

A.A. BOQIYEV, N.A. NURALIYEVA

**O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV
BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMA (SUSPENZIYA
SEPISH MISOLIDA)**



TOSHKENT-2023

A.A. BOQIYEV N.A. NURALIYEVA

**O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV
BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMA
(SUSPENZIYA SEPISH MISOLIDA)**

TOSHKENT-2023

Monografiya “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti Ilmiy Kengashining 2023 yil « 25 » may № 10 - sonli majlis bayoniga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

УДК: 621.331

A.A. Boqiyev N.A. Nuraliyeva

O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMA (SUSPENZIYA SEPISH MISOLIDIDA)

Chop etishga taqdim etilayotgan monografiya Respublikada qo‘llanilayotgan organik yonilg‘ida ishlaydigan texnika vositalarining energiyasamaradorlik ko‘rsatkichlarini past darajada ekanligi xamda yonilg‘i-moylash materiallari uchun xarajatlar yuqoriligini e‘tiborga olgan holda O‘zbekiston sharoitida qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazish o‘simliklarga ishlov beruvchi mobil elektromexanik qurilmalarni yaratish va joriy etish bo‘yicha nazariy va amaliy yechimlariga qaratilgan.

Mobil elektromexanik qurilmani joriy etilishi agrotexnik tadbirlarni kam xarajatlar hisobiga o‘tkazish imkonini yaratadi. Bu o‘z navbatida mavjud texnika va xom ash‘yo resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Monografiyadan qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazish o‘simliklarga ishlov beruvchi mobil elektromexanik qurilmalarni yaratish bilan shug‘ullanuvchi ilmiy xodimlar, doktorantlar, magistrlar va oliy ta‘lim muassasalari o‘qituvchilari, uchun mo‘ljallangan bo‘lib, bundan tashqari 60810500- “Qishloq va suv xo‘jaligida energiya ta‘minoti”, 60710600-“Elektr energetikasi” (tarmoqlar va yo‘nalishlar bo‘yicha), 60711000–Muqobil energiya manbalari (turlari bo‘yicha), 60711400–Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (qishloq xo‘jaligida), 70810501- “Qishloq va suv xo‘jaligida energiya ta‘minoti” magistratura mutaxassisligi magistrantlari foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: (PhD) dotsent. **M. Jiyanov**, t.f.n. professor **R.T. Gaziyeva**

ISBN-978-9943-9665-9-8

**“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti 2023 y.**

KIRISH

Jahonda hozirda qishloq xo'jaligiga elektr traktorlar va boshqa resurstejamkor elektrotexnologik jihozlarni jadal joriy etish yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. "Dunyo miqyosida qishloq xo'jalik texnikalari ishlab chiqaruvchi taniqli kompaniyalarni traktorlarni elektr yuritmaga o'tkazish bo'yicha tadqiqotlarini hisobga olsak", energiyasamaradorlik nuqtai nazaridan ushbu tadqiqotlar natijasida yaratilgan elektr yuritmal traktotlarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida foydalanilayotgan mobil texnika vositalarining ko'pchiligi organik yonilg'ida ishlaydi, natijada amalga oshirilayotgan agrotexnik tadbirlarning energiya samaradorligi past bo'lmoqda. Shu jihatdan yonilg'i-moylash materiallarini ishlab chiqarish, saqlash va yetkazib berish sarf-xarajatlari yuqoriligidan kelib chiqib, qishloq xo'jaligida elektr yuritmal traktorlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [75, 76].

Jahonda qayta tiklanadigan energiya manbalari (quyosh, shamol, gidravlik, issiqlik va boshqalar) asosidagi elektr stansiyalarining keng miqyosda joriy etgan holda, elektr traktorlar yaratishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, dunyo aholisi uchun oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishning yangi texnologiyalari yaratilayotganligiga qaramay, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi yana uzoq vaqt davomida oziq-ovqat yetishtirishning asosiy bazasi bo'lib qolishi va bu maqsadlar uchun ko'p miqdorda qishloq xo'jalik texnika vositalari talab etilishini nazarda tutgan holda, yuqori darajadagi ekologik talablarga javob beradigan, agrotexnik tadbirlarni atrof-muhitga zarar yetkazmay, yuqori iqtisodiy samaradorlik bilan amalga oshiradigan energiyatejamkor mobil texnika vositalarini ishlab chiqish hamda ularning parametrlari va ish rejimlarini asoslashga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirishda mehnat hamda energiya resurslaridan samarali foydalanish, yetishtirilgan mahsulotlarni yig'ishtirish va qayta ishlashda xom ash'yo va energiya isroflarini kamaytirish imkonini beradigan resurstejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2017-2021 yillarda

O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan, “...qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishini izchil rivojlantirish, oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, agrar sektorning eksport salohiyatini sezilarli darajada oshirish...” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, O‘zbekiston respublikasida qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash, xususan yangi energiyatejamkor texnika vositalarini yaratish ishlarini tizimli rivojlantirish, paxta, g‘alla, bog‘dorchilik, meva-sabzavotchilik va chorvachilik yo‘nalishida texnika turlarini ishlab chiqarishni kengaytirish va umumiy ishlab chiqarish hajmini oshirish, qishloq xo‘jaligi uchun kichik mexanizatsiya texnikalarini ishlab chiqarishni tashkil etish masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda [1].

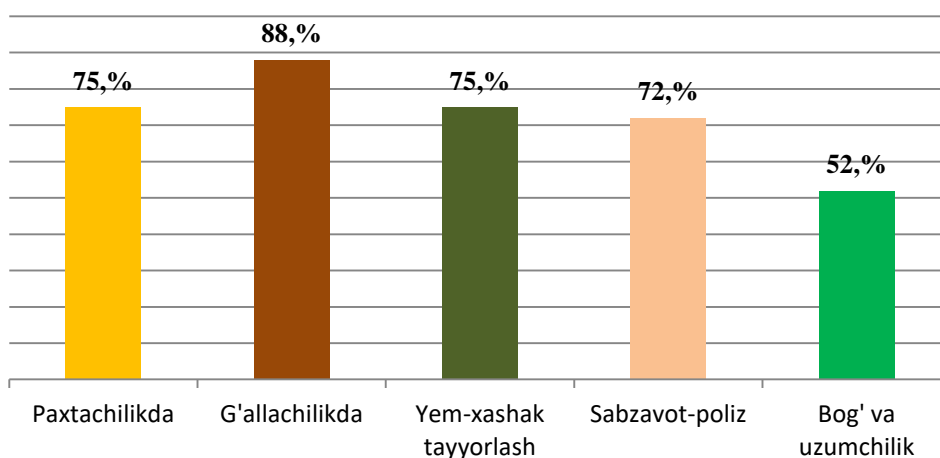
O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni va 2017 yil 7 iyuldagi PQ-3117-son “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligi sohasida ilmiy-texnikaviy bazani yanada rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida”, 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”, 2020 yil 11 maydagi PQ-4709-son “Respublika hududlarini qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirishga ixtisoslashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlari hamda ushbu soxa bilan bog‘liq boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu monografiya muayyan darajada xizmat qiladi.

1. QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARIGA VEGETATSIYA DAVRIDA QO‘LLANILADIGAN AGROTEXNIK TADBIRLAR VA ULARNI AMALGA OSHIRADIGAN TEXNIK VOSITALAR TAXLILI

1.1. O‘simliklarni yetishtirishda (parvarishlashda) vegetatsiya davrida qo‘llaniladigan agrotexnik tadbirlar va ularni amaliyotini ta‘minlaydigan texnik vositalar taxlili

Respublikamiz qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mexanizatsiyalashganlik darajasi paxta va g‘allachilikda 75-88 %, ozuqa ekinlari ekishda 70-75 %, ularni yig‘ishtirishda 50-55 %, bog‘dorchilikda 40-45 % va sabzavotchilikda 35-40 % ni tashkil etadi. Tadqiqotlarga ko‘ra, hozirgi kunda qishloq xo‘jaligining moddiy-texnika ta‘minotida quyidagi ayrim muammolar mavjud: - paxta va g‘alladan tashqari masalan, bog‘dorchilik va sabzavotchilikda 35-40 % atrofida; ularni minitraktorlar, qishloq xo‘jaligi mashinalari va o‘simliklarni himoyalash vositalari bilan ta‘minlash tizimli yo‘lga qo‘yilmagan [2; 1–2-b.].

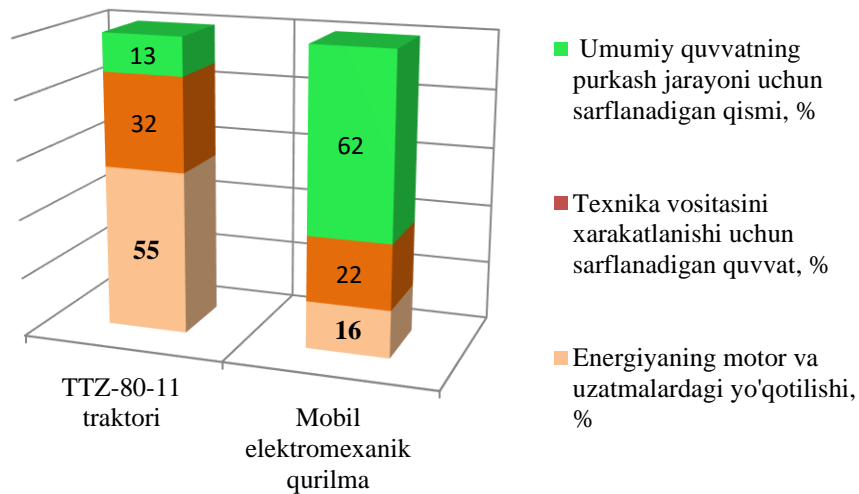
Qishloq xo‘jaligining mexanizatsiyalashganlik ko‘rsatkichlari



1.1-rasm. Respublikamizda qishloq xo‘jaligining mexanizatsiyalashganlik darajasi

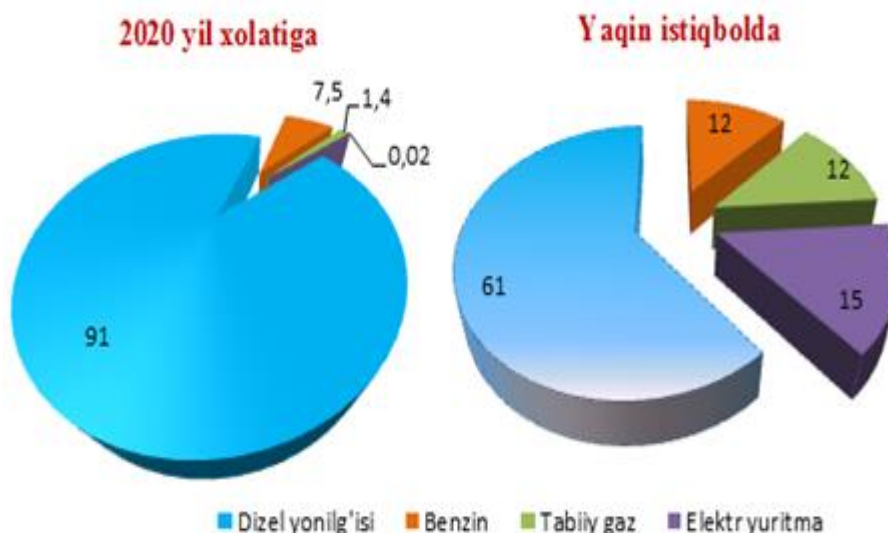
Asosiy maydonlar hamda g‘alladan bo‘shaydigan maydonlarda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish uchun talab etiladigan yonilg‘i moylash materiallari miqdori 134 ming tonnadan ziyod bo‘lib, ayrim agrotexnik tadbirlarni o‘tkazishda quvvatlaridan foydalanish samaradorlik darajasi past. 1-rasmda organik yonilg‘ida ishlaydigan va elektr yuritmalı mobil texnika vositalarining g‘allani suspenziyalashda

umumiy quvvatlaridan foydalanish samaradorlik ko'rsatkichlari tahlili natijalari keltirilgan (1.2-rasmga qarang) [8; 44-46-b.].



1.2-rasm. O'simliklarga purkab ishlov berishda TTZ-80-11 traktori va mobil elektromexanik qurilma quvvat samaradorligining ko'rsatkichlari

O'zbekiston qishloq xo'jaligida iste'mol qilingan energiya resurslarini taqsimotining 2020 yil va yaqin istiqboldagi bashorat ko'rsatkichlari taxlili ko'satmoqdaki, yaqin besh yillikda dizel yonilg'isining umumiy iste'moldagi ulushi 91 % dan 61 % gacha pasayishi va elektr energiya ulushi 0,02 % dan 15% gacha ortish bashoratlanadi (1.3-rasmga qarang).



1.3-rasm. O'zbekiston qishloq xo'jaligida iste'mol qilinayotgan energiya resurslari taqsimoti

Xozirda respublikamizda ko'p hollarda ekinlarga suyuqlik bilan ishlov OVX yoki ON-400 rusumli, shuningdek ransovoy maxsus purkagichlardan foydalanilmoqda. Ular yordamida eritmani sepish tartibi quyidagicha:

Ekinlarga suspenziya bilan ishlov berishdan oldin purkagichning ishchi tezligi va qamrov kengligi, suyuqlik bosimi va sarfi rostlanishi, halqachalar to'g'ri o'rnatilishi va filtrlar tozaligi ta'minlanishi lozim.

Qiymatining sezilarli farqligiga qaramasdan, yuqori texnologiyali injektor forsunkalari tan olingan afzalliklari – o'simliklarni himoya qilishda chetga og'ib ketishdagi isroflarning kamligi va yuqori samaradorlik hisobidan tufayli keng qo'llanilmoqda. Masalan, Germaniyada so'nggi bir necha yil ichida o'simliklarni himoya qilishda 90 foizdan ko'prog'i injektor forsunkalari ulushiga to'g'ri keldi. Shtangalarni o'rnatish balandligi 10 sm ga o'zgartirilganda – purkash qamrovi bir joyda 40%ga ortsa, ikkinchi joyda 30%gacha kamayadi. Bundan tashqari shtangani o'rnatish balandligi 10 sm ga ortganda kuchli shamolda dori vositasini uchib ketishdagi isroflar 2 marta ortadi. Ishchi suyuqlikni tarqalish sifatini belgilaydigan muhim omil bo'lib, purkash tizimidagi bosim hisoblanadi. Bosim quyidagi ko'rsatkichlarga ta'sir ko'rsatadi: sepishda tarqalish burchagiga, tamchilarning o'lchami va sarfiga. Tomchilar o'lchami hal qiluvchi omildir. Purkash tizimidagi ishchi bosimining ortishi tomchilar o'lchamini kichraytib, bug'lanish va chetga uchib ketish hisobidan yo'qotishlar ko'payib boradi. Biroq ishchi suyuqlikni o'simliklarni qoplash darajasi yaxshilanadi, garchi bu ta'sirni faqat + 25 ° S haroratda, 60% dan ziyod namlik va engil shamolda amalga oshirish mumkin bo'lsada [3; 1-b.].

Suspenziyani purkagich orqali sepishda eritma imkoni boricha mayda tomchilardan iborat bo'lishi, eritma barglarga bir tekis sepilishi lozim. Buning uchun halqachalarni to'g'ri o'rnatib, suyuqlikni 2-4 atmosfera bosimi ostida sepish maqsadga muvofiq. Purkagichning ishchi kengligini sozlashda soplone erdan ekin rivojigi qarab 0,5-1,0 metr balandlikka o'rnatish, uni markaziy o'qidan 10-12 ° tik holatiga keltirish talab etiladi. Suspenziyani kunning issiq davrida sepish taqiqlanadi.

Ma'lumki, ko'p hollarda 95% gacha ximikatlarni samarasiz foydalanilmoqda. Shu bilan birga, o'simliklar, zararkunandalarni yo'q qilish, kasalliklarning oldini olish

bilan, ular ayrim hollarda o‘simliklarga xam salbiy ta‘sir qiladi. Begona o‘tlarga yetib bormay tuproqda qolgan pestitsidlar nafaqat bekor sarflanmaydi, balki zarar yetkazadi. Ishchi suyuqliklarni preparatlarni, iste‘mol normalari va ish rejimlarining to‘g‘ri kombinatsiyasi bilan oqilona purkash sezilarli iqtisodiy samara berishi mumkin [48; 3-bet.].

Ishlash tezligi, ishchi suyuqlik oqimi tezligi. Yuqori ishlov berish tezligida (14 km/s dan ortiq) havoning tabiiy qarshiligi ham ortadi (havo ham o‘z zichligiga ega). Harakat vaqtida kelib chiqadigan turbulent oqimlar ishlab chiqarilgan dispersiyani boshqarishni qiyinlashtiradi. Ishchi suyuqlikning surilish va bug‘lanish darajasi, ayniqsa shamolli ob-havoda ortadi. O‘simlikning ichki qismiga yetib bormay poyaga asosan yuqori yaruslarida o‘tirib qoladi. Bu o‘z navbatida eritmaning notekis sepilishiga olib kelib, o‘simlikning pastki qavatlarida preparatning yetishmasligi va yuqori qismlardagi ortiqchaligi salbiy ta‘sirdan samaradorlik pasayadi.

Ishchi eritmani tayyorlashda katta miqdorda suv sarflanishi tufayli purkagichlarni ishchi suyuqlik bilan to‘ldirishda ishlov berish vaqtining katta qismi yo‘qoladi. Ishchi suyuqlik hajmini 200 l/ga dan 100-150 l/ga gacha kamaytirish 30% gacha vaqt va mablag‘ni tejashga yordam beradi.

Gerbitsidlar uchun ishchi suyuqlikning sarf me‘yorlari - dipazon 100 – 200 l/ga, fungitsidlar uchun - 150 – 300 l/ga, insektitsidlar uchun – 150 - 250 l/ga oralig‘ida bo‘ladi. Ishchi suyuqlikning haqiqiy sarf me‘yori ruxsat etilgan qiymatning 5% dan oshmasligi kerak.

Purkash sifatiga ta‘sir etuvchi omillar:

- Eritmaning dispersligi. Vertikal o‘sayotgan ekinlar (g‘alla) uchun, osonlik bilan poyaga chuqur kirib boruvchi katta tomchi maqbul hisoblanadi. Kartoshka, soya, paxta kabi keng bargli o‘simliklar uchun mayda dispersli eritmada foydalanish ko‘proq mos keladi. Yirik tomchilar quyi bo‘g‘inga etib bora olmaydi.

- Ishlov berilgan sirtning pestitsid eritmasi bilan qoplanish qalinligi.

Gerbitsidlar uchun qoplash zichligi kamida 20-40 tomchi/sm² (tizimli ta‘sir etuvchi eritmalar uchun - minimal miqdori va kontakt ta‘sir etuvchi eritmalar uchun - maksimal), insektitsidlar uchun – 30-60 tomchi/sm² (xuddi shunday: tizimli va

kontakt) va fungitsidlar kamida 60-70 tomchi/sm² (tizimli uchun kamroq ruxsat etiladi – 40 tomchi/sm² gacha) bo‘lishi kerak.

Tizimli gerbitsidlar uchun qoplamaning bir xilligi juda muhim emas, kontakt preparatlari uchun sirt yuzasini maksimal qoplash talab etiladi.

- Shtanga kengligi va egat uzunligi bo‘yicha eritmani barqaror bir tekisda sepish. Notekis sepish o‘rtacha qiymatning 25% dan oshmasligi kerak.

Purkagichlarning o‘z vaqtida almashtirilmasligi variatsiya koeffitsientini 60% gacha oshishiga olib kelishi mumkin, me‘yor esa 5% ni tashkil etadi.

- Ishchi suyuqlikning aniq dozalash.
- Meteorologik sharoit va vaqt, ishlov berish (o‘sish fazasi bo‘yicha) muddatlari (harorat, shamol, namlik va boshqalar.).

O‘simliklarga purkab ishlov berish paytida maksimal samaradorlikka erishish uchun purkagichlarning o‘lchamini tanlash quyidagi omillarga bog‘liq bo‘lishini hisobga olish kerak:

1. Ishchi eritmaning oqim tezligi va ishlatiladigan asbob-uskunalar turi-tirkagichli (masalan, MTZ +AVAGRO) yoki o‘ziyurar (jon Deere, Chellenjer va boshqalar.) purkagichlar;
2. Ishchi agregatning harakat tezligi (km/soat);
3. Tizimdagi ishchi bosim (atm);
4. O‘simlik turi va ishlatiladigan eritma turi (suspensiya, gerbitsid, insektitsid yoki fungitsid).

Bu omillar asosida ishchi eritmaning optimal sarf me‘yori aniqlanadi. Shu bilan birga, ishlatiladigan har bir turdagi uskunalar o‘zining optimal harakatlanish tezliklariga ega:

- Tirkalgan purkagichlar uchun (o‘simlik turiga qarab, joy va dala maydoni, yetishtirish texnologiyasi, va boshqalar): 6 - 14 km/s oralig‘ida
- O‘ziyurar purkagichlar uchun: 10-12 dan 18 km/soat gacha yoki undan ko‘p oraliqda.

Quyidagi jadvalda g‘alla va paxtaga purkab ishlov berishga qo‘llaniladigan me‘yorlar keltirilgan (1.1-jadvalga qarang).

1.1-jadval

G'alla va paxtaga purkab ishlov berishga qo'laniladigan me'yorlar

Ishlov turlari	Preparatlar	Eritma sarfi, l/ga	Purkagich rusumi	Ishlov berish tezligi, km/s
G'alla uchun				
Gerbitsidli	Uragan forte, Tachdaun, Lintur, Banvel, Aktsial, Topik super, Gorizont, Vidmaster, Fokstrot ekstra, Pik	100-150	“Bokser”-3D	10-16 “Bokser”, 20 gacha- 3D
Fungitsidli	Amitsar ekstra, Alto super, TILT, Bravo	150-200	“Amitsar”-3D	10-16
Insektitsidli	Aktellik, Karate, Karate zeon, Enjio	100	“Amitsar”-3D	10-16 (18)
Detsikatsiya	Reglon super, Uragan forte, Tachdaun	150-200	“Bokser”-3D	10-14
Paxta uchun				
Gerbitsidli	Dual gold, Gezagard, Fyuzilad forte	200	“Bokser”, “Kartofelniye”	10-14
Insektitsidli	Karate, Karate zeon, Enjio, Vertimek, Polo, Prokleyim, Match	200-300	“Kartofelniye”, 3D	8-12

Purkagichlarni tabiiy iqlim sharoitlariga qarab tanlash. Iqlim zonalari va xo'jaliklarining turlaridagi farqlar purkagichlarning tegishli rusumlaridan foydalanishni talab etadi – o'ta kichik hajmli, kichik hajmli, yoki yoriqli. Bunda ishchi suyuqligining sarfi quyidagicha bo'ladi:

- o'ta kichik hajmli purkagichlarda 20-25 l/ga;
- Kichik hajmli purkagichlarda 30-50 l/ga;
- yoriqli purkagichlarda 80 dan 400 l/ga.

Purkagich konstruktsiyasi o'lchamlarining ishlov beriladigan maydon hajmiga bog'liqligi:

Kichik maydonlar uchun osma purkagichlardan foydalanish qulay bo'lib, ulardagi shtanga qamrov kengligi 12 – 18 m. ni tashkil etadi.

O‘rtach kattalikdagi ishlov beriladigan maydonlar uchun purkagichlarning osma va tirkama turi to‘g‘ri keladi.

Katta konturli maydonlar uchun keng qamrovli shtanga bilan jihozlangan o‘zi yurar purkagichlarni qo‘llash taklif etiladi. IBIS 3000-28 rusumli o‘zi yurar purkagich. Shtanganing qamrov kengligi 28 m. Ishchi eritmasi uchun idish hajmi – 3 m³. Ishlash jarayonida shtanganing barqaror joylashishi mayatnik turidagi mexanizmni ta‘minlaydi. To‘siqdan o‘tganda shtang gorizontaal tekislikda 45 ° gacha burchakka ko‘tarilishi mumkin. To‘siqlar o‘tgach, boshlang‘ich pozitsiyaga qaytariladi [66. 1-b.].

Quyidagi Rossiyada ishlab chiqarilayotgan “Zarya” rusumli purkagichning texnik tavsiflari va yig‘ilgan holdagi ko‘rinishi keltirilgan (1,2 jadval va 1.4-rasmga qarang).

1.2-jadval

“Zarya” rusumli purkagichning osma va tirkama variantlari texnik tavsiflari

Purkagich	Suyuqlik idishi hajmi, l	Shtanga qamrovi, m	Og‘irligi, kg	Purkagichlarni o‘rnatilish balandligi diapazoni, sm
Osma purkagich				
ON-600-09-01 «Zarya»	600	9	130	-
Tirkama purkagich				
OPG-3700-24-01F»Zarya»	3600	24	1500	50-200



1.4-rasm. “Zarya” rusumli purkagichning tirkama varianti

Jaxonda purkagichlar bozori juda xilma-xildir. Bu sohada xorijiy ishlab chiqaruvchilar orasida AGCO, Case IH, John Deere, Reggie, Miller, Montana, Jacto kabi; Amazone, Bargam, Horsch, Lemken, Hardi, Ricosma, Kverneland, Berthoud, Kuhn, Matrot, Tecnomat kabi taniqli kompaniyalar bor [49. 1-b.].

Suspenziya eritmasini qo'llanilishida mehnat havfsizligi qoidalari bilan har bir xodim tanishtirilishi shart. Ekinlarga suspenziya bilan ishlov berishda qatnashuvchi shaxslar ish boshlashda himoyalovchi ko'zoynak taqishi, ovqatlanishdan oldin albatta qo'lini sovun bilan yuvishlari, ishdan keyin yuvinib, ish kiyimlarini uy kiyimlari bilan almashtirishlari lozim. Ish joyida ovqatlanish, suv ichish va chekish man etiladi. Ushbu tadbirlarni o'tkazishda 18 yoshga to'lmagan o'smirlar, homilador va emizikli ayollarni qatnashishlariga ruxsat etilmasligi lozim.

Hozirda g'allachilik va paxtachilikda suspenziyalash 1.5-rasmda ko'rsatilgan texnika vositalari yordamida amalga oshirib kelinmoqda. Biroq ushbu texnika vositalarining energiyahajmdorligi bajarilayotgan agrotexnik tadbir uchun yuqori darajada bo'lib, o'z navbatida bu nisbatan past energiyasamaradorlikni keltirib chiqaradi (1.5-rasmga qarang).



1.5-rasm. O'simliklarga suyuqlik bilan ishlov beruvchi texnika vositalari

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash va elektrlashtirish jarayonlarini 2025 yilgacha kompleks rivojlantirishning umumiy konsepsiyalarida g‘o‘za va boshqoli don ekinlari ekilgan dalalarda bir yillik va ko‘p yillik begona o‘tlarga qarshi gerbitsidlar sepish, ularning kasallik va zararkunandalariga qarshi kurashishda keng qamrovli, monodispersli purkagichlardan foydalanishga o‘tilib, ularning texnologik jarayoni dori suyuqligi aralashmasini o‘simlik hajmi va fiziologik holatiga qarab aniq sepib berish va elektron tizim yordamida boshqarilish sifatini oshirish yo‘nalishida takomillashtirilishi nazarda tutilgan (1.6-rasm).



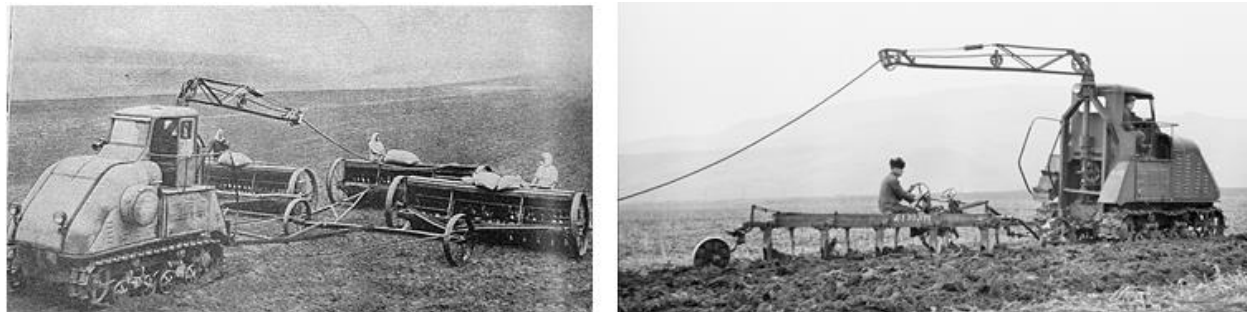
1.6-rasm. Shtangali va ventilyatorli purkagich bilan g‘o‘zaga ishlov berish

Don o‘simliklarini bargidan oziqlantirishni (suspenziya sepishni) talablar darajasida bajaruvchi dori sepkichlarni ishlab chiqarish va qo‘llash hajmlari kengaytirilib, mineral o‘g‘itlarning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasining ortishi, o‘simlikning tez rivojlanishi, hosilning ko‘payishi va yonilg‘i sarfini kamayishi ta‘minlanadi.

1.2. Xorijda va O‘zbekistonda yaratilgan elektrotraktorlar va o‘simliklarga vegetatsiya davrida elektrotexnologik ishlov beradigan mobil energetik qurilmalar taxlili

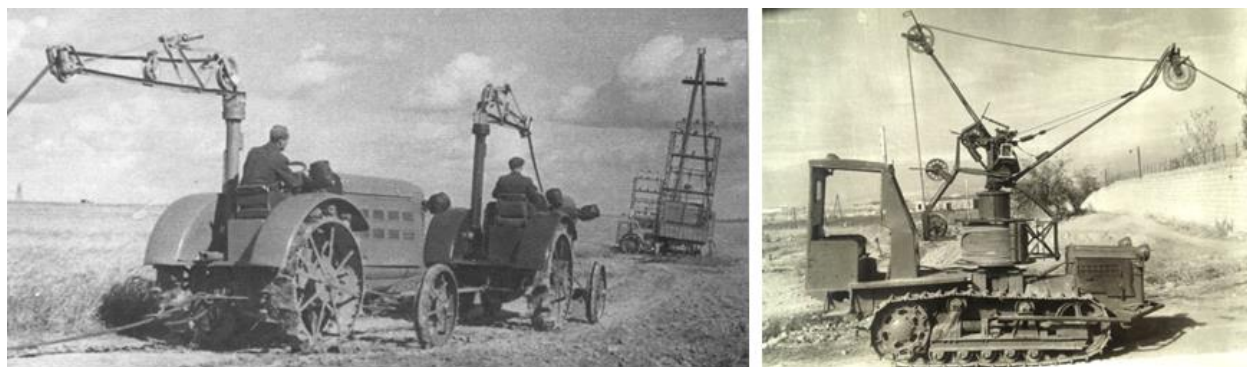
Elektr traktorlarining yaratilish tarixi. Jamiyat iqtisodiyotning rivojlanish tarixida energiya manbalarini aniqlash, ulardan samarali foydalanish muxim ahamiyatga ega bo‘lib kelgan. Bunda avvalo elektr va issiqlik energiyasi olish qulay bo‘lgan organik yonilg‘i zaxiralarini o‘zlashtirish maqsadida ushbu sohaga katta miqdordagi moliyaviy mablag‘lar ajratilvoqda.

Sobiq SSSRda birinchi elektr traktor 1940 yillarning oxirida SXTZ-NATI zanjirli traktor bazasida yaratilgan. Uning dvigateli o'zgaruvchan tokda ishlagan. Traktor ramasiga kabel o'raladigan baraban o'rnatilgan. Ular aerodinamik kapot bilan to'silgan (1.7-a va b rasmga qarang).



1.7- rasm. 1940 yillarda yaratilgan SXTZ-NATI zanjirli elektr traktori

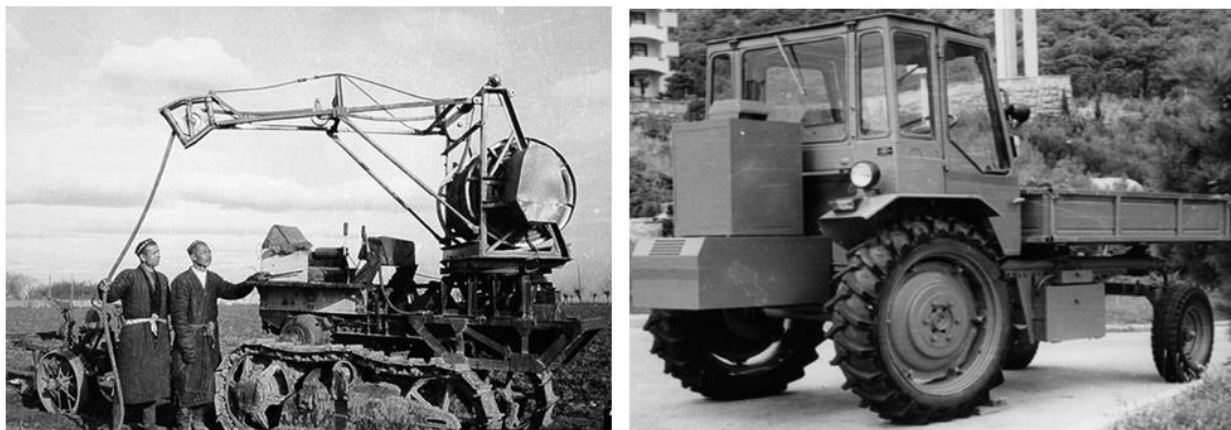
Keyingi qator yillar davomida tuproqqa dastlabki ishljv berish, g'alla ekish, turli irrigatsiya va melioraysiya ishlarini bajaruvchi elektr traktorlar yaratilib, tegishli xo'jalik sinovlari, shu jumladan 1953 yillarda Ukrainada yangi sinovlar rejalashtirilib, Rostov oblasti kolxozlarini to'la elektr traktorlarga o'tkazish bo'yicha qaror qabul qilingan (1.8-rasmga qarang).



1.8-rasm. Rostov oblasti kolxozlarida elektr traktorlar

Kabellarni barabanga o'rash va aksincha barabandan yoyishda maxsus mexanizm qo'llanilgan. Traktor energiyani yuqori kuchlanishli dala elektr tarmog'idan olgan. Bunda yuqori kuchlanish ko'chma transformator yordamida ishchi kuchlanishga o'zgartirib berilgan. Elektr ta'minlovchi kabellar traktorni podstansiyadan 750 m gacha uzoqlashishiga imkon byergan. Buning natijasida podstansiyani siljitmay turib traktor 15 ga maydonga ishlov berishi mumkin bo'lgan.

Elektr traktorlarining xo‘jalik sinovlari O‘zbekistonda xam o‘tkazilgan. Ularning elektr ta‘minoti asosan kabellar yordamida amalga oshirilgan. 1984-1985 yillarda Qrimning “Janubiy Foros” sanatoriysida Moskavaning “Kvant” IIK sida yaratilgan 265 V o‘zgaruvchan kuchlanishli elektr motor o‘rnatilgan traktor sinovdan o‘tkazilgan (1.9-rasmga qarang).



