

**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 TADQIQOT UNIVERSITETI
BUXORO TABIIY RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI**

ORZIYEV SARDOR SAMANDAR O‘G‘LI

**KO‘CHAT YETISHTIRISHDA BIOGUMUSDAN TUVAKCHALAR
TAYYORLAYDIGAN QURILMANI ISHLAB CHIQISH VA
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 mundariyasi**

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

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

Orziyev Sardor Samandar o‘g‘li

Ko‘chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani
ishlab chiqish va parametrlarini asoslash 3

Орзиев Сардор Самандар угли

Разработка и обоснование параметров устройства для изготовления
горшков из биогумуса при выращивании рассады..... 19

Orziev Sardor Samandar ugli

Development and substantiation of parameters of the device for making pots
from biohumusf in seedling cultivation 37

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 40

**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 TADQIQOT UNIVERSITETI
BUXORO TABIIY RESURSLARNI BOSHQARISH INSTITUTI**

ORZIYEV SARDOR SAMANDAR O‘G‘LI

**KO‘CHAT YETISHTIRISHDA BIOGUMUSDAN TUVAKCHALAR
TAYYORLAYDIGAN QURILMANI ISHLAB CHIQISH VA
PARAMETRLARINI ASOSLASH**

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

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

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2.PhD/T3738 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish institutida bajarilgan
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.qmii.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	Imomov Shavkat Jaxonovich texnika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	Azzam Turdiyevich Musurmonov texnika fanlari doktori, professor. Gaffarov Xasan Ravshanovich texnika fanlari nomzodi, dotsent.
Yetakchi tashkilot:	Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti

Dissertatsiya himoyasi Qarshi muhandislik – iqtisodiyot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD 03/30 06 2020 T 111 02 raqamli ilmiy kengashning 2025-yil « 4 » 03 soat 10⁰⁰ daqi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 180100, Qarshi, Mustaqillik ko'chasi, 225-uy. Tel. 221-09-23, faks 224-13-95, E-mail: qmii@qmii.uz)

Dissertatsiya bilan Qarshi muhandislik – iqtisodiyot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (137 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 180100, Qarshi, Mustaqillik ko'chasi, 225-uy. Tel. 221-09-23, faks 224-13-95, E-mail: qmii@qmii.uz)

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil « 19 » fevral kuni tarqatildi
(2025-yil « 19 » 02 daqi № 8 raqamli reestr hayonnomasi)



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

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

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyo amaliyotida ko‘chat yetishtirishda organik chiqindilardan tuvakchalar tayyorlaydigan energiya-resurstejamkor va ish unumi yuqori bo‘lgan qurilmalarni qo‘llash yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. «Dunyo miqyosida issiqxonalarining umumiy maydoni kamida 1,3 million gektarni tashkil qilishini»¹ hisobga olsak, issiqxonadalar uchun tuvakchalar tayyorlaydigan ish sifati va unumi yuqori hamda energiya-resurstejamkor qurilmalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda issiqxonalarda ko‘chat yetishtirish uchun organik chiqindilardan tuvakchalar tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnik vositalarning yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmalarni yaratish, ishlab chiqish, texnologik jarayonlari va ularning ishchi qismlarining parametrlarini asoslash yo‘nalishlaridagi ishlarni ko‘rsatish mumkin. Bu borada, biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqish hamda uning texnologik jarayoni va parametrlarini asoslashga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamiz qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, polizchilik va sabzavotchilikda ko‘chatlarni innovatsion texnologiyalar asosida yetishtirish, ish sifati va unumi yuqori energiya-resurstejamkor ko‘chat yetishtirish uchun tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmalarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 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‘shishini 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 ish unumini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash...” vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda jumladan, ko‘chat yetishtirishda, konstruksiyasi oddiy unumi yuqori biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqish va uning talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflagan holda taminlaydigan parametrlarini asoslash muhim vazifalardan hisoblanadi.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»² Farmoni va 2019-yil 11-dekabrdagi PQ-4549-son «Meva-sabzavotchilik va uzumchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish, sohada qo‘shilgan qiymat zanjirini yaratishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»²gi, 2019-yil

¹ www.nrcs.usda.gov

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” Farmoni

31-iyuldagi PQ-4410-son «Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta‘minlashni davlat tomonidan qo‘llab quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Ko‘chat yetishtirish uchun tuvakchalar tayyorlash qurilmalarini yaratish ularni takomillashtirish va parametrlarini asoslash bo‘yicha xorijda N.Vasilevna, P.Krasin, I.Bumbar, M.Kandelya, V.Ryabchenko, P.Shilkov, S.Shitov, S.Smirnov, A.Vinogradov, Y.Lipov, B.Shuljenko, L.Maxlin, D.Keybllar va boshqalar tomonidan tadqiqotlar o‘tkazilgan.

Respublikamiz sharoitida ko‘chat yetishtirishda tuvakchalar tayyorlash qurilmalarini ishlab chiqish va qo‘llash, ularning ish ko‘rsatkichlarini o‘rganish bo‘yicha Sh.Imomov, A.Jo‘rayev, V.Ziyoyev, O.Qodirxo‘jayev, M.Adilov va boshqalar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Bu tadqiqotlar natijalari asosida yaratilgan qurilmalar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda.

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 tadqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining “Ko‘chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqish” (2023-yil 4-sentabr № 09/2023) mavzusidagi xo‘jalik shartnomasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish va parametrlarini asoslash orqali ko‘chat yetishtirish uchun biogumusdan tuvakchalar tayyorlashda mehnat sarfini kamaytirish hamda yuqori ish sifati va unumini taminlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

ko‘chat yetishtirishda tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmalarni ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil etish;

ko‘chat yetishtirish uchun tuvakchalar tayyorlashda qo‘llaniladigan biogumusning fizik-mexanik va texnologik xossalarini o‘rganish;

biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish va texnologik ish jarayonini asoslash;

biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani kam energiya sarflagan holda yuqori ish sifatini ta‘minlovchi parametrlarini nazariy va tajribaviy asoslash;

biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning parametrlarini uning agrotexnik va energetik ish ko‘rsatkichlariga ta‘sirini o‘rganish;

maqbul parametrlarga ega bo‘lgan biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning sinovlarini o‘tkazish va uning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini baholash.

Tadqiqotning obykti sifatida biogumusning fizik-mexanik xossalari, ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma va uning texnologik ish jarayoni olingan.

Tadqiqotning predmeti ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma ishchi organlarini biogumus bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini ifodalaydigan analitik bog'lanishlar va matematik modellar, qurilma ish ko'rsatkichlarini uning parametrlariga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlaridan iborat.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy mexanika, dehqonchilik mexanikasi, matematik statistikaning qonun va qoidalari, qurilma bilan biogumudan tuvakchalar hosil qilish sifatini aniqlash, eksperimentlarni matematik rejalashtirish usullari hamda mavjud me'yoriy hujjatlarda keltirilgan usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning konstruksiyasi ishlab chiqilgan va texnologik ish jarayoni asoslangan;

ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma ish organlarining parametrlari kam energiya sarfi va talablar darajasidagi ish sifatini taminlash shartidan kelib chiqib asoslangan;

qurilma biogumusni zichlovchi va tuvakcha shakllantiruvchi porshenini harakatga keltiruvchi pnevmosilindrlarning bosim kuchi biogumus tuvakchalarining sifat ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda aniqlangan;

qurilmaning maqbul parametrlari uning sifat ko'rsatkichlari va energetik ish ko'rsatkichlariga ta'sirini baholovchi regressiya tenglamalarini yechish orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan energiyatejamkor, ish sifati va unumi yuqori bo'lgan qurilma ishlab chiqilgan va parametrlari asoslangan;

ishlab chiqilgan ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma qo'llanilganda energiya va mehnat sarfini kamayishi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi izlanishlarning zamonaviy usul va o'lchash vositalaridan foydalangan holda o'tkazilganligi, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning o'zaro adekvatligi, bajarilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan qurilma sinovlarining ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ko'chat yetishtirishda biogumudan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish sifatini taminlaydigan parametrlari asoslanganligi hamda olingan analitik bog'lanishlardan boshqa shunga o'xshash mashinalarning parametrlarini asoslashda qo'llash mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlar natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan qurilma bilan talablar darajasidagi biogumus tuvakchalarni tayyorlash, mehnat sarfini kamaytirish hamda ish unumini oshirishga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Ko'chat yetishtirishda biogumudan

tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqish va parametrlarini asoslash bo'yicha olingan natijalar asosida:

ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaga O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi "Intellectual mulk markazi" davlat muassasasining foydali modelga patenti olingan ("Ko'chat yetishtirish uchun organik chiqindilardan tuvakchalar tayyorlash qurilmasi", №FAP 02281-2023 y.). Natijada ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish imkoni yaratilgan.

ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi Buxoro viloyati fermer xo'jaliklarida joriy etilgan (Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2024-yil 07-avgustdagi 05/04-04-378-son ma'lumotnomasi). Natijada sarflanadigan mehnat sarfi 40-60 foizga kamaygan, qurilmadan foydalanishda 35-40 foiz iqtisodiy samaradorlikka erishilgan.

ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqarishni o'zlashtirish uchun loyiha-konstrktorlik hujjatlari (texnikaviy shartlar va chizmalar) "BMKB-Agromash" AJ da loyihalash jarayoniga joriy etilgan ("BMKB-Agromash" AJning 2024-yil 5-iyuldagi 01-55-son ma'lumotnomasi). Natijada ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari, jumladan, 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining elon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 20 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 2 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi "Intellectual mulk markazi" davlat muassasasining 1 ta foydali modelga patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy qismi 119 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

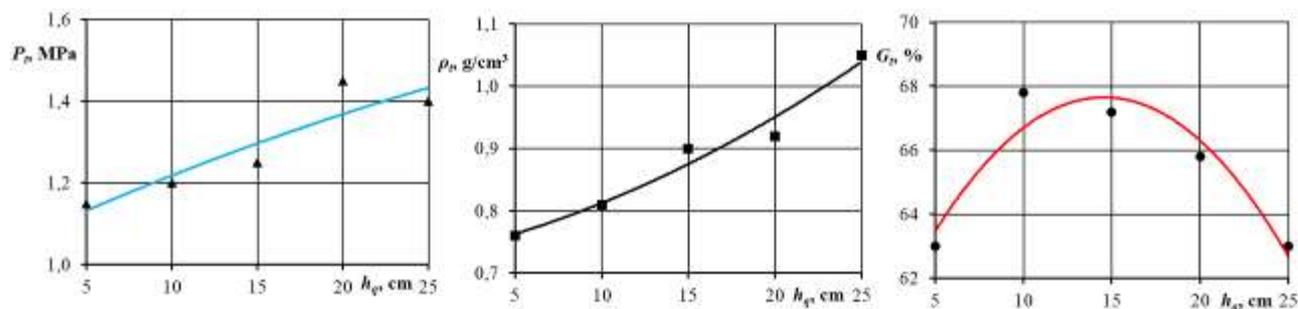
Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, mavzuning respublika fan va texnologiyalari taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari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

Dissertatsiyaning "**Muammoning qo'yilishi va tadqiqot ishining maqsadi**" deb nomlangan birinchi bobida jahonda oziq-ovqat xavfsizligini taminlashda ko'chatlarni yetishtirish ahamiyati, sabzavot ko'chatlarini yetishtirish usullari,

ko‘chatlarni yetishtirish uchun tuvakchalar tayyorlashda texnik vositalarining turlari, ko‘chat yetishtirish uchun tuvakchalar hosil qilish qurilmalarini yaratish va takomillashtirish borasida olib borilgan tadqiqotlar tahlili keltirilgan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari asoslangan.

Dissertatsiyaning **“Biogumus va tuproqning fizik-mexanik va texnologik xossalarini o‘rganish”** deb nomlangan ikkinchi bobida tuproq va biogumusning qattiqligi, namligi, g‘ovakliligi va zichligini o‘rganish, biogumusni turli metallar bo‘yicha ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash bo‘yicha laboratoriya tadqiqotlari va biogumusning laboratoriya tekshiruvi natijalari keltirilgan.

Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra biogumusning 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 va 20-25 cm qatlamlarida mos ravishda namligi 11; 13; 16; 14 va 14,2 % ni, zichligi 0,76; 0,81; 0,9; 0,92 va 1,05 g/ cm³ ni, qattiqligi esa 1,15; 1,2; 1,25; 1,45 va 1,4 MPa ni tashkil qildi (1-rasm). Biogumusni nikel bo‘yicha ishqalanish koeffitsienti yuklama 0,78 N dan 2,78 N gacha oshganda 0,67 dan 0,74 gacha oshishi va 2,78 N dan 3,78 N gacha oshganda 0,7 gacha kamayishi kuzatildi. Laboratoriya tahlillariga ko‘ra biogumus tarkibida umumiy azotning massaviy ulishi quruq moddaga nisbatan hisoblanganda 3 %, fosforning massaviy ulishi (P₂O₅) 4,5 %, quruq moddaga nisbatan organik moddalarning massaviy ulishi 38,5 % ni tashkil qiladi.



