

SH. U. YO‘LDOSHEV

texnika fanlari doktori, akademik

MASHINALAR ISHONCHLILIGI VA TA‘MIRLASH ASOSLARI

(Qayta ishlangan va to‘ldirilgan ikkinchi nashri)

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
“Agroinjeneriya” va “Kasb ta‘limi” bakalavriat va magistratura ta‘lim yo‘nalishi
talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan*

TOSHKENT
“O‘ZBEKISTON”
2006

Taqrizchilar: Toshkent Davlat Agrar universitetining «Qishloq xo'jaligi mashinalari, foydalanish va ta'mirlash» kafedrası dotsenti, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan mexanizator E.X. Sayfi, texnika fanlari nomzodi, dotsent N.M. Mixaylovskiy, texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim B.A. Chernov.

Ushbu darslik «Mashinalar ishonchliligi», «Mashinalarni ta'mirlash texnologiyasi», «Mashinalar detallarini qayta tiklash texnologiyasi», «Tribonika (ishqalanish va yeyilish) asoslari», «Mashinalarga servis xizmati ko'rsatishni tashkillashtirish», «Mashinalarni ta'mirlash korxonalarini loyihalash va tashkillashtirish», «Ilmiy tadqiqot asoslari» fanlaridan «Agroinjeneriya», «Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish», «Suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalashtirish», «Suv xo'jaligida meliorativ, transport mashinalari va qurilmalaridan foydalanish, ularga servis xizmati ko'rsatish», «Kasb ta'limi» yo'nalishlarida ta'lim oluvchi bakalavr va magistrantlarga darslik sifatida tavsiya etiladi.

Kitobdan agrar sohaning injener-texnik xodimlari, aspirantlar, doktorantlar va o'qituvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Допущено в качестве учебника по дисциплинам «Надежность машин», «Технология ремонта машин», «Технология восстановления деталей», «Основы трибоники (трения и изнашивания)», «Организация сервисного обслуживания машин», «Проектирование и организация ремонтных предприятий» и «Основы научных исследований» для бакалавров и магистрантов по специальностям «Агроинженерия», «Механизация сельского хозяйства», «Механизация водного хозяйства и мелиоративных работ», «Эксплуатация и сервисное обслуживание мелиоративных, транспортных машин и оборудования водного хозяйства» и «Профессиональное образование».

Учебник предназначен для инженерно-технических работников, аспирантов, докторантов и преподавателей высших аграрных учебных заведений.

It's admitted as a text-book for the discipline courses «Reliability of machines», «Technology of machine's repairment», «Technology of restoration of machine parts», «Fundamentals of tribonics (friction and wearing)», «Organization of machines service», «Design and organization of repairment enterprises» and «The principles of scientific researches» for bachelor's and master's degree on specialties «Agroengineering», «Mechanization of agriculture», «Mechanization of water management and melioration work», «Use and technical service of melioration, transport machines and equipments in water management» and «Professional education».

The text-book also can be used by engineering workers, post-graduates, doctors and teachers of higher agrarian educational institutions.

ISBN 5-640-03182-4

Y 3703000000
M351(04)2006

2006.

«O'ZBEKISTON» NMIU, 2006

Mashinaning sifati o'z vazifasini bajara olishi bilan birga, uning ishonchlilik ko'rsatkichi, ya'ni eng kam vaqt, mehnat va moddiy vositalar sarflab ishlash qobiliyati bilan tavsiflanadi. Shunday qilib ishonchlilikning xususiyatlari bo'lmish buzilmaslik, chidamlilik, ta'mirboplik va saqlanuvchanlik bugungi kunda mashina-traktor parking sifati tavsiflovchi asosiy texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlardan bo'lib qoldi.

Mashina ishlanmasi va uning texnikaviy holati o'rtasidagi o'zaro bog'lanish tasodifiylik xossasiga ega. Shu boisdan mashinaning ishlash qobiliyatini tiklash borasidagi barcha ishlar ehtiyojga ko'ra, ularga texnik holatiga bog'liq ravishda texnikaviy xizmat ko'rsatish ishlari esa majburiy texnik xizmat ko'rsatish tizimi asosida o'tkazishni talab qiladi.

Mashinalar ishonchliligining ko'rsatkichlari ehtimoliy miqdor kategoriyalariga tegishlidir va ishonchlilikka hisoblashda ehtimollar nazariyalari va matematik statistika usullaridan foydalanilgan holda ularning o'rtacha qiymatlarini aniqlash bilan birga taqsimot chegaralarining ishonch chegaralarini ham aniqlash tavsifi etiladi.

1995- yildan boshlab texnika oliy ta'lim tizimida «Agroinjeneriya» kulliyotlarida bakalavriatura yo'nalishida «Ilmiy tadqiqot asoslari» (ITA) hamda magistratura mutaxassisliklarida «Agroinjeneriyada ilmiy-tadqiqot asoslari» (AITA) fanlari o'rganilishi lozim bo'lgan maxsus fanlar tarkibiga kiritilgan.

Hozirgi kunda bu ikki fan bo'yicha o'zbek tilida yaratilgan o'quv qo'llanmalari va ma'ruzalar to'plamlarining yo'qligi bakalavr va magistr-larning puxta bilim olishlarida jiddiy qiyinchiliklar tug'dirmoqda.

Shu sababli mazkur to'plam o'zbek tilida yuqorida qayd etilgan fan dasturlari asosida yozilgan bo'lib, bakalavr va magistrantlar bilan birgalikda o'qituvchilarga ham yordam beradi deb umid qilamiz.

Unda ishonchlilikning fizik asoslari, mashinaning fizik va ma'naviy eskirishi, ishqalanish nazariyasi, mashina detallarining yeyilishi qonunlari, detallar resursini tiklash texnologik jarayonlari, tadqiqot obyekti-

tanlash va rejalar tuzish, ishonchlilikning miqdoriy tavsifi, mashinani ishonchlilikka sinash, ilmiy axborotlarni to'plash va ularga matematik-statistik ishlov berish, mashina resursini oshirishning nazariy va uslubiy asoslari yoritilgan.

Darslikning ikkinchi nashri respublika agrar sohasi majmuasidagi islohotlar natijalarini va yangi joriy etilgan texnika va texnologiyalarni e'tiborga olgan holda tayyorlandi. Adabiyotlar ro'yxati esa «Internet» tarmog'idan olingan yangi materiallar asosida tuzilgan.

Darslikda turli tillardan olingan qisqartma so'zlar qora harflar bilan ajratib ko'rsatilgan.

Birinchi nashri «Mashinalar ishonchliligi va ularni ta'mirlash asoslari» 1994- yili «O'zbekiston» nashriyotida (kirill imlosida) chop etilgan.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi mustaqil deb e'lon qilingandan so'ng dehqonchilik va melioratsiya sohasida ko'plab o'zgarishlar ro'y berdi. Jumladan, dehqonchilik tizimi o'zgardi — «paxta- don-takroriy ekinlar» tizimi joriy etildi. Dehqonchilikda va meliorativ ishlarni mexanizatsiyalashtirish, ya'ni qo'l mehnatini mashinalar zimmasiga yuklash borasida ijobiy o'zgarishlar, yangilanishlar bo'ldi. AQSH, Angliya, Olmoniya, Rossiya, Yaponiya, Bolgariya va boshqa xorijiy mamlakatlarning firmalarida ishlab chiqarilayotgan yuqori unumli, chidamli (yeyilishga va saqlashga), ishonchlilik ko'rsatkichlari yuqori, ta'mirlashga va saqlashga moslashganligi va «ergonomik» ko'rsatkichlari zamon talablariga javob beradigan mashinalar, dvigatellar va turli sodda mashinalar (plug, seyalka, skreper, buldozer va boshqalar)ning keltirilishi yangi texnologiyalar va yangi o'simliklar navlarini joriy qilish imkonini berdi. Ulardan unumli foydalanish va texnik servis xizmatlarini tashkillashtirish maqsadida respublikamizda «O'zagromashservis» kompaniyasi (uyushmasi) tuzildi hamda viloyatlar va tumanlarda uning bo'limlari tashkil qilindi, hozirda tumanlarda alternativ ko'rinishda turli mashina-traktor parklari mavjud.

Ushbu darslik kadrlar tayyorlash milliy dasturi talablariga muvofiq uzluksiz ta'lim tizimida joriy etilgan yangi davlat standartlariga mos holda va «Uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlarining yangi modelini yaratish konsepsiyasi» talablari asosida yozildi.