1.9-rasm. 1984-1985 yillarda Qrimning “Janubiy Foros” sanatoriysidagi elektr traktor sinovlari

Sovet Ittifoqida nafaqat elektr traktorlar, balki elektr kombaynlar, shuningdek, va tuproqqa ishlov berish uchun qishloq xo‘jaligi mashinalari, jihozlar ishlab chiqarildi. Ushbu texnikalar, tuproqqa ishlov berish, o‘simliklarni parvarish qilish va ularni yeg‘ib-terib olish imkonini berdi [5; 17-b.].

Qishloq xo‘jaligi uchun mobil elektr qurilmalar, horij tajribalari va respublikaning bu boradagi istiqbollari. Qishloq xo‘jaligida energiyasamaradorlikni ta‘minlashda mavjud mobil texnika vositalarini elektr yuritmaga o‘tkazish aloxida ahamiyatga ega. Keyingi yillarda agrosanoat majmuining texnik qurollanish darajasini ko‘tarish, qishloq xo‘jaligiga resurstejamkor, yuqori samarali va qulay narxlarda mashina va uskunalarni ishlab chiqarish, joylarda ularga yuqori darajali servis xizmatlarini tashkil etishga aloxida e‘tibor qaratilmoqda. Bunga keyingi yillarda qabul qilingan qator Prezident farmonlari, Vazirlar Mahkamasi qarorlari misol bo‘ladi.

2019 yil 29 iyuldagi “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatiniyanada rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar

to'g'risida" va 2019 yil 31 iyuldagi "Qishloq xo'jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo'jaligi texnikalari bilan ta'minlashni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi O'zbekiston respublikasi Prezidentining qarorlari O'zbekiston respublikasida qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash, xususan bog'dorchilik, meva-sabzavotchilikni tizimli rivojlantirish masalalariga qaratilgan bo'lib, unda jumladan "Bog'dorchilik, meva-sabzavotchilik va chorvachilik yo'nalishida texnika turlarini ishlab chiqarishni kengaytirish va umumiy ishlab chiqarish hajmini oshirish, qishloq xo'jaligi uchun kichik mexanizatsiya texnikalarini ishlab chiqarishni tashkil etish masalalariga xam e'tibor qaratilgan.

Xozirgi kunda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish jarayonlarini bajarishda energiya manbai sifatida traktor, o'ziyurar shassi, ichki yonuv va elektr dvigatellaridan foydalanilmoqda. Organik yonilg'ida harakatlanadigan qishloq xo'jalik texnikalari asosan dizel yonilg'isi iste'mol qiladi.

Yonilg'i turlari bo'yicha texnika vositalarining samaradorlik ko'rsatkichlari tahlil qilinganda quyidagilar ma'lum bo'ldi. Karbyuratorli motorlarning FIK 25-30% atrofida bo'lib, ularning transmissiyalari FIK 85-90% ga yaqin bo'ladi. Odatda qishloq xo'jalik texnikalari asosan dizel dvigatellari bilan jihozlangan bo'lib, ularning o'rtacha FIK 40-50% gacha etadi. Bundan tashqari traktorlarning transmissiyalari FIK 85-90% atrofida bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki traktorlarda sarflanayotgan yonilg'i energiyasining faqatgina 40%ga yaqini foydali ishga sarf bo'lar ekan.

Qishloq xo'jaligida energiyasamaradorlikni ta'minlashda mavjud mobil texnika vositalarini elektr yuritmaga o'tkazish aloxida ahamiyatga ega.

Hozirda qishloq xo'jalik maxsulotlarini yetishtirish, yig'ib olish, qayta ishlash, saqlash va transportirovka qilish bo'yicha keyingi yillarda qishloq xo'jaligiga kirib kelayotgan yangi, energiyatejamkor, yuqori ekologik ko'rsatkichlarga ega elektr jihozlariga yetarli e'tibor qaratilmayapdi. Ayniqsa bu borada elektr traktorlari aloxida o'rin tutadi. Chunki, tadqiqotlarga ko'ra, dunyodagi zararli uglerod chiqindilarning

15 foizi transport tarmog'iga to'g'ri keladi. Shu sababli kelajakda dizel va benzinda yuruvchi avtomobillar ishlab chiqarishdan butkul olinishi mumkin.

Bunga misol qilib Total EV yangiliklar sayti ishga tushirilishi munosabati bilan tashkil etilgan so'rovnoma natijalarini keltirish mumkin. Britaniyaliklarning 45 foizi tez orada elektromobillarga o'tishini yoqilg'i narxi oshishi bilan izohlashgan bo'lsa, so'ralganlarning 36 foizi ekologik muammolarni vaj qilib ko'rsatishgan.

Dunyodagi eng yirik avto ishlab chiqaruvchilardan biri - Volkswagen 2030 yildan boshlab faqat elektromobillar ishlab chiqarishini e'lon qildi. Buning uchun u elektromobillar dasturiga 20 mlrd evro sarmoya kiritadi, yana 50 mlrd evroni ular uchun batareyalar xarid qilishga sarflaydi. Shimoliy Amerikaning eng yirik avtomobilsozi General Motors ham kompaniyaning yangilangan strategiyasini taqdim etdi.

"Ford" ichki yonuv dvigateli loyihalaridan 4,5 mlrd dollar ayirib, elektromobillar ishlab chiqarishga yo'naltirgan. "Toyota" ichki yonuv dvigatelidan 2040 yilda to'liq voz kechilishini ma'lum qildi.

Ichki yonuv dvigatelidan voz kechish haqida "Mazda" (2030-yillar birinchi yarmida), "Opel" (Evropa bozorlarida 2024 yildan), "Volvo" (2019 yildan) e'lon qilgan. "Renault-Nissan" 2040 yilga kelib, dizelli va benzinli transportlar qolmasligini ta'kidlagan.

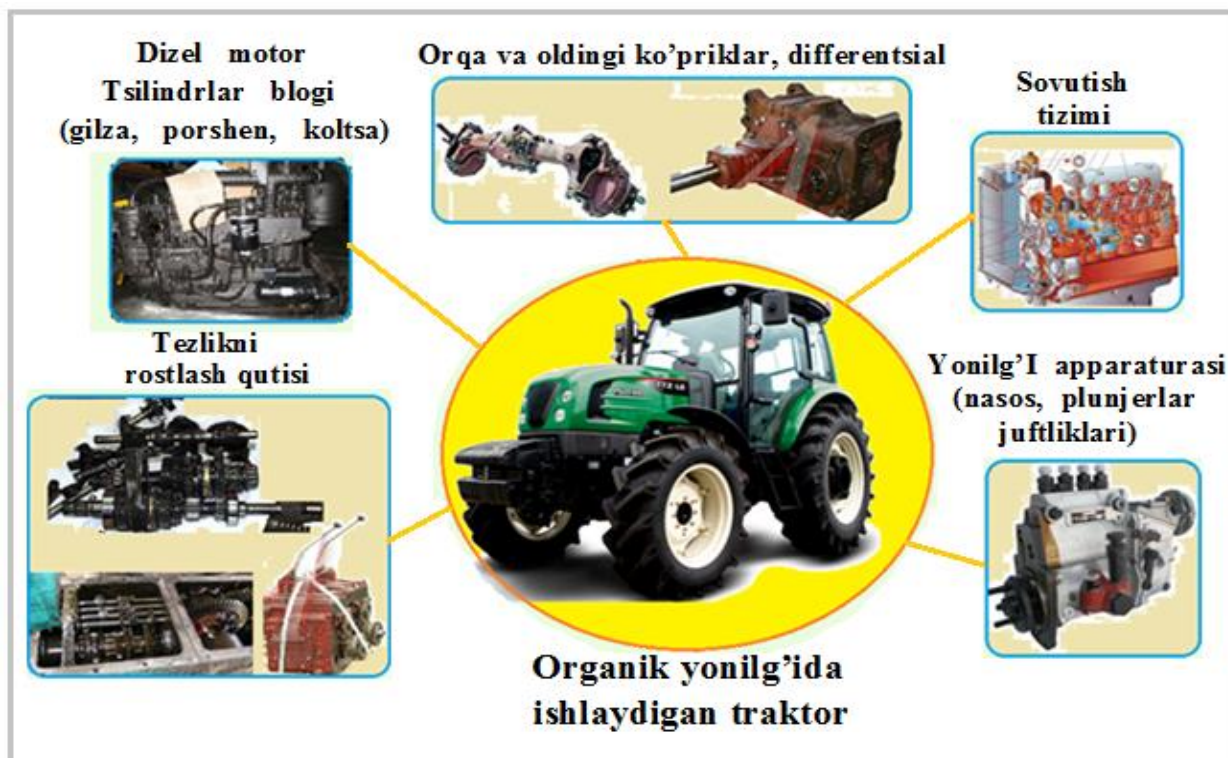
Ma'lumki, hozirgi kunda qator agrotadbirlarni o'tkazishda 1,5-2 t dan ortiq og'irlikdagi, har gektariga 5 litrda ortiqroq yonilg'i sarflangan traktorlar foydalanilmoqda. Bu, o'z navbatida, xizmat ko'rsatish xarajatlarining yuqoriligi va tuproq zichligining ortishiga olib keladi [12; 27-29-b.].

2025 yildan 2040 yilgacha bo'lgan oraliqda ichki yonuv dvigatelidan voz kechish haqida rejasi muhokama etmoqda.

Qishloq xo'jalik texnikalarini kichik quvvatlilaridan boshlab, keyinchalik yuqori quvvatlilarini elektr yuritmaga o'tkazish borasida ishlar boshlab yuborilgan. Buning uchun yangi innovatsion loyihalar kerak [10; 162-168-b.].

Dizel motorli traktorining ekspluatatsiyasida ishonchlilik va sifat ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadigan dizel motor, tezlikni rostlash qutisi,

yonilg'i apparaturasi, sovutish tizimi, orqa va oldingi ko'priklar, differensial kabi qismlari hisoblanadi. Aynan shu qismlarda noto'g'ri ekspluatatsiya yoki boshqa sabablar oqibatida ishdan chiqishlar sodir bo'ladi (1.10-rasm) [11; 2-b].



1.10-rasm. Dizel motorli traktorning ekspluatatsiyasida ishonchlilik va sifat ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadigan qismlar

Dizel motorli qishloq xo'jaligi mashinalarini transmissiya bilan birgalikda ekspluatatsiyasi murakkab va keng diapazonni va yuqori aylantirish momentida maxsus ish rejimlarining mavjudligini talab etadi. Shu sababli u murakkab, har tomonlama, xizmat ko'rsatish va ta'mirlash qiymati yuqori [13; 123–128-b.].

Elektr yuritmalı traktorlarda esa bunday komponentlar yo'q bo'lib, borlari esa sodda konstruksiyada bo'lib, birlik maxsulotga nisbatan resurstejamkorlik ko'rsatkichlari yuqori bo'ladi.

Yuqoridagi ma'lumotlar shuni ko'rsatmoqdaki, energiyasamaradorlik va ishonchlilik bo'yicha dizel motorli traktorlarga nisbatan elektr yuritmalı traktorlar yaxshiroq ko'rsatkichlarga ega [33; 599-b.].

Jahonning qator qishloq xo'jalik texnikalari ishlab chiqaruvchi kompaniyalari traktorlarni elektr yuritmaga o'tkazish bo'yicha o'z tadqiqotlarini o'tgan asrdayoq

boshlab yuborishgan. Quyida elektr traktorining asosiy qismlari keltirilgan bo‘lib, uning naqadar sodda konstruksiyaga ega ekanligi ko‘rinib turibdi (1.11-rasm).



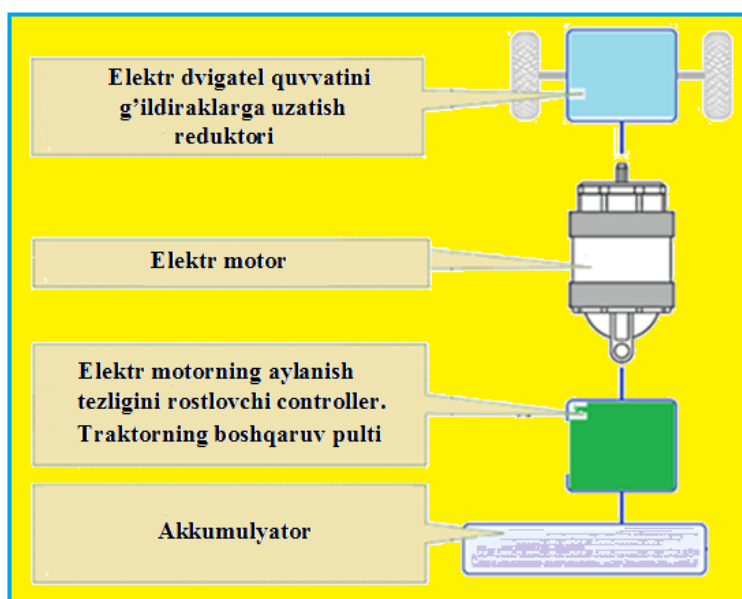
1.11-rasm. Dizel va elektr motorli traktorlarni asosiy qismlarini taqqoslash

Rivojlangan mamlakatlarda hozirda qishloq xo‘jaligiga elektrotraktorlar va boshqa elektrotexnologik jihozlar jadal joriy etilib kelinmoqda. Xususan o‘simliklarga kimyoviy ishlov berish va bargidan oziqlantirishda kvadrotsiklga o‘rnatilgan purkagichlar, elektromobilga o‘rnatilgan purkagichlardan foydalanilmoqda.

Traktor uskunalari ishlab chiqaruvchilari bir vaqtning o‘zida bir nechta vazifalarni hal qilishadi: traktorning tortish samaradorligini oshirish, atmosferaga chiqadigan dvigatel chiqindilarining toksik emissiyasini kamaytirish, tuproqqa bosimni pasaytirish, shuningdek, narx, ergonomika, shovqin, tebranish va boshqalar kabi traktorning iste'mol xususiyatlarini yaxshilash.

Issiqxona xo‘jaliklari va agrosanoat kompleksidagi boshqa yopiq xonalar uchun toksik tarkibiy qismlarni xona muhitiga chiqarish asosiy muammo hisoblanadi. Bu tirik organizmlarning turli kasalliklariga olib keladi va korxonada ishlab chiqarish samaradorligini pasaytiradi [36; 12–13-b.].

Keyingi paytlarda qishloq xo'jalik texnikalarida ham muqobil energiya manbalaridan foydalanishga e'tibor kuchaymoqda. Chunki bu manbalar amalda behisob bo'lib, ekologik maqbul hisoblanadi. Xususan elektr energiyasi yordamida harakatlanadigan qishloq xo'jalik texnikalarining FIKni tahlil qilinganda elektr dvigatellarining FIK o'rtacha 90-95% atrofida bo'lib, elektr yuritmalni traktorlarda transmissiyadagi yo'qotishlar ham nisbatan kam miqdorni tashkil etishi, bunday traktorlarda sarflanayotgan energiyaning qariyb 90% i foydali ishga sarf bo'lishi aniqlandi (1.12-rasm).



1.12-rasm. Elektr traktorining asosiy qismlari

Kaliforniyada Monarch MK4 modeli yaratildi. Ushbu traktor turli qishloq xo'jalik uskunalari bilan ishlay oladi, 55 kWt (70 ot kuchi) elektr motor bilan jihozlangan bo'lib, u bir xil quvvatli dizel dvigateldan ikki barobar katta aylantiruvchi momentga ega.

MK4 dan nafaqat qishloq xo'jalik uskunalari bilan ishlashda, balki kichik kvadrotsikl yoki maishiy elektr asboblari va uskunalari (masalan, payvandlash, qiqish apparati) uchun avtonom quvvat manbai sifatida ham foydalanish imkoniyatlari mavjud (1.13-rasm).



1.13-rasm. Monarch MK4 elektr traktori

Shu bilan birga, Monarch qishloq xo‘jaligini xavfsizroq, samarali va ekologik jihatdan qulay qilish uchun mo‘ljallangan ko‘plab yangi konstruktiv elementlar bilan butlangan. Misol uchun, MK4 standart jihozlangan traktor haydovchisi joyiga ega bo‘lib uni oddiy boshqarishga imkon beradi, bu model avtonom rejimda, shu jumladan, bir nechta boshqaruvchisiz traktorlar guruhida ishlashga qodir. Ya’ni, operator faqat texnikaning avtomatik ravishda bajaradigan vazifalarini dasturlaydi xolos.

Bundan tashqari, Monarch traktori tashqarisidagi odamning qo‘l xarakatlari bilan masofadan boshqarilishi mumkin va operator xarakatlarini doimo «soya» rejimida muayyan masofada kuzatib boradi. Mk4 ishini masofadan turib sozlash va uni nazorat qilish uchun mobil ilovalar taqdim etiladi. Avtomatik bildirishnomalarni qabul qila oladi, masalan, traktor o‘z yo‘lida kutilmagan to‘siqlarga duch kelgan.

Monarch MK4 traktorning masofadan boshqarish rejimida xavfsiz va samarali ishlashini ta’minlaydigan chuqur o‘rganish va atrof-muhitni tanib olish vositalariga ega. Boshqa narsalar bilan bir qatorda, modelda atrofni to‘la kuzata oladigan kameralar va MK4 avtomatik ravishda odamlarga to‘qnashuvlardan himoya qiladigan turli sensorlar mavjud.

Monarch MK4 narxi 50 ming AQSh dollaridan boshlanadi. Birinchi yetkazib berish 2021 yilning kuzida rejalashtirilgan. Zotan, bir necha yuz fermer xo‘jaliklari egalari modelni sotib olish istagini bildirishgan.

Monarch Traktorni kuniga 24 soat davomida to‘xtamay ishlay oladi, bu esa ish samaradorligini oshirish, xo‘jalikning daromadlarini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta‘sirni kamaytirish imkonini beradi.

2021 yil avgust oyida Solectrac 70 HP quvvatiga ega e70N traktor ishlab chiqarishni boshladi. To‘rt g‘ildirakli e70N traktori fermer xo‘jaliklari, bog‘lar va uzumzorlarni o‘z ichiga olgan katta fermer xo‘jaliklarida ishlash uchun mo‘ljallangan. Solectrac e70N traktorining narxi 75 ming dollar turadi. [50; 1-b.]

Xarkov traktor zavodi konstruktorlari tomonidan «AvtoEnterprayz» kompaniyasi bilan hamkorlikda XTZ-3512 rusumli traktor bazasida Edison elektrotraktori yaratildi. 0,6 sinfga mansub ushbu elektrotraktor Yaponiyaning Nissan Motors/Electric Motor kompaniyasining 24 kVt (35 o.k.)li elektr dvigatellari va shunday quvvatli litiy-ion batareyalari bilan jihozlangan. (1.14-rasmga qarang)



1.14-rasm. XTZ-3512 rusumli traktor bazasida Edison elektrotraktori

Akkumulyatorlarning to‘la zaryadlanish vaqti 2-4 soat. Transport holatida 8 soatgacha, dalada qator oralab ishlov berishda 4 soatgacha to‘xtovsiz ishlay oladi. Elektrotraktor 2 tonnagacha yuklarni tirkamalar yordamida 40 km/soat tezlikda tashiy oladi.

Ushbu zavodning traktorlar ishlab chiqarish borasidagi uzoq yillik tajribalarini, O‘zbekiston sharoitida ularning maxsulotlari keng miqyosda tarqalganligini e‘tiborga olsak ushbu yangi maxsulot ham biz uchun qiziqarli bo‘lishi kutilmoqda.

- Oldinga 8 va orqaga 6 tezlikli, reversli mexanik uzatmalar qutisi
- Qayrilish radiusini kamaytirish uchun tormozlarga aloxida yuritma
- 587 mm (norma 278mm) li yo‘l yuzasidan yuqoriga masofa qishloq xo‘jalik ekinlariga har qanday mavsumda ishlov berish imkonini yaratadi.

- XTZ Edisontraktorini ekspluatatsiya massasi – 2250 kg.

Ushbu 68 ot.kuchi (50 kVt) quvvatga ega kompakt elektr traktor bir to‘la zaryadlanganda 5 soatgacha ishlay oladi. Qo‘shimcha rekuperativ tormozlash tizimiga ega bo‘lib, u qo‘shimcha zahira energiya olish imkonini beradi. 100 kVt.soat li litiy-ion akkumulyatorga ega. [52; 2-b.]

Yevropa standartidagi IEC 62196 Type 2 konnektordan foydalanib, akkumulyator batareyasini 40 minut davomida 80% gacha zaryadlash mumkin. Bundan tashqari uch fazali 400V li tizimdan xam zaryadlanish imkoniyati mavjud. Ushbu elektr traktorni 2019 yildan seriyali ishlab chiqarish rejashtirilgan.

Kayzerslautern Texnika universiteti va John Deere mutaxassislar komandasi o‘zining to‘la elektr yuritmalı 6R seriyadagi John Deere traktorini taqdim etishdi (1.15-rasmga qarang).



1.15-rasm. To‘la elektr yuritmalı 6R seriyadagi John Deere traktori

Ushbu traktor 130 kVt li litiy-ion akkumulyatorlari 670 V kuchlanish beradi va har biri 150 kVt quvvatli ikkita elektr dvigatelni energiya bilan ta‘minlaydi. Akkumulyator batareyalarini zaryadlanish vaqti 3 soat. Ushbu jamlangan energiya traktor yengil rejimda ishlaganda 4 soatgacha, dala qator oralig‘ida ishlaganda bir soatga yetadi. Batareyalarning yaroqlilik muddati 2100 zaryad-razryad sikliga teng.

Belorussiya Milliy Fanlar Akademiyasi Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash bo‘yicha ilmiy-amaliy Markaz Bosh direktori Sergey Yakovichning ma‘lumotlariga ko‘ra yaqin yillarda Belarussiyaning o‘z elektrotraktori yaratiladi.

Hozirdategishli sinovlardan o‘tayotgan MOBEL Belarus 920 elektr traktori ulardan biri bo‘lishi mumkin (1.16-rasm).



1.16-rasm. MOBEL Belarus 920 elektr traktori

Ushbu elektr traktorida 60 kVt quvvatli 2200 ayl/min li, ishchi kuchlanishi – 300 V bo‘lgan Italiya elektr dvigateli o‘rnatilgan. Thunder Sky Batteries rusumli, 56 kVt.soat hajmga ega liydiy-ion akkumulyator batareyalari ushbu dvigatelni elektr energiyasi bilan 3-4 soat davomida ta’minlay oladi.



1.17 – rasm. Mobil dezinfeksion qurilma

Xitoyda ishlab chiqarilayotgan elektr yuritmalı mobil dezinfeksion qurılma xududlarnı supurısh, tozalash, suv sepısh kabi kómmunal ishlarda, zıch shahar joylarda, shahar atrofi aholı punktları, yopıq turar-joy majmuaları, sanoat va boshqa dam olısh joylarında dezinfeksiyalovchi birikmalar sepısh uchun mobil dezinfeksiya ishlarında, xududlarnı sanitariya me’yorları darajasıga keltırısh maqsadında profilaktika ishlarını o‘tkazısh kabi ishlarnı bajarıshga mo‘ljallangan (1.17-rasm).

- O‘lchamlari: 2500x1140x1680 mm.
- Toifasi: L2

- G'ildiraklar o'lchamlari: 135/70 R 12 old/orqa
- Og'irligi: 315 kg
- Batareya turi (60Vx45A·s) germetik yopiq, qo'rg'oshin-kislotali
- Batareyaning ishlash muddati: 300 dan 1200 gacha zaryad / razryadlanish davrlari
- Motor: Elektr motor, cho'tkasiz.
- Maksimal quvvat: 1800W
- Yuritma: orqa g'ildiralarda
- Tormoz tizimi: Old / orqa disk tormozlari
 - Tezligi km. soatiga: 45 km.s
 - Bir zaryadda yurish zahirasi: 50-60 km.
- Zaryadlovchi qurilma: 60V/3A/5A, 220V
- Zaryadlash vaqti: 4-7 soat
- Plastik idish, sig'imi: 600L.
- Purkagichning yuqori bosimi: 13p Honda benzin dvigatel-Italiya AR, porshenli nasos;
 - Ishchi bosim: 275 bar.
- Purkash oqimining quvvati: 15 l/min.

Kabina o'rnatilgan uch g'ildirakli harakat vositasining tavsiflari

- Kuzov materiali: plastik, kapsula ramka, metall, quvur, payvandlangan;
- Kabina: karkas-panelli, uch o'rinli;
- Tezliklar qutisi: avtomatik ravishda, 1 - oldinga, 1 – orqaga;
- Old podveska: ikki prujina-gidravlik amortizatorli teleskopik vilka;
- Orqa podveska: gidravlik amortizatorlar;
- Rul boshqaruvi: old g'ildirak yuritmal, gidrokuchaytirgichsiz.

Eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatganidek, avtonom generatordan ta'minlanadigan elektrlashtirilgan mobil qurilma ishlab chiqarish sharoitlariga oson moslashadi, qisqa muddatli yuklarga chidamli, ish samaradorligini oshiradi, ekologik talablarga javob beradi [38; 210-b.].

1.3. Mobil texnika vositalari uchun elektr motorlar

Avtonom ob'ektlar uchun elektr yuritmalı qurishning istiqbolli variantlaridan biri yuqori hajmli ventil elektr yuritmadan foydalanishdir. Ventil motorlarining asosiy afzalliklariga quyidagilar kiradi:

- rotorda elektr yo‘qotishlar mavjud emas;
- xizmat ko‘rsatishni talab qiladigan tuzilmalar yoq
- ventil motorlarda mexanik tavsiflarning qattiqligini o‘zgartirish mumkinligi, bu motorni nafaqat motor rejimida, balki samarali rekuperativ tormozlash rejimida foydalanish imkonini beradi;
- katta yuklanish xususiyati;
- yuqori tezkor harakat qilish;
- yuqori FIK va quvvath koeffitsienti - $\cos \varphi$;

Ventil motorning kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

- rotorning motor valida joylashuvi sensorining mavjud bo‘lishi zarurligi;
- noyob magnitlarning qiymati;
- doimiy magnitlarning mo‘rtligi [15; 14-b.].

Quyida kichik quvvatli elektr traktorlar uchun qo‘llash mumkin bo‘lgan bir qator zamonaviy motorlarning taxnik tavsiflarini ko‘rib chiqamiz.

Ventilli motorning ishlash tamoyili tarmoqdan ta‘minlanadigan chastotali boshqariluvchi sinxron mashinadan alohida farq qiladi. Tashqi boshqaruvga ega chastota o‘zgartgichdan qaysiki tok (kuchayish) inverertorining chastotasi majburiy ravishda beriladigan ta‘minlanadigan sinxron mashinaga nisbatan ventilli motor quyidagi afzalliklarga ega:

1. Avtokommutatsiya xossasiga ega, shuning natijasida ventil motorda asinxron rejimi mavjud emas;
2. Ventilli motorning yuklanish xususiyati sinxron mashinaning ag‘darilish momentiga bog‘liq emas, u o‘zgartirgichning o‘rnatilgan quvvati bilan belgilanadi. O‘ta yuklanishda ventilli motor tezligini kamaytiradi, biroq sinxronizmdan chiqmaydi;
3. Ventilli motor yuqori ishga tushirish momentiga ega [15; 27-b.].

Xozirda qator rivojlangan mamlakatlarda qishlaq xo'jaligi uchun quvvatlar bo'yicha keng diapazonda texnika vositalarini elektr yuritmalari variantlari yaratilmoqda. Bunda asosiy e'tibor elektr motor va akkumulyator batareyalarining samarali ish rejimiga ega bo'lishi aloxida o'rin tutmoqda.

Avtonom elektr yuritmalarning o'ziga xos xususiyati past kuchlanishli tok manbalaridan, xususan, akkumulyatorlardan ta'minlanishdir. Bunday sxema uchun boshqariladigan kalit sifatida MOSFET tranzistorlarni tanlash tavsiya etiladi, shuningdek ular ochiq holatdagi kuchlanishning minimal pasayishiga ega. Bundan tashqari, suzuvchi potentsial sxemalaridan foydalangan holda yarim ko'priqli drayverlardan foydalanish hisobiga bunday kalitlarni boshqarish chiziqlari sezilarli darajada soddalashtirilmoqda. Kuch elementlarni tanlash bo'yicha kuchlanish bo'yicha ikki barobar zaxiralali va boshqaruv ob'ektining ruxsat etilgan maksimal tokini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak [15; 33–34-b.].

Yuqorida o'tkazilgan taxlillar natijalari bo'yicha mobil elektromexanik vosita uchun BLDC reduktorsiz, cho'tkasiz motorni tavsiflarini ko'rib chiqamiz (3.2-jadval).

Ayrim hollarda kichikroq quvvatni talab etadigan agrotexnik tadbirlarni bajarishda faqat bir g'ildiragi tortadigan mini elektr traktorlar qo'llanilishi talab etiladi. Bunday hollar uchun quyidagi zamonaviy motor g'ildirakli texnik vositalarni o'rganib chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Xozirda dunyo bo'yicha, xususan sharq davlatlarida uch g'ildirakli skuterlar, mototsikllardan juda keng miqyosda foydalanilmoqda. Aynan ular uchun 48 Volt kuchlanishli, 1500 Vatt quvvatli, 12 dyum obodali, to'g'ridan-to'g'ri yuritmalari (reduktorsiz), shyotkasiz, doimiy neodim magnitli motor-g'ildiraklar ishlab chiqarilmoqda.

BLDC reduktorsiz, choʻtkasiz motorning texnik tavsifi

Parametrlar	Kattaliklar
Motor rusumi	BLDC reduktorsiz, shyotkasiz
Korpus materiali	Alyumin qopqoq, poʻlat flyanetslar
Standart nominal kuchlanish	72-96 V
Ogʻirligi	12 kg
Maksimal tezlik	100 km/s
Akkumulyator	72V dan 20A/s gacha
Kontrollerning tavsiya etiladigan maksimal toki	60 A
FIK pasaymagan holda maksimal quvvat	4500 Vt
Qisqa muddatli maksimal quvvat	10000Vt

48 Volt kuchlanishli, 1500 Vatt quvvatli, 12 dyum obodali, toʻgʻridan-toʻgʻri yuritmal (reduktorsiz), shyotkasiz, doimiy neodim magnitli motor-gʻildirakning texnik tavsifi.

- Nominal kuchlanish 48 V;
- Nominal quvvat 1500 Vt;
- Elektr dvigatel ventilli, 3 fazali, doimiy neodim magnitli (BLDC);
- Mauksimal FIK 87,6%;
- Maksimal aylantirish momenti 50 n.m.;
- Salt ishlashda aylanish tezligi 572 ayl/min (standart rejimda 48v1500w TM «Volta bikes» kontrolleri bilan);

Kontroller va akkumulyator batareyalarini 60 V nominal kuchlanishlilari bilan ishlatish mumkin.

Ekspluatatsiya davomida aloxida rostlash va boshqa xizmatlar talab qilinmaydi.

Ushbu motor-gʻildirak uchun quyidagilar butlovchi sifatida taklif etiladi:

- RF-12 modeldagi 10-12 dyumli g'ildiralar uchun orqa vilkalar;
- RA-4 modeldagi orqa amortizatorlar;
- Volta K48/1500E yoki Volta K60/1500E kontrolleri, Volta Infinity, yoki Infineon seriyali dasturiy kontrollerlar.

Elektromobillar uchun 72V, 3000 Wt quvvatli QS motor-g'ildirak. Volta 72-96 Volt 3000 Vatt quvvatli motor-g'ildirak Xoll datchikli, shyotkasiz, yuqori samarali, doimiy neonid magnitli elektr dvigatel.

Bunday ikkita motor-g'ildirak 800-1200 kg gacha massali transport vositalarini xarakatlantira oladi. Narxi – 418 \$.(2018 yil oktyabr oyi holatiga). (1.19-rasmga qarang).



1.19 - rasm. Volta 72-96 V 3000Wt kuvvatli QS motor-g'ildirak

Volta 72-96 V 3000Wt kuvvatli QS motor-g'ildirakning texnik tavsifi.

- Nominal kuchlanish 72-96 V;
- Nominal quvvat 3000 Vt;
- Maksimal quvvat 6200 Vt. (to'xtovsiz ishlash va sovutish sharoitlariga bog'liq)
- Maksimal FIK 89 %;
- Maksimal aylantirish momenti 50 n.m.;
- Salt ishlashda aylanish tezligi 970 ayl/min (standart rejimda 72V 3000Wt «Volta» kontrolleri bilan);
- Shunday 2ta g'ildirak bilan butlangan elektr skuterining maksimal tezligi 80 km/soat;
- Og'irligi – 16 kg;
- Motor-g'ildirak korpusi materiali – po'lat.

72 V nominal kuchlanishli motor-g'ildirakni 84 V yoki 96 V li kontroller va akkumulyator yordamida kuchaytirish mumkin. Bunda uning maksimal quvvati va tezligi ortadi. Faqat bu holda uning harorati 70 °C dan ortib ketmasligi kerak.

Motor-g'ildirakning detallari va qismlari butun eksplatatsiya davomida moylash va rostlashni talab etmaydi. Uni har qanday ob-havo sharoitida, xatto yomg'ir paytida ham ekspluatatsiya qilish mumkin.

Yuqorida keltirilgan elektr quvatidan harakatlanadigan mono-g'ildiraklar va ularning texnik xarakteristikalari shuni ko'rsatmoqdaki O'zbekiston respublikasi agrar sohasiga elektr yuritmalik texnika vositalarini joriy etishni dastlabki qadamlari sifatida kichik quvvatli elektr traktorlaridan boshlash maqsadga muvofiq. Chunki dala sharoitida zaryadlash sharoitlarini yaratish, ekspluatatsiya xavfsizligi, transportirovka masalalarini aynan kichik quvvatli texnika vositalaridan boshlash xam tashkiliy, xam texnologik tomondan qulay hisoblanadi.

Etek 36 V Brushless elektr motor. Cho'tkasiz Etek elektr motorlari scooter, motorli qayiq, yengil elektr transport vositalari uchun motor (generator) sifatida tanilgan. Doimiy magnitli uch fazali sinxron motor afzalliklari ma'lum: boshqaruv aniqligi, rekuperatsiyani qo'llash qulayligi, (ishlab chiqaruvchi tomonidan taqdim etiladigan elektr dvigatel kontrolleri yordamida) va, eng muhimi, dvigatel cho'tkalari bilan muammoning yo'qligi uning ishonchliligini oshiradi (1.20-rasm).



1.20-rasm. Brushless Etek 36V

Ushbu elektr motorlarning kontrolleri 24, 36V kuchlanishga ega bo'lgan manbalar bilan ishlashga mo'ljallangan (motorning o'zi 48V da maksimal ishga bardosh bera oladi). Nominal tok 100A, 1min davomidagi yuklanish 200A, 30 sekund uchun esa 300A. Samaradorlik - 88%.

Parametrlarning kuchlanishga bog'liqligi: 2.4 kVt, 24V, 1680 ayl/min; 3.6 kVt, 36V, 2520 ayl/min; 4.8 kVt, 48V, 3360 ayl/min.