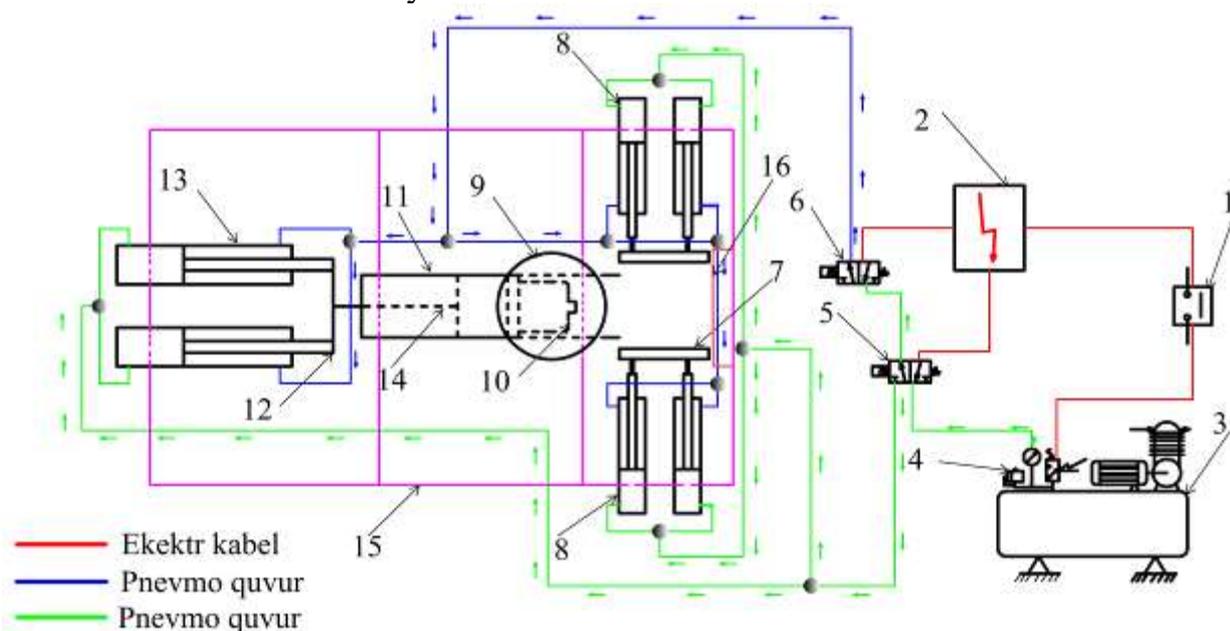
1-rasm. Biogumusning qattiqligi (P_n), zichligi (ρ_n) va g‘ovakliligi (G_n) ni namuna olingan qatlam chuqurligi (h_q) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Dissertatsiyaning **“Biogumusdan tuvakchalar tayyorladigan qurilmaning parametrlarini nazariy asoslash”** deb nomlangan uchinchi bobida biogumusdan tuvakchalar tayyorladigan qurilmaning konstruktiv sxemasi hamda uning ishchi organlarining parametrlarini asoslash bo‘yicha nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

O‘tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili va olib borilgan izlanishlar asosida biogumusdan tuvakchalar tayyorladigan qurilmaning konstruktiv sxemasi ishlab chiqildi. Taklif qilingan qurilmaga O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellektual mulk markazi” davlat muassasasining foydali modelga patenti (FAP 02281-2023 y.) olingan.

Taklif etilayotgan ko‘chat yetishtirish uchun biogumusdan tuvakchalar tayyorlash qurilmasining ishlash texnologiyasi ketma ketligi quyidagicha (2-rasm). Qurilma ramasi 15 ga o‘rnatilgan yuklash idishi 9 orqali biogaz qurilmasidan ajratib olingan biogumus va tuproq aralashmasi (keyingi o‘rinlarda biogumus) siqish silindri 11 ga yuklanadi. Siqish silindri 11 ga tushgan mahsulotni zichlovchi porshen 10 ilgarilanma harakat qilib biogumus tuvakchasi shaklini hosil qiluvchi yoysimon qolip 7 lar ichiga yetkazib berib zichlaydi. Bunda porshenning oralig‘idagi 1 cm li bo‘shliq

va yoysimon qolip 7 lar orasida biogumusdan tuvakchalarning devori va tubi hosil qilinadi. Biogumus tuvakchalarning shaklini hosil qiluvchi yoysimon qolip 7 larning harakati pnevmosilindr 8 lar, zichlovchi porshen 10 ning harakati esa unga oʻrnatilgan pnevmosilindr 13 orqali taʼminlanadi. Pnevmosilindrlar 8 va 13 ga elektrodvigatel bilan harakatga keluvchi kompressordan pnevmoquvur yordamida siqilgan havo yetkazib beriladi. Biogumus tuvakchalarni shaklini hosil qiluvchi yoysimon qoliplar 7 ni va zichlovchi porshen 10 ning ilgarilanma-qaytma harakati bir vaqtda bajarilishini kantroller taʼminlab beradi. Zichlovchi porshen ilgarilanma xarakat qilganda biogumus siqish silindriga yuklash idishidan biogumus tushishini toʻxtatib turishni himoya tiqini bajaradi va biogumus tuvakchani tagini hosil boʻlishini tutkich 16 taminlaydi.



2-rasm. Biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning kinematik sxemasi:

1 – elektr manbai; 2 – nazorat datchigi; 3 – kompressor; 4 – monometr; 5 va 6 – pnevmatik klavinlar; 7 – yoysimon qolip; 8 va 13 – pnevmosilindrlar; 9 – biogumusni yuklash idishi; 10 – zichlovchi porshen; 11 – siqish silindri; 12 – ulagich; 14 – porshen shtogi; 15 – rama; 16 – tutkich

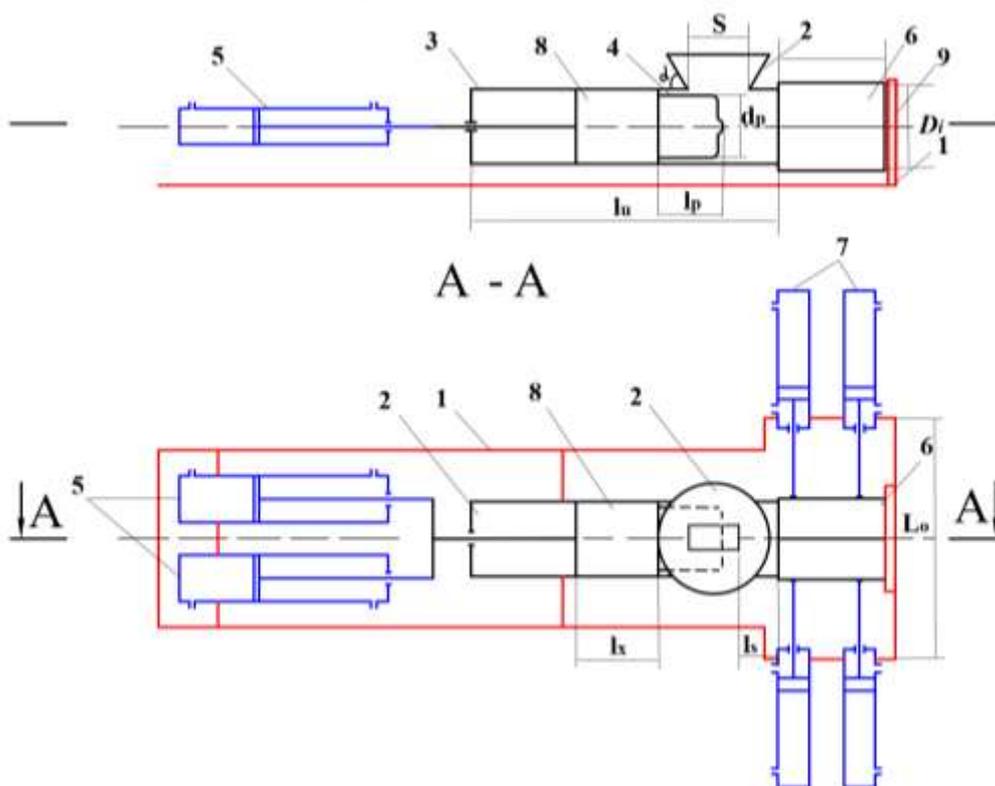
Qurilmaning agrotexnik va energetik ish koʻrsatkichlariga taʼsir etadigan parametrlarga quyidagilar kiradi: S – biogumusni siqish silindrga tushish darchasi yuzi, cm^2 ; α – biogumusni yuklash idishini biogumus siqish silindriga oʻrnatilish burchagi, $^\circ$; l_s – biogumusni surish yoʻli uzunligi, cm ; l_x – himoya tiqini uzunligi, cm ; l_u – biogumus siqish silindrini uzunligi, cm ; D_i – yoysimon qoliplarning ichki diametri, m ; L_q – yoysimon qoliplar ochilish oraliq masofasini, cm ; L_0 – yoysimon qoliplarning harakatlantiruvchi pnevmosilindrlarni oʻrnatilish oraliq masofasi, cm ; S_s – siquvchi silindrni biogumus bilan ishqalanishda ishchi yuzi cm^2 .

Biogumusni siqish silindrga tushish darchasi yuzi quyidagi ifoda boʻyicha aniqlandi

$$S = 2\pi r b \frac{\beta}{360}. \quad (1)$$

bunda b – darcha uzunligi, cm ; r – siqish silindrining radiusi, cm ; β – darcha yoyining markaziy burchagi, $^\circ$.

$b=12$ cm, $r=5$ cm va $\beta=90^\circ$ bo'lganda, (1) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblarda $S=94$ cm² ni tashkil qildi.



3-rasm. Qurilmaning asosiy parametrlari: 1 – rama; 2 – biogumusni yuklash idishi; 3 – biogumusni siqish silindri; 4 – zichlovchi porshen; 5 – zichlovchi porshenni harakatlantiruvchi pnevmosilindr; 6 – yoysimon qolip; 7 – yoysimon qoliplarni harakatga keltiruvchi pnevmosilindrlar; 8 – himoya tiqini; 9 – tutkich

Biogumusni yuklash idishini siqish silindriga o'rnatilish burchagi α ni quyidagi ifoda bo'yicha aniqlandi

$$\alpha = \arccos \frac{V_1}{Stmg\mu}. \quad (2)$$

bunda V_1 – yuklash idishidan siqish silindriga tushgan biogumus hajmi, cm³; t – siqish silindriga biogumusni tushish vaqti, c; m – siqish silindriga tushgan biogumusning massasi, g; g – erkin tushish tezlanishi, m/s²; μ – nikel bilan biogumusni ishqalanish koeffitsienti.

$V_1=422$ cm³, $t=5$ c, $m=380$ g, $g=9,81$ m/s², $\mu=0,7$ bo'lganda, $\alpha=42^\circ$ ni tashkil qildi.

Biogumusni surish yo'li zichlovchi porshen uzunligiga teng bo'lganda ishqalanish kuchi kamayib yoysimon qoliplar ichiga biogumusni zichlovchi porshen sifatli surishiga erishiladi, ya'ni

$$l_s = l_p, \quad (3)$$

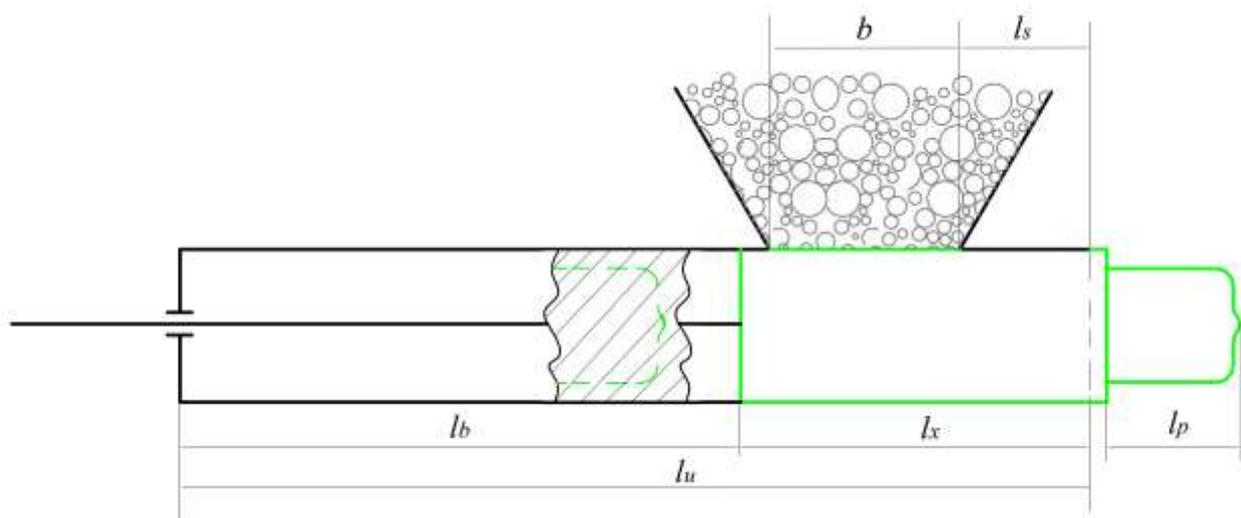
bunda l_p – zichlovchi porshen uzunligi.

(3) ifodaga asosan $l_p=9$ cm.

Himoya tiqining uzunligini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$l_x = l_s + b + x_1, \quad (4)$$

bunda b – darcha uzunligi, cm; x_1 – muhofaza hududi kengligi, cm.



4-rasm. Qurilmaning siqish silindrida zichlovchi porshenning harakatlanish sxemasi

Himoya tiqini uzunligi (4) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblardan $l_x=23$ cm ni tashkil qildi.

Yuklash idishidan biogumusni tushishida zichlovchi porshen biogumusni yoysimon qoliblar orasiga sifatli yuklashi hamda himoya tiqin vazifasini bajarishga erishish shartidan siquvchi silindr uzunligini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$l_u = l_x + l_p + l_s + b + 2x_1. \quad (5)$$

$l_s=9$ cm, $b=12$ cm, $x_1=1,5$ cm bo'lganda, siquvchi silindr uzunligi (5) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblardan $l_u=56$ cm ni tashkil qildi.

Yoysimon qoliblarni ichki diametri (D_i) ni quyidagi ifoda bilan aniqlaymiz

$$D_i = D_p + 2\Delta t_d, \quad (6)$$

bunda D_p – siquvchi porshen diametri, cm; Δt_d – biogumus tuvakchalarning devori qalinligi, cm.

