляет более  $30^\circ$  увеличивается шаг разрушения почвы. В результате снижается степень его крошения.

С изменением угла крошения плоскорежущих ножей с  $20^\circ$  до  $25^\circ$  на скоростях движения агрегата 5,0 и 7,0 km/h их тяговое сопротивление снизилось с 298 N до 285,6 N и с 314 N до 302 N соответственно. Потом с

изменением этого угла с  $25^\circ$  до  $35^\circ$  тяговое сопротивление повысилось с 285,6 Н до 344 Н и с 302 Н до 374 Н соответственно. Это тоже можно объяснить вышеуказанными причинами.

Исходя из вышеуказанного для обеспечения высокого качества крошения почвы при меньшей энергозатрате угол крошения плоскорежущих ножей должен быть  $25-30^\circ$ . Полученные результаты соответствуют результатам теоретических исследований.

С увеличением продольного расстояния между плоскорежущими ножами с 15 см до 25 см на скоростях движения 5,0 и 7,0 км/ч степень крошения почвы заметно повысилась соответственно с 78,4 % до 83,4 % и с 80,7 % до 85,6 % (рис. 3, а), а при изменении этого расстояния с 25 см до 30 см этот показатель существенно не изменяется: с 83,4 % до 84,1 % и с 85,6 % до 86,5 % соответственно, то есть изменение составляет 0,7 и 0,9 процентов. Это можно объяснить тем, что с повышением продольного расстояния между плоскорежущими ножами уменьшается забивание между ними больших комков и растительных остатков и в результате этого улучшается качество крошения почвы. Когда продольное расстояние между плоскорежущими ножами составляет 25 см и больше не наблюдается забивание между ножами комков почвы и растений и поэтому не изменяется степень крошения почвы.

Повышение продольного расстояния между плоскорежущими ножами с 15 см до 25 см на скоростях движения агрегата 5,0 и 7,0 км/ч приводит к уменьшению их тягового сопротивления соответственно с 344 Н до 300 Н и с 374 Н до 330 Н (рис. 3, б.). Затем данный показатель при увеличении этого расстояния с 25 см до 30 см остался почти без изменений. Это тоже объясняется тем, что забивание комков почвы и растений, наблюдаемое при продольном расстоянии между ножами менее 25 см, устраняется после увеличения данного расстояния до 25 см и более.

