

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

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

ACHILOV JAMOLIDDIN SHAKIROVICH

**SERVIS MARKAZI KO‘CHMA USTAXONASINING RATSIONAL SONI
VA XIZMAT KO‘RSATISH PARAMETRLARINI ASOSLASH**

**05.07.02 – Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya texnikalarini
ishlatish, tiklash va ta‘mirlash**

**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**

Achilov Jamoliddin Shakirovich

Servis markazi ko‘chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko‘rsatish
parametrlarini asoslash..... 3

Ачиллов Жамолиддин Шакирович

Обоснование рационального количества и параметров обслуживания
передвижной мастерской сервисного центра..... 19

Achilov Jamoliddin Shakirovich

Justification of the rational number of parameters for servicing a mobile
workshop service center..... 35

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 38

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

**QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

ACHILOV JAMOLIDDIN SHAKIROVICH

**SERVIS MARKAZI KO‘CHMA USTAXONASINING RATSIONAL SONI
VA XIZMAT KO‘RSATISH PARAMETRLARINI ASOSLASH**

**05.07.02 – Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya texnikalarini
ishlatish, tiklash va ta‘mirlash**

**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/T4736 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Toshboltayev Maxamad Tojaliyevich

texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Nuriyev Karim Katibovich

texnika fanlari doktori, professor

Xoliqova Nargiza Abduvaliyevna

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Toshkent davlat agrar universiteti

Dissertatsiya himoyasi Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/13.05.2020.T.112.01 raqamli ilmiy kengashning 2024 yil "5" *dekabr* soat "10" dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 110801, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99870) 601-07-04, faks: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

Dissertatsiya bilan Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (*489* raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 110801, Toshkent viloyati, Yangiyo'l tumani, Gulbahor shaharchasi, Samarqand ko'chasi, 41-uy. Tel.: (+99870) 601-07-04, faks: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil "18" *noyabr* kuni tarqatildi.
(2024 yil "18" *noyabr* dagi № *47* raqamli reestr bayonnomasi).



A. To'xtaqo'ziyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, texnika fanlari doktori, professor

B.P. Artikbayev

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

R.R. Xudaykuliye

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda traktor, kombayn, paxta terish mashinasi kabi murakkab qishloq xo‘jaligi mashinalariga texnik servis ko‘rsatish rivojlangan davlatlar iqtisodiyotining mustaqil tarmog‘i hisoblanadi. Bu davlatlarda mashinalar ta‘miri va ularga texnik servis bilan shug‘ullanuvchi servis va dilerlik korxonalarining yillik umumiy aylanmasi mashinasozlik firmalari, kompaniyalari tomonidan bir yilda ishlab chiqarilgan jami yangi mashinalar bahosidan 3-5 marta yuqori bo‘ladi. Chunki fermer xo‘jaliklari, agroklastarlar kabi mahsulot yetishtiruvchi minglab subyektlar o‘z mashinalarining texnik holatini yuqori darajada saqlab turish maqsadida servis korxonalariga agrotexnik mavsumlar boshlanishidan ancha oldin buyurtmalar beradilar. Masalan «Dunyo miqyosida 219,15 mln. gektar maydonda g‘alla yetishtirilishini»¹ hisobga olsak, g‘alla yetishtiruvchi subyektlarni me‘yorlardagi texnika vositalari bilan butlash, texnik xizmat ko‘rsatish punktlarini tashkil etish, qishloq xo‘jaligi texnikalarini yil davomida soz holatda ushlab turish orqali g‘alla yetishtirishdagi agrotexnik tadbirlarni maqbul muddatlarda bajarish tizimini amaliyotga joriy etishni taqozo etmoqda.

Jahonda ko‘plab mamlakatlarda mashinalarga texnik servis ko‘rsatish samarasini oshirishga yo‘naltirilgan mavzular bo‘yicha ilmiy-amaliy va innovatsion tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, servis markaz ko‘chma ustaxonasining ehtimoliy-matematik modellarini tuzish, ustaxonaga bo‘lgan talabni aniqlash, uning iqtisodiy samarasini baholash, g‘alla kombaynlariga texnik servis tadbirlari orasidagi intervalning maqbul qiymatini asoslash bo‘yicha maqsadli izlanishlarni bajarish kabi dolzarb masala paydo bo‘lmoqda. Shu jihatdan respublikamizda faoliyat ko‘rsatayotgan servis markazlari ko‘chma ustaxonalarining ratsional soni va funksiyalanish parametrlarini asoslash orqali fermer xo‘jaliklari va agroklastarlar balansidagi g‘alla kombaynlariga tez va sifatli servis ko‘rsatilishini ta‘minlashga alohida e‘tibor berilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo‘jaligi ekinlarini ilg‘or texnologiyalar asosida yetishtirish, yuqori ish unumiga ega qishloq xo‘jalik mashinalarini ishlab chiqish, ularga tez va sifatli texnik servis ko‘rsatish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, jumladan mahalliy va xorijiy texnika vositalariga tez va sifatli texnik servis ko‘rsatish hisobiga yetishtirilayotgan qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining tannarxini kamaytirishni ta‘minlaydigan ilmiy-texnik yechimlarini ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, "...qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tarmog‘ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o‘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 mehnat unumdorligini

¹ <https://www.statista.com/statistics/272536/acreage-of-grain-worldwide-by-type/s>

oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash”² vazifalari alohida belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda hududiy servis markazlarini ratsional sonli ko‘chma ustaxonalar bilan ta‘minlash, uning bandlik muddatini va servis ko‘rsatish xarajatlarini kamaytirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

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” gi Farmoni va 2019-yil 31-iyuldagi PQ-4410-son “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta‘minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar va ko‘rsatmalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Masalaning o‘rganilganlik darajasi. Qishloq xo‘jaligida texnik servis tizimini rivojlantirish, uning strukturasi va moddiy-texnika bazasini asoslash, servis markaz tarkibidagi ko‘chma ustaxona sonini aniqlash, undan foydalanish darajasini oshirish, ustaxonaning iqtisodiy samarasini baholash masalalarining ilmiy-texnologik yechimlari bo‘yicha xorijda A.Makarov, P.Privalov, Ye.Yavorskaya, G.Sidorov, V.Tkachenko, A.Gorety, M.Yudin, L.Mechkalo, A.Zaxarchenko, Yu.Kopilov, F.Puxovitskiy, N.Kulikov, Yu.Popov, V.Varnakov, V.CHERNOIVANOV, N.Xmelovoy, SH.Eremeev va boshqalar tomonidan tadqiqotlar o‘tkazilgan.

Ushbu yo‘nalishda O‘zbekistonda S.SHamshetov, Yu.Naumov, K.Nuriyev, N.Xoliqova, R.Rustamov, M.Toshboltayev, M.Djiyanov, Z.Seytimbetova, M.Qobulov kabi olimlar ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarishgan.

Bu tadqiqotlar natijalari asosida shakllantirilgan g‘oyalar, takliflar, tavsiyalar va ishlab chiqilgan yechimlari qishloq xo‘jaligi mashinalariga texnik servis ko‘rsatish tizimida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo bu tadqiqotlarda ko‘chma ustaxonaning ratsional sonini aniqlash, uning funksiyalanish parametrlarini asoslash va iqtisodiy samarasini baholash masalalari tegishli agrotexnik mavsumning davomiyligi, muayyan mavsumdagi texnologik jarayonni bajaradigan mashina uchun belgilangan smena vaqtining qiymati, servis markaz tomonidan dalada ishlayotgan mashinalarga xizmat ko‘rsatish radiusi kabi kattaliklarni hisobga olgan holda yetarlicha o‘rganilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya

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” gi Farmoni.

tadqiqoti Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining "Servis markazi ko'chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko'rsatish parametrlarini asoslash" (2022-2024 yy.) mavzusi bo'yicha bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi servis markaz ko'chma ustaxonasining ratsional soni va funksiyalanish parametrlarini asoslash orqali fermer xo'jaliklari va agroklastlar balansidagi g'alla kombaynlariga tez va sifatli servis ko'rsatilishini ta'minlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

servis tizimi elementlarini ularning qishloq xo'jaligi amaliyotida funksiyalanish xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ta'riflash va tavsiflash;

servishajmdor g'alla kombaynlariga davriy texnik servis tadbirlari orasidagi intervalning maqbul qiymatini aniqlash usulini ishlab chiqish;

servis tizimida ko'chma ustaxonaga bo'lgan talabni aniqlash usulini ishlab chiqish;

ratsional miqdordagi ko'chma ustaxonaning samarasini baholash.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida qishloq xo'jaligi mashinalariga yani kombaynlariga texnik servis ko'rsatish tizimi, uning elementlari (talab, talablar manbasi, xizmat ko'rsatish asboblari, kirayotgan va chiqayotgan talablar oqimlari) uning parametrlari, g'alla kombaynlariga davriy texnik servis jarayoni hamda servis markazi tarkibidagi ko'chma ustaxonalar olingan.

Tadqiqotning predmeti servis tizimi elementlarining ta'riflari va tavsiflari, g'alla kombaynlariga davriy texnik servis orasidagi interval, servis markazi ko'chma ustaxonasining ehtimoliy-matematik modellari, talab etiladigan soni va samarali ko'rsatkichlari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida monografik kuzatuv, axborotlar sintezi va tahlili, qiyosiy tahlil, matematik statistika, diskret va iqtisodiy matematika, optimallashtirish metodlaridan hamda qishloq xo'jaligi texnikalarini ishlatish, tiklash va ta'mirlash fanlaridagi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ommaviy texnik servis ko'rsatish tizimida talablarni qondirilish algoritmi servis markazlariga kelib tushayotgan talablar oqimini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan;

ko'chma ustaxona tomonidan nosoz mashinalarga ko'rsatilayotgan servisning to'liqligi va tezkorligini bashoratlovchi ehtimoliy-matematik modellar nosozlikning murakkabligini hisobga olgan holda taklif etilgan;

g'alla kombaynlariga texnik servis tadbirlari orasidagi intervalning maqbul qiymati ularda bir birlik vaqt ichida sodir bo'ladigan buzilishlar soni, ko'chma ustaxonaning xizmat ko'rsatish intensivligi, bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflangan mehnat vaqtini hisobga olgan holda aniqlangan;

g'alla kombaynlariga xizmat ko'rsatuvchi ko'chma ustaxonaning ratsional soni smena davomiyligining maqbul qiymati, xizmat ko'rsatish radiusi va minimal muddatlarda g'alla o'rim mavsumini tugatishini hisobga olgan holda asoslangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

g'alla o'rim mavsumi 30 kun, bir smenaning davomiyligi 10 soat, servis ko'rsatish radiusi 40 km bo'lganda ko'chma ustaxona sonini 5 donaga kamaytirishga erishilgan;

davriy texnik servis tadbirlari orasidagi intervalning maqbul 14 soat qiymatida g'alla kombaynlarining tayyorlik koeffitsienti o'zining maksimal qiymatiga ega bo'lgan;

ko'chma ustaxona soni va xarajatlarini qisqarishi evaziga ko'chma ustaxona sonini 5 donaga kamayishi va servis ko'rsatish sonini 12 taga tejalishi hisobiga servis markazi bir mavsumida 651 mln. so'm iqtisodiy samara miqdorini aniqlash usuli taklif etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Ko'chma ustaxonaning talab etiladigan sonini nazariy jihatdan asoslashda ommaviy xizmat ko'rsatish, operatsion hisob, kompleks o'zgaruvchi funksiyalar fanlarining qoida va usullariga amal qilinganligi, ratsional sonli ko'chma ustaxonaning samarasi mavjudlariga qiyoslash orqali aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati servis markazi tarkibidagi ko'chma ustaxonalar sonini smena davomiyligini maqbullashtirish, xizmat ko'rsatish radiusi va agrotexnik mavsum davomiyligini minimallashtirish hisobiga kamaytirish imkoniyatlarini ifodalovchi bog'lanishlar olinganligi va ulardan boshqa shunga o'xshash masalalarni tadqiq etishda metodik manba sifatida foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