$D_p=8$ cm, $\Delta t_d=1$ cm bo'lganda, $D_i=10$ cm ni tashkil qildi.

Yoysimon qoliblar ochilish oraliq masofasi kuyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$L_q = 2L_{sh}, \quad (7)$$

bunda L_{sh} – yoysimon qoliblar pnevmosilindrlarning shtogi yo'li, cm

$L_{sh} = 8$ cm bo'lganda, yoysimon qoliblar ochilish oraliq masofasi (7) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblardan $L_q = 16$ cm ni tashkil qildi.

Yoysimon qoliblarni sifatli yopilishi va qayta ochilganda biogumis tuvakchalarni erkin tushishi shartidan pinemosilindrlarni ramaga o'rnatilish oraliq masofasi L_0 ni quyidagi ifoda olindi

$$L_0 = 2 \cdot (L_{ch} + L_{sh} + \Delta Q_q) + D_i = 2(L_{ch} + L_{sh} + \Delta Q_q + \Delta t_d) + D_p, \quad (8)$$

bunda L_{ch} – pnevmosilindr shtogini silindridan chiqib turgan qismi, cm; ΔQ_q – yoysimon qolip qalinligi, cm.

$L_{ch}=4$ cm, $L_{sh}=8$ cm, $\Delta Q_q=1$ cm, bo'lganda, pinemosilindrlar ramaga o'rnatilish oraliq masofasi (8) ifoda bo'yicha $L_0 = 36$ cm ni tashkil qildi.

Siquvchi silindrni biogumus bilan ishqalanishda bo'ladigan ishchi yuzasi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlandi

$$S_s = 2\pi r l_x. \quad (9)$$

(9) ifoda bo'yicha o'tkazilgan hisoblarga ko'ra $S_s=722 \text{ cm}^2$ ni tashkil qildi.

Yoysimon qoliplarni ushlab turish uchun pnevmosilindrlar bosim kuchi quyidagi ifoda olindi

$$F_{yq} = \frac{2mg}{\pi D_i b_y} (1 + \mu) + m_q g + \frac{2(mg)^2 (S_y - S_1)}{\pi D_i b_y}, \quad (10)$$

bunda $m=380 \text{ g}$, $g=9,81 \text{ m/c}^2$, $m_q=600 \text{ g}$, $D_i=10 \text{ cm}$, $b_y=10 \text{ cm}$, $S_y=157 \text{ cm}^2$, $S_1=15,7 \text{ cm}^2$ bo'lganda yoysimon qoliplarni ushlab turish uchun pnevmosilindrlar kuchi (10) ifoda bo'yicha $F_{yq}=424 \text{ N}$ ni tashkil qildi.

Zichlovchi porshen pnevmosilindrlari harakatlanishiga qarshilik qiladigan kuchlar quyidagi ifoda olindi

$$\begin{aligned} F_{pq} = & \mu \frac{F}{\pi r_2 (r_2 + 2h_2)} + \mu \frac{F}{2\pi r l_x} + P_s S_p P_p + P_s S_s P_c + \Delta\mu_n \frac{m_t g}{S_s} + \\ & + m_t g + \frac{\rho V g}{S} = \frac{2\pi r l_x + \pi r_2 (r_2 + 2h_2)}{2\pi^2 r l_x r_2 (r_2 + 2h_2)} \mu F + P_s (S_p P_p + S_s P_c) + \\ & + \frac{m_t g (\Delta\mu_n + S_s)}{S_s} + \frac{\rho V g}{S}. \end{aligned} \quad (11)$$

$F=3,73 \text{ N}$, $r_2=4 \text{ cm}$, $h_2=8 \text{ cm}$, $\mu=0,7$, $r=5 \text{ cm}$, $l_x=23 \text{ cm}$, $P_p=148,5 \text{ N}$, $S_p=251 \text{ cm}^2$, $P_s=3,7 \text{ N}$, $P_c=51,61 \text{ N}$, $\Delta\mu_n=0,5$, $m_t=800 \text{ g}$, $S_s = 722 \text{ cm}^2$ bo'lganda, porshen harakatlanishiga qarshilik qiladigan kuchlar (11) ifoda bo'yicha $F_{pq}=411 \text{ N}$ ni tashkil qildi.

Dissertatsiyaning «**Biogumusdan tuvakchalar tayyorladigan qurilmaning parametrlarini asoslash bo'yicha o'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari**» deb nomlangan to'rtinchi bobida ishlab chiqilgan qurilmaning parametrlarining maqbul qiymatlarini asoslash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlari natijalari keltirilgan.

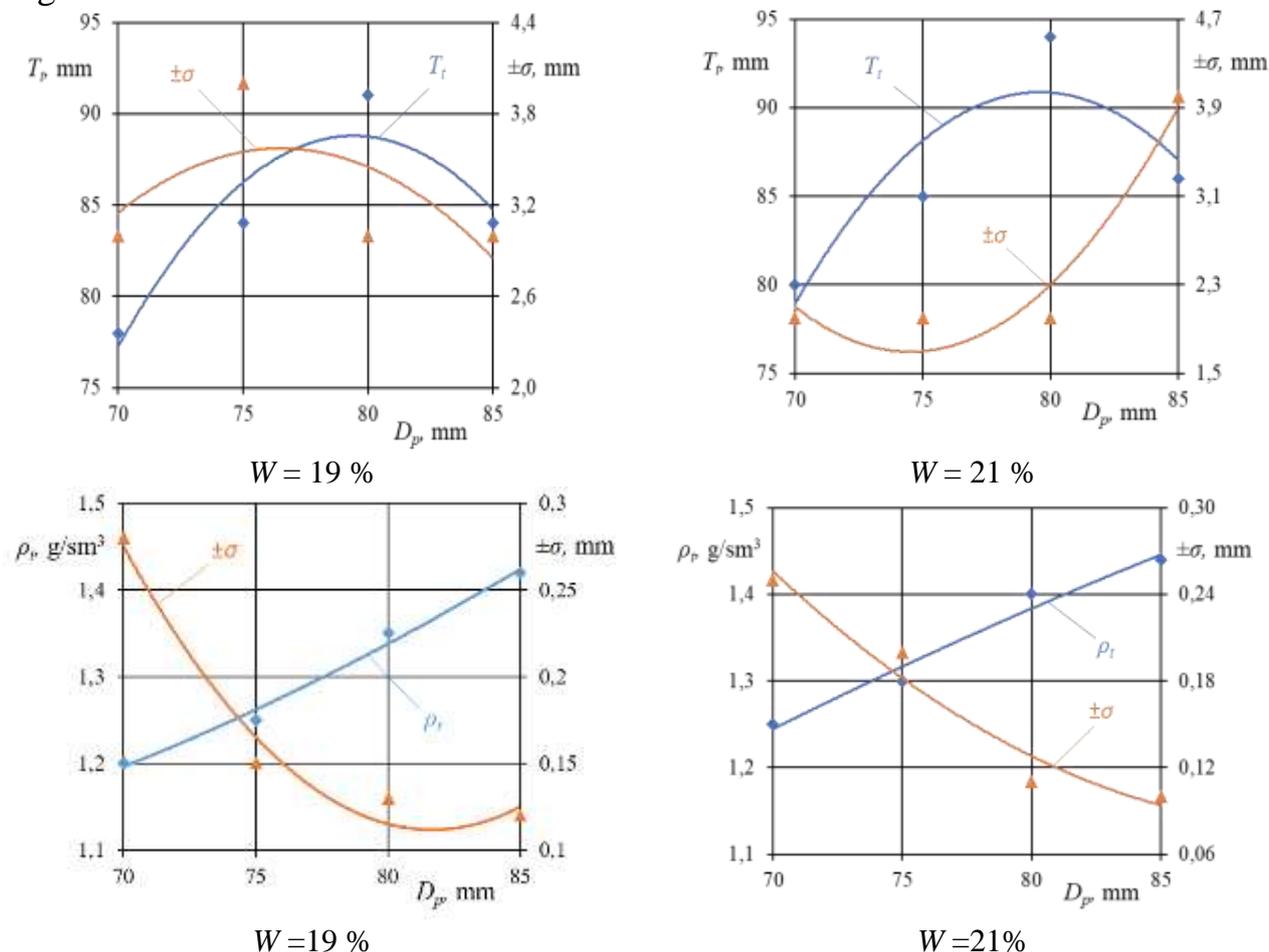
Qurilma ishchi qismlari parametrlarining maqbul qiymatlarini aniqlashda bir va ko'p omilli eksperimentlar o'tkazildi. Tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazish uchun har xil turdagi zichlovchi porshenlar, diametri har xil bo'lgan porshenlar va laboratoriya qurilmasi (5-rasm) ishlab chiqildi va tayyorlandi.



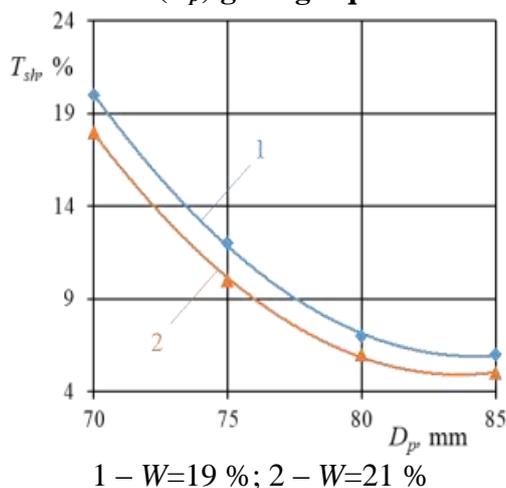
5-rasm. Biogumusdan tuvakchalar tayyorladigan laboratoriya qurilmasi

Tajribalarni o'tkazishda baholash mezonini sifatida tuvakchani tayyorlanish darajasi, tuvakcha devorlari zichligi, tuvakcha devorini qoliplarga yopishib qolishi, tuvakcha devorining qalinligi hamda tuvakchani shikastlanishi qabul qilindi.

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki (6-7-rasmlar), porshening deametri 70 mm dan 80 mm gacha o'zgartirilganda tuvakcha tayyorlanish darajasi 19 va 21 % li namliklarda mos holda 78 % dan 91 % ga va 80 % dan 94 % gacha ortib borgan.



6-rasm. Tuvakchani tayyorlanish darajasi (T_t) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma$) hamda tuvakchani devorlari zichligi (ρ_t) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma$) ni zichlovchi porshen deametri (D_p) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

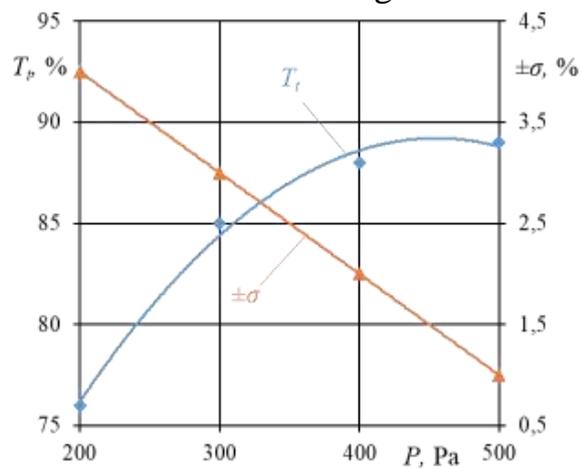


7-rasm. Tuvakchani shikastlanishi (T_{sh}) ni zichlovchi porshen deametri (D_p) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari

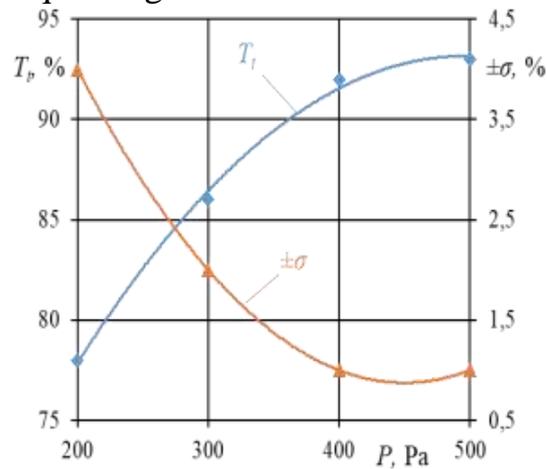
Porshen deametri 85 mm bo'lganda esa tuvakchanning tayyorlanish darajasi kamayib, 19 va 21 % li namliklarda mos ravishda 84 % va 86 % ni tashkil qilgan. O'rtacha kvadratik chetlanishlar esa deyarli o'zgarmagan. Buni yoysimon qoliqlar orasidagi bo'shliqda porshen biogumusni mavjud hajmiy muqдорini siqib tuvakcha devorlarini hosil qilishi bilan izohlash mumkin. O'tkazilgan tajribaviy tadqiqot natijalariga ko'ra, qurilmaning zichlovchi porshenini deametri 80 mm bo'lganda tuvakchanning tayyorlanish darajasi maksimal, tuvakcha devorlarining zichligi maqbul qiymatga hamda tayyorlangan tuvakchanning shikastlanishi eng kam bo'lishiga erishiladi.

Tajribalarda tuvakcha tubini teshuvchi porshenning teshik ochgichi tuvakchanning tubini markazidan teshib, porshenning orqaga qaytishida vakkum hosil bo'lishini bartaraf etdi, natijada tuvakcha devorlarining buzilishini oldi olindi. Siquvchi porshen va qoliqlar tomonidan tayyorlangan tuvakchalarning geometrik shakli talab darajasida bo'lib, porshenning ishchi yuzasiga nikel qoplanganligi sababli biogumus tuvakchalarni yopishib qolishi kuzatilmadi.