Elektr transport vositalari uchun mo'ljallangan cho'tkasi bo'lmagan elektr motorlar uchun kontrollerlar odatda rekuperatsiya funksiyasiga ega.

Perm-Motor PMG-132. Bu elektr motor elektr transport vositalari ehtiyojlari uchun maxsus ishlab chiqilgan va uning kontrolleri rekuperativ tormozlashni ta'minlaydi. Motorning og'irligi 10.2 kg. korpus diametri 203 mm. val uzunligi 140 mm (shpindelning uzunligidan tashqari). Konstruktiv o'lchamlari Etek elektr motorniki bilan bir xil bo'ladi. Narxi dvigatel uchun \$ 430 va kontroller uchun \$ 470 (1.21-rasm).



1.21-rasm. Perm-Motor PMG-132

Perm-Motor (Germaniya) tomonidan ishlab chiqilgan o'zgarmas tok kollektor dvigateli. Qo'llanish doirasi: skuterlar, motorli qayiqlar, yengil elektr transport

vositalari, elektr ko'targichlar, shamol generatorlari. Generator rejimida rekuperativ tormozlash uchun foydalanish mumkin.

Nominal tok 110A, 10 min davomida vaqtinchalik yuklanish 200A. Samaradorligi 90 %, Himoya darajasi: IP 20.

Parametrlarning kuchlanishga bog'liqligi: 2.2 kVt, 24V, 1080 ayl/min, 2.94 ot.kuchi; 3.5 kVt, 36V, 1700 ayl/min, 4.69 ot.kuchi; 4.74 kVt, 48V, 2300 ayl/min, 6.35 ot.kuchi; 5.97 kVt, 60V, 2870 ayl/min, 8.00 ot.kuchi; 7.22 kVt, 72V, 3480 ayl/min, 9.7 ot.kuchi;

ADC 203-06-4001A rusumli kollektorli o'zgarmas tok dvigateli. 72-144V kuchlanish uchun mo'ljallangan kollektorli o'zgarmas tok dvigateli. Qo'llanish doirasi: motorli qayiqlar, elektr transport vositalari, elektr ko'targichlar. Nominal toki 165A, 5 min davomida vaqtinchalik yuklanishi 300A. Samaradorligi 89%. Ikkinchi shpindel qo'shimcha qurilmalarni ulash uchun ishlatiladi (kompltktda aylanish tezligi datchigi beriladi). Og'irligi 11 kg. Diametr 222 mm. Uzunligi 182mm. Narxi 1000 \$ atrofida (1.22-rasm).



1.22-rasm. ADC 203-06-4001A

Parametrlarning kuchlanishga bog'liqligi: 14.4 kVt, 96 V, 5000 ayl/min; 16.3 kVt, 120 V, 6500 ayl/min; Og'irligi 66/5 kg. Diametr 203 mm. Uzunligi 368 mm. Narxi 1450 \$.

2. QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARIGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMANING KONSTRUKTSIYASI VA FIZIK MODELINI ISHLAB CHIQUISH

2.1. O‘simliklarga ishlov berishda elektr yuritmal mobil texnika vositalarining konstruktsiya xususiyatlari

Elektr traktorini iste'mol quvvatini hisoblab, so'ng unga elektr motor tanlanadi. Bunda birinchi navbatda quvvat ko'rsatgichiga e'tibor qaratiladi, yani hisoblangan quvvatdan sezilarli darajada yuqori quvvatli motor tanlash traktor yuritmasining FIK ni pasayishiga olib keladi. O'zgaruvchan tokli yuritmalarda esa bunga qo'shimcha ravishda quvvat koeffitsentini pasayishiga ham olib keladi.

Ikkinchi navbatda motorning konstruktiv himoyalanganligi (ochiq himoyalangan, yopiq himoyalangan, portlashga qarshi himoyalangan), sovitish uslublari bo'yicha (o'z-o'zini sovituvchi, tabiiy, majburiy ventilyasiyal), iqlim sharoitlariga moslashganligi e'tiborga olinadi [32; 251-b.].

Sovitish bo'yicha motor tanlash rostlanuvchi elektr yuritmalar uchun alohida ahamiyatga ega. Bundan tashqari bajariladigan ish turlarining davomiyligi S1 – davomiy nominal rejim, S2 – qisqa muddatli (ish davomiyligi 10, 30, 60 va 90 minut) nominal rejim, S3 –qaytalanuvchi qisqa muddatli rejim kabi korstkichlar e'tiborga olinadi. Elektr motorning S3 rejimida me'yordan ortiq qayta ulanishlar bilan ishlashida uning quvvati kamayadi. Misol uchun QU 25% ga hisoblangan AO S2-52 rusumli elektr motorining nominal quvvati 13 kVt ni tashkil etadi. Agar QU 100% bo'lsa (uzoq muddatli ish rejimi) elektr motor quvvati 9.1 kVt gacha pasayadi.

Elektr motorning texnik pasportida uning qaysi rejimga hisoblanganligi ko'rsatiladi. Yuklamaning ta'vsifi qishloq xo'jalik mashinasining mexanik tavsiflari bo'yicha aniqlanadi. Bunda ushbu ko'rsatkichlar elektr motorning mexanik tavsiflariga mos bo'lishi talab etiladi. Bundan tashqari elektr motor yetarli darajada ishga tushirish va o'ta yuklanish ko'rsatkichlariga ega bo'lishi kerak.

Yuqoridagilarni e'tiborga olib, elektr traktori uchun tortish motori sifatida yumshoq mexanik ta'vsifga (yuklama o'zgarishi bilan valning aylanish chastotasi

o'zgaruvchi) ega, ketma-ket qo'zg'atish cho'lg'amli o'zgarmas tok motorini taklif etish mumkin. Biroq bunday motorni yuklamasiz ishga tushirish mumkin emas.

Shuning uchun nisbatdan qattiq mexanik tavsifga ega, aralash qo'zg'atish cho'lg'amli o'zgarmas tok motorini qo'llash samaraliroqdir. Bunday motorlar turli elektr mashinalarida keng qo'llaniladi. Misol uchun Yuk tortuvchi DK-908 A rusumli elektr mashinasining quvvati 4 kVt, kuchlanishi 30 V, valning aylanish chastotasi 920 ayl/min, 117 kg massaga va 170 A ishga tushirish tokiga ega. Ushbu motor yopiq tipda, ventilyasiyasiz, S2 rejimida 60 min davomiylikda ishlashga mo'ljallangan, 2 ta qo'zg'atish cho'lg'amiga ega. Cho'lg'amlarni ketma-ketlikdan paralellga o'zgartirish aylanish tezligini ortishini ta'minlaydi. Bolgariyada ishlab chiqilgan elektrokaraning DS 3,6/7,5/14 rusumli ketma-ket qo'zg'atishli o'zgarmas tok elektr motori 3.6 kVt quvvatga, 75 V kuchlanishga, 1400 ayl/min valning tezligiga, 80 kg massaga va 155 A tok kuchiga ega [27; 12-b.].

Kichik o'lchamli qishloq xo'jalik texnikasi uchun elektr yuklagichning RT-13 AG rusumli S3 rejimiga moslangan, QU 25%, 5 kVt quvvatli, 40 V kuchlanishli, 1150 ayl/min valning tezligiga, va 155 A tok kuchiga ega ko'taruvchi motoridan foydalansa ham bo'ladi. Bunda QU 100% ga teng bo'lganda elektr motor quvvati 50 % gacha pasayadi.

Brushless Etek 36 V elektr motori – Etek motorining cho'tkasiz varianti bo'lib, skuter, motorli qayiqlar, yengil elektromobillarda ko'p qo'llaniladi. Doimiy magnitli 3 fazali sinxron motorning afzalliklari – boshqarish aniqligi, rekuperatsiya qilishning qulayligi (elektr motorning kollektori hisobiga) va eng asosiysi motorning ishonchliligini oshiruvchi uchqun chiqaruvchi cho'tkalarining yo'qligi.

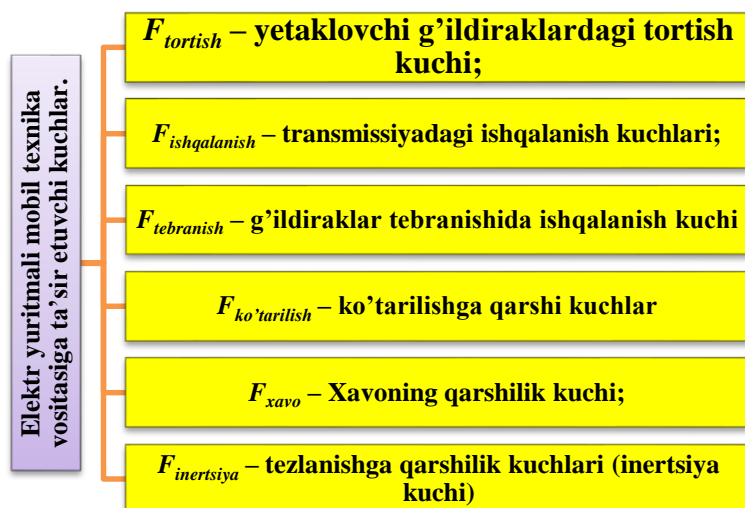
Etek elektr motorining kontrolleri 24 V yoki 36 V o'zgarmas tok zanjiriga hisoblangan (48 V gacha maksimal yuklanishga chidaydi). Nominal iste'mol toki 100 A, 1 min davomida yuklanish qobiliyati 200 A, 30 daqiqa davomida 300 A. Samaradorlik 88 % [34; 11-b.].

Kuchlanishga bog'liq parametrlari:

- 2.4 KVt , 24V, 1680 ayl/min
- 3.6 KVt , 36V, 2520 ayl/min

- 4.8 KVt , 48V, 3360 ayl/min

Hisoblashlarni boshlash uchun elektr yuritmalı mobil texnika vositasiga ta'sir etuvchi asosiy kuchlarni aniqlash kerak. Keyingi hisob-kitoblarda quyidagi belgilanishlarni qo'llaymiz: (2.1-2.2-rasm)

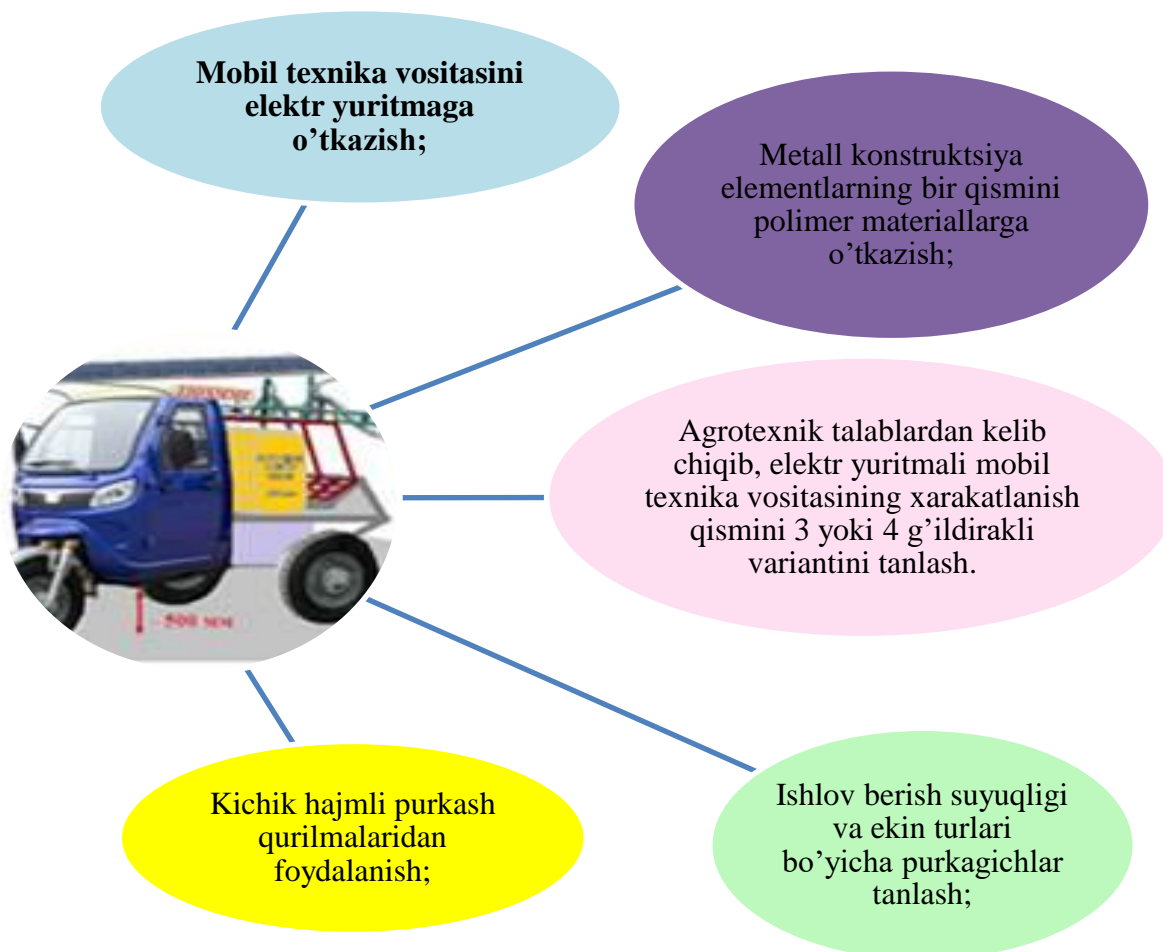


2.1-rasm. Elektr yuritmalı mobil texnika vositasiga tasir etuvchi kuchlar



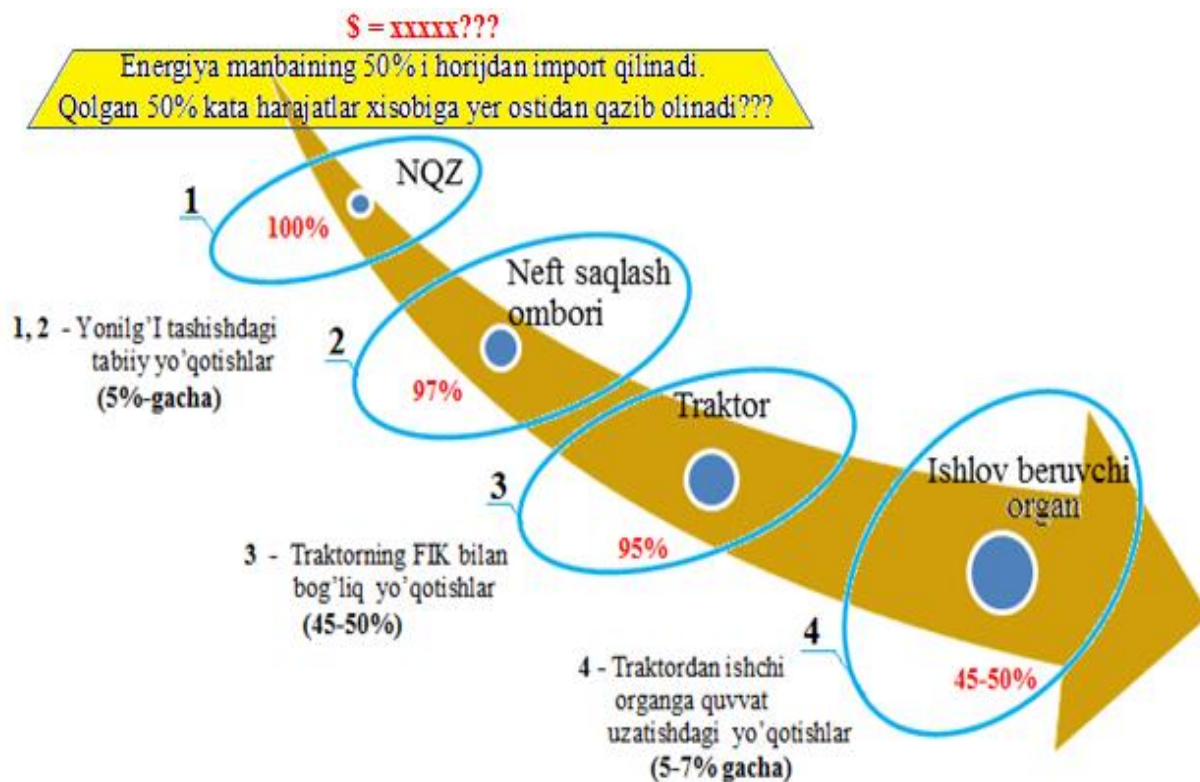
2.2-rasm. Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi og'irligini tashkil etuvchilar

O'simliklarga purkab ishlov berishda elektr yuritmalı mobil texnika vositasi konstruksiyasining texnik yechimlari (2.3-rasmga qarang).

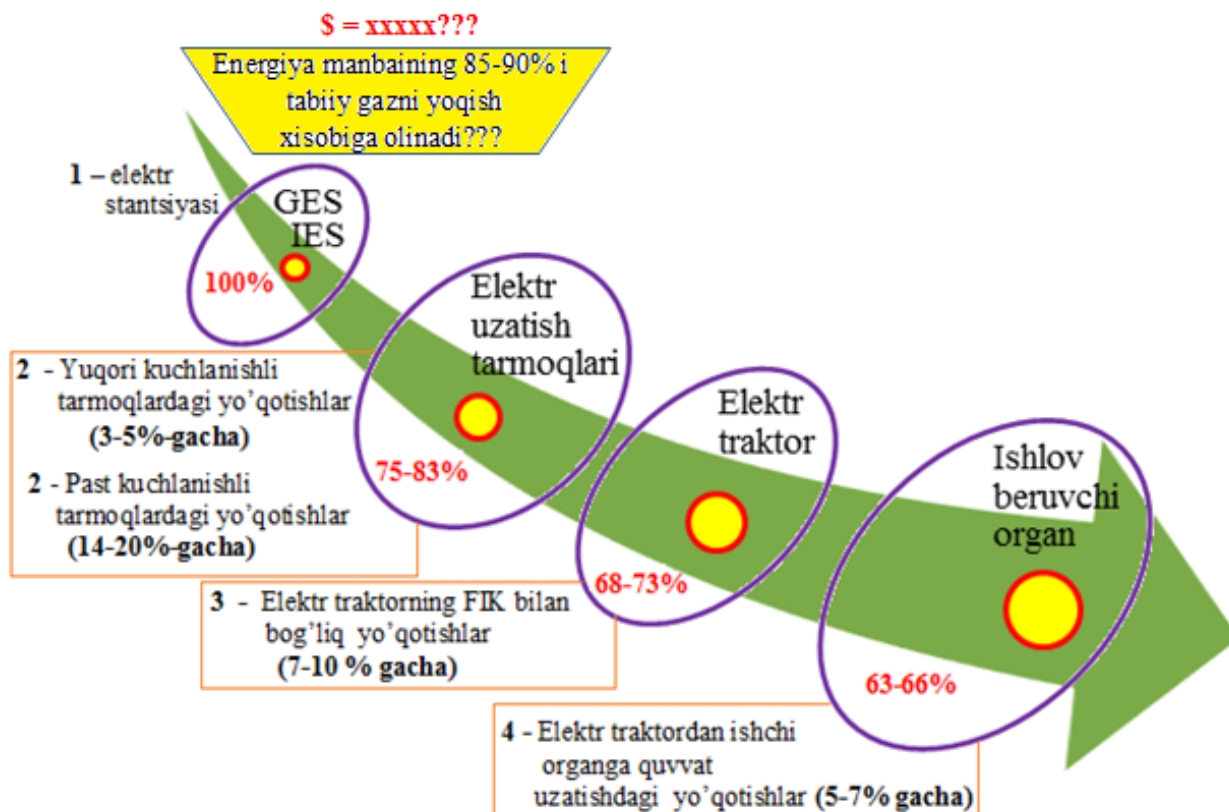


2.3-rasm. Elektr yuritmal mobil texnika vositasi konstruktsiyasiga talablar

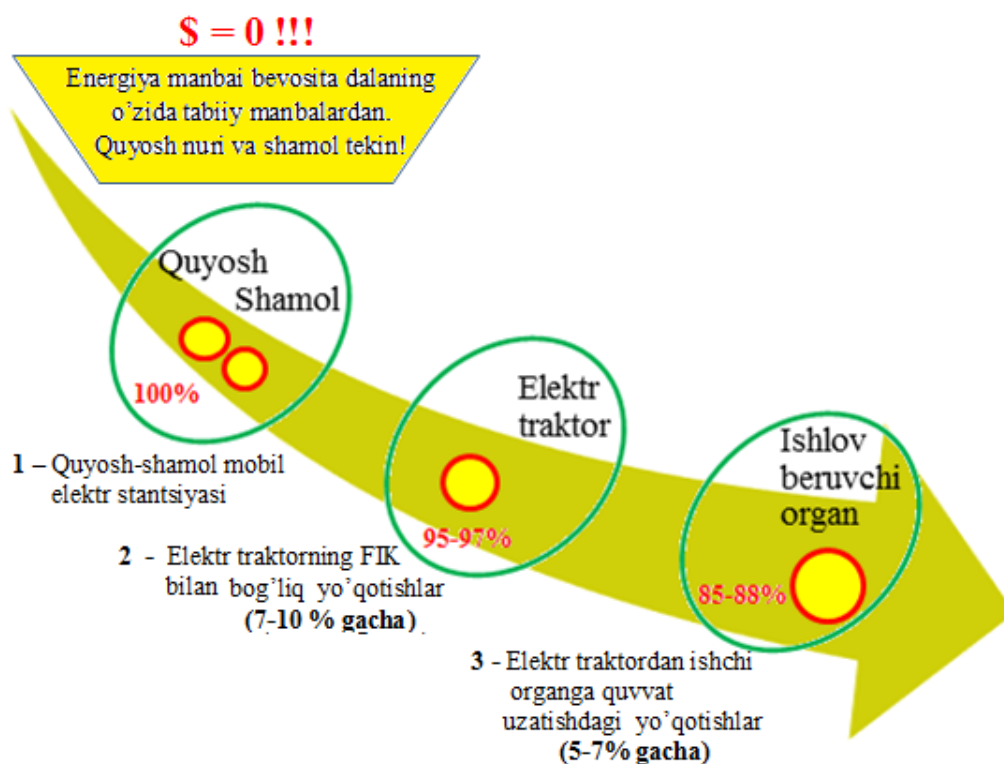
Organik yonilg'ida ishlaydigan, markaziy tarmoqdan va qayta tiklanuvchi energiya manbalari asisida ishlaydigan mobil elektr stantsiyadan zaryadlanadigan elektr traktorlar o'zlari olgan energiyaning bevosita ish bajaradigan organgacha yetkazib berish korsatkichlari turlicha boladi. Ular orasida qayta tiklanuvchi energiya manbalari asisida ishlaydigan mobil elektr stantsiyadan zaryadlanadigan elektr traktorlarning energiyasamaradorlik ko'rsatkichlari nisbatan yuqori bo'lib, ular qabul qilgan energiyaning 90 % dan ziyodrog'ini bevosita ish bajaradigan organgacha yetkazib beradi. Chunli bunda energiyaning uzoq masofalarga uzatishdagi yo'qotishlar bo'lmaydi. Bundan tashqari dizel motorning FIK sig'a nisbatan elektr motorniki 50-55% gacha yuqori bo'ladi (2.4-2.6 rasm).



2.4-rasm. Organik yonilg'ida ishlaydigan traktorning energiyasamaradorlik ko'rsatkichlari



2.5-rasm. Markaziy tarmoqdan zaryadlanadigan elektr traktorning energiya samaradorlik ko'rsatkichlari



2.6-rasm. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida ishlaydigan mobil elektr stansiyadan zaryadlanadigan elektr traktorning energiya samaradorlik ko'rsatkichlari

Elektromobillar parkini zaryadlashda quyidagi uch turdagi statsionar elektr zaryadlash stansiyalari qo'llaniladi:

- Akkumulyatorlarni 6-8 soat davomida to'la zaryadlovchi 3 kVt gacha quvvatli sekin zaryadlash stansiyalari;
- Akkumulyatorlarni 3-4 soat davomida to'la zaryadlovchi 7-22 kVt gacha quvvatli tez zaryadlash stansiyalari;
- Akkumulyatorlarni 30 minut davomida to'la zaryadlovchi 43-50 kVt gacha quvvatli yuqori tezlikdagi zaryadlash stansiyalari.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra keyingi yillarda sekin zaryadlash stansiyalarining soni ikki barobarga ortgan, tez va yuqori tezlikdagi zaryadlash stansiyalarining soni esa 8 barobarga ortgan [28; 74-b.].

Dunyoda hozirda 3 mln dan ziyod elektromobillar ekspluatatsiya qilinmoqda. Ularni zaryadlash avtomobil egalari uchun qulay bo'lishi maqsadida turli statsionar va mobil elektr zaryadlash stansiyalari qurilmoqda. Bundan tashqari Evropa Ittifoqi

davlatlarida hozirda ko‘p funksiyali mobil elektr stansiyalari ishlab chqarilib, ulardan foydalanish yo‘lga qo‘yilgan (2.7-rasm).



2.7 – rasm. Evropa Ittifoqi davlatlarida joriy etilgan ko‘p funksiyali mobil elektr stansiyasi (2000- 5000 Vt)

Texnik cheklovlar: Elektr transportlarining asosiy texnik cheklanganligi, bu ularning bir zaryadlanishda bosib o‘ta oladigan masofasi hisoblanadi. Xozirda ushbu muammoni hal etishning ikki yo‘li mavjud:

1. Akkumulyator batareyalarini takomillashtirish;
2. Zaryadlash qurilmalari infrstrukturasini takomillashtirish.

Birinchi muammo - akkumulyator batareyalarini takomillashtirish bo‘yicha xozirda dunyoning taniqli universitetlari, laboratoriyalar, kompaniyalar tadqiqotlar olib borishmoqda. Shu kungacha e‘lon qilingan nazariy yutuqlarni e‘tiborga olsak, yaqin yillarda bu borada yaxshi natijalar olinishiga asos bo‘ladi.

Ikkinchi muammo - zaryadlash qurilmalari infrstrukturasini takomillashtirish bo‘yicha esa deyarli barcha texnik va texnologik yechimlar hal etilgan, ya‘ni:

- Elektr energiyasi;
- Zamonaviy zaryadlash qurilmalari;
- Zaryadlash stansiyalarini o‘rnatish va ekspluatatsiya qilish bo‘yicha barcha me‘yoriy xujjatlar.

Kelajakda ularni xududlarning tabiiy-iqlim sharoitidan kelib chiqib moslashtirish kabi tashkiliy masalalar hal etilmoqda [12; 29-b.].

Elektr yuritmalı texnika vositalari uchun quyosh zaryad stansiyalari. “Eco Synergy” rusumidagi quyosh va shamol statsionar zaryad stansiyasi elektrovelosiped va skuterlarni avtonom holda zaryadlay olsa, avtomobillar uchun elektr tizimiga ulanish imkoniyati mavjud .

Envision Solar o‘zining daraxtsimon (Solar Tree) quyosh panelli zaryadlash stansiyalarining mobil versiyasini namoyish etdi. (2.8-rasmga qarang)



2.8 – rasm. Quyosh panellari bilan butlangan mobil zaryadlash stansiyalari

Envision Solar kompaniyasining daraxtsimon (Solar Tree) quyosh panelli zaryadlash stansiyalarining avtomobillar saqlash joylari uchun mobil versiyasi 2,3 kVt quvvatli, 2,7x4,8 metr o‘lchamga ega kompakt quyosh batareyalaridan iborat bo‘lib, 22,5 kVt sig‘imli akkumulyatorga ega.

2.2. Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi uchun akkumulyatorlar hisobi va ularni tanlash

Elektr energiyasini jamlovchi vositalar. Hozirgi zamonda elektr energiyasi eng qulay, ekologik toza universal formadagi energiya turi hisoblanadi. Ammo, ularni yig‘ib, jamlash juda murakkab masala bo‘lib, ushbu yo‘nalishda ko‘plab ilmiy markazlar o‘zlarining tadqiqotlarini olib borishmoqda. Hozirda nisbatan kichik hajmli elektr energiyasini jamlab turuvchi qurilmalar qulay narxlarda mavjud bo‘lib, ularning katta hajmdagilari juda qimmat narxlarda taklif etilmoqda. Chunki, xozircha ularning samarali texnik yechimlari to‘laqonli darajada aniqlanmagan.

Keyingi yillarda gibrid avtomobillar va elektromobillarda yuqori quvvatli litiy-ionli akkumulyatorlar qo'llana boshladi. Ular kichik og'irlik va katta nisbiy hajmga ega bo'lishi bilan birga, qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlardan farqli ravishda o'zining nominal sig'imidan to'la foydalanish imkonini beradi. Ishonchli va uzoq ishlash muddatiga ega. Energetik samaradorligi to'la siklda 90% dan ortadi. Qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlarda esa bu ko'rsatkich anchagina past. Ammo, litiy-ion akkumulyatorlar yonuvchanlik nuqtai-nazardan qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlarga nisbatan xavfliroq hisoblanadi. Biroq, bu ko'rsatkich benzinli avtomobillarda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan yong'inga nisbatan sekinroq kechib, portlash sodir bo'lmaydi [31; 14-b.].

Foydalanish rejimiga ko'ra elektrokimyoviy akkumulyatorlar (avvalo yuqori quvvatli) ikkita katta sinfga ajratiladi: 1. Tortuvchi, 2. Ishga tushiruvchi.

1. Tortuvchi akkumulyatorlar razryadlanish parametrlari tok va zaryadlanish vaqtiga mos bo'lganda uzoq muddat davomida bir xilda razryadlanishga mo'ljallanib, razryadlanish chuqurligi nisbatan katta bo'lishi mumkin. Bular avvalo elektrotransport uchun akkumulyatorlar, elektr asboblari va to'xtovsiz ta'minot manbalaridir(UPS).

2. Ishga tushiruvchi akkumulyatorlar aksincha, qisqa muddatda katta tok (normal toki 5...10 A diapazonda bo'lgani holda bir necha sekund davomida yuzlab Amper) bera oladigan, ammo, oddiy ekspluatatsiya jarayonida chuqur razryadlanishga yo'l qo'yilmaydigan bo'lib, oddiy avtomobil akkumulyatorlar xuddi shunday xususiyatga ega. Odatda ishga tushiruvchi akkumulyatorlardan tortuvchi akkumulyator sifatida foydalanilishi mumkin (bunda asosiysi – razryadlanish darajasi faqat tortish akkumulyatorlar uchun mumkin bo'lgan darajaga yetkazmaslik nazorat qilinishi shart).

Odatda ishga tushiruvchi akkumulyatorlardan tortuvchi sifatida (asosiysi – razryad darajasini me'yordan oshirmagan holda) foydalanish mumkin.

Elektrokimyoviy akkumulyatorlar kamchiligiga zaryad va razryadlar sonini cheklanganligi (ko'p hollarda 250 dan 2000 martagacha, tavsiyalarga rioya etilmagan hollarda esa bundan anchagina kam) bo'lib, ular kam ekspluatatsiya qilingan holda

xam ma'lum muddatdan so'ng o'z xususiyatlarini yo'qotishi mumkin. Shuning uchun ko'p turdagi akkumulyatorlarning ishga yaroqlilik muddati ularni ishlatish muddatidan emas, balki ishlab chiqarilish muddatidan hisoblanadi.

Mustasno sifatida "quruq zaryadlanuvchi" qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlarni keltirish mumkin, ular uzoq muddat davomida o'z sifatlarini yo'qotmasligi mumkin, ularga elektrolit quyib ekspluatatsiya boshlangandan yaroqlilik muddatini hisoblash mumkin [29; 82-b].

Bundan tashqari elektrokimyoviy akkumulyatorlar uchun haroratga, uzoq muddat zaryadlanishga (ba'zida razyadlanishga nisbatan bir necha barobar uzoq bo'lgan) sezgirlik xos bo'lib foydalanish uslublariga rioya qilish shartdir. Zaryadni saqlash muddati xam cheklangan – odatda bir xaftadan boshlab bir yilgacha orta boradi.

Fisker kompaniyasi tomonidan elektromobillar uchun bir quvvatlanishda 800 km masofa bosishga imkon beruvchi batareya yaratildi. Bu batareyaning yana bir e'tiborli va muhim jihati, uni to'liq quvvatlash uchun bir daqiqadan kamroq vaqt kifoya qilar ekan. Teslaning mos modeli bir quvvatlanishda 540 km yo'l bosib, batareyani quvvatlash uchun yarim soat talab etiladi.

Elektromobillardan bir oz ortda qolgan holda qishloq xo'jalik texnikalari kichik quvvatlilaridan boshlab yuqori quvvatlilari tomon elektr yuritmaga o'tkazilmoqda. Bunda asosiy elementlardan biri bo'lib akkumulyator batareyalari hisoblanadi. Ushbu qurilmalarga quyidagi talablar qo'yiladi [36; 202-b.]:

1.Havfsizlik; 2.Ishonchlilik; 3.Qulaylik.

Mobil qurilmalar uchun elektrokimyoviy texnologiya xususiyatlaridan kelib chiqib quyidagi zamonaviy tok manbalarini keltirish mumkin.

1.(SLA)-qo'rg'oshin-ishqorli germetik; 2.(NiCd)-nikel- kadmiyli; 3.(Li-Ion)-litiy-ionli; 4.(Li-Pol)-litiy-polimerli.

Akkumulyatorlarning kam uchraydigan rusumlariga quyidagilar kiradi: 2.Nikel-qo'rg'oshinli; 2.Kumush-qo'rg'oshinli; 3. Kumush-kadmiyli; 4. Yonilg'ili.

Xozirda litiy-ionli akkumulyator batareyalari keng qo'llaniladi. Ammo ularning ixchamlik, hajm birligiga ko'ra katta miqdorda energiya sig'dira olishi kabi

afzalliklarini quyidagi kamchiliklar pasaytirib turadi: Litiy-bu nodir qazilma element bo'lib, maxsulot narxini oshirib yuboradi; Oson yong'in chiqish xavfi bor; Ishlash muddati nisbatan qisqa;

Sila Nanotechnologies mutaxassisleri xozirgi litiy-ion akkumulyatorlari sig'imidan ikki barobar yuqori sig'imga ega yengil va o'ta ixcham litiy-ion akkumulyator yaratdilar. Xozircha ular ko'chma qurilmalar uchun mo'ljalnayotgan bo'lsada kelajakda elektromobillar uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Amerikaning Envia Systems kompaniyasi 1 kg massaga 400 Vt-soatgacha hajmli batareya yaratildi. Bunday akkumulyator bilan elektromobil 500 km gacha masofani bosib o'tishi mumkin. Bunday akkumulyatorning bahosi 25000-30000 \$ atrofida bo'lishi mumkin. Ushbu loyihani General Motors, Pangaea Ventures, Redpoint Ventures, Yaponiyaning Asahi Kasei va Amerika energetika vazirligi qo'llamoqdalar.

