

**QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI 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 TADQIQOTLAR UNIVERSITETI**

MUROTOV LOCHINBEK BAHRAMOVICH

**YOPPASIGA YOKI PUSHTALI ISHLOV BERISHGA SOZLANADIGAN
KOMBINATSIYALASHGAN MASHINA ISH ORGANLARI
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**

Murotov Lochinbek Bahromovich

Yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina ish organlari parametrlarini asoslash

3

Муротов Лочинбек Бахромович

Обоснование параметров рабочих органов комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы.....

19

Murotov Lochinbek Bakhromovich

Justification of the parameters of the working bodies of the combined machine, reconfigurable for solid or ridge surface treatment

35

E‘lon qilingan ishlar ro‘xati

Список опубликованных работ

List of published works.....

39

**QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI 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 TADQIQOTLAR UNIVERSITETI**

MUROTOV LOCHINBEK BAHROMOVICH

**YOPPASIGA YOKI PUSHTALI ISHLOV BERISHGA SOZLANADIGAN
KOMBINATSIYALASHGAN MASHINA ISH ORGANLARI
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 Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.PhD/T3353 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya «Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti» Milliy tadqiqotlar universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi www.qmii.uz va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyo.net) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Axmetov Adilbek Agabekovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Astanakulov Komil Dullievich
texnika fanlari doktori, professor

Qurbanov Sherzod Baxtiyorovich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Etakchi tashkilot:

**Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi
Qishloq xo'jaligi texnikasi va texnologiyalarini
sertifikatlash va sinash davlat markazi**

Dissertatsiya himoyasi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti huzuridagi PhD.03/30.06.2020.T.111.02 raqamli ilmiy kengashning 2023-yil «15» *avgust* soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 180100, Qarshi sh., Mustaqillik shox ko'chasi, 225-uy. Tel.: (+99875) 221-09-23, faks: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz).

Dissertatsiya bilan Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (*77*- raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 180100, Qarshi sh., Mustaqillik shox ko'chasi, 225-uy. Tel.: (+99875) 221-09-23, faks: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil «04» *avgust* kuni tarqatildi.
(2023-yil «04» *avgust* № *31* raqamli reestr 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

Z.L.Batirov
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 qishloq xo‘jaligi rivojlanib, yil davomida ekin ekish orqali yerlardan samarali foydalanishga bo‘lgan ehtiyoj ortib borayotgan bir davrda yerlarni ekishga tayyorlashning energiya va resurstejamkor texnologiyasi va texnika vositalarini qo‘llash etakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. «Dunyo miqyosida 850-900 mln. gektar yerga ishlov berilib, qishloq xo‘jaligi ekinlari etishtirilishi va bunda yerga ekish oldidan ishlov berish umumiy ish hajmining asosiy qismni tashkil etishini hisobga olsak»¹, yerlarni ekishga tayyorlashda ish sifatini oshirish hamda resurslarni tejash uchun kam metall va energiya sarfiga ega agregatlarni amaliyotga keng joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan, yoppasiga va pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinalarni keng joriy etish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda yerlarni pushtali va pushtasiz ko‘rinishda ekishga tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan bitta agregatning o‘zida yerlarni qishloq xo‘jalik ekinlarini ham tekis maydonlarda, ham pushtalarda ekish uchun sifatli tayyorlab ketish bilan birga energiya va resurslarni tejash imkonini beradigan qurilmalarni yaratishga alohida e‘tibor berilmoqda. Shu jihatdan yerlarni pushtali va pushtasiz ekishga tayyorlashning resurstejamkor texnologiyasi va uni amalga oshiradigan faol ishchi qisimli kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqish, uning texnologik ish jarayoni hamda ishchi qismlarining parametrlarini asoslash dolzarb hisoblanadi.

Respublikamizda takroriy ekinlar yetishtirish hajmining ortishi bilan yerlarni qisqa muddatda sifatli ekishga tayyorlash imkonini beradigan kam metall va energiya sarfiga ega resurstejamkor mashinalar va texnologiyalarni ishlab chiqish bo‘yicha keng qamrovli ishlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026-yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning yangi taraqqiyot strategiyasida, jumladan «qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xo‘jaligining yillik o‘sishini kamida 5 foizga etkazish»² vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni bajarishda, yerlarni ekishga tayyorlash jarayonida, bitta agregat bilan tekis yerlarga sayoz ishlov beradigan va zarurat bo‘lgan sayoz ishlov berish bilan birga pushta hosil qilib ketadigan kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqish va ishchi qismlarining yuqori ish sifati va resurstejamkorlikni ta‘minlaydigan parametrlarini asoslash muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 11-maydagi PF-4709-son «Respublika hududlarini qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirishga ixtisoslashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi

¹ <http://www.nrcs.usda.gov>;

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni

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» va 2019-yil 29-yanvardagi PQ-4575-son «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2020-yilda amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida» qarorlari va hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi 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»da keltirilgan ustuvor yo‘nalishlarga mos keladi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Tuproqqa ekish oldidan ishlov berish kombinatsiyalashgan mashinalar va ular ish organlarining tuproqqa ta‘sirlashish jarayonlari bo‘yicha tadqiqotlar V.P. Vasilenko, A.D. Dalin, G.N. Sineokov, I.M. Panov, P.V. Pavlov, A.F. Juk, O.S. Marchenko, A.S. Kushnarev, N.K. Mazitov, H. Bernacki, J. Bollinq, W. Sohne, R. Till, H. Heyde, R. Hoffman va boshqalar tomonidan o‘tkazilgan.

O‘zbekiston sharoitida tuproqqa ekish oldidan ishlov beradigan mashinalar konstruksiyasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar G.M. Rudakov, R.I. Boymetov, M.A. Axmedjanov, V.N. Sokolov, A. To‘xta‘qo‘ziev, A.A. Axmetov va boshqalar tomonidan olib borilgan.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida yaratilgan mashina va qurilmalar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinayotgan bo‘lsada, ammo ham passiv va ham rotatsion ish organlar konstruksiyasini takomillashtirish hamda dalani yoppasiga ishlov berishdan pushtaliga yoki pushtalidan yoppasiga ishlov berishlarga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqish va parametrlarini asoslash masalalasi etarli 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 mexanizatsiyalash muhandislari instituti» Milliy tadqiqotlar universitetining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining KX-Atex-2018-393 «Tuproqni takroriy ekinlarni ekish uchun turli usullar bilan (yoppasiga, pushtali yoki jo‘yakli) tayyorlaydigan unifikatsiyalashgan tez almashadigan ish organlarli kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqish» (2018-2020 yy.) loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi takroriy ekinlar ekish uchun tuproqni ekish oldidan yoppasiga va pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

takroriy ekinlar ekish uchun ekish oldidan ishlov berishda qo‘llaniladigan

mavjud texnologilar va texnika vositalarining afzalliklari va kamchiliklarini tahlil etish;

takroriy ekinlar ekish uchun yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasini asoslash va uning ish sifatiga ta'sir etuvchi ish organlarining parametrlari hamda ish rejimlarini aniqlashga imkon beradigan mexanik-matematik modellarni ishlab chiqish;

minimal energiya sarflagan holda tuproqning samarali yumshatishni ta'minlaydigan ish organlarning konstruksiyasini ishlab chiqish;

ish organlarning tavsiya etilgan shakllari va parametrlarini takroriy ekin ekish uchun tuproqni yoppasiga yoki pushtali ishlov berish uchun sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina konstruksiyasiga tadbqiq etish va uni qo'llashning agrotexnik va texnik-iqtisodiy samaradorligini o'rganish.

Tadqiqotning ob'ekti. Takroriy ekinlar ekish uchun erlarga yoppasiga va pushtali ekish oldidan ishlov berishda hosil bo'ladigan tuproq foni, tuproqni yoppasiga yoki pushtali ishlov berish uchun sozlanadigan kombinatsiyalangan mashina va uning ish organlari.

Tadqiqotning predmeti tuproqning fizik-mexanik xossalari, yoppasiga yoki pushtali ishlov beradigan kombinatsiyalangan mashina va uning ish organlarining texnologik sxemalari, konstruktiv-texnologik parametrlari va ish rejimlari, mashina va uning ish organlarining tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlaridan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot usullari sifatida klassik mexanikaning asosiy qoida va usullari, matematik tahlil, matematik statistika, tenzometriya usullari, mashinalarning agrotexnik, energetik va iqtisodiy ko'rsatkichlarini umumiy aniqlash usullari qo'llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

yumshatkich panja, faol rotor, zichlovchi g'altak, egat ochkich va pushta shakllantirgich bilan jihozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasi tuproqqa yoppasiga hamda pushtali ishlov berishni hisobga olinib ishlab chiqilgan;

prujinasimon S-ko'rinishidagi xivichlar bilan jihozlangan notekis yuzali ishchi organning konstruksiyasi bir vaqtda cho'zish va siqish deformatsiyalarini yuzaga keltirish orqali tuproqni jadal yumshatilishini hisobga olinib ishlab chiqilgan;

tuproqni yumshatuvchi ishchi organning dungliklari va prujinasimon S-ko'rinishidagi xivichlarning parametrlari tuproqni talab darajasida uvalanishini hisobga olgan holda aniqlangan;

sozlanadigan kombinatsiyalangan mashinaning sifat va energetik ko'rsatkichlari uning ish organlarining parametrlari va harakat tezligiga bog'liq ravishda o'zgarishini ifodalaydigan bog'lanishlar asosida aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

yerlarni takroriy ekinlar ekishga tayyorlash uchun tuproqqa yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

tuproqqa yoppasiga yoki pushtali ishlov beradigan kombinatsiyalashgan

mashina qo'llanilganda bir o'tishda takroriy ekinlar ekish uchun tuproqni tayyorlashni ta'minlanishi hisobiga ish unumdorligining oshishiga, metall, energiya va yonilg'i hamda mehnat sarflarini kamayishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi izlanishlarning zamonaviy usullar va o'lchash vositalaridan foydalangan holda o'tkazilganligi, kombinatsiyalashgan mashinaning frezali faol va g'ilofli passiv ishchi qismlari parametrlarini nazariy jihatdan asoslashda oliy matematika, nazariy mexanikaning asosiy qoida va usullariga amal qilinganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o'zaro adekvatligi, bajarilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan mashinaning dala sinovlarining ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati takroriy ekinlar ekish uchun yoppasiga yoki pushtali ishlov berish uchun sozlanadigan kombinatsiyalangan mashinaning ishlab chiqilganligi, mashina ishchi organlarini tuproq bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini ifodalaydigan matematik modellar va analitik bog'lanishlar olinganligi hamda ulardan boshqa shunga o'xshash mashinalarning parametrlarini asoslashda qo'llash mumkinligi bilan izohlanadi.