G'alla kombaynlariga davriy texnik servis tadbirlari orasidagi interval qiymatini maqbullashtirish, servis markazi tarkibidagi ko'chma ustaxonalar sonini ratsionallashtirish orqali fermerlar va agroklastlar balansidagi mashinalarga ko'rsatiladigan texnik servis samarasini oshirish imkoniyatlari yaratilganligi tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyatini belgilaydi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Servis markazi ko'chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko'rsatish parametrlarini asoslash bo'yicha olingan natijalar asosida:

qishloq xo'jaligi texnika vositalariga tezkor va sifatli servis ko'rsatadigan ko'chma ustaxona sonini aniqlash usuli, ratsional sondagi ko'chma ustaxonaning servis markaziga keltiradigan samarasini hisoblash usuli "O'zagroservis" AJ va "Yuqorichirchiq Agroservis MTP" MChJ ga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 10-avgustdagi 04/22-05/3985-son ma'lumotnomasi). Natijada hududiy servis markazi uchun talab etiladigan ko'chma ustaxonalar soni 5 taga kamayishiga, buning hisobiga servis markazi bo'yicha g'alla o'rim mavsumida 651 mln. so'm mablag' iqtisod qilinishiga erishilgan;

ishlab chiqilgan g'alla kombaynlariga davriy servis ko'rsatishlar orasidagi interval qiymatini aniqlashning hisobiy-muhandislik usuli "Do'stlik Agroservis MTP" MChJ ga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 10-avgustdagi 04/22-05/3985-son ma'lumotnomasi). Natijada davriy servis ko'rsatishlar orasidagi interval 6 soatga, 30 kunda o'tkaziladigan servislar sonini 38 taga qisqarish buning evaziga servis markazida 82,66 mln. so'm mablag' tejab qolish imkoni yaratilgan.

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

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 10 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan 1 ta monografiya, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, jumladan 2 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 100 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zarurati asoslangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishiga mosligi va uning o'rganilganlik darajasi ko'rsatilgan, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti, predmeti, usullari, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati hamda ishonchliligi ochib berilgan, olingan natijalarni amaliyotga joriy qilinishi, ularning aprobatsiyasi va e'lon qilinganligi hamda dissertatsiyaning tuzilishiga doir ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Masalaning o'rganilganlik darajasi va tadqiqotning vazifalari**" deb nomlangan birinchi bobida servis markazlarining ta'mirlash va xizmat ko'rsatish bazasini tashkil etish va ko'chma ustaxonalar sonini ratsionallashtirish orqali agroklastlar va fermerlar balansidagi g'alla kombaynlariga ko'rsatiladigan texnik servis samarasini oshirish imkoniyatlari yaratilganligi tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, maqsadi va vazifalari shakllantirilgan.

Tadqiqotning "**Servis markazi ko'chma ustaxonasining ehtimoliy-matematik modellarini tuzish**" deb nomlangan ikkinchi bobida qishloq xo'jaligidagi servis tizimi elementlarining funksiyalanish xossalaridan kelib chiqib, ularning o'ziga xos, xususiy ta'riflash va tavsiflashlar qabul qilingan.

Ko'chma ustaxonaning asosiy samaradorlik ko'rsatkichlarini baholash mezonini va xususiy hollari keltirilgan.

№1 – statistik ta'rif. Talablar manbasi – mexanizatsiyalashgan ishlar, shu jumladan agrotexnik tadbirlar va yuk tashish yumushlarini bajarayotgan mashinalar.

№2 – statistik ta'rif. Talab – bu, muayyan vaqt davomida tuzatilishini kutib, navbatda turgan nosoz mashinalar yoki ularni tuzatish bo'yicha servis markazga yuborilgan buyurtmalar.

№3 – statistik ta'rif. Ko'chma xizmat ko'rsatish asbobi (kanali) – texnik servis ijrochilari balansidagi ko'chma ustaxonalar.

№4 – statistik ta'rif. Ko'chmas xizmat ko'rsatish asbobi (kanali) – texnik servis ijrochilarining nosoz mashinalarda ro'y bergan murakkab buzilishlarni tuzatish vazifalari yuklatilgan markaziy ta'mirlash sexi (ustaxonasi).

№5 – statistik ta'rif. Jonli xizmat ko'rsatish asbobi (kanali) – dalada ishlayotgan mashinani (traktorni, kombaynni) boshqarayotgan va unda sodir

bo‘ladigan oddiy nosozliklarni bartaraf etishga malakasi yetarli bo‘lgan mexanizator (operator).

№6 – statistik ta’rif. Kirayotgan talablar oqimi – tuzatilish maqsadida tizimga kirib kelgan nosoz mashinalar yoki servis markaz dispetcheriga kelib tushayotgan buyurtmalar.

№7 – statistik ta’rif. Chiqayotgan oqim – tizimdan chiqib ketayotgan mashinalar yoki buyurtmalar.

№8 – statistik ta’rif. Xizmat ko‘rsatilgan talablarning chiqayotgan oqimi – tizimni soz holatda tark etayotgan mashinalar yoki qondirilgan buyurtmalar.

№9 – statistik ta’rif. Xizmat ko‘rsatilmagan talablarning chiqayotgan oqimi – tizimni nosoz holatda tark etayotgan mashinalar yoki qondirilmagan buyurtmalar.

M.Toshboltayev, R.Rustamov, M.Qobulovning “Qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servis sistemasi” monografiyasida bitta g‘alla kombaynlarida sodir bo‘lgan bitta murakkab nosozlikni bartaraf etish uchun servis markaz ko‘chma ustaxonasi tomonidan sarflangan umumiy o‘rtacha vaqt t_y ning qiymatini aniqlash formulasi chiqarilgan va quyidagilar keltirilgan:

$$\mu = \frac{1}{t_y} \left(\frac{\text{tuzatish}}{h} \right). \quad (1)$$

μ parametrning fizik ma’nosi: bitta g‘alla kombaynda bitta nosozlikka servis markaz ko‘chma ustaxonasi tomonidan o‘rtacha xizmat ko‘rsatish intensivligi yoki bir birlik vaqt ichida xizmat ko‘rsatilgan (qondirilgan) talablar (tuzatishlar) soni

$$\lambda = \frac{n(t)}{T_1} \left(\frac{\text{buzilish}}{h} \right). \quad (2)$$

λ parametrning fizik ma’nosi: bir birlik vaqt ichida servis markaziga kelib tushgan talablar soni (intensivligi) yoki bir birlik vaqt ichida m sonli g‘alla kombaynlarida sodir bo‘lgan buzilishlar soni

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (3)$$

ψ parametrning fizik ma’nosi: servis markazi ko‘chma ustaxonasining nosoz g‘alla kombaynlariga xizmat ko‘rsatish jarayonidagi yuklanish koeffitsienti.

1-xususiy hol. (1) formulada t_y qiymati oshib borganda ko‘chma ustaxona tomonidan bajariladigan tuzatishlar soni kamayib boradi, aksincha, t_y kamayganda tuzatishlar soni ortadi.

2-xususiy hol. (2) formulada $n(t) = 0$ bo‘lsa, $\lambda = 0$, ya’ni dalada ishlayotgan g‘alla kombaynlarining hammasi soz holatda, demakki, ularga xizmat ko‘rsatishga ehtiyoj yo‘q. $n(t) = 0$ bo‘lganda, ya’ni dalada ishlayotgan g‘alla kombaynlarning hammasi buzilganda tuzatishga bo‘lgan talablar soni λ o‘zining eng katta ($\lambda = 1$) qiymatiga erishadi.

3-xususiy hol. (3) ifoda ma’noga ega bo‘lishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

$$\mu \neq 0 \text{ yoki } \frac{1}{t_y} \neq 0 \text{ yoki } t_y \rightarrow \infty \quad (4)$$

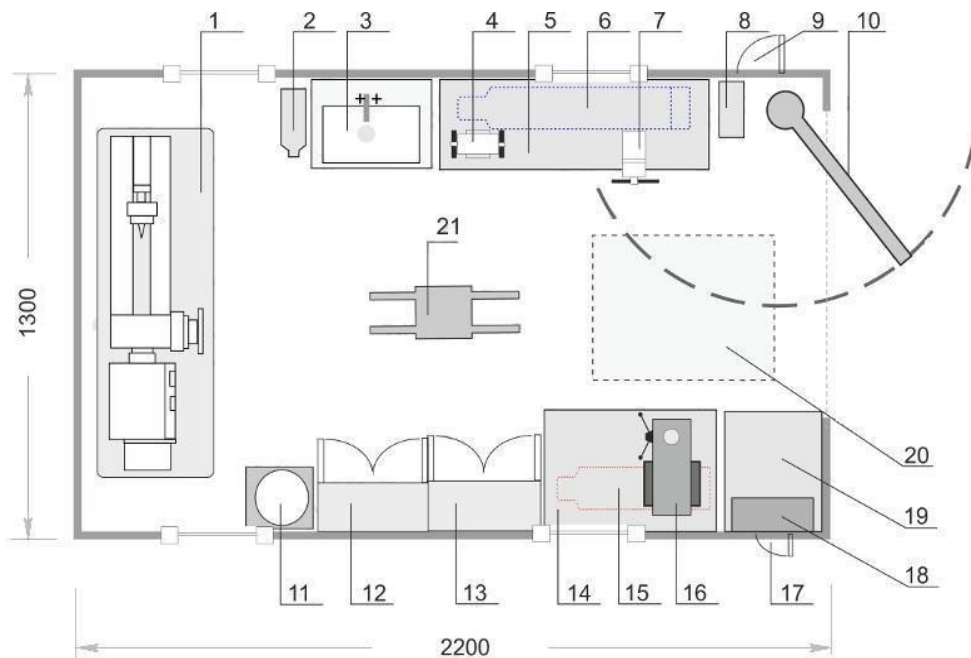
(4) ning ta'rif: $\psi = \lambda / \mu$ ifoda ma'noga ega bo'lishi uchun bir birlik vaqt ichida ko'chma ustaxona tomonidan hech bo'lmasa bitta nosoz g'alla kombayni tuzatilishi yoki bo'lmasa bitta nosoz g'alla kombaynini tuzatishga chegeralangan vaqt sarflanishi zarur.