Michigandagi kompaniya Sakti 3 innovatsion litiy-ion akkumulyator yaratdi. Bunday akkumulyatorning elektroliti butunlay qattiq holatda bo'lib energiyaniing yuqori zichligiga ega. Qattiq polemerlardan foydalanish akkumulyator konstruksiyasida yengil yonuvchi suyuqliklardan foydalanmaslik imkoniyatlarini yaratadi. Bu esa elektromobillarning yong'in xavfsizligi ko'rsatkichlarini yaxshilash imkoniyatini beradi. Kompaniyani GM Ventures, Khosla Ventures va Itochu kabi yirik ishlab chiqaruvchilar qo'llab quvvatlaydi.

Bu o'z navbatida arzon, xavfsiz, yuqori sig'imli batareyalar yaratish imkoniyatini berib, elektromobillarga bir zaryadlanishda ko'proq masofalarni bosib o'tish zaxirasini beradi. Batareyalarning yuqori xajimlili, energetik zichligi kabi ko'rsatkichlari elektromobillarga qo'shimcha yana 200 km masofani bosib o'tish imkonini berib, bir zaryadlanishda bosib o'tadigan masofani 600 km gacha yetkazish imkoniyatlarini yaratadi [45; 202-b.].

Kimyo tadqiqotchilari tomonidan elektromobillarda sinalgan ushbu batareyalarning Kulon samaradorligi 400 sikldan keyin (litiy anodida saqlanadigan nisbiy sig'im) deyarli 100% ko'rsatkichni tasdiqlagan.

StoreDot – kompaniyasi qisqa vaqtda (bir necha minut) zaryadlanuvchi batareya yaratib, 5 minutda 300 km masofaga yetuvchi sig‘imda zaryadlanadigan batareyalar yaratilishiga mo‘ljallangan.

FlashBattery – deb nomlangan Store Dot – texnologiyasi batareyalarda avval qo‘llanilmagan nanomateriallar qatlami va proprietar organik birikmalardan foydalanishni nazarda tutadi. Mutaxasislarning fikricha bunday usul litiy ion qurilmalariga qaraganda xavfsizroq, chunki yuqori haroratga chidamlidir. Nobiologik tarkibdagi kimyoviy sintezlangan organik molekulalar ushbu texnologiyaning yuragi hisoblanadi.

Elektr yuritma uchun elektr manbalari sifatida vaqtinchalik zaryadlarni saqlash elementlari xususiyatlari va narxi bilan farq qiladi (2.1-jadval).

2.1 - jadval

Zaryadni saqlovchi elementlarning asosiy xarakteristikalar

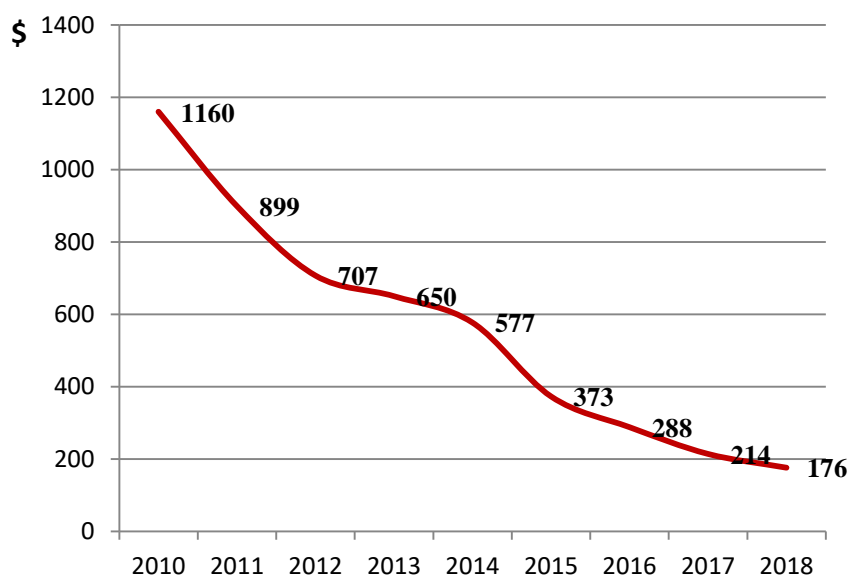
Parametrlar	Elektrolitik kondensatorlar	Ionistrlar (superkondensatorlar)	Litiy-ion akkumulyatorlar (turli tiplari)
Energiya sig‘imi, kVt·s/kg	0.05 - 0.02	4 - 32	120 - 280
Energiya sig‘imi, kDj/kg	0.18 – 0.72	14.4 – 115.2	432 - 864
Narxi, so‘m/kDj	650 - 5000	130 - 2300	5 - 45
Narxi, so‘m/kg	150 - 3600	15000 - 32000	4200 - 17400
20% sig‘im yo‘qotilgunicha zaryad/razryadlanishning to‘la sikllar soni.	1000000 - 5000000	500000 - 1000000	600 - 15000
Ishchi harorat diapazoni, °C	-50....+125	-40....+75	-20....+65
Zaryadlashning o‘rtacha vaqti, s	0.1 – 2.0	5 - 30	900 - 1800

Litiy-ion batareyalar tezroq zaryadlanadi va katta qiymatlardagi toklarni beradi, lekin bu xususiyat uzoq muddatli ish usullari uchun ushbu ko‘rsatkich birinchi darajali emas. Litiy-ion batareyalari yuqori energiya sig‘imiga va boshqa maqbul parametrlarga ega bo‘lgan eng istiqbolli batareyalar deb hisoblanishi mumkin. Ular 15000 zaryadlash-razryadlash sikllarini 20 % quvvatni yo‘qotishga qadar ta‘minlay oladi. Ularning FIK 95 % ga yetishi mumkin.

Traktorning oqilona konstruktiv parametrlarini tanlashga bir zaryadda bosib o'tiladigan yo'lining ko'lami, yuk ko'targichiga bevosita bog'liq bo'lgan batareyalar to'plamining maksimal massasi va texnik vositaning qiymatini belgilaydigan batareyalar to'plami muhim ta'sir etadi [19; 15-b.].

Shuni hisobga olish kerakki, litiy-ionli batareyalar yuqori tok byerganda kuchli qiziydi, shuning uchun ularning samarali ishlashini ta'minlash uchun sovutish tizimi kerak.

Rivojlangan davlatlar tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari keying yillarda 1 kVt.soat uchun akkumulyatorlar narxining pasayishini ta'minlamoqda, agar 2012 yilda bir kVt.soat elektr energiyani saqlash 750-800 dollar turgan bo'lsa, 2018 yilda uning narxi 176 dollargacha tushgan. (2.9-rasmga qarang).



2.9-rasm. Elektromobillarni zaryadlashda 1 kVt.soat uchun akkumulyatorlar narxining pasayish dinamikasi [7]

Elektr yuritmalı texnika vositalariga elektr energiya manbalarini tanlashda xozirda lityum-ion batareyasi nisbatan samarali hisoblanadi. Bu ularning yuqori energiya quvvati 432-864 kJ/kg, ya'ni ionistlardan (7,5-30 marta) va kondensatorlardan (1200-2400 marta), shuningdek, nisbiy energiya birligi uchun past narx, 750-6750 so'mgacha tashkil etadi. [51; 39-b.]

Ventura tortish batareyasi VTG 12 025 (12V / 25A·s) (130\$)

Ulanish uchun terminal turi- M6

- Eksploatatsiya: VENTURA VTG seriyali yong'in va portlashdan xavfsiz va atrof-muhit talablari va xavfsizlik standartlari yuqori bo'lgan davlat muassasalarida foydalanish mumkin.
- Xizmat ko'rsatish: GEL texnologiyasi o'z vaqtida zaryad qilinishidan tashqar xizmat ko'rsatilmaydi.
- Zaryadlash: gel batareyalari uchun tegishli zaryad profiliga ega bo'lgan maxsus zaryad qurilmalari rthfr bo'ladi. [54; 1-b.]

Texnik xarakteristikalar

- Kuchlanish, V: 12
- Sig'im (C5), A·s: 25
- Sig'im (C20), A·s: 33
- Texnologiya: GEL
- Akkumulyator turi: Tortuvchi
- Uzunligi, mm.: 195
- Eni, mm.: 130
- Balandligi, mm.: 168
- Og'irligi, kg.: 10



Qo'rg'oshin kislota tortish batareya VENTURA VTG 12-025 GEL texnologiyasi yordamida ishlab chiqilgan. U uzoq xizmat muddatiga, tez zaryadlash va yuqori haroratga chidamlilik xususiyatlariga ega. Korpusi mustahkam ABS plastikdan tayyorlangan va mustahkamlovchi qovurg'alar yordamida kuchaytirilgan.

Konstruktsiya butunlay yopiq va xizmat ko'rsatilmaydi, bunga bir tomonlama ortiqcha bosim klapani (VRLA) mavjudligi bilan erishiladi. VENTURA VTG 12-025 tortish batareyasi elektr yuritmal yuqurish va tushirish, transport va boshqa texnika vositalari uchun mo'ljallangan. [20; 4 b.]

2.2-jadval**AKB VENTURA VTG 12-025 texnik tavsiflari**

Parametrlar	Kattaliklar
Nominal kuchlanish	12 V
Elementlarning soni	6 dona
O‘z-o‘zidan razryadlanish (20 °C da)	Oyiga 3%dan kam
Nominal rejimida ishlash muddati	15 yilgacha
Zaryad chuqurligining 60% da siklik rejimda ishlash muddati	800 siklgacha

2.3-jadval**Ishchi harorat diapazoni**

Nomlanishi	Harorat diapazoni
Maqbul ishchi harorat	20–25 °C
Razryad	-40 °S ~ +60 °C
Zaryad	-30 °S ~ +50 °C
Saqlash	-30 °S ~ +60 °C

2.4 - jadval**VENTURA VTG 12-025 AKB konstruktsiyasi**

Komponent	Material
Musbat plastina	Qo‘rg‘oshin dioksidi
Manfiy plastina	Qo‘rg‘oshin
Korpus va qopqoq	ABS sintetik smola
Saqlagich klapan	Kauchuk
Klemmalar	Mis
Separator	Shisha tola

AKB VENTURA VTG 12-025 xususiyatlari:

- 99% samaradorligi bilan gazning ichki rekombinatsiyasi tizimi;
- Qo‘shimcha xizmat (suvni to‘ldirish) talab qilinmaydi;
- Ichki bosimni rostlovchi klapanlarning mavjudligi (VRLA);
- O‘z-o‘zidan razryadlanish darajasining pastligi.

Zaryad qilish. Har bir ishga tushirishdan oldin batareyani to‘liq zaryad qilish kerak. Avtomatik zaryadlovchidan foydalanish tavsiya etiladi, zaryadlovchi oqim qiymati 9-12 soat davomida 10% batareya quvvatiga mos kelishi kerak. Zaryadlashni tugatgandan so‘ng, zaryadlovchi qurilma batareyaning o‘z-o‘zidan razryadlanishini qoplash rejimiga o‘tadi. Zanjirida ikki yoki undan ortiq akkumulyatorlardan foydalanganda o‘zaro tekislovchi zaryadlashni bajarish kerak. Harorat rejimiga alohida e'tibor berilishi kerak. Batareyani muzlatishdan saqlanish uchun batareyani 0°C dan pastroqqa tushirganda uni darhol zaryadga ulash kerak. Agar harorat ishlab chiqaruvchi tomonidan tavsiya etilgan miqdordan teng yoki undan yuqori bo‘lsa, batareyani zaryad qilishdan oldin sovutish kerak. [66; 1-b.]

2.5 - jadval

Jadvalda tavsiya etilgan batareya imkoniyatlari

Atrof muxit harorati, °C	Batareya zaryadining kuchlanishi, V/element	Zaryadlash vaqti, s
5	2.31	7
	2.46	4
20	2.25	7
	2.40	4
35	2.21	7
	2.34	4

O‘rnatish va ishlatish. Ishga tushirishdan oldin korpusda yoriqlar yo‘qligi, elektrolitlar oqmayotgani va boshqa nuqsonlar mavjudligini ehtiyotkorlik bilan tekshirish kerak. Nosoz batareyalarni ishlatishga ruxsat etilmaydi va ularni yo‘q qilish kerak. Batareyalarning yuqori solishtirma og‘irligini, ayniqsa o‘rnatish va

uzatish vaqtida unutmang. Akkumulyator batareyalari bilan ishlashga faqat maxsus o'qitilgan va tegishli shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlangan malakali xodimlarga ruxsat etiladi. Elektr toki urmasligi uchun ish qurollari yetarli darajada izolyatsiya qilinishi kerak.

Butun xizmat muddati davomida batareyalar toza va quruq bo'lishi kerak. Ularni butunlay yopiq joylarda ishlatishga yo'l qo'yilmaydi, chunki, kislorodni ham, vodorodni ham ishchi xonalardan doimiy tashqariga chiqarib turish uchun shamollatish tizimi samarali va ishonchli ishlashi kerak — chunki, bu gazlarning ma'lum bir chegaraviy miqdorida portlash sodir bo'lishi mumkin. Ishga tushirilganda batareyaning quvvati nominal qiymatning 5% dan kamrog'ini tashkil etadi, bu qiymat ishning boshlanishida ortadi.

O'tkazgichlarning tavsiya etilgan kesim yuzaralari:

- Kabel 70 mm², 220 A / kabel;
- Kabel 50 mm², 170 A / kabel;
- Kabel 35 mm², 130 A / kabel.

Boshqa qiymatlar ishlab chiqaruvchi yoki yetkazib beruvchi bilan kelishilgan bo'lishi kerak. O'rnatish boshlanishidan oldin klemmalar va kabellarning uchlari tozalanadi, ularda korroziya va oksidli pleyonka bo'lmasligi kerak. Klemmalarga zarar yetkazmaslik uchun izolyatsiyalangan tutqichli dinamometrik kalitni va rezkali birikmalarni siqish tavsiya etilgan jadvaldan foydalaniladi [67; 1-b.].

Akkumulyator batareyalari ketma-ket ulanganda:

- Turli ishlab chiqaruvchilarning batareyalarini, modellarini va ishlab chiqarish muddati turlicha bo'lganlarini ishlatish mumkin emas;
- Bir guruhga 3 dan ortiq batareyani ulash tavsiya etilmaydi;
- Ketma-ket ulangan batareyalarning umumiy kuchlanishi 450 V dan oshmasligi kerak.

Kuchlanishni tekshirish malakali xodimlar tomonidan amalga oshirilishi kerak. Harorat rejimiga alohida e'tibor berilishi kerak, normal qiymatlardan chetga chiqish batareyalarning tavsiflariga va ularning xizmat ko'rsatish muddatiga ta'sir qiladi.

2.6 - jadval

AKB VENTURA VTG 12-025 ning razryad rejimi va chegara kuchlanishi o'rtasidagi bog'liqliklar

Razryad rejimi, tok A	Chegara kuchlanishi, V/element	Razryad rejimi, tok A	Chegara kuchlanishi, V/element
0.1 C10 gacha	1.80	0.5-0.7 C10	1.65
0.1-0.2 C10	1.75	0.7-3.0 C10	1.50
0.2-0.5 C10	1.70	Bolee 3.0 C10	1.30

Ishga tushirishdan oldin batareyalar to'liq zaryadlanishi kerak. Batareyalar o'rnatgandan va barcha kabellar ulab bo'lingach, ulanish joylarida korroziyadan himoya qilish kerak, vazelin yoki boshqa maxsus vositalar mos keladi.

Saqlash. Batareyalar to'liq zaryadlangan holda saqlanadi, har 6 oyda bir marta o'z-o'zidan razryadlashni qoplash uchun ularni 100% ga zaryadlash kerak.

2.8 - jadval

Zaryadlash davriyligini Ishchi harorat qiapazoniga bog'liqligi

Ishchi harorat qiapazoni	Zaryadlash davriyligi	Zaryad parametri
+20 °S dan past	Har 9 oyda	a) O'zgarmas kuchlanish 2.23-2.30 V/element, boshlang'ich tok 0.30 C(A), zaryad 2-3 kun.
+20-30 °S	Har 6 oyda	
+30-40 °S	Har 3 oyda	b) O'zgarmas kuchlanish 2.30-2.40 V/element, boshlang'ich tok 0.30 C(A), zaryad 10-16 soat v) O'zgarmas tok bilan zaryad 0.1 C(A), zaryad 8-10 soat. Yuqoridagi usullardan biri tanlanadi.

Ish joylari doimo tozalanib, quruq va yaxshi shamollatish tizimiga ega bo'lishi shart. Optimal saqlash harorati + 20-25 °C, ruxsat etilgan diapazon 0 dan +35 °C gacha. to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri, radiatorlar va boshqa issiqlik manbalarining

batareyalariga ta'sir qilishiga yo'l qo'yilmaydi. Xonada ochiq olov manbalari, uchqun va qizdirish asboblardan foydalanish taqiqlanadi. VENTURA VTG 12-025 batareyasi keyinchalik ishga tushirishdan oldin to'liq zaryadlanadi [54; 1-b.].

2.3. Purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning konstruksiyasi va fizik modelini ishlab chiqish

Fizik modellar modeldagi mos qiymatlarni o'lchash orqali haqiqiy ob'ektning xatti-harakatlarini tavsiflovchi miqdorlarning raqamli qiymatlarini aniqlash uchun mo'ljallangan. Fizik model ma'lum bir geometrik nisbatlarga (yoki proporsiyalarga) muvofiq maxsus materiallardan tayyorlangan modeldir. Bu o'rganilayotgan ob'ektdagi fizik jarayonlarni maksimal darajada aks ettiradi.

Asosiy ko'rsatkichlar uchun o'xshashlik koeffitsiyentlari quyidagicha bo'ladi:

$$m_m = \frac{m_a}{k_m}; \quad H_m = \frac{H_a}{k_H}; \quad P_m = \frac{P_a}{k_P}; \quad (2.1)$$

bunda k_m ; k_H ; k_P ; o'simliklarga purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning massasi, suyuqlik idishi hajmi, elektr motor quvvatining o'xshashlik koeffitsiyentlari (2.9-jadval).

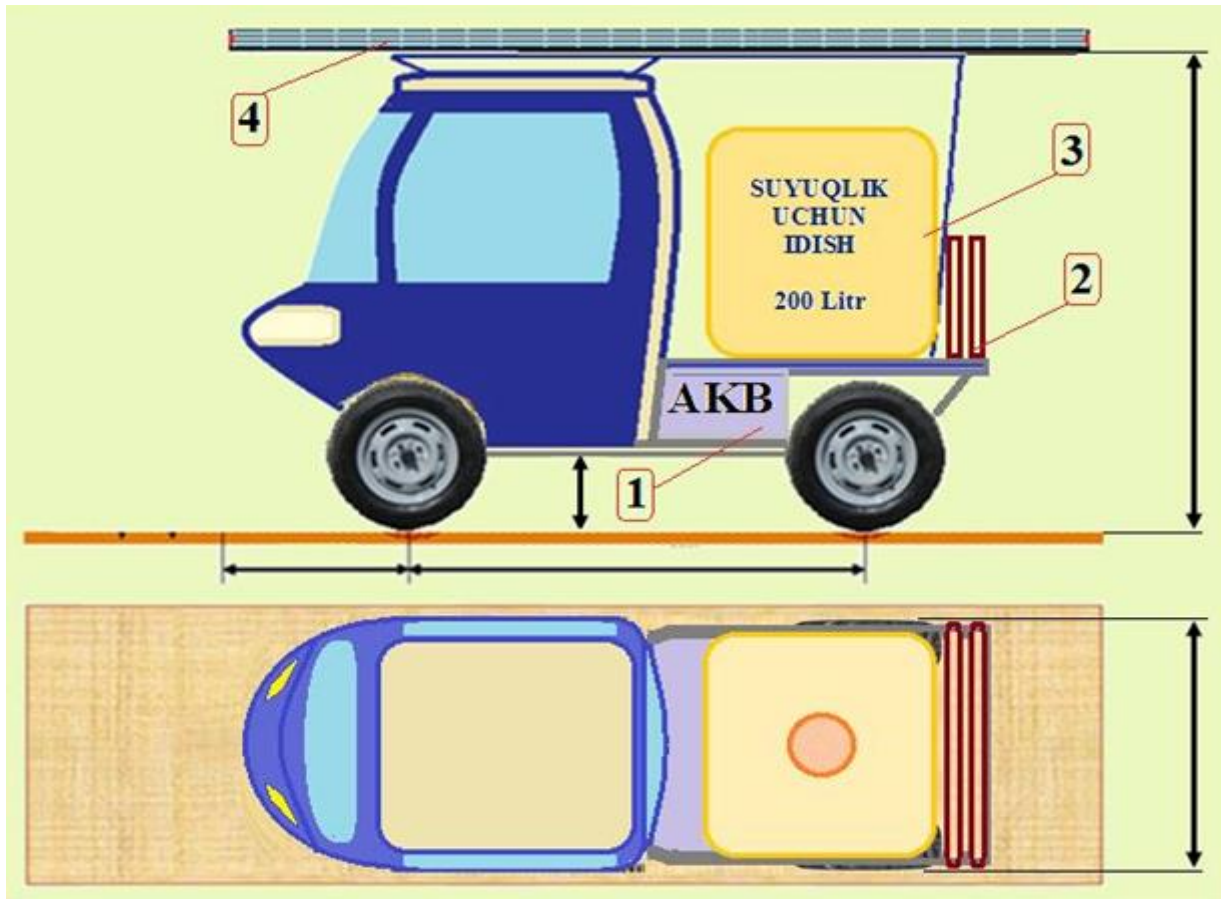
2.9-jadval

Mobil elektromexanik qurilmaning fizik modeli energetik parametrlari

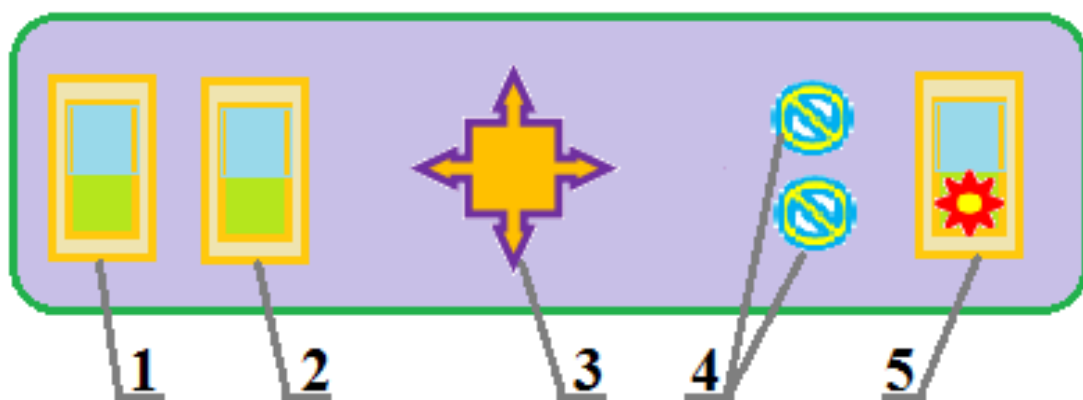
Parametr nomi	O'lchami	Parametr qiymati		
		Kodlangan	koeffitsient	Xaqiqiy
Ishchi suyuqlik idishi hajmi	L	200	4	800
Maxsimal yuk ko'tarishi	Kg	300	4	1200
G'ildiraklar orasi	Mm	1100	2	2200
Ishchi qamrov kengligi	M	7,2	2	14,4
To'la konsruktsiya og'irligi	kg	650	2	1300
Nominal quvvat	kVt	1,2	4	4.8
Bir zaryadda o'tadigan masofa	km	40	4	160

Izox: Fizik model haqiqiy ob'ektning xususiyatlarini saqlab qoladi.

Fizik model haqiqiy ob'ektning xususiyatlarini saqlab qoladi. Shu bilan birga, model va haqiqiy ob'ekt dala tajribalari paytida bir xil va turli xil fizik tabiatga ega bo'lishi mumkin. Quyidagi rasmlarda qurilmaning fizik modeli chizmasi va boshqaruv tugmalarining joylashuvi keltirilgan. (2.9 –2.10 rasmlarga qarang).



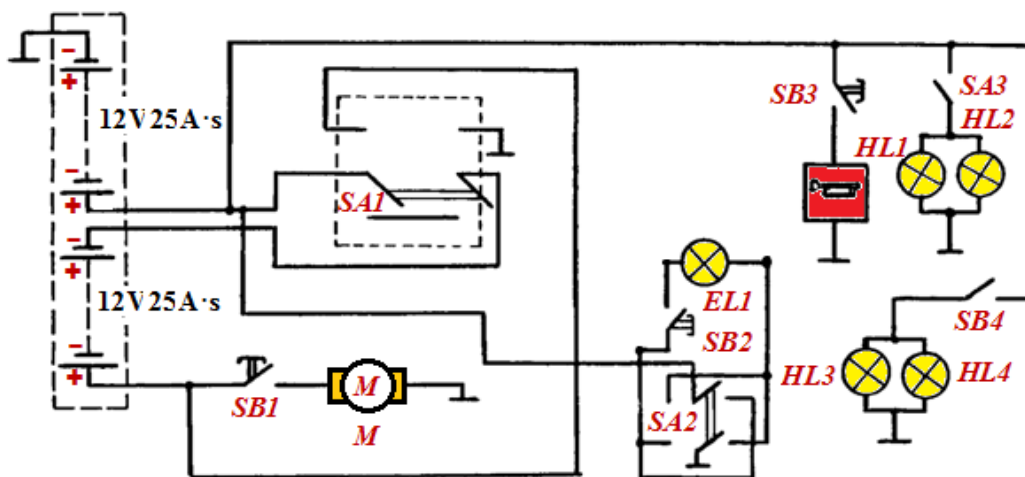
2.9 - rasm. Purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning fizik modeli chizmasi



2.10 - rasm. Elektr traktor old paneldagi boshqaruv tugmalarining joylashishi

Old paneldagi qurilmalar va tugmalarning joylashishi: 1-traktor gabarit chiroqlarining ulagichi (uzgichi); 2-old faraning ulagichi (uzgichi); 3-raqamli spidometr; 4-old farani ko‘tarish va tushirish tugmalari; 5-kuchlanish o‘zgartirgichining ulagichi [9; 402-b.].

Mobil elektromexanik qurilmaning konstruksiyasi va funksional vazifasidan kelib chiqib, pritspial elctr sxemasi tuzildi (2.11- rasm).



2.11 - rasm. Mobil elektromexanik qurilmaning boshqaruv elektr sxemasi

M1 – yuritma elektr motor; SB1 – yuritma elektr motorni boshqarish pedali; SA1 – yuritma elektr motor va akkumulyator batareyalar kommutatsiyasi uchun tumbler; SA2 - faralarni boshqarish uchun tumbler; SB2 – faralarni ulab-o‘chirish uchun knopka; SB3 – tovushli signal berish uchunknopka (rulda); SA3 – old gabarit chiroqlarni ulab-o‘chirish uchun knopka; SB4 – tormoz signali tugmasi (*tormoz oyoq bosqichiidan*); HL1, HL2 – tashqi qamrov chiroqlari; HL3, HL4 – tormoz chiroqlari; Akkumulyatorlardan elektr motorga tortilgan 15 mm² kesim yuzali elektr o‘tkazgich simlari, boshqalari - 1 mm² kesim yuzali.

Traktorlarning quvvat ko‘rsatkichlarini turli rusumdagi motorlar misolida tahlili. Elektr zaryadlarni saqlash manbasini komponovka elementi sifatida tanlagandan so‘ng traktorning tortish va effektiv parametrlarini elektr kuch qurilmasi bilan baholash hamda ularni asosiy tizim bilan solishtirish kerak. Ushbu parametrlarni hisoblash uchun asos sifatida dvigatelning xususiyatlaridan kelib chiqish kerak. Kuch qurilmasini harakatlantiruvchi dvigatelning turiga qarab tortish va samaradorlik

parametrlari farqlanadi. Traktor va avtomobil ishlab chiqarishda odatda 3 turdagi motorlardan foydalaniladi [16]:

- dizel ichki yonuv motori (IYoM);
- O'zgarimas tok motori (O'TM);
- Asinxron elektr motori (AEM).

2.10 - jadval

Traktor parametrlarini tortish hisobi uchun dastlabki ma'lumotlar

Parametrlar	Qiymatlar
Traktorning tortilish og'irligidan foydalanish koeffitsienti	0.4
Traktor g'ildiraklarining dumalashga qarshilik koeffitsienti	0.08
Traktor g'ildiraklarining kinematic radiusi, m	0.8
Traktorning to'la og'irligi, kg	2100
Traktorning minimal tezligi, km/s	4
Traktorning maksimal tezligi, km/s	24
Nominal quvvatda yonilg'ining solishtirma samarali sarfi, g/kVt·s	300
Transmissiyaning uzatmalar soni	6
Transmissiyaning FIK	0.9
AKB larni zaryadlash FIK	0.9
AKB larni razryadlash FIK	0.9
Yarimo'tkazgichli kuch o'zgartkichlar FIK	0.85
1 l dizel yonilg'isining shartli narxi, so'm/l	45
1 kVt·s elektr energiyasi uchun shartli tariff stavkasi, so'm/ kVt·s	6
Traktorning sirpanib-tiqilib qolish ko'rsatkichini aniqlash uchun tayanch fon yuzasi	Shudgor

Traktorlarning tortish va iqtisodiy ko'rsatkichlarini har xil turdagi motorlar yordamida ko'rib chiqish uchun dastlabki parametrlarni belgilash lozim. D-120 dizel motori, nominal quvvati 18 kVt bo'lgan VTZ-1832 (Agromash-30TK) traktorini $n_N = 1800 \text{ min}^{-1}$ tezlikda keyingi hisoblash tadqiqotlari uchun asos qilib olish mumkin. Parametrlarni hisoblashda traktorning haqiqiylariga yaqin bir xil ishlash sharoitlarini hisobga olinadi (2.10-jadvalga qarang) [7; 37-b.].

Real traktor 6 asosiy tishli mexanik transmissiya bilan jihozlangan. Nazariy tahlil qilish uchun, shu komponovka asosida turli rusumli dvigatellardan foydalanish mumkin. Tortish hisobi umumqabul qilingan usulga asoslanadi [17].

Parametrlarning dvigatel bilan o‘zaro bog‘lanishiga asoslanib, tortqichdagi quvvatni aniqlash mumkin:

$$N_{tort} = \frac{(G_{trak}\varphi_{tort} + G_{trak}f_{tort})V_{Trak}}{\eta_{umumiy} \cdot (1-\delta)} = \frac{(P_{tort} + P_f)V_{Trak}}{\eta_{umumiy} \cdot (1-\delta)}, \quad (2.2)$$

bunda N_{tort} – tortqichdagi quvvat, kVt ;

P_{tort} – traktorning tortqichdagi zo‘riqishi, kN ;

P_f – traktor g‘ildiraklarining dumalashiga qarshilik kuchlari, kN ;

V_{trak} – traktorning nazariy tezligi, m/s ;

η_{umumiy} – quvvatni hosil bo‘lishi va uzatilishida qatnashuvchi elementlar FIK yig‘indisi, quyidagicha aniqlanadi: $\eta_{umumiy} = \eta_{tr} \cdot \eta_{zar} \cdot \eta_{raz} \cdot \eta_{yur}$;

δ – shataksirash.

Traktorning tortish hisobi usulidan ma’lumki, uning xarakteristikalari odatda ma’lum usullar bo‘yicha haqiqiy funksiyani tasvirlovchi approksimatsiya yoki boshqa matematik usullar bilan AD lar uchun, O‘TD lar uchun va ichki yonuv motorlari uchun tanlangan motor parametrlari va ish rejimlariga bog‘liq. [7; 37-b.]

Traktorning iqtisodiy samaradorligini baholashni soddalashtirish maqsadida yangi g_s ko‘rsatkichi – solishtirma energiya sarfi, so‘m/kvt·soat joriy etildi. Ushbu ko‘rsatkich 1 soatda 1 kVt quvvatda ish bajarish uchun sarflanadigan energiyaning narxini (so‘m) bildiradi va yonilg‘i yoki elektr narxiga bog‘liq bo‘ladi. Bu ko‘rsatkich traktor quvvatini sarf qilish xarajatlarini iste’mol qilinadigan energiya turi bilan farq qiluvchi motorlar bilan taqqoslash uchun foydalidir.