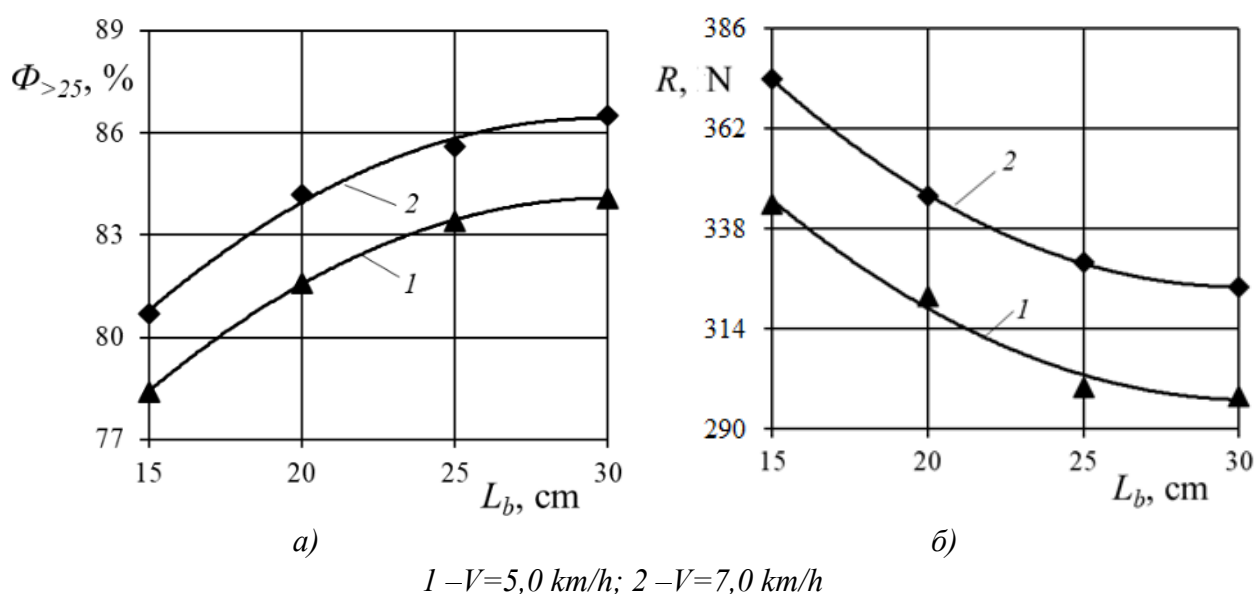


Рис. 3. Влияние продольного расстояния между плоскорежущими ножами ( $L_b$ ) на его показатели работы

Следовательно, по результатам исследований продольное расстояние между плоскорежущими ножами должно быть не менее 25 см, чтобы обеспечить требуемые показатели работы при минимальных энергозатратах.

Для определения оптимальных значений параметров плоскорежущих ножей, изученных в теоретических и однофакторных экспериментальных исследованиях, были проведены многофакторные эксперименты по плану Хартли-4. При этом в качестве факторов, наиболее существенно влияющих на качество работы и энергетические показатели плоскорежущих ножей, были выбраны угол установки их к направлению движения ( $X_1$ ), угол крошения ( $X_2$ ), продольное расстояние между ними ( $X_3$ ) и скорость движения агрегата ( $X_4$ ).

В качестве критериев оценки были приняты качество крошения почвы и тяговое сопротивление плоскорежущих ножей. После обработки данных, полученных в экспериментах, получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие:

- по степени крошения почвы, %:

$$Y_1 = 82,518 + 1,217X_1 + 1,424X_2 + 3,067X_3 + 3,065X_4 - 1,279X_1^2 - 0,420X_1X_2 - 0,260X_1X_3 + 0,578X_1X_4 - 2,793X_2^2 + 0,710X_2X_4 - 1,152X_3^2 - 1,769X_4^2; \quad (10)$$

- по тяговому сопротивлению плоскорежущих ножей, N:

$$Y_2 = 294,770 + 5,470X_1 + 0,847X_2 - 10,823X_3 + 9,273X_4 - 2,050X_1^2 - 0,663X_1X_2 - 0,596X_1X_3 + 0,654X_1X_4 + 6,300X_2^2 + 5,417X_3^2 + 2,434X_4^2. \quad (11)$$

Уравнения регрессии (10)-(11) решались совместно из условий, чтобы критерий “ $Y_1$ ”, т.е. количество фракций почвы размером менее 25 мм, превышает 80 %, а критерий “ $Y_2$ ”, т.е. тяговое сопротивление имеет минимальное значение, при этом определено, что на рабочих скоростях 5,0-7,0 км/ч для обеспечения требуемого качества обработки почвы плоскорежущими ножами при меньших энергозатратах угол установки ножей к направлению движения должен составлять 33°, угол крошения - 30°, а продольное расстояние между плоскорежущими лапами – в пределах 21-27 см.

С увеличением диаметра катка с 22 см до 37 см плотность почвы уменьшается с 1,21 г/см<sup>3</sup> до 1,11 г/см<sup>3</sup> и с 1,18 г/см<sup>3</sup> до 1,08 г/см<sup>3</sup> при скорости движения 5,0 и 7,0 км/ч соответственно. Основная причина этого заключается в том, что по мере увеличения диаметра катка увеличивается площадь контакта катка с почвой, в результате чего давление, оказываемое катком на почву, уменьшается.

С увеличением диаметра катка с 22 см до 37 см при указанных скоростях тяговое сопротивление секции рабочего органа уменьшилось с 404 Н до 358 Н и с 434 Н до 384 Н соответственно. Причина этого в том, что по мере увеличения диаметра катка, глубина его погружения в почву уменьшается и, как следствие, снижается тяговое сопротивление.