4-xususiy hol. (3) da $\lambda = \mu$ bo'lsa, $\psi = 1$. (5)

(5) ning ta'rif. Dalada ishlayotgan g'alla kombayndagi yuzaga kelgan buzilishlar soni ko'chma ustaxona tomonidan bajarilayotgan tuzatishlar soniga teng bo'lganda ko'chma ustaxona 100 foizga yuklanadi.

5-xususiy hol. (3) da $\lambda = 0$ bo'lsa, $\psi = 0$. (6)

(6) ning ta'rif. Dalada ishlayotgan g'alla kombaynlarning hammasi soz holatda bo'lsa, ko'chma ustaxona bo'sh turadi (1-rasm).



- 1-vintli kesish stanogi (JET, IT); 2-avtonom suv isitgich; 3-qo'l yuvish joyi;
 4-sayqallash, jilvirlash stanogi; 5-tortmalar bilan jihozlangan dastgoh;
 6-ballonlarni mahkamlash joyi; 7-tiska; 8-kompressor; 9-texnologik lyuk;
 10-qo'lda boshqariladigan kran; 11-nasos agregati; 12- tokchali asboblar shkafi;
 13-kiyim uchun shkaf; 14-chilangar ish stoli; 15-ballonlarni saqlash joyi;
 16-parmalash stanogi; 17-tashqi elektr ta'minoti; 18-elekt shkafi; 19-elekt
 uskunalari uchun to'g'rilagich; 20-generator; 21-gidravlik press stoli bilan

1-rasm. Ko'chma ustaxona jihozlarining joylashish sxemasi

Ko'chma ustaxona texnik servis ko'rsatish tizimida tasodifiy miqdor sifatida bitta kombaynda buzilishlar ro'y beradigan turli t_1, t_2, \dots, t_n vaqt qiymatlarini, ya'ni T miqdorni emas, balki mazkur buzilishlarning sonli xarakteristikalarini, ya'ni K tasodifiy buzilish (talab) va u qabul qiladigan K_1, K_2, \dots, K_n diskret qiymatlarni tahlil etish muhimdir.

Shundan kelib chiqib, t argumentni K argument bilan almashtiramiz va quyidagilarga ega bo'lamiz:

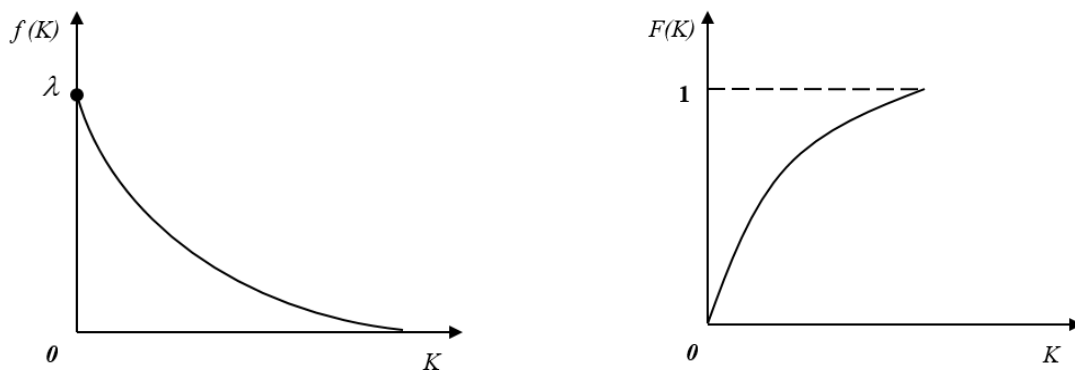
$$F(K) = 1 - e^{-\lambda K}, \quad (7)$$

$$f(K) = \lambda e^{-\lambda K}. \quad (8)$$

(7) va (8) formulalar ommaviy firmaviy texnik servis ko'rsatish tizimidagi eng oddiy talablar oqimining integral va differensial funksiyalarini ifodalaydi.

2-rasmda differensial va integral funksiyalar grafiklari tasvirlangan. Ko'rinib turibdiki, $K = 0$ bo'lganda $f(0) = \lambda$ va $F(0) = 0$.

Eksponeensial qonun bilan taqsimlangan tasodifiy buzilish (K) ning (K_j, K_{j+1}) intervalga tushish ehtimoli. $K = K_j$ va $K = K_{j+1}$ bo'lganda (8) formuladan:



2-rasm. Talablar oqimi tasodiy miqdorlarining eksponeensial taqsimotining differensial va integral funksiyalari grafiklari

$$F(K_j) = 1 - e^{-\lambda K_j}, \quad F(K_{j+1}) = 1 - e^{-\lambda K_{j+1}}. \quad (9)$$

Ma'lumki, K tasodifiy miqdorning (K_j, K_{j+1}) intervalda yotuvchi qiymatni qabul qilish ehtimoli quyidagicha aniqlanadi:

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = F(K_{j+1}) - F(K_j). \quad (10)$$

(9) ni (10) ga qo'ysak,

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = 1 - e^{-\lambda K_{j+1}} - (1 - e^{-\lambda K_j}) = e^{-\lambda K_j} - e^{-\lambda K_{j+1}}$$

yoki

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = e^{-\lambda K_j} - e^{-\lambda K_{j+1}}. \quad (11)$$

Ta'rif. Eksponeensial qonun bilan taqsimlangan tasodifiy buzilish (K) ning (K_j, K_{j+1}) intervalda yotuvchi qiymatni qabul qilish ehtimoli $F(K)$ integral funksiyaning shu intervaldagi orttirmasiga teng.

$e^{-\lambda K_j}$, $e^{-\lambda K_{j+1}}$ funksiyalarning qiymatlari tegishli jadvaldan topiladi va $q(K_j < K < K_{j+1})$ ehtimolning miqdori aniqlanadi.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, qishloq xo'jaligida g'alla o'rimi mavsumi cho'qqiga chiqqan davrda agrotexnik tadbirlarni bajarayotgan g'alla kombaynida yuzaga keladigan talablar oqimining xususiyatlari oddiy oqimga yaqinlashadi, zero bunday oqimni tashkil etuvchi talablar firmaviy texnik servis tizimiga dalada ishlayotgan katta miqdordagi mashinalar (manbalar) dan kelib tushadi.

Ekspontensial qonun bilan o'zgaruvchi talablar oqimi differensial funksiyasining son xarakteristikalari. Yuqorida asoslanganidek, ommaviy texnik servis ko'rsatish tizimida nosoz mashinalarda yuzaga keladigan tasodifiy K talablar oqimi ko'pincha eksponensial qonun bilan o'zgaradi:

$$f(K) = \lambda e^{-\lambda K}. \quad (12)$$

K talablar oqimining matematik kutilishini topamiz:

$$M(K) = \int_0^{\infty} Kf(K)dK = \lambda \int_0^{\infty} Ke^{-\lambda K} dK. \quad (13)$$

(13) ifodadagi qo'yib, quyidagini hosil qilamiz:

$$M(K) = \lambda \cdot \frac{1}{\lambda^2} \quad \text{yoki} \quad M(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (14)$$

Demak, eksponensial qonun bilan o'zgaruvchi talablar oqimining matematik kutilishi λ parametrga teskari kattalikka teng.

Talablar oqimining dispersiyasi

$$D(K) = \int_0^{\infty} K^2 f(K)dK - [M(K)]^2. \quad (15)$$

Bu ifodaning birinchi hadini bo'laklab integrallaymiz

$$\lambda \int_0^{\infty} K^2 e^{-\lambda K} dK = \frac{2}{\lambda^2}. \quad (16)$$

(14) va (15) ni (16) ga qo'yib, topamiz:

$$D(K) = \frac{2}{\lambda^2} - \frac{1}{\lambda^2} = \frac{1}{\lambda^2} \quad \text{yoki} \quad D(K) = \frac{1}{\lambda^2}. \quad (17)$$

Talablar oqimining o'rta kvadratik chetlanishi:

$$\sigma(K) = \sqrt{D(K)} = \sqrt{\frac{1}{\lambda^2}} = \frac{1}{\lambda} \quad \text{yoki} \quad \sigma(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (18)$$

(14) va (18) ni taqqoslasak, quyidagi tenglikni ko'ramiz:

$$M(K) = \sigma(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (19)$$

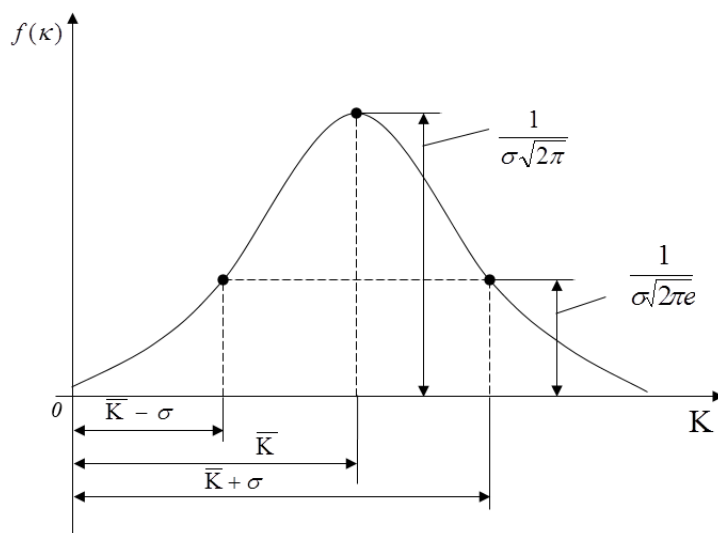
Ya'ni eksponensial taqsimotning matematik kutilishi va o'rtacha kvadratik chetlanishi o'zaro teng. Bu formulalar g'alla kombayndagi buzilishlarni yoki talablar oqimini ordinarlik xossasini tavsiflaydi.

Normal taqsimot qonuni bilan o'zgaruvchi talablar oqimining statistik xossalari.

Statistik ta'rif. G'alla kombaynlariga texnik servis ko'rsatish tizimida talablar oqimining normal taqsimoti deb

$$f(\kappa) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\kappa-\bar{\kappa})^2}{2\sigma^2}} \quad (20)$$

differensial funksiya bilan tavsiflanadigan uzluksiz tasodifiy talablar taqsimotiga aytiladi. Ko‘rinib turibdiki, normal taqsimot bunday taqsimotning matematik kutilishi \bar{K} va o‘rta kvadratik chetlanishi σ bilan aniqlanadi (3-rasm).