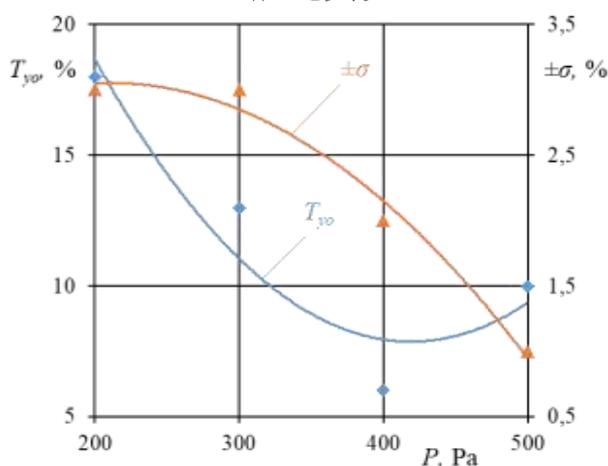
Tajribaviy tadqiqotlarda (8-9-rasmlar) yoysimon qoliqlar pnevmosilindrlarining bosimi 200 Pa dan 500 Pa gacha har 100 Pa oraliqda o'zgartirildi.



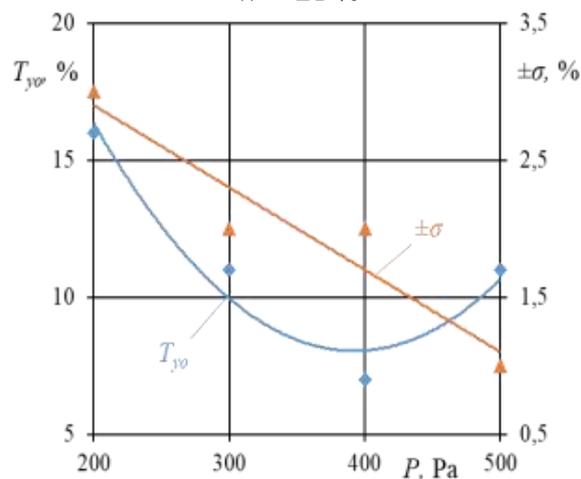
W = 19 %



W = 21 %

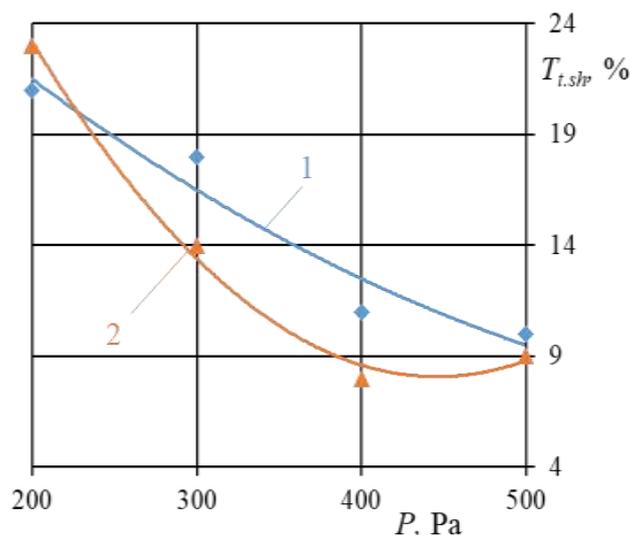


W = 19 %



W = 21 %

8-rasm. Tuvakchalarni tayyorlanish darajasi (T_t) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma_t$), tuvakcha devorini qoliqlarga yopishib qolishi (T_{yo}) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma_{yo}$) ni yoysimon qoliqlar pnevmosilindrlarining bosimi (P) ga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari



1 – $W = 19\%$; 2 – $W = 21\%$

9-rasm. Tuvakchanning tushishdagi shikastlanishi ($T_{t.sh}$) ni yoysimon qoliplar pnevmosilindrlarining bosimi (P) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Energiya sarfini kamaytirishga hamda qurulma tomonidan sifatli tuvakcha tayyorlanishiga erishish maqsadida kompressordan pnevmosilindrlarga turli havo bosimi berilib tuvakchalar tayyorlandi. Havo bosimi kompressorning manometri orqali nazorat qilib turildi. Bunda tuvakchalarni tayyorlash uchun ikki xil, ya’ni 19 va 21 % namlikdagi biogumus tayyorlandi. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra zichlovchi porshen pnevmosilindrlarini bosimi 400 Pa bo‘lganda tayyorlangan tuvakcha devorlarining sifat ko‘rsatkichlari yuqori darajada bo‘lgan. Ushbu bosimda tuvakchanning tayyorlanish miqdori yuqori ko‘rsatkichga erishdi hamda tuvakchanning devorini qoliplarga yopishib qolishining va qoliplar orasidan tuvakchanning tushishidagi shikastlanishning foizi nisbatan past bo‘ldi. Bunda tuvakchani tayyorlanish darajasi 95 foizni, tuvakcha zichligi $1,44 \text{ g/cm}^3$ ni, tuvakchani tayyorlashda yorilish miqdori 7 foizni tashkil qildi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra zichlovchi porshen pnevmosilindrlarning bosimi 400 Pa etib qabul qilindi.

Dissertatsiyaning **“Ko‘chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning xo‘jalik sinovlari natijalari va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini aniqlash”** deb nomlangan beshinchi bobida qurilmaning xo‘jalik sinovlari natijalari haqida malumot va ko‘chat yetishtirish uchun biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmadan foydalanishning iqtisodiy ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Sinovlarda ishlab chiqilgan biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning tajriba nusxasi belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan talablarga to‘liq mos keldi.

Ishlab chiqilgan ko‘chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblar ushbu qurilmani biogumusdan tuvakchalar tayyorlashda qo‘llanilganda mehnat sarfi

60 foizga va to'g'ridan-to'g'ri xarajatlar 40,25 foizga kamayishini ko'rsatdi. Bunda bitta qurilma bo'yicha yillik iqtisodiy samara 132,7 mln. so'm ni tashkil etishi aniqlandi.

XULOSA

“Ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmani ishlab chiqish va parametrlarini asoslash” mavzusidagi texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. O'tkazilgan tahlillar ko'chat yetishtirishda organik chiqindilardan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmalar va ular ishchi organlarining konstruktiv xususiyatlari asosida biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish imkoniyatini beradi.

2. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra biogumusning 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 va 20-25 cm qatlamlarida mos ravishda namligi 11; 13; 16; 14 va 14,2 % ni, zichligi 0,76; 0,81; 0,9; 0,92 va 1,05 g/cm³ ni, qattiqligi esa 1,15; 1,2; 1,25; 1,45 va 1,4 MPa ni tashkil qiladi. Biogumusni nikel bo'yicha ishqalanish koeffitsienti yuklama 0,78 N dan 2,78 N gacha oshganda 0,67 dan 0,74 gacha oshgan va 2,78 N dan 3,78 N gacha oshganda 0,7 gacha kamayadi.

3. O'tkazilgan laboratoriya tahlillariga ko'ra biogumusda umumiy azotning massaviy ulishi quruq moddaga nisbatan hisoblanganda 3 %, fosforning massaviy ulishi (P₂O₅) 4,5 %, quruq moddaga nisbatan organik moddalarning massaviy ulishi 38,5 % ni tashkil qiladi.

4. O'tkazilgan nazariy tadqiqotlarga ko'ra biogumusni siqish silindriga tushish darchasining yuzi 94 cm², yuklash idishining siqish silindriga o'rnatilish burchagi 42⁰, biogumusni surish yo'li 9 cm, himoya tiqini uzunligi 23 cm, siqish silindri uzunligi 56 cm, yoysimon qoliplarni ichki deametri 10 cm, yoysimon qoliplarning ochilish oraliq masofasi 16 cm, yoysimon qoliplarning harakatlantiruvchi pnevmosilindrlarni o'rnatilish oraliq masofasi 36 cm ni, siquvchi silindrni biogumus bilan ishqalanishda bo'ladigan ishchi yuzi 722 cm² bo'lishi lozim.

5. Tuvakchalarni eng kam shikastlanishi, tuvakcha devorlarining zichligining maqbul qiymati va maksimal darajada tayyorlanishini ta'minlash uchun zichlovchi porshening diametri 80 mm, zichlovchi porshen va yoysimon qoliplar pnevmosilindrlarining bosimi 400 Pa bo'lishi lozim.

6. O'tkazilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma belgilangan texnologik ish jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko'rsatkichlari dastlabki talablar va texnik topshiriqqa to'liq mos keladi hamda qurilma qo'llanilganda ko'chat yetishtirishda tuvakchalar tayyorlashni mexanizatsiyalashtirish darajasini oshirish imkonini beradi.

7. Ishlab chiqilgan ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash bo'yicha

o'tkazilgan hisoblar ushbu qurilmani biogumusdan tuvakchalar tayyorlashda qo'llanilganda mehnat sarfi 60 foizga va to'g'ridan-to'g'ri xarajatlar 40,25 foizga kamayishini ko'rsatdi. Bunda bitta qurilma bo'yicha yillik iqtisodiy samara 132,7 mln. so'm ni tashkil etadi.

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

**БУХАРСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ
РЕСУРСАМИ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА «ТАШКЕНТСКОГО ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

ОРЗИЕВ САРДОР САМАНДАР УГЛИ

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГОРШКОВ ИЗ БИОГУМУСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
РАССАДЫ**

**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 номером В2024.2.PhD/Г3738.

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

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

Научный руководитель:

Шавкат Жахонович Имомов
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мусурмонов Азгам Турдиевич
доктор технических наук, профессор

Гаффаров Хасан Равшанович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Самаркандский институт агроинноваций и исследований

Защита диссертации состоится «4» 03 2025 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020 Т.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес 180100, г. Карши, ул. Мустакиллик, д.225. Тел. (+99875) 221-09-23, факс (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 137 Адрес: 180100, г. Карши, ул. Мустакиллик, д. 225. Тел. (+99875) 221-09-23, факс (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz)

Автореферат диссертации разослан «19» февраля 2025 года

(Протокол рассылки № 8 «19» 02 2025 года)



Ф. М. Маматов

Председатель Научного совета по
Присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Д.Ш. Чуянов

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

Э.У. Эндавлатов

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире одно из ведущих мест занимает применение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных устройств для изготовления горшков из органических отходов при выращивании рассады. Если учесть, что «в мировом масштабе общая площадь теплиц составляет не менее 1,3 млн га»¹, то требуется внедрение в практику устройств изготовления горшков для теплиц с высоким качеством работы и производительностью. В этом аспекте, особое значение имеет освоение производства и применение устройств для изготовления горшков из биогумуса.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ энерго-ресурсосберегающих технологий изготовления горшков из органических отходов для выращивания рассады в теплицах и технических средств для их осуществления. В частности, можно указать работы, направленные на создание, разработки устройств для изготовления горшков и обоснованию их технологических процессов и параметров рабочих органов. В этом аспекте, особое внимание уделяется разработке устройства для изготовления горшков из биогумуса, а также обоснованию технологического процесса его работы и параметров.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, выращиванию рассады по инновационным технологиям в бахчеводстве и овощеводстве, разработке энерго-ресурсосберегающих устройств для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады с высоким качеством работы и производительностью. В стратегии развития сельского хозяйства республики Узбекистан на 2020-2030 годы намечены задачи, в частности, «... внедрение механизмов снижения государственного участия и повышения инвестиционной привлекательности в сфере, предусматривающих увеличение притока частного инвестиционного капитала для поддержки модернизации, диверсификации и устойчивого роста сельского хозяйства и пищевой отрасли, рационального использования земельных и водных ресурсов, повышения производительности труда в фермерских хозяйствах, улучшения качества продукции»². При выполнении этих задач, в частности, важным является разработка устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады, а также обоснование его параметров, обеспечивающих высокую качества работы с минимальными затратами энергии.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и

¹ <https://www.agbz.ru/news/obshchaya-ploshchad-teplits-v-mire-sostavlyayet-ne-menee-1-3-mln-ga/>

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

№ УП-4549 от 11 декабря 2011 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию плодоовощеводства и виноградарства, созданию в отрасли цепочки добавленной стоимости», постановлении № ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

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 ИИ. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. За рубежом по созданию, усовершенствованию и обоснованию параметров устройств для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады исследования проведены Н.Васильевой, П.Красином, И.Бумбар, М.Канделя, В.Рябченко, П.Шилковым, С.Шитовым, С.А.Смирновым, А.Виноградовым, Ю.Липов, Б.Шульженко, Л. Махлином, Д. Кабели и другими.

В условиях нашей республики научно-исследовательские работы по разработке и применению устройств для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады, изучению их рабочих показателей были проведены Ш.Имомовым, А.Жураевым, В.Зиёевым, О.Кадырходжаевым, М.Адиловым и другими.

Машины и устройства, созданные в результате этих исследований, используются с определенными положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако, в данных исследованиях недостаточно изучены вопросы обоснования параметров зубчатого катка плуг-рыхлителя для безотвальной обработки почвы.

Однако в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы изготовления горшков из биогумуса, разработки энерго и ресурсосберегающего устройства с высоким качеством работы и производительностью, а также обоснования его параметров.

Связь диссертационного исследования с научными планами высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Бухарского института управления природными ресурсами при национальном исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» по хозяйственному договору № 09/2023 «Разработка устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады» (2023 г.).

Целью исследования является обеспечение энергосбережения и высокое качество работы изготовления горшков из биогумуса путем обоснования конструкции и параметров устройства для изготовления горшков при выращивании рассады.

Задачи исследования:

анализ проведенных научно-исследовательских работ по разработке и совершенствованию устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады;

изучение физико-механических и технологических свойств биогумуса для изготовления горшков при выращивании рассады;

разработка конструкции устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады и обоснование его технологического процесса работы;

теоретическое и экспериментальное обоснование параметров устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады, обеспечивающего высокое качество работы при низких энергозатратах;

изучение влияния параметров устройства на его агротехнические и энергетические показатели;

проведение хозяйственных испытаний устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады с оптимальными параметрами и оценка его технико-экономических показателей.