Darslikda keltirilgan materiallar dehqonchilik va melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash va ularda qo'llaniladigan mashinalar, traktorlar, kombaynlar, paxta terish, meliorativ va qurilish mashinalari hamda sodda agregatlardan foydalanish, ularni ta'mirlash, detallarning yeyilishi, qayta tiklash va saqlash, shuningdek, ishonchlilik ko'rsatkichlarini oshi-

rish bo'yicha faoliyat ko'rsatayotgan ilmiy va pedagogik kadrlar, uslubiy xodimlar, respublika miqyosidagi agrar soha bilan bog'liq oliy o'quv yurtlari kafedra va fakultetlarining mutasaddi xodimlari uchun darslik va dasturilamal sifatida tayyorlangan. Yetarli intellektual salohiyatga ega, mashinalar ishonchlilik ko'rsatkichlari (buzilmasdan ishlashi, puxtaligi, chidamliligi, ta'mirbopligi va saqlanuvchanlik xususiyatlari) va ulardan samarali foydalanish, ta'mirlash, tiklash texnologik jarayonlarini ilm-fanning zamonaviy yutuqlari asosida o'zlashtirib, erkin fikrlab mushohada yurita oladigan shaxslarni (bakalavr, magistr va aspirantlarni) tayyorlash maqsadida darslikning ikkinchi (birinchi nashri 1994 yilda «O'zbekiston» nashriyotida «Mashinalar ishonchlilik va ularni ta'mirlash asoslari» nomi bilan chiqqan) nashri tayyorlandi. Darslik ilm-fan jadal taraqqiy etayotgan, dehqonchilikda irrigatsiya va melioratsiya sohalarida mashinalardan foydalanishda, ularni ta'mirlash va saqlashda bilimlarning tez yangilanib borishi talabalar oldiga ularni jadal egallash bilan bir qatorda, muntazam va mustaqil ravishda bilim olishni, shuningdek, fan bo'yicha olinayotgan bilimni bosqichma-bosqich boyitish va mukammallashtirishni ta'minlaydi. Darslikda dehqonchilik va meliorativ mashinalarni ta'mirlash, ularning ishqalanuvchi juft qismlari va detallarining yeyilishi, detallarni tiklash bir-biriga mantiqan bog'liqligi va ketma-ketligi ta'minlangan texnologik jarayonlari, to'liq amaliy va nazariy ma'lumotlar keltirilgan, shuningdek, amaliy-tajriba mashqlari mazmuni, talabalar bilimi, uquvi va ko'nikmalarini nazorat qilish bo'yicha sinov nazorat savollari berilgan.

Tavsiya etilayotgan darslik fanning tasdiqlangan dasturiga binoan tuzilgan bo'lib, unda talabalarning matematika, fizika, kimyo, materialshunoslik, materiallar qarshiligi, qishloq xo'jaligi va meliorativ mashinalar, traktor va avtomobillar fanlaridan olgan bilimlari va boshqa sohalar fundamental fanlarining asosiy qonunlari e'tiborga olingan.

Darslik ko'rgazmali tasvirlar, chizmalar, jadvallar, tasviriy ifodalar hamda rasmlar bilan boyitilgan, mashinasozlik va ta'mirlash korxonalarining, xo'jaliklardagi ustaxonalar yutuqlarining ahamiyati, texnologik jarayonlarning mantiqiy ketma-ketligi, fanning o'quv dasturiga muvofiq bayon etilishi ta'minlangan.

Darslik shu kurs dasturiga mos holda yozilgan. Unda dehqonchilikda qo'llaniladigan, meliorativ ishlarni bajarishda foydalaniladigan mashinalar to'g'risida fikr yuritilib, ularning ishonchlilik ko'rsatkichlari, nosozliklar turi va ularning paydo bo'lish sabablari ko'rsatilgan. Shuningdek, ta'mirlash korxonalaridagi (xo'jalik ustaxonalarida) texnologik jarayonlarning to'liq tasnifi berilgan. Darslik muallifning ko'p yillik ilmiy-pedagogik tajribalariga asoslanib yozilgan.

Zamonaviy mashinalarda doimiy texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash, nosoz uzal, mexanizm va detallarni almashtirish, moylash, sozlash kabi jarayonlarni bajarish — majburiy holat, chunki xo'jaliklarda bu mashinalardan butun ish muddati davrida zavoddan chiqarilgandek holatda foydalanish mumkin emas.

Hozirgi paytda qishloq xo'jaligidagi ta'mirlash va sanoat korxonalari (zavodlar) takomillashmoqda. Xo'jaliklardagi mashina-traktor saroyiga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash mashinalardagi sodir bo'ladigan ishqalanish, moylash, yeyilish va eskirish nazariyalariga asoslangan. Bu yo'nalishdagi ilmiy izlanishlar, tadqiqot natijalari ko'p marta nashr etilgan.

Mashinalar ishonchliligi, ularning yeyilishi, ishqalanishi, buzilishi, ta'mirbopligi va saqlashga moslashganligi to'g'risida ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Bularning asoslari shu darslikda jamlangan.

Ilg'or tajriba, fanlarning nazariy va amaliy qismlarini e'tiborga olgan holda darslikda mashinalar ishonchliligi asoslari, detallar, konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning yeyilish asoslari, ta'mirlash texnologik jarayonlari bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Darslikda mashinalar eskirishi, ishqalanishi, yeyilishi va ishonchlilik ko'rsatkichlari xossalari asoslari, detallarning nuqsonlari, ularning cheklangan va oxirgi yeyilishlarining o'rni berilgan. Dehqonchilik va melioratsiya sohasida texnika zamonaviy texnologiya asosi hisoblanishini e'tiborga olgan holda, yangi istiqbolli texnikalarga qo'yiladigan talablar (mexanizator-operatorlar tomonidan) va ularga texnik servis ko'rsatishni tashkillashtirish muammolari va yechimlari to'g'risida fikr yuritilgan.

Mashinalarning ishonchlilik xususiyatlari qishloq xo'jaligi va melioratsiya sohasini muvaffaqiyatli mexanizatsiyalashda katta ahamiyat kasb etadi. Ishonchlilik ko'rsatkichlarining past bo'lishi, mashinaning yaxshi ishlashiga qaramasdan, agrotexnik jarayonlarni sifatli amalga oshirishni ta'minlay olmasligi mumkin.

Mashinalarning ishonchlilik ko'rsatkichlarini oshirish respublikamizda tobora soni oshib borayotgan fermer (2005- yilda ular soni 130.000 dan oshib ketdi) xo'jaliklari ishini yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Shuningdek, mashinalar ishonchlilik ko'rsatkichlarini oshirish, yaxshilash, texnik taraqqiyot asosida o'zini oqlay olmasligi tufayli mashinalarning narxi ko'tarilishiga olib keladi. Shuning uchun ilmiy asoslangan uslub va natijalar asosida mashinalarga oqilona talablar qo'yilishi lozim.

Mazkur darslikda xo'jaliklarda foydalaniladigan va meliorativ texnikalarga (traktorlar, dvigatellar, avtomobillar, don o'rish kombayni, paxta terish mashinalari, buldozer, skreper, ekskavator, oddiy mashinalar) texnik servis xizmati ko'rsatish bo'yicha asosiy tushunchalar va tamoyillar keltirilgan bo'lib, texnik xizmat tizimi (chiniqtirish, kundalik, davriy, mavsumiy xizmat ko'rsatish, joriy ta'mirlash, butkul (to'liq) ta'mirlash, saqlash tartiblari va ularning davriyligi bo'yicha batafsil ma'lumot berilgan.

Shuningdek, darslik dehqonchilikdagi iqtisodiy islohotlarni jadallastirish va bozor islohotlarini irrigatsiya, melioratsiya va mexanizatsiyalastirish jarayonlariga tatbiq etishda qishloq xo'jaligida faoliyat ko'rsatayotgan barcha xodimlarning huquqiy madaniyatini oshirish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi tomonidan 1995—2005- yillar mobaynida dehqon, fermer va shirkat xo'jaliklari to'g'risida, shuningdek, «Lizing to'g'risida» qabul qilingan qonunlarni inobatga olgan holda yozilgan. Bunday qonunlarning respublikamizda mavjudligi agrar sohamizga xorijiy mamlakatlarning investitsiyalarini jalb etishda katta imkoniyat yaratadi.

Mashina detallarini qayta tiklash ularni joriy va butkul ta'mirlash texnologik jarayonlarini yaratish uchun mashinalarni tashkil etuvchi konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning ishlash sharoitini, ishqalanishi va yeyilishi nazariyalarini bilish lozim. Shuningdek, mashinalarning ishonchlilik ko'rsatkichlarini (to'xtovsiz ishlash, buzilmasdan ishlash, puxtaligi, ta'mirbopligi va saqlanishga moslanganligi) yaxshi bilish va aniqlash usullarini o'zlashtirish kerak. Mashinalardan foydalanishda texnik servis xizmati ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini bajarishda sarflanadigan mablag'lar va ishchi kuchlarini kamaytirishning quyidagi yo'llari mavjud:

- ishonchlilik ko'rsatkichlarini va ularni butkul ta'mirlash sifatini oshirish;

- xo'jaliklarda diagnostika usullaridan va texnik servis xizmati ko'rsatishdan foydalanib detallarning yeyilishi va nosozliklar paydo bo'lishining oldini olish;

— texnik servis xizmatlarini va ta'mirlash ishlarini bajarishda ish unumini oshirish va resurs tejamkorligiga erishish;

— eng asosiy faktor — bu butkul ta'mirlanish sifatini oshirish.