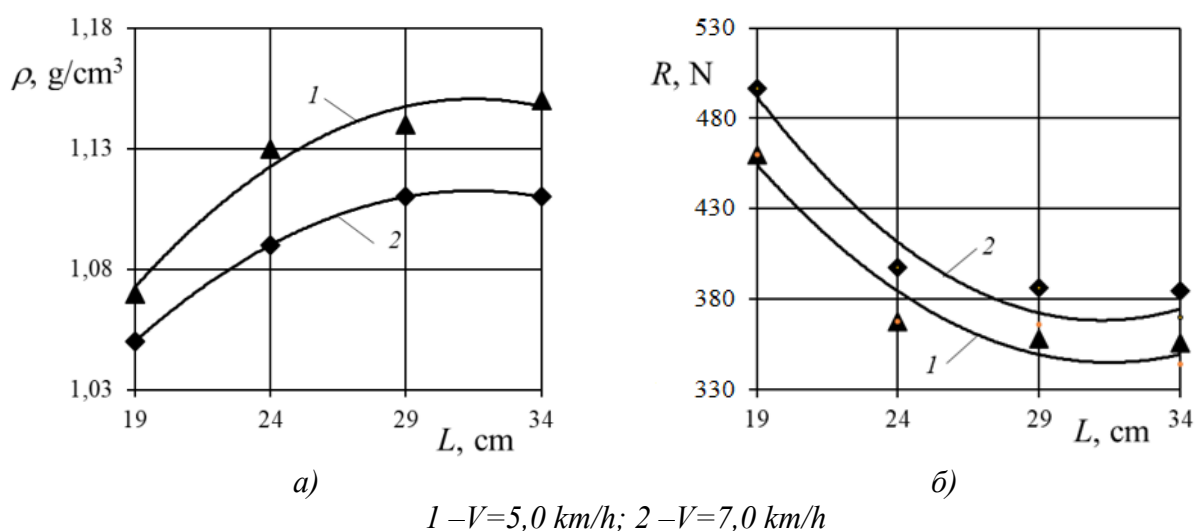
С увеличением вертикальной нагрузки на каток с 600 Н до 750 Н плотность почвы увеличивалась с уменьшающейся интенсивностью с

1,05 g/cm<sup>3</sup> до 1,22 g/cm<sup>3</sup> и с 1,04 g/cm<sup>3</sup> до до 1,21 g/cm<sup>3</sup> при скоростях движения 5,0 и 7,0 km/h. Причина этого в том, что по мере увеличения силы давления увеличивается плотность почвы, а также его сопротивление уплотнению. В результате снижается интенсивность уплотнения почвы.

С увеличением вертикальной нагрузки на каток с 600 N до 700 N при указанных скоростях тяговое сопротивление секции рабочего органа увеличилось с 324 N до 372 N и с 350 N до 401,8 N соответственно. Потом, при его увеличении с 700 N до 750 N, существенного изменения не произошло.

**При увеличении продольного расстояния между плоскорежущей лапой и катком с 19 см до 29 см плотность почвы увеличилась с 1,07 g/cm<sup>3</sup> до 1,14 g/cm<sup>3</sup> и с 1,05 g/cm<sup>3</sup> до 1,11 g/cm<sup>3</sup> соответственно (рис. 4, а). Позже, при увеличении этого расстояния с 29 см до 34 см, плотность почвы не изменилась. Причина в том, что при продольном расстоянии между плоским режущим ножом и катком 29 см и более почва, обрабатываемая ножом, не подвергается воздействию катка.**

С увеличением продольного расстояния между плоскорежущим ножом и катком с 19 см до 29 см при скоростях движения агрегата 5,0 и 7,0 km/h, их тяговое сопротивление уменьшилось с 460 N до 358 N и с 496,8 N до 386,6 N (рис. 4, б). И потом, при увеличении этого расстояния с 29 см до 34 см, тяговое сопротивление особо не изменилось.