Elektr yuritmaga bo‘lgan va akkumulyator batareya yoki elektr energiyasini saqlovchi boshqa qurilmalar bilan ishlaydigan traktor uchun maxsus energiya narxi quyidagicha aniqlanadi:

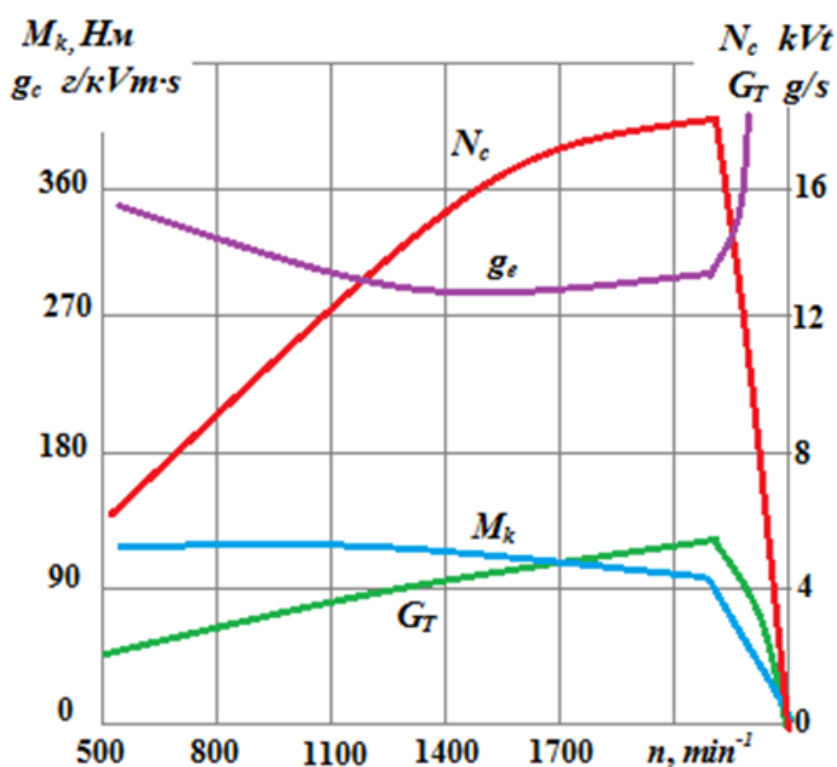
$$g_{sol.energ} = C_{e.tarif} \frac{P_{dvig}}{N_{tortqich}}; \quad (2.3)$$

bunda $S_{e.tarif}$ – elektr energizsi tarif stavkasi, so‘m./kVt·s;

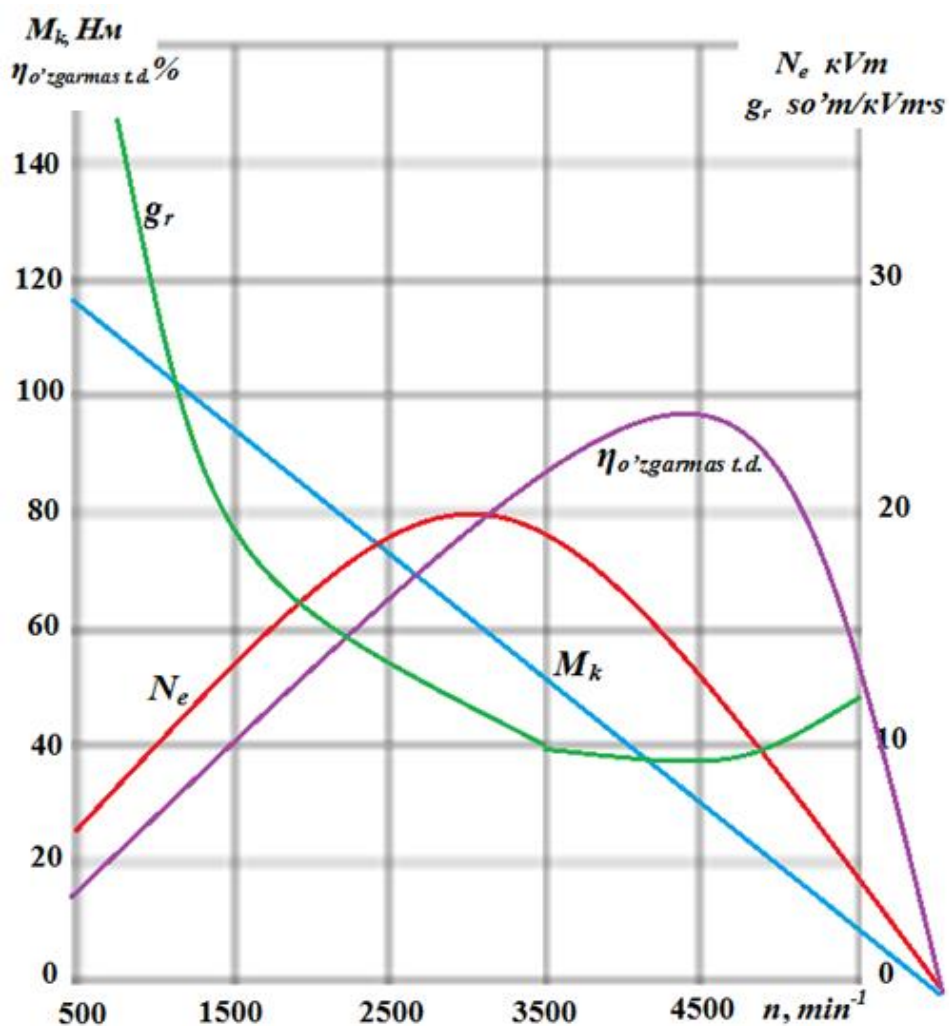
P_{dvig} –Elektr motor quvvati, kVt ;

$N_{tortqich}$ – Chiqishdagi mexanik quvvat, kVt .

Elektr yurituvchi uchun energiya manbaini hisobga olishda hisob-kitoblarda litiy-ionli batareyalarning parametrlaridan foydalanilgan. Bu ularning yuqori solishtirma energiya sig'imi – 432-864 kJ/kg, ya'ni ionistorlar (7.5-30 marta) va kondensatorlar (1200-2400 marta) dan ortiq, shuningdek, hamda 5-45 so'm/kJ bo'lgan energiya birligiga ko'ra past narx, o'rtacha qiymatlarda ionistorlarga nisbatan 100-130 marta, kondensatorlarga nisbatan 25-50 marta kamdir. Elektr yurituvchi tomonidan iste'mol qilinadigan quvvat ularning og'irligini hamda razryad vaqtida samaradorlikning xarakteristikasini belgilaydi. D-120 dizel motorning tashqi tezlik xarakteristikalariga asoslangan 6 tezlikli uzatmalar qutisidagi VTZ-2032 traktorining tortish xarakteristikalarini ko'rib chiqamiz (2.12-rasmga qarang) [4; 38 b.]



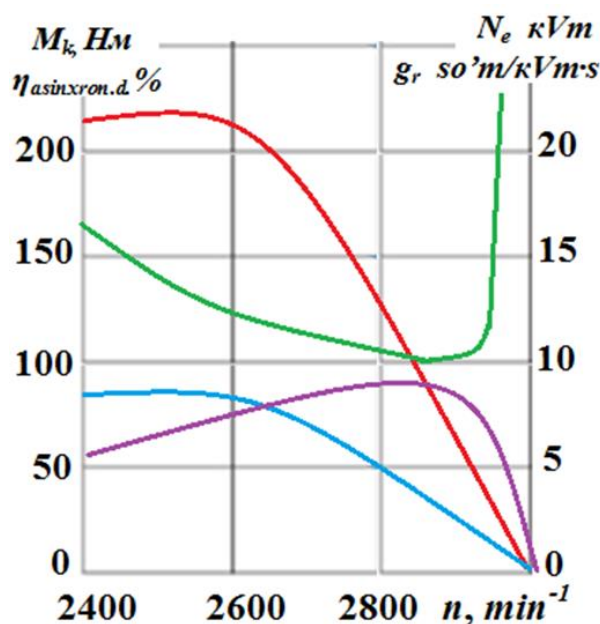
2.12-rasm. Dizel ichki yonuv motorining xususiyatlari: M_k - aylantiruvchi moment; N_e - effektiv quvvat; G_t - soatbay yoqilg'i sarfi; g_e - solishtirma effektiv yonilg'i sarfi



2.13-rasm. O'zgarmas tok elektr motor xususiyatlari: M_k - aylantiruvchi moment; N_e - effektiv quvvat; $\eta_{o'zgarmas.t.d.}$ - dvigatel FIK; g_e - solishtirma effektiv yonilg'i sarfi

O'zgarmas tok motorli traktorning tortish xususiyatlariga ko'ra, ichki yonuv motoridan foydalanishdan ko'ra to'la foydalanilmagan quvvat zonalari soni yuqori bo'lishi aniq va shuning uchun bir nechta uzatishlardan voz kechish mumkin, chunki ularning mavjudligi boshqa uzatishlarning aynan shu tezliklarda talab darajasida ishlay olishi bilan ma'nisini yo'qotadi (2.9-rasm).

Ekvivalent quvvatga ega bo'lgan asinxron dvigatelning mexanik xarakteristikalarini o'zgarmas tok dvigatelinikidan toriqroq ishlash diapazoni bilan farq qiladi (2.14-rasm) [3; 38-b.].



2.14-rasm. Asinxron elektr motor xususiyatlari: M_k - aylantiruvchi moment; N_e - effektiv quvvat; η_{AD} - asinxron dvigatel FIK; g_e - solishtirma effektiv yonilg‘i sarfi

Shuni ta’kidlash kerakki, asinxron mashinani joriy chastota va kuchlanish qiymatini o‘zgartirish orqali yanada moslashuvchan boshqarish mumkin – bu esa uni qo‘llash doirasini kengaytiradi. Buday boshqaruv sarflanadigan mehnat xarajatlarini oshirsada, uni universalligini ta’minlaydi. Asinxron mashinadan foydalanganda quvvatining minimal solishtirma narx sarfi 16 so‘m/kVt soat bo‘lib, u o‘zgarmas tok dvigateli ko‘rsatkichlariga o‘xshash bo‘ladi. Biroq, boshqaruv tizimlari joriy etilmagan holda, AD xarakteristikalari nisbatan tor diapazonda bo‘ladi [4; 39-b.].

Asinxron elektr motorlar uchun chastotali o‘zgartkichlardan tashqari o‘zgarmas tok dvigatellari uchun xam elektr yuritmani boshqaruv tizimi talab etiladi. Asinxron elektr motorlar o‘zgarmas tok motorlariga nisbatan past samaradorlikka ega.

O‘zgarmas tok motorlari uchun eng yuqori FIK 95% cho‘qqisida bo‘lganda AD larning FIK 89% atrofida bo‘ladi. Bir xil quvvatda asinxron elektr motorlarning o‘lchamlari o‘zgarmas tok motorinikiga qaraganda 1.5-3.0 barobar katta bo‘ladi.

O‘zgarmas tok motorlarida kontakt xalqasining kollektor-cho‘tka bo‘linmasi mavjudligi ularni traktor elektr yuritmasi sifatida tanlashda murakkablashtiradi. Zamonaviy texnologik daraja O‘zgarmas tok motorlarining kollektor-cho‘tka

montajidan voz kechib, uni yarimo'tkazgichli elektron komponentlar bilan almashtirish imkonini beradi. Rotorga doimiy magnitlar o'rnatilgan bo'lib, ular yarimo'tkazgich elementlar bilan boshqariladigan statorning aylanuvchi magnit maydoni bilan boshqariladi. Bunday elektr motorlar ventilli dvigatellar deb ataladi va o'zgarmas tok motorlariga o'xshash xususiyatlarga ega bo'lib, sinxron mashinalarning maxsus holatiga mansubdir [4; 40-b.].

Bunday motorlar qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida foydalaniladigan elektr yuritmalik traktorlar uchun istiqbolli hisoblanib ular ba'zi elektr transport vositalari shu jumladan Tesla elektromobillariga xam o'rnatilgan. Bunda motor uchun maksimal ish haroratini taxminan 250°C darajada ta'minlab bera oladigan doimiy magnit sifatida neodim qotishmadan foydalanilgan.

Yuqoridagi tahlillar asosida mobil elektromexanik qurilmaning fizik model elektr yuritmasi uchun kichik quvvatli elektr transport vositalarida keng miqyosda qo'llanib kelinayotgan BM1412ZXF-01(BLDC) rusumli o'zgarmas tok motorini tanlaymiz. Quyida BM1412ZXF-01(BLDC) rusumli cho'tkasiz elektr motorni differentsialga o'rnatilgan holati va tavsiflari keltirilgan (2.15 - rasm va 2.11 – jadval).

Mobil elektromexanik qurilma uchun elektr motor quvvatini hisoblash.

Elektr dvigatelning talab qilinadigan quvvati bo'yicha hisoblashlar 11 km/soat tezlik bilan, dalaning 0 gradus qiyalik burchagi bilan bajarildi. Tekis harakat holati.

- Traktorning ishga tayyor holatidagi to'la og'irligi 650 kg.
- Bitta akkumulyator batareyasining og'irligi 16 kg. 4 batareyalar to'plami 64 kg.
- Elektr dvigatelining og'irligi 17 kg.
- Kontrollerning og'irligi 4 kg.
- Umumiy o'rtacha og'irlik 760 kg.



2.15 – rasm. Mobil elektromexanik qurilmaning elektr yuritmasi

2.11 - jadval.

Elektr transport vositalari uchun BM1412ZXF-01(BLDC) rusumli choʻtkasiz elektr motor tavsiflari

№	Parametrlar nomi, oʻlchov birligi	BM1412ZXF-01(BLDC)
1	Nominal quvvat, Vt	1200
2	Nominal kuchlanish, V	48
3	Nominal aylanish tezligi, ayl/min	3000
4	Toʻla yuklanishdagi tok, A	25,2
5	Nominal aylantiruvchi moment, N.m	3,69
6	FIK, %	80
7	Uzatish nisbati	1:5.4
8	Ilova	Medium and Heavy Load E-Tricycle

Haydovchining vazni 70 kg va ishchi suyuqlik og'irligi 100 kg ni qo'shamiz. Natijada taxminan 1000 kg hisoblangan massani qabul qilamiz. Koeffitsientlarning qiymatlarini belgilaymiz:

- $C_x = 0.342$ (aerodinamik qarshilik koeffitsienti);
- $S = 2\text{m}^2$ (elektr traktorlning ko'ndalang kesim yuzasi);
- $g = 9.81 \text{ m / s}^2$ (erkin tushish tezligi);
- $m = 1000 \text{ kg}$ (elektr traktor og'irligi);
- $F_{tr} = 0.018$ (dala sharoitida g'ildiraklarning ishqalanish koeffitsienti);
- V^3 - (elektr traktor tezligi kubi m/s); $30 \text{ km / s} = 8.33 \text{ m/s}$ (tezlik "km/s" ni "m/s" ga 3.6 nisbatga bo'lish bilan);
- $\alpha = 0^\circ$ (yo'l qiyaligi burchagi);
- $\rho_v = 1,225 \text{ kg/m}^3$ (havo zichligi).

$$W = gF_{tr}mV \cos\alpha + 0,5S_x\rho_vV^3 + gmsin\alpha V \quad (2.4)$$

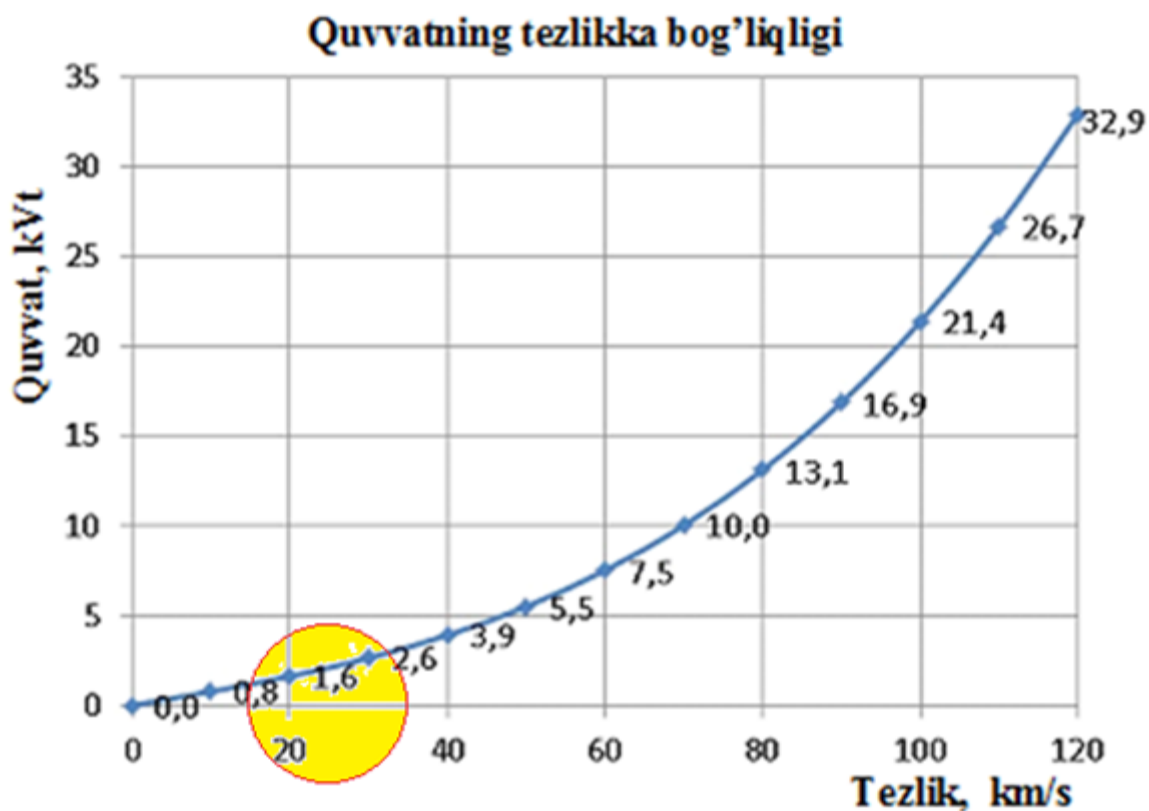
Ushbu ifoda orqali quvvatni hisoblaymiz:

$$\begin{aligned} W &= 9,8 \cdot 0,018 \cdot 1000 \cdot 16,67 \cdot 1 + 0,5 \cdot 0,342 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1,225 \cdot 16,67^3 + 9,8 \cdot 1000 \cdot 0 = \\ &= 2940 + 1940 + 0 = 4880 \text{ Vt}. \end{aligned}$$

Elektr traktor harakatlanishga qancha energiya sarflashini quyidagicha aniqlaymiz. Energiyaning bir qismi batareyadan chiqish yo'lida yo'qoladi. Shuning uchun natijani umumiy umumiy FIK ga (transmissiya uchun ~ 0.76 , elektr dvigatel uchun ~ 0.90 , kontroller uchun ~ 0.95) ga taxminan teng deb, qabul qilib, ularning o'rtacha qiymatini hisoblaymiz:

$$\eta_{el.tr} = 0,76 \cdot 0,90 \cdot 0,95 = 0.65. \quad (2.6)$$

Amalda, batareya ko'proq energiya berishi kerak, ammo bu energiyaning bir qismi yuritmaga etib borgunicha turli sabablarga ko'ra yo'qoladi (ishqalanish, qizish va x.k.). Demak, $4880/0.65=7509 \text{ Vt}$ - bu quvvat batareyadan berilishi kerak.



2.16-rasm. Elektr traktor ishchi holatda tekis dalada harakatlanishida quvvatning tezlikka bog'liqligi

Elektr traktor 30 km/soat tezlik bilan ishchi holatda tekis dalada harakatlanishi uchun jami 7509 Vatt tizim quvvati talab qilinadi. Quvvat tezlik va yo'lining qiyalik burchagiga qanday bog'liqligini tushunish uchun Excel-e da hisob-kitoblarni amalga oshiramiz va grafiklar yaratamiz (2.16- rasm) [32; 250-b.].

3. O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA PURKAB ISHLOV BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMANING ENERGETIK PARAMETRLARINI NAZARIY VA EKSPERIMENTAL ASOSLASH

3.1. Nazariy tadqiqotlar

Elektr yuritmalı mobil texnika vositasini hisoblash. Unga ta’sir etuvchi kuchlar. Hisoblashlarni boshlash uchun elektr yuritmalı texnika vositasiga ta’sir etuvchi asosiy kuchlarni aniqlash kerak. Keyingi hisob-kitoblarda quyidagi belgilanishlarni qo’llaymiz:

$F_{tortish}$ – yetaklovchi g‘ildiraklardagi tortish kuchi;

$F_{ishqalanish}$ – transmissiyadagi ishqalanish kuchlari;

$F_{tebranish}$ – g‘ildiraklar tebranishida ishqalanish kuchi;

$F_{ko‘tarilish}$ – ko‘tarilishga qarshi kuchlar;

F_{xavo} – havoning qarshilik kuchi;

$F_{inertsiya}$ – tezlanishga qarshilik kuchlari (inertsiya kuchi).

Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi harakatlana boshlashi uchun harakatlantiruvchi g‘ildiraklardagi tortish kuchi qolgan kuchlar – harakatga qarshilik kuchlari yig‘indisidan oshib ketishi kerak [32; 251-b.].

Yetaklovchi g‘ildiraklaridagi tortish kuchini motordagi moment bo‘yicha, asosiy uzatish va uzatmalar qutisining tishli nisbatlarini hamda uzatmadagi quvvat yo‘qotilishini va elektr yuritmalı mobil texnika vositasi g‘ildiraklarining radiusini hisobga olgan holda ifodalash mumkin. Quyidagi ifodani yozamiz:

$$F_{tortish} = \frac{\eta_{transmissiya} \cdot M_{effekt} \cdot u_{uzatmma.qutisi} \cdot u_{bosh.uz.uzat.soni}}{r} \quad (3.1)$$

bunda $F_{tortish}$ – yetaklovchi g‘ildiraklardagi tortish kuchi, N ;

$\eta_{transmissiya}$ – Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi transmissiyasidagi quvvatlar isrofi koeffitsienti (yengil avtomobillar transmissiyasida bu ko‘rsatkich = 0,9-0,92);

M_{effekt} – motorning effektiv aylantirish momenti, $N \cdot m$;

$u_{uzatmalar\ qutisi}$ – uzatmalar qutisining tishlar nisbati;

$u_{bosh\ uz.uzatish\ soni}$ – bosh uzatmaning tishlar nisbati;

r – yetaklovchi g'ildirak radiusi, m .

Motor vali aylanish tezligiga qarab elektr transport vositasining tezligini hisoblashda quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$v = \frac{2\pi \cdot r \cdot n \cdot 3,6}{u_{uzatmalar\ qutisi} \cdot u_{bosh.uz.uzat.soni}} \quad (3.2)$$

bunda v – elektr transport vositasi tezligi, km/s ;

$3,6$ – m/s o'lchovini km/s ga o'tkazish koeffitsienti;

r – yetaklovchi g'ildirak radiusi, m ;

n – motor valining aylanish chastotasi, Gs ;

$u_{uzatmalar\ qutisi}$ – uzatmalar qutisining tishlar nisbati;

$u_{bosh\ uz.uzatish\ soni}$ – bosh uzatmaning tishlar nisbati.

3.1-jadval

Dumalash ishqalanish koeffitsientini aniqlash jadvali

Yo'l	Dumalash ishqalanish koeffitsienti, f	
	50 km/s tezlikda	O'rtacha qiymat
Yaxshi holatda asfalt-beton yoki sement-beton qoplamasi bilan	0,014	0,014-0,018
Qoniqarli holatda asfalt-beton yoki sement-beton qoplamasi bilan	0,018	0,018-0,020
Shag'al qoplamali	0,020	0,020-0,025
Zichlangan quruq dala yo'li	–	0,025-0,035
Yog'ingarchilikdan keying dala yo'li	–	0,050-0,150
Qumli yo'l	–	0,100-0,300
Zichlangan qor yo'li	–	0,070-0,100

Dumalashga qarshilik kuchini hisoblash uchun shinaning deformatsiyasi, yo'l deformatsiyasi, yo'ldagi shinaning ishqalanish kuchi va g'ildirak podshipniklaridagi

ishqalanish kuchini hisobga olish kerak. Bu qiymatlarning ta'sirini hisoblash murakkab bo'lganligi uchun amalda empirik olingan dumalash ishqalanish koeffitsienti qo'llaniladi, u keyinda dumalash qarshilik kuchini hisoblashda ishtirok etadi (3.1-jadval) [34; 10-b.].

Dumalash qarshilik kuchini hisoblash formulasi:

$$F_{dumalash} = fmg \cos \alpha \quad (3.3)$$

bunda $F_{dumalash}$ – Dumalashga qarshilik kuchi, N;

f – dumalashda ishqalanish koeffitsienti;

m – elektr transport vositasining massasi, kg;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s²;

α – yo'lining nishabligi.

Elektr transport vositasi (avtomobil) qiyalikda harakatlanganda unga ko'tarilishga qarshilik kuchi ta'sir etadi

$$F_{ko'tarilish} = mg \sin \alpha \quad (3.4)$$

bunda $F_{ko'tarilish}$ – ko'tarilishga qarshi kuchlar, N;

m – elektr transport vositasining massasi, kg;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s²;

α – yo'lining nishabligi.

Elektr transport vositasini piyodalar tezligidan ortiq tezlikda harakatlantirishda unga havoning qarshilik kuchi sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Havoning qarshilik kuchini hisoblash uchun quyidagi empirik formuladan foydalanamiz:

$$F_{xavo} = \frac{C_x S \rho v^2}{2} \quad (3.5)$$

bunda F_{xavo} – havoning qarshilik kuchi;

C_x – havoning qarshilik koeffitsienti, N·s²/(m·kg);

C_x – har bir konstruktsiya uchun eksperimental aniqlanadi;

ρ – havoning zichligi (1,29kg/m³ normal sharoitlarda);

S – elektr transport vositasini old yuzasi, m^2 ;

S - kuzovning bo'ylama o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi proektsiyasi maydoni;

v – elektr transport vositasi tezligi, km/s .

Elektr transport vositasining tezlanish xarakteristikalarini hisoblash uchun tezlanishga qarshilik kuchi (inersiya kuchi) hisobga olinishi kerak. Bundan tashqari, nafaqat elektr avtomobilning o'z inersiyasini, balki (rotor, uzatmalar qutisi, kardan, g'ildiraklar) ichidagi aylanuvchi massalar inersiya momentining ta'sirini ham hisobga olish kerak. Quyida tezlanishga qarshilik kuchini hisoblash formulasi keltirilgan:

$$F_{inersiya} = ma\sigma_{vr} \quad (3.6)$$

bunda $F_{inersiya}$ – tezlanishga qarshilik kuchlari (inersiya kuchi), N ;

m – elektr transport vositasining massasi, kg ;

a – elektr transport vositasining tezlanishi, m/s^2 ;

σ_{vr} – aylanuvchi massalarni koeffitsient.

Aylanuvchi massalarni hisobga oluvchi koeffitsient σ_{vr} quyidagicha hisoblanadi:

$$\sigma_{vr} = 1,05 + 0,05u^2kp \quad (3.7)$$

bunda $u_{uzatmalar\ qutisi}$ – uzatmalar qutisining tishlar nisbati.

Shunday qilib, elektr transport vositasiga ta'sir qiluvchi asosiy kuchlarni aniqlab oldik. Ushbu hisoblar – motor, batareya va kontrollerni tanlovi uchun zarur bo'lgan elektr transport vositasining xususiyatlarini hisoblashda qo'llaniladi (3.2-jadval) [53; 15-b.].

**Kichik xajmli purkagich bilan jihozlangan elektr transport vositalar yordamida
qishloq xo‘jalik ishlarini amalga oshirish tartiblari**

№	Talablar	Bajarilish uslublari
1	Ishlov beriladigan dalaga kirish talablari	Ishlov beriladigan dalaga dvigatelning normal rejimida, 5-7 km/soat tezlikda kiriladi.
2	Ishlov berish yunalishini aniklash	Ishlov berish yo‘nalishi ekinlarning loylashuvi, dala nishabligi va boshqa ko‘yilgan maxsus belgichilar holatiga karab aniklanadi.
3	Ishlov berishga ko‘yilgan talablar	Ishlov berishda o‘simlik balandligi, atmosferaning eng past katlamiga xos turbulentslik sababli vujudga keladigan tebranishlarni hisobga olib apparatning yo‘nalishini to‘g‘ri tutishi, ishchi tezlikni o‘zgartirishligi, ishchi suyuqligini me‘yorida sochilishini nazorat kilib borishi shart.
4	Shamolning ta‘siri	Ishlov paytida shamolning yo‘nalishini hisobga olmaslik, apparatning ishchi tezligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, ishchi suyuqlikni samarasiz sarflanishi va o‘z navbatida ishlov sifatini pasayishiga olib keladi. Ishlov berish sifatiga yo‘nalishning o‘zgarishi xam salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.
5	Ishlov berish balandligining o‘zgarishini ta‘siri	Balandlikning o‘zgarishi esa ishchi suyuqlikning chetga tarkab ketishiga sabab bo‘ladi. O‘ta pastlatib ishlov berish esa xavfsizlik nuqtai-nazaridan maksadga muvofik emas.
6	Og‘ish me‘yorlari	Ishlov amalga oshirilayotganda dala nishabligi 10-15 ⁰ dan ortishi ish samarasiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ko‘zda tutilmagan holat vujudga kelganda operator apparaturani o‘chirib tegishli raxbariy xujjatlarda bunday holatlar uchun berilgan tavsiyalar asosida ish tutishi kerak. Murakkab yuzali yoki to‘g‘ri bo‘lmagan yo‘nalishdagi dalarga ishlov berishda, agar burilish burchagi 45 ⁰ dan ortmagan holda ishlov tezligini o‘zgartirishdan yo‘nalishni o‘zgartirishga ruxsat beriladi. Ishlov berilayotgan daladan chikishda dala chetiga etishdan 1-2 m oldin dvigatel nominal kuvvatga chikariladi va dala chetiga etgach purkagich apparaturasi o‘chiriladi.

3.2-jadval davomi

№	Talablar	Bajarilish uslublari
7	Ishchi suyuqlik tugaganda, baklarni qayta to'ldirish tartibi	Ishchi suyuqlik tugab, baklarni qayta to'ldirish uchun dala chetiga chiqib, belgilangan tartibda va me'yorda baklar qayta to'ldiriladi
8	Operatorning psixofiziologik holatiga talablar	Operatorning psixofiziologik holatini me'yorida bo'lishini ta'minlash maksadida har zaryadlash 30 min dam beriladi. Xudi shu maksadda bir ishlovda to'xtovsiz 2 soatdan ortik ishlov berishga ruxsat berilmaydi.
9	bevosita dalaga ishlov berish paytida kuyosh holatining ta'siri	Amallarini bajarishda xamda bevosita dalaga ishlov berish paytida operator kuyoshning holatini e'tiborga olishi kerak. Ishlov paytida kuyosh joylashishi xarakter yo'nalishiga nisbatan 30 ⁰ dan kam bo'lganda, kuyosh gorizontga nisbatan 15 ⁰ dan past burchak ostida bo'lganda maxsus to'sqichlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Kichik xajmli purkagichlar yordamida o'simliklarga purkab ishlov berish eng zamonaviy va tejamkor usullardan biri bo'lib hisoblanadi. Bu usulda ishlov berishda ta'sir etuvchi ishchi eritmaning aniq yoyilishi, o'simliklar orasiga kirib borishining o'ta yuqoriligi, ta'sir etuvchi moddaning qo'shni dalalarga tarqalishi nisbatan kamligi, murakkab topografik sharoitlarda ishlatilishi mumkinligi, ularning yuqori ish unumdorligiga egaligi, xarakterlanish radiusining chegaralanmaganligi, tuproqqa ta'siri yo'qligi aniqlandi. Bundan tashqari O'EUVlarni ishlatish tuproq sharoiti, o'simlik balandligi, yo'llarning holatiga bog'liq emas, aerodromlarning mavjudligi, yoqilg'i va suv bilan ta'minlovchi maxsus texnik vositalarga zarurat yo'q.

Kichik hajmli purkagichlardan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

- ishchi qorishmaning maydon birligiga sarfi kam;
- KHPlarda ishchi qorishmalarning ultrakichik sarfga egaligi O'EUVlarni o'simliklarni himoyalashda qo'llashning iqtisodiy maqbulligini ko'rsatdi;
- ishchi qorishmalarni tayyorlashda ishlatiladigan suv miqdorini 10-100 va undan ko'proq marotaba kamaytirish imkoniyatini beradi va qayta uchishgacha sarflanadigan vaqtni sezilarli darajada kamaytiradi;

- kichik tomchi zarrachalarini hosil qiluvchi preparatlarning qalin o'simliklar orasiga, o'simliklarning gorizontaal va vertikal qismlariga, barglarning orqa qismlariga kirib borishini ta'minlaydi va yirik tomchilarning hosil bo'lmasligi sababli preparatlarning o'simliklar tanasidan oqib ketishi natijasida hosil bo'ladigan isrofgarchiliklar kamaytiradi.

Elektr yuritmal mobil texnika vositasining energetik parametrlarini hisoblash. Elektr traktori ish rejimlari hisobi. Meva-sabzavotchilik va bog'dorchilikda mavjud statsionar qayta ishlash va saqlash korxonalarini joriy etish bilan bir qatorda hozirda qo'llanilayotgan organik yonilg'ida ishlaydigan traktorlarni elektr yuritmaga o'tkazish dolzarb masala hisoblanadi.

Quyidagi jadvallarda organik yonilg'ilarni foydali issiqlik hosil qilish imkoniyatlari va turli energetik parametrlarning o'zaro munosabatlari qiymatlari keltirilgan (3.3-3.4 jadvallar) [38; 130-b.].

3.3-jadval

Organik yonilg'ilarni foydali issiqlik hosil qilish imkoniyatlari

Yonilg'i turi	O'lchov birligi	Yonishda hosil bo'ladigan issiqlik			
		GJ	mVt·s	T.sh.yo.	T.n.e.
Neft ekvivalenti	T	41,868	11,630	1,4285	1,000
Dizel yonilg'isi	T	42,50	11,806	1,4501	1,0151
Benzin	T	43,09	11,969	1,4703	1,0292
Shartli yonilg'i	t	23,31	8,141	1,0000	0,7000

Turli energetik parametrlarni o'zaro munosabatlari qiymatlari

Dj	Dj	kVt·s	Kal	eV	Sh.yo.
	1	$2,778 \cdot 10^3$	0,2388	$6,241 \cdot 10^{18}$	$3,413 \cdot 10^{-8}$
kVt·s	$3,6 \cdot 10^4$	1	$8,597 \cdot 10^5$	$2,247 \cdot 10^{25}$	0,1229
Kal	4,187	$1,163 \cdot 10^4$	1	$2,614 \cdot 10^{19}$	$1,429 \cdot 10^{-6}$
eV	$1,60219 \cdot 10^{19}$	$4,451 \cdot 10^{-26}$	$3,826 \cdot 10^{-20}$	1	
Sh.yo.	$29,307 \cdot 106$	8,14	$7 \cdot 106$		1

Amalda qo'llanilayotgan o'rtacha 80-100 ot kuchiga ega traktorlar quvvatini elektr quvvatiga aylantirsak:

$$P_{trak} = N_{trak} \cdot k_{otkazish} = 80_{ot.k} \cdot 0,74 \approx 60 \text{ kVt} \cdot s \quad (3.8)$$

Dissertatsiyaning 2.4-bandida keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra motor va transmissiyalaridagi barcha isroflarni qo'shganda ushbu traktorlarning FIK 40% atrofida bo'lib, bevosita traktor g'ildiraklarigacha yetib boradigan quvvat quyidagi qiymatga ega bo'ladi.

$$P_{ishchi\ organ} = P_{trak} \cdot \eta_{trak} = 60 \text{ kVt} \cdot s \cdot 0,40 = 24 \text{ kVt} \cdot s \quad (3.9)$$

Traktor yuritmasidagi quvvat kuchaytiruvchi moslamalar (moslashuv dempirllovchi yuritma) o'rtacha massasi 3300-3600 kg ni tashkil etuvchi traktorning qator oralab harakatlanishida 9,6 km/s tezlikda maksimal tortish kuchi 34,3 kVt gacha ortib, yonilg'i sarfi 8-13% gacha kamayishini ta'minlaydi. Ushbu traktor motori 1 kVt·soat energiya hosil qilish uchun 220 g dizel yonilg'isi sarflaydi. Demak 34,3 kVt maksimal tortish kuchini olish uchun:

$$R_{yonilg'i} = P_{max.tor.kuchi} \cdot 220 \text{ gramm} = 34,3 \cdot 220 = 7546 \approx 7,6 \text{ kg} \quad (3.10)$$

Kuchaytiruvchi yuritma hisobiga yonilg'i sarfi 8-13% gacha kamayishini e'tiborga olsak

$$R_{yonilg'i} = P_{max.tortish\ kuchi} \cdot 0,87 = 7,6 \cdot 0,87 = 6,6\ kg \quad (3.11)$$

Demak, ushbu traktorlarda ishchi agregatlargacha 34,3 kVt maksimal tortish kuchi yetkazilib, bunda yonilg'i sarfi soatiga 6,6 kg ni tashkil etar ekan.