Diagnostika va ta'mirlash ishlari sifatli holda bajarilgan taqdirdagina mashinalarning zaxira qismlariga bo'lgan talabni kamaytirishga erishish mumkin.

Darslikning asosiy vazifalaridan biri talaba va magistrantlarga dehqonchilik va melioratsiya ishlarida texnikalardan unumli foydalanish, ta'mirlash jarayonlariga bozor islohotlarini joriy etish, ta'mir xizmati ko'rsatish bazalarining ish usulini yangicha tashkil etish, texnikalarning to'xtovsiz ishlashini ta'minlash, mavsum davomida ularning ishga shay bo'lishini ta'minlovchi tavsiyalar berishdan iborat.

Dehqonchilik va melioratsiya sohasida foydalaniladigan mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash hozirgi kunda obyektiv zaruriyat hisoblanadi, chunki butun foydalanish muddati mobaynida iste'molchiga xizmat qiladigan mashina hozircha yaratilgani yo'q. Mashinalarning eskirish nazariyasi, ishonchliligi, ularni ta'mirlash texnologik jarayonlari fanlararo fan bo'lib, u quyi bosqichlarda o'qitiladigan ko'pgina tabiiy va muhandislik fanlari (matematika, fizika, materialshunoslik hamda konstruksiyabop materiallar, qishloq xo'jaligi va meliorativ mashinalari, traktorlar, avtomobillar, dvigatellar va boshqalar) erishgan yutuqlarga tayanadi.

Agrosanoat mutaxassisi chuqur kasb tayyorgarligigagina emas, tadqiqot ishlari bo'yicha muayyan ko'nikmalarga ham ega bo'lishi lozim. Talabalar va magistrantlar dehqonchilikda qo'llaniladigan mashinalar va meliorativ texnikalarning ishlash qobiliyatini hamda resursining eskirishini eng samarali usullar bilan mavjud texnika talabalariga muvofiq holda tutib turish va qayta tiklashga doir bilim va ko'nikmalarni egallashlari zarur. Shu bois, qo'lingizdagi darslikdan talabalar quyidagilarni bilib oladilar degan umiddamiz:

1. Mashinalar eskirishi va ishonchliligining nazariy asoslari, uni baholash usullari va oshirishning sifatli yo'llarini.

2. Buzilish, ishlamay qolish va nuqsonlarning paydo bo'lish sabablari, ularni aniqlash hamda bartaraf etish usullarini.

3. Mashinalarning buzilmasdan (beto'xtov) ishlashini, puxtaligini, ta'mirlashga yaroqliligi va saqlanuvchanlik ko'rsatkichlarini oshirish usullarini.

4. Mashina detallarining ishqalanishi, yeyilishi (tribonika) va eskirishining nazariy asoslarini.

5. Qishloq xo'jaligi, meliorativ hamda chorvachilik mashinalari va jihozlarini, ta'mirlash-texnologik uskunalarni, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalarning uskunalarini ta'mirlashning ishlab chiqarish jarayonlarini.

6. Mashina detallaridagi bo'ladigan eskirish, ishqalanish va yeyilish texnologik jarayonlari va ularni tiklash usullarini.

7. Texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish usullari hamda mehnat xavfsizligi qoidalarini.

8. Ta'mirlangan mashina va detallarning sifatini baholash usullarini.

9. Mashinalar ishonchligini sinash va uning miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlash usullarini.

10. Nuqsonlar va ishlamay qolish sabablarini aniqlash, tahlil qilish hamda ularni bartaraf etishni.

11. Detallarni tiklashning to'g'ri usullarini asoslab berish, samarali texnologik jarayonlarni ishlab chiqish, eng maqbul ta'mirlash-texnologik uskunalarini tanlashni.

12. Ta'mirlash-servis xizmati ko'rsatish bazasini ishlab chiqish, bo'limlarni loyihalashni.

13. Muhandislik yechimlarini texnik- iqtisodiy jihatdan baholash va boshqalarni.

Ilm-fan va agrosanoat majmuasi taraqqiyoti orasida aloqa jamiyatining bevosita ishlab chiqarish kuchiga aylanib bormoqda. Kitobda xo'jaliklarda, tuman ta'mirlash korxonalarida mashinalarni ta'mirlashning asosiy texnologik jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish usullari bayon etilgan. Mashinalarning eskirishi va yeyilishining oldini olish sohasidagi eng yangi ishlanmalarga, yeyilgan va nuqsonli detallarni tiklash usullariga hamda detallarni ta'mirlashda polimer ashyolardan foydalanish va shu kabilarga katta e'tibor berilgan.

Fanni o'rganish va puxta o'zlashtirishni yengillashtirish maqsadida kitobda har bir bobdan keyin nazorat savollari keltirilgan. Shuningdek, aniq misollar, nazariy va amaliy qismlarning ayrim masalalari, uskuna va jihozlar kitob muallifi tomonidan o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar asosida bayon etilgan bo'lib, ularda mashinalarning ishqalanuvchi juft qismlarida va dvigatel detallarida sodir bo'ladigan ishqalanishlar, yeyilishlar bayon etilgan.

Darslik kurs dasturlariga muvofiq, respublika oliy ta'limini qayta qurishga doir hujjatlar talablarini e'tiborga olgan holda yozilgan.

Kitob muallifi darslikning sifatini yaxshilash maqsadida bildirilgan tanqidiy fikr-mulohazalar va takliflarni mamnuniyat bilan qabul qiladi hamda mushtariylarga o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Muallif bundan keyin ham kitobning sifatini oshirishga xizmat qiladigan barcha taklif va mulohazalarni bajonidil qabul qiladi. Ularni quyidagi manzilga yuborishingiz mumkin:

700000, Toshkent shahri Qori-Niyoziy ko'chasi, 39-uy, Toshkent Irrigatsiya va melioratsiya instituti «Gidromeliorativ ishlari-ni mexanizatsiyalash» kafedrası.

Birinchi bo'lim

QISHLOQ XO'JALIGI VA MELIORATIV MASHINALARINING ISHONCHLILIK KO'RSATKICHI VA SIFATI

Birinchi bob

MASHINALARNING ISHONCHLILIGI, ESKIRISHI VA ULARNING YEYILISH ASOSLARI

1.1. Qishloq xo'jaligi va meliorativ mashinalarning ishonchlilik ko'rsatkichlariga oid atamalar va tushunchalar

Traktorlar, meliorativ (ariq, kanal qazuvchi, tozalovchi, dalani sug'orishga tayyorlovchi, trubalar yotqizuvchi va yopiq gorizontal drenajlarni quruvchi ekskavatorlar), paxta terish mashinalari, avtomobillar va boshqa qishloq xo'jaligi mashinalaridan foydalanish chog'ida har xil tashqi ta'sirlarga uchraydi. Natijada loyihalash va tayyorlash jarayonida kiritilgan ishonchlilik, buzilmasdan ishlash, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik hamda saqlanuvchanlik ko'rsatkichlari pasayadi. Bunga mashina detallarida turli xil nuqsonlar paydo bo'lishi va ularning yeyilishi sabab bo'ladi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning rejali — oldini olish tizimi mashinalarni ishga yaroqli holatda tutib turish uchun xizmat qiladi. Texnik servis xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi deganda ilmiy asoslangan tashkiliy, texnik, texnologik va iqtisodiy tadbirlar majmuyi, shuningdek, mashinalarning ishga yaroqli holatda tutib turish hamda tiklashni ta'minlaydigan vositalar tushuniladi.

Me'yorlar va qoidalarga amal qilish texnikani soz holatda tutib turish bilan bog'liq bo'lgan ishlab chiqarish xarajatlarini mumkin qadar kamaytirgan holda texnikaning ishonchli ishlashini oshirish imkonini beradi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi qishloq xo'jaligi texnikasiga texnik xizmat ko'rsatadigan va uni ta'mirlaydigan xizmat-

lar hamda korxonalarni tegishli ishlarni oqilona tashkil etishga da'vat etadi. Ta'mirlashning eng maqbul usulini belgilab beradi, qishloq xo'jaligining ta'mirlash bazasini rivojlantirish uchun sarflanadigan mablag'larni ishlab chiqarishni bir yerga to'plash va ixtisoslashtirish evaziga kamaytirishga yordam beradi.

Tizim mashinalarini quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin: traktorlar; meliorativ mashinalar: paxta terish mashinalari; g'alla o'rish kombaynlari; yuk avtomobillari; boshqa turdagi qishloq xo'jaligi meliorativ mashinalari.

Tizim asosan texnika ishlamay qolishining oldini olish hisobiga mashinalarning ishonchli ishlashi imkonini oshirishni ko'zda tutadi. Tizim ishlamay qolgan mashinalardagi nuqsonlarni bartaraf etishni ham nazarda tutadi.

