



"TIQXMMI"

MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

**"TIQXMMI" MTU
HUZURIDAGI PEDAGOG
KADRLARNI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH
TARMOQ MARKAZI**

**TRAKTOR VA QISHLOQ XO'JALIGI
MASHINALARIDAGI INNOVATSION
YECHIMLAR**

2026

TIAME.UZ

Modulning O‘quv - uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 27-dekabrdagi №485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar: “TIQXMMI” MTU, “Qishloq xo‘jaligi texnika va texnologiyalari” kafedrası mudiri, t.f.d., professor K.D.Astanaqulov, “Traktorlar va avtomobillar” kafedrası dotsenti, t.f.f.d., Sh.Abduroxmonov.

Taqrizchilar:	Mamatov	Qarshi	muhandislik-iqtisodiyot
	F.M.		instituti professori, t.f.d., professor
	Sharipov	Germaniyaning	Xoxenxaym
	G‘.M.	universiteti	assosayshed professori,
			PhD

MUNDARIJA

I	Kirish	4
II	Modulni o‘qitishda foydalanilgan interfaol talim metodlari	5
III	Nazariy materiallar	8
IV	Amaliy mashg‘ulotlar materiallari	90
V	Keyslar banki	107
VI	Glossariy	110
VII	Adabiyotlar ro‘yhati	111

I. KIRISH

Mazkur o'quv uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi PF-4732-son "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida", 2019-yil 27-avgustdagi PF-5789-son "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida", 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2020-yil 29-oktabrdagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida", 2023-yil 25-yanvardagi PF-14-son "Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida", 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmonlari, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi PQ-228-son "Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida", 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" qarorlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi 797-son va 2024-yil 11-iyuldagi 415-son qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmuni hamda Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2025-yil 10-dekabrdagi "2026-yilda o'tkaziladigan davlat oliy ta'lim muassasalari, akademik litsey rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish kurslari rejasi va tinglovchilar kontingentini tasdiqlash to'g'risida"gi 500-sonli buyrug'i ijrosini ta'minlash vazifalaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqildi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishining o'ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin.

Modulni o'qitishda foydalanilgan interfaol talim metodlari

Modulning maqsadi: traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalaridagi innovatsion yechimlar, ularni tizimlari, ularda qo'llanilayotgan texnologiyalar va texnika vositalari, aniq qishloq xo'jaligini amaliyotga tadbqiq etish imkoniyatlari va ularning afzalliklari, shuningdek traktor va avtomobil tizimlaridagi tadbqiq etilgan innovatsiyalar bo'yicha oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini oshirish.

Modulning vazifalari:

- aniq qishloq xo'jaligi (Precision Agriculture)da tuproqni tahlil etish va urug'larni aniq ekish texnika vositalari, hosildorlik monitoringi texnologiyasi (Yield Monitoring Technology), o'g'it hamda dorilarni tabaqalashtirib solish texnologiyasi (Variable Rate Technology), parallel harakatlanish tizimi (Parallel Tracking System), ularning asosiy texnik ta'minoti va ta'limdagi imkoniyatlari va amaliyotda qo'llash usullari;

- traktor va avtomobillarning qishloq xo'jaligidagi o'rni. Qishloq xo'jaligida qo'llanilayotgan traktorlar va avtomobillar, dvigatellar tizimlaridagi innovatsiyalar va yangi texnik yechimlar haqida nazariy va amaliy bilimlarni, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

Modulni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- global joylashish (GPS), geoaxborot (GIS) va sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlarining qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi, aniq qishloq xo'jaligida tuproqni tahlil etish va urug'larni aniq ekish texnika vositalari, hosildorlik monitoringi texnologiyasi (Yield Monitoring Technology), o'g'it hamda dorilarni tabaqalashtirib solish texnologiyasi (Variable Rate Technology), parallel harakatlanish tizimi (Parallel Tracking System), ularning asosiy kurilmalari va qishloq xo'jaligidagi imkoniyatlari, qishloq xo'jaligida foydalaniladigan traktor va avtomobillar dvigatellari, dvigatel mexanizmlari va tizimlaridagi innovatsiyalar va ularni ishlash prinsiplari, rivojlangan horijiy mamlakatlarda foydalaniladigan zamonaviy traktorlar va avtomobillar rivojlanishining asosiy yo'nalishlarini **bilishi** kerak.