Olingan natijalarning amaliy ahamiyati yerlarni takroriy ekinlar ekishga tayyorlash uchun tuproqqa yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalangan mashina bilan dalalarga bir o'tishda sifatli ishlov berish hisobiga yonilg'i va mehnat sarfini kamayishi hamda ish unumini oshirishga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina ish organlari parametrlarini asoslash bo'yicha olingan natijalar asosida:

yerlarni takroriy ekinlar ekishga tayyorlash uchun tuproqqa yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalangan mashina ishchi qismiga Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligining ixtiroga patenti olingan («Tuproqqa ishlov beradigan ish organi» IAP 06800-2022 y.). Natijada tuproqqa yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruksiyasini ishlab chiqish imkoni yaratilgan;

takroriy ekinlar ekish oldidan tuproqni yoppasiga yoki pushtali tayyorlash uchun sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina Toshkent viloyati Zangiota tumani fermer xo'jaliklarida joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 9-fevraldagi 04/28-28-08/70-son ma'lumotnomasi). Natijada g'alladan bo'shagan maydonlarni takroriy ekin ekishga tayyorlashda yonilg'i va ekspluatatsion sarf xarajatlarni 1,2 martagacha kamaytirish imkonini bergan;

tuproqni yoppasiga yoki pushtali tayyorlash uchun sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina bo'yicha loyiha konstruktorlik hujjatlari (texnik topshiriq va chizmalar) «BMKB-Agromash» AJda loyihalash jarayoniga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 9-fevraldagi 04/28-28-08/70-son ma'lumotnomasi). Natijada dalaga yoppasiga yoki pushtali ishlov berib, takroriy

ekinlar ekish uchun tayyorlashga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqotning natijalari 10 ta, jumladan 5 ta halqaro va 5 ta respublika ilmiy–amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalarning asosiy ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 5 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnalda nashr etilgan hamda O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining 1 ta ixtiroga patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 114 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 «**Muammoni holati va tadqiqot vazifalari**» deb nomlangan birinchi bobida respublikamizda tuproqni takroriy ekinlar ekish uchun tayyorlashning hozirgi holati, takroriy ekinlar ekishga tuproqqa yoppasiga va pushtali ishlov berish mashinalar konstruksiyasini takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot ishlari tahlil etilgan hamda tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, dunyo amaliyotida kombinatsiyalashgan mashinalar konstruksiyasini takomillashtirish tendensiyasi tuproqqa ishlov berishning yangi texnologik usullarini amalga oshiradigan energiya va resurslarni tejaydigan ish organlardan foydalanishga yo‘naltirilgan.

Shu bilan birga, ko‘pgina kombinatsiyalashgan mashinalarning konstruksiyalari bir-biriga o‘xshash, faqat ish organlarning turi bilan farq qiladi va bu mashinalar yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanishlarsiz tuproqni u yoki bu ishlov berish turiga mo‘ljallangan.

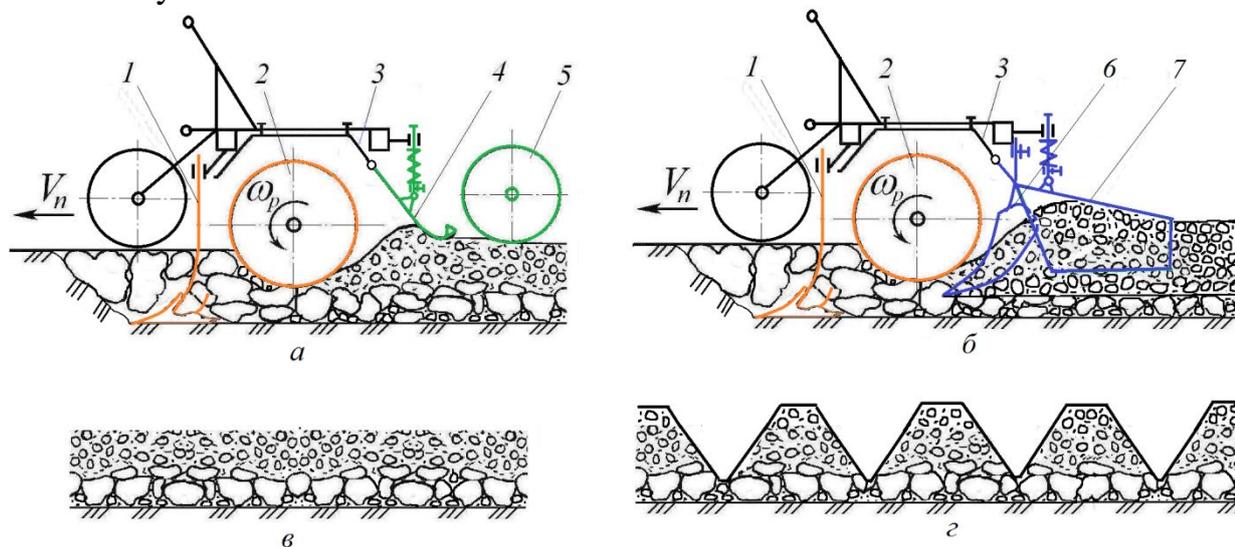
O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida va muammoni hal etishda qarashlar va yondashuvlarning umumiylikini hisobga olgan holda, takroriy ekinlarni ekish uchun yoppasiga va pushtali ishlov berish uchun sozlanadigan kombinatsiyalangan mashinani yaratish bo‘yicha tadqiqotning maqsadi va vazifalar belgilangan.

Dissertatsiyaning «**Sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning ish organlari parametrlarini nazariy asoslash**» deb nomlangan ikkinchi bobida tuproqni takroriy ekinlar ekish uchun yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga

sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning tuzilishi va texnologik jarayoni hamda u ish organlarining asosiy parametrlarini asoslash bo'yicha nazariy tadqiqotlarni natijalari keltirilgan.

Tuproqni takroriy ekinlar ekish uchun unga yoppasiga (1-variant) hamda pushtali ishlov berish uchun (2-variant) ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan mashina (1-rasm) quyidagi qisman almashinadigan ishchi organlar bilan jihozlanishi mumkin: osish qurilmali rama, tayanch g'ildiraklar, innovatsion passiv ishchi organ 1, rotor 2, korpus 3, tekislagich 4, zichlovchi g'altakmola 5, egatochkich 6 va pushta shakllantirgich 7.

Tuproqning yoppasiga ishlov berishda qullanalidigan kombinatsiyalashgan mashina (1-variant) innovatsion passiv ish organ 1, rotor 2, tekislagich fartugi 3 va zichlovchi g'altakmola 4 bilan jihozlaniladi. Bu ish organlar komplekti bilan mashinaning ish vaqtida passiv ish organ 1 tuproqning 12-18 sm chuqurlikda yumshatadi, rotor 2 tuproq yuza qatlamini 8-12 sm chuqurlikda maydalaydi, tekislagich fartugi 3 ishlov berilgan yuzani tekislaydi, zichlovchi g'altakmola 5 esa m uni zichlaydi.



*a – tuproqqa yoppasiga ishlov berilganda; b – pushtali ishlov berilganda;
v – yoppasiga ishlov berilgan tuproqning ko'ngdalang kesimini ko'rinishi;
g – pushtali ishlov berilgan tuproqning ko'ngdalang kesimini ko'rinishi*

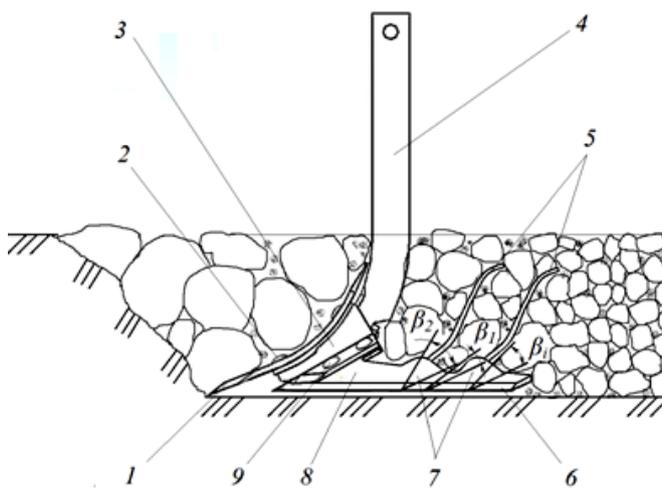
1-rasm. Sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina ish jarayoni texnologik sxemasi

Pushtali ishlov berishda esa kombinatsiyalashgan mashinada (2-variant) tekislagich fartugi va zichlovchi g'altakmola o'rniga egatochkich 6 va pushta shakllantirgich 7 o'rnatiladi. Mashinaning ish jarayonida passiv ish organi 1 tuproqni 12-18 sm chuqurlikda yumshatadi, rotor 2 tuproq yuza qatlamini 8-12 sm chuqurlikda maydalaydi, egatochkich 6 esa dastlabki egatni shakllantiradi. Pushta olgich 7 pushtani tuliq shakllantiradi va uning yuza qatlamini zichlaydi.

Ma'lumki, mavjud passiv ish organlarda panja qanotlari ishchi yuzaning butun uzunligi bo'yicha bir xil uvalash burchagiga ega. V.P. Goryachkin nazariyasiga ko'ra, tuproqning uvalanishi panjaning tuproqqa kirishidagi dastlabki bosqichida sodir bo'ladi va keyinchalik u qanot yuzasi bo'ylab sezilarli darajada

parchalanmasdan harakat qiladi. Mavjud ish organlaridagi ushbu kamchiliklarni bartaraf etish uchun kombinatsiyalashgan mashinada tuproqni uvalashda almashinadigan zo'riqish holatlari: cho'zilish va siqilishni amalga oshiradigan innovatsion passiv ish organlar (2-rasm) taklif qilingan, u O'zbekiston respublikasi Intellektual mulk agentligining IAP 06800 ixtiroga patenti bilan himoyalangan.

Taklif qilingan innovatsion ishchi organ qanotlarining ishchi yuzasi 8 da uning tig'leri 6 dan keyin yarim konussimon bo'rtik shaklida do'ngliklar 7 hosil qilingan. Har bir do'nglik 7 qanotning orqa chetidan uning teskari egilgan tomoniga birlashtirilgan prujinali xivich 5 bilan jihozlangan. Bunda prujinasimon xivich 5 S shaklda ishlangan va ular do'nglik 7 larga mahkam berkitilgan.

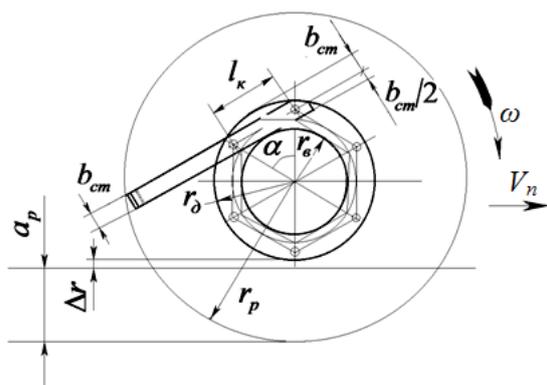


2-rasm. IAP № 06800 patenti bo'yicha innovatsion ishchi organ

ni S shaklda ishlanganligi uchun boshqa shakldagi xivichlarga nisbatan o'simlik qoldiqlari tiqilib qolmaydi.

Bunday ish organ bilan tuproqqa ta'sir etganda seriyalab ishlab chiqarilayotgan passiv ish organlaridan farqli ravishda unda bo'ylama va ko'ndalang tekisliklarda o'zgaruvchan zo'riqish holat hosil bo'lib, tuproqning intensiv yumshatilishi bilan birga sodir bo'ladi.

Innovatsion passiv ish organidan keyin joylashgan rotor tuproqni 8 ± 1 sm chuqurlikda ishlov berishi ta'minlash uchun rotorning radiusi r_r ni hisobiy sxemaga (3-rasm) muvofiq bo'lishi lozim



3-rasm. Rotor radiusini aniqlashga doir hisobiy sxema

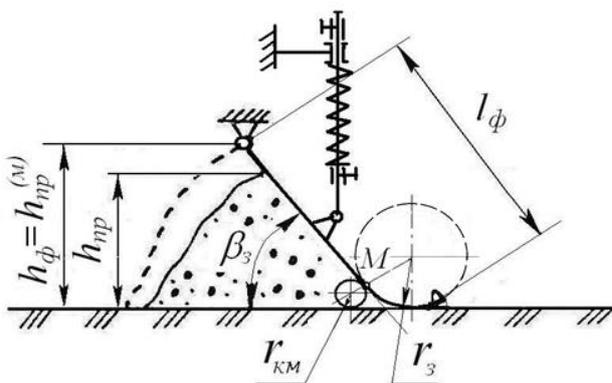
Tig'ning kesish burchagi bir xil bo'lishiga qaramay, bu ish organi uvalash burchagi qanot kengligi bo'ylab har xil ($\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i$) bo'ladi. Bunda qanotlarning chetidan do'ngliklar orasidagi markazida uvalash burchagi β_1 ga teng bo'lsa, do'ngliklarning kengligi bo'ylab β_2 burchak, do'ngliklar yonbosh tomonidan esa β_i burchak. Shunday qilib, qanotning butun yuzasi bo'ylab uvalash burchagi har xil bo'ladi va uning qiymatlari 25 dan 70° gacha oraliqda o'zgaradi. Ish organining ishlash vaqtida prujinasimon xivich 5

$$r_p = a_p + \frac{r_v + \frac{b_{cm}}{2}}{\cos \frac{\alpha}{6}} + b_{cm} + \Delta r, \quad (1)$$

bunda a_r – belgilangan ishlov berish chuqurligi, m; r_v – rotor valining radiusi, m; b_{st} – pichoq ustunini kengligi, m; Δr – disk va dala yuzasi orasidagi masofa, m.