Ishlash qobiliyati — mashina (buyum)ning shunday holatiki, bunda mashina berilgan vazifalarni texnik hujjatlar talablariga mos keladigan parametrlar bo'yicha bajara oladi.

Mashinaning ishlash qobiliyati ko'p jihatdan yig'ish birliklari, agregatlar, qismlar va detallarning ishonchliligiga bog'liq.

Ishonchlilik — mashinaning berilgan vazifalarni belgilangan ish ko'rsatkichlari qiymatlarini saqlagan holda texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tashish tartibotlari (rejimlari) shartlariga mos kelgan holda bajarish xususiyati. Ishonchlilik kompleks xususiyat bo'lib, mashinaning vazifasiga va undan foydalanish sharoitiga qarab buzilmasdan ishlash, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlikni alohida-alohida yoki birgalikda o'z ichiga olishi mumkin. Ishonchlilikka oid atamalar GOST—27 002—83 va 13377—75 da belgilangan.

Buzilmasdan ishlash — mashinaning qandaydir hajmdagi ishni bajargunga qadar o'zining ishlash qobiliyatini majburiy tanaffuslarsiz saqlash xususiyati. Ishlamay qolish deganda ishlash qobiliyatining buzilishidan iborat bo'lgan hodisa tushuniladi.

Chidamlilik — mashina, agregat, uzal, tutashmaning o'zining ishlash qobiliyatini oxirgi holatgacha saqlash xususiyati. Mashinaning oxirgi holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi, samaradorligining pasayishi yoki xavfsizlik talablarining buzilishi bilan belgilanadi va texnik hujjatlarda izohlanadi. Chidamlilik ko'rsatkichlariga mashinaning undan foydalanila boshlangandan to hisobdan chiqarilgunga qadar bo'lgan xizmat muddati yoki resursi (gektarlarda, tonnalarda, soatlarda yoki bosib o'tgan yo'lining kilometrlarida) kiradi.

Ta'mirlashga yaroqlilik — mashina (agregat, uzal)ning texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash yo'li bilan ishlamay qolishi hamda nuqsonlarining oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga moslashganligidan iborat bo'lgan xususiyati.

Saqlovchanlik — mashinaning o'z ish ko'rsatkichlarini saqlashi va saqlanish muddati davomida va bu muddat tugagandan keyin ham texnik hujjatlarda (**GOST 27.002—83**) ko'rsatilgan qiymatlarda saqlanib turish xususiyati.

Bajargan ishi — mashinaning ishlash davomiyligi yoki hajmi. Agar mashina tanaffuslar bilan ishlaydigan bo'lsa, u holda jami bajargan ishi hisobga olinadi. Mashinaning bajargan ishi vaqt, uzunlik, maydon (gektarda), hajm, massa va boshqa birliklarda o'lchanishi mumkin. Ushbu atama **GOST 27.002—83** ga kiritilgan.

Ishlamay qolgunga qadar bajargan ishi — ta'mirlanayotgan mashinaning ishlamay qolishlar oralig'ida bajargan ishining o'rtacha qiymati. Mazkur atama **GOST 27.002—83** ga kiritilgan.

Nosozlik — mashinaning shunday holatiki, bunda u texnik hujjatlardagi talablarning loaqal bittasiga ham mos kelmaydi. Bu atama **GOST 27.002—83** ga kiritilgan.

Ishlamay qolish — mashinaning ishlash qobiliyati buzilishidan iborat bo'lgan hodisa. Ishlamay qolish mezonlari me'yor belgilovchi — texnik hujjatlarda keltiriladi. To'satdan, konstruktiv, asta-sekin, ishlab chiqarish, ekspluatatsion va boshqa ishlamay qolishlar, mun-tazam, qisman hamda butkul ishlamay qolishlar bo'ladi. Turli kam-chiliklar (**GOST 17102—71**), foydalanish qoidalari va me'yorlarining buzilishi (**GOST 17527—72**), turli xil shikastlanishlar, shuningdek tabiiy yeyilish va eskirish jarayonlari ishlamay qolishlarga sabab bo'lishi mumkin.

Xizmat muddati — mashina ishlatila boshlanganidan yoki butkul ta'mirlanganidan to texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga kulguncha (**GOST 27.002—83**) yoki hisobdan chiqarilgunga qadar ka-lendar ishlash davomiyligi.

Resurs — mashinaning texnik hujjatlarda izohlangan oxirgi holatga qadar bajaradigan ishi. Birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resurs, ta'mirlashlararo resurs, belgilangan resurs va boshqa resurslar farq qilinadi. Ta'mirlashlararo resurs birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resurs-dan kamroq bo'ladi.

Ta'mirlashlararo xizmat muddati yoki ta'mirlashlararo resurs — ta'mirlangan mashinaning texnik hujjatlarida izohlangan oxirgi holat yuzaga kelguncha mashinalar ta'mirlanadi yoki agregatlari almashtiriladi.

Detal nomi va markasi bir xil bo'lgan ashyodan yig'ish ishlarini bajarmasdan tayyorlangan buyumdur. Lemex, tirsakli val, porshen barmog'i, porshen halqasi, bolt, gayka va shu kabilar detallarga misol bo'la oladi.

Yig'ish birligi — yig'ish jarayonida tarkibiy qismlari o'zaro birlashtirilgan buyum. Yig'ish birliklariga dvigatel, uzatmalar qutisi va boshqalar misol bo'la oladi.

Ishonchlilikning tushunchalari, ta'riflari va asosiy ko'rsatkichlarini bilish uni baholash uchun obyektiv mezonlarni tanlash imkonini beradi.

1.2. Mashina detallarining strukturaviy tarkibi va ularning o'zgarishi

Mashinalarning sifati nafaqat ularning berilgan vazifalarni bajarish qobiliyati imkonlarida, balki ishonchlilik darajasidadir yoki boshqacha so'z bilan aytganda mashinaning ishga (yaroqlilik) qobiliyatligini uzoq vaqt saqlay olishi, kerak bo'lganda uni kam vaqt, kam mehnat va kam materiallar sarflab qayta tiklay olish xususiyatidir.

Akademik A.I. Selivanov har bir mashinada elementlarning ikki guruhini va uning ishga yaroqliligining ikki tashkil etuvchisini farq qilishni taklif etadi [28].

Alohida tayyorlangan, mashina tarkibiga kiradigan (ashyosi, o'lchamlari va shaklidan qat'iy nazar) barcha elementlarga, ya'ni ramalar, bloklar, shesternyalar, podshipniklar, qistirmalar, baklar, quvurlar, tasmalar, g'iloflar va shu kabilar konstruktiv elementlar deb aytiladi.

Mashina ishlayotganda konstruktiv elementlarning zarur bog'lanishini yoki me'yorida ishlashini ta'minlaydigan barcha elementlarga nokonstruktiv elementlar deb aytiladi. Bunday elementlarga mashinaning ishlab chiqarishdagi xizmat vazifalarini bajarishga yaroqli holatga keltiradigan yig'ish, rostlash, bo'yash, moylash va boshqa jarayonlar kiradi. Shunday qilib, mashina ishga yaroqliligining bitta tashkil

etuvchisi mashinani tashkil qiluvchi barcha konstruktiv elementlarning yaroqliligi yig'indisi $\sum_{i=1}^n E_i$ ni ifodalaydi. Mashina yaroqliligining boshqa tashkil etuvchisi undagi hamma nokonstruktiv elementlarning yaroqliligi yig'indisi $\sum_{j=1}^m G_j$ ni ifodalaydi.

Binobarin, tayyor mashinaning yaroqliligi, undagi konstruktiv va nokonstruktiv elementlarning yaroqliligi yig'indisiga teng:

$$E_m = \sum_{i=1}^n E_i + \sum_{j=1}^m G_j \quad (1.1)$$

Mashinaning yaroqliligi (xizmat qilish xossalarining umumlashtirilgan tavsifi) deganda uning o'z vazifalarini yoki berilgan jarayonni ishlab chiqarishdagi eng maqbul xizmat muddati mobaynida ruxsat etilgan chetlashishlar (sifat va tejamkorlik bo'yicha) doirasida bajarish xususiyati hamda potensial imkoniyatlari tushuniladi.

Iste'mol sohasida bo'lgan mashinaning yaroqliligi E_m undan foydalanish vaqti funksiyasi $E_m = F(t)$ bo'lib, alohida elementlarining ahvoliga bog'liqdir. Ko'p hollarda absolyut qiymatiga ko'ra yaroqlilikni tegishlicha narx orqali ifodalash mumkin.

Mashinaning yaroqliligi qismlarga ajratiladi, ulardan har biri qandaydir konstruktiv yoki nokonstruktiv elementning yaroqliligini ifodalaydi.