- global joylashish (GPS), geoaxborot (GIS) va sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlari qo'llanilgan qishloq xo'jaligi texnikalaridan foydalanish va ularning ishini monitoring va tahlil qilish hamda rejalashtirish, Common Rail elektron yonilg'i uzatish tizimi va silindrlarga injektorli yonilg'i berilishini boshqarish, traktor va avtomobillar dvigatellarida qo'llanilgan elektron tizimlardan

foydalanib ularni ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

- - Global joylashish (GPS) , geoaxborot (GIS) va suniy yo'ldosh navigatsiya tizimlari qo'llanilgan qishloq xo'jaligi texnikalaridan foydalanish va ularning ishini monitoring va tahlil qilish hamda rejalashtirish, Common Rail elektron yonilg'i uzatish tizimi va silindrlarga injektorli yonilg'i berilishini boshqarish, traktor va avtomobillar dvigatellarida qo'llanilgan elektron tizimlardan foydalanib ularni ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash **malakalariga** ega bo'lishi zarur.;

- ta'lim tizimida aniq qishloq xo'jaligi (Precision Agriculture) da global joylashish (GPS), geoaxborot (GIS) va sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalanib ish jarayonini boshqarish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida traktor va avtomobillar ko'rsatkichlarini aniqlashda kompyuter dasturlaridan foydalanish va olingan natijalarni baholash, respublikada va xorijda qishloq xo'jaligi traktor va avtomobillariga aloqador ilmiy tadqiqotlar haqida ma'lumotga ega bo'lish va ularni tahlil qilish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalaridagi innovatsion yechimlar” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- mavzu darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruxli fikrlash, kichik guruxlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalaridagi innovatsion yechimlar” moduli mazmuni o'quv rejadagi “Qishloq xo'jalik texnikalari va texnologiyalaridagi zamonaviy yutuqlar” o'quv moduli bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning mobil ilovalar yaratish bo'yicha kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar qishloq xo'jaligida qo'llanadigan texnologiyalarni va texnik vositalarni o'rganish, amalda qo'llash va ishi sifat ko'rsatkichlarini baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul tarkibi	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat					
		Hammasi	Auditoriyadagi o‘quv yuklamasi				Mustaqil tayyorgarlik
			Jami	Jumladan:			
				Nazariy	Amaliy	Tajriba almashish (ko‘chma mashg‘ulot)	
1.	Aniq qishloq xo‘jaligi - resurstejamkor texnologiyalar tizimi.	2	2	2			
2.	Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo‘jaligi texnikalaridagi tadbiqu	8	8	2	2	4	
3.	Hosildorlikni baholash (monitoringi) texnologiyasi va texnika vositalari	4	4	2	2		
4.	Dvigatellarni moylash va sovutish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlatish. Dvigatellarining ta‘minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar.	6	6	2	2	2	
5	Traktorni boshqarishda yangi innovatsion yechimlar, avtomatik va parallel boshqarish.	4	4	2	2		
	JAMI	24	24	10	8	6	-

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Aniq qishloq xo'jaligi - resurstejamkor texnologiyalar tizimi. (2 soat).

- 1.1. Aniq qishloq xo'jaligi – resurstejamkor texnologiyalar tizimi.
- 1.2. Aniq qishloq xo'jaligining paydo bo'lishi va uning jahon qishloq xo'jaligi amaliyotida joriy etilishi.
- 1.3. Aniq qishloq xo'jaligidan foydalanishning nazariy jihatlar.

2-mavzu. Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo'jaligi texnikalaridagi tadbiqu (2 soat).