Hisoblashlarning ko'rsa-tishicha (1) ifoda bo'yicha $\Delta r = 10$ mm; $r_v = 40$ mm; $b_{cm} = 30$ mm; $a_r = 80$ mm larda $Z_n = 3$ dona juft pichoqlar bilan jihozlangan rotorning radiusi 183,51 mm teng bo'ladi. $r_r = 180$ mm qabul qilamiz.

Rotor tomonidan ishlov berilgan tuproqni tekislab, keyinchalik zichlaydigan fartuk-tekislagichning asosiy parametrlari uning ishchi uzunligi l_f va balandligi h_f , ishchi yuzasining pastki qismini egrilik radiusi r_z . Ishchi uzunligi l_f va balandligi h_f sonli qiymatlari dinamik muvozanatda bo'lgan cho'zilish prizmasining o'lchamlaridan aniqlanadi.

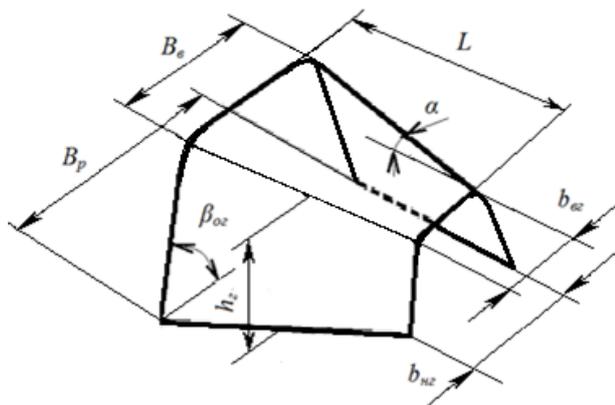


4-rasm. Fartuk-tekislagich parametrlarini aniqlash uchun hisobiy sxema

ta'minlashi shartidan aniqlanadi.

$$r_3 \geq \frac{r_{KM} [1 + \cos(\varphi_c + \varphi_n)]}{1 - \cos(\varphi_c + \varphi_n)}, \quad (3)$$

bunda φ_s, φ_p – mos ravishda tuproq po'latga va tuproqning tuproqqa ishqalanish koeffitsientlari.



5-rasm. Pushta shakllantirgichning asosiy parametrlari

ag'dargichning uzunligi L_{bo} .

AV va SD yonbosh ag'dargichlarning harakat yo'nalishiga nisbatan maqbul o'rnatish burchagi α ni tuproqning ag'dargich bo'ylab erkin sirpanishini ta'minlash shartidan aniqlandi, ya'ni

4-rasmga muvofiq bu shartni ta'minlash uchun

$$l_\phi = \frac{h_{np}^{(M)}}{\sin \alpha_n}, \quad (2)$$

bunda α_n – gorizontga nisbatan fartuk-tekislagich maksimal og'ish burchagi, gradus.

Fartuk-tekislagich ishchi yuzasining pastki qismini egrilik radiusi r_z ni maqbul qiymatini r_{km} radiusli kesak qisilishida tuproq zarrachasining pastga sirpanishini

Fartuk-tekislagichning ishchi uzunligi va balandligining maqbul qiymatlari 220 mm va 200 mm ga teng, ishchi yuzasining pastki qismini egrilik radiusi esa – 101,5 mm.

Pushta shakllantirgichning asosiy parametrlari (5-rasm): pushta shakllantirgichning kiruvchi V_v va chiquvchi b_{vg} qirralarini kengligi, yonbosh ag'dargichlarini harakat yo'nalishiga va gorizont tekislikka nisbatan o'rnatilish burchaklari α va β_{og} , pushta olgich uzunligi L , yonbosh

$$\alpha \leq \frac{\pi - 2\varphi_c^{max}}{4}, \quad (4)$$

bunda φ_s^{max} – tuproqning ag‘dargich bo‘ylab maksimal ishqalanish burchagi, gradus.

Ko‘plab mualliflarning ma‘lumotlariga ko‘ra tuproqning metallga ishqalanish burchagi 21 dan 42⁰ gacha oraliqda bo‘ladi. U holda tuproqning ishqalanish burchagining maksimal qiymatini 42⁰ ekanligini e‘tiborga olib, (4) ifoda asosida $\alpha \leq 23^0$ qabul qilamiz.

5-rasmga asosan pushta shakllantirgichning uzunligi

$$L = \frac{1}{2} (B_p - b_{re}) ctg \alpha \quad (5)$$

u holda

$$B_e = 2Ltg \alpha + b_{ez}. \quad (6)$$

bunda V_r – ishchi qamrov kengligi, m.

Odatda bu pushta shakllantirgich uchun pushtaning asosiga teng, ya‘ni 70 sm (700 mm);

b_{ng} – pushta shakllantirgichning chiqish qirrasini kengligi, m.

Agrotexnika talablariga muvofiq etishtiriladigan ekin turiga nisbatan $b_{ng} = 200-300$ mm oraliqda o‘zgarib turadi;

b_{vg} – pushta shakllantirgich chiqish qirrasini yuqori qismini kengligi, m.

(5) ifodaga B_r , b_{ng} va α qiymatlarini qo‘yib, pushta shakllantirgichning uzunligi $L = 495,0-618,8$ mm oralig‘ida bo‘lishi lozim. Konstruktiv tushunchani hisobga olib, $L = 600$ mm qabul qilamiz.

Pushta shakllantirgich chiqish qirrasining yuqori qismi kengligini $b_{vg} = 220$ mm bo‘lishini aniqlagandan so‘ng qiruvchi qirrasining kengligini $B_v = 619,9-719,3$ mm bo‘lishini aniqlaymiz. Konstruktiv tushunchani hisobga olib, $B_v = 680$ mm qabul qilamiz.

Ag‘dargichning o‘rtacha balandligi h ni pushtaning ruxsat etilgan minimal balandligi N_g ga teng etib, ya‘ni $h_g = 160$ mm qabul qilamiz.

Dissertatsiyaning «**Eksperimental tadqiqotlarning shartlari, usullari va natijalari**» deb nomlangan uchinchi bobida eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish dasturi, shartlari va usullari, takroriy ekinlar ekish uchun tayyorlangan tuproqning fizik-mexanik xossalari, passiv ish organi, rotor, fartuk-tekislagich va pushta shakllantirgich parametrlarining kombinatsiyalashgan mashina ish sifati ko‘rsatkichlariga ta‘sirini o‘rganish va ular parametrlarining maqbul qiymatlarini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kombinatsiyalashgan mashina yumshatkich ish organlarining taqqoslov sinovlari. Kombinatsiyalashgan mashina uchun tuproqni yumshatadigan ishchi organning maqbul turini tanlash maqsadida keng qamrovli oddiy o‘q-yoysimon panja, plastinkali chiqiqlarga ega keng qamrovli o‘q-yoysimon panja va o‘rkachli-chiviqli keng qamrovli o‘q-yoysimon panjaning o‘zaro taqqoslov sinovlari olib borildi.

Ularning ishlov berish chuqurligi bir xil 15 cm ga qo‘yilib, ishlov berishlar

oʻtkazilganda keng qamrovli oddiy oʻq-yoysimon panjaning ishlov berish chuqurligi oʻrtacha 14,6 cm ni, plastinkali chiqiqlarga ega keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaning ishlov berish chuqurligi 14,3 cm ni va oʻrkachli-chiviqli keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaning ishlov berish chuqurligi 14,7 sm ni tashkil etdi. Ishlov berish chuqurligining belgilangandan farqi mos ravishda $\pm 0,61$ cm, $\pm 0,72$ cm va $\pm 0,66$ cm ga teng boʻldi (1-jadval).

1-jadval

Yumshatkich ish organlarining agrotexnik va energetik koʻrsatkichlari

№	Ish organlarining variantlari	Ish organlarining agrotexnik va energetik koʻrsatkichlari						
		Ishlov berish chuqurligi, cm		Tortishga qarshilik kuchi, kN		Tuproq fraksiyasining oʻlchamlari (mm) boʻyicha tarkibi, %		
		M_o	$\pm\sigma$	M_o	$\pm\sigma$	>100	100-50	<50
1	Keng qamrovli oʻq yoysimon yumshatkich panja	14,6	0,61	2,0	0,17	10,58	25,32	64,10
2	Plastinkali chiqiqlarga ega keng qamrovli oʻq yoysimon panja	14,3	0,72	2,3	0,21	8,40	19,06	72,54
3	Oʻrkachli-chiviqli keng qamrovli oʻq yoysimon panja	14,7	0,66	2,1	0,24	7,36	16,81	75,83

Taqqoslangan yumshatkich panjalar ichida oʻrkachli-chiviqli keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaning tortishga qarshiligi 2,2 kN ni tashkil etib, boshqa yumshatkich ishchi organlarga nisbatan oʻrtacha boʻldi. Ammo bu turdagi ishchi organda tuproqning uvalanishi boshqa turdagi ishchi organlarga nisbatan yaxshiroq boʻldi.

Oʻrkachli-chiviqli keng qamrovli oʻq-yoysimon panja bilan ishlov berilgan joyda oʻlchami 100 mm dan katta fraksiyalar 7,36 foizni tashkil etib, oddiy keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaga nisbatan 3,22 foizga kam boʻlgan boʻlsa, plastinkali chiqiqlarga ega keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaga nisbatan 1,1 foizga kam boʻldi.

Oʻlchami 50 mm dan kichik fraksiyalar miqdori esa oʻrkachli-chiviqli keng qamrovli oʻq-yoysimon panja bilan ishlov berilgan joyda 75,83 foizni tashkil etib, oddiy keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaga nisbatan 11,7 foizga koʻp boʻlgan boʻlsa, plastinkali chiqiqlarga ega keng qamrovli oʻq-yoysimon panjaga nisbatan 3,31 foizga koʻp boʻldi.

Shunga asosan tuproqqa yoppasiga va pushtali ishlov beradigan

kombinatsiyalashgan mashinani o'rkachli-chiviqli keng qamrovli o'q-yoysimon panja bilan jihozlash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Kombinatsiyalashgan mashina frezasining ish rejimini tanlash. SHudgorlangan dala tuprog'iga kombinatsiyalashgan mashina bilan ishlov berishda freza va agregat tezligining maqbul nisbatini tanlash muhim hisoblanadi. Shu maqsadda frezaning maqbul aylanma tezligi 7,5 m/s bo'lgani holda, agregat tezligi 1,4 m/s dan 2,4 m/s gacha oraliqda o'zgartirildi. Bu traktorning 6-9 km/soat tezliklarida ta'minlandi.

Agar belgilangan talablar bo'yicha o'lchami 25 mm dan kichik fraksiyalar miqdori kamida 80 foiz bo'lishini hisobga olsak, u holda bu ko'rsatkichni frezaning tezligi 7,5 m/s bo'lgani holda traktor tezligi 1,4 – 2,2 m/s oralig'ida bo'lganda to'liq ta'minlaydi. Ammo traktorning tezligi 2,4 m/s bo'lganda esa tuproqdagi o'lchami 25 mm dan kichik fraksiyalar miqdori kamayib, 79,6 foizni tashkil etib, belgilangan talablardan biroz kam bo'lishi ma'lum bo'ldi. Shunga asosan kombinatsiyalashgan mashinadan foydalanilganda traktorning tezligi 6-9 km/soat oralig'ida bo'lishi maqsadga muvofiq.