**Рис. 4. Влияние продольного расстояния (L) между плоскорежущими ножами и катком на их показатели работы**

Согласно результатам проведенных исследований, чтобы обеспечить уплотнение почвы на необходимом уровне при низком энергопотреблении продольное расстояние между плоскорежущими лапами и катком должно составлять около 29 см.

Для определения оптимальных значений параметров катка, изученных в теоретических и однофакторных экспериментальных исследованиях, здесь тоже были проведены многофакторные эксперименты по плану Хартли-4. При этом в качестве факторов, наиболее существенно влияющих на качество

работы и энергетические показатели катка, были выбраны его диаметр ( $X_5$ ), вертикальная нагрузка ( $X_6$ ), приложенная на каток, продольное расстояние между плоскорежущими ножами и катком ( $X_7$ ) и скорость движения агрегата ( $X_4$ ).

В качестве критериев оценки были приняты плотность почвы и тяговое сопротивление секции рабочих органов. Данные, полученные в экспериментах, были обработаны и получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие:

- по плотности почвы,  $g/cm^3$ :

$$Y_3 = 1,128 - 0,026X_5 + 0,067X_6 + 0,010X_7 - 0,065X_4 + 0,014X_5^2 + 0,008X_5X_6 - 0,008X_5X_7 - 0,013X_5X_4 + 0,023X_6X_7 - 0,039X_6^2 - 0,018X_7X_4 - 0,008X_7^2 + 0,007X_6X_4 + 0,010X_4^2; \quad (12)$$

- по тяговому сопротивлению секции рабочих органов, N:

$$Y_4 = 366,448 - 9,930X_5 - 7,283X_6 + 2,560X_7 + 8,933X_4 + 2,327X_5^2 + 0,892X_5X_7 + 0,892X_5X_4 + 1,973X_6^2 + 1,350X_7X_4 - 1,644X_7^2 + 4,077X_4^2. \quad (13)$$

Уравнения регрессии (12) и (13) решались из условий, что бы критерий “ $Y_3$ ”, т.е. величина плотности почвы находится в пределах 1,1-1,2  $g/cm^3$ , критерий “ $Y_4$ ” имеет минимальное значение. Чтобы обеспечить требуемое качество работы катка при рабочих скоростях 5,0-7,0 km/h с минимальными энергозатратами, его диаметр должен составлять 28-31 см, вертикальная нагрузка должна составлять 655-739 N, а продольное расстояние между плоскорежущими лапами и катком должно быть в пределах 29-32 см. При этих значениях плотность почвы составляла 1,12-1,15  $g/cm^3$ , а тяговое сопротивление рабочей секции - 332,98-387,78 N.

В пятой главе диссертации «**Результаты хозяйственных испытаний и технико-экономические показатели комбинированного агрегата на базе хлопкового культиватора**» приведены краткая техническая характеристика опытного образца комбинированного агрегата, оснащенного с разработанными плоскорежущим ножом и катком, результаты его хозяйственных испытаний, а также технико-экономические показатели.

Опытный образец комбинированного агрегата, оснащенного с разработанными плоскорежущими ножами и катком, на испытаниях надежно выполнил заданный технологический процесс, а показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

При применении разработанного комбинированного агрегата для одновременной полосной обработки почвы и сева семян хлопчатника, затраты труда сократились на 22,5 %, а эксплуатационные затраты – на 63,8 %. Годовой экономический эффект от применения одного агрегата составил 27 021 329,41 сум.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров рабочих

органов комбинированного агрегата для полосной обработки почвы (в условиях Республики Каракалпакстан)» представлены следующие выводы:

1. Анализ научно-исследовательских работ, проведенных по изучению технологий подготовки полей к севу и посева семян хлопчатника, и технических средств для их осуществления показал, что разработка и внедрение комбинированного агрегата для полосной обработки почвы и посева семян хлопчатника обеспечивает возможность сокращения трудовых и других затрат и получение дружных всходов семян хлопчатника.

2. Полосная обработка почвы разработанными плоскорежущими ножами и катком обеспечивает повышение качества работы и энергоресурсосбережение.