- 2.1. Global joylashish tizimlari (GPS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.
- 2.2. Geoaxborot tizimlari (GIS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.
- 2.3. Masofadan zondlash tizimlari va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.

3-mavzu. Hosildorlikni baholash (monitoringi) texnologiyasi va texnika vositalari (2 soat).

- 3.1. Hosildorlik monitoringi texnologiyasi va uni qo'llash asoslari.
- 3.2. Hosildorlikni o'lchash usullari. Hosildorlikni xaritalash tizimi.
- 3.3. Hosildorlikni monitoringlash tizimi asosiy elementlari.

4-Mavzu: Dvigatellarni moylash va sovitish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi. Dvigatellarining ta'minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar. (2 soat).

- 4.1. Dvigatellarni moylash va sovitish tizimidagi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi.
- 4.2. Dvigatellarning ta'minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar.
- 4.3. Common Rail elektron yonilg'i uzatish tizimi va silindrlarga injektorli yonilg'i berilishini boshqarish.

5-mavzu. Traktorni boshqarishda yangi innovatsion yechimlar, avtomatik va parallel boshqarish (2 soat).

- 5.1. Qishloq va suv xo'jaligiga kirib kelayotgan yangi innovatsion traktorlarning texnik xarakteristikalar
- 5.2. Qishloq xo'jaligi texnikalari ishini masofadan turib monitoring va tahlil qilish

IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot. Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo'jaligi texnikalaridagi tadbiri (2 soat).

2-amaliy mashg'ulot. Hosildorlikni baholash (monitoringi) texnologiyasi va texnika vositalari (2 soat).

3-amaliy mashg'ulot. Dvigatellarni moylash va sovutish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi. Dvigatellarining ta'minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar. (2 soat).

4-amaliy mashg'ulot. Traktorni boshqarishda yangi innovatsion yechimlar, avtomatik va parallel boshqarish (2 soat).

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI (6 soat).

Ko'chma mashg'ulot zamonaviy texnik vositalarning raqamli boshqaruv asoslari Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo'jaligi texnikalaridagi tadbiri. Traktor va avtomobillar dvigatellari mexanizm va tizimlarida qo'llanilgan yangi innovatsion yechimlar. Dvigatel ishini avtomatik boshqarishda foydalanilgan elektron boshqarish bloklari va datchiklar.

Ko'chma mashg'ulot davomida tinglovchilarni zamonaviy global joylashuv (GPS), geoaxborot tizimlari (GIS) va masofadan zondlash (Remote Sensing – RS) texnologiyalarining qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi bilan tanishtirish ko'zda tutiladi. Bunda, dalada ishlovchi zamonaviy traktorlar va kombaynlar orqali joylashuv aniqligi, maydonlar chegarasini belgilash, ishlov berilgan va berilmagan hududlarni farqlash, o'g'itlash, purkash va ekinlarni ekish jarayonlarini aniq va optimal bajarishga imkon beruvchi GPS modullari, dronlar va GIS dasturlari amalda ko'rsatib beriladi. Shu bilan birga, masofadan zondlash orqali o'simliklarning vegetatsiya holatini, namlik darajasini va zarar ko'rgan maydonlarni aniqlash bo'yicha sun'iy yo'ldosh tasvirlari va ularni tahlil qilish usullari haqida tushuntirishlar beriladi.

Mashg'ulotning keyingi bosqichida, traktor va avtomobillarning zamonaviy dvigatellarida qo'llanilayotgan innovatsion texnologiyalar, mexanizm va tizimlar bilan tanishiladi. Bunda, dvigatelni avtomatik boshqarish, yoqilg'i sarfini kamaytirish, chiqindi gazlarni normallashtirish va ekspluatatsiya ishonchliligini oshirish bo'yicha qo'llanilayotgan elektron boshqaruv bloklari (ECU – Electronic Control Unit), turli turdagi sensor va datchiklar (temperatura, bosim, aylanish tezligi, egzoz gazlarining tarkibi va boshqalar)ning ishlash prinsiplari ko'rsatib o'tiladi. Ushbu tizimlar yordamida dvigatelning real vaqtdagi ish holatini monitoring qilish, diagnostika qilish va optimal sozlash mumkinligi amaliy jihatdan namoyish etiladi. Shu orqali tinglovchilar zamonaviy texnik vositalarning raqamli boshqaruv asoslari, "aqlli" texnikaning afzalliklari,