Iste'mol sohasida bo'lgan mashinadagi har bir konstruktiv E_{ix} yoki nokonstruktiv G_{jx} elementning yaroqliligi elementning xizmat muddati doirasidagi vaqt funksiyasidir. Mashinaning har qaysi konstruktiv yoki nokonstruktiv elementi eng yuqori yaroqlilikka, yeyilgan elementi esa (mashinadagi xizmat muddati tugagandan so'ng) eng kam yaroqlilikka ega bo'ladi. Ko'rib chiqilayotgan elementlarning yaroqliligi uni ta'mirlash jarayonida to'liq yoki qisman tiklanishi mumkin.

Yaroqlilik tushunchasini joriy etish foydalanish va eskirish jarayonida mashinaning umumiy ahvolini tahlil qilishga, mashinadan foydalanishning boshidan oxirigacha ana shu ahvolning o'zgarishini kuzatib borishga imkon beradi. Mashinani tashkil qiluvchi alohida elementlarning ahvolini ana shu elementlarning xizmat muddatlari doirasida ham, butun mashinaning xizmat muddatlari doirasida ham shu tarzda tahlil qilish mumkin.

Mashinasozlik uzluksiz taraqqiy etib borar ekan, yaroqlilikning tashkil etuvchilari ham o'zgarib boradi. Istiqbolni inobatga olib hamma mashinalarni ular yaroqliligining tashkil etuvchilari bo'yicha turlicha bo'lgan quyidagi olti toifaga ajratish mumkin [28]:

I toifaga boshlang'ich yaroqliligi eng yuqori darajada bo'lgan, butun xizmat muddatini uni tashkil etuvchi elementlarning dastlabki namunalari bilan bajaradigan mashinalar, ya'ni foydalanish davrida texnik xizmat ko'rsatishni ham, detallarini almashtirishni ham talab qilmaydigan mashinalar kiradi.

II toifaga boshlang'ich yaroqliligi past bo'lgan, ammo butun xizmat muddati davomida biror konstruktiv elementini almashtirmasdan ishlatilgan mashinalar, ya'ni ishlayotgan davrida vaqt-vaqtida ta'mirlab turishni talab qiladigan mashinalar kiradi. Mashinalarning sozlash va rostlanishlari, shuningdek, konstruktiv elementlari shakllari hamda o'lchamlari keragicha barqaror bo'lmaganidan mashinalar vaqti-vaqtida ta'mirlab turishni talab qiladi.

III toifaga boshlang'ich yaroqliligi yana ham past bo'lgan va butun xizmat muddati davomida biror konstruktiv elementini almashtirmasdan ishlatiladigan mashinalar kiradi. Ammo bunday mashinalarning sozlanishi, rostlanishlari va boshqa konstruktiv elementlari yetarlicha barqaror bo'lmaganidan ular faqat vaqti-vaqtida ta'mirlab turishnigina emas, tez-tez texnik xizmat ko'rsatishni ham talab qiladi.

IV toifaga boshlang'ich yaroqliligi past bo'lgan va vaqti-vaqtida ta'mirlash bilan bir vaqtda konstruktiv elementlarining bir qismi almashtirilganda (chidamsizligi tufayli) va davriy texnik xizmat ko'rsatib turilganda butun xizmat muddati davomida ishlatiladigan mashinalar kiradi.

V toifaga boshlang'ich yaroqliligi yanada past bo'lgan mashinalar kiradi. Bunday mashinalarning butun xizmat muddatidan foydalanish uchun ularga muayyan tizim bo'yicha vaqti-vaqtida xizmat ko'rsatib va ta'mirlab turish hamda chidamliligi past bo'lgan konstruktiv elementlarining bir qismini mashinani ta'mirlashga mos keluvchi muddatlarda ham, mos kelmaydigan muddatlarda ham vaqti-vaqtida almashtirib turish zarur. Zamonaviy mashina va uskunalarining aksariyati ushbu toifaga kiradi.

VI toifaga butun xizmat muddatini bajaradigan, tarkibida ancha ishonchli tarkibiy qismlar bo'lgan mashinalar kiradi. Ammo bu tarkibiy qismlarning uncha chidamli bo'lmagan ayrim konstruktiv elementlarini vaqti-vaqtida almashtirib va ba'zi nokonstruktiv elementlarini vaqti-vaqtida tiklab turish talab qilinadi. Bunda mazkur toifaga kiruvchi mashinalardagi uncha chidamli bo'lmagan konstruktiv hamda nokonstruktiv elementlarni almashtirish oson ekanligi ko'zda tutiladi.

Iste'molchilar uchun istalgan mashinaning konstruktiv va texnologik mukammalligini miqdoriy baholash ko'rsatkichlaridan eng muhimi undagi konstruktiv elementlar mustahkamligining yoki yeyilishga chidamliligining tengligi koeffitsientidir.

Mustahkamlikning tengligi koeffitsienti F_c mashinadagi boshlang'ich konstruktiv elementlarning jami yaroqliligi $\sum E_i$ qiymatini yoki jami narxi $\sum Q_i$ qiymatini mashina butun xizmat muddatini ishlaganda yeyiladigan ana shu elementlarning jami yaroqliligi $\sum n_i E_i$ ga yoki narxi $\sum n_i Q_i$ ga bo'lish orqali aniqlanadi:

$$F_c = \frac{\sum E_i}{\sum n_i E_i} \approx \frac{\sum Q_i}{\sum n_i Q_i}, \quad (1.2.)$$

bu yerda n_i — mashinaning xizmat muddati davomida yeyiladigan tegishli konstruktiv elementlari soni; Q_i — tegishli konstruktiv elementning bahosi.

Har qanday mashinaning mustahkamligi tengligi koeffitsientini hisoblash uchun undagi barcha konstruktiv elementlarning yeyilishiga va xizmat muddatiga oid ma'lumotlar bo'lishi kerak. Mashinadagi ko'pgina konstruktiv elementlarning yeyilishi umuman o'rganilmaganidan yoki keng doirada o'zgarib turishidan bu koeffitsientni aniqlash imkoniyati juda cheklangandir. Shu sababli ushbu koeffitsientni aniqlash uchun ehtiyot qismlarni sarflashning o'rtacha me'yorlaridan foydalanish lozim. Mazkur me'yorlar mashinadan foydalanishning o'rtacha sharoitini va ular tuzilishining mukammal emasligini, xizmat ko'rsatuvchi shaxslar malakasining o'rtacha saviyasini hamda detalarning ta'mirlashga yaroqliligi va shu kabilarni hisobga oladi.

Ushbu me'yorlar yordamida avval hamma almashtiriladigan konstruktiv elementlar mustahkamligi tengligining xususiy koeffitsienti, keyin butun mashinaning mustahkamligi tengligi koeffitsienti aniqlanadi.

Mustahkamlik tengligining xususiy koeffitsienti f_c ushbu formula yordamida aniqlanadi:

$$f_c = \frac{a_i b}{a_i b + T \cdot N_i o' r} , \quad (1.3.)$$

bu yerda a_i — mashinaning bir nomdagi konstruktiv elementlari soni; b — mazkur me'yor mo'ljallangan mashinalar soni (odatda 100 ta mashina); T — mashinaning yillar davomidagi (bosib o'tilgan yo'l kilometri, tergan tonna paxtasi yoki boshqa birliklardagi) xizmat muddati; $N_i o' r$ — bir yil mobaynida konstruktiv elementlarni almashtirishning o'rtacha me'yori.

Agar ko'rsatilgan me'yorlar bo'yicha almashtiriladigan barcha konstruktiv elementlarning xususiy koeffitsientlari bo'lsa, mashina mustahkamligi tengligining umumiy koeffitsienti F_c quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F_c = \frac{\sum Q_i}{\sum \frac{Q_i}{f_{c_i}}} , \quad (1.4.)$$

bu yerda $\sum Q_i$ — dastlabki mashinadagi konstruktiv elementlarning umumiy narxi; Q_i — almashtiriladigan tegishli konstruktiv elementning narxi; f_{c_i} — tegishli konstruktiv element mustahkamligi tengligining xususiy koeffitsienti.

Agar bu qandaydir alohida shartlar (og'irlik parametrlari va boshqa parametrlar) bilan cheklanmasa, barcha konstruktiv elementlari belgilangan xizmat muddatiga to'liq chidaydigan, ya'ni $F_c = 1,0$ bo'lgan mashinani konstruktiv elementlarining mustahkamligi tengligi bo'yicha eng mukammal deb hisoblash kerak.

Mustahkamlikning tengligi koeffitsienti traktorlar uchun 0,35—0,40, avtomobillar uchun 0,45—0,60, pluglar uchun 0,40—0,45, seyalkalar uchun 0,80—0,85, kombaynlar uchun 0,55—0,70 ni tashkil etadi. Loyihachilar va texnologlarning vazifasi ana shu qiyomatlarni birga yaqin qiymatlarga ko'tarishdan iborat.