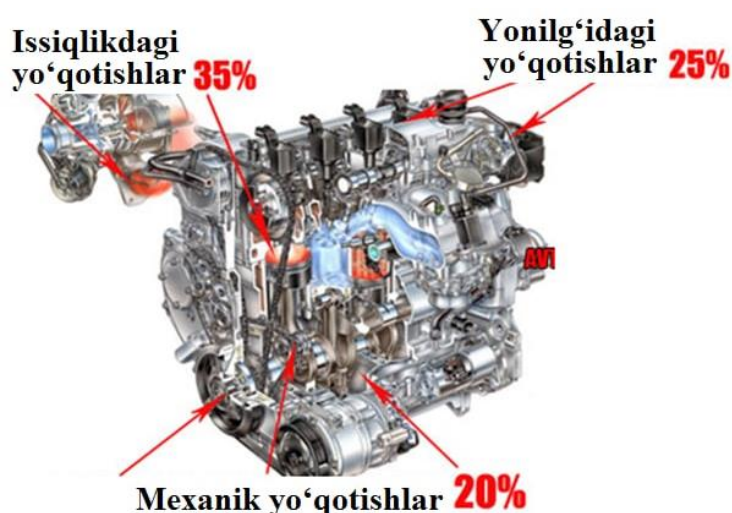
Yuqoridagilardan kelib chiqib traktorning maksimal tortish kuchiga erishishdagi FIK sini hisoblaymiz

$$\varphi_{trak} = \frac{P_{max.tortish\ kuchi}}{P_{trak}} = \frac{34,3}{60} \cdot 100 = 57\% \quad (3.12)$$

Agar yuqoridagi hisoblarni elektr traktori uchun bajarsak. Avvalo 34,3 kVt maksimal tortish kuchiga erishish uchun qanday quvvatli motor talab etilishini aniqlaymiz. Bunda elektr motorlar o'rtacha 90% atrofida FIKga ega bo'lib, hosil bo'lgan quvvat bevosita g'ildiraklarga berilishini e'tiborga olsak traktor 34,3 kVt maksimal tortish kuchiga erishishi uchun

$$P_{el.trak} = \frac{P_{max.tortish\ kuchi}}{\eta_{el.trak}} = \frac{34,3}{0,9} = 38,1\ kVt \cdot s \quad (3.13)$$

Demak organik yonilg'ida ishlaydigan o'rtacha 80-100 ot kuchiga (60 kVt·s) ega traktorlar o'rniga 40 kVt·s quvvatli elektr traktorlarni ishlatish mumkin.



3.1 - rasm. Ichki yonuv dvigatellaridagi yo'qotishlar tarkibi

Ammo qishloq xo'jaligida agrotexnik tadbirlarni o'tkazishda har doim ham yuqori quvvatli texnika talab qilinmaydi. Masalan, o'simliklarga yoki bog' oralariga oziqlantiruvchi suspenziya sepish, zararkunadalarga qarshi ishlov berishda eng katta

quvvat talab etuvchi omoch, chizel, kultivotor kabi ishchi organlar qo'llanilmaydi. Aksincha zamonaviy kichik hajmli purkagichlar qo'llanilib, bunda kichik quvvatli elektr yuritmalı texnika vositalarını qo'llash samaralıroq hisoblanadı. Chunki ichki yonuv dvigatellaridagi yo'qotishlar katta qiymatlarnı tashkil etadı (3.1-rasm) [40, 41-b.].

3.2. Eksperimental tadqiqotlar

Tajribanı rejalashtirish, tajriba sonı va ketma-ketligini aniqlash, tajribalarını o'tkazish uslubiyatlari, nazorat-o'lchov asboblari. Dissertatsiya ishining eksperimental qismi bo'yicha quvvat hisobi asosida motor va boshqaruv apparatlari tanlanib mobil elektromexanik qurilmaning fizik modeli tayyorlandı (3.4 - rasmga qarang).



3.4-rasm. Mobil elektromexanik qurilmaning fizik modelini ishga tayyorlash

Dala tajribalarida quyidagi nazorat o'lchov asboblariidan foydalanildi:

1. Elektr traktorning boshqaruv paneliga 0...30 V diapazonda (1,5 aniqlik sinfi) gi M831 rusumli xamda 0...30 V diapazonda (1,5 aniqlik sinfi) M4200 rusumli o'zgarmas kuchlanishlarnı o'lchashga mo'ljallangan voltmetrlar o'rnatilgan.

2. 0...10 A diapazonda (0,5 aniqlik sinfi) gi E539 rusumli o'zgarmas toklarnı o'lchashga mo'ljallangan ampermetr o'rnatilgan.

3. TKA-PKM 42 rusumli Lyuksmetr + UB-Radiometr +harorat va namlik o‘lchovchi asbob. Ushbu asbob SI № 24248-09 –raqamida davlat reestriga kiritilgan. Bir asbobning o‘zida universal yoritilganlik o‘lchagich, yorug‘lik o‘lchagich, harorat va namlikni o‘lchagich joylashtirilgan. Kuchaytirilgan tez harakatlanish, yaxshilangan ekspluatatsiya tavsiflari, platinadan ishlangan yuqori aniqlikdagi harorat datchigi ushbu asbobdan keng miqyosda foydalanish imkoniyatlarini yaratadi. Narhi QQS bilan qo‘shilganda 5531640 so‘m (37 200 rubl).

Dala tajribalarini o‘tkazish uslubiyatlari. Dala tajribalarini o‘tkazishda tizimli yondashuv usulidan foydalanildi. Tajribalar ko‘p faktorli eksperiment usulida o‘tkazilgan va o‘lchovning har biri 3 marotaba takrorlangan. Olingan natijalarga ishlov berish va taxlil qilish matematik statistikasining ma‘lum metodikalari orqali bajarildi. Tadqiqotlar o‘tkazishda quyidagi elektr jihozlar va o‘lchov asboblari qo‘llaniladi: kontroller (12/24 V), ER-500W turidagi invertor, M830V turidagi voltmetr va ampermetrlar, R33 turidagi qarshiliklar qutisi va yuklama reostatlaridan foydalanildi. Shunday qilib eksperimental tajribalarni o‘tkazish uchun namuna modeli barcha kerakli o‘lchov va himoya vositalari bilan jihozlangan.

Havoning haroratini va elektr motorning qizish darajalarini o‘lchash.

Havoning haroratini aniq o‘lchash maqsadida xududda joylashgan ob-havo stansiyalari tomonidan bajariladigan yer yuzasi bo‘ylab meteokuzatish ishlarini tashkil qilish hamda olingan natijalarga birlamchi ishlov berish ko‘rsatkichlari asos qilib olindi.

Havo haroratini kuzatish bo‘yicha standart kuzatuv va o‘lchovlarda Halqaro meteorologik tashkilotning bu boradagi tavsiyalari e‘tiborga olindi.

Havoning haroratini o‘lchashda maxsus psixrometrik budkadan foydalanildi. Bunday budkalar qo‘yosh radiatsiyasining to‘g‘ri tushishini oldini oladi, shamol ta‘sirini, atrofdagi ob’ektlarning (tuproqdan, inshootlardan va qurilmalar va x.k.lardan qaytgan nurlar) ta‘sirini bartaraf etadi.

Budka ichidagi jalyuzali konstruksiya esa budka ichidan shamolning erkin aylanishini ta‘minlaydi.

Elektr motor haroratini o'lchashda harorat datchigini sezuvchi uchlarini bevosita motorning yuzasi bilan kontaktda bo'lishini ta'minlash maqsadida ramasining bir cheti parmalanib teshiladi.

Tajribalarda olingan natijalar ishonchli bo'lishi uchun kuzatuv va o'lchovlar ko'p marotaba qaytarildi va statistik usul qo'llanildi.

Ob'ekt: elektr traktor fizik modeli va agrotexnik jarayon ko'rsatkichlarini o'lchashda xatoliklar chegaralandi.

Bunda texnik izlanishlarda ruxsat etilgan 5% gacha xatolik qabul qilindi. Tajribalarda elektr motorni ishdan chiqishi sabablarini, muddatlarini o'rganish uchun imitatsion tajribalar o'tkazildi, ularni bir, ikki yoki besh yil davomidagi ishdan chiqish holatlari extimollar nazariyasini qo'llagan holda bashoratlandi.

Elektr traktorni nosozlik sabab to'xtab qolishi bo'yicha tasodifiy kattaliklar qatori ko'p marta o'tkazilgan o'lchov – kuzatuvlar asosida olindi. Bu qatorlar ma'lum bir qonuniyatlarga bo'ysunishidan foydalanib, ularning taxlili natijasida tegishli parametrlari aniqlandi.

Tajriba ob'ekti xaqida kengroq ma'lumotlar olish uchun unda turli holatlarni yuzaga keltirib, bo'ladigan o'zgarishlarni, jarayonlarni kuzatish, tajriba ishlarini tez va aniq o'tkazish maqsadida agrotadbirlar aktiv eksperimentlar o'tkazish orqali o'rganildi.

Tajribalar sonini kamaytirish tez va kam harajatlar bilan to'g'ri xulosalarga kelish uchun tajriba ishlari maxsus rejalar asosida o'tkazildi. Rejalashtirishda matematik statistika uslublari qo'llanildi.

Bunda

1. Tajribalarni bevosita dala sharoitida o'tkazilishini ta'minlash maqsadida qurilmaning fizik modelini yaratish.

2. Tajribalar sonini maqbullashtirgan holda yuqoriroq aniqlikka erishish.

3. Tajriba yakunlariga ishlov berish imkoniyati bo'ladi.

Tajriba 4 bosqichda o'tkaziladi.

- Tajriba masalasini qo'yish. (maqsadni aniqlash) ishchi faraz va

ma'lumotlar asosida.

- Tajribani rejalashtirish, tajriba soni va ketma-ketligini aniqlash.
- Tajribani tayyorlash va o'tkazish (sxema, uskuna, o'lchash asboblari)
- Tajriba yakunlarini taxlil qilish.

Birinchi bosqichda tajriba maqsadi berildi. Izlanayotgan funksiya, optimalashtirish parametri topildi.

Ikkinchi bosqichda bir -biriga bog'lik bo'lmagan o'zgaruvchi faktorlar aniqlandi, ularning o'zgarish oralig'lar, kattaliklari, qiymatlari belgilandi (X_i).

Uchinchi bosqichda tajriba yoki kuzatuvlar soni, reja tipi, model tipi, ko'rinishi aniqlanib, tajriba o'tkazish matritsasi (jadvali) tuzildi. Vaqt bo'yicha kalendar reja tuzildi va o'tkazildi (3.5-rasm).



3.5 - rasm. Mobil elektromexanik qurilmaning fizik modeli yordamida g'alla maydonlariga suspenziya sepish

Dala tajribalari g'alla maydonlarida, g'allaning ikkinchi oziqlantirilishida quyidagi agrotexnik me'yorlarga amal qilgan holda o'tkazildi (3.8-jadval).

3.8-jadval

G'allaning ikkinchi oziqlantirilishida agrotexnik me'yorlar

Ishchi suyuqlik me'yorlari, l/ga	Purkagich tezligi, km/s	Me'yorlovchi jiklar diametri, mm	Purkagichdan chiqayotgan ishchi suyuqlik sarfi, l/min
12	11	0.7	0.24
24	8	1.0	0.48
46	4	1.0	0.48
90	4	1.5	0.9
180	2	1.5	0.9

Izox: G'allaning 2-oziqlantirilishi.

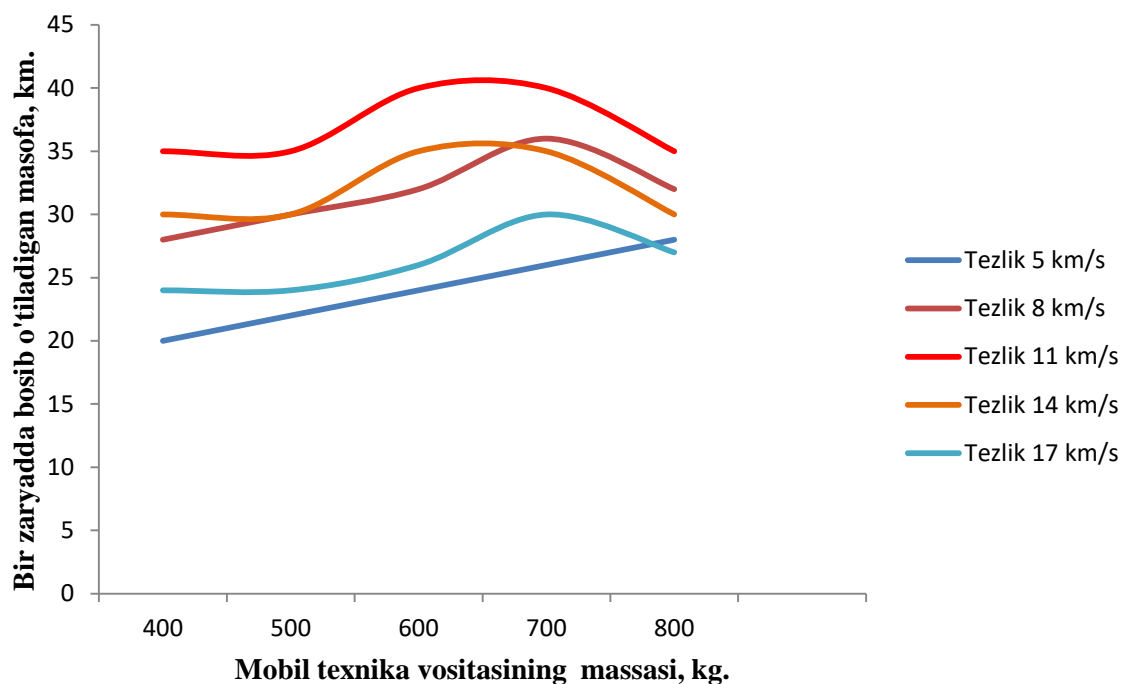
O'simliklarga purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning massasi va tezligining bir zaryadda ishlov beradigan dala maydon o'lchamiga ta'siri (3.9-jadval).

3.9-jadval

Elektromexanik qurilmaning massasi va tezligining bir zaryadda ishlov beradigan dala maydon o'lchamiga ta'siri

№	Tezlik/massa	9	11	13
1	400	28	35	30
2	500	30	35	30
3	600	32	40	35
4	700	36	40	35
5	800	32	35	30

O'simliklarga purkab ishlov beruvchi elektr yuritmal mobil texnika vositasining massasi va tezligining bir zaryadda bosib o'tiladigan masofaga ta'siri o'rganilganda quyidagi natijalar olindi: (3.7 - rasm).



3.7 - rasm. O‘simliklarga purkab ishlov beruvchi elektr yuritmalı mobil texnika vositasining massasi va tezligining bir zaryadda bosib o‘tiladigan masofaga ta’siri

O‘simliklarga purkab ishlov beruvchi elektomexanik qurilmaning quvvati va massasini bog‘liqligining bir zaryadda bosib o‘tiladigan masofaga ta’siri 3.10-jadvalda keltirilgan.

3.10-jadval

O‘simliklarga purkab ishlov beruvchi elektomexanik qurilmaning quvvati va massasini bog‘liqligining bir zaryadda bosib o‘tiladigan masofaga ta’siri

№	Quvvat, kVt/ Massa, kg	1.2	3.6	4.0
1	400	32	45	48
2	500	30	42	45
3	600	28	40	42
4	700	26	40	42
5	800	22	32	36

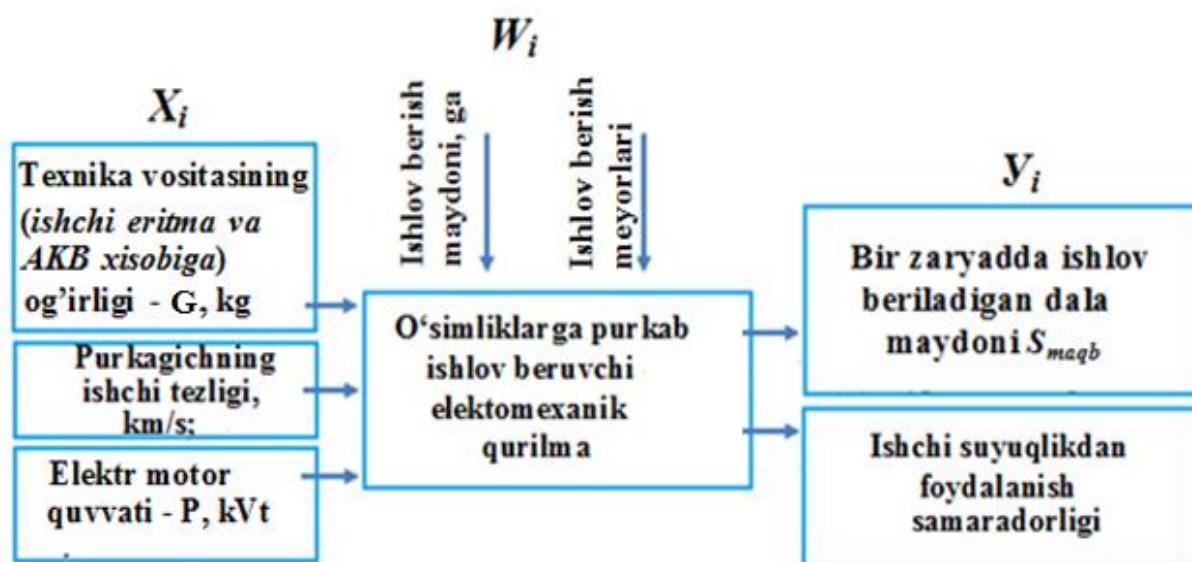
Yakuniy bosqichda natijalar ko‘rildi., sistemalashtirildi, grafik va analitik ifodalar olindi, tasodifiy natijalar tashlab yuborildi, statistik ishlov berildi, gipotezani to‘g‘riligi tekshirib ko‘rildi, yakuniy xulosalar qabul qilindi [44; 36-b.].

3.3. Elektromexanik qurilmaning o‘simliklarga purkab ishlov berish jarayonini matematik modellashtirish

Elektromexanik qurilmaning o‘simliklarga purkab ishlov berish jarayonini baholovchi asosiy ko‘rsatkichlar sifatida bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon yuzasi va elektromexanik qurilmaning ushbu ko‘rsatkichni ta‘minlaydigan parametrlari qabul qilingan. Ularning holatiga turli hil elektr va texnologik faktorlar ta‘sir ko‘rsatadi. Faktorlarni baravar ta‘sirini o‘rganish uchun ularning o‘zaro funksional bog‘lanishini aniqlash kerak.

Eksperimentlar sonini kamaytirish va aniqlik darajaini yaxshilash, jarayonning matematik xarakteristikalarini tenglamalarini tuzish, jarayonning maqbul rejim parametrlarini aniqlash maqsadida, tajribalarni rejalashtirishning matematik nazariyasidan foydalanib tajribalar olib borildi [48, 131 b.].

Matematik modellashtirishda tadqiq qilinayotgan ob‘ektni xarakterlovchi “qora quti” deb nomlangan modeldan foydalanamiz (3.2 rasm).



3.2-rasm. Tadqiq qilinayotgan ob‘ektni xarakterlovchi “qora quti” deb nomlangan model

- bunda 1) X_i - omillar (faktorlar) deb ataluvchi boshqaruvchi (kiruvchi) parametrlar;
 2) Y_i - holat parametrlari deb ataluvchi chiquvchi parametrlar;
 3) W_i - qo‘zg‘atuvchi ta’sirlar.

Eksperimentlarni rejalashtirish matritsasini qurish uchun faktorlarni haqiqiy kattaliklaridan kodlangan (o‘lchovsiz) qiymatiga o‘tish quyidagi ifoda yordamida bajarildi:

$$x_i = \frac{X_i - X_{i0}}{\varepsilon}; \quad (3.15)$$

bunda x_i - i – faktorning kodlangan qiymati;

X_i - i – faktorning kontrol qiymati;

X_{i0} - i – faktorning nol darajadagi kontrol qiymati;

ε - ushbu faktorning o‘zgarish intervali.

Har bir faktor uchun avval nol darajasi va o‘zgartirish oralig‘ini belgilab kodlaymiz.

Biz quyidagi ko‘rinishdagi matematik model turini tanlaymiz:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{n=1}^n b_{ij} x_i^2 \quad (3.16)$$

Boks-Benken turidagi ikkinchi darajali eksperimentni rejalashtirish usulidan foydalanamiz.

Dastlabki eksperimentlardan elektromexanik qurilmaning bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon (S_{ishlov}) yuzasi hajmiga ta’sir qiluvchi asosiy parametrlar sifatida quyidagilar olindi:

1. Texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og‘irligi, kg;
2. Purkagichning ishchi tezligi, $V_{purk.}$, km/s;
3. Elektr motor quvvati - P, kVt.

Boshqacha qilib aytganda ushbu parametrlarni o‘garuvchi omillar sifatida qabul qilamiz.

X_1 – texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og‘irligi, kg;

X_2 – Purkagichning ishchi tezligi, km/s;

X_3 – Elektr motor quvvati, kVt.

Tajribalar davomida Boks-Benken rejasi spektrining har bir nuqtasida uchta tajriba o‘tkazildi. Tajribalarning tartibi sonlar jadvaliga muvofiq amalga oshirildi.

Belgilangan faktorlar, ularni o‘zgartirish intervallari va darajalari 3.5-jadvalda keltirilgan.

3.5-jadval

Faktorlarni o‘zgartirish intervallari va darajalari

Faktorlarni belgilanishi		Faktor	Interval	Darajalar		
Kodlangan	Natural			-1	0	+1
X_1	G	Texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og‘irligi, kg;	200	200	400	600
X_2	V	Purkagichning ishchi tezligi, km/s;	2	9	11	13
X_3	P	Elektr motor quvvati, kVt.	2,4	1,2	3,6	6,0

Ushbu reja uchun asosiy funksiyalarning matritsasi 3.6-jadvalda keltirilgan. 3.6-jadvaldagi m ta parallel tajribalar o‘rtacha qiymati va dispersiyalar quyidagi formulalar yordamida hisoblangan:

$$\bar{y}_g = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m y_{gi} \quad (3.17)$$

$$S_g^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (y_{gi} - \bar{y}_g)^2 \quad (3.18)$$

Eksperiment ifodalanishini Koxren kriteriyasi bo‘yicha tekshiramiz. $q = 0,05$ uchun

$$G = 0,02745 < G_{1-q}(v_1 = 2, v_2 = 14) = 0,2354, \quad (3.20)$$

Ushbu qiymat tajribaning ifodalanishi gipotezasi kuzatuv natijalariga zid kelmaydi.

Dispersiyani ifodalanishini (vosproizvodimost) darajasini quyidagi formula yordamida hisoblaymiz:

$$S^2\{y\} = \frac{1}{N} \sum_{g=1}^N S_g^2 = \frac{1}{N_1 + 2n + N_0} \sum_{g=1}^N S_g^2 = \frac{0,0085}{14} = 0,0006 \quad (3.21)$$

O'rtacha dispersiyani quyidagicha hisoblaymiz:

$$S^2\{\bar{y}\} = \frac{S^2\{y\}}{m} = \frac{0,0006}{3} = 0,0002 \quad (3.22)$$

Regressiya koeffitsientlarini aniqlash uchun quyidagi summani hisoblaymiz (3.7-jadval):

$$z_j = \sum_{g=1}^N f_{gj} \bar{y}_g, \quad j = 0 \dots 14. \quad (3.23)$$

Bunda $j=0$ uchun $f_{g0} = 1$; $j=1 \dots 4$ uchun $f_{gj} = (x_i)_g$; $j=5 \dots 10$ uchun $f_{gj} = (x_i x_j)_g$ ($ij=1 \dots 4$, $i=f$); $j=11 \dots 14$ uchun $f_{gj} = (x_i^2)_g$ ($i=1 \dots 4$).

Hisoblarni 3.6-jadvalda keltiramiz.

Hisoblangan summa $Z_j(j=0 \dots 14)$ qiymatlari yordamida regressiya koeffitsientlarini quyidagi formulalar orqali hisoblaymiz:

$$b_0 = \frac{a}{N} \sum_{i=1}^N \bar{y}_g - \frac{b}{N} \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{g=1}^N (x_i^2)_g \bar{y}_g; \quad (3.24)$$

$$b_i = \frac{1}{\lambda_2 \cdot N} \cdot \sum_{g=1}^N (x_i)_g \bar{y}_g; \quad (3.25)$$

$$b_{ij} = \frac{1}{\lambda_3 \cdot N} \cdot \sum_{g=1}^N (x_i x_j)_g \bar{y}_g; \quad (3.26)$$

$$b_{ij} = \frac{C}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i^2) \bar{y}_g - \frac{d}{N} \cdot \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{g=1}^N (x_i^2) \bar{y}_g - \frac{b}{N} \cdot \sum_{g=1}^N \bar{y}_g ; \quad (3.27)$$

bunda a,b,c,d $(\lambda_2 \cdot N)^{-1}, (\lambda_3 \cdot N)^{-1}$ konstantalar, model koeffitsientlarini hisoblash uchun yordamchi konstruksiyalar.

3.6-jadval

Boks-Benken turidagi plan matritsasi va eksperiment natijalari

g	Bazis funksiyalarning F matritsasi										y_{g1}	y_{g2}	y_{g3}	\bar{y}_g	S_g^2	\hat{y}_g
	$f_0(x)$	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_5(x)$	$f_6(x)$	$f_8(x)$	$f_{11}(x)$	$f_{12}(x)$	$f_{13}(x)$						
	1	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2						
1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	1,6	1,54	1,56	1,56	0,0009	1,48
2	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	1,16	1,18	1,14	1,16	0,0004	1,16
3	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	-1	1,32	1,34	1,33	1,33	0,0001	1,4
4	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	1,24	1,27	1,25	1,253	0,0002	1,28
5	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	2,66	2,68	2,64	2,66	0,0004	2,64
6	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	2,6	2,64	2,63	2,623	0,0004	2,56
7	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	2,81	2,78	2,82	2,803	0,0004	2,8
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	2,84	2,86	2,82	2,84	0,0004	2,92
9	-1	0	0	0	0	0	+1	0	0	-1	1,86	1,9	1,88	1,88	0,0004	1,9
10	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	1,8	1,82	1,83	1,816	0,0002	1,8
11	0	-1	0	0	0	0	0	+1	0	0	1,75	1,82	1,78	1,783	0,0012	1,94
12	0	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	2,2	2,25	2,22	2,223	0,0006	2,08
13	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0	1,35	1,4	1,38	1,376	0,0006	1,39
14	0	0	+1	0	0	0	0	0	1	0	2,8	2,85	2,76	2,803	0,002	2,79

$n=3$ da va koeffitsientlar soni b_{ij} uchga teng bo'lganda konstantalar qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$a = 5,6875; \quad b = 2,1875; \quad c = 7; \quad d = 1,3125; \quad (\lambda_2 \cdot N)^{-1} = 0,1; \quad (\lambda_3 \cdot N)^{-1} = 0,125 .$$

Koeffitsientlar dispersiyalari quyidagi ifodalar orqali hisoblanadi:

$$S^2(b_0) = \frac{a}{N} S^2\{\bar{y}\}; \quad (3.28)$$

$$S^2\{b_i\} = (\lambda_2 \cdot N)^{-1} S^2\{\bar{y}\}; \quad (3.29)$$

$$S^2\{b_{ij}\} = (\lambda_3 \cdot N)^{-1} S^2\{\bar{y}\}; \quad (3.30)$$

$$S^2\{b_{ii}\} = \frac{C - OC}{N} S^2\{\bar{y}\}; \quad (3.31)$$

t_j -kriteriya qiymatlarini quyidagi ifoda orqali hisoblaymiz:

$$t_i = \frac{|b_j|}{S\{b_j\}} \quad (3.32)$$

bunda $S\{b_j\} = \sqrt{S^2\{b_j\}}$ tanlama o'rtacha kvadratik og'ish.

3.7-jadval

t_j -kriteriya va b_j koeffitsientlarni hisoblash natijalari

bazis funksiya	j	z_j	b_j	$S^2(b_j)$	$S(b_j)$	t_j
1	0	28,12	1,96	0,00008	0,00907	215,72
x_1	1	-0,55	-0,05	0,00002	0,00450	-12,15
x_2	2	0,66	0,07	0,00002	0,00450	14,60
x_3	3	7,04	0,70	0,00002	0,00450	156,56
x_1x_2	4	0,40	0,05	0,00003	0,00503	10,02
x_1x_3	5	0,48	0,06	0,00003	0,00503	12,01
x_2x_3	6	0,50	0,06	0,00003	0,00503	12,51
x_1^2	7	19,93	-0,11	0,00008	0,00907	-11,88
x_2^2	8	20,24	0,05	0,00008	0,00907	5,22
x_3^2	9	20,42	0,13	0,00008	0,00907	14,77

Regressiya koeffitsientlarini baxolashning ahamiyatligini tekshirish nolinch gipotezani Styudent t-kriteriyasining alternativ qiymati bilan taqqoslashni quyidagi tengsizlik orqali amalga oshiramiz:

$$t_j > t_{1-\frac{g}{2}}(v = N(m-1)) \quad (3.33)$$

bunda $t_{1-\frac{g}{2}}(v)$ - $V = N(m-1)$ erkinlik darajasi soni uchun Styudentning $(1-\frac{g}{2})\%$ kvantil taqsimoti, nolinch gipoteza $H_0 \cdot \beta = 0$ rad etildi va b_i ning tegishli bahosi statistik ahamiyatga ega deb hisoblanadi. Ushbu holatda $q = 0,05$ uchun Styudent taqsimoti kvantili $t_{1-\frac{g}{2}}(28) = 2,011$ ga teng bo'ladi.

Shunday qilib matematik modelni quyidagi ko'rinishda olamiz:

$$\hat{y}(x, b) = 1,96 - 0,05x_1 + 0,07x_2 + 0,7x_3 + 0,05x_1x_2 + 0,06x_1x_3 + 0,06x_2x_3 - 0,11x_1^2 + 0,05x_2^2 + 0,13x_3^2 \quad (3.34)$$

Eksperiment natijalariga ishlov berishning navbatdagi bosqichi matematik model va javob funksiyasining adekvatligi haqidagi gipotezani tekshirib ko‘rishdir. Regression taxlil usulidan so‘ng ushbu tanlama dispersiya va adekvatlik dispersiyasini taqqoslash orqali amalga oshiriladi.

Belgilangan ikkala dispersiyaning bir xilligi haqidagi gipotezaning adekvatligi to‘g‘risidagi gipotezani tekshirish Fisher kriteriyasi yordamida amalga oshiriladi:

$$F = \frac{S_{OTK}^2}{S^2\{\bar{y}\}} \quad (3.35)$$

Tanlangan dispersiya S_{OTK}^2 quyidagi formula yordamida topiladi:

$$S_{OTK}^2 = \frac{\sum_{g=1}^N (\bar{y}_g - \hat{y}_g)^2}{N - d} \quad (3.36)$$

Jadvaldagi qiymatga asosan [5] hisoblaymiz:

$$S_{OTK}^2 = \frac{0,07}{14} = 0,005 \quad (3.37)$$

$S_{OTK}^2 > S_{\{\bar{y}\}}^2$ ni hisobga olib, quyidagicha hisoblaymiz:

$$F = \frac{S_{OTK}^2}{S_{\{\bar{y}\}}^2} = \frac{0,005}{0,0061} = 0,81 \quad (3.38)$$

$$V_1 = N - d = 14 - 9 = 5; \quad V_2 = N(n - 1) = 14(3 - 1) = 24.$$

Q = 0,05 da Fisher kriteriyasining jadval [58] qiymati quyidagiga teng bo‘ladi:

$$F = 0,81 < F_{1-q}(5, 24) = 5,77 \quad (3.39)$$

Demak, matematik model va javob funksiyasining mosligi haqidagi gipoteza kuzatuv natijalariga zid kelmaydi. Ahamiyatga ega emas koeffitsientlarni chiqarib tashlab va olingan ma'lumotlarni hisoblash natijalariga ko'ra matematik model kodlangan ko'rinishda quyidagicha bo'ladi:

$$\hat{y}(x, b) = 1,96 - 0,05x_1 + 0,07x_2 + 0,7x_3 + 0,05x_1x_2 + 0,06x_1x_3 + 0,06x_2x_3 - 0,11x_1^2 + 0,05x_2^2 + 0,13x_3^2 \quad (3.40)$$

O'zgaruvchilarni kodlangan ko'rinishdan natural qiymatlariga o'tish quyidagi ifoda orqali bajariladi:

$$x_i = \frac{X_i - X_{i0}}{\varepsilon} \quad (3.41)$$

(3.33) ifodaga asosan purkash jarayoni tenglamasidagi o'zgaruvchilar qiymati quyidagicha bo'ladi:

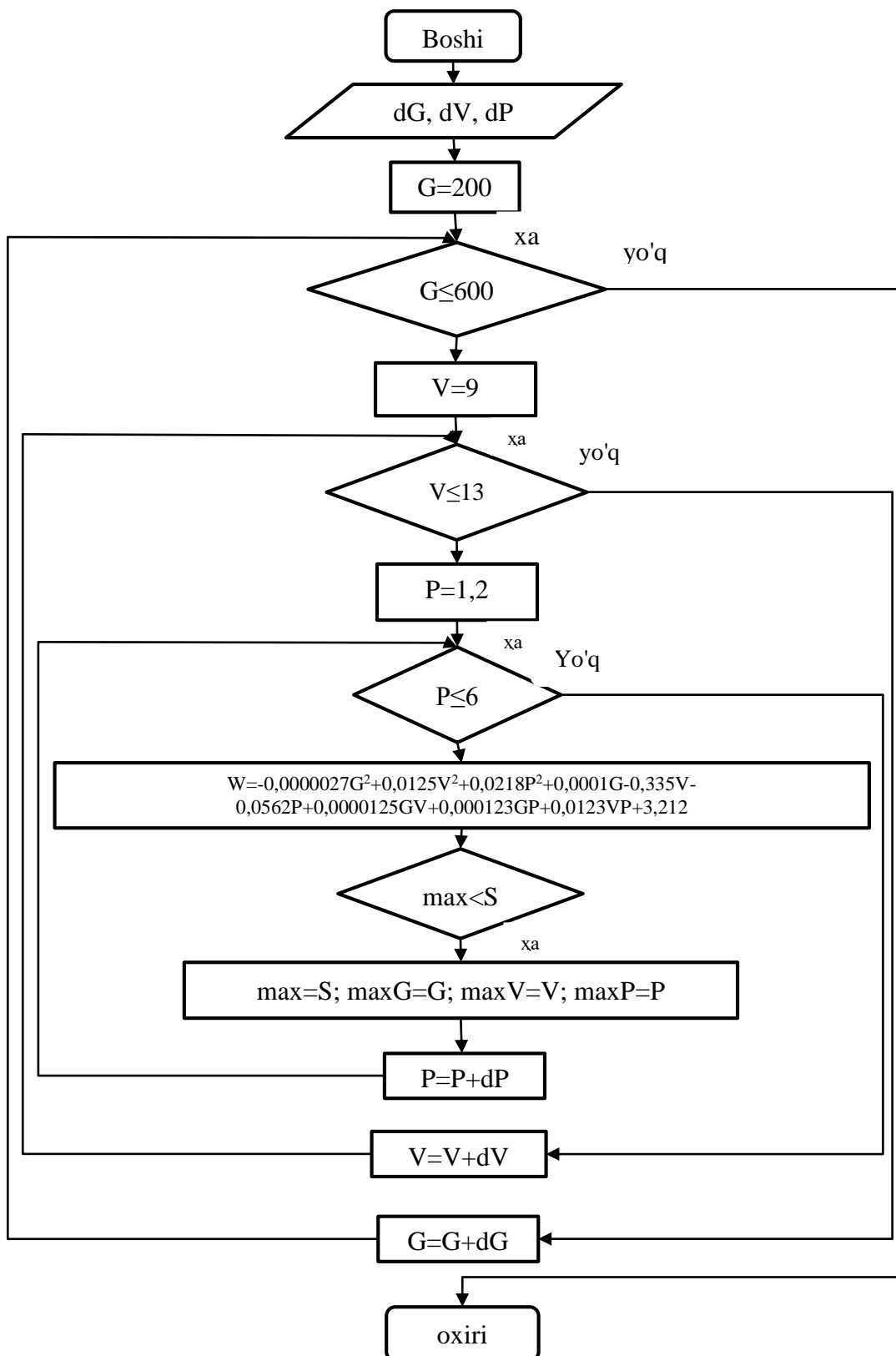
$$x_1 = \frac{G - 400}{200}; \quad x_2 = \frac{V - 11}{2}; \quad x_3 = \frac{P - 3,6}{2,4}. \quad (3.42)$$

Kodlangan qiymatlarni natural qiymatlarga o'tkazib va tegishli o'zgarishlardan keyin elektromexanik qurilmaning o'simliklarga purkab ishlov berish jarayonini ifodalovchi matematik modeli quyidagi ko'rinishga keladi:

$$W = -0,0000027G^2 + 0,0125V^2 + 0,0218P^2 + 0,0001G - 0,335V - 0,0562P + 0,0000125GV + 0,000123GP + 0,0123VP + 3,212 \quad (3.43)$$

Matematik modelning optimum qiymatini topish uchun PascalABC kompyuter dasturida hisoblaymiz. 3.3-rasmda elektromexanik qurilmaning ishlov berish maydonini hisoblash algoritmining blok-sxemasi keltirilgan [48, 131 b.].