Kombinatsiyalashgan mashina egat ochkichining parametrlarini tadqiq etish. Tajribalarda kombinatsiyalashgan mashinaning egat ochkich ishchi organining yurish chuqurligi 8 sm dan 16 cm gacha, egat ochkichi ag'dargichining ochilish burchagi 30 gradusdan 70 gradusgacha, egat ochkich ag'dargichi qanotining balandligi 0 dan 12,5 cm gacha o'zgartirib tadqiq etildi va ularning hosil qilingan pushta balandligi va pushta tepasining kengligi hamda tortishga qarshiligiga ta'siri aniqlandi (2-jadval).

2-jadval

Egatochgich ishlov berish chuqurligining ish ko'rsatkichlariga ta'siri

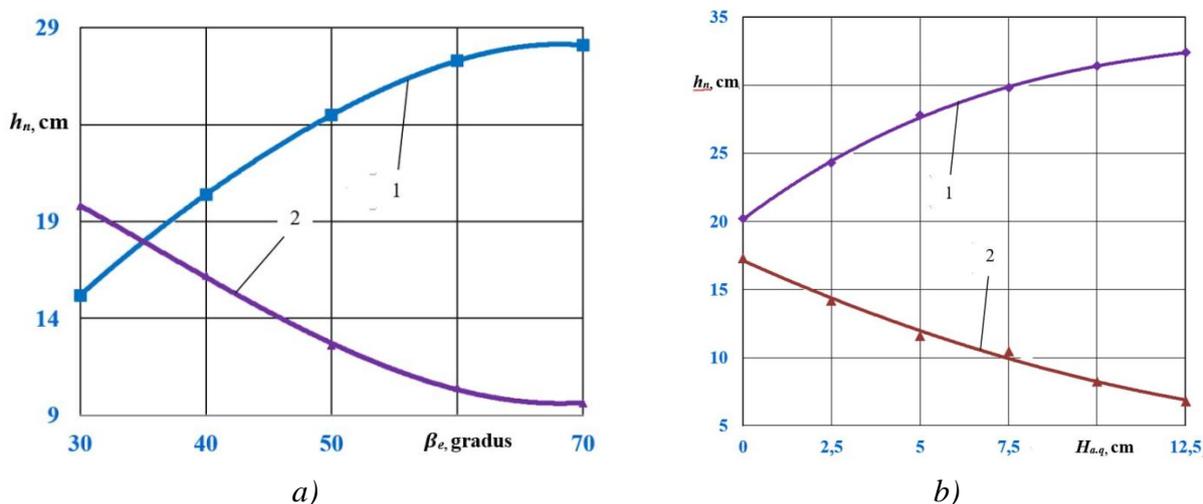
№	Ko'rsatkichlarning nomi	Egatochgich ishlov berish chukurligi				
		$S_{i.ch.}, \text{cm}$				
		8	10	12	14	16
1	Pushta o'lchamlari:					
	- balandligi h_y, cm	13,6	18,8	22,6	25,7	28,6
	- tepasining kengligi b_2, cm	36,7	27,6	16,2	10,3	6,4
2	Tortishga qarshilik R, N	576,4	673,3	774,7	867,2	964,5

Bunda egat ochkichning yurish chuqurligi 12 cm bo'lganda balandligi 22,6 cm, tepasining kengligi 16,2 cm bo'lgan pushta hosil qilinib, talab etilgan pushtani shakllantirishga muvaffaq bo'lindi. Bunda egat ochkichning tortishga qarshiligi 774,7 N ga teng bo'ldi.

Shuningdek, belgilangan talab darajasidagi pushta egat ochkich qanotining ochilish burchagi 50 va 60 gradus bo'lganda hosil bo'ldi. Bunda ularning balandligi 22,0 va 24,4 cm ga, tepasining kengligi 16,3 va 12,6 cm ga teng bo'ldi (6-rasm). Ammo pushtaga kamroq qarshilik bilan shakl berish nuqtai nazaridan egat ochkich qanotining ochilish burchagi 50 gradus bo'lganda hosil qilingan pushta maqbul

hisoblanadi. Shu sababli egat ochkich qanotining ochilish burchagini 50 gradus etib oʻrnatish tavsiya etiladi.

Egat ochkich agʻdargichi qanotining balandligi 0 dan 12,5 cm gacha oshirib pushtalar shakllantirilganda, qanot balandligi 5,0 cm boʻlganda pushtaning balandligi 27,8 cm, uning tepasining kengligi esa 14,7 cm ni tashkil etdi va unga pushta shakllantirgich bilan kam energiya sarflab ishlov berib, balandligini 18-20 cm ga tepasining kengligini esa 20-22 cm ga keltirish mumkin.



6-rasm. Egat ochkich agʻdargichi ochilish burchagi (a) va qanoti balandligi (b) ga bogʻliq ravishda pushtaning balandligi (1) va tepasining kengligi (2) ni oʻzgarishi

Kombinatsiyalashgan mashina pushtaga shakl beradigan moslamasi ishini tadqiq etish. Egat ochkich bilan hosil qilingan pushtaga pushta shakllantirgich bilan ishlov berilganda pushtaning balandligi 18,6 cm dan 21,4 cm gacha oraliqda boʻlsa, pushta tepasining kengligi esa 20,2 cm dan 21,6 cm gacha oraliqda boʻladi. Umuman, pushta shakllantirgich bilan ishlov berilgan pushtaning balandligi oʻrtacha 20,1 cm ni, oʻrtacha kvadratik chetlashishi 0,94 cm ni, pushtaning kengligi 20,8 cm ni, oʻrtacha kvadratik chetlashishi 0,47 cm ni tashkil etishi maʼlum boʻldi. Bu esa shakllantiriladigan pushtaga qoʻyiladigan talablarga javob beradi.

Dissertatsiyaning «Tuproqni yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan tajribaviy kombinatsiyalangan mashinaning xoʻjalik sinovlari natijalari va uning iqtisodiy samaradorligi» deb nomlangan toʻrtinchi bobida tuproqni yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinaning qisqacha texnik tavsifi, dala sinovlari natijalari va uning foydalanishdagi iqtisodiy samaradorligi hisobi keltirilgan.

Tuproqni yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina tajriba nusxasi (7-rasm) belgilangan texnologik jarayonlarni ishonchli bajardi va uning ish sifati koʻrsatkichlari unga qoʻyilgan talablarga toʻliq mos boʻldi hamda u miqdoriy-sifat va texnik-ekspluatatsion koʻrsatkichlari boʻyicha seriyalab ishlab chiqariladigan mashinalardan ustunlikka ega va bir oʻtishida tuproqni takroriy ekin ekish uchun tayyorlashni amalga oshiradi.



a

b

7-rasm. Tuproqni yoppasiga (a) yoki pushtali (b) ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina

Takroriy ekinlar ekish uchun tuproqni yoppasiga yoki pushtali tayyorlashga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashinani yerlarni takroriy ekin ekishga tayyorlashda qo‘llash mehnat sarfini 64,5 foizga va 1 gektar yerga sarflanadigan ekspluatatsion xarajatlarni esa 1,69 martaga kamaytirish imkonini berib, bitta agregatdan bir yilda 56432451,7 so‘m iqtisodiy samara olish imkonini beradi.

XULOSA

«Yoppasiga yoki pushtali ishlov berishga sozlanadigan kombinatsiyalashgan mashina ish organlari parametrlarini asoslash» mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Takroriy ekinlar ekish uchun tuproqqa ekish oldidan ishlov beradigan texnik vositalar konstruksiyalarining holati va rivojlanish tendensiyalarini o‘rganish hamda ular ishchi organlarining konstruktiv xususiyatlarini asosida tuproqqa ekish oldidan yoppasiga va pushtali ishlov berishga moslanadigan kombinatsiyalashgan mashina konstruksiyasini ishlab chiqish imkonini berdi.

2. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalari bo‘yicha kam energiya sarflab talab darajasida tuproqni yumshatilishini ta‘minlash uchun innovatsion ishchi organ panjasining uvalash burchagi 16° - 38° oralig‘ida, qanotlaridagi o‘rkachlar orasidagi masofa 96 mm va S–simon chiviq uzunligi 100 mm bo‘lishi lozim.

3. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari freza rotor radiusi 184 mm, uning pichoqining charxlash burchagi 16° - 18° oralig‘ida, o‘rnatilish burchagi 5° 32^{\prime} , fartuk-tekislagich ish sirting uzunligi va balandligi mos ravishda 220 mm va 200 mm, ishchi yuzasi pastki qismining egrilik radiusi 101,5 mm bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

4. Kombinatsiyalashgan mashina egat ochkichining yurish chuqurligi 14 sm, egat ochkich qanotining ochilish burchagi 50° va pushta olgich ag‘dargichi qanotining balandligi 5,0 sm bo‘lganda yozda shudgorlangan dalada eng maqbul o‘lchamdagi pushta hosil qilish ta‘minlanadi.

5. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari bo‘yicha kam energiya sarflab talab qilingan shakldagi pushta shakllantirish uchun pushtashakllantirgich uzunligi 600

mm, kirish chetining kengligi 680 mm, ag'dargichning o'rnatilish burchagi 22° , ag'dargich balandligi 160 mm, yon qirradi ag'dargichi uzunligi 178 mm bo'lishi lozim.

6. Kombinatsiyalashgan mashinaning 6-9 km/soat ish tezliklari oralig'ida kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi pushtani shakllantirish uchun mashina frezasining aylanma tezligi 7,5 m/s, egat ochkichning yurish chuqurligi 14 sm, egat ochkich qanotining ochilish burchagi 50 gradus, pushta olgich ag'dargichi qanotining balandligi 5,0 sm, pushta shakllantirgich old qismining eni 70 sm, orqa qismi eni esa 22 sm bo'lishi lozim.

7. Ishlab chiqilgan tuproqqa yoppasiga hamda pushtali ishlov beradigan kombinatsiyalashgan mashinani qo'llash bir gektar yerga ishlov berish uchun sarflanadigan mehnat sarfini 64,5 foizga va ekspluatatsion xarajatlarni 1,69 martaga kamaytirish imkonini berib, bitta agregatdan bir yilda 56432451,7 so'm iqtisodiy samara olishga erishiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ РНД.03/30.06.2020.Т.111.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРШИНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

МУРОТОВ ЛОЧИНБЕК БАХРОМОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ
КОМБИНИРОВАННОЙ МАШИНЫ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМОЙ
ДЛЯ СПЛОШНОЙ ИЛИ ГРЕБНЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

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

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире, в связи с развитием сельского хозяйства и с увеличением потребности на эффективности использования полей путем посева культур в течение года, ведущее место занимает применение энерго-ресурсосберегающих технологий и технических средств для подготовки полей к посеву. «Если учесть, что сейчас в мировом масштабе обрабатывается 850-900 млн. гектар земли и в них возделывается сельскохозяйственные культуры и предпосевная обработка почвы составляет основную часть в общем объеме обработки почвы»³, то повышение качества работы и сбережение ресурсов при обработке почвы требуют широкое внедрение почвообрабатывающих агрегатов с меньшим затратам энергии и металла. В этом аспекте, большое значение имеет внедрение перенастраиваемых комбинированных машин, для подготовки почвы сплошного и гребневого способа.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений, ресурсосберегающих технологий и технических средств для подготовки полей к севу путем сплошного и гребневого способа обработки почвы. В этом направлении, в частности, одной из важных задач является создание устройств, позволяющих обеспечить подготовки почвы для посева семян сельскохозяйственных культур и на ровный, и на гребневый поверхность, а также энерго-ресурсосбережение путем совмещения выполняемых операций. В этом аспекте разработка ресурсосберегающей технологии подготовки почвы в виде сплошного и гребневого обработки почвы и комбинированной машины, с активным рабочим органом, для осуществления этой технологии, обоснование технологического процесса его работы, а также параметров рабочих органов является актуальной.