Объектом исследования являются физико-механические свойства биогумуса, устройство для изготовления горшков из биогумуса для выращивания рассады и технологический процесс его работы.

Предметом исследования являются математические модели, описывающие процесс взаимодействия рабочих органов устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады с биогумусом, а также закономерности изменения показателей работы в зависимости от его параметров.

Методы исследования. В ходе исследований изучались теоретическая механика, сельскохозяйственная механика, законы и правила математической статистики, методы математического планирования экспериментов и действующие нормативные документы («ГОСТ 52777-2007 – Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки, ГОСТ 24055-88 – Методы эксплуатационно-технологической оценки, ГОСТ 53053-2008-Машины для защиты растений», и O‘zDSt 3193:2017 «Испытания сельскохозяйственной техники. «Метод оценки энергии машин»). Экономическая эффективность устройства для изготовления горшков из биогумуса для выращивания рассады определено по РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники». Методика расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструкция устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады и обоснован его технологический процесс работы;

параметры рабочих органов устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады обоснованы с учетом обеспечения

минимальной энергозатраты и качества работы на уровне требований;

сила давления пневмоцилиндров, приводящих в движение уплотняющего и формирующего горшков поршня устройства определялись с учетом качественных показателей горшков из биогумуса;

оптимальные параметры устройства определены путем решения уравнений регрессии, оценивающих их влияния на качественные и энергетические показатели работы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано энергосберегающее устройство для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады с высоким качеством работы и производительностью, обоснованы его параметры.

определено снижение затрат энергии и труда при применении разработанного устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований объясняется тем, что исследования проводились с использованием современных методов и средств измерений, взаимной адекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний устройства, разработанного на основе выполненных исследований и его внедрением на практике.

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке конструкции устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады с обоснованными параметрами, обеспечивающих высокое качество работы с наименьшими затратами энергии, а также возможности использования полученных математических моделей и аналитических зависимостей при обосновании параметров других подобных машин.

Практическая значимость результатов исследования заключается в обеспечении изготовления горшков из биогумуса на требуемом уровне разработанным устройством, снижении затрат труда и повышении производительности труда.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных результатов по разработке и обоснованию параметров устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады:

получен патент на полезную модель Государственного учреждения «Центр интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан на устройство для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады («Устройство для изготовления горшков из органических отходов при выращивании рассады», № FAP 02281 - 2023 г.). В результате получена возможность разработки конструкции устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады;

устройство для изготовления горшков из биогумуса при выращивании

рассады внедрено в фермерских хозяйствах Бухарской области (справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан № 05/04-04-378 от 07 августа 2024 года). В результате при изготовлении горшков достигнуто снижение трудовых затрат на 40-60 %, прямых затрат на 35-40 %;

проектно-конструкторская документация (технические условия и чертежи) на освоение производства устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады внедрена в проектные процессы АО «ВМКВ-Agromash» (справка АО «ВМКВ-Agromash» № 01-55 от 5 июля 2024 года). В результате создана возможность разработки устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 4 международных и 4 национальных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 5 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации ВАК Республики Узбекистан, в том числе 2 в республиканских и 3 в зарубежных журналах опубликованы и получен патент на 1 полезную модель государственного учреждения «Центр интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость проведенного исследования, обозначены цель и задачи, сформулированы объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике, изложена научная новизна и практические результаты исследования, раскрыто научное значение полученных результатов, приведена информация по внедрению результатов исследования в практику, результаты апробации работ, опубликованных работ и структуры диссертации.

В первой главе диссертации «**Постановка проблемы и цель научно-исследовательской работы**», проанализированы значение выращивания рассады в обеспечении продовольственной безопасности в мире, способы выращивания рассады овощей, виды технических средств для изготовления горшков при выращивании рассады, анализ исследований, проведенных по созданию и совершенствованию устройств для формирования горшков, обоснованы цель и задачи исследований.

Во второй главе диссертации «**Изучение физико-механических и технологических свойств биогумуса и почвы**» приведены результаты лабораторных исследований по изучению твердости, влажности, пористости и плотности биогумуса, определён коэффициент трения биогумуса с различными

металлами, представлены результаты лабораторных исследований состава биогумуса.

По результатам исследований установлено, что в слоях биогумуса 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 и 20-25 см соответственно влажность составила 11; 13; 16; 14 и 14,2%, плотность - 0,76; 0,81; 0,9; 0,92 и 1,05 г/см³, а твердость - 1,15; 1,2; 1,25; 1,45 и 1,4 МПа (рис.1). Коэффициент трения биогумуса по никелю увеличился с 0,67 до 0,74 при увеличении нагрузки с 0,78 N до 2,78 N и уменьшился до 0,7 при увеличении нагрузки с 2,78 N до 3,78 N. Лабораторными исследованиями установлено, что массовая доля общего азота в биогумусе превышает 3% при расчете по отношению к сухому веществу, массовая доля фосфора (P₂O₅) - 4,5%, а массовая доля органического вещества - 38,5%.

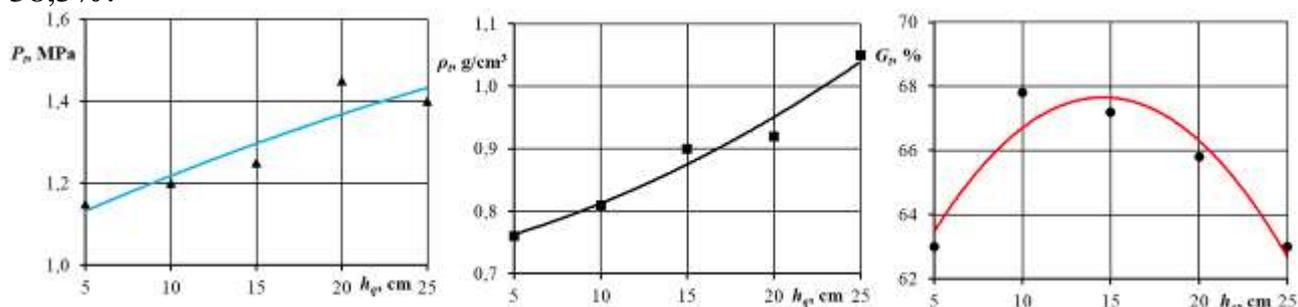
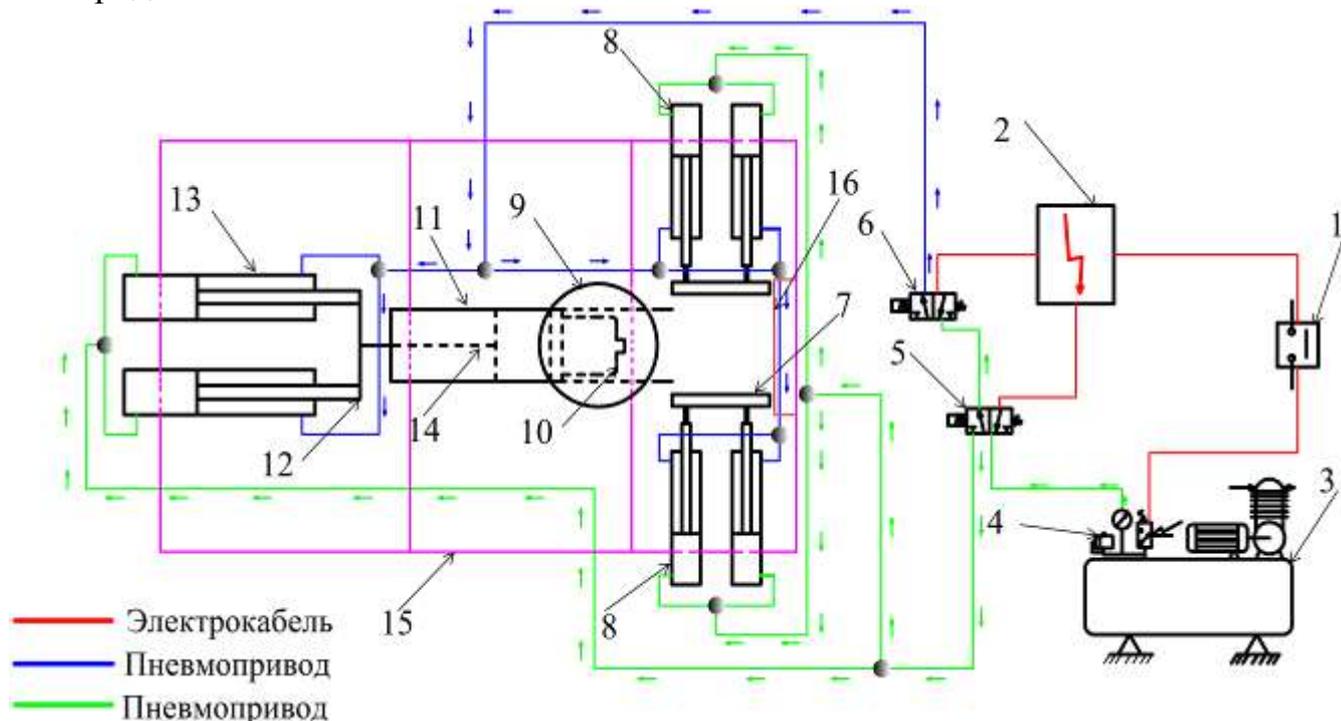


Рис.1. Графики изменения твердости (P_t), пористости (G_t) и плотности (r_t) биогумуса в зависимости от глубины отбора проб (h_q)

В третьей главе диссертации «Теоретическое обоснование параметров устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады» приведены конструктивная схема устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады, а также результаты теоретических исследований по обоснованию параметров его рабочих органов. На основании анализа проведенных научно-исследовательских работ и исследований разработано устройство для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады. На предложенное устройство получен патент на полезную модель FAP 02281-2023 Государственного учреждения «Центр интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Технологический процесс работы предложенного устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады протекает следующим образом (рис.2). С помощью загрузочной ёмкости 9, установленной на раме устройства 15, полученный от биогазового устройства биогумус (далее биогумус) загружается в уплотняющий цилиндр 11. Уплотняющий поршень 10 сжимает биомассу, попадающий в уплотняющий цилиндр 11, подавая его в дугообразную форму 7, формирующую горшка для биогумуса. При этом между поршнем и дугообразной формой 7 стенки формируются горшок из биогумуса. Движение дугообразной формы 7, формирующей форму горшков биогумуса, обеспечивается пневмоцилиндром 8, а движение уплотняющего поршня 10 - установленным на нем пневмоцилиндром 13. Сжатый воздух подается с помощью пневмопровода от компрессора, приводимого в движение

электродвигателем 8 и 13.



1 – источник питания; 2 – датчик управления; 3 – компрессор; 4 – манометр;
 5-6 пневмоклапаны; 7 – дугообразный формовщик; 8 – пневмоцилиндр привода дуговых
 форм; 9 – загрузочная емкость биогумуса (органических удобрений); 10 – поршень
 уплотнителя; 11 – цилиндр; 12 – соединитель; 13 – пневмоцилиндр; 14 – шток поршня;
 15 – рама; 16 – предохранитель

Рис.2. Кинематическая схема устройства для изготовления горшков из биогумуса

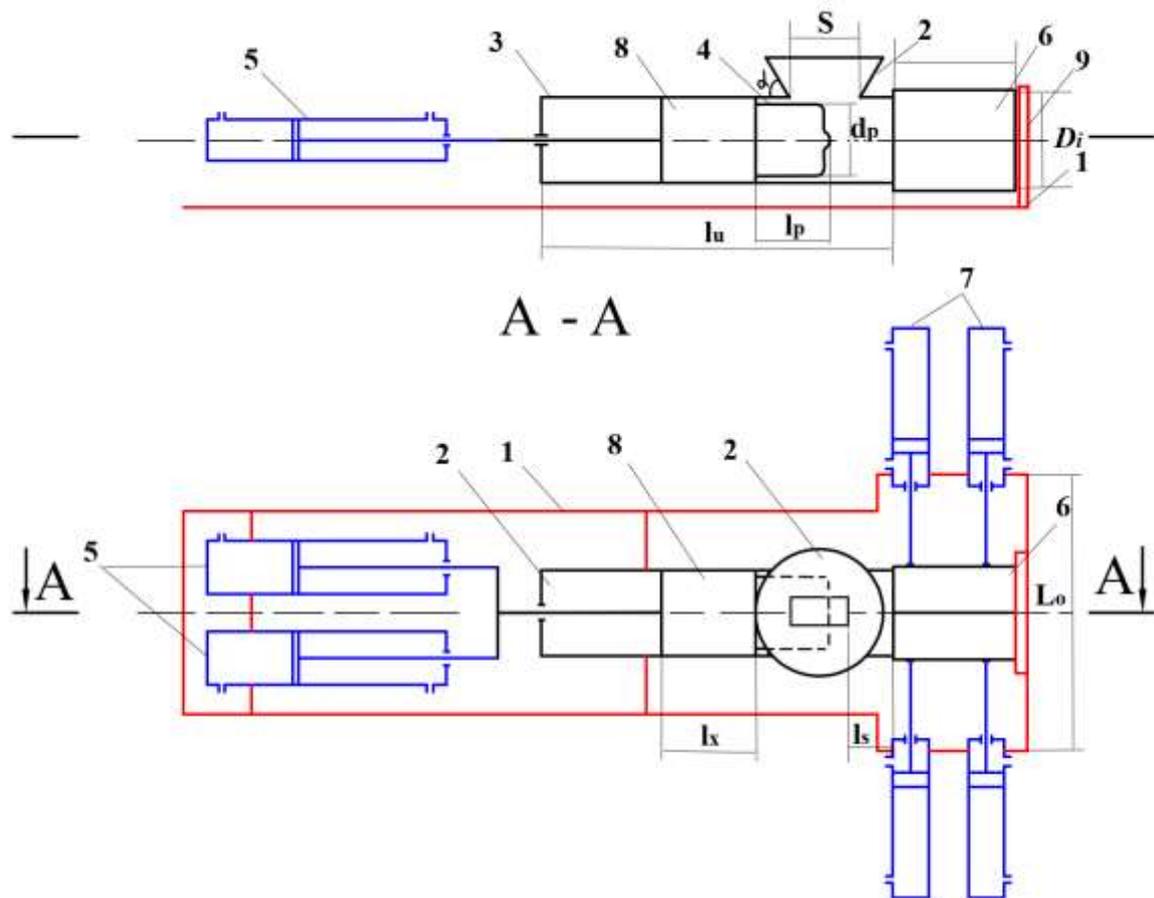
Контроллер обеспечивает одновременное выполнение дугообразных форм 7, формирующих форму горшков с биогумусом, и поступательно-возвратного движения уплотняющего поршня 10. При движении уплотняющего поршня передняя защитная пробка останавливает поступление биогумуса из загрузочной емкости в цилиндр сжатия биогумуса.