3. Расчеты, проведенные по результатам теоретических исследований, показывают, что угол установки к направлению движения плоскорежущих ножей секции рабочих органов для полосной обработки почвы должен быть  $27^{\circ}30'$ - $30^{\circ}$ , угол крошения -  $25$ - $32^{\circ}$ , продольное расстояние между ними не менее 25 см, ширина захвата плоскорежущих ножей 20 см, диаметр катка не менее 25 см, а вертикальная загрузка на него 665 -694 N.

4. По результатам проведенных экспериментальных исследований на скоростях движения агрегата 5,0-7,0 km/h при угле установки плоскорежущих ножей к направлению движения  $33^{\circ}$ , угле крошения  $30^{\circ}$ , продольном расстоянии между плоскорежущими ножами 21-27 см, диаметре катка 28-31 см, вертикальной нагрузке на него 655-739 N, продольном расстоянии между плоскорежущими ножами и катком 29-32 см обеспечивается качественная обработка почвы на требуемом уровне при меньших затратах энергии.

5. При применении комбинированного агрегата на базе хлопкового культиватора, оборудованного рабочими органами для полосной обработки, почвы затраты труда снижаются на 22,5 % и эксплуатационные расходы снижаются на 63,8 процента и за счет этого годовой экономический эффект на один агрегат составляет 27 021 329,41 сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.05/13.05.2020.T.112.01 AT THE SCIENTIFIC-RESEARCH  
INSTITUTE OF AGRICULTURE MECHANIZATION**

---

**KARAKALPAK INSTITUTE OF AGRICULTURE AND  
AGROTECHNOLOGY**

**NURABAEV JALGAS JAKSILIKOVICH**

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING  
BODIES OF A COMBINED UNIT FOR STRIP TILLAGE  
(IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN)**

**05.07.01 – Agricultural and reclamation machinery. Mechanization of  
agricultural and reclamation works**

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

**Gulbakhor – 2024**



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to improve the quality of work and labor productivity in preparing fields for sowing by substantiating the parameters of working bodies for strip tillage of a combined unit based on a cotton cultivator in the conditions of Karakalpakstan, reducing fuel consumption and other costs.

**The object of the research** are a developed combined unit based on a cotton cultivator, working bodies for strip tillage, as well as the technological processes performed by them.

**The scientific novelty of the research as follows:**

the type and layout of the combined unit developed on the basis of a cotton cultivator, combining strip tillage and sowing, are justified taking into account the need for strip tillage;

mathematical models and analytical dependencies that make it possible to determine the parameters of the working bodies of a combined unit developed on the basis of a cotton cultivator, producing strip tillage, are derived taking into account the physical and mechanical characteristics of the soil and the speed of movement of the unit;

the patterns of changes in the performance indicators of the working bodies of a combined unit developed on the basis of a cotton cultivator, producing strip tillage, have been studied, depending on their parameters and the speed of movement of the unit, empirical formulas and regression equations describing them have been obtained;

the optimal parameters of the working bodies of the combined unit are determined by jointly solving regression levels that evaluate their agrotechnical and energy performance indicators.

**Implementation of the research results.** Based on the results obtained to substantiate the parameters of the working parts of the combined unit for strip tillage:

initial requirements and technical specifications for a combined unit that prepares the soil for sowing and sowing seeds at the same time have been developed (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 03/012-1907 dated May 20, 2024). As a result, it was possible to develop the design of the proposed combined unit for pre-sowing tillage and sowing of cotton seeds, equipped with the proposed flat-cutting knives and a roller;

an experimental sample of a combined unit equipped with developed working bodies for strip tillage was introduced into the experimental farm of the Karakalpak Scientific Research Institute of Agriculture and into the farms of the Chimbay district of the Republic of Karakalpakstan (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 03/012-1907 dated May 20, 2024). As a result, when using a combined unit for pre-sowing tillage with sowing cotton seeds, operating costs for each hectare of area decreased by 63,8 %, and labor costs by 22,5 % in comparison with existing technologies and technical means;

design documentation (initial requirements and technical specifications) for the development and manufacture of industrial samples of a combined unit equipped with working bodies for strip tillage was introduced into the design process of BMKB-Agromash JSC (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 03/012- 1907 dated May 20, 2024). As a result, it is possible to produce industrial samples of a combined unit equipped with working elements for pre-sowing strip tillage with reasonable parameters.