В республике, учитывая рост спроса сельскохозяйственных продуктов и увеличение потребности в продуктах питания, с увеличением объема и площади посева повторных культур, проводятся широкомасштабные мероприятия по разработке ресурсосберегающих технологий и менее энерго-металлоемких устройств для хозяйств, обеспечивающих качественное подготовки почвы для посева повторных культур после зерновых. В Новой Стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы, намечены задачи, в частности, «...увеличить доходы фермеров не менее чем в 2 раза за счет интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе, добиться ежегодного прироста сельского хозяйства не менее 5%»⁴. При выполнении этих задач, вместе с энерго- и ресурсосбережением, важным является разработка комбинированной машины для предпосевной обработки почвы сплошным способом и при необходимости переналаживаемой на гребневой более влажные слои на поверхность поля, а в другом – на дне борозды оставляют заметные

¹ <http://www.nrcs.usda.gov>;

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г за номером УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

гребни высотой, превышающей допустимую норму. В связи с этим возникла необходимость в проведении исследования по совершенствованию конструкции как пассивных, так и ротационных рабочих органов, а также по созданию комбинированной машины переналаживаемой со сплошной обработки почвы на гребневую или наоборот от гребневой на сплошную обработку почвы.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и Постановлениях ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» и ПП-4575 от 29 января 2019 года «О мерах по реализации в 2020 году задач, определенных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Связь исследования с основными приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Исследования комбинированных машин для предпосевной обработки почвы и процессов взаимодействия их рабочих органов с почвой проведены В.П. Василенко, А.Д. Далиным, Г.Н.Синеоковым, И.М. Пановым, П.В. Павловым, А.Ф. Жук, О.С. Марченко, А.С. Кушнаревым, Н.К. Мазитовым, Н. Bernacki, J. Bolling, W. Sohne, R. Till, H. Heyde, R. Hoffman и др.

Исследования по совершенствованию конструкции машин для предпосевной обработки почвы в условиях Узбекистана проводили Г.М. Рудаков, Р.И. Байметов, М.А. Ахмеджанов, В.Н. Соколов, А. Тухтакузиев, А.А.Ахметов и др.

Созданные машины и устройства на основе результатов этих исследований были применены положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако в этих исследованиях недостаточно были изучены вопросы усовершенствования конструкции и пассивных и ротационных рабочих органов, а также разработки комбинированной машины, переналаживаемой со сплошной обработки почвы на гребневую или наоборот от гребневой на сплошную обработку почвы.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» в рамках

прикладного проекта КХ-Атех-2018-393 «Разработка комбинированной машины с унифицированными быстросъемными рабочими органами для подготовки почвы под посев повторных культур различными способами (сплошной, гребневой или грядковой)» (2018-2020) .

Целью исследования – является разработка переналаживаемой комбинированной машины для сплошной и гребневой предпосевной обработки почвы под посев повторных культур.

Задачи исследования:

проанализировать преимущества и недостатки существующих технологических приемов и технических средств предпосевной обработки почвы под посев повторных культур;

обосновать технологические схемы комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур и разработать механико-математические модели, позволяющие определить параметры и режимы работы ее рабочих органов, влияющие на качественные показатели работы;

разработать конструкции рабочих органов работающих на принципе обеспечивающего эффективного разрыхления почвы с минимальной затратой энергии;

практически реализовать рекомендованные формы и параметры рабочих органов в конструкцию комбинированной машины для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур, определить агротехническую и технико-экономическую эффективность ее применения.

Объектами исследования является почвенный фон, образующиеся при сплошной и гребневой предпосевной обработке почвы под посев повторных культур, комбинированная машина, переналаживаемая для сплошной или гребневой обработки почвы и ее рабочие органы.

Предмет исследования – физико-механические свойства почвы, технологические схемы, конструктивно-технологические параметры и режимы работы переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы комбинированной машины и их рабочих органов, процессы взаимодействия этой машины и ее рабочих органов с почвой.

Методы исследования. В качестве методов исследования были использованы: основные положения и методы классической механики, математические анализы, математические статистики, методы тензометрирования, общие методы определения агротехнических, энергетических и экономических показателей работы машин.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструктивная схема машины, оснащенной рыхлительными лапами, активным ротором, уплотнительным катком, бороздорезом и гребнеформовщиком с учетом выполнения сплошной и гребневой обработки почвы;

разработана конструкция пассивного рабочего органа с полуконусообразными выступами и снабженной с подпружиненным штырем

S-образной формы с учетом интенсивного разрыхления почвы за счет создание в ней чередующего напряженного состояния: растяжение и сжатие;

определены выступы почворыхлительного рабочего органа и параметры подпружиненных штырьев S-образной формы с учетом крошения почвы на требуемом уровне;

определены закономерности изменения качественных и энергетических показателей переналаживаемой комбинированной машины в зависимости от скорости движения и параметров его рабочих органов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана конструкция комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур;

при применении разработанной комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы обеспечена подготовка почвы под посев повторных культур за один проход достигнуты повышение производительности работы, снижение металлоемкости, расхода топлива и энергии, а также сокращение затрат труда.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследований подтверждается тем, что исследований проведено с применением современных методов и средств измерений, соблюдением законов и правил высшей математики, теоретической механики при теоретическом обоснование параметров активной фрезы и пассивных рабочих органов комбинированной машины, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний разработанной комбинированной машины и внедрением ее в практику.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Теоретическая значимость работы состоит в разработке комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур, получением механико-математических и расчетных моделей, отражающих взаимодействие рабочих органов машины с почвой, а также возможностью их применения при обоснование параметров подобных машин.

Практическая значимость работы заключается в достижение качественной обработки почвы за один проход комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур с снижением затраты горючего и труда, а также повышении производительности работы.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов исследований по обоснованию параметров рабочих органов комбинированной машины, переналаживаемой для сплошной и гребневой обработки почвы:

получены патенты на изобретения Агенства интеллектуальной собственности при Министерстве Юстиции к почвообрабатывающему рабочему органу комбинированной машины переналаживаемой для

сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур («Почвообрабатывающий рабочий орган» IAP 06800-2022 г.). В результате создан возможность разработки конструкции машины, осуществляющий качественную сплошную и гребневой обработки почвы под посев повторных культур за один проход агрегата;

комбинированная машина переналаживаемой для сплошной или гребневой обработки почвы под посев повторных культур внедрены в фермерские хозяйства Зангиатынского района Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства №04/28-28-08/70 от 9 февраля 2023 года). В результате создана возможность снижения горючего и эксплуатационных затрат до 1,6 раза при подготовке полей для посева повторных культур после пшеницы;

проектно-конструкторские документы (технические условия и чертежи) комбинированной машины, переналаживаемой для сплошной или гребневой предпосевной обработки почвы под посев повторных культур внедрены в процесс проектирования АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства №04/28-28-08/70 от 9 февраля 2023 года). В результате создана возможность производства комбинированной машины переналаживаемой для сплошной или гребневой предпосевной обработки почвы под посев повторных культур.

Апробация работы. Результаты данного исследования обсуждены на 5 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций – 6, в том числе 1 – в зарубежных и 5 – в республиканских журналах, а также получен 1 патент Агентства интеллектуальной собственности при Министерстве Юстиции.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, формулируются цель и задачи, а также объекты и предмет исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается теоретическая и практическая значимость и обосновывается достоверность полученных результатов, приведены сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Состояние проблемы и задачи исследований**» проанализировано современное состояние подготовки почвы под посев повторных культур в нашей республике, проведенные научно-

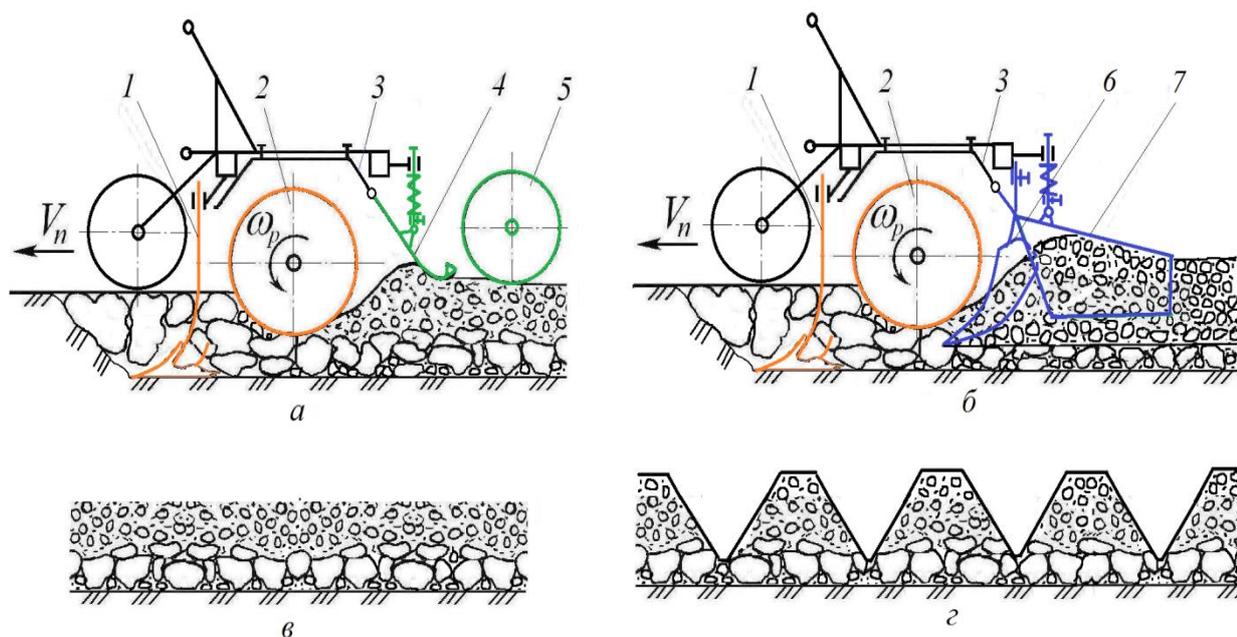
исследовательские работы по совершенствованию конструкции машин-орудий для сплошной и гребневой обработки почвы под посев повторных культур, а также сформулированы цель и задачи исследований.

Проведенный анализ показал, что в мировой практике тенденция совершенствования конструкции комбинированных машин направлено на применение энерго- и ресурсосберегающих рабочих органов, осуществляющие новые технологические приемы обработки почвы. При этом конструкции большинства комбинированных машин похожи друг другу, отличаются только разновидностью рабочих органов, а сами машины предназначены для сплошной или гребневой обработки почвы без возможности переналадки их с одного вида обработки на другой.

Опираясь на проведенные исследования и учитывая совокупность решения поставленной проблемы, определена цель и задачи исследования по созданию комбинированной машины, переналаживаемой как на сплошную, так и на гребневую обработку почвы под посев повторных культур.

Во второй главе диссертации «**Теоретическое обоснование параметров рабочих органов переналаживаемой комбинированной машины**» приведены устройство и технологический процесс работы комбинированной машины, переналаживаемой на сплошную или же на гребневую обработку почвы под посев повторных культур и результаты теоретических исследований по обоснованию основных параметров его рабочих органов.

Разрабатываемая комбинированная машина (рис. 1) состоит из следующих частей: рамы с навесным устройством, опорных колес, пассивного рабочего органа 1, ротора 2, кожуха 3, фартука выравнивателя 4, уплотнительного катка 5, бороздореза 6 и гребнеформовщика 7.



а – при сплошной обработке почвы; б – при гребневой обработке почвы; в - вид сплошной обработки почвы в поперечном сечении; г – вид гребневой обработки почвы в поперечном сечении.

Рис. 1. Технологическая схема работы переналаживаемой комбинированной машины

При настройке переналаживаемой комбинированной машины на сплошную обработку почвы из рабочих органов используются инновационный пассивный рабочий орган 1, ротор 2, фартук выравниватель 3 и уплотнительный каток 4. В такой комплектации во время работы машины пассивный рабочий орган разрыхляет почву на глубину 12-18 см, ротор измельчает поверхностный слой почвы на глубину 8-12 см, фартук выравниватель выравнивает обработанную поверхность, а уплотнительный каток уплотняет ее.