Параметры, влияющие на агротехнические и энергетические показатели устройства, следующие: S – прессование биогумуса в цилиндр лицом к окну, cm^2 ; α – угол установки контейнера загрузки биогумуса на цилиндр сжатия биогумуса, $^\circ$; l_s – длина пути подачи биогумуса, cm ; l_x – длина защитной вилки, cm ; l_u – длина цилиндра сжатия биогумуса, cm ; Q_d – внутренний диаметр дуговых форм; L_q – расстояние между проемами арочных форм, cm ; L_0 – расстояние между установками движущихся пневмоцилиндров дугообразных форм, cm ; S_s – рабочая поверхность при трении уплотняющего цилиндра с биогумусом, cm^2 .

Площадь окна для поступления биогумуса в цилиндр сжатия определяли по следующей формуле

$$S = 2\pi r b \frac{\beta}{360}. \quad (1)$$

где b – длина окна, cm ; r – радиус цилиндра сжатия, cm ; β – центральный угол дуга окна, $^\circ$.



1 – рама; 2 – ёмкость для загрузки биогумуса; 3 – цилиндр; 4 – поршень;
5 и 7 – пневмоцилиндры; 6 – дугообразный формовщик; 8 – защитная вилка; 9 – стойка

Рис.3. Основные параметры устройства

При $b=12$ см, $r=5$ см и $\beta=90^\circ$, по расчетам, проведенных по выражению (1) площадь окна составляет $S=94$ см².

Угол установки стенки горловины к цилиндру сжатия α определяли по следующему выражению

$$\alpha = \arccos \frac{V_1}{Stmg\mu}. \quad (2)$$

где V_1 – объём биогумуса, поступивший из горловины, см³; t – время поступления биогумуса в цилиндр сжатия, с; m – масса биогумуса поступившая в цилиндр сжатия, г; g – ускорения свободного падения, м/с²; μ – коэффициент трения никеля по биогумусу.

При $V_1=422$ см³, $t=5$ с, $m=380$ г, $g=9,81$ м/с², $\mu=0,7$ угол установки составляет $\alpha=42^\circ$.

При одинаковом пути перемещения биогумуса и длины поршена сжатия сила сопротивления трения уменьшается и достигается поршен качественное перемещение поршеном во внутр дуговых формовщиков, т.е.

$$l_s = l_p, \quad (3)$$

где l_p – длина поршена сжатия.

По выражению (3) $l_p=9$ см.

Длину защитной вилки по следующему выражению

$$l_x = l_s + b + x_1, \quad (4)$$

где b – длина окна, см; x_1 – ширина защитной зоны, см.

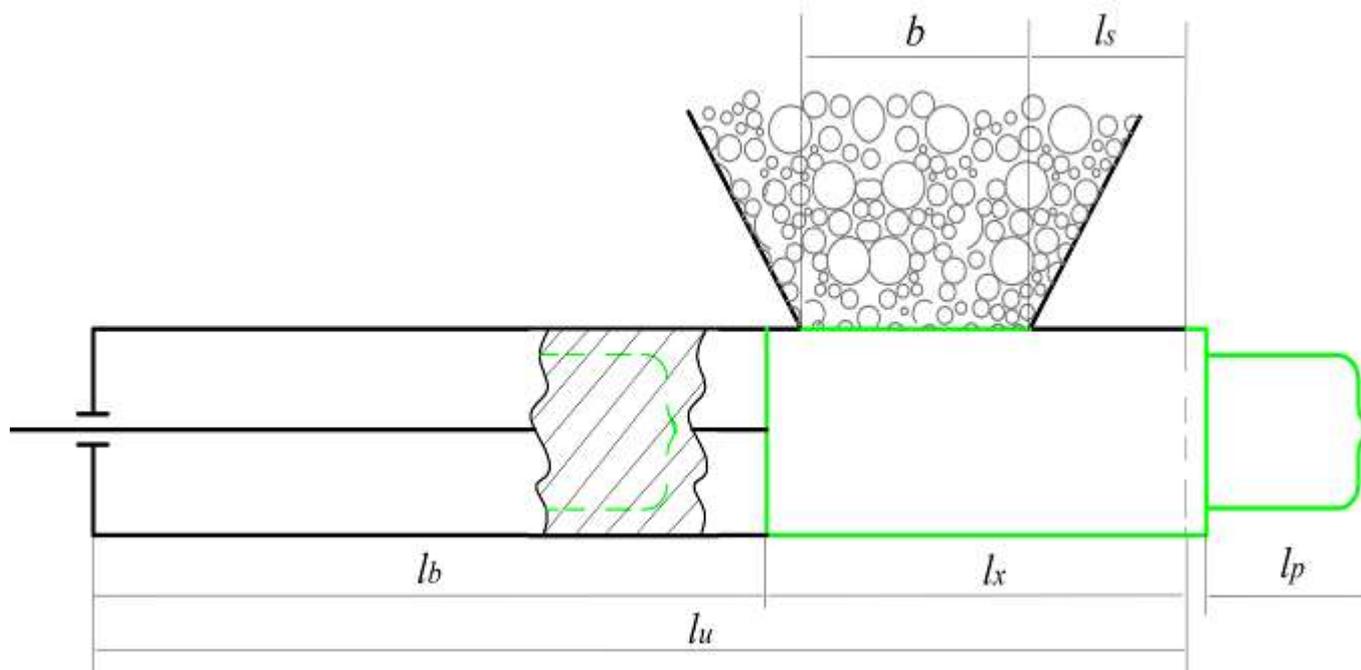


Рис.4. Схема движения поршня в цилиндре сжатия

Расчеты, проведенные по выражению (4) показали, что $l_x=23$ см.

Из условия качественной загрузки биогумуса поршнем уплотнения во внутрь дуговых формовщиков, а также выполнения им роли защитной вилки определяем длину цилиндра сжатия

$$l_u = l_x + l_p + l_s + b + 2x_1. \quad (5)$$

где x_2 – ширина защитной зоны, см;

При $l_s=9$ см, $b=12$ см, $x_1=1,5$ см по расчетам, проведенных по выражению (5) длина цилиндра сжатия составляет $l_u=56$ см.

Внутреннего диаметра D_i дуговых формовщиков определяем по следующему выражению

$$D_i = D_p + 2\Delta t_d, \quad (6)$$

где D_p – диаметр уплотняющего поршня, см; Δt_d – толщина биогумусных горшков, см.

Если $P_a=8$ см, $\Delta t_d = 1$ см, $D_i=10$ см ни ташкил қилди.

Расстояние между открытыми дуговыми формовщиками определяем по следующему выражению

$$L_q = 2L_{sh}, \quad (7)$$

где L_{sh} – длина пути штока пневмоцилиндра дуговых формовщиков, см

При $L_{sh}=8$ см по расчетам, проведенных по выражению (7) расстояние между открытыми дуговых формовщиков равна $L_q=16$ см.

Расстояние между пневмоцилиндрами L_o определяем из условия свободного падения при закрытии и открытии дуговых формовщиков определяем по следующему выражению

$$L_o = 2 \cdot (L_{ch} + L_{sh} + \Delta Q_q) + D_i = 2(L_{ch} + L_{sh} + \Delta Q_q + \Delta t_d) + D_p, \quad (8)$$

где L_o – длина выступа штока пневмоцилиндра, см; ΔQ_q – толщина дугового формовщика, см;

При $L_{ch}=4$ см, $L_{sh}=8$ см, $\Delta Q_q=1$ см, по расчетам, проведенных по выражению (8) расстояние между пневмоцилиндрами L_o равна $L_o=36$ см.

Рабочую площадь цилиндра сжатия, соприкасающаяся с биогумусом определяем по следующему выражению

$$S_s = 2\pi r l_x. \quad (9)$$

Расчеты, проведенные по выражению $S_s=722$ см².

Сила давления пневмоцилиндров для удержания дуговых формовщиков определяем по следующему выражению

$$F_{yq} = \frac{2mg}{\pi Q_d b_y} (1 + \mu) + m_q g + \frac{2(mg)^2 (S_y - S_1)}{\pi Q_d b_y}. \quad (10)$$

При $m=380$ г, $g=9,81$ м/с², $m_q=600$ г, $Q_d=10$ см, $b_y=10$ см, $S_y=157$ см, $S_1=15,7$ см, по расчетам, проведенных по выражению (10) сила давления пневмоцилиндров составляет $F_{yq}=424$ Н.

Для определения силу сопротивления перемещению пневмоцилиндров получили следующее выражение

$$F_{pq} = \mu \frac{F}{\pi r_2 (r_2 + 2h_2)} + \mu \frac{F}{2\pi r l_x} + P_s S_p P_p + P_s S_s P_c + \Delta \mu_n \frac{m_t g}{S_s} +$$

$$+ m_t g + \frac{\rho V g}{S} = \frac{2\pi r l_x + \pi r_2 (r_2 + 2h_2)}{2\pi^2 r l_x r_2 (r_2 + 2h_2)} \mu F + P_s (S_p P_p + S_s P_c) +$$

$$+ \frac{m_t g (\Delta \mu_n + S_s)}{S_s} + \frac{\rho V g}{S}. \quad (11)$$

При $F=3,73$ Н, $r_2=4$ см, $h_2=8$ см, $\mu=0,7$, $r=5$ см, $l_x=23$ см, $P_p=148,5$ Н, $S_p=251$ см², $P_s=3,7$ Н, $P_c=51,61$ Н, $S_s=722$ см², $\Delta \mu_n=0,5$, $m_t=800$ г, $S_s=722$ см², расчеты проведенных по выражению (11) показали, что сила сопротивления перемещению пневмоцилиндров составляет $F_{pq}=411$ Н.

В четвертой главе диссертации «**Результаты проведенных экспериментальных исследований по обоснованию параметров устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады**»

приведены результаты проведенных исследований по обоснованию оптимальных значений параметров разработанного устройства.

При определении оптимальных параметров рабочих частей устройства были проведены однофакторные эксперименты. Для проведения экспериментальных исследований были разработаны и изготовлены уплотняющие поршни разного типа, поршни с различными диаметрами и лабораторная установка (рис.5).

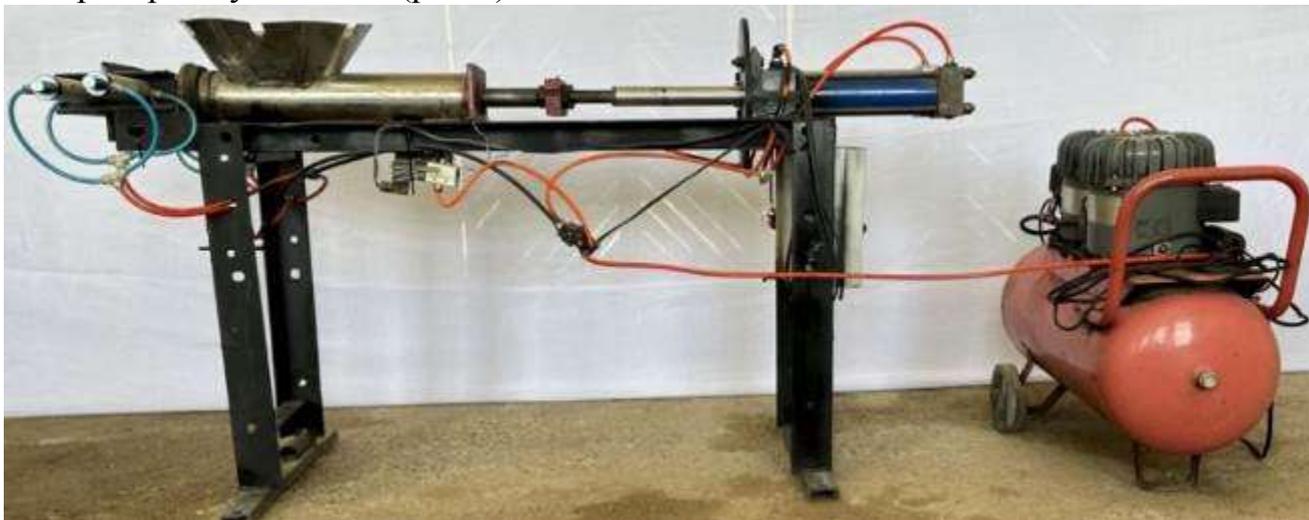


Рис.5. Лабораторная установка для изготовления горшков из биогумуса

При проведении экспериментов в качестве критерия оценки выбраны степень изготовления горшков, плотность стенки горшков, степень прилипания стенки горшков к формовщику, толщина стенки и степень повреждения горшков.