Tadqiqotlar natijasida elektromexanik qurilmaning bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon yuzasining quyidagi optimal parametrlari aniqlandi: Texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og'irligi 420 kg, Purkagichning ishchi tezligi 11 km/s, Elektr motor quvvati 5,8 kVt. Ushbu parametrlarda bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon yuzasi 2,46 ga ni tashkil etadi.



3.3-rasm. Elektromexanik qurilmaning bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon yuzasini hisoblash algoritmining blok-sxemasi

4. O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMANI AGROTEXNIK VA IQTISODIY BAHOLASH

4.1. Agrotexnik tajriba usullari va natijalari

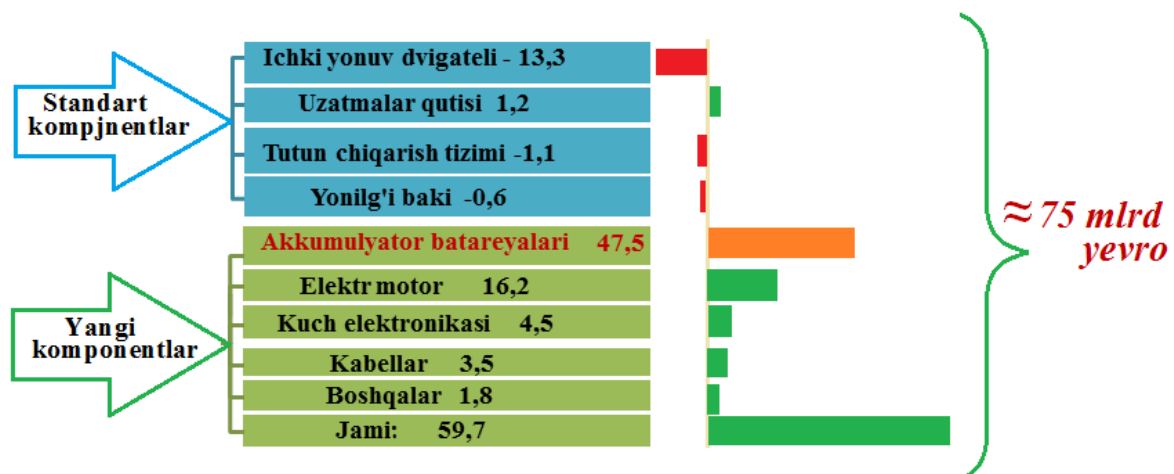
Mobil elektromexanik qurilma Qoraqalpog‘iston Respublikasi Beruniy tumanidagi «Nuriev Madiyar» fermer xo‘jaligida joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2021 -yil 15-dekabrdagi № 02/023-5078-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada fermer xo‘jaligi bo‘yicha yonilg‘i sotib olish, uni yetkazib berish uchun umumiy xarajatlar 15-20% gacha kamayishiga erishildi.

Mobil elektromexanik qurilmaning boshqaruv elektr sxemalarini ishlab chiqishda asosan quvvatlar mosligi, xavfsizlik va ishonchlilik kabi ko‘rsatkichlarga asosiy e‘tibor qaratildi.

Eksperimentlar texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og‘irligi, (kg), purkagichning ishchi tezligi, (km/s) va elektr motor quvvati, (kVt) kabi faktorlarning 3 tadan qiymatida, turli kombinatsiyalarda 14 holatda o‘kazildi. Bunda ishlov berish maydoni (g‘allani 2-oziquqlantirish) va ishchi suyuqlik sarfi me‘yorlari kabi ko‘rsatkichlar qo‘zg‘atuvchi ta’sirlar sifatida olindi. [33; 590-b.]

4.2. Mobil elektromexanik qurilmaning iqtisodiy hisobi, ekologik va ijtimoiy afzalliklar

Mobil elektromexanik qurilmaning texnik-iqtisodiy hisobi. 2020 yilda tortish-transport vositalariga standart va yangi komponentlar yaratishga dunyo bo‘yicha yirik ishlab chiqaruvchi rompaniyalar kata miqdorda o‘ investitsiyalarini yo‘naltirib, sezilarli ijobiy yutuqlarga erishdilar (4.1 – rasm).



4.1-rasm. 2020 yilda tortish-transport vositalariga standart va yangi komponentlar yaratishga dunyo bo‘yicha yo‘naltirilgan investitsiyalar hajmi [7. 32-b]

Akkumulyator batareyasida yoki boshqa elektr energiya manbai bilan ishlaydigan elektr yuritmalik traktor uchun energiya quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$g_s = C_e \frac{P_e}{N_{chiq}}; \quad (4.1)$$

bunda C_e - elektr energiyasi uchun tarif stavkasi, so‘m / kWt·s;

P_e - elektr motoriga ulangan elektr quvvati, kVt;

N_{chiq} - chiqishdagi mexanik quvvat, kVt. [8]

Elektr traktor ishlashi uchun zarur motor quvvatini hisoblagandan so‘ng, elektr motor tanlandi.

Bunda motor quvvati me‘yoriy zahira koeffitsientlari asosida tanlandi. Agar talab qilinganidan ko‘ra ko‘proq quvvatli motorni tanlansa samaradorlikning pasayishiga olib keladi. O‘zgaruvchan tok motorlarida esa quvvat koeffitsientini yomonlashtiradi, bu esa o‘z navbatida o‘zgartgich qurilmasining samarasiz yuklanishiga va tarqatish tarmog‘iga ta‘sir qiladi.

Quvvatdan tashqari, motor konstruktiv tuzilishiga xam muvofiqligi e‘tiborga olindi, ya‘ni himoya darajasiga ko‘ra (himoyalangan, yopiq, portlash-dalil), sovutish usuli bo‘yicha (o‘z-o‘zini shamollatish, tabiiy sovutish bilan, mustaqil yoki majburiy shamollatish bilan), iqlim versiyasiga ko‘ra (4.3-jadval).

Mobil elektromexanik qurilmaning ish unumdorligi hisobi

PAXTACHILIKDA (suspenziya)	
Bajariladigan agrotadbir: Bir tuman hududida o‘rtacha 10000 ga paxta maydoni bo‘lib, defoliatsiya muddati 20 kun hisobidan. <ul style="list-style-type: none"> • organik yonilg‘ida ishlaydigan OVX ish unumdorligi : 24 ga /kun; • mobil elektromexanik qurilma ish unumdorligi: 21 ga/kun; 	
Talab etiladigan organik yonilg‘ida ishlaydigan OVX soni	Talab etiladigan mobil elektromexanik qurilma soni
10000ga/24ga/20kun \approx 21 dona	10000ga/21ga/20 \approx 24 dona
G‘ALLACHILIKDA (suspenziya)	
Bajariladigan agrotadbir: Bir tuman hududida o‘rtacha 6000 ga g‘alla maydoni agrotexnik tadbir muddati 15 kunni tashkil etadi. <ul style="list-style-type: none"> • organik yonilg‘ida ishlaydigan OVX ish unumdorligi : 24 ga /kun; • mobil elektromexanik qurilma ish unumdorligi: 21 ga/kun; 	
Talab etiladigan organik yonilg‘ida ishlaydigan OVX soni	Talab etiladigan mobil elektromexanik qurilma soni
6000ga/24ga/15kun \approx 17 dona	6000ga/21ga/15 \approx 19 dona

O‘tgan davr mobaynida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari narxlari ham bir necha barobar o‘sgan bo‘lsa-da, texnika narxlari ularga nisbatan yuqori sur‘atlar bilan o‘tdi. Natijada sanoat va qishloq xo‘jaligi mahsulotlari narxlari o‘rtasida yirik nomutanosiblik (disparitet) vujudga keldi.

Xususan, “1991 yilda bir dona “TTZ-80” markali traktorni sotib olish uchun 3,7 tonna paxta xomashyosini sotishdan olingan pul tushumi etgan bo‘lsa, 2008-yilda shu traktorni sotib olish uchun esa 92,8 tonna paxta xomashyosini sotish kerak bo‘lgan” [4]. Bugungi kunda bu disparitet yanada kuchaygan.

Rivojlangan xorijiy mamlakatlarda qishloq xo'jaligi mahsulotlari narxlarining o'sishi bilan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida foydalaniladigan moddiy-texnika resurslari narxlarining o'sishi dinamikasi o'rtasidagi mutanosiblikni, ya'ni qishloq xo'jaligi va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari o'rtasida ekvivalent tovar ayirboshlashni ta'minlovchi "narxlar pariteti"ga katta ahamiyat qaratiladi. Bizda ham bu borada qonunchilik hujjatlarini takomillashtirish vaqti keldi [2; 10-b.].

Kombinatsiyalashgan energetik qurilmali MTZ-82 traktori uchun quvvati 25 kVt bo'lgan asinxronli elektr motorning qiymati 7,5 mln so'mni, AKBlar narxi 22,5 mln so'mni, kuchlanishni o'zgartirgich (invertor) narxi 37,5 mln so'mni tashkil etadi. Yana 22,5 mln so'm traktorning elektr jihozlarining bordagi tizimini moslashtirish uchun zarur bo'ladi.

Demak, MTZ-82 traktor uchun bunday komponentlarda elektr jihozlar qiymati 90,0 mln so'mdan oshadi [18; 124-b.].

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mobil texnika vositalaridan foydalanish mavsumiylik, agritexnik tadbir turi, xuduidning tuproq-iqlim sharoitlari va qator shu kabi omillarni hisobga olib, ma'lum tartib-qoidalarga amal qilgan holda amalga oshiriladi.

Yangi traktor, yoqilg'i (elektr energiyasi) xarajatlarini hisobga olgan holda, ulardan foydalanishning butun muddati mobaynida traktorga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari amalga oshirilgan taqdirda, Kombinatsiyalashgan energetik qurilmaga ega traktorga xarajat dizel motorli traktorga nisbatan 14 % ga yuqori bo'ladi. Elektr energiyasida ishlaydigan traktor ayrim to'g'rilashlarni hisobga olish hisobga 30% gacha samarali bo'lishi mumkin [13; 127-b.].

O'simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmani joriy etilishida iqtisodiy ko'rsatkichlar (4.4-jadval).

4.4-jadval**O‘simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning ishlab chiqarish tannarxi, mln.so‘m**

№	Ko‘rsatkichlar	Bahosi
1	Xom-ash‘yo va materiallar	21,6
2	Energoresurslar sarfi	1,2
3	Ish xaqi	11,2
4	MTFdan ishchilarga ajratma	1,8
5	Qurilmani saqlash va ekspluatatsiya xarajatlari	2,6
6	Qurilmani ishlab chiqarishga qo‘yish va boshqa ishlab chiqarish xarajatlari	5,2
	Jami:	43,6

Maxsulotning to‘la tannarxiga yuqoridagilarga qo‘shimcha tijorat va boshqaruv harajatlari xam qo‘shiladi (4.5-jadvalga qarang).

4.5-jadval**O‘simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning to‘la tannarxi, mln.so‘m**

№	Ko‘rsatkichlar	Bahosi
1	Qurilmaning ishlab chiqarish tannarxi	43,6
2	tijorat harajatlari	2.1
3	boshqaruv harajatlari	1.8
	Jami:	47,5

Qurilma 7,2 m qamrov kengligida soatiga 11 km tezlikda xarakatlanganda, qayrilishlar, o‘q ariqlardan o‘tish, akkumulyatorlarni almashlash, suv to‘ldirish kabi to‘xtalishlar hisobiga o‘rtacha tezligi 5 km/s ni tashkil ‘tadi. Bu soatiga 3,6 ga maydonga, kun davomida 6 soat (ertalab-3 soat va kechda 3 soat) ishlov berib, ortacha 21,6 ga maydonga ishlov berish imkoniga ega.

Rossiyada 1 ga maydonga purkab ishlov berish 200 rubl, O'zbekistonda o'rtacha 30000 so'm. O'simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmada esa bu xizmat 20000 so'mni tashkil etadi. Demak taklif etilayotgan texnika vositasi qo'llanilganda fermer har gektardan $Q_{\text{iqtisod.ga}} = 10000$ so'mdan iqtisod qiladi.

O'zbekiston sharoitida o'simliklarga suyuqlik bilan ishlov berish (suspensiyalash, kasalliklarga qarshi kimyoviy dorilar sepish) yil davomida o'rtacha 160-170 kun davom etadi. Demak, mobil elektromexanik qurilma yiliga o'rtacha $S_{\text{yillik}} = 3500$ ga maydonga ishlov berish imkoniga ega.

$$Q_{\text{iqtisod.yillik}} = Q_{\text{iqtisod.ga}} \cdot S_{\text{yillik}} = 10000 \cdot 3500 = 35000000 \text{ so'm.}$$

Demak, o'simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmadan foydalanilganda, faqat o'simliklarga purkab ishlov berishdagi xizmat narxining tafovvutidan fermer xo'jaligi yiliga 35000000 so'm iqtisod qilish imkoniyati mavjud ekan.

Rentabellikni hisoblaymiz:

- $T_{\text{to'la}}$ - O'simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning to'la tannarxi, mln.so'm.
- $Q_{\text{iqtisod.yillik}}$ - mobil elektromexanik qurilma yiliga o'rtacha keltiradigan sof foydasi, mln so'm.

$$R_{\text{maxsulot}} = Q_{\text{iqtisod.yillik}} / T_{\text{to'la}} \cdot 100\% = 35000000 / 47500000 \cdot 100\% = 73,7\% \quad (4.2)$$

Demak, o'simliklarga vegetatsiya davrida ishlov beruvchi elektromexanik qurilmani joriy etilishida rentabellik 73,7 % ni tashkil etar ekan. [21; 56-b.]

Ushbu elektr yuritmalı mobil texnika vositasi yuqori iqtisodiy samaradorlikga ega bo'lib, qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilari (fermer, shirkat xo'jaliklari) tomonidan investitsiyalanishi imkoniyatlari mavjud.

Yaratilgan elektr yuritmalı mobil texnika vositasi yordamida qishloq xo'jaligi ekinlariga purkab ishlov berish texnologiyalariga qo'shni davlatlarda ham extiyoj

mavjud bo'lib, o'zaro foydali hamkorlik shartnomalari tuzish orqali ilmiy tadqiqot natijalarini eksport qilish imkoniyatlari yaratiladi.

Ushbu taklif etilayotgan elektr yuritmalari mobil texnika vositasini respublika xududida joriy etilishi qator agrotexnik tadbirlarni qisqa muddatlarda, kam xarajatlar hisobiga o'tkazish imkonini yaratadi. Bu o'z navbatida mavjud texnika va xom ash'yo resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Respublika qishloq xo'jaligiga sifat jihatidan yangi texnika va texnologiyalar kirib kelib, ishlab chiqarish samaradorligi ortishiga olib keladi.

Atrof-muhit ifloslanishi.

Ruxsat etilgan va harakatlanuvchi manbalardan ifloslantiruvchi moddalarning tuzilishi. Ko'chma manbalar — transport vositalarining ulushi-atmosfera, suv va tuproqning ifloslanishida statsionar manbalar ulushidan ancha yuqori. Atmosfera havosiga harakatlanuvchi manbalardan kelgan ifloslantiruvchi moddalarning umumiy soni so'nggi o'n yilliklar davomida tobora ortib bormoqda.

Dunyoning barcha mamlakatlarida atrof-muhitni ifloslantirishda etakchi avtomobil transporti hisoblanadi. Harakatlanayotgan transport vositasi deyarli 300 turli xil kimyoviy moddalarni havoga chiqaradi, ularning aksariyati tabiatga va odamlarga zararli ta'sir ko'rsatadi. Qattiq chiqindilar va shovqin ta'siri bilan ifloslanishda avtomobil transportining ulushi katta.

Avtomobil transporti butun transport kompleksidan (quvur transportidan tashqari) atmosferaga ifloslantiruvchi moddalarning umumiy emissiyasining 41% va 90% dan ko'prog'ini tashkil qiladi. Emissiyalarga asosiy hissa 13 million tonna atrofida harakatlanadigan manbalarga yoki barcha avtomobil chiqindilarining taxminan 99% ga to'g'ri keladi.

Mobil transport manbalari bilan havo ifloslanishi. Bu yoqilg'ining yonishi natijasida sodir bo'ladi. Chiqindilarning kimyoviy tarkibi yoqilg'ining turi va sifatiga, ishlab chiqarish texnologiyasiga, dvigatelda yonish usuliga va uning texnik holatiga bog'liq.

Eng noqulay ish rejimlari-bu kichik tezlik va dvigatelning «yuklanishsiz harakati» bo'lib, ifloslantiruvchi moddalar yuklanish rejimlarida emissiyadan sezilarli

darajada yuqori miqdorda atmosferaga chiqariladi. Dala ishlariga kichik elektromexanik vositalarni joriy etilishi tuproq tarkibining ekologik ko'rsatkichlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [9; 404–406-b.].

Xozirda transport vositalarining asosiy qismi organik yonilg'ida xarakatlanadi. Neft maxsulotlarining organik massasi quyidagi kimyoviy elementlardan tashlil topgan: kislorod, azot, uglerod, vodorod va oltingugurt. Yonuvchan bo'lmagan yonilg'i qismi namlik va mineral aralashmalarni o'z ichiga oladi. Yonilg'ining to'liq yonishi mahsulotlari karbonat angidrid, suv bug'lari va oltingugurt dioksidi hisoblanadi. Kislorod yetishmasligi bilan to'liq yonish sodir bo'lmaydi, natijada karbonat angidrid o'rniga uglerod oksidi hosil bo'ladi.

Havo ifloslanishidan tashqari, avtomobil dvigatelida yonilg'i yoqilganda atmosferadan sezilarli miqdorda kislorod iste'mol qilinadi. Avtomobil 900 km masofani bosib o'tishda bir kishi yil davomida nafas olishiga etadigan miqdorda kislorod sarflaydi.

Ifloslantiruvchi moddalar.

Dvigatelning chiqindi gazlari 500 xil tarkibiy qismlaridan iborat. Ularning mavjudlik davri bir necha daqiqadan 4-5 yilgacha davom etadi. Kimyoviy tarkibi va xususiyatlari, shuningdek, inson organizmiga ta'sir qilish tabiati guruhlarda birlashtiriladi.

Toksik bo'lmagan moddalar birinchi guruhni tashkil etadi— kislorod, azot, vodorod, karbonat angidrid, suv bug'lari va havoning boshqa tarkibiy qismlarini o'z ichiga oladi. Ushbu guruhda karbonat angidrid (CO_2) diqqatga sazovordir, uning mazmuni bir qator mamlakatlarda (AQSh, Evropa Ittifoqi davlatlari, Yaponiya, Avstraliya va boshqalar) nazorat qilinadi. Rossiyada CO_2 emissiyasini kamaytirish bo'yicha milliy dastur qabul qilinmadi, ammo transport vositalaridan SO_2 emissiyasining massasi 2018 da 140 million tonnadan oshdi.

Ikkinchi guruhga faqat bitta modda — uglerod oksidi yoki karbon monoksid (CO_2) kiradi. Neft yoqilg'isining to'liq bo'lmagan yonishi mahsuloti rang va hidga ega emas, havodan yengilroq. Atmosferada uglerod oksidi asta-sekin (taxminan 4 oy davomida) karbonat angidridga oksidlanadi.

Uchinchi guruh tarkibida azot oksidi, asosan no-azot oksidi va NO₂-azot dioksidi mavjud. Ular 2800°C haroratda ichki yonuv dvigateli yonish kamerasida hosil bo'lgan gazlardir. azot oksidi-rangsiz gaz, suv bilan ta'sir qilmaydi, lekin havo kislorodi bilan osongina oksidlanadi va xarakterli hid bilan NO₂ – jigarrang gaz hosil qiladi. Bu havodan og'irroqdir, shuning uchun u chuqurliklarda, xandaqlarda to'planadi va transport vositalarini parvarish qilishda katta xavf tug'diradi.

To'rtinchidan, guruhning eng ko'p sonli tarkibi turli uglevodorodlarni o'z ichiga oladi, ya'ni. Egzoz gazlarida turli xil homologik qatorlarning uglevodorodlari, faqat 160 komponentlari mavjud. Ular dvigatelda yonilg'ining to'liq yonishi natijasida hosil bo'ladi. Kuydirilmagan uglevodorodlar oq yoki ko'k tutun paydo bo'lishining sabablaridan biridir.

Uglevodorodlar toksik va inson yurak-qon tomir tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Politsiklik aromatik uglevodorodlar, toksik xususiyatlar bilan birga, kanserogen ta'sirga ega. Kanserogenlar malign neoplazmalarning paydo bo'lishiga yoki rivojlanishiga hissa qo'shadigan moddalardir. Benzinli dvigatellar va dizellarning chiqindi gazlarida joylashgan benzapiren aromatik uglevodorodining maxsus karsinogen faoliyati. Yog', yog'lar, inson qon zardobida yaxshi eriydi. Inson tanasida xavfli kontsentratsiyaga qadar to'planib, benzopiren malign shish paydo bo'lishini rag'batlantiradi.

Benzin va dizel yoqilg'isidagi uglevodorodlar tarkibini normallashtirish joriy etildi. Evropada ularning tarkibi evro-5 me'yorlariga mos keladi va oshmasligi kerak: aromatik uglevodorodlar uchun benzinda-35%, olefin-14%, politsiklik aromatik uglevodorodlar uchun dizel yoqilg'isida-3% dan oshmasligi kerak. Rossiyada amaldagi cheklovlar Evropa standartlariga mos keladi, ammo vaqt o'tishi bilan orqada qoladi.

Ekotizimga salbiy ta'sir nafaqat motorlarning chiqindi gazlarining tarkibiy qismlari va transport vositalarining chiqindilari, balki uglevodorod yoqilg'ilari, yog'lar va yog'larning o'zlari tomonidan ham hisobga olinadi. Bu borada elektr traktorlar aloxida o'rin tutadi. Chunki dunyo bo'yicha zararli uglerod chiqindilarining 15% transport tarmog'iga to'g'ri keladi [11; 46–53-b.].

Energiya bahosining ko'tarilishi va atrof – muhitga g'amxo'rlik qilish-hozirgi zamonning asosiy muammolaridan biri bo'lib, jahon avtomobil ishlab chiqaruvchilarining mutlaq ko'pchiligi keying 20 yildan ortiq vaqt mobaynida elektr energiyasi asosida xarakatlanuvchi mobil texnika vositalarini ishlab chiqarishga o'tmoqdalar.

Resurslarni tejash. Transport vositalari ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatishda kamroq energiya resurslarini talab qilishi kerak, ularning ekspluatatsiya harajatlari mumkin qadar arzon bo'lishi kerak. Va, albatta elektr yuritmalini bo'lsin

Ekologiya va salomatlik.

Havoning ifloslanishi, ayniqsa murakkab meteorologik vaziyatlarning vujudga kelishi birinchi navbatda, inson salomatligiga ta'sir qiladi. Shuning uchun mobil transport vositalaridan ekologik zarar ularni ekspluatatsiyasining barcha bosqichlarida, ayniqsa, odam to'g'ridan – to'g'ri ishlayotgan joyda minimallashtirilishi talab etiladi. Transport vositalarining iqtisodiy va ekologik xavfsizligi ularning samaradorligi-ko'rsatkichlari bilan belgilanadi

Akkumulyator batareyalari bilan ishlaydigan elektr yuritmalini traktor CO₂ emissiyasini sezilarli darajada kamaytiradi. Agar fermer xo'jaligi o'z shaxsiy elektr stantsiyasi yordamida ishlab chiqarilgan elektr energiyasidan foydalansa, mashinaning ekspluatatsion xarajatlari sezilarli darajada past bo'ladi va CO₂ emissiyasi nolga teng. Xizmat ko'rsatish xarajatlari va uning davomiyligi kamayadi, chunki filtrlar, yonilg'i-moy'lash materiallari shuningdek, an'anaviy uskunalarning ko'plab boshqa qismlaridan foydalanilmaydi.

4.3. Elektromexanik qurilmani ekspluatatsiya qilish jarayonida havfsizlik talablari

Elektr traktoriga xizmat ko'rsatish tizimi.

◆ elektr traktordan foydalanish va ta'mirlash bo'yicha texnik hujjatlarni mavjudligi, holati va sifati, shu jumladan loyiha va ijro hujjatlari, elektrik va mexanik tizimlari, energetik uskunalarni ta'mirlash uchun texnik shartalar, defekt aktlari, uskuna va mexanizimlarni ta'mirlanishi haqidagi daftarlari va

sinash aktlari, buzulish va to'xtab qolish statistikasi, o'lchov vositalari va yuzaki kuzatish hisobotlari;

- ◆ elektr traktor jihozlarini ta'mirlashda rejali ishlarning muntazamligi, qo'llaniladigan uskunalar va jihozlash texnologiyasi, texnik nazoratni mavjudligi;

- ◆ elektr traktorni ta'mirlash xizmatini va elektrik ustaxonalarni mavjudligi, shayligi va ta'minoti.

Elektr traktorining ish rejimlari.

- ◆ elektr traktorning faoliyat davri tahlili (ishchi holatda; ta'mirlashda; zahirada), majburiy to'xtashlar, uskunalardan foydalanish koeffitsenti, elektr energiyasi ishlab chiqarish me'yorining mavjudligi.

Elektr traktorini avariya holatlarini oldini olishga va bartaraf etishga tayyorgarligi.

- ◆ elektr traktor uzoq muddatlarda ishlamay turgan holda avariya elektr va yoritish manbalarini, zaxira elektr ta'minotiga avtomatik tarzda o'tishning mavjudligi va shayligi;

- ◆ yong'inga qarshi signalizatsiyalarni, yong'in vositalarni, foydalanish muddatlari mavjudligi va holati;

- ◆ elektr traktor ishlashini texnologik parametrlarini samarali nazorat qilish, o'lchash tizimi, masofadan turib nazorat qilish, texnik vosita mexanizimlarning haroratini nazorat qilish vositalari mavjudligi;

- ◆ nazorat-o'lchash uskunalari va signalizatsiya vositalarining sozligi, etarliligi, aniqligi, tekshirilganligi;

- ◆ aloqa va telemexanika tizimining holati:

- ◆ elektr traktorning elektrotexnik va mexanik uskunalarini xavfsizligini ta'minlash, ulardan havfsiz foydalanish qoidalarining mavjudligi;

- ◆ favqulotda holatlarda harakat qilish, bartaraf etish va insonlarni himoya qilish rejasining mavjudligi.

Elektr traktorini tasdiqlangan xavfsizlik mezonlariga paramterlarning munosibligini tekshirish.

Ob'ektning saqlashni tashkil etilishini tekshirish (qo'riqlash turi).

◆ elektr traktorni ekspluatatsiya qiluvchi xodimlarning professional tayyorgarligi (o'qitish va malakani oshirish, atestatsiyadan o'tkazish);

Elektr traktori ekspluatatsiyasida mehnat muhofazasi, texnika xavfsizligi tadbirlari.

elektr traktori ekspluatatsiyasi uchun maxsus mehnat muhofazasi, texnika xavfsizligi, favqulotli holatlarda xizmatchilarni himoya qilish kabi chora-tadbirlar ishlab chiqiladi.

Elektr traktor ochiq dala sharoitlarida ishlab, elektr xavfsizligi darajasi bo'yicha 2-guruhga kiradi. Chunki ochiq dala sharoitlari keskin o'zgaruvchi (o'ta issiq, o'ta nam, o'ta sovuq) tabiiy-iqlim ko'rsatkichlariga egaligi kabi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi.

PTE va TV, PUE va RUM talablari bo'yicha elektr texnikasi xavfsizligi va mehnat muhofazasi bo'yicha tadbirlar belgilangan. Bu tadbirlarga qurilmalarning tok o'tkazish qismlarini elektr izolyasiyasi, ularni qulay joyga joylashtirilishi, to'siqlari, xavfsizlik blokirovkalari, avtomatik signalizatsiya, himoya vositalari, kuchlanishi bor-yo'qligini tekshiruvchi qurilmalar hamda turli xil (ko'rsatuvchi, ogohlantiruvchi, taqiqlovchi) demonstratsion plakatlarning borligi kiradi.

Barcha elektr kontaktlar PUE bo'yicha himoya yerga ulanish talablari asosida yerga ulangan.

Elektr toki o'tkazkichlari 12, 24 V kuchlanishga moslangan. Barcha boshqaruv va nazorat vositalari o'ta namlik va o'ta issiqlikdan himoyalangan maxsus kabinaga o'rnatilgan.

O'zgarmas tok tarmog'i himoyasi. Elektr traktorning eng nozik va qimmat elementlari kontroller va invertor hisoblanadi. SHuning uchun o'zgarmas tok tomonida birinchi navbatda ularni himoyasini ta'minlash kerak. Impulsi o'ta kuchlanishlardan himoya qurilmasining nominal kuchlanishi quyosh paneli salt ishlash kuchlanishi (texnik tavsiflarda beriladi) qiymatidan 20% ga ko'proq bo'lishi kerak. Impulsi o'ta kuchlanishlardan himoya qurilmasining o'rnatilish joyi agar u

kontroller funksiyasini o'ziga olgan bo'lsa kontroller yoki invertordan oldinda bo'ladi.

Quyidagi jadvalda impulsli o'ta kuchlanishlardan himoya qurilmalarining 48 V dan 1000 V gacha nominal kuchlanishga mo'ljallangan bir necha turlari keltirilgan (4.6-jadval).

4.6- jadval.

Impulsli o'ta kuchlanishlardan himoya qurilmalarining 48 V dan 1000 V gacha nominal kuchlanishga mo'ljallangan turlari

Impulsli o'ta kuchlanishlardan himoya qurilma nomi	Artikul	Nominal kuchlanishi
EnerPro48V/100A-Tr	LE-382-070	48 V
EnerPro CV 2P 65V/63A-LED	LE-382-080	65 V
EnerPro CV 100V/63A-LED	LE-382-086	100 V
CT PV-T2/2-0/600	LE-382-220	600 V
CT PV-T2/2-0/1000	LE-382-222	1000 V

Yerga ulanish qurilmalarini hisobi. Yerga ulanish elektr traktor uchun umumiy bajarilgan. Yordamchi yerga ulanish qurilmalari sifatida uning metal ramasini ishlatish mumkin.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr uskunalarida yerga ulanishi qurilmasining qarshiligi yilning har qanday davrida ham 4 Om dan oshmasligi kerak. PUE talablari bo'yicha kuchlanishi elektr traktorda umumiy yerga ulanish qurilmasining qarshiligi qo'yidagicha bo'ladi:

$$R_{yer.ul} \leq \frac{125}{I_{yer}} = \frac{125}{10} = 12,5 \text{ Om} \quad (4.3)$$

U holda $12,5 \text{ Om} \geq R_{er} \leq 4 \text{ Om}$ shart bo'yicha $R_{er} \leq 4 \text{ Om}$ qabul qilinadi.

Yerga ulanish qurilmalari yerga vertikal holatda qoqilgan uchburchakli po'lat temirdan iborat (50x50x5) va uning uzunligi $L=2,5 \text{ m}$.

Uchburchakli po‘lat temirlar yerga shunday qoqiladiki, ularning tepa qismi yerga nisbatan 0,7-0,8 m chuqurlikda joylashadi. Ular 40x4 po‘lat listlar orqali 0,8 m chuqurlikda bir-biriga ulanadi.

Elektr traktorning kontur yerga ulanish qurilmalari perimetri 32 m bo‘lgan to‘g‘ri burchak shaklida bajarilgan.

Elektr yuritmal mobil texnika vositasiga dastlabki talablar va boshqaruv elektr sxemalarini ishlab chiqish. Elektr yuritmal mobil texnika vositasiga dastlabki talablar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Elektr energiyasi bilan ishlaydigan mashinalar elektr energiyasi bilan bog‘liq har qanday xavf-xatarning oldini olish uchun mo‘ljallangan, ishlab chiqarilgan va jihozlangan bo‘lishi kerak. Traktorlar, elektr uskunalar va o‘ziyurar qishloq xo‘jaligi mashinalarini loyihalashda, u kamida 20 Vatt quvvatli ko‘chma chiroq, shuningdek, tirkamalar va mashinalarni shatakka oish uchun etti kanalli ulagichga ega bo‘lishi kerak.

Elektr uskunalarining ochiq kontaktlari, «massa» ga ulanganlardan tashqari, rezina himoya qopqoqlariga ega bo‘lishi kerak. O‘tkir burchaklar va qismlarning qirralari orqali o‘tish joylarida elektr simlari mexanik shikastlanishdan qo‘shimcha izolyasiya himoyasiga ega bo‘lishi kerak. Elektr simlarini montaji (o‘rnatish va mahkamlash) uning izolyasiyasiga zarar yetkazmasligi kerak.

Elektr yuritmal mobil texnika vositasida elektr uskunalar tizimi “massa” operatorning ish joyidan yoki kabinadan tashqarida, asosan yer yuzasidan ulanishini ta’minlashi kerak.