При настройке на гребневую обработку вместо фартука выравнивателя и уплотнительного катка устанавливаются бороздорез 6 и гребнеформировщик 7. В такой комплектации во время работы машины инновационный пассивный рабочий орган разрыхляет почву на глубину 12-18 см, ротор измельчает поверхностный слой почвы на глубину 8-12 см, бороздорез разрезая борозду, смещает почву к гребнеформировщику который, формируя и уплотняя почву, придает ей форму гребня.

Известно, что у серийных пассивных рабочих органов крылья лапы имеют по всей длине рабочей поверхности одинаковый угол крошения. Поэтому крошение почвы, согласно теории В.П. Горячкина, происходит в начальном этапе вхождения лапы в почву, а в дальнейшем она перемещается по поверхности крыла без существенного разрушения. Для устранения этого недостатка серийных пассивных рабочих органов на комбинированной машине применен инновационный пассивный рабочий орган (рис. 2) производящее крошение почвы путем создание в нем чередующего напряженного состояния: растяжение и сжатие, новизна, которой защищена патентом на изобретения UZ IAP 06800.

Инновационный рабочий орган состоит из стойки 4, к которой посредством крепежных элементов 2 закреплен сапожок 3 и долото 1. К сапожку 3 крепятся крепежными элементами 9 правые и левые крылья 8.

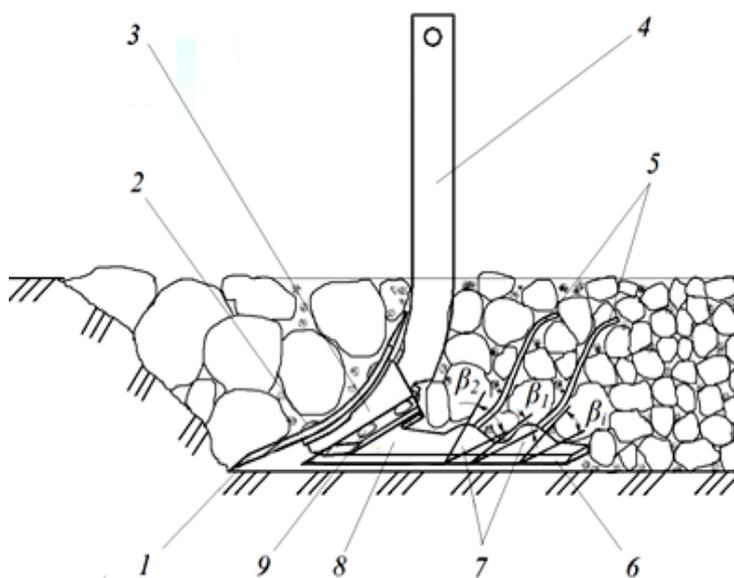


Рис. 2. Инновационный пассивный рабочий орган по патенту IAP 06800

На рабочей поверхности крыльев 8 за ее лезвиями 6 выполнены возвышенности 7 в виде полуконусообразных выступов. Каждая возвышенность 7 снабжена подпружиненным штырем 5, прикрепленным к ее тыльной вогнутой стороне со стороны задней грани крыла. При этом подпружиненные штыри 5 выполнены в S-образной форме, и они одним концом приварены с тыльной вогнутой стороны к возвышенностям 7.

Несмотря на одинаковый угол резания лезвия, угол крошения этого рабочего органа по ширине захвата крыла будет различным ($\beta_1, \beta_2, \dots \beta_i$). При этом угол крошения крыла по торцам и в середине между возвышенностями будет одним (β_1), по вершинам возвышенностей – другим (β_2), а по бокам возвышенностей – третьим (β_i). Таким образом, по всей поверхности крыла угол крошения будет различным и его значения меняется в пределах от 25° до 70° . Выполнение подпружиненных штырей 5 в S-образной форме исключает по сравнению с другими формами зависания во время работы рабочего органа растительных остатков на штыре. При воздействии такого рабочего органа на почву в отличие от серийных пассивных рабочих органов в ней в продольных и поперечных плоскостях создается чередующиеся наряду с напряженным состоянием сопровождающиеся интенсивным разрыхлением почвы.

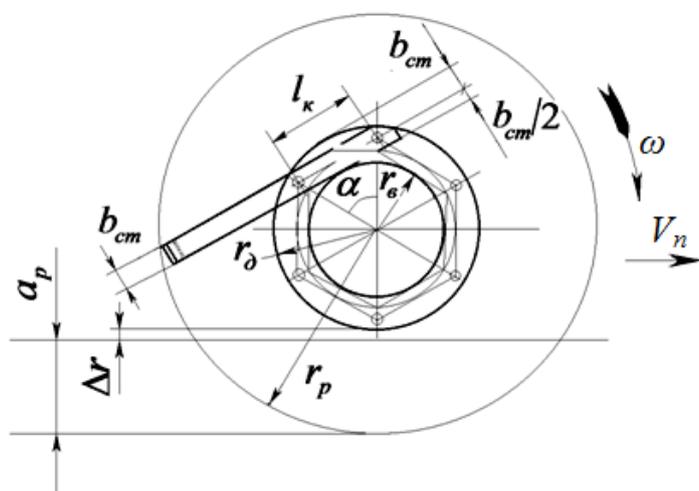


Рис. 3. Расчетная схема к определению радиуса ротора

Расположенный за инновационным пассивным рабочим органом ротор производит обработку почвы на глубину 8 ± 1 см, для обеспечения которой радиус ротора r_p согласно расчетной схеме (рис. 3) должен быть

$$r_p = a_p + \frac{r_с + \frac{b_{cm}}{2}}{\cos \frac{\pi}{6}} + b_{cm} + \Delta r, \quad (1)$$

где a_p – установленная глубина обработки, м; $r_с$ – радиус вала ротора, м; b_{cm} –

ширина стойки ножа, м; Δr – зазор между диском и поверхностью поля, м.

Расчеты показали, что при величинах $\Delta r = 10$ мм; $r_с = 40$ мм; $b_{cm} = 30$ мм; $a_p = 80$ мм значение радиуса ротора, снабженного дисками с $Z_n = 3$ шт. парными ножами согласно (1), будет 183,51 мм. Принимаем $r_p = 180$ мм.

Основными параметрами фартука-выравнивателя отражая выравнивающая с последующим уплотнением обработанной ротором почвы являются ее рабочая длины l_ϕ и высота h_ϕ , радиуса кривизны $r_з$ нижней части рабочей поверхности. Числовые значения рабочей длины l_ϕ и высоты h_ϕ определяют из размеров призмы волочения, находящейся в динамическом равновесии.

Согласно рис. 4, это условие обеспечивается при

$$l_\phi = \frac{h_{np}^{(m)}}{\sin \alpha_n}, \quad (2)$$

где α_n – максимально допустимый угол наклона фартука-выравнивателя относительно горизонта, градус.

Рациональное значение радиуса кривизны r_3 нижней части рабочей поверхности фартука-выравнивателя определяется из условия обеспечения во время защемления комков с радиусом $r_{км}$ скольжение частиц почвы вниз

$$r_3 \geq \frac{r_{км} [1 + \cos(\varphi_c + \varphi_n)]}{1 - \cos(\varphi_c + \varphi_n)}, \quad (3)$$

где φ_c , φ_n – коэффициенты трения почвы о сталь и почвы о почву.

Рациональными значениями рабочей длины и высоты фартука-выравнивателя является 220 мм и 200 мм, а значение радиуса кривизны нижней части ее рабочей поверхности - 101,5 мм.

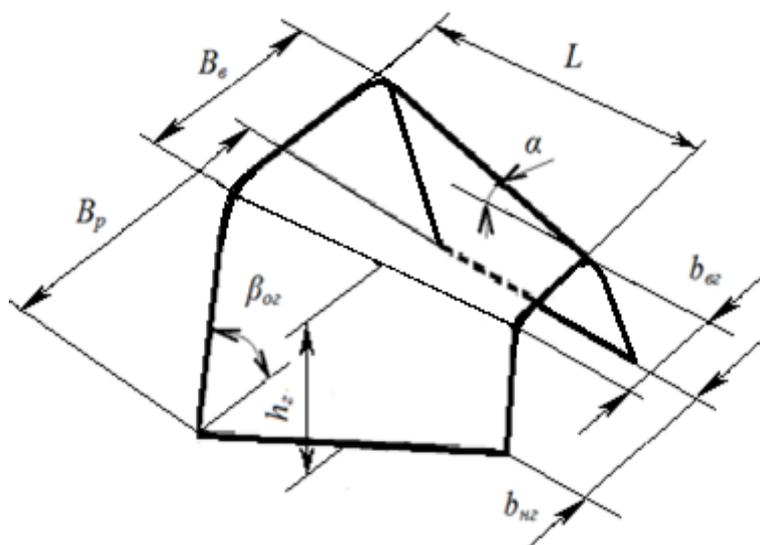


Рис. 5. Основные параметры гребнеформовщика

Оптимальный угол установки α боковых отвалов AB и CD к направлению движения определяется из условия обеспечения свободного скольжения почвы по отвалам, т.е.

$$\alpha \leq \frac{\pi - 2\varphi_c^{max}}{4}, \quad (4)$$

где φ_c^{max} – максимальный угол трения почвы по отвалу, градус.

По данным многих авторов угол трения почвы по металлу колеблется от 21 до 42°. Тогда принимая максимальное значение угол трения почвы равной 42° согласно (4) определяем величину угла $\alpha \leq 23^\circ$, следовательно, принимаем $\alpha = 22^\circ$.

Согласно рис. 5 длина гребнеформовщика будет

$$L = \frac{1}{2} (B_p - b_{ге}) \operatorname{ctg} \alpha \quad (5)$$

тогда

$$B_в = 2L \operatorname{tg} \alpha + b_{вг}. \quad (6)$$

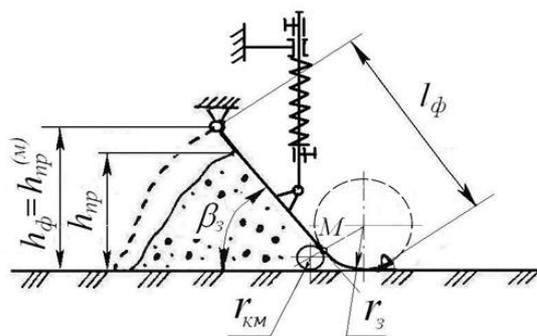


Рис. 4. Расчетная схема для определения параметров фартука-выравнивателя

нижней части ее рабочей поверхности - 101,5 мм.

Основные параметры гребнеформовщика (рис. 5): ширина входной $B_в$ выходной $b_{вг}$ кромки гребнеформовщика, угол установки боковых отвалов к направлению движения α и к горизонтальной плоскости $\beta_{ог}$, длина гребнеформовщика L , длина бокового отвала $L_{бо}$.

где B_p – рабочая ширина захвата, м. Обычно для гребнеформовщика она равняется ширину основания гребня, т.е. 70 см (700 mm); $b_{нз}$ – ширина основания выходной кромки гребнеформовщика, м. По агротехническим требованиям в зависимости от возделываемой культуры она колеблется в пределах $b_{нз} = 200-300$ mm; $b_{вз}$ – ширина верхней части выходной кромки, м.

Подставив в (5) значения B_p , $b_{нз}$ и α получим, что длина гребнеформовщика должна быть в пределах $L=495,0-618,8$ mm. Принимаем с учетом конструктивных соображений $L = 600$ mm.

Определяя значение ширины верхней части выходной кромки равной $b_{вз}=220$ mm, находим ширину входной кромки гребнеформовщика $B_г=619,9-719,3$ mm. Принимаем с учетом конструктивных соображений $B_г=680$ mm.

Среднюю высоту отвала h принимаем равной минимально допустимой высоте гребня $H_г$, т.е. $h_г = 160$ mm.