Shunday qilib ishonchlilik xususiyatlari — buzilmay ishlashlik, ko'pga chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlanuvchanlik — hozirgi vaqtda mashina-traktor parkining sifatini baholovchi asosiy texnik-iqtisodiy omil hisoblanadi.

Mashinaning ishlanmasi va uning texnik holati orasidagi bog'liqlik tasodifiydir, shuning uchun mashinaning ishga yaroqlilik xususiyatini tiklash bilan bog'liq ishlarni ularning texnik holatlari buni talab etganda, barcha turdagi texnik xizmat ko'rsatish ishlarini esa, ishlanma miqdoridan kelib chiqib majburiy o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

Mashinalarning ishonchlilik ko'rsatkichlari tasodifiy qiymatlar kategoriyasiga kiradi va ishonchlilikka hisoblaganda nafaqat ularning o'rtacha qiymatini, balki ehtimollik nazariyasi va matematik statistika uslublaridan foydalangan holda «ishonchli yeyilish chegaralari»ni aniqlash tavsiya etiladi.

Buyum (mashina yoki uning detali)ning oxirgi (chekli) holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi yoki samaradorligining pasayishi yoxud xavfsizlik talablariga ko'ra belgilanadi va texnik hujjatlarda izohlanadi (**GOST 13377—67**).

Detallar va yig'ish birliklarining ishlash qobiliyati yo'qolishiga asosan ishqalanuvchi ish sirtlarining tabiiy yeyilishi sabab bo'ladi.

Yeyilish jarayonining detallar va yig'ish birliklarining oxirgi holati yuzaga kelishiga ta'sirini ko'rib chiqamiz. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, oxirgi holat yuzaga kelganda buyumdan bundan keyin foydalanish mumkin emas.

Ko'plab ilmiy ishlarda detallar (mashinalar)ning oxirgi holati mezonlarini ilmiy aniqlashga harakat qilingan. Bu ishlar ishlamay qolishlarni va konstruktiv mulohazalarni muhandisona oddiy tahlil qilishga hamda murakkab texnik- iqtisodiy ishlanmalarga asoslangan.

Detallar o'lchamlarining va geometrik shaklining o'zgarishi mexanizmdagi ana shu detallarning ishlashiga har xil ta'sir ko'rsatadi.

Masalan, agar detal mashinaning ish organi bo'lsa, bu o'zgarishlar mashinaning ish sarfi (ekin ekish, paxta terish sifati, yerlarni tekislash va hokazo) pasayishi, shuningdek ishqalanuvchi detallarining jadal yeyilishiga olib keladi. Shu bilan birga mashinaning mahsulot birligini ishlab chiqarishga sarflaydigan quvvati, ashyolarning sarflanishi va shu kabi ish ko'rsatkichlari ham o'zgarishi mumkin.

Odatda, oxirgi holat ishlamay qolishdan iborat bo'lib, ularning ro'y berishi u yoki bu ish birligining resurslari tugaganligini bildiradi. Kamida shunday ikki holat mavjudki, bu holatlarga ko'ra mezonlarni birmuncha umumlashgan tarzda berish lozim.

Birinchi holat shu bilan bog'liqlik, oxirgi holat mezonni yig'ish birligini butkul ta'mirlashga jo'natish zarurligini bildiruvchi mezon-dan boshqa narsa emas. Traktorlar agregatlari uchun ular bajargan ishning shunday miqdori mezon bo'lib xizmat qiladiki, shu paytda butkul ta'mirlashga jo'natilsa, butun xizmat muddati mobaynida qili-nadigan xalq xo'jaligi xarajatlari eng kam bo'ladi.

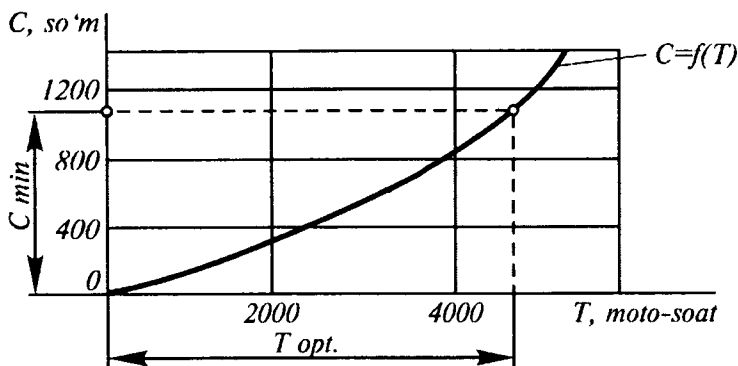
Ikkinchi holat esa shu bilan bog'liqlik, muayyan agregatning oxirgi holati mezonini aniqlash uchun undan foydalana boshlanganidan beri jami qilingan xarajatlar funksiyasini bilish kerak bo'ladi. O'z navbatida, bunday funksiya oxirgi holat tushunchasini yangicha talqin qiladi. Masalan, qandaydir agregatda bir qancha istalgan ishlamay qolishlar yuz bersa-yu, ammo birorta ham resurs bo'yicha ishlamay qolish sodir bo'lmasa (odatdagi tushunchada), u holda ana shu ishlamay qolishlarni va trak-torning bekor turib qolishidan ko'rilgan zararlarni bartaraf etishga qili-nadigan jami xarajatlar shunday katta bo'lar ediki, bunday paytda oxir-gi holatga kelganini va agregatni butkul ta'mirlash lozimligini ta'kidlash maqsadga muvofiq bo'lar edi. Qisqa qilib aytganda, bir qancha istalgan ishlamay qolishlar o'zining oqibatlariga ko'ra resurs bo'yicha ishlamay qolishga tengdir, ya'ni oxirgi holat boshlanganini bildiradi.

Ammo real foydalanishda to'planib qolgan xarajatlar funksiyasi-ni bilish amalga oshirib bo'lmaydigan ishdir, chunki xarajatlar va zararlarni tegishli hisobga olib borib bo'lmaydi. Me'yorida va real foydalanishlardagi kuzatuvchilar natijalarini birgalikda tahlil qilish orqaligina bunday funksiyani aniqlash mumkin. Bu funksiya agregat resursini sinovlar yoki kuzatuvlar natijalari bo'yicha baholash uchun mo'ljallangan.

Shunday qilib, oxirgi holat mezonlari sinovlar yoki kuzatuvlar natijalari asosida muayyan yig'ish birligining resursini, shuningdek, muayyan yig'ish birligining ahvolini baholashga mo'ljallangan.

Aytib o'tilgan mezonlardan har qaysisi maxsus iqtisodiy-matematik model bo'yicha ishlab chiqilgan. Quyida shunday mezonlarning mazmuni traktor agregatlaridan biri misolida keltirilgan.

1.1-rasmda bajarilgan ishga bog'liq bo'lgan xarajatlar hajmi ko'rsatilgan. «C»min bilan bajarilgan ish «T» ko'rsatilgan bo'lib, u agregatni ishga yaroqli holatda saqlashga qilingan eng kam xarajatlarga to'g'ri keladi. «T» ning bu qiymati agregat uchun oxirgi holatning umumlashtirilgan mezon bo'ladi va rejadagi hamda boshqa yiriklash-tirilgan vazifalarni hal etish uchun yaraydi.



1.1-rasm. Xizmat muddati mobaynidagi xarajatlar to'plangan chekli xarajatlar darajasiga bog'liqligini ifodalovchi grafik.

Ta'mirlararo optimal bajarilgan ish miqdorini aniqlash uchun mashinalar bajargan ish miqdori — «T» ga bog'liq ravishdagi ekspluatatsion xarajatlar — E_x qiymatlarining statistik ma'lumotlari berilgan bo'lishi kerak.

Bu berilgan ma'lumotlarni absissa o'qlariga — bajarilgan ish miqdorini soatlarda, ordinata o'qi bo'yicha esa — shu qiymatlarga mos keladigan ekspluatatsion xarajatlar qiymatini qo'yib, qulay grafik usulida ko'rsatish mumkin.

Ekspluatatsion xarajatlarning minimal qiymatlarini bilgan holda, uncha qiyin bo'lmagan grafiklar qurish yo'li bilan ta'mirlararo bajarilgan ish miqdorini topish mumkin (1.1-rasmga qarang).

Demak, agar $E_{x_{\min}} = C_{\min}$ so'm bo'lsa, u holda optimal bajarilgan ish miqdori N moto-soatni tashkil etadi.

Bu topshiriqni matematik usul bilan ham yechish mumkin.

Ko'p turli ko'rinishdagi matematik bog'lanishlar ichida ekspluatatsion xarajatlar E_x ning mashinalar bajargan ish miqdori W ga bog'liqligini ifodalovchi va qo'llanilishi mumkin bo'lgan funksiya bu $E_x = A T^n$ ko'rinishdagi darajali funksiyadir. Bu bog'lanishda, A va n koeffitsientlarning bajarilgan ish miqdoriga bog'liqligini ko'p hajmdagi o'zgarishlarini ifodalash mumkin.