energiyani tejash va ekologik talablarni bajarishga qaratilgan innovatsion yechimlar bilan bevosita tanishadilar. Mashg'ulot yakunida tinglovchilarga ko'rilgan texnologiyalar asosida savol-javob, muhokama va baholash o'tkaziladi.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

«FSMU» metodi.

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan mavzu mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruxiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Namuna.

Fikr: "Aniq koordinatali qishloq xo'jaligi qishloq xo'jaligida resurslardan to'g'ri foydalanish va yuqori samara olishning asosiy usul-laridan biridir".

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

Venn diagrammasi metodi

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifoda-lanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtirila-dilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik gurux-larga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan gurux a'zolarini tanishtiradilar;

- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqila-yotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

Namuna: Qishloq xo'jaligida bajariladigan texnologik operatsiyalar bo'yicha diferensiallashgan texnologiyalarning turlari

"SWOT-tahlil" metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Namuna: Xorijiy Dominator-130 kombayni o‘rilgan g‘allani yanchish tizimini SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

S	Hosildorlikni monitoringlash texnologiyasi (Yield monitoring technology) ning kuchli tomonlari	Dalaning har bir birlik maydonidan yig‘ishtirilgan hosil miqdori va unga qarab dalaning unumdor va unumsiz qismlari haqida ma’lumot olish imkoni ...
W	Hosildorlikni monitoringlash texnologiyasi (Yield monitoring technology) ning kuchsiz tomonlari	Foydalanilayotgan qishloq xo‘jaligi texnikasining murakkablashishi ...
O	Hosildorlikni monitoringlash texnologiyasi (Yield monitoring technology) ning imkoniyatlari	Elektron tizim turli yechimlar uchun imkoniyatni kengaytiradi ...
T	Hosildorlikni monitoringlash texnologiyasi (Yield monitoring technology) ning to‘siqlari	Bunday tizim bilan texnikadan foydalanuvchilarning tanish emasligi ...

Xulosalash (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan mavzu

mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruxlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlarga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruxlar o'z takdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan taxlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlar bilan to'ldiriladi va mavzu vakunlanadi.

Namuna:

Dvigatellarda foydalanilgan gaz taqsimlash mexanizmlari			
2 klapanli		4 klapanli	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:			

Interfaol (Interactive) so'zidan olingan – suhbatli ma'nosini bildiradi. **Interfaol** ta'lim berish - suhbatli ta'lim berish, bunda ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchining o'zaro harakati amalga oshiriladi.