В третьей главе диссертации под названием «Условия, методы и результаты экспериментальных исследований» приведены программы экспериментальных исследований, условия и методы их проведения, результаты экспериментальных исследований по изучению влияния параметров пассивного рабочего органа, ротора, фартука-выравнивателя и гребнеформовщика на качественные показатели работы комбинированной машины и по обоснованию рациональных значений их параметров.

Сравнительные эксперименты рыхлительных рабочих органов комбинированной машины. С целью выбора оптимального типа рабочего органа для рыхления почвы для комбинированной машины проведены сравнительные эксперименты широкозахватного простого плоскорежущей лапы, широкозахватной плоскорежущей лапы с пластинчатыми выступами и широкозахватной плоскорежущей лапы, имеющие подпружиненные штыри.

При проведении экспериментов с установлением глубины рыхления рабочих органов на 15 см, средняя глубина рыхления широкозахватного простого плоскорежущей лапы составлял 14,6 см, широкозахватной плоскорежущей лапы с пластинчатыми выступами 14,3 и широкозахватной плоскорежущей лапы, имеющие подпружиненные штыри 14,7 см. Разница между установленным и фактическим глубинами обработки составлял соответственно $\pm 0,61$ см, $\pm 0,72$ см и $\pm 0,66$ см (таблица 1).

Среди сравниваемых рыхлящих лап тяговое сопротивление широкозахватной плоскорежущей лапы, имеющие подпружиненные штыри составлял 2,2 kN и имеет средний показатель по сравнению с другими рыхлящими лапами. Однако в этом типе рабочего органа крошение почвы было лучше чем других рыхлительных рабочих органов. После прохода широкозахватной плоскорежущей лапы с подпружиненными штырями фракция рыхленной почвы с размерами более 100 mm составлял 7,36 mm и по сравнению с широкозахватным простым плоскорежущими лапами была меньше на 3,22 % и с широкозахватной плоскорежущей лапы с пластинчатыми выступами на 1,1 %.

Агротехнические и энергетические показатели рыхлительных рабочих органов

№	Варианты рабочих органов	Агротехнические и энергетические показатели рабочих органов						
		Глубина обработки, см		Тяговое сопротивление, kN		Состав фракции (%) и их размеры, mm		
		$M_{\bar{y}}$	$\pm\sigma$	$M_{\bar{y}}$	$\pm\sigma$	>100	100-50	<50
1	Широкозахватная простая плоскорежущая лапа	14,6	0,61	2,0	0,17	10,58	25,32	64,10
2	Широкозахватная плоскорежущая лапа с пластинчатыми выступами	14,3	0,72	2,3	0,21	8,40	19,06	72,54
3	Широкозахватная плоскорежущая лапа с подпружиненными штырями	14,7	0,66	2,1	0,24	7,36	16,81	75,83

Фракции почвы с размерами меньше 50 мм после прохода широкозахватной плоскорежущей лапы с подпружиненными штырями составлял 75,83 %, и по сравнению с широкозахватным простым плоскорежущими лапами была больше на 11,7 % и с широкозахватной плоскорежущей лапы с пластинчатыми выступами на 3,3 %.

Исходя из этого считается целесообразным оснащать комбинированной машины, переналаживаемой на сплошную или же на гребневую обработку почвы под посев повторных культур.

Выбор режима работы фрезы комбинированной машины. При обработке почвы вспаханного поля особое значение имеет выбор оптимального сочетания скорости фрезы и агрегата. Для этой цели при оптимальной вращательной скорости фрезы 7,5 м/с проведены эксперименты с изменением скорости агрегата от 1,4 м/с до 2,4 м/с. Эти скорости обеспечивались при скоростях трактора 6-9 км/ч.

Если учесть, что по предъявляемым требованиям фракции почвы с размерами менее 25 мм должно быть больше 80 %, тогда этот показатель при скорости вращения фрезы 7,5 м/с обеспечивается при скорости агрегата в пределах 1,4 – 2,2 м/с. А при скорости трактора 2,4 м/с фракции почвы с размерами менее 25 мм снижался и составлял 79,6 % и имеет показатель ниже предъявляемых требований. Исходя из этого предлагается выбрать скорость трактора в пределах 6-9 км/ч.

Исследование параметров окучника комбинированной машины. При экспериментах глубина хода окучника исследовали с 8 см до 16 см, угол открытия его отвала от 30 градус до 70 градус, а высота дополнительного перо отвала от 0 до 12,5 см и определяли высота гребня и ширина ее верхней части, а также тяговое сопротивление рабочего органа (таблица 2).

Таблица 2

Влияние глубины рабочего хода окучника на качественные показатели его работы

№	Наименование показателей	Глубина хода окучника $S_{i.ch.}, \text{cm}$				
		8	10	12	14	16
1	Размеры гребня:					
	- высота h_y, cm	13,6	18,8	22,6	25,7	28,6
	- ширина верхней части b_2, cm	36,7	27,6	16,2	10,3	6,4
2	Тяговое сопротивление R, N	576,4	673,3	774,7	867,2	964,5

При этом при глубины хода окучника 12 см, высота образованной борозды составлял 22,6 см, а ее ширина 16,2 см и достигались к образованию гребня, требуемого размера. Тяговое сопротивление окучника при этом составлял 774,7 Н. Вместе с тем, гребень, требуемого размера образовались при угле открытия отвала окучника 50 и 60 градус. При этом высота гребня составлял 22,0 и 24,4 см, а ширина их верхней части 16,3 и 12,6 см (рис.6).

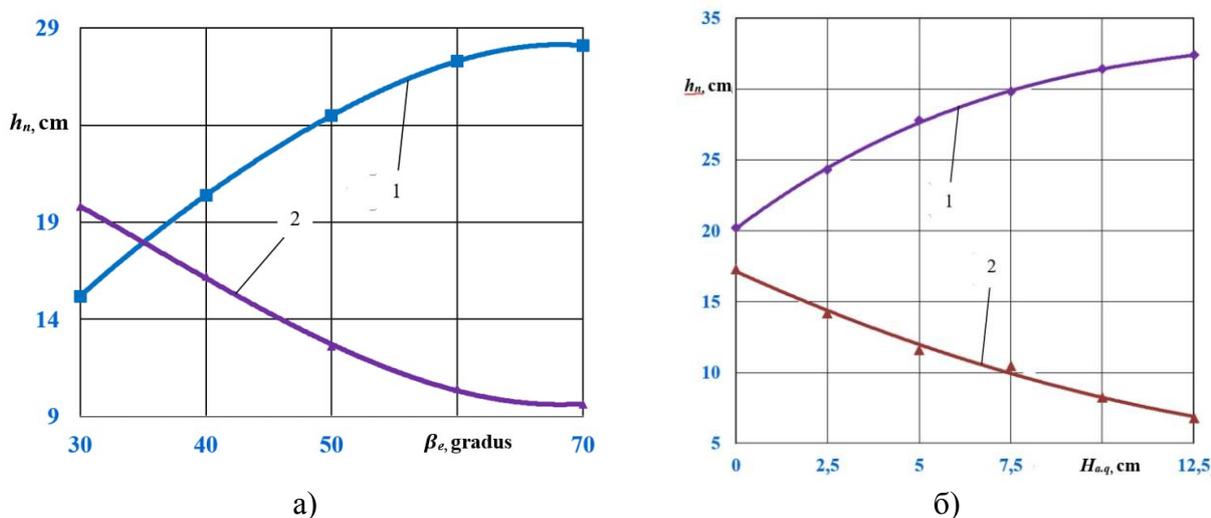


Рис.6. Изменение высоты (1) гребня и ширины (2) ее верхней части в зависимости от угла открытия отвала (а) окучника и высоты его дополнительного перо (б)

Однако для образования гребня с меньшим тяговым сопротивлением угол открытия отвала окучника целесообразно быть 50 градус. Поэтому угол открытия отвала окучника рекомендуется устанавливать на 50 градус.

При образовании гребня с изменением высоты дополнительного крыла окучника с 0 до 12,5 см наилучший гребень с высотой 27,8 см и шириной его верхней части 14,7 см, образовалось при высоте установки дополнительного крыла на 5,0 см и при обработке такого гребня с формовщиком можно получить гребень с высотой 18-20 см и шириной 20-22 см с меньшим затратом

энергии.

Исследование формовщика гребня комбинированной машины. Если при образовании гребня с окучником его высота составляет с 22 см до 27,8 см и ширина его верхней части с 20,2 см до 21,6 см, то после обработки гребней с формовщиком определена, что высота гребня в среднем составляет 20,1 см, его среднеквадратическое отклонение 0,94 см, а ширина высоты гребня 20,8 см, с среднеквадратическими отклонениями 0,47 см. Это вполне отвечает требованиям, предъявляемых к образуемым гребням.

В четвертой главе диссертации **«Результаты хозяйственных испытаний экспериментальной комбинированной машины переналаживаемой на сплошную или гребневую обработку почвы и ее экономическая эффективность»** приводится краткая техническая характеристика комбинированной машины переналаживаемой на сплошную или гребневую обработку почвы (рис.7), результаты полевых испытаний и расчет экономической эффективности ее использования.

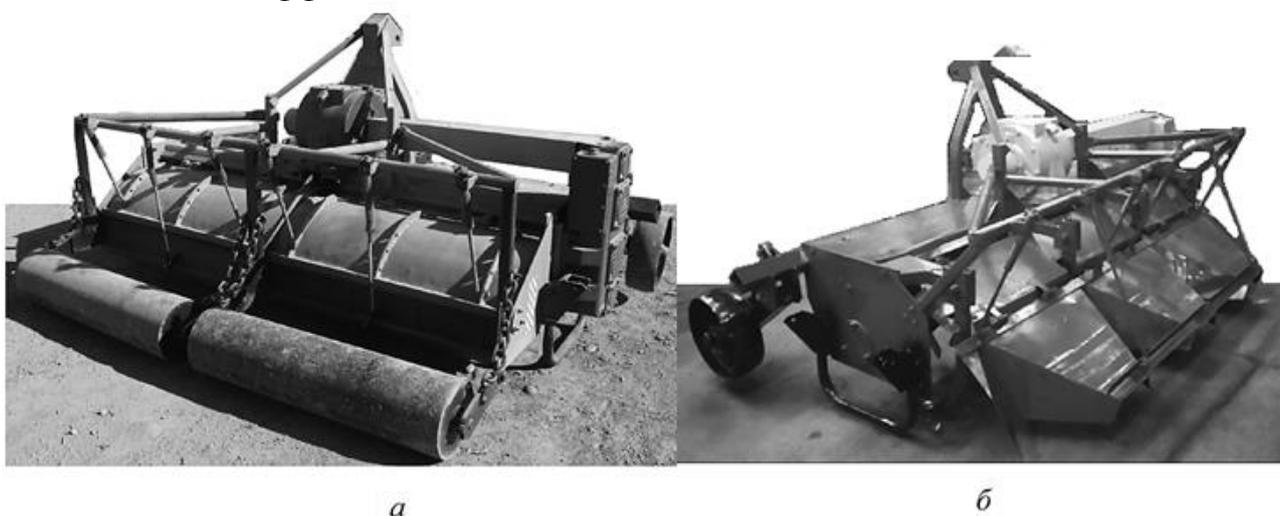


Рис. 7. Комбинированная машина, переналаженная на: сплошную (а) и гребневую (б) обработку почвы

Экспериментальный вариант комбинированной машины (рис.7) переналаживаемой на сплошную или гребневую обработку почвы надежно выполнял заданные технологические процессы, а его качественные показатели работы полностью соответствовали предъявляемым к нему требованиям, и он по количественно-качественным и технико-эксплуатационным показателям превосходит серийные машины и производят подготовку почвы к повторному посеву за один проход. Применение комбинированной машины, переналаживаемой на сплошную или гребневую обработку почвы в процессе подготовки почвы под повторный посев позволяет снижение трудовых затрат на 64,5 % и эксплуатационных затрат на один гектар в 1,69 раза и от дает получить 56432451,7 сум годовой экономический эффект одного агрегата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) «Обоснование параметров рабочих органов комбинированной машины, переналаживаемой для сплошной и гребневой обработки почвы» сделаны следующие выводы:

1. Изучение состояния и тенденций развития конструкций технических средств для предпосевной подготовки почвы под повторный посев, а также основы конструкторских особенностей их рабочих органов послужили основанием для разработки комбинированной почвообрабатывающей машины переналаживаемый как на сплошную, так и на гребневую обработку почвы.