Agar, $E_{x_{\min}}$ berilgan bo'lsa, u holda

$$T_{opt} = \sqrt[n]{\frac{E_{x_{\min}}}{A}} \quad (1.5)$$

Bunday detallarga vtulkalar, sharikli va rolikli podshipniklar (radial tirqishning kattalashuvi), shesternyalar, yulduzchalar (tishining yeyilishi), paxta terish mashinalaridagi terish apparatining detallari, traktorlarning yurish qismi detallari va boshqalar misol bo'lishi mumkin.

2. Oxirgi holati, ya'ni ishqalanuvchi detallari orasidagi tirqishning chekli qiymati, odatda, detallarning sinishiga olib kelmasdan, uzal, agregat yoki butun mashinaning texnik yoxud iqtisodiy tavsiflari buzilishiga sabab bo'ladigan yig'ish birligi (tutashma).

Chekli yeyilish U_r yoki chekli tirqish S_r deb shunday yeyilish yoki tirqishga aytiladiki, bunda detal yoki tutashma oxirgi holatga keladi. Mashinaning texnik yoki iqtisodiy ko'rsatkichlari keskin yomonlashuvining oldini olish uchun detal yoki tutashmadan bundan keyin foydalanmaslik kerak.

Shunday qilib, detal yoki tutashmalarning oxirgi holati foydalanish jarayonida chekli yeyilish yoki tirqishning namoyon bo'lishi bilan belgilanadi. Ta'mirlash chog'ida mashinaning ishlash qobiliyatigina emas, uning ta'mirlashlararo resursi ham tiklanadi. Demak, ta'mirlash jarayonida qoldiq resursi mashina yoki agregatning ta'mirlashlararo resursiga teng yoxud undan ortiq bo'lgan detallar, yoki tutashmalargina bundan keyin ishlatish uchun mashinada qoldiriladi. Binobarin, ta'mirlash chog'ida detallar va tutashmalarning oxirgi holati endi chekli emas, balki «ta'mirlashda ruxsat etilgan» yoki oddiygina qilib «ruxsat etilgan» deb ataluvchi yeyilish $U_{r,c}$ yoki tirqish $S_{r,c}$ qiymati bilan belgilanadi.

Detal yoki tutashmaning qoldiq resursi butun mashinaning yoxud ayrim yig'ish birligining ta'mirlashlararo resursiga teng bo'lgan yeyilish, yoxud tirqishga ruxsat etilgan yeyilish $U_{r,c}$ yoki tirqish $S_{r,c}$ deb ataladi.

Chekli va ruxsat etilgan yeyilishlar va tirqishlarning qiymatlari maxsus tadqiqotlar o'tkazish hamda keyin stendlarda va xo'jaliklarda sinab ko'rish yo'li bilan aniqlanadi. Ko'pgina traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalarining detallari hamda tutashmalari uchun chekli va ruxsat etilgan yeyilishlar hamda tirqishlar qiymatlari davlat joriy va butkul ta'mirlash texnologiyasi ilmiy tekshirish instituti (va uning shoxobchalari) nashrlarida keltirilgan.

Traktorlar, paxta terish mashinalari va boshqa turdagi qishloq xo'jaligi mashinalarining oxirgi holati hamda yig'ish birliklari quyidagilar bilan ifodalanadi:

1) mashinaning birinchi yoki navbatdagi ta'mirlashga bo'lgan talabi bilan;

2) mashinani hisobdan chiqarishning maqsadga muvofiqligi bilan;

3) mashina tuzilishining ma'naviy eskirishi bilan.

Shunga ko'ra mashinaning yoki yig'ish birligining chidamliligi (resursi va xizmat muddati) quyidagi turlarga bo'linadi:

ta'mirlashgacha, ya'ni foydalanila boshlanganidan to birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan chidamlilik;

ta'mirlashgacha, ya'ni avvalgi ta'mirlashdan to navbatdagi ta'mirlashgacha bo'lgan chidamlilik;

to'liq, ya'ni foydalanila boshlanganidan to hisobdan chiqarilgungacha bo'lgan chidamlilik.

Oxirgi holatning kelishi mashinaning ishonchlilik darajasi pasayishi, uning eskirish jarayoni bilan chambarchas bog'liq.

«Ishonchlilik darajasi» deganda tayyorlash vaqtida mashinaga kiritilgan va u ishlaganda sarflanadigan hamda ta'mirlash jarayonida tiklandigan buzilmasdan ishlash, chidamlilik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlovchanlik kabi barcha ko'rsatkichlar majmuyi tushuniladi.

Mashinaning ishonchlilik ko'rsatkichining yuqoriligi uning narxiga ekvivalent bo'lib, umumlashgan tarzda pul birliklari o'lchamlarida berilishi mumkin.

Mashinadan foydalanish jarayonida uning ishonchlilik darajasi pasayib borishini «eskirish» deb atash qabul qilingan. Mashina yoki yig'ish birligi eskirishining asosiy ko'rsatkichlari ishonchliligining pasayish tezligi ortishi hamda ta'mirlashlararo resursining kamayishidan iborat.

Detallar o'lchamlari va geometrik shaklining o'zgarishi mexanizmdagi ana shu detallarning ishlash xarakteriga turlicha ta'sir qiladi yoki mashinadagi har bir asosiy qism detallarining (dvigatel, harakatlanuvchi qism, terish apparati ish organlarining) yeyilishi ular mexanizmlarining jadal yeyilishiga, ish organining ish sifati pasayishiga va iqtisodiy ko'rsatkichlarining yomonlashuviga olib kelishi mumkin.

Yuqorida aytilganlarga asosan, detal va tutashmalarning ruxsat etilgan chekli yeyilishini aniqlash uchun [28] quyidagi mezonlar ko'zda tutiladi: 1) texnik mezon (detailarning yeyilishi); 2) ish sifati (texnologik jarayonning barqarorligi); 3) iqtisodiy mezon. Ana shu mezonlardan foydalanishda shuni nazarda tutish kerakki, garchi ulardan har birini istalgan detal (tutashma)ning ruxsat etilgan yeyilishini

aniqlash uchun qo'llash mumkin bo'lsa ham, mashinaning vazifasiga qarab ulardan faqat bittasigina undagi muayyan qism detallari uchun asosiy mezon bo'ladi, qolgan mezonlardan esa ular uchun amalda foydalanib bo'lmaydi yoki ular yordamchi nazorat ahamiyatiga ega bo'ladi.

Ish organlarini bevosita boshqaradigan aksariyat mexanizmlarni tashkil qiluvchi uzatish mexanizmlari va ish organlarining o'zi uchun ish sifati asosiy mezon bo'lsa, dvigatelga yonilg'i uzatish, uning yonish jarayonlarini, shuningdek, yonish mahsullarining chiqib ketish jarayonlarini boshqaruvchi mexanizmlar uchun esa iqtisodiy mezon (mashinaning ish unumi, ish ashyolari sarfi) asosiy bo'lib hisoblanadi. Muayyan detal yoki tutashmaning ruxsat etilgan chekli yeyilishini eng avvalo asosiy mezon bo'yicha aniqlash lozim. Shundan keyingina, yuqorida aytilganidek, qolgan ikki nazorat mezonini ham hisobga olish maqsadga muvofiqdir (agar mumkin bo'lsa). Ushbu masalani batafsilroq ko'rib chiqamiz.

Uzatish mexanizmlarining detallari va tutashmalari uchun mezon.

Uzatish mexanizmlariga ish organlariga harakat uzatuvchi dvigatel mexanizmi, traktor va qishloq xo'jaligi mashinalarining (o'rnatma yoki tirkalma) shassilari kiritilishi kerak. Bu uzatish mumkin qadar kam isroflar bilan amalga oshirilishi lozim. Energiya isrofining ko'payishi ushbu mexanizmlar ishi yomonlashganining belgisidir. Bu isroflar tutash juftliklardagi ishqalanishda bo'ladigan isroflar hisoblanganidan, ishqalanish esa yeyilishga sabab bo'lganidan ushbu detallarning ruxsat etilgan chekli yeyilishini baholash uchun texnik mezondan (jadal yeyilish mezonidan) foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu yana shuning uchun ham muhimki, jadal yeyilish boshlanganida ishqalanishda bo'ladigan isroflar keskin ortadi va mexanizm o'ziga uzatilayotgan energiyaning yo'l qo'yib bo'lmaydigan darajadagi qismini sarflay boshlaydi. Bitta tutashmaning jadal yeyilishi u bilan kinematik bog'langan tutashmalarning ham ancha yeyilishiga olib keladi. Ayrim hollarda bu yeyilish mexanizmning ishdan to'xtashiga (masalan, shpin-delning pastki tayanch detallari yeyilsa yoki roliklari qing'ir holatga kelsa va boshqalar) olib kelishi mumkin.