Как видно, из приведенных (рис.6, 7), при изменении диаметра поршня от 70 мм до 80 мм при влажности 19 и 21% степень подготовки горшков увеличивается с 78% до 91% и с 80% до 94% соответственно. При диаметре поршня 85 мм степень подготовки горшка снизилась и составила 84% и 86% соответственно при влажности 19 и 21%. С другой стороны, среднеквадратичное отклонение практически не изменились. Это можно объяснить тем, что поршень сжимает имеющийся объем биогумуса в пространстве между дугообразными формами и формирует стенки горшка. По результатам экспериментальных исследований при диаметре уплотняющего поршня устройства 80 мм уровень подготовки горшка максимальный, плотность стенок горшка находится на приемлемом уровне, а повреждение подготовленный горшок минимум.

Эксперименты показали, что отверстие на дне поршня устраняло образование вакуума при обратном движении поршня, пробивая дно поршня в центре, в результате чего предотвращается повреждение стенок горшка.

Геометрическая форма горшков, изготовленных с помощью поршней и формовщика соответствует требуемому уровню, поскольку рабочая поверхность поршня покрыта никелем, при котором не наблюдалось прилипания биогумусных горшков к цилиндру.

В экспериментальных исследованиях (рис.8, 9) давление пневмоцилиндров дуговых форм изменялось от 200 Ра до 500 Ра с интервалом 100 Ра.

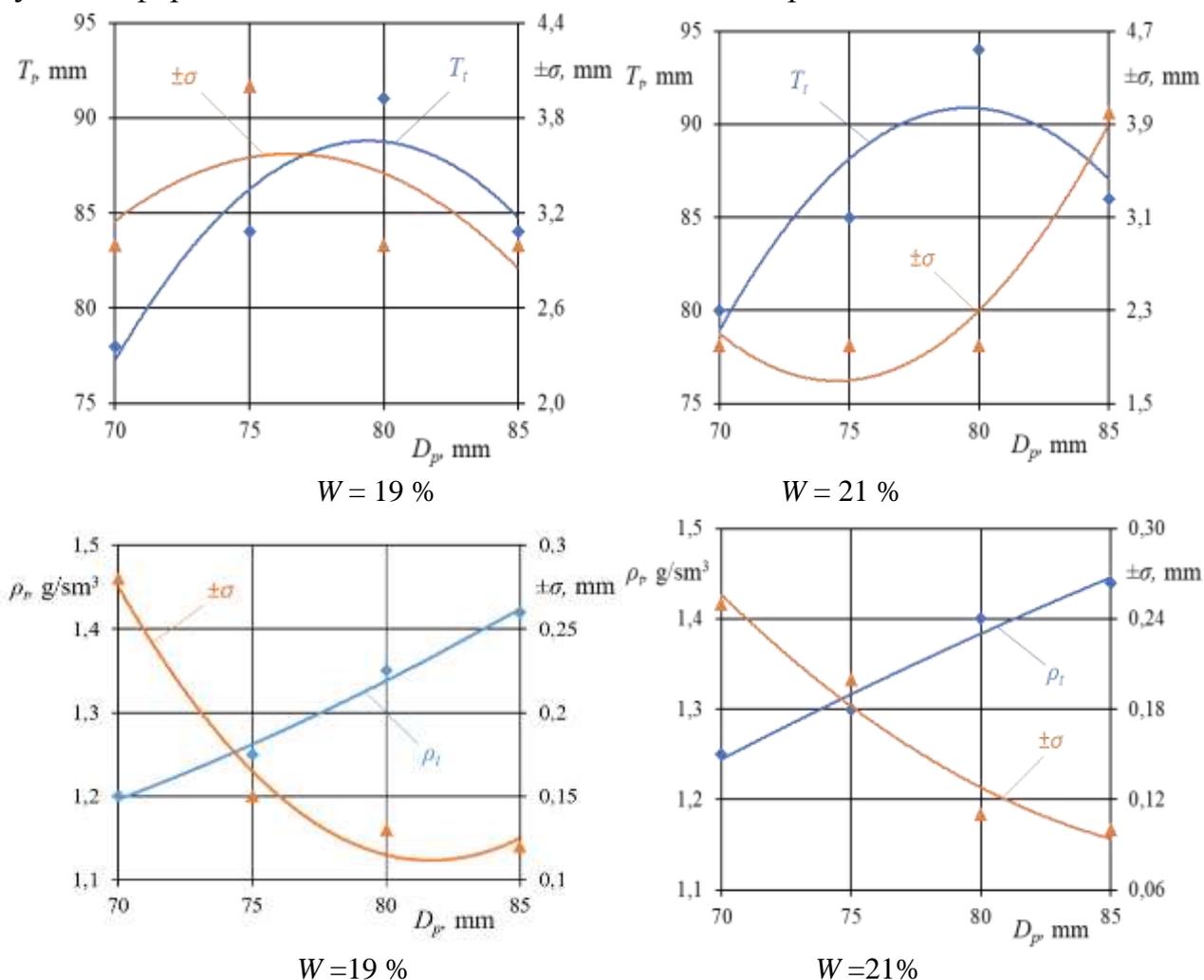


Рис.6. Графики изменения степени подготовки (T_i) и его среднеквадратичного отклонения ($\pm\sigma$), а также плотности стенок горшка (ρ_r) и его среднеквадратичного отклонения ($\pm\sigma$) в зависимости от диаметра поршня (D_p)

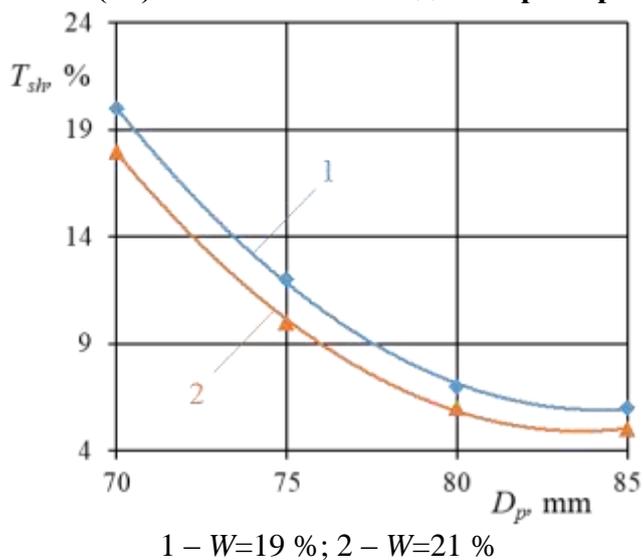


Рис.7. График изменения в зависимости от диаметра поршня (D_p), уплотняющего повреждение горшка (T_{sh})

Для того, чтобы снизить энергопотребление и получить качественную подготовку горшка требуемой конструкции, горшки изготавливаются путем приложения различного давления воздуха от компрессоров до пневматических цилиндров. Давление воздуха контролировалось через манометр компрессора. Для подготовки горшков подготовлены биогумус с влажностью 19 и 21%. По результатам проведенных исследований показатели качества стенок горшка, подготовленных при давлении уплотняющих поршнов пневмоцилиндров 400 Pa находилось на высоком уровне. При этом давлении количество готовности горшка достигало высокого показателя, а степень повреждений при прилипанию стенки горшка к формам и падении горшка между формами был относительно низким.

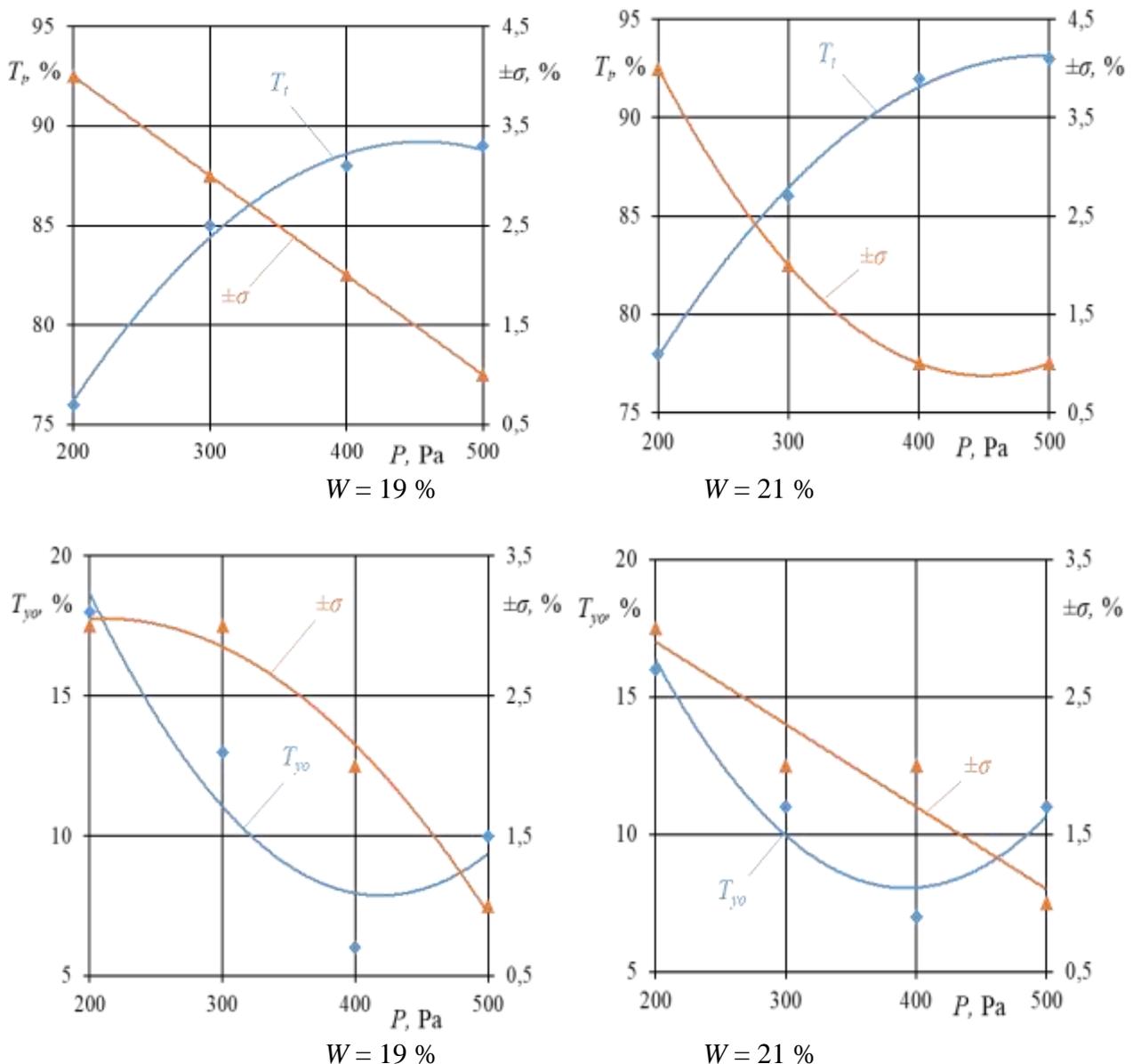
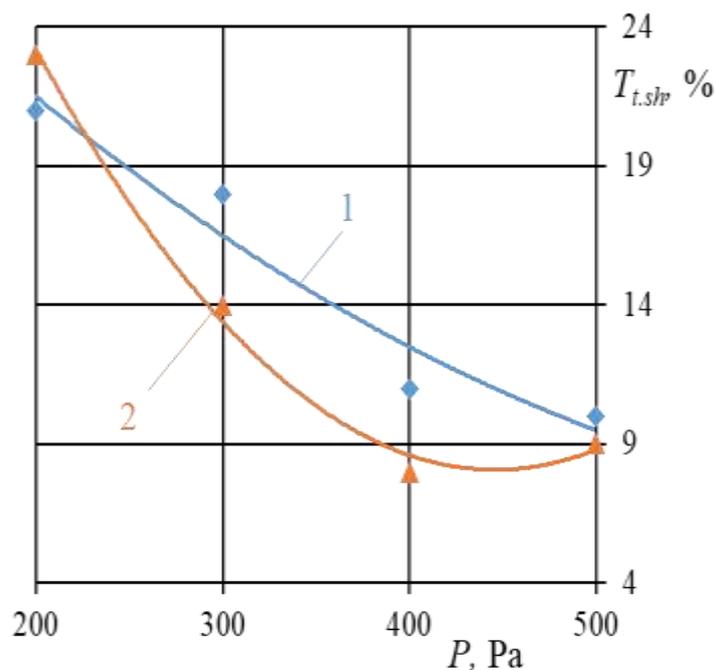


Рис.8. Графики изменения степени готовности горшка (T_i) и его среднего квадратичного прогиба ($\pm\sigma_i$), сцепления стенки горшка с формами (T_{yo}) и его среднего квадратичного прогиба ($\pm\sigma_{yo}$) в зависимости от давления (P) пневматических цилиндров



1 – $W = 19\%$; 2 – $W = 21\%$

Рис.9. Диаграмма изменения повреждений горшка при падении ($T_{t.sh}$) в зависимости от давления (P) пневматических цилиндров дуговых пресс-форм

В этом случае степень готовности горшка составила 95 процентов, плотность горшка - $1,44 \text{ g/cm}^3$, а степень разрыва при подготовке горшка - 7 процентов.

По результатам исследований давление сжимающих поршневых пневмоцилиндров было принято равным 400 Pa.

В пятой главе диссертации «**Результаты хозяйственных испытаний устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады и его экономическая эффективность**» приведены краткая техническая характеристика, результаты хозяйственных испытаний и экономическая устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады.

При испытаниях разработанное устройство для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады выполняло заданный технологический процесс, и показатели его работы полностью соответствовали предъявленным агротехническим требованиям.