2. По результатам теоретических исследований для обеспечения рыхления почвы на требуемом уровне при меньших затратах энергии угол крошения нового рыхлительного рабочего органа должна быть в пределах 16° - 38° , расстояние между выступами 96 mm и длина подпружиненных S-образных штырков 10 mm.

3. Результаты проведенных исследований показали, что радиус ротора фрезы должен быть 184 mm, угол рассточки его ножей в пределах 16° - 18° , угол установки $5^{\circ}32'$, длина и высота фартука-выравнивателя соответственно 220 mm и 200 mm, радиус кривизны нижней части рабочей поверхности 101,5 mm.

4. Образование гребней желаемого размера на вспаханной поле летом обеспечивается при глубине хода окучника 14 см, угле открытия его отвалов 50° и высоты дополнительного крыла отвалов окучника 5,0 см.

5. По результатам исследований для образования гребней желаемой формы с меньшим затратам энергии длина формовщика гребней должна быть 600 mm, ширина входной части 680 mm, угол установки отвала 22° , а его высота 160 mm и длина боковой части 178 mm.

6. Для образования гребней требуемого размера с меньшим затратам энергии при скорости работы 6-9 km/h комбинированной машины окружная скорость фрезы должна быть 7,5 m/s, глубина хода окучника 14 см, угол открытия отвалов окучника 50° , высота крыла отвалов окучника 5,0 см, ширина передней части формовщика гребней 70 см, а его задней части 22 см.

7. Применение разработанной комбинированной машины переналаживаемой как на сплошную, так и на гребневую обработку почвы в процесс подготовки почвы под посев повторных культур за счет выполнения нескольких операций в одном проходе, позволяет снизить затраты труда на 64,5 %, а эксплуатационные затраты, затрачиваемый на 1 гектар в 1,69 раза и получить экономический эффект 56432451,7 сум в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES PhD.03/30.06.2020.T.111.02 AT THE KARSHI
ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE**

**NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY “TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS”**

MUROTOV LOCHINBEK BAKHROMOVICH

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODIES OF
THE COMBINED MACHINE, RECONFIGURABLE FOR SOLID OR RIDGE
SURFACE TREATMENT**

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

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

Karshi – 2023

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2022.4.PhD/T3353.

The dissertation was carried out at 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 (резюме)) on the website of the Scientific council (www.qmii.uz) and at the Information and educational portal «ZiyoNet» (www.ziyo.net.uz).

Scientific supervisor:

Akhmetov Adilbek Agabekovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Astanakulov Komil Dullievich
doctor of technical sciences, professor

Kurbanov Sherzod Bakhtiyarovich
doctor of philosophy on technical sciences

Leading organization:

**Centre for Certification and Testing of
Agricultural Machinery and Technologies
under the Ministry of Agriculture of the
Republic of Uzbekistan**

The defense of the dissertation will be held at 14⁰⁰ on «15» august 2023 year at the scientific council meeting PhD.03/30.06.2020.T.111.02 at the Karshi engineering-economics institute (at the address: 225, Mustakillik stret, Kashkadarya, 180100. Тел.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz.

The dissertation is available at the Information – resource center of the Karshi engineering – economics institute (registration number 77). Address: 225, Mustakillik stret, Kashkadarya, 180100. Тел.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz.

The abstract from the thesis is distributed «04» august 2023.
(Mailing protocol No 31 on august «04» 2023).


F.M.Mamatov
Chairman of the scientific council for awarding of
Scientific degrees, doctor of technical sciences, professor
D.Sh.Chuyanov
Scientific secretary of the scientific council for
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor.
Z.L.Batirov
Scientific secretary of the scientific council for
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, associate professor

INTRODUCTION

(abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research is to develop a combined machine that can be adjusted for pre-planting soil compaction and plowing for repeated cropping.

The objects of research are the soil background formed during tillage and plowing of the land for sowing of repeated crops, the combined machine and its working bodies, which can be adjusted for tillage or plowing of the soil.

The scientific novelty of the research are as follows:

the construction scheme of the combined machine, equipped with a softening blade, an active rotor, a compacting roller, a furrow opener and a punch shaper, was developed taking into account soil compaction and punch processing;

the construction of the working body with an uneven surface, equipped with spring-like S-shaped wedges, was developed taking into account the rapid softening of the soil by simultaneously causing stretching and compression deformations;

the parameters of the soil softening working body and the spring-like S-shaped wedges are determined taking into account soil compaction at the required level;

the quality and energy indicators of the adjustable combined machine are determined on the basis of relationships that represent changes depending on the parameters of its working bodies and the speed of movement.

Implementation of the research results.

Based on the results obtained by basing the parameters of the working bodies of the combined machine, which can be adjusted for close-up or punch processing:

The working part of the combined machine, which can be adjusted for soil compaction or plowing for preparing the land for planting repeated crops, received a patent for the invention of the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice ("Soil cultivation work body" IAP 06800-2022). As a result, it was possible to develop a design of a combined machine that can be adjusted to soil compaction or plowing;

A combined machine that can be adjusted to prepare the soil for compaction or pulverization before planting repeated crops has been introduced in the farms of Zangiota district of Tashkent region (reference number 04/28-28-08/70 of the Ministry of Agriculture dated February 9, 2023). As a result, it made it possible to reduce the fuel and operating costs in preparation of the empty fields for repeated cropping by up to 1.2 times;

The project construction documents (technical assignment and drawings) on the combined machine, which can be adjusted for the preparation of the soil for compaction or compaction, were introduced into the design process at JSC "BMKB-Agromash" (Order of the Ministry of Agriculture dated February 9, 2023 04/28-28-08/ Reference No. 70). As a result, it was possible to produce a combined machine that can be adjusted to prepare the field for repeated cropping by covering or plowing.

The structure and volume of the thesis. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 114 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Ахметов А.А., Арипов А.О., Муротов Л.Б. Инновационный пассивный рабочий орган для садоводческого чизель-культиватора // *Innovatsion texnologiyalar. QarMII*, 2020. – Maxsus son, – В. 15-19. (05.00.00; №38).

2. Ахметов А.А., Хушвактов Б.В., Муротов Л.Б., Камбарова Д.У. Обоснование формы и параметров фартука-выравнивателя // *Innovatsion texnologiyalar. QarMII*, 2020. – Maxsus son, – В. 43-46. (05.00.00; №38).

3. Akhmetov A.A., Nurmihamedov B.U., Muratov L.B., Sultanov Zh.A., Mamasov Sh.A. Parameters Of The Innovative Apron Leveling Combined Tillage Machine // *Nat. Volatiles & Essent. Oils*, 2021. – 8(4): 14476-14482 (*IF – 0,6; Scopus; №4*).

4. Ахметов А.А., Муротов Л.Б. Обоснование формы ножа и радиуса ротора комбинированной почвообрабатывающей машины // *Agro ilm*, 2021. – № 71. – С. 89-91 (05.00.00; №3).

5. Ахметов А.А., Муротов Л.Б. Инновационные конструкции кожуха ротора и фартука-выравнивателя для комбинированной почвообрабатывающей машины // *Irrigatsiya va melioratsiya jurnali*, 2021. – 41(26). – С. 34-37. (05.00.00; №22).

6. Ахметов А.А., Муротов Л.Б. Обоснование параметров сменных рабочих органов комбинированной машины // *Irrigatsiya va melioratsiya jurnali*, 2021. – №1(23). – С.53-57. (05.00.00; №22).

II bo'lim (II часть; II part)

8. Патент IAP №06800. Почвообрабатывающий рабочий орган. / Ахметов А.А., Арипов А.О., Муратов Л.Б. // *Rasmiy axborotnoma*, 2022. – №1.

2. Ахметов А.А., Ахмедов Ш.А., Муротов Л.Б. Параллельное вождения в сельскохозяйственном производстве // *Евразийский союз ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал*, 2018. – № 11 (56). – 9 часть. – С.18-21.

9. Akhmetov A.A., Allanazarov M.A., Muratov L.B., Kambarova D.U. Installation of passive working tools with lancet foot in one row with overlapping // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 2021. 868. 012075.

10. Муротов Л.Б. Информационная модель исследования усовершенствованного пассивного рабочего органа // *Suv va yer resurslaridan oqilona foydalanish samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy-nazariy anjumani materiallari*. 2019-yil 22-25 noyabr. – Вухоро. – В. 311-313.

11. Ахметов А.А., Ахмедов Ш.А., Муротов Л.Б. Чизель-культиватор для предпосевной обработки почвы в агрегате с трактором с регулируемым клиренсом // *Инновационные подходы в решении проблем современного общества: Сборник статей III Международной научно-практической конференции*. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С.14-17.

12. Ахметов А.А., Ибрагимов Д.А., Муратов Л.Б. Повышение

интенсивности воздействия пассивного рабочего органа на почву // Qishloq xo'jaligida resurs tejovchi innovatsion texnologiya va texnik vositalarni yaratish hamda ulardan samarali foydalanish istiqbollari: Respublika ilmiy-texnik anjumani ilmiy maqolalar to'plami. –Qarshi, 2019. – В. 97-100.

13. Ахметов А.А., Муротов Л.Б. Пассивный рабочий орган, работающий на принципе Баушингера // Международная научно-практическая конференция: Наука, образование и инновации для АПК: Состояние, проблемы и перспективы. –Ташкент, 2019. II том. – С. 281-284.

14. Ахметов А.А., Арипов А.О., Муратов Л.Б., Ибадуллаева Л. Инновационная стрельчатая лапа культиватора // Resurstejamkor va fermerbor qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradarligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Gulbaxor, 2020. – В.205-212.

15. Ахметов А.А., Хушвактов Б.В., Эргашев М.М., Муратов Л.Б. Обоснование параметров гребнеформировщика // Resurstejamkor va fermerbor qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradarligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Gulbaxor, 2020. – В.143-150.

16. Ахметов А.А., Муротов Л.Б., Ботиров Р.М., Негманов Г.Ф. Прогрессивные направления агротехнологии в сельском хозяйстве // Сборник статей XXVI Международной научно-практической конференции: World science: problems and innovations, 30 ноябрь 2018 год. – Пенза. – С. 41-45.

17. Ахметов А.А., Алланазаров М.А., Муротов Л.Б., Султанов Ж.А. К вопросу сокращения длины пути заглубления рабочего органа в почву // Сборник международной конференции, посвященной 90 летию образования ТГАУ: Актуальные и теоретические проблемы аграрной науки и их решения. 14-15 декабрь 2020 год. – Ташкент, 2020. – С. 594-598.

18. Ахметов А.А., Муратов Л.Б., Камбарова Д.У. Повышение интенсивности разрушения почвы почвообрабатывающим рабочим органом // Сборник научных статей республиканской научно-практической конференции: Анализ и решения проблем текстильной промышленности Узбекистана. 23-24 ноябрь 2021 год. – Андижан. – С.48-51.

19. Ахметов А.А., Муратов Л.Б., Алланазаров М.А., Омонов Д.С. Комбинированная машина, снабженная унифицированными, сменными рабочими органами // Сборник научных статей республиканской научно-практической конференции: Анализ и решения проблем текстильной промышленности Узбекистана. 23-24 ноябрь 2021 год. – Андижан. – С.26-28.

Avtoreferat «Innovatsion texnologiyalar» ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek rus va ingliz (tezis) tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (06.07.2023 y.)

Chop etishga ruxsat etildi:04.08.2023-yil
Bichimi 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 2,75 Adadi: 80. Buyurtma №74

QarMII kichik bosmaxonasi chop etildi.
Manzil: Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi, 225 uy.