Ish organlarini bevosita boshqarmaydigan mexanizmlar uchun ish sifati mezonidan foydalanib bo'lmaydi. Iqtisodiy mezondan esa birinchidan, u yoki bu mexanizmning (yoxud mexanizmlar tizimi-ning) energiyaning isrof qilishi (f.i.k. ning kamayishi) iqtisodiy jihat-

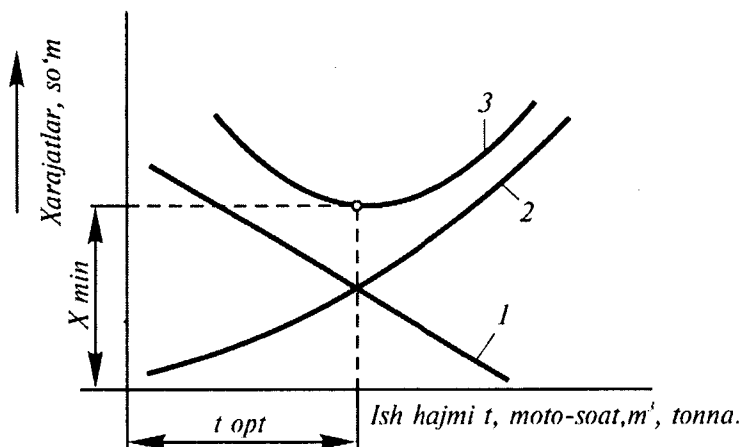
dan mumkinligini aniqlash uchun (chunki bu isroflar mashinaning ish unumiga ta'sir qiladi), ikkinchidan, qandaydir detal (yoki mexanizm) xizmat muddatiga ko'ra boshqa detallardan (mexanizmlardan) katta farq qiladigan hollarda nazorat mezonni sifatida foydalanish mumkin.

Birinchi holda iqtisodiy nazorat qilishning maqsadga muvofiqligi ravshan bo'lib, bu nazorat ruxsat etilgan chekli darajada yeyilgan (texnik mezon bo'yicha aniqlangan) detallardan yig'ilgan uzatmalar-ning f.i.k. ni aniqlashdan iborat bo'ladi. Olingan f.i.k. ni yeyilmagan uzatmalarning f.i.k. bilan taqqoslab qabul qilingan chekli yeyilishlar-ning ruxsat etilganligini baholash mumkin. Ayrim uzatmalar (masalan, tishli uzatmalar) ning f.i.k. ular hatto kuchli yeyilganda ham, kam o'zgarishi sababli mazkur holda iqtisodiy mezondan foydalanish qiyinligini aytib o'tish zarur. Bundan tashqari, f.i.k.ni aniqlash odatda bittagina tutashmada va hatto bittagina mexanizmida emas, balki butun boshli mexanizmlar tizimida olib borilgani sababli mazkur holda alohida detal yoki alohida tutashmaning ruxsat etilgan chekli darajada yeyilgani aniqlash uchun iqtisodiy mezondan foydalanishning iloji yo'q. Bitta detalning xizmat muddati mazkur uzatmadagi boshqa detallar-ning xizmat muddatidan anchagina farq qilganda iqtisodiy mezon ushbu detalning yeyilishga chidamliligini oshirish zarurligini asoslash va mashinasozlik zavodlari hamda ta'mirlash korxonalariga tegishli tavsiyalar berish imkonini beradi. Bitta detalning xizmat muddatini mexanizmdan alohida tarzda iqtisodiy jihatdan baholash mumkin emas, chunki bu detalning yeyilishi butun mexanizmning ishiga ta'sir qiladi. Mexanizmdagi hamma detallarning yeyilish darajasini iqtisodiy baholashga to'g'ri keladi, bu esa mazkur mezondan foydalanishni juda murakkablashtirib yuboradi.

Ish organlari, detallari va tutashmalari uchun mezon. Mashinaning ushbu detallari va tutashmalariga, ish organlaridan tashqari, ana shu organlarni bevosita boshqaradiganlari ham kiradi. Mazkur detal va tutashmalarining asosiy vazifasi tegishli ish sifatini (ekish, haydash, kultivatsiya qilish, yig'ish va meliorativ ishlar va hokazo) ta'minlashdan iborat bo'lgani sababli ularning ruxsat etilgan chekli yeyilishini aniqlash uchun ish sifati mezonni bo'lishi kerak. Ish sifatini miqdoriy baholash uchun agrotexnika talablari bilan belgilanadigan tegishli ko'rsatkichlar (masalan, haydash chuqurligi uchun ruxsat etilgan o'zgarishlar, urug' ekishning ruxsat etilgan notekisligi, hosilni yig'ishdagi agrotexnika talablaridan ruxsat etilgan chetga

chiqishlar va hokazo) bo'lishi lozim. Bunda texnik mezondan ish organlarini bevosita boshqaradigan tutashmalar uchungina foydalanish mumkin. Masalan, paxta terish mashinalarining terish apparatidagi tirqishlar kattalashsa, ana shu bo'g'inlar tez yeyiladi. Ammo ushbu tirqishlarning amalda kattalashuvi eng avvalo ajratkichlarning shpindellarga nisbatan joylashish aniqligiga ta'sir qiladi. Bu aniqlikning buzilishi paxta terish mashinalari ishi sifatining pasayishiga olib keladi.

Iqtisodiy mezonda boshqacharoq holni ko'ramiz. Undan mazkur holda nazorat mezoni sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu o'rinda ish organlarini mustaqil tarzda ko'rib chiqish mumkin, chunki ular mexanizmlarning oxirgi bo'g'inlari hisoblanadi va ularning yeyilishi avvalgi bo'g'inlarning yeyilishi bilan bevosita bog'liq emas. Bu hol iqtisodiy vazifani hal qilishni anchagina soddalashtiradi, ya'ni yechim bir gektar maydondagi hosilni yig'ib olishga qilingan amortizatsiya xarajatlari (ish organlarining narxi) hamda ish xarajatlarining (ish organlari yeyilishi oqibatida yonilg'i va moyning ortiqcha sarflanishi) eng kam miqdorini izlab topishdan iborat bo'ladi. 1.3-rasmda ko'rsatilgan xarajatlarga doir egri chiziqlar qishloq xo'jaligi mashinasining ta'mirlash xizmat muddatini iqtisodiy mezoni bo'yicha aniqlash imkonini beradi.



1.3-rasm. Qishloq xo'jaligi mashinalariga xizmat muddatida sarf qilinadigan umumiy xarajatlar va minimal tannarxni aniqlash egri chiziqlari:

- 1 — amortizatsiya xarajatlari; 2 — ekspluatatsiya xarajatlari;
3 — umumiy xarajatlari.

Qishloq xo'jaligi mashinalariga sarflanadigan umumiy xarajatlarni aniqlashda ko'pgina hollarda:

1. Ekspluatatsiya xarajatlari — E_x

2. Amortizatsiya xarajatlari — A_x (tiklashdagi xarajatlar) hisobga olinadi.

E_x — kategoriyasiga kiruvchi xarajatlar qiymati yildan yilga oshib bormoqda va quyidagi ko'rinishdagi $E_x = A_x \cdot t^n$ darajali funksiya qonuniyatiga bo'ysunadi. Amortizatsiya xarajatlari har yili teng qismlarda o'tkaziladi va ko'pincha teskari proporsionallik bog'lanish orqali ifodalanadi. Bu xarajatlar ko'pincha 1.3-rasmdagi sxemada tasvirlan-gandek grafik ravishda ko'rsatiladi.

Umumiy xarajatlar qiymati grafikdagi 1 va 2 egri chiziqlar ordinatlarini qo'shish hisobiga topilgan. Xarajatlarning minimal qiymati 3 egri chiziq ordinatasining eng kichik qiymati bo'yicha $t_{opt.}$ ga to'g'ri keladi. Bu topshiriqni matematik usulda ham yechish mumkin.

Xo'jaliklardagi umumiy xarajatlarni (U_x), birinchi yaqinlashish-da, quyidagi tenglama orqali ifodalash mumkin:

$$U_x = B + E_x = B + A_x t^n, \quad (1.6.)$$

bu yerda B — mashinalarning qiymati, so'm; E_x — ekspluatatsiya xara-jatlari, so'm.

Bajarilgan birlik ish miqdordagi solishtirma sarflarni aniqlash uchun yuqoridagi (1.6.) tenglamani t ga bo'lamiz. U holda

$$U_x = \frac{B}{t} + A_x \cdot t^{n-1} \quad (1.7.)$$

Agar (1.7) ko'rinishdagi tenglamaga ega bo'linsa, xarajatlarning minimal qiymati 3 egri chiziqning minimal qiymatiga mos keladigan eksperimental nuqta bo'yicha topiladi. Bu (1.7) hosilaviy funksiya va nolga tenglashtirish bilan aniqlanadi.

U holda quyidagi formulaga ega bo'lamiz:

$$t_{opt.} = \sqrt[n]{\frac{B}{(n-1) \cdot A_x}} \quad (1.8.)$$