Проведенные расчеты по определению технико-экономических показателей устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады показали, что при применении данного устройства для изготовления горшков из биогумуса снижается затратк труда на 60%, прямые эксплуатационные затраты на 40,25 %. В результате этого годовой экономический эффект на одно устройство составляет 132,7 млн. сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (Phd) по техническим наукам на тему **«Разработка и обоснование параметров устройства для изготовления горшков из биогумуса при выращивании рассады»** представлены следующие выводы:

1. Проведенный анализ показывает возможность разработать конструкцию устройства для изготовления горшка из биогумуса из органических отходов и их рабочих органов на основе конструктивных особенностей приспособлений для изготовления горшка из органических отходов при выращивании рассады.

2. По результатам исследований в слоях биогумуса 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 и 20-25 см соответственно влажность составила 11; 13; 16; 14 и 14,2%, плотность - 0,76; 0,81; 0,9; 0,92 и 1,05 г/см³, а твердость - 1,15; 1,2; 1,25; 1,45 и 1,4 МПа. Коэффициент трения биогумуса по никелю увеличился с 0,67 до 0,74 при увеличении нагрузки с 0,78 N до 2,78 N и уменьшился до 0,7 при увеличении нагрузки с 2,78 N до 3,78 N.

3. Лабораторными исследованиями установлено, что массовая доля общего азота в биогумусе превышает 3% при расчете по отношению к сухому веществу, массовая доля фосфора (P₂O₅) - 4,5%, а массовая доля органического вещества - 38,5%.

4. Согласно проведенным теоретическим исследованиям, грань окна для спуска в цилиндр сжатия биогумуса составляет 94 см², угол установки загрузочного емкости в цилиндр сжатия - 42°, путь для выталкивания биогумуса - 9 см, длина защитного штифта - 23 см, длина цилиндра сжатия - 56 см, внутренний диаметр дугообразных форм - 10 см, расстояние размыкания дугообразных форм - 16 см, промежуточное расстояние установки приводных пневмоцилиндров дугообразных форм - 36 см, рабочая грань, которая делит цилиндр-компрессор на трение с биогумусом - 722 см².

5. Диаметр уплотняющего поршня должен составлять 80 мм, а давление пневмоцилиндров уплотняющего поршня и дугообразных форм должно составлять 400 Ра для обеспечения минимального повреждения горшков, оптимальной плотности стен горшка и максимальной степени подготовки.

6. На основе проведенных исследований разработано устройство для приготовления горшка из биогумуса, которое надежно выполняет установленный технологический процесс, и его рабочие показатели полностью соответствуют первоначальным требованиям и техническому заданию. Кроме того, использование этого устройства позволяет повысить уровень механизации процесса приготовления горшка при выращивании рассады.

7. Проведенные расчеты по определению технико-экономических показателей устройства для изготовления горшков из биогумуса при

выращивании рассады показали, что при применении данного устройства для изготовления горшков из биогумуса снижается затраты труда на 60%, прямые эксплуатационные затраты на 40,25 %. В результате этого годовой экономический эффект на одно устройство составляет 132,7 млн. сум.

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

**BUKHARA INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES MANAGEMENT OF
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY OF "TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS"**

ORZIEV SARDOR SAMANDAR UGLI

**DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF THE
DEVICE FOR MAKING POTS FROM BIOHUMUSF IN SEEDLING
CULTIVATION**

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

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

KARSHI – 2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.2.PhD/13738.

The doctoral thesis was completed at the Bukhara Institute of Natural Resources Management of the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

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

Scientific supervisor: **Imomov Shavkat Jaxonovich**
doctor of technical science, professor

Official opponents: **Azzam Turdiyevich Musurmonov**
doctor of technical science, professor

Gaffarov Xasan Ravshanovich
candidate of technical sciences, associate professor

Leading organization: **Samarkand Agroinnovations and Research University**

The defense of the dissertation will be held at 10⁰⁰ on « 4 » *march* 2025 ear at the scientific council meeting Ph.D.03/30 06 2020 T 111 02 at the Karshi engineering-economics institute (at the address: 225, Mustakillik street, Kashkadarya, 180100. Tel: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail qmi@qmi.uz)

The dissertation is available at the Information-resource center of the Karshi engineering-economics institute (registration number *137*) Address: 225, Mustakillik street, Kashkadarya, 180100. Tel (+99875) 221-09-23, Fax (+99875) 224-13-95, e-mail qmi@qmi.uz)

The abstract from the thesis is distributed « *19* » *02* , 2025

(Mailing protocol No. *8* on *19* « *02* », 2025)



F. M. Mamatov
Chairman of the Scientific Council for
Awarding academic 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

E.U.Fshdavlatov
Chairman of academic seminar under the scientific
council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, associate professor

INTRODUCTION (abstract to the PhD dissertation)

The aim of the research is to ensure energy saving and high quality of work in the manufacture of pots from vermicompost by substantiating the design and parameters of the device for making pots when growing seedlings.

The object of the study is the physical and mechanical properties of vermicompost, a device for making pots from vermicompost for growing seedlings and the technological process of its operation.

The scientific novelty of the study is as follows:

the design of a device for making pots from vermicompost for growing seedlings has been developed and its technological process of operation has been substantiated;

the parameters of the working bodies of the device for making pots from vermicompost when growing seedlings are justified taking into account ensuring minimum energy consumption and quality of work at the level of requirements;

the pressure strength of the pneumatic cylinders driving the sealing and forming piston of the device pots was determined taking into account the quality indicators of vermicompost pots;

The optimal parameters of the device are determined by solving regression equations that evaluate their impact on quality and energy performance.

Implementation of the research results.

Based on the results obtained on the development and justification of the parameters of a device for making pots from vermicompost when growing seedlings:

a patent was obtained for a utility model of the State Institution "Intellectual Property Center" under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan for a device for making pots from vermicompost when growing seedlings ("Device for making pots from organic waste when growing seedlings", No. FAP 02281 - 2023). As a result, it was possible to develop a design device for making pots from vermicompost when growing seedlings;

A device for making pots from vermicompost for growing seedlings has been introduced in the farms of the Bukhara region (certificate of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 05/04-04-378 dated avgust 28, 2024). As a result, the production of pots achieved a reduction in labor costs by 40-60%, direct costs by 35-40%;

design documentation (technical specifications and drawings) for the development of the production of a device for making pots from vermicompost for growing seedlings has been introduced into the design processes of BMKB-Agromash JSC (certificate of BMKB-Agromash JSC No. 01-55 dated July 5, 2024). As a result, it is possible to develop a device for making pots from vermicompost when growing seedlings.

The structure and scope of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 119 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Imomov Sh.J., Orziyev S.S., To'rayev S.S., Husenov O'.F. Biogumus tuvakchalari tayyorlash qurilmasi yuklash idishini siqish silindriga o'rnatilish burchagini va siqish silindri uzunligini asoslash // "O'zbekiston agrar fani xabarnomasi" jurnali. – Toshkent, 2024. – № 4 (16). – B. 73-76 (05.00.00; № 18).

2. Imomov Sh.J., Mamatov M.F., Jo'rayev A.A., Orziyev S.S., Husenov O'.F. Ko'chat yetishtirishda ishlatiladigan biogumus tuvakchalarining namligini aniqlash bo'yicha laboratoriya tadqiqotlarining natijalari // Agro ilm – O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi. – Toshkent, 2023. – Maxsus son № (3). – B. 73-74 (05.00.00. № 3).

3. Imomov Sh., Mamatov F., Orziev S., Safarov Sh. The impact of the diameter of the compacting piston of the device on the quality indicators of the biohumus pot // Journal of agriculture and horticulture International scientific journal. – Zenodo, 2024. – pp. 27-33 (*IF* – 1.12)

4. Juraev A., Orziev S., Safarov Sh., Khusenov U., Abdullayev Q. The effect of the pressure of the pneumocylinder pressure of the plant preparation device on the quality indicators of the biogumus plant // Excellencia: International multidisciplinary journal of education. – Tashkent, 2024. – Vol 2, Issue 07. – pp. 359-364 (*SJIF* – 5.444).

5. Babamuradov A.B., Imomov Sh J., Jurayev A.A., Orziyev S.S., Khusenov U.F., Ruziqulova D.U. The importance of seedling cultivation and a device for preparing from biohumus in seedling cultivation // The Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – Zenodo, 2023. – Vol. 3. – №. 2 . – pp. 50-54 (*IF* – 8.848).

II bo'lim (II часть; II part)

6. O'zR patenti № FAP 02281-2023 y. Ko'chat yetishtirish uchun organik chiqindilardan tuvakchalar tayyorlash qurilmasi/ Imomov Sh.J., Orziyev.S.S., Jo'rayev A.A., To'xtayeva H.T. // Rasmiy axborotnoma. – № 11.

7. Imomov Sh. J., Orziyev S. S., Hasanov R.B., Husenov O'.F. Ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlash uchun takomillashgan qurilma // Образование наука и инновационные идеи в мире. – Tashkent, 2023. – № 18. – B. 108-111.

8. Babamuradov A.B., Imomov Sh J., Jurayev A.A., Orziyev S.S., Khusenov U.F., Ruziqulova D.U. The importance of seedling cultivation and the device for preparing from biohumus in seedling cultivation // The Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – Zenodo, 2023. – Vol. 3. – № 2. – B. 55-58.

9. Imomov Sh. J., Hasanov R.B., Orziyev S.S. Ko'chat yetishtirishning ahamiyati va ko'chat yetishtirishda biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilma // Journal of new century innovations: 2023. – Vol.27. – Issue 4. – B. 3-8.

10. Imomov Sh.J., Olimov H.H., Orziyev S.S., Hasanov R.B. O‘simliklarni tuvakchalarda yetishtirish va ko‘chat uslubining ahamiyati// Образование науки и инновационные идеи в мире. – Tashkent, 2023. – № 18. – В. 116-119.

11. Sardor S. Orziyev, Shavkat J.Imomov, Ulmasbek F. Khusenov, Ruziboy B. Khasanov. Measures to ensure food security and production of peat pots for seedlings // Образование науки и инновационные идеи в мире. – Tashkent, 2023. – № 18. – В. 112-115.

12. Orziyev S.S., Husenov O‘.F., Ro‘zimurodova N.Q., Abdullayev Q.A., Sadulloyev A.D. Biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning kinematik sxemasi va harakat bilan taminlash manbalari// “Suv xo‘jaligini barqaror rivojlantirishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyati” mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani. – Buxoro, 2024. – В. 189-192.

13. Orziyev S.S., Babamuradov A.B., Husenov O‘.F. Ko‘chat yetishtirishda ishlatiladigan biogumus tuvakchalarining suv o‘tkazuvchilik va g‘ovaklikini aniqlash bo‘yicha laboratoriya tadqiqotlarining natijalari// “Qishloq xo‘jaligi va transportda innovatsion texnika va texnologiyalar: muammolar, yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman. – Qarshi, 2023. – В. 164-166.

14. Imomov Sh.J., Jo‘rayev A.A., Orziyev S.S., Djumaboyeva Sh.B. Biogumus tuvakchalarini tayyorlash qurilmasining zichlovchi porshen va yoysimon qoliplarini tanlash bo‘yicha tadqiqot natijalari / “Resurstejamkor qishloq va suv xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish” mavzusidagi Anjuman // “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy reserslarni boshqarish instituti. – Tashkent, 2023. – В. 38-42.

15. Imomov Sh.J., Jo‘rayev A.A., Orziyev S.S., Husenov O‘.F. Biogumusdan tuvakchalar tayyorlaydigan qurilmaning zichlovchi porshen va yoysimon qoliplari turini tanlash // Universal journal of technology and innovation. – Tashkent, 2023. – В. 82-87.

16. Imomov Sh. J., Orziyev S. S., Husenov O‘.F., Hakimov A.S., Amrulloev T.O. Biogumus tuvakchalari tayyorlash qurilmasi uchun kerakli bosimni aniqlash tajribalari // “Qishloq va suv xo‘jaligida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash samaradorligi” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. – Buxoro, 2024. – В. 556-561.

17. Imomov Sh.J., Jo‘rayev A.A., Orziyev S.S., M.Z.Ochilov, Husenov O‘.F. Qurilma yoysimon qoliplarining pnevmosilindrlari bosimining biogumus tuvakcha sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri // “Suv xo‘jaligini barqaror rivojlantirishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyati” mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani. – Buxoro, 2024. – № 1(22). – В. 48-56.

18. Imomov Sh., Ergashov Z., Yuliev O., Majitov J., Maxmudova M., Ganiyev B., Orziyev S. Method for processing organic boat waste from “chorvaagrocluster” farm // BIO Web of Conferences 103, 00013 (2024).

19. Orziyev S.S., Halimov T.A., Amrulloev T.O., Hakimov A.S. Biogumus tuvakchalarda g‘o‘za ko‘chati yetishtirish sinovlari va natijalari // “Yangi O‘zbekistonda ilm fanning so‘nggi yutuqlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Buxoro, 2023. – В. 455-457.

20. Gadoyeva A.H., Orziyev S.S., Husenov O'.F., Hakimov A.S. Ko'chat yetishtirish uchun tuvakchalar hosil qilish qurilmalarini yaratish va takomillashtirish borasida olib borilgan tadqiqotlar // "Resurstejamkor qishloq va suv xo'jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish" mavzusidagi anjumani. – Buxoro, 2024. – B. 17-21.

Avtoreferat «Innovatsion texnologiyalar» ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz (tezis) tillaridagi matnlar mosligi tekshirildi
(29.10.2024 y.)

Bosmaga ruxsat etildi: 19.02.2025-yil
Bichimi 60x45 $\frac{1}{8}$, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 2,75. Adadi: 100. Buyurtma: № 20
QarMII «INTELLEKT» nashriyoti MIU bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi, 225-uy.