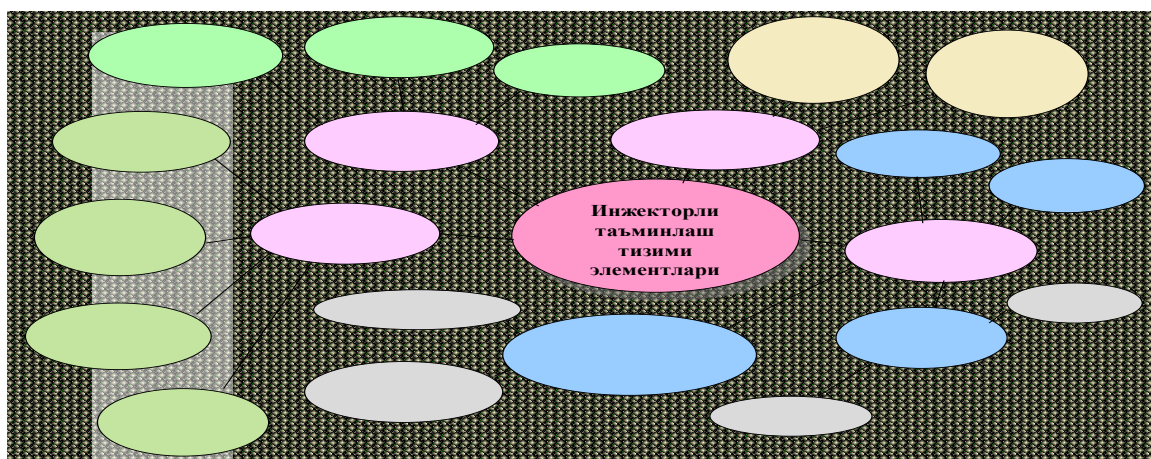
Interfaollik daraja qancha yuqori bo'lsa, ta'lim berish jarayoni shuncha natijali bo'ladi. Qishloq xo'jalik mobil energetik vositalari modulini o'qitishda quyidagi interfaol metodlardan foydalanish mumkin.

Klaster metodi

Klaster – tutam, bog‘lash ma’nosini bildiradi. Klaster ma’lumot xaritasini tuzish vositasi – barcha fikr konstitutsiyasini fokuslash va aniqlash uchun qandaydir asosiy omil atrofida g‘oyalarni yig‘adi. Bilimlar faollashishini ta’minlaydi, mavzu bo‘yicha fikrlash jarayonida yangicha assotsiatsiya taqdim etishga erkin va ochiq kirib borishga yordam beradi.

Klaster namunasi

Dvigatellarni injektorli ta’minlash tizimi elementlari uchun klaster



Toifali jadval metodi

Klasterni tuzishda sinf doskasi yoki katta qog‘oz varag‘i markazida kalit so‘zlar 1 – 2 so‘zdan iborat mavzu nomlanishi yoziladi.

Kalit so‘zlar bilan assotsiatsiya bo‘yicha yon tomonidan kichkina hajmdagi aylanaga “yo‘ldoshlar” yoziladi – ushbu mavzu bilan aloqador so‘z yoki so‘z birikmasi. Ular chiziq bilan “bosh” so‘zga bog‘laniladi. Ushbu “yo‘ldoshlar”da “kichik yo‘ldoshlar” ham bo‘lishi mumkin va boshqalar. Yozuv ajratilgan vaqt tugagunga yoki g‘oya yo‘qotilmaguncha davom ettiriladi.

Toifa-mavjud holat va munosabatlarni aks ettiradigan umumiy belgi.

- ajratilgan belgilarga ko‘ra olingan ma’lumotlarni birlashtirishni ta’minlaydi;

- tizimli mushohada qilishni, ma’lumotlarni tarkiblashtirish va tizimlashtirish ko‘nikmasini rivojlantiradi.

Toifali sharhni tuzishda dastlab uni tuzish qoidalari bilan tanishiladi. Yangi o‘quv materiali bilan tanishilgandan keyin olingan ma’lumotlar fragmentlarini birlashtirishga imkon beradigan toifalarni izlash ishlari olib boriladi. Bunda guruhni mini guruhlarga ajratish va aqliy hujumdan foydalanish mumkin.

Toifalar jadval ko‘rinishida rasmiylashtiriladi. G‘oya ma’lumotlar jadvalida tegishli toifalar bo‘yicha taqsimlanadi. Ish jarayonida ma’lum bir toifalar nomlari o‘zgartirilishi mumkin. Ish yakunida olingan natija taqdimot

qilinadi.

Toifali jadval namunasi

Traktorlar uchun toifali jadval

Qishloq xo‘jalik traktorlari		
Umumiy ishlarni bajaruvchi traktorlar	Universal chopiq traktorlari	Ixtisoslashgan traktorlar

Konseptual jadval metodi

Konseptual jadval - o‘rganilayotgan hodisa, tushuncha, qarash, mavzu va shu kabilarni ikki va undan ortiq jihat bo‘yicha taqqoslash imkonini beradi. Tizimli mushohada qilish, ma’lumotlarni tarkiblashtirish va tizimlashtirish ko‘nikmasini rivojlantiradi.