3-rasm. Talablar oqimi normal taqsimotining differensial funksiyasi grafigi

Laplasning normalangan taqsimot funksiyalari. Ularning qiymatlari matematik statistika jadvalidan topiladi.

Dissertatsiyaning **“O‘zbekiston dala sharoitida g‘alla kombaynlariga texnik xizmat ko‘rsatishlar orasidagi intervalning maqbul qiymatini aniqlash”** deb nomlanuvchi uchinchi bobida qishloq xo‘jaligi g‘alla kombaynlarining smena davomidagi ish unumi va umuman yillik samaradorligi ko‘p jihatdan ularning texnik jihatdan ishonchlilik darajalariga bog‘liq natijalari keltirilgan.

G‘alla kombaynining uch bosqichli buzilishlarini tadqiq etishda foydalanamiz. Bunda birinchi bosqichga I-murakkablikdagi, ikkinchi bosqichga II-murakkablikdagi va uchinchi bosqichga III-murakkablikdagi buzilishlar to‘g‘ri keladi, deb olamiz. Kombaynning uch bosqichli buzilishlariga quyidagi funksiyalar mos keladi:

$F_1(t) = 1 - \exp(-\lambda_1 t)$ – kombaynlarni birinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_2(t) = 1 - \exp(-\lambda_2 t)$ – kombaynlarni ikkinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_3(t) = 1 - \exp(-\lambda_3 t)$ – kombaynlarni uchinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$H(t) = 1 - \exp(-\mu t)$ – nosoz kombaynlarni tuzatish vaqtining har uchala bosqich uchun bir xil bo‘lgan taqsimot funksiyasi keltirilgan.

Bu kombaynlar uchun birinchi, ikkinchi va uchinchi bosqich ish davrlari sifatida ularni 300, 600 va 1200 motosoatgacha bo‘lgan ishlanmalarini olishni taklif qilamiz.

Kombaynlarning birinchi, ikkinchi va uchinchi bosqichlardagi buzilishlar intensivliklarini $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ simvollar bilan belgilaymiz. Ko'chma ustaxonaning nosoz kombaynlarga xizmat ko'rsatish intensivligi μ va nosozliklarga o'rtacha texnik servis vaqti T_{xk} bo'lsin. G'alla o'rimi mavsumi yakunlanayotgan davrda kombaynlar ustida olib borilgan xronometrik tajribalar asosida ularning son qiymatlari aniqlangan: $\lambda_1 = 0,05(1/h)$; $\lambda_2 = 0,1(1/h)$; $\lambda_3 = 0,2(1/h)$; $\mu = 1,0(1/h)$; $T_{xk} = 0,25(h)$.

$$Aa^2 + Ba + C = 0 \quad (21)$$

formulardagi A, B va C doimiylarning qiymatlarini hisoblaymiz:

$$0,1078a^2 - 0,541a - 13,576 = 0. \quad (22)$$

(22) kvadrat tenglamaning ildizlarini topamiz:

$$a_{1,2} = \frac{0,541 \pm \sqrt{0,541^2 + 4 \cdot 0,1078 \cdot 13,576}}{2 \cdot 0,1078} = 14,0083 \text{ h.}$$

Buni $a_{onm} = 14 \text{ h}$ deb qabul qilish mumkin.

Dissertatsiyaning “**Servis markazi ko'chma ustaxonasining ratsional soni va iqtisodiy samarasini aniqlash**” deb nomlangan to'rtinchi bobida ko'chma ustaxonalardan samarali foydalanishning muhim shartlaridan biri – bu ularning talab etiladigan ratsional soni va yuklanishini to'g'ri aniqlash va rejalashtirishdir. Bu usulda ko'chma ustaxonalar soni quyidagi empirik formula yordamida hisoblangan:

$$Y = \frac{\frac{QM_c K_U \eta}{Dm_k} + \frac{5,3n_T}{V}}{T_c - \frac{2,65S + 3,07C - 7,09}{V} - 0,98}, \quad (23)$$

bunda Q – kombaynlarga texnik xizmat ko'rsatish stantsiyasining xizmat doirasidagi “CASE-2366” rusumdagi g'alla kombaynlari tarkibida bir yilda bajargan ish hajmi, (tonna-yonilg'i)/yil;

M_c – buzilishlarni bartaraf etishdagi solishtirma mehnathajmdorligi, (kishi-soat)/(tonna-yonilg'i);

D – tadqiq etilayotgan davrdagi ishchi kunlarining soni, kun;

m_k – ko'chma ustaxonadagi mutaxassislar soni, kishi;

K_U – tadqiq etilayotgan davrda bajarilgan ish hajmining yillik ish hajmidagi ulushi;

n_T – kombaynlarga texnik xizmat ko'rsatish stantsiyasining yoki ko'chma ustaxona mexanigiga bir kunda kelib tushgan talablar soni, dona/kun;

V – ko'chma ustaxona avtomashinasining o'rtacha harakatlanish tezligi, km/h;

T_c – bir smenaning davomiyligi, h;

η – texnik xizmat ko‘rsatish va buzilishlarni bartaraf etishdagi mehnathajmdorligining tuzatish koeffitsienti, $\eta = 1,27$;

S – kombaynlarga texnik xizmat ko‘rsatish stantsiyasining joylashgan manzil va g‘alla kombaynlari ishlayotgan dalalar orasidagi o‘rtacha yo‘l masofasi, km.

Servis markazi dispatcheri yoki ko‘chma ustaxona mexanigiga buyurtmachilar (kombaynchi, agroklaster, fermer, muhandisi) tomonidan g‘alla kombaynlarida yuzaga kelgan nosozliklarni bartaraf etishni so‘rab yuborilgan talablar soni n_r quyidagicha topiladi:

$$n_r = \frac{QK_u n_c}{D}, \text{ (dona/kun)} \quad (24)$$

bunda n_c – buzilishlarni bartaraf etish bo‘yicha talablar soni.

1) Servis markazi ko‘chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko‘rsatish parametrlarini asoslash bo‘yicha iqtisodiy samarani jadval bo‘yicha hisoblaymiz.

Mavsum davomiyligi $D=90$ kun, bir smenaning davomiyligi $T_c=8$ h va servis markazi ko‘chma ustaxonasining xizmat ko‘rsatish radiusi $S=110$ km bo‘lganda ustaxonaning talab etiladigan soni $V_1=19$ dona.

$D=30$ kun, $T_c=10$ h va $S=40$ km bo‘lganda $V_4=14$ dona.

2) ko‘chma ustaxona sonining absolyut kamayish (tejalish) qiymati.

$\Delta Y_a = V_1 - V_4 = 19 - 14 = 5$ dona.

Servis ko‘rsatishning turli parametrlarida g‘alla kombaynlariga xizmat ko‘rsatadigan ko‘chma ustaxonalarning talab etiladigan sonlari

Hisob-kitob varianti	Mavsum davomiyligi, D (kun)	Bir smenaning davomiyligi, T_c (h)	Ko‘chma ustaxonaning xizmat ko‘rsatish radiusi, S (km)	Ko‘chma ustaxonaning talab etiladigan soni, V (dona)
1	90	8	110	19
2	90	8	40	7
3	90	10	40	5
4	30	10	40	14

3) “Damas” mikroavtobusi bazasidagi zarur asbob-uskunalar bilan jihozlangan ko‘chma ustaxona avtomashinasining balans bahosi.

$B_k = 125000000$ so‘m (“UzCaseServis” QKning 2023 yil may oyidagi ma’lumotidan).

4) Ko‘chma ustaxona sonini kamayishi hisobiga servis markazi xarajatlarini bir g‘alla o‘rim mavsumi ($D=30$ kun) davomida absolyut pasayishi (tejalishi) kuzatiladi. $\Delta X_a = \Delta Y_a \cdot B_k = 5 \cdot 125000000$ so‘m yoki $\Delta X_a = 625$ mln. so‘m.

5) Hozirgi paytlarda “CASE-2366” kombaynlari g‘alla o‘rimida 300 motosoat ishlanmadan keyin ko‘rsatiladigan davriy servis asosiy hisoblanadi. Chunki 600 va 1200 motosoatlardan keyingi servislarda ham 300 motosoatda bajariladigan ishlar

– motor moyi va 4 xil filtrni yangilariga almashtirish, uzellarni solidol bilan moylash takrorlanadi.

Ko‘chma ustaxona tomonidan har 300 motosoatda g‘alla kombaynlariga ko‘rsatiladigan servis bahosi $C_6 = 2175375$ so‘m (“UzCaseServis” QK ning 2023 yil may oyidagi ma’lumotidan).

6) Demak, 1 ta ko‘chma ustaxona har 300 h da 1 ta, bir oyda yoki $30 \cdot 24 = 720$ h da $720/300 = 2,4$ ta servisni bajaradi.

Ko‘chma ustaxona sonini 19 tadan 14 taga, ya’ni 5 taga kamayishi hisobiga servis sonini absolyut kamayishi: $\Delta Y_{5a} = 5 \cdot 2,4 = 12$ ta.

12 ta servis tadbiri tejalganda servis markazi xarajatlarini absolyut pasayishi: $\Delta C_{5x} = \Delta Y_{5a} C_6 = 12 \cdot 2175375 = 2610450$ so‘m yoki $\Delta C_{5x} \approx 26$ mln. so‘m.

7) davomiyligi 30 kun bo‘lgan g‘alla o‘rim mavsumida ko‘chma ustaxona sonini ratsionallashtirish (kamaytirish) hisobiga servis markazi oladigan iqtisodiy samara: $H_c = \Delta X_a + \Delta C_{5x} = 651$ mln. so‘m.

XULOSA

“Servis markazi ko‘chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko‘rsatish parametrlarini asoslash” mavzusidagi texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Servis markazlari tizimidagi ustaxonalar (ijrochilar) tomonidan fermer xo‘jaliklari va agroklastlar (buyurtmachilar) balansidagi qishloq xo‘jaligi g‘alla kombaynlariga texnik xizmat ko‘rsatishning amaldagi holati servis tezkorligi va sifatini oshirish, xarajatlarini kamaytirish uchun ko‘chma ustaxonaning ratsional soni va funktsiyalanish parametrlarini asoslashga doir masalani hal etishning dolzarbligini ko‘rsatmoqda.

2. Servis tizimi elementlari (talablar manbai, talab, kirayotgan talablar oqimi, chiqayotgan talablar oqimi) ilk bor qishloq xo‘jaligi g‘alla kombaynlariga servisning o‘ziga xos xususiyatlari hamda servis xizmat ko‘rsatish fani ob’ekti va predmetidan kelib chiqqan holda ta’riflandi va tavsiflandi.

3. Ko‘chma ustaxonaning yuklanish koeffitsienti servis tizimining muhim ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, nosoz kombaynlarga ko‘rsatilayotgan texnik xizmatlarning to‘liqligi va tezkorligini ifodalaydi.

4. Bir soatdagi buzilishlar soni 0,05-0,2 dona, tuzatishlar soni 1,0 dona bo‘lsa, ko‘chma ustaxona mexanigi bitta buzilishni tuzatishga 0,25 h vaqt sarflaganda intervalning optimal qiymati 14 h ga tenglashadi.

G‘alla kombaynlarida ketma-ket bajariladigan texnik servis tadbirlari orasidagi interval qiymati amalda 8 soat deb qabul qilinadi. 30 kunda yoki 720 soatda o‘tkaziladigan texnik servis tadbirlari soni nazariy tadqiqotlar bo‘yicha: 52 ta, amaliyotda 90 ta, ya’ni 1 oyda texnik servis soni 38 taga qisqaradi. Kombaynga ko‘rsatiladigan 1 ta servisning bahosi 2 175 375 so‘m. G‘alla kombaynlariga texnik servis tadbirlari orasidagi interval qiymatini 6 soatga, ko‘rsatiladigan texnik servis sonini 38 taga qisqarishi hisobiga servis markazi oladigan iqtisodiy samara 82,66 mln. so‘mni tashkil etadi.

5. G'alla o'rim mavsumi davomiyligini 30 kun, texnik servis tadbirlari orasidagi interval qiymatini 10 h, ko'chma ustaxonaning xizmat ko'rsatish radiusini 40 km bo'lishiga erishilganda ustaxonaning talab etiladigan soni 19 donadan 14 donaga kamayadi.

6. "Damas" mikroavtobusi bazasidagi ko'chma ustaxona sonini 5 donaga kamayishi va servis ko'rsatish sonini 12 taga tejalishi hisobiga servis markazi bir g'alla o'rim mavsumida 651 mln. so'm iqtisodiy samara oladi.

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

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

АЧИЛОВ ДЖАМОЛИДДИН ШАКИРОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА И
ПАРАМЕТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНОЙ МАСТЕРСКОЙ
СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА**

**05.07.02 - Сельскохозяйственная и мелиоративная техника
эксплуатация, восстановление и ремонт**

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

Гульбахор – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за В2024.2.PhD/T4736.

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель:

Тошболтаев Махаммад Тожаевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Нурiev Карим Катибович
доктор технических наук, профессор

Холикова Наргиза Абдувалитовна
доктор философии по техническим наукам, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский государственный аграрный университет

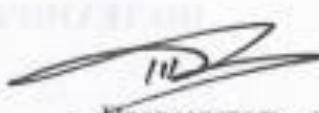
Защита диссертации состоится «5» декабря 2024 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.05/13.05.2020.T.112.01 при Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгйольский район, пос. Гульбахор, улица Самаркандская, дом 41, Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (регистрационный номер 489) (Адрес: 110801, Ташкентская область, Янгйольский район, пос. Гульбахор, ул. Самаркандская, дом 41, Тел.: (+99870) 601-07-04, факс: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

Автореферат диссертации разослан «18» ноября 2024 года.

(Протокол рассылки № 47 от «18» ноября 2024 года).




А. Тухтакулиев
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

Б.П. Артикбаев
Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии по техническим наукам, старший научный сотрудник

Р.Р. Худайкулиев
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире техническое обслуживание сложных сельскохозяйственных машин, таких как тракторы, комбайны, хлопкоуборочные машины, является самостоятельной отраслью экономики развитых стран. В этих странах общий годовой оборот сервисных и дилерских предприятий, занимающихся ремонтом машин и их техническим обслуживанием, в 3-5 раз превышает стоимость всех новых машин, производимых машиностроительными фирмами и компаниями за год. Это объясняется тем, что тысячи субъектов, производящих продукцию, такие как фермерские хозяйства и агрокластеры, размещают заказы в сервисных предприятиях задолго до начала агротехнического сезона с целью поддержания технического состояния своих машин на высоком уровне. Например, учитывая, что «в мировом масштабе зерно выращивается на площади 219,15 млн. гектаров»¹, это требует внедрения в практику системы выполнения агротехнических мероприятий по выращиванию зерна в оптимальные сроки путем оснащения зерносеющих субъектов нормативными техническими средствами, организации пунктов технического обслуживания, поддержания сельскохозяйственной техники в исправном состоянии в течение года.

Во многих странах мира проводятся научно-практические и инновационные исследования по темам, направленным на повышение эффективности технического обслуживания машин. В связи с этим возникают актуальные задачи по составлению вероятностно-математических моделей передвижной мастерской сервисного центра, определению спроса на мастерскую, оценке ее экономической эффективности, проведению целевых исследований по обоснованию оптимального значения интервала между мероприятиями технического обслуживания зерноуборочных комбайнов. В этом аспекте особое внимание уделяется обеспечению быстрого и качественного обслуживания зерноуборочных комбайнов, находящихся на балансе фермерских хозяйств и агрокластеров путем обоснования рационального количества и параметров функционирования передвижных мастерских сервисных центров, действующих в нашей республике.

В сельскохозяйственном производстве Республики Узбекистан реализуются комплексные меры по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, выращиванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий, разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин, оказанию им быстрого и качественного технического обслуживания. В частности, особое внимание уделяется разработке научно-технических решений, обеспечивающих снижение себестоимости выращиваемой сельскохозяйственной продукции за счет быстрого и качественного технического обслуживания отечественной и зарубежной техники. В стратегии развития сельского хозяйства Республики

¹<https://www.statista.com/statistics/272536/acreage-of-grain-worldwide-by-type/s>

Узбекистан на 2020-2030 годы намечены задачи, в частности, «... внедрение механизмов снижения государственного участия и повышения инвестиционной привлекательности в сферах, предусматривающих увеличение потока 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 реализации этих задач важное значение приобретает обеспечение региональных сервисных центров рациональным количеством передвижных мастерских, сокращение сроков их занятости и затрат на обслуживание.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-4410 «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» от 31 июля 2019 года, а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Научно-технологические решения вопросов развития системы технического сервиса в сельском хозяйстве, обоснования его структуры и материально-технической базы, определения количества передвижных мастерских в структуре сервисного центра, повышения уровня их использования, оценки экономической эффективности мастерских за рубежом исследовали А. Макаров, П. Привалов, Е. Яворская, Г. Сидоров, В. Ткаченко, А. Горетти, М. Юдин, Л. Мечкало, А. Захарченко, Ю. Копылов, Ф. Пуховицкий, Н. Куликов, Ю. Попов, В. Варнаков, В. Черноиванов, Н. Хмелевой, Ш. Еремеев и другие.

В этом направлении в Узбекистане научно-исследовательские работы проводили такие ученые, как С. Шамшетов, Ю. Наумов, К. Нуриев, Н. Холикова, Р. Рустамов, М. Тошболтаев, М. Джиянов, З. Сейтимбетова, М. Кабулов.

Идеи, предложения, рекомендации и разработанные решения, сформированные на основе результатов этих исследований, применяются в системе технического обслуживания сельскохозяйственных машин с достижением определенных положительных результатов. Однако в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы определения рационального

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

количества передвижных мастерских, обоснования параметров их функционирования и оценки экономической эффективности с учетом таких величин, как продолжительность соответствующего агротехнического сезона, значение установленного времени смены для машины, выполняющей технологический процесс в определенный сезон, радиус обслуживания машин, работающих в поле сервисным центром.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по теме «Обоснование рационального количества и параметров обслуживания передвижных мастерских сервисного центра» (2022-2024 гг.).

Целью исследования является обеспечение быстрого и качественного обслуживания зерноуборочных комбайнов, находящихся на балансе фермерских хозяйств и агрокластеров, путем обоснования рационального количества и параметров функционирования передвижных мастерских сервисного центра.

Задачи исследования:

определение и описание элементов сервисной системы исходя из особенностей их функционирования в сельскохозяйственной практике;

разработка метода определения оптимального значения интервала между периодическими техническими сервисными мероприятиями для зерноуборочных комбайнов;

разработка метода определения потребности в передвижных мастерских в сервисной системе;

оценка эффективности рационального количества передвижных мастерских.

Объектом исследования является система технического обслуживания сельскохозяйственных машин, а именно комбайнов, ее элементы (потребность, источник требований, инструменты обслуживания, потоки входящих и выходящих требований), ее параметры, процесс периодического технического обслуживания зерноуборочных комбайнов и передвижные мастерские в составе сервисного центра.

Предметом исследования являются определения и характеристики элементов системы сервиса, интервал между периодическим техническим обслуживанием зерноуборочных комбайнов, вероятностно-математические модели передвижной мастерской сервисного центра, требуемое количество и показатели эффективности.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы монографического наблюдения, синтеза и анализа информации, сравнительного анализа, математической статистики, дискретной и экономической математики, оптимизации, а также методы в области эксплуатации, восстановления и ремонта сельскохозяйственной техники.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработан алгоритм удовлетворения спросов в системе массового технического сервиса с учетом потока спросов, поступающих в сервисные центры;

предложены вероятностно-математические модели, прогнозирующие полноту и оперативность обслуживания неисправных машин передвижной мастерской с учетом сложности неисправности;

оптимальное значение интервала между техническими сервисными мероприятиями для зерноуборочных комбайнов определено с учетом количества отказов, происходящих в них за единицу времени, интенсивности обслуживания передвижной мастерской, трудового времени, затраченного на устранение одной неисправности;

рациональное количество передвижных мастерских по обслуживанию зерноуборочных комбайнов обосновано с учетом оптимального значения продолжительности смены, радиуса обслуживания и минимального срока завершения уборки зерна.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

при зерноуборочной кампании 30 дней, продолжительности смены 10 часов, радиусе обслуживания 40 км удалось сократить количество передвижных мастерских на 5;

при оптимальном значении интервала между периодическими техническими сервисными мероприятиями 14 часов коэффициент готовности зерноуборочных комбайнов имеет максимальное значение;

за счет сокращения количества и затрат передвижных мастерских количество передвижных мастерских сократится на 5 единиц, а количество услуг будет сэкономлено на 12 единиц, предложена методика определения суммы экономического эффекта в размере 651 млн. сумов за один сезон сервисного центра.

Достоверность результатов исследования. Теоретическое обоснование требуемого количества передвижной мастерской объясняется соблюдением правил и методов дисциплин массовое обслуживание, операционный учет, функции комплексных переменных, эффективность рационального количества передвижной мастерской определяется путем сравнения с существующими.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что получены зависимости, отражающие возможности сокращения количества передвижных мастерских в составе сервисного центра за счет оптимизации продолжительности смены, минимизации радиуса обслуживания и продолжительности агротехнического сезона, и их можно использовать в качестве методического источника при исследовании других подобных вопросов.

Практическая значимость результатов исследования определяется созданием возможностей повышения эффективности технического сервиса, оказываемого машинам, находящимся на балансе фермеров и агрокластеров,

за счет оптимизации значения интервала между периодическими техническими сервисными мероприятиями для зерноуборочных комбайнов, рационализации количества передвижных мастерских в структуре сервисного центра.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по обоснованию рационального количества и параметров обслуживания передвижной мастерской сервисного центра:

метод определения количества передвижных мастерских, оказывающих быстрый и качественный сервис сельскохозяйственной техники, метод расчета эффекта, который рациональное количество передвижных мастерских приносит сервисному центру, внедрен в АО «Узагроссервис» и ООО «Юкоричирчик Агросервис МТП» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 04/22-05/3985 от 10 августа 2023 года). В результате количество мобильных мастерских, требуемых для регионального сервисного центра, уменьшилось на 5, за счет чего было сэкономлено 651 млн. сумов в зерноуборочном сезоне по сервисному центру;

разработанный расчетно-инженерный метод определения значения интервала между периодическими сервисными показаниями на зерновых комбайнах внедрен в ООО «Дустлик Агросервис МТП» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 04/22-05/3985 от 10 августа 2023 года). В результате интервал между периодическими сервисными показаниями сократился на 6 часов, количество сервисов, проводимых в течение 30 дней, сократилось на 38, в результате чего в сервисном центре удалось сэкономить 82,66 млн. сумов.

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

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них 1 монография, в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, – 3, в том числе 2 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 100 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы, указаны соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики и степень ее изученности, раскрыты цель, задачи, объект, предмет, методы, научная новизна и практическая значимость и достоверность исследования, внедрение полученных результатов в практику, их апробация и опубликование и сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Степень изученности вопроса и задачи исследования**» определена возможность повышения эффективности технического сервиса, оказываемых зерноуборочным комбайнам, находящимся на балансе агрокластеров и фермеров, путем создания базы по ремонту и обслуживанию сервисных центров и рационализации количества передвижных мастерских, практическое значение, цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «**Построение вероятностно-математических моделей передвижной мастерской сервисного центра**» были приняты специфические описания и характеристики элементов сервисной системы в сельском хозяйстве.

№ 1 - статистическая характеристика. Источник требований - машины, выполняющие механизированные работы, в том числе агротехнические мероприятия и грузоперевозки.

№ 2 - статистическая характеристика. Требование - это неисправные машины, стоящие в очереди в течение определенного времени в ожидании исправления или заказы на их исправление.

№ 3 - статистическая характеристика. Передвижной сервисный инструмент (канал) - передвижные мастерские, находящиеся на балансе исполнителей технического сервиса.

№ 4 - статистическая характеристика. Прибор (канал) бесперебойного обслуживания - центральная ремонтная мастерская, на которую возложены обязанности исполнителей технического сервиса по устранению сложных неисправностей на неисправных машинах.

№ 5 - статистическая характеристика. Живое устройство (канал) - механизатор, управляющий машиной (трактором или комбайном), работающей на полях, и обладающий достаточными навыками для устранения возникающих в них простых неполадок.

№ 6 - статистическая характеристика. Входящий поток требований - заказы, поступающие на неисправные машины или диспетчера центра сервиса, поступившие в систему с целью исправления.

№ 7 - статистическая характеристика. Исходящий поток - машины или заказы, выходящие из системы.

№ 8 - статистическая характеристика. Исходящий поток обслуживаемых требований - машины, покидающие систему в исправном состоянии, или удовлетворенные заказы.

№ 9 - статистическая характеристика. Исходящий поток необслуживаемых требований - машины, покидающие систему в неисправном состоянии, или неудовлетворенные заказы.

Приведены критерии оценки основных показателей эффективности и частные случаи.

В монографии М. Тошболтаев, Р. Рустамов, М. Кабулов «Территориальная система фермерского технического сервиса в сельском хозяйстве» выведена формула определения общей средневзвешенного

значения времени, t_y затраченной мобильной мастерской центр сервиса для устранения одной сложной неисправности в одном зерноуборочном комбайне и приведены следующие.

$$\mu = \frac{1}{t_y} \left(\frac{\text{вос.}}{\text{час}} \right). \quad (1)$$

физическая сущность параметра μ : средняя интенсивность обслуживания одной неисправности в зерноуборочных комбайнах мобильной мастерской центр сервиса или количество требований (исправлений), обслуживаемых (удовлетворенных) за единицу времени.

$$\lambda = \frac{n(t)}{T_1} \left(\frac{\text{отказ}}{\text{час}} \right). \quad (2)$$

физическая сущность параметра λ : количество (интенсивность) требований, поступивших в центр сервиса за единицу времени, или количество нарушений в комбайнах в количестве m за единицу времени.

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} \quad (3)$$

физическая сущность параметра ψ : указан коэффициент нагрузки при обслуживании неисправных зерноуборочных комбайнов мобильной мастерской центр сервиса.

Частный случай №1. в формуле (1) при увеличении значения t_y уменьшается количество исправлений, выполняемых передвижной мастерской, а при уменьшении t_y - увеличивается количество исправлений.

Частный случай №2. В формуле (2) при $n(t)=0$ $\lambda=0$, все зерноуборочные комбайны, работающие на поле, находятся в исправном состоянии, а значит, нет необходимости их обслуживать. При $n(t)=0$ т.е. когда все зерноуборочные комбайны, работающие на полях, не исправны, требования к починке λ достигают самого большого значения ($\lambda=1$).

Частный случай №3. Для того, чтобы (3) выражение имело значение, должны быть выполнены следующие условия:

$$\mu \neq 0 \text{ или } \frac{1}{t_y} \neq 0 \text{ или } t_y \rightarrow \infty \quad (4)$$

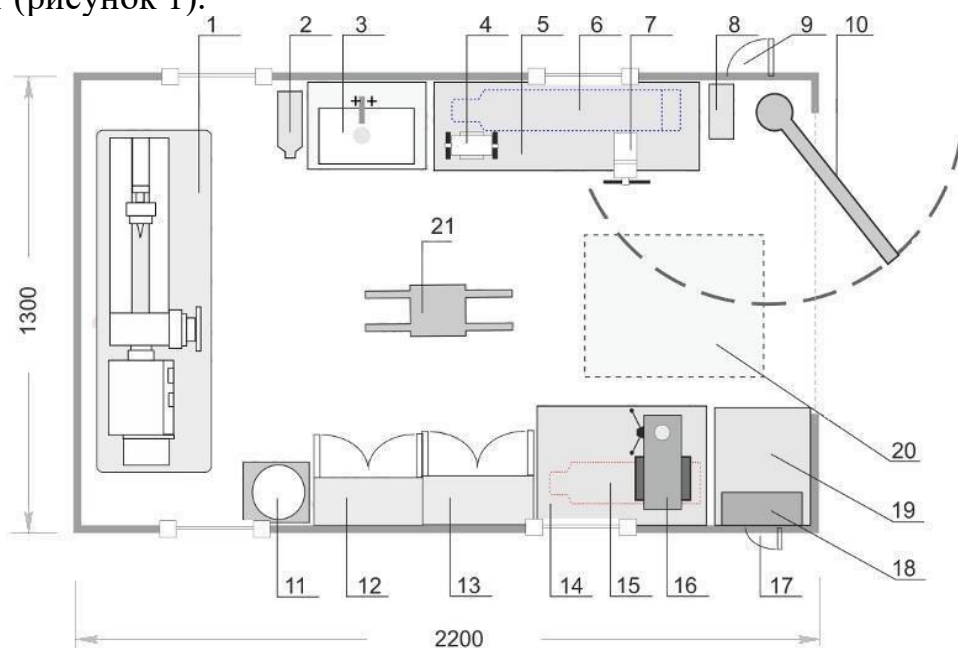
Определение (4): Для того чтобы выражение $\psi = \lambda / \mu$ имело значение, необходимо, чтобы за единицу времени мобильная мастерская восстановила хотя бы один неисправный зерновой комбайн.

Частный случай № 4. В формуле (3) при $\lambda = \mu$ $\psi=1$. (5)

Определение (5). Если количество неисправностей в зерноуборочном комбайне, работающем в поле, равно количеству исправлений, выполняемых передвижной мастерской, то передвижная мастерская загружается на 100 %.

Частный случай № 5. В формуле (3) при $\lambda = 0$, $\psi = 0$. (6)

Определение (6). Если все зерноуборочные комбайны, работающие в поле, находятся в исправном состоянии, то передвижная мастерская не работает (рисунок 1).



1-токарно-винторезный станок (JET, IT); 2-автономный отопитель; 3-умывальник; 4-наждачно-обдирочный станок; 5-верстак слесарный с ящиками; 6-место крепления баллонов; 7-тиски; 8-компрессор; 9-люк технологический; 10-кран с ручной талью; 11-насосный агрегат; 12-шкаф для инструмента с полками; 13-шкаф для одежды; 14-верстак слесарный; 15-место для хранения баллонов; 16-сверлильный станок; 17-внешний подвод электроэнергии; 18-электрический шкаф; 19-выпрямитель для электрооборудования; 20-генератор; 21-пресс гидравлический

Рис. 1. Схема расположения оборудования передвижной мастерской сервисного центра

В качестве случайной величины в системе технического обслуживания передвижной мастерской важно анализировать t_1, t_2, \dots, t_n различные временные значения T , при которых происходят неисправности в одном комбайне, то есть не количество, а числовые характеристики этих возмущений, то есть K случайная неисправность (требование), и принимаемые им K_1, K_2, \dots, K_n дискретные значения.

Исходя из этого, заменяем аргумент t аргументом K и получим

$$F(K) = 1 - e^{-\lambda K}, \quad (7)$$

$$f(K) = \lambda e^{-\lambda K}. \quad (8)$$

Формулы (7) и (8) представляют собой интегральные и дифференциальные функции простейшего потока требований в системе массовой фирменной технической службы. На рис. 2 приведены графики дифференциальных и интегральных функций (рисунок 2).

Видно что, при $K = 0$ $f(0) = \lambda$ и $F(0) = 0$.

Вероятность показания в интервале (K_j, K_{j+1}) случайной неисправности (K) , распределенного экспоненциальным законом при $K = K_j$ и $K = K_{j+1}$ из формулы (8):

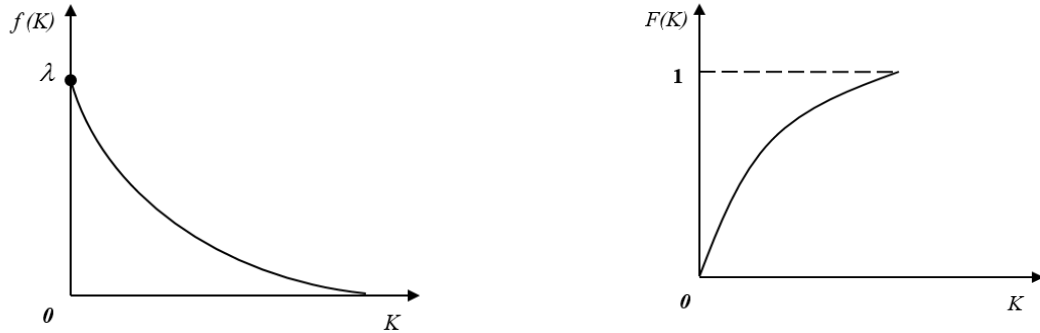


Рис. 2. Графики дифференциальных и интегральных функций экспоненциального распределения случайных величин потока требований

$$F(K_j) = 1 - e^{-\lambda K_j}, \quad F(K_{j+1}) = 1 - e^{-\lambda K_{j+1}}. \quad (9)$$

Известно, что вероятность принятия случайной величины K в интервале (K_j, K_{j+1}) определяется следующим образом:

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = F(K_{j+1}) - F(K_j). \quad (10)$$

Поставим (9) в (10),

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = 1 - e^{-\lambda K_{j+1}} - (1 - e^{-\lambda K_j}) = e^{-\lambda K_j} - e^{-\lambda K_{j+1}}$$

или

$$q(K_j < K < K_{j+1}) = e^{-\lambda K_j} - e^{-\lambda K_{j+1}}. \quad (11)$$

Определение. Вероятность принятия случайной неисправности (K) , распределенного экспоненциальным законом, принимать значение, лежащее в интервале (K_j, K_{j+1}) , равна увеличению интегральной функции $F(K)$ в этом интервале.

$e^{-\lambda K_j}$, $e^{-\lambda K_{j+1}}$, значения функций находятся из соответствующих таблиц и определяется значение вероятности $q(K_j < K < K_{j+1})$.

Исследования показывают, что в период пика уборки урожая зерновых в сельском хозяйстве требования, возникающие в зерновом комбайне, приближаются к обычному потоку, поскольку в систему фирменной технической службы поступает требование большого количества машин.

Количественные характеристики дифференциальной функции потока меняющихся требований экспоненциальным законом. Как уже говорилось выше, поток случайных требований K , возникающих на неисправных машинах в системе массового технического обслуживания, часто изменяется экспоненциальным законом:

$$f(K) = \lambda e^{-\lambda k}. \quad (12)$$

Находим математическое ожидание потока требований K :

$$M(K) = \int_0^{\infty} Kf(K)dK = \lambda \int_0^{\infty} Ke^{-\lambda K} dK. \quad (13)$$

Подставив это в (13), мы получим следующее:

$$M(K) = \lambda \cdot \frac{1}{\lambda^2} \quad \text{или} \quad M(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (14)$$

Следовательно, математическое ожидание потока требований, меняющегося экспоненциальным законом, равно величине, обратной параметру λ .

Дисперсия потока требований

$$D(K) = \int_0^{\infty} K^2 f(K)dK - [M(K)]^2. \quad (15)$$

Проинтегрировав первый член (15) методом разделения, получим.

$$\lambda \int_0^{\infty} K^2 e^{-\lambda K} dK = \frac{2}{\lambda^2}. \quad (16)$$

Подставив (14) и (16) в (15), мы находим:

$$D(K) = \frac{2}{\lambda^2} - \frac{1}{\lambda^2} = \frac{1}{\lambda^2} \quad \text{или} \quad D(K) = \frac{1}{\lambda^2}. \quad (17)$$

Среднеквадратичное отклонение потока требований:

$$\sigma(K) = \sqrt{D(K)} = \sqrt{\frac{1}{\lambda^2}} = \frac{1}{\lambda} \quad \text{или} \quad \sigma(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (18)$$

Сравнивая (14) и (18), мы видим следующее равенство:

$$M(K) = \sigma(K) = \frac{1}{\lambda}. \quad (19)$$

Математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение экспоненциального распределения равны. Эти формулы описывают неисправности в зерновом комбайне или характеризует свойства ординарности потока требований.

Статистические свойства меняющегося потока требований по закону нормального распределения. Статистическая характеристика. Нормальное распределение потока требований в системе технического обслуживания зерноуборочных комбайнов характеризуется дифференциальной функцией распределения неисправных случайных требований.

$$f(k) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(k-\bar{k})^2}{2\sigma^2}} \quad (20)$$

Как видно, нормальное распределение определяется математическим ожиданием \bar{K} и среднеквадратическим отклонением σ такого распределения.

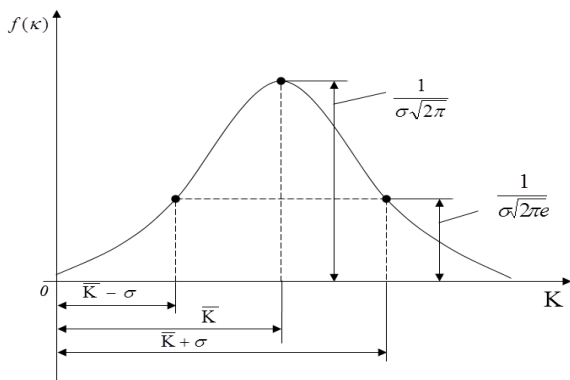


Рис. 3. График дифференциальной функции нормального распределения потока требований

Функция нормального распределение Лапласа. Их значение определяется из таблица математической статистика.

В третьей главе диссертации «**Определение оптимального значения интервала между техническим обслуживанием зерноуборочных комбайнов в полевых условиях Узбекистана**», представлены результаты в зависимости от производительности сельскохозяйственных зерноуборочных комбайнов в течение смены и их годовой эффективности в целом, во многом зависящие от уровня их технической надежности.

Мы используем его, чтобы исследовать трехступенчатые неисправности комбайна. При этом на первый этап приходятся неисправности - I-сложности, на второй этап – II-й сложности и на третий этап приходится неисправности III-й степени сложности. Трехступенчатые неисправности комбайна соответствуют следующим функциям:

$F_1(t) = 1 - \exp(-\lambda_1 t)$ – функция распределения времени безотказной работы комбайнов на первом этапе;

$F_2(t) = 1 - \exp(-\lambda_2 t)$ – функция распределения времени безотказной работы комбайнов на втором этапе;

$F_3(t) = 1 - \exp(-\lambda_3 t)$ – функция распределения времени безотказной работы комбайнов на третьем этапе;

$H(t) = 1 - \exp(-\mu t)$ – функция распределения времени восстановления неисправных комбайнов одинаковое для всех трех этапов.

В качестве первого, второго и третьего этапов работы для этих комбайнов мы предлагаем использовать до 300, 600 и 1200 моточасов их работы.

Интенсивность неисправностей на первом, втором и третьем этапах комбайнов определяем символами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. Пусть интенсивность обслуживания передвижной мастерской неисправных комбайнов будет μ среднее время технический сервис на неисправности T_{xk} .

На основании хронометрических экспериментов, проведенных на комбайнах в период окончания сезона урожая, определены их количественные значения: $\lambda_1 = 0,05(1/h)$; $\lambda_2 = 0,1(1/h)$; $\lambda_3 = 0,2(1/h)$; $\mu = 1,0(1/h)$; $T_{xk} = 0,25(h)$.

Рассчитываем значения постоянных A, B и C по формуле:

$$Aa^2 + Ba + C = 0 \quad (21)$$

$$0,1078a^2 - 0,541a - 13,576 = 0. \quad (22)$$

Находим корни квадратного уравнения (22):

$$a_{1,2} = \frac{0,541 \pm \sqrt{0,541^2 + 4 \cdot 0,1078 \cdot 13,576}}{2 \cdot 0,1078} = 14,0083 \text{ h.}$$

Это можно принять $a_{opt} = 14 \text{ h}$.

В четвертой главе диссертации «**Определение рационального количества и экономического эффекта передвижной мастерской сервисного центра**» одним из важных условий эффективного использования передвижных мастерских является правильное определение и планирование их требуемого количества и загрузки. Таким образом, количество передвижных мастерских рассчитывается по следующей эмпирической формуле:

$$Y = \frac{\frac{QM_c K_U \eta}{D m_k} + \frac{5,3 n_T}{V}}{T_c - \frac{2,65 S + 3,07 C - 7,09}{V} - 0,98}, \quad (23)$$

где Q – объем работ, выполненных за год в составе зерноуборочных комбайнов типа «CASE-2366» в пределах службы станции технического обслуживания тракторов, (тонн-топлива)/год;

M_c – удельная трудоемкость при устранении неисправностей, (человек-час)/(тонно-топливо);

D – количество рабочих дней за исследуемый период, дней;

m_k – количество специалистов в передвижной мастерской, человек;

K_U – доля объема выполненных работ в исследуемом периоде в годовом объеме работ;

n_T – количество требований, поступивших за день в мастерскую или механику передвижной мастерской, шт./день;

V – средняя скорость движения автомобиля передвижной мастерской, км/ч;

T_c – продолжительность одной смены, h;

η – поправочный коэффициент трудоспособности при техническом обслуживании и устранении неисправностей, $\eta = 1,27$;

S – среднее расстояние между полями, на которых работают зерноуборочные комбайны, км.

Количество требований n_T , направленных диспетчером сервисного центра или механиком передвижной мастерской (комбайнером, агрокластером, фермером, инженером) с просьбой устранить неисправности зерноуборочных комбайнов, определяется следующим образом:

$$n_T = \frac{Q K_u n_c}{D}, \quad (\text{шт./день}) \quad (24)$$

где n_c – количество требований по устранению неисправностей.

1) экономический эффект по обоснованию рационального количества и параметров обслуживания передвижной мастерской Сервисного центра с учетом таблицы.

При продолжительности сезона $D = 90$ дней, продолжительности смены

$T_c = 8$ в часах и радиусе обслуживания передвижной мастерской сервисного центра $S = 110$ км требуемое количество передвижных мастерских $Y_1 = 19$ штук.

При $D = 30$ дней, $T_c = 10$ часов и $S = 40$ км $Y_4 = 14$ шт.

2) абсолютное уменьшение (экономия) количества передвижных мастерских.

$$\Delta Y_a = Y_1 - Y_4 = 19 - 14 = 5 \text{ шт.}$$

Требуемое количество передвижных мастерских по обслуживанию зерноуборочных комбайнов в различных параметрах обслуживания

Расчетный вариант	Продолжительность сезона, D (день)	Продолжительность одной смены, T_c (h)	Радиус обслуживания передвижной мастерской, S (km)	Требуемое количество передвижных мастерских, Y (шт)
1	90	8	110	19
2	90	8	40	7
3	90	10	40	5
4	30	10	40	14

3) балансовая цена автомашины передвижной мастерской, оснащенной необходимым оборудованием на базе микроавтобуса «Дамас».

$$B_k = 125000000 \text{ сум (из информации СП «UzCaseServis» за май 2023 года).}$$

4) В течение одного сезона уборки зерновых ($D = 30$ дней) наблюдается абсолютное снижение (экономия) расходов сервисного центра за счет уменьшения количества передвижных мастерских.

$$\Delta X_a = \Delta Y_a \cdot B_k = 5 \cdot 125000000 \text{ сум или } \Delta X_a = 625 \text{ млн. сум.}$$

5) В настоящее время при уборке зерновых основным является периодический сервис, оказываемый комбайнам «CASE-2366» после работы 300 моточасов. Потому что даже на сервисах после 600 и 1200 моточасов повторяются те же работы, выполняемые на 300 моточасах, – моторное масло и 4 разных фильтра меняются на новые, смазка узлов солидолом повторяется.

Стоимость услуг, предоставляемых мобильной мастерской на 300 мотоциклов в год $C_6 = 2175375$ сум (из информации СП «UzCaseServis» от мая 2023 года).

6) Таким образом, 1 передвижная мастерская будет выполнять 1 сервис в 300 часов, в месяц или $30 \cdot 24 = 720$ часов $720/300 = 2,4$ сервиса.

Абсолютное снижение количества сервисов за счет уменьшения количества передвижных мастерских с 19 до 14, то есть на 5:

$$\Delta Y_{5a} = 5 \cdot 2,4 = 12.$$

Абсолютное снижение расходов сервисного центра при экономии 12 сервисных мероприятий:

$$\Delta C_{5x} = \Delta Y_{5a} C_6 = 12 \cdot 2175375 = 26104500 \text{ сум или } \Delta C_{5x} = 26 \text{ млн. сум.}$$

7) экономический эффект, получаемый сервисным центром за счет рационализации (уменьшения) количества передвижных мастерских в сезон урожая продолжительностью 30 дней:

$$I_c = \Delta X_a + \Delta C_{5x} = 651 \text{ млн. сум.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований, проведенных в диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) на тему «Обоснование рационального количества и параметров обслуживания передвижной мастерской сервисного центра», представлены следующие выводы:

1. Фактическое состояние технического обслуживания зерноуборочных комбайнов, находящихся на балансе фермерских хозяйств и агрокластеров (заказчиков), мастерскими (исполнителями) в системе сервисных центров показывает актуальность обоснования рационального количества и параметров функционирования передвижных мастерских для повышения оперативности и качества сервиса, снижения затрат.

2. Элементы сервисной системы (источник требований, спрос, входящий поток требований, исходящий поток требований) были впервые описаны и охарактеризованы исходя из особенностей сервиса для сельскохозяйственных зерноуборочных комбайнов, а также объекта и предмета исследований.

3. Коэффициент загрузки мобильной мастерской является одним из ключевых показателей системы сервиса, что отражает полноту и оперативность оказания технических услуг неисправным комбайнам.

4. Если количество нарушений в час составляет 0,05-0,2 единицы, а количество исправлений - 1,0 единицы, то оптимальное значение интервала равняется 0,25 часам, затрачиваемым механиком передвижной мастерской на устранение одной неисправности в течение 14 часов.

Значение интервала между последовательными мероприятиями технической сервис в зерновых комбайнах принимается фактически за 8 часов. Количество мероприятий технического сервиса, проводимых за 30 дней или 720 часов, по теории на практике 90, т.е. за 1 месяц количество технического сервиса сократится до 38. Стоимость 1 услуги, оказываемой комбайну, составляет 2 175 375 сумов. Экономический эффект, получаемый сервисным центром за счет сокращения интервала между мероприятиями технического сервиса для зерновых комбайнов на 6 часов (14-8), количество оказываемых технической сервис на 38 составляет 82,66 млн. сум.

5. При достижении длительности сезона 30 дней, интервал между мероприятиями технического сервиса составляет 10 часов, а радиус обслуживания передвижной мастерской – 40 километров, требуемое количество уменьшается с 19 до 14 единиц.

6. За счет сокращения количества передвижных мастерских на базе микроавтобуса «Дамас» на 5 единиц и экономии на обслуживании на 12 единиц сервисный центр в сезон будет иметь экономический эффект в размере 651 млн. сумов.

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

**SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE
OF AGRICULTURE MECHANIZATION**

ACHILOV JAMOLIDDIN SHAKIROVICH

**RATIONALE FOR RATIONAL NUMBER AND PARAMETERS OF
SERVICE CENTER MOBILE WORKSHOP MAINTENANCE**

**05.07.02 - Agricultural and reclamation equipment
operation, restoration and repair**

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

Gulbahor – 2024

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under № B2024.2.PhD/T4736

The dissertation was carried out at the Scientific-research institute of agricultural mechanization.

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

Scientific supervisor:

Toshboltaev Mahamad Tojalievich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Nuriyev Karim Katibovich
doctor of technical sciences, professor

Kholikova Nargiza Abduvaliyevna
PhD of technical sciences, docent

Leading organization:

Tashkent state agrarian university

The defense of the dissertation will be held at 10⁰⁰ on "5 december" 2024 years at the scientific council meeting No.DSc.05/13.05.2020.T.112.01 at the Scientific-Research Institute of Agricultural Mechanization (at the address: 41, Samarkand st, Gulbakhor urban village, Yangiyul district, Tashkent region, 110801, Tel.: (+99870) 601-07-04, fax: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

The dissertation is available an the Information-resource center of the Scientific-Research Institute of Agricultural Mechanization (registration number 489, Address 41, Samarkand st, Gulbakhor urban village, Yangiyul district, Tashkent region, 110801, Tel.: (+99870) 601-07-04, fax: (+99870) 601-07-04, e-mail: qabulxona@qxmiti.uz).

The abstract from the thesis is distributed "18 november" 2024.
(mailing protocol No 47 on "november" 2024).



A. Tukhtakuziev

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

B.P. Artikbaev

Scientific secretary of scientific council, awarding scientific degrees, PhD of technical sciences, senior scientific researcher

R.R. Khudaykuliev

Chairman of the scientific seminar at Scientific Council for the award of academic degrees, candidate of technical sciences, senior researcher



INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work service centre is to provide fast and high-quality service to grain harvesters in the balance of farms and agroclusters by justifying the rational number and functioning parameters of the mobile workshop.

The objects of research as a technical service display system for agricultural machines (combines), its elements (demand source, demand, service tools, incoming and outgoing demand flows) and parameters, a periodic technical service process for grain combines, a mobile workshop in the service centre.

The scientific novelty of the research consists of the following:

an algorithm for satisfying demands in the system of mass technical service has been developed, taking into account the flow of demands coming to the service centres;

probabilistic-mathematical models predicting the completeness and efficiency of service of faulty machines of the mobile workshop taking into account the complexity of the fault are proposed;

the optimal value of the interval between technical service measures for combine harvesters is determined taking into account the number of failures occurring in them per unit of time, the intensity of service of the mobile workshop, the labour time spent on the elimination of one fault;

rational number of mobile workshops for the maintenance of combine harvesters is justified taking into account the optimal value of shift duration, service radius and minimum term of grain harvesting completion.

Implementation of the research result. Based on the results obtained to substantiate the rational number and parameters of maintenance of the mobile workshop of the service center:

the method of determining the number of mobile workshops providing fast and high-quality service of agricultural machinery, the method of calculating the effect that a rational number of mobile workshops brings to the service center, has been introduced in Uzagroservice JSC and Yukorichirchik Agroservice MTP LLC (reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 04/22-05/3985 dated August 10, 2023). As a result, the number of mobile workshops required for the regional service center decreased by 5, thereby saving 651 million rubles. soums in the harvest season by the service center;

the developed computational and engineering method for determining the value of the interval between periodic service readings on grain combines has been implemented in Dustlik Agroservice MTP LLC (reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 04/22-05/3985 dated August 10, 2023). As a result, the interval between periodic service readings was reduced by 6 hours, the number of services conducted within 30 days was reduced by 38, as a result of which 82.66 million soums were saved in the service center.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, six chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 100 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Toshboltayev M.T., Achilov J.Sh. Servis markazi ko'chma ustaxonasining funksiyalanish parametrlarini asoslash // Monografiya. Toshkent: Sabrina Art Media" MChJ, 2022. – 74 b.

2. Achilov J.Sh. Ko'chma ustaxonadan foydalanish darajasini oshirishning ehtimoliy-statistik tamoyillarini ishlab chiqish // Agro ilm. – Toshkent, 2022. – №2. – B. 83-84. (05.00.00; №3).

3. Toshboltayev M.T., Achilov J.Sh., Mirzabdullaev X., Xamraqulov T., Egamnazarov B. Agroklasterlar uchun ratsional mashina parki va ta'mirlash-xizmat ko'rsatish bazasini asoslashning ilmiy-muhandislik yo'nalishlari // Agro ilm. – Toshkent, 2022. – №2. – B. 77-78. (05.00.00; №3).

4. Ачилов Ж.Ш. Разработка параметров функционирования передвижной мастерской в системе технического сервиса сельскохозяйственных машин // International Multidisciplinary Research in Academic Science (IMRAS) Volume. 7, Issue 07, 2024. 137-146. ResearchBib (№14).

II bo'lim (II часть; II part)

5. Toshboltayev M.T., Achilov J.Sh. G'alla kombaynlariga texnik xizmat ko'rsatishlar orasidagi interval qiymatini aniqlash algoritmi // Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Gulbahor: QXMITI, 2022. – B. 447-453.

6. Achilov J.Sh. G'alla kombaynlariga texnik xizmat ko'rsatishlar orasidagi interval qiymatini aniqlash algoritmini realizatsiyalash // Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Gulbahor: QXMITI, 2022. – B. 453-457.

7. Toshboltayev M.T., Artikbayev B.P., Achilov J.Sh. G'alla kombaynlariga texnik xizmat ko'rsatishlar orasidagi interval qiymatini optimallashtirish modeli // Fan va innovatsiya 2022: rivojlanish va ustuvor yo'nalishlari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Namangan: NMQI, 2022. – B. 266-268.

8. Achilov J.Sh. O'zbekiston dala sharoitida g'alla kombaynlariga texnik xizmat ko'rsatishlar orasidagi interval qiymatini optimallashtirish // Yuqori samarali qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Gulbahor: QXMITI, 2023. – B. 376-386.

9. Achilov J.Sh. Ko'chma ustaxonaning ratsional sonini aniqlash // Mexanika muammolarini yechishda innovatsion yechimlari va istiqbollari: Respublika ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to'plami. – Buxoro, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 2024. – B. 65-67.

10. Achilov J.Sh. Normal taqsimot qonuni bilan o'zgaruvchi talablar oqimining statistik xossalari // Ilm-fan va yoshlar: Respublika ilmiy - amaliy konferensiyasi materiallar to'plami. Toshkent, 2024. – B. 359-364.

Bosishga ruxsat etildi: 15.11.2024 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 2,75. Adadi: 60. Buyurtma №74.
TTYESI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