**The content and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 117 pages.

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

**I bo'lim (I част; I part)**

1. To'xtaqo'ziyev A., Nurabayev J.J. Kombinatsiyalashgan agregat yassi kesuvchi pichoqlarining parametrlarini asoslash // O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog'iston bo'limi axborotnomasi. – Nukus, 2023. – № 4 [273]. – B. 5-8. (05.00.00; № 19).

2. To'xtaqo'ziyev A., Nurabayev J.J. Kombinatsiyalashgan agregat yassi kesuvchi pichoqlarining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini asoslash // AGRO ILM. – Toshkent, 2024. –№2 [99]. – B. 76-78. (05.00.00; № 3).

3. Nurabaev B.U., Nurabaev J.J., Mirzabaev T.S. Selection of the combined unit's working body for the inline soil softener //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. –ISSN (E): (2751-1731).Volume 09, November 2022, 398-401. ResearchBib (№14).

**II bo'lim (II част; II part)**

4. Nurabayev J.J. Erlarni ekishga tayyorlash texnologiyalari va texnika vositalarining tahlili // Zamonaviy mashinasozlikda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ilmiy asoslari: tajriba va istiqbollar: Xalqaro miqyosida ilmiy-amaliy konferentsiyasi. 4-qism. Namangan: NamMQI, 2022. – B. 350-352.

5. Nurabayev J.J. Kombinatsiyalashgan agregatning ekish oldidan ishlov beradigan ish organlari turini tanlash bo'yicha o'tkazilgan dala sinovlari natijalari// Ishlab chiqarishning texnik, muhandislik va texnologik muammolarining innovatsion yechimlari: Xalqaro miqyosida ilmiy-texnik anjumani. 2-qism. Jizzax: JizPI, 2022. – B. 194-197.

6. Nurabaev J.J. The importance of combined machines that combine land preparation and planting // Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining 110 yilligiga bag'ishlangan “Lalmikor dehqonchilikning ahamiyati, ilmiy asoslari va uni rivojlantirishning innovatsion agrotexnologiyalari” Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyasi. – Jizzax, 2023. – B. 50-52.

7. Nurabayev J.J. Kombinatsiyalashgan agregat bilan ishlov berishga mo'ljallangan dala sharoiti // Zamonaviy muhandislik kommunikatsiya tizimlari va avtomobil yo'llari infrastrukturasiidagi dolzarb muammolar: Respublika ilmiy-amaliy konferentsiyasi. II-tom. – Namangan: NamMQI, 2022. – B. 56-58.

8. Mirzabayev T.S., Nurabayev B.U., Nurabayev J.J. Kombinatsiyalasqan agregatni topiraqti qatarli jumsartiwshi jumisshi organin ta'nlaw // Aral boyi ekologiyaliq sharayatta intensiv agrotexnologiyalardi rawajlandiriv keleshegi: Respublikaliq ilimiy-texnikaliq konferensiyasi. – No'kis: QAXAI, 2022. – B. 248-250.

9. Nurabayev J.J. Topiraqqa islew beretu'gin ham egetu'gin kombinaciyalasqan mashinalardi' ahmiyeti // Qishloq xo'jaligi va transportda innovatsion texnika va texnologiyalar: muammolar, yeshimlar va istiqbollar: Respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Qarshi: QarMII, 2023. – B. 114-117.

Bosishga ruxsat etildi: 12.11.2024 yil.  
Bichimi 60x45 1/8, "Times New Roman"  
Garniturada raqamli bosma usulida bosiladi.  
Shartli bosma tabog'i 2,75. Adadi: 70. Buyurtma №72.  
TTYeSI bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent shahri, Shohjaxon ko'chasi, 5-uy.