Konseptual jadval tuzishda dastlab uni tuzish qoidalari bilan tanishiladi. Taqqoslanadigan narsa aniqlanadi, taqqoslash amalga oshiriladigan tavsiflar ajratiladi.

Yakka tartibda yoki mini - guruhlarda konseptual jadval quriladi va to‘ldiriladi;

- vertikal bo‘yicha - taqqoslash talab etiladigan narsalar (qarashlar, nazariyalar) joylashtiriladi

- gorizontall bo‘yicha - taqqoslashni amalga oshirishdagi har xil tavsiflar joylashtiriladi. Ish yakunida olingan natija taqdimot qilinadi.

Konseptual jadval namunasi

Mobil energetik vositalar dvigatellari uchun konseptual jadval

Mobil energetik vositalar dvigatellari turlari	Tavsiflar, toifalar, xususiyatlar, ajralib turadigan belgilar va boshqalar						
Injektorli dvigatellar							
Dizellar							

T- jadval metodi

T – jadval - bitta konsepsiya (ma'lumot)ning jihatlarini o'zaro solishtirish yoki ularni (ha/yo'q, ha/qarshi) afzallik/kamchiliklarini aniqlash uchun ishlatiladi. Bu jadval tanqidiy mushohadani rivojlantiradi, u ko'proq yakka tartibda rasmiylashtiriladi.

Oldin T – jadval qoidalari bilan tanishiladi. Ajratilgan vaqt oralig'ida yakka tartibda (yoki juftlikda) to'ldiradi, uning chap tomoniga sabablari yoziladi, o'ng tomoniga esa chap tomonda ifoda qarama – qarshi g'oyalar, omillar va shu kabilar yoziladi.

T-jadval namunasi Dizellar uchun T-jadval

Afzalliklari	Kamchiliklari

Topshiriq yakunida tuzilgan jadvallar taqqoslanib barcha o'quv guruhi yagona uchun yagona T – jadval tuziladi.

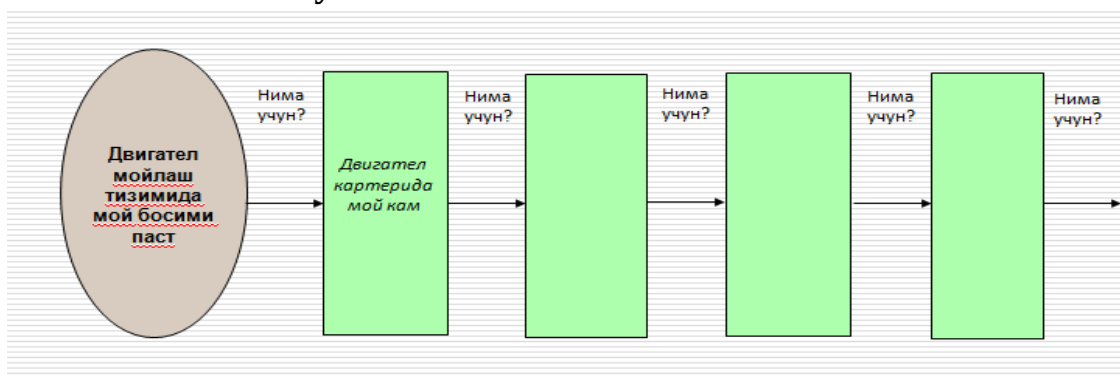
«Nima uchun?» sxemasi

«Nima uchun?» sxemasi - muammoning dastlabki sababini aniqlash bo'yicha bir butun qator qarashlarni o'z ichiga oladi. Tizimli, ijodiy, tahliliy mushohada qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Topshiriqni berishdan oldin «Nima uchun?» sxemasini tuzish qoidalari bilan tanishiladi.

Yakka