Akkumulyator batareyalari tok o‘tkazuvchan materiallar, tez yonuvchan texnologik mahsulotning kirishi va ularga gazlar to‘planishini istisno qiladigan joylarda kabinadan tashqariga joylashtirilishi kerak. Batareya bo‘linmasida shamollatish va drenaj teshiklari bo‘lishi kerak. Batareyalar xavfsiz xizmat qilishlari mumkin bo‘lgan tarzda joylashtirilishi kerak Qisqa tutashuv holatida energiya manbalari kabinadan tashqarida joylashgan avtomatik kalit yordamida - batareyalar va generatorni bort tarmog‘idan uzib qo‘yish mumkin bo‘lishi kerak. Bunday uzilish

xavfsizlik tizimining ishlashiga, masalan, yong‘inni o‘chirish tizimiga ta’sir qilmasligi kerak (4.2-rasm).



Tayyorlangan



Istiqbolda

4.2-rasm. Elektr yuritmalı mobil texnika vosıtasi (uch va to‘rt g‘ildirakli variantlar)

Tasodifiy o‘tkazuvchi ob’ektlar tomonidan “massa”ga qisqa tutashuv bo‘lishi mumkin bo‘lgan joylardagi elektr simlarining musbat klemmallari izolyasion materiallar bilan himoyalangan bo‘lishi kerak. Starter, batareya va generatorning chiqishlaridagi terminallar ham himoyalangan bo‘lishi kerak.

Operator yuqori kuchlanish ostida bo‘lgan tutashuv qismlari bilan tasodifiy kontaktdan himoyalangan bo‘lishi kerak. Elektr simlari to‘plamlar(jgut)da yig‘ilishi kerak. Agar iloji bo‘lsa, jgutlar guruhlangan va qo‘zg‘almas qismlarga maxkamlangan bo‘lishi kerak. Yoqilg‘i uskunolari elementlari (truboprovodlar, karbyuratorlar, yoqilg‘i quyish), Jgutlar qirqilish va ishqalanishdan himoyalangan bo‘lishi kerak [43; 135-b.].

Portlovchi aralashmalar, portlovchi chang konsentrasiyalari hosil bo‘lishi mumkin bo‘lgan joylarda ishlashga mo‘ljallangan mashinalar portlashga qarshi elektr yuritmalar va uskunalar bilan jihozlangan bo‘lishi kerak. Barcha elektr sxemalariga saqlagichlar o‘rnatilgan bo‘lishi kerak.

Qishloq xo‘jaligi mashinalarining saqlagich qurilmalari konstruksiyalari quyidagilarni ta’minlanishi kerak:

a) texnologik jarayon parametrlari xavfli qiymatlarga etganda ishni to‘xtatish va trevoga signalini berish;

b) qishloq xo'jalik mashinalarining alohida elementlari yoki qurilmalarining ishlashidagi nosozliklar tufayli to'xtagandan keyin takror ishga tushishining oldini olish.

Xavfsizlik qurilmalarining konstruksiyasi nazorat tizimi bilan shunday aloqani ta'minlashi kerakki, ulardan foydalanmaslik imkonini bermasin. Nazorat va xavfsizlik qurilmalarining signallari texnologik jarayon fonida xavf ostida bo'lgan barcha shaxslar tomonidan aniq farqlanishi kerak. Ishlab chiqarishda elektr xavfsizlik va uni ta'minlovchi vositalar, usullar, motor va jihozlarning elektr xavfsizligi va past kuchlanishli qurilmarning xavfsizligi, elektr qurilmalarini loyihalash va ishlatish qoidalariga oid me'yoriy hujjatlarda belgilangan talablarga mos kelishi kerak.

Qishloq xo'jaligi mashinalarining elektr yuritmalari elektr jihozlarni elektr ta'minoti tarmog'idan qo'lda boshqarish bilan uzib qo'yish qurilmalari bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Elektr yuritmani uzish qurilmasining dastasi erkin foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi va ishchi platformadan 0,6 dan 1,9 m gacha oraliqda balandlikda joylashishi kerak. Qishloq xo'jalik mashinalarida elektr simlarining joylashtirilishi izolyasiya butunligini buzilishiga olib kelishi mumkin bo'lgan agressiv muhitlar, mexanik ta'sirlar, qizish kabi ta'sir etishlarni istisno qilib, operatorlar ishida noqulayliklar tug'dirmaydigan bo'lishi kerak [36; 200-b.].

Qishloq xo'jaligi mashinalari yuritmalarining elektr uskunalari elektr motorlarni o'ta yuklanish va qisqa tutashuvlardan himoya ega bo'lib, Ish sharoitlariga qarab himoya klassiga ega bo'lishi kerak. Qishloq xo'jaligi mashinalari yuritmalarining elektr ta'minoti uzilib qayta ulanganda quyidagi holatlarga olib kelmasligi kerak:

- a) qishloq xo'jalik mashinalari yuritmalarini bexosdan ishlab ketishi;
- b) qishloq xo'jalik mashinalarining yuritmalarini to'xtatish uchun berilgan buyruqning bajarilmasligiga;
- v) qishloq xo'jalik mashinalarining harakatlanuvchi qismlarini avtomatik yoki qo'lda to'xtatishni kechiktirishga;
- d) himoya qurilmalarining ishdan chiqishiga.

Qishloq xo'jaligi texnikalarining elektr jihozlari elektr energiya o'chirib-qayta ulanganda yuritmalarini o'z-o'zidan faollanishini istisno qilishi kerak. Qishloq

xo‘jalik mashinalarining yuritmalarini boshqarish uchun mo‘ljallangan elektr qurilmalari, kabellar va simlar shkaflarga yoki eshikli yopiladigan shkaflarga joylashtirilishi kerak. Shkaflar va qutilar eshiklari kalit bilan yopilishi (ochilishi) kerak. Ish kuchlanishi 42 V dan ortiq bo‘lgan elektr uskunali shkaflar eshiklarida, shuningdek elektr uskunalarini yopqichlarida yuqori kuchlanish «Ogohlantiruvchi belgilar qo‘llanilishi kerak.

Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi yordamida g‘o‘zalarga suspenziya sepishda ularning harakatlanuvchi qismlariga o‘rnatilgan elektr yuritmalar, shuningdek mobil qishloq xo‘jalik mashinalarining elektr ta‘minoti ko‘p marta egilishga, ishqalanishga mo‘ljallangan, chidamli kabel yordamida, maxsus ulab-uzuvchi moslamali ulanishlar bilan amalga oshirilishi kerak. Qishloq xo‘jalik mashinalarining elektr yuritgichlarini boshqarish mexanizmlarining ta‘minlash kuchlanishi 220 V o‘zgaruvchan kuchlanishdan ko‘p bo‘lmasligi kerak.



4.3-rasm. Elektr yuritmalı mobil texnika vositasi yordamida g‘o‘zalarga suspenziya sepish

Yuqori namlik sharoitida, agressiv muhitlar mavjud bo‘lganda foydalanishga mo‘ljallangan qishloq xo‘jalik mashinalarining elektr yuritmasi nazorat sxemalarining ta‘minlanish kuchlanishi 42 V o‘zgaruvchan kuchlanishdan oshmasligi kerak. Qishloq xo‘jaligi mashinalarining korpuslari, ramkalari va boshqa yuk

ko‘taruvchi konstruksiyalari ularga o‘rnatilgan elektr asbob-uskunalari ishonchli yerga ulash tizimiga ega bo‘lishi kerak (4.3-rasm).

Yerga ulash muruvati (vint) va teginish mumkin bo‘lgan qishloq xo‘jalik mashinalarining energiyaga ega bo‘lmagan har qanday tok o‘tkazmaydigan metall qismi orasidagi elektr qarshiligi 0.1 Omdan oshmasligi kerak. Elektr o‘tkazgich simlarining klemmallari izolyasion material bilan himoyalangan bo‘lishi kerak, qishloq xo‘jaligi texnikasining korpusiga ulangan terminallar bundan mustasno.

O‘simliklarga suyuqlik bilan ishlov berishda turli texnika vositalarining texnik ko‘rsatkichlari va ulardan foydalanishdagi asosiy talablar 4.5-4.6 -jadvallarda keltirilgan.

4.5-jadval.

O‘simliklarga suyuqlik bilan ishlov berishda traktor, AN-2 samolyoti, motodeltaplan va elektr traktorlarning texnik ko‘rsatkichlari

Asosiy ko‘rsatkichlar	OVX-600 purkagichlari osilgan MTZ 80XL traktori	AN-2 samolyoti	Moto- deltoplan	Elektr traktor
1 minutda ishlov beriladigan maydon, ga.	0,2 -0,3	6-8	3 - 5	0,1-0,15
Bir marta ishlov berish davomida bemahsul uchish vakti (aerodromgacha masofa, burilishlar uchun bexuda ketgan vakt), minut.	20	19	8	15
Bir marta yoqilg‘i quyishda ishlov berilgan maydon, ga (o‘rtacha)	12-20	12-24	20 - 200	2,8
Bir kunlik maksimal ishlov berish imkoniyati, ga	20...25	120-240	300 - 1000	20
Bir kunlik o‘rtacha ishlov berish imkoniyati, ga	25	180	300-500	16

4.5-jadval davomi

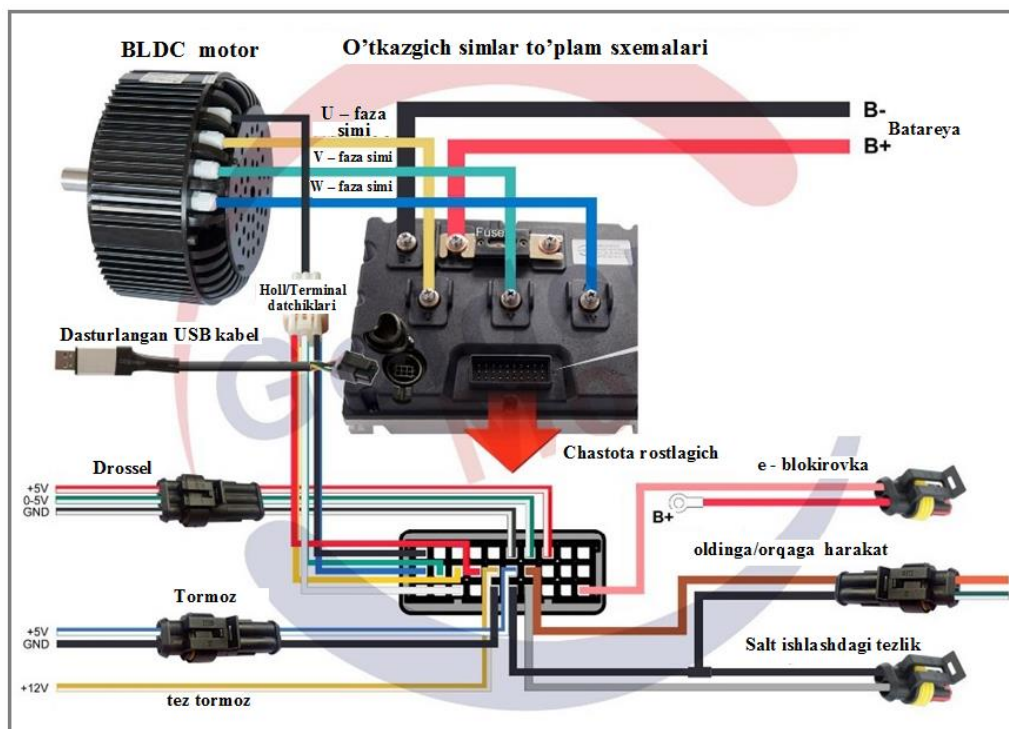
Asosiy ko'rsatkichlar	OVX-600 purkagichlari osilgan MTZ 80XL traktori	AN-2 samolyoti	Moto- deltoplan	Elektr traktor
Ekilgi-moylash materiallari sarfi, l/soat	13	200	12	-
1000 ga maydonga ishlov berish vaqti, kun (8 soat)	40	5 - 6	2 - 3	62
Navbatdagi ishlovga tayyorgarlik uchun ketadigan vaqt, minut.	30 - 40	40- 45	10 - 15	10
1 texnik vositaga xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning o'rtacha soni, kishi	4	8	3	1

4.6–jadval.

O'simliklarga suyuqlik bilan ishlov berishda traktor, AN-2 samoleti, motodeltaplan va elektr traktorlardan foydalanishdagi asosiy talablar

Asosiy talablar	OVX-600 purkagichlari osilgan MTZ 80XL traktori	AN-2 samolyoti	Moto- deltoplan	Elektr traktor
Maxsus aerodrom	Yo'q	Talab etiladi	Yo'q	Yo'q
Uchish maydonchalarining zaruriy uzunligi, metr	-	600	100	Yo'q
Yoqilg'i turi	Dizel yoqilgisi	Maxsus aviatsiya yoqilg'isi B-91	Avtobenzin Ai-93	QTEMda n elektr energiyasi
Talab etiladigan uchuvchilar, mexanik-operatorlar soni	1	2	1	1
Bir texnik vositasi uchun xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning o'rtacha soni	4	8	2	1

Elektr yuritmal mobil texnika vositasi boshqaruv elektr sxemalarini ishlab chiqishda asosan quvvatlar mosligi, xavfsizlik va ishonchlilik kabi ko'rsatkichlarga e'tibor qaratildi (4.4-rasm).



4.4 – rasm. Elektr traktorning jihozlarining joylashuvi

Elektr traktori uchun talab etiladigan asosiy jihozlar:

- BLDC motor (doimiy magnitli cho'tkasiz, reduktorsiz (3.8 - rasm));
- Kontroller motor bilan teng quvvatli.

Kontroller murakkab elektron qurilma bo'lib:

- akkumulyator batareyasidan o'zgarmas tokni 3 fazali o'zgaruvchan tokka motor g'ildiragini quvvatlantirish uchun to'g'ridan-to'g'ri aylantiradi,
- pedalining holatiga qarab dvigatelga beriladigan quvvat miqdorini (tezligini) rostlagichi hisoblanadi.

Dvigatel quvvatini va batareya quvvatini aniq hisoblash uchun quyidagilarni bilish talab etiladi:

- Rejalashtirilgan o'rtacha tezlik?
- Tezlanish paytida maksimal tezlik?
- Elektr traktoriining og'irligi (batareya, ishchi organ va haydovchi bilan)?

- Yoʻlning qiyalik burchagi? Togʻli joy harakatlanish kuchiga boʻlgan talabni keskin oshiradi!
- Traktorning koʻndalang kesim maydoni va uni old yuza qiyaligi?
- Kamaytirish koeffitsientini toʻgʻri hisoblash uchun gʻildirakning diametri (shinaning chetidan chetigacha) (uzatmalar qutisi bilan past tezlikdagi transport vositalari uchun).
- Haydash uslubi: tinch\sport, shahar\shaharlararo.
- Masofa olisligi.

XULOSA

1. O‘simliklarga ishlov beruvchi mobil elektromexanik qurilmalarni yaratish va joriy etish borasida rivojlangan mamlakatlar tajribalarini o‘rgangan holda, respublikada qo‘llanilayotgan organik yonilg‘ida ishlaydigan texnika vositalarining energiyasamaradorlik ko‘rsatkichlarini past darajada ekanligi xamda yonilg‘i-moylash materiallari uchun xarajatlar yuqoriligini e‘tiborga olgan holda O‘zbekiston sharoitida qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazishning dolzarbligi asoslandi.

2. Mobil elektromexanik qurilmaning komponovkasi va o‘xshash texnika vositalari bilan konstruktiv uyg‘unlik darajasi, ish rejimlarini e‘tiborga olgan holda asoslandi. Natijada fermer xo‘jaliklari uchun umumlashgan servis xizmatlarini tashkil etish imkoniyatlari yaratildi.

3. Mobil elektromexanik qurilmaning (0,4 klass) markazlashgan va mobil energiya manbalaridan taminlangandagi energiya samaradorlik ko‘rsatkichlari taxlili bo‘yicha qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida ishlaydigan mobil elektr stansiyadan zaryadlash maqbulligi aniqlandi.

4. Mobil elektromexanik qurilmaning bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon hajmining (g‘alla maydonlarini suspenziyalshda) quyidagi optimal parametrlari aniqlandi: texnika vositasining (ishchi eritma va AKB hisobiga) og‘irligi 420 kg, purkagichning ishchi tezligi 11 km/s, elektr motor quvvati 5,8 kVt. Ushbu parametrlarda bir zaryadda ishlov bera oladigan maydon hajmi 2,46 ga.

5. Mavjud texnologiyada yonilg‘i-moylash materiallarini tashish va saqlash masalalari mavjud bo‘lib, taklif etilayotgan qurilmada bunga xojat yo‘q. 2020 yil holatiga 1 ga maydonga purkab ishlov berish tannarxi o‘rtacha 30 ming so‘m atrofida bo‘lib taklif etilayotgan texnologiya qariyb 2,5 barobar arzon. Xozirda qo‘llanilayotgan traktor va purkagich narxi 358 mln.so‘m bo‘lgan holda, bir elektr traktor va purkagich narxi 49 mln.so‘m. Bir dona 0,9-1,2 klass traktori bajaradigan ishni 2 dona 0,4 klassli elektr traktor bajarishi hisobiga bu ko‘rsatkich quyidagicha bo‘ladi: $2 \times 49 = 98$ mln.so‘m. Natijada mobil elektromexanik qurilma xarajatlari 2-3 yilda o‘zini qoplaydi.

6. Mobil elektromexanik qurilmani joriy etilishi agrotexnik tadbirlarni kam xarajatlar hisobiga o'tkazish imkonini yaratadi. Bu o'z navbatida mavjud texnika va xom ash'yo resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Respublika qishloq xo'jaligiga sifat jixatidan yangi texnika va texnologiyalar kirib kelib, ishlab chiqarish samaradorligi ortishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasining yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmoni.
2. Юсупов М.С. Қишлоқ хўжалигини техника воситалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлаш йўналишлари. ТДИУ Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 6, ноябрь-декабрь, 2015 йил. 1-2 бетлар.
3. Данилов М.В., Параметры машины для опрыскивания пропашных культур. Автореф.дисс. Ставрополь. 2005. 36-стр.
4. Бижаев А.В. Исследование параметров трактора с электроприводным силовым агрегатом // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020. Т. 14. №4. С. 33-42. DOI 10.22314/2073-7599-2020-14-4-33-42.
5. Загинайлов В.И., Андреев С.А. История развития, состояние и перспективы применения электромобильной техники в полеводстве // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2017. №6(82). С.15-22.
6. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. “Qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazishda horij tajribalari” O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. // № 2, Toshkent, 2019, 43-45-betlar
7. Иванов С.А. Повышение эффективности тягово-транспортных средств при использовании накопителей энергии: Автореферат по спец. 05.20.01 – Технологии и средства механизации с.х. Дис. на соиск. уч. ст. д.т.н. М., 2013. 32 с.
8. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. “O‘simliklarga qator oralab ishlov beruvchi elektr mexanik qurilma”. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. // № (maxsus son, Toshkent, 2019, В.44-46.
9. Нуралиева Н.А. “БАА-1 русумли далада қатор оралаб ҳаракатланувчи электр механик қурилма”. “Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари”

- мавзусидаги халқаро илмий-техникавий анжуман материаллари. – Андижон, Андижон машинасозлик институти, 2018 й. 3-4 октябр, 404-406 б.
10. Боқиев А.А., Нуралиева Н.А. «Перспективы перевода на электрический привод сельскохозяйственных тракторов в республике Узбекистан до 2035 года». Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы повышения эффективности использования электрической энергии в отраслях агропромышленного комплекса», Ташкент. 28 ноября 2018 г. 162-168 стр.
 11. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. Qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazishda horij tajribalari. Materialy Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii «Problemy povыsheniya effektivnosti ispolzovaniya elektricheskoy energii v otraslyax agropromыshlennogo kompleksa», Tashkent. 28 noyabrya 2018 g. 46-53 str.
 12. Bokiyeв A.A., Nuraliyeva N.A., Botirov A.N. «Prospects of electrification of meliorative technical means in Uzbekistan». Journal of “Sustainable Agriculture”, // -Tashkent, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers. 2019 №2(3), pr - 27-29.
 13. Раков В.А., Литвинов В.И. Оценка экономической эффективности использования комбинированных и электрических энергоустановок в сельскохозяйственных машинах. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Технические науки: процессы и машины агроинженерных систем. С 123-128.
 14. Оглоблин Е.С., Санду И.С., Свободин В.А., Косолапова М.В. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации). ВНИИ экономики сельского хозяйства, Коллективная монография. – М.: 2005. –156с.
 15. Мишин Н.В. Разработка и исследование автономного электропривода с низкой чувствительностью к параметрическим изменениям. Дисс. к.т.н. – Ульяновск, 2016. 123 стр.

16. Storehouse J.M. Studies of the distribution of ultra low volume spray applied within a crop canopy / J.M. Stonehouse // J. agr. engg Res. 1993. — Vol.54. - №3.-p.201-210.
17. Krishnan P. Effect of sprayer bounce and wind condition on spray pattern displacement of TJ60-8004 fan nozzles / P. Krishnan, I. Gal, L.J. Kemble // Trans. ASAE. St. Joseph (Mich.). - 1993. - Vol.36. - №4. - p. 997-1000.
18. Hobson P.A. Spray drift from hydraulic spray nozzles: the use of a computer simulation model to examine factor influencing drift / P.A. Hobson, and others// J. agr. engg Res. 1993. - Vol.54. - №4. - p. 293-305.
19. Мильченко Н.Ю. Обоснование параметров процесса смачивания сельскохозяйственных растений жидкими растворами и их распыление при механизированном внесении средств химизации: Дис. . канд. техн. наук / Н. Ю. Мильченко. Волгоград, 2003. - 146с.
20. Sidahmed M.M. Drop-size, velocity correlations at formulation of spray form Ф fan nozzles / M.M. Sidahmed, R.B. Brown, M. Darvishvand // Trans. ASAE. St. Joseph (Mich.). 1999.-Vol.42.-№6.-p. 1557-1564.
21. Toshboltaev M., Boqiev A., Abdullaev J., Hayitov T G‘o‘za defoliatsiyasida dori purkagich agregatlarini samarali ishlatishga doir tavsiyalar// Toshkent: “Mehnat”, 2004. –16 b.
22. Иванов С.А. Повышение эффективности тягово-транспортных средств при использовании накопителей энергии: Автореферат по спец. 05.20.01 – Технологии и средства механизации с.х. Дис. на соиск. уч. ст. д.т.н. М., 2013. 32 с.
23. Дидманидзе О.Н., Иванов С.А., Иволгин В.А. Трактор с комбинированной энергоустановкой // Сельский механизатор. 2008. № 11. С. 6-7.
24. Асадов Джабир Гусейн оглы. Обоснование эффективности технического сервиса мобильных электроагрегатов транспортного назначения при эксплуатации. Дисс. специальность ВАК РФ 05.20.03. – Москва; 2012

25. Техника и технология безопасного применения средств защиты растений.- М. Базель: Агропромиздат, Сибга-Гейги, 1991. — 185с.
26. Труфляк Е.В., Е.И. Трубилин. Точное земледелие: СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.: ил.
27. Измайлов А.Ю., Точное земледелие: проблемы и пути решения / А. Ю. Измайлов, Г. И. Личман, Н. М. Марченко // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2010. - №5. - С. 9-14
28. Dolgih A., Martemyanov V., Borikov V. Dependence of the torque-rotor position characteristic from the tape winding current. Przegląd elektrotechniczny. 2019. Vol. 95. N9. 71-75
29. Иванов С.А., Бобровников Д.Е. Использование накопителей энергии в тягово-транспортных средствах. М.: Триада. 2018. 124 с.
30. Майстренко Н.А., Уваров В.П. Потребительские ориентиры эффективного использования перспективных транспортно-технологических средств // Вестник МГАУ имени В.П. Горячкина. 2016. N1. С. 14-15.
31. Скундин А.М. Литий-ионные аккумуляторы: современное состояние, проблемы и перспективы // Электрохимическая энергетика. 2011. Т. 1. С. 5-15.
32. Бижаев А.В. Проблемы выбора типа привода силового агрегата трактора на электрической тяге // Чтения академика В. Н. Болтинского: Сборник статей. 2020. С. 247-252
33. Якушев А.Я., Назирхонов Т.М., Викулов И.П., Марков К.В. Определение основных параметров асинхронного тягового электродвигателя // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2019. Т. 16. Вып. 4. С. 592-601.
34. Шухарев С.А. Моделирование работы двигателя постоянного тока // Вестник института тяги и подвижного состава. 2018. N14. С. 7-12.
35. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе. СПб.: КОРОНА-Век. 2016. 336 с.

36. Nuralieva N.A.. “BAA-1 rusumli elektr mexanik qurilmani masofadan boshqarish”. “Muqobil energiya manbalari va energotejamkor texnologiyalarni mamlakat rivojidagi o‘rni va ahamiyati” Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari. – Namangan, Namangan muhandislik-texnologiya instituti. 2017 y. 200-203 b.
37. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. “Perspektivy perevoda na elektricheskix privod mobilnyx texnicheskix sredstv v selskom xozyaystve respubliki Uzbekistan” “Energiya va resurs tejash muammolari”, // . –Toshkent, 2018. № 3-4., 334-339 betlar
38. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. “O‘simliklarga qator oralab ishlov beruvchi elektr mexanik qurilma”. “Agrar sohani istiqbolli rivojlantirishda resurs tejovchi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish” halqaro ilmiy-texnik anjumani materiallari, ToshDAU And f-li, 23.09.2019. II qism. 126-131 betlar.
39. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. “Qishloq xo‘jalik traktorlarini elektr yuritmaga o‘tkazishda horij tajribalari”. “Agrar sohani istiqbolli rivojlantirishda resurs tejovchi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish” halqaro ilmiy-texnik anjumani materiallari, ToshDAU And f-li, 23.09.2019. II qism. 189-197 betlar.
40. Boqiev A.A., Nuralieva N.A., Botirov A.N. “Sovremennyye akkumulyatory dlya elektrifitsirovannyx texnicheskix sredstv v melioratsii” “Agrosanoat majmuasi uchun fan, ta’lim va innovatsiya, muammolar va istiqbollar” mavzusidagi halqaro ilmiy-amaliy anjuman. –Toshkent. TIQXMMI., 22-23 noyabr 2019 yil. 22-30 betlar.
41. BokiyeV A.A., Nuraliyeva N.A., Sulstonov S.S. “O‘simliklarga qator oralab ishlov beruvchi elektr mexanik qurilma” “Agrosanoat majmuasi uchun fan, ta’lim va innovatsiya, muammolar va istiqbollar” mavzusidagi halqaro ilmiy-amaliy anjuman. –Toshkent. TIQXMMI., 22-23 noyabr 2019 yil. 39-42 betlar.

42. Bokiyeв A.A., Nuraliyeva N.A. “Qishloq xo‘jaligi elektr texnologik jihozlari uchun zamonaviy energiya saqlash qurilmalari”. “Agrosanoat majmuasi uchun fan, ta’lim va innovatsiya, muammolar va istiqbollari” mavzusidagi halqaro ilmiy-amaliy anjuman. –Toshkent. TIQXMMI., 22-23 noyabr 2019 yil. 43-45 betlar.
43. Boqiev A.A., Nuralieva N.A., Toshmatov S.A. “Qishloq xo‘jalik mobil texnika vositalarini elektr va yarim zanjirli yuritmaga o‘tkazish istiqbollari” O‘zbekiston Agrar fani xabarnomasi jurnalining 2020 yil № 5 (83) son, B. 133-137
44. Boqiev A.A., Nuralieva N.A. Qishloq xo‘jalik mobil texnika vositalarini rezina o‘zakli zanjirli yuritmaga o‘tkazish istiqbollari / “Agrar fan nazariyasi va amaliyotidagi dolzarb muammolar va ularning echimlari” mavzusidagi xalqaro konferensiyasi materiallari. Toshkent Davlat Agrar universiteti. – Toshkent. 14 dekabr. 2020. B
45. Иванов С. А. Определение эффективных областей использования аккумуляторных батарей в гибридных и электромобильных ТТС / С.А. Иванов // Международный технико-экономический журнал. – 2013. -№ 4. – С. 102-105.
46. Прилукова Е.Г. Российский электротрактор: от вола и лошади до электричества // Технический сервис машин. 2019. N4(137). С. 205-21
47. Трескова Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей // Молодой ученый. – 2016. – №12. – С. 563–565.
48. Макаричев Ю.А., Иванников Ю.Н. М 30 Методы планирование эксперимента и обработки данных: учеб. пособие /. – Самара: Самаргос. техн. ун-т, 2016. – 131 с.

Интернет манбалари:

49. https://www.agro.basf.ru/Documents/Brochures/Opryskivanie_Lechler_broshure_A4_10.2020. Н.Гринь, Е.Полянская, О.Василенко, В.Вернигоров. «Опрыскивание от а до я»

50. <https://agrovse.ru/blog/selkhoztehnika/kakoy-opryskivatel-dlya-poley-vybrat/>
51. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.1.74-85> Дидманидзе О. Н., Девянин С. Н., Парлюк Е. П. Трактор сельскохозяйственный: вчера, сегодня, завтра. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21(1):74-85.
52. <https://www.tadviser.ru/index.php> /Продукт:Solectrac_E70N Solectrac E70N (электрический трактор).
53. <http://www.ukrinform.ru/rubrictechnology/> 1896750-htz-nachnet-seriynoe-proizvodstvo-elektrotraktoriv.html (дата обращения (дата обращения 25.10.2017))
54. <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN516.pdf>. Козлова Т.А. Методика поиска рациональных конструктивных параметров тягового привода электромобиля // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №5 (2016)
55. <https://www.ups-mag.ru/catalog/tyagovye-akkumulyatory/ventura/ventura-vtg-12-025-m6>
56. <http://www.agbz.ru/articles/avtonomnyiy-ili-elektricheskiy-traktor> – srajenie-za-budushee. Зорин К. Автономный или электрический трактор: сражение за будущее.
57. http://news.eizvestia.com/news_economy/ full/1710-do-zakata-neftyanoj-ery-ostalos vsegopyat-let-smi
58. <https://www.ups-mag.ru/catalog/tyagovye-akkumulyatory/ventura/ventura-vtg-12-025-m6>
59. <http://magspace.ru/blog/econom/204504.html> Электротрактор становится реальностью: блог. Ноябрь, 2011.
60. www.gruzovik.ru/ru/magazine/tractor_news/elektro_traktor_30/default.asp
61. <http://www.ukrinform.ru/rubrictechnology/1896750-htz-nachnet-seriynoe-proizvodstvo-elektrotraktoriv.html>
62. <https://agropravda.com/news/technika-fermera/17271-chem-interesen-samohodnyj-opryskivatel-ibis-3000-28>

63. <https://www.autocentre.ua/kommercheskie/novinka-kommercheskie/v-ukraine-vypustyat-elektrotraktor-ne-imeyuschiy-analogov-45612.html>.
64. <http://ukrelektrik.com> Типы аккумуляторных батарей для электромобилей // Информационный ресурс энергетики Ukrelektrik
65. <https://hevcars.com.ua> Двигатель электромобиля – разновидности и принцип работы // HEVCars
66. <http://ekowheel.com> «Сердце» электромобиля // ekoWheel
67. <https://ecotechnica.com.ua> Зарядка электромобиля: где и как правильно “заправлять” электрокар, особенности домашних зарядных устройств // ЭкоТехника
68. <http://ucrazy.ru/interesting/1360697275-novye-tehnologii-nakopleniya-energii.html>
69. <http://electrocars.lt/wp-content/uploads/2015/09/Ikrovimo-standartai-RU.pdf>
70. <http://autogeek.com.ua/tipyi-zaryadok-elektromobilej-kakoy-vyibrat-chtobyi-zaryazhatsya-v-ukraine>
71. <http://ecotechnica.com.ua/stati/786-sposoby-zaryadki-elektromobilej-kak-eto-vse-rabotaet.html>
72. <https://www.liotech.ru/products/batarei-i-nakopiteli/>
73. <https://autoreview.ru/articles/gruzoviki-i-avtobusy/germanii-pokazali-elektrotraktor>
74. <http://khd2.narod.ru/gratis/accumul.htm>
75. <http://www.fao.org/faostat/#;>
76. <https://www.zerno-ua.com>.

MUNDARIJA

KIRISH	5
1-bob. Qishloq xo‘jaligi ekinlariga vegetatsiya davrida qo‘llaniladigan agrotexnik tadbirlar va ularni amalga oshiradigan texnik vositalar taxlili	12
1.1 O‘simliklarni yetishtirishda (parvarishlashda) vegetatsiya davrida qo‘llaniladigan agrotexnik tadbirlar va ularni amaliyotini ta‘minlaydigan texnik vositalar. Ularning taxlili va mavjud kamchiliklari.....	12
1.2 Horijda va O‘zbekistonda yaratilgan elektrotraktorlar va o‘simliklarga vegetatsiya davrida elektrotexnologik ishlov beradigan mobil energetik qurilmalar taxlili.....	21
1.3 Mobil texnika vositalari uchun elektr motorlar.	33
2-bob. Qishloq xo‘jaligi ekinlariga vegetatsiya davrida purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning konstruksiyasi va fizik modelini ishlab chiqish	41
2.1 O‘simliklarga purkab ishlov berishda elektr yuritmal mobil texnika vositalarining konstruksiya xususiyatlarilari.....	41
2.2 Elektr yuritmal mobil texnika vositasi uchun akkumulyatorlar hisobi va ularni tanlash.....	48
2.3 Purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning konstruksiyasi va fizik modelini ishlab chiqish	59
3-bob. O‘simliklarga vegetatsiya davrida purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmaning energetik parametrlarini nazariy va eksperimental asoslash	72
3.1 Nazariy tadqiqotlar.....	72
3.2 Eksperimental tadqiqotlar.....	81
3.3 Elektromexanik qurilmaning o‘simliklarga purkab ishlov berish jarayonini matematik modellashtirish.....	87
4-bob. O‘simliklarga vegetatsiya davrida purkab ishlov beruvchi elektromexanik qurilmani agrotexnik va iqtisodiy baholash	97
4.1 Agrotexnik tajriba usullari va natijalari.....	97
4.2 Elektromexanik qurilmaning iqtisodiy hisobi ekologik va ijtimoiy afzalliklari.....	97
4.3 Elektromexanik qurilmani ekspluatatsiya qilish jarayonida havfsizlik talablari.....	106
XULOSA	118
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	120

**Boqiyev Abdujalol Abdulxamitovich
Nuraliyeva Nodira Abdukamilovna**

**O‘SIMLIKLARGA VEGETATSIYA DAVRIDA ISHLOV
BERUVCHI ELEKTROMEXANIK QURILMA (SUSPENZIYA
SEPISH MISOLIDA)**

/Monografiya/

Bosishga ruxsat etildi: __.__.2023 yil
Bichimi 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
Garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 6,6. Adadi: 10. Buyurtma: № ____.

TIQXMMI MTU bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Qori-Niyoziy ko‘chasi, 39-uy.

ISBN 978-9943-9665-9-8



9 789943 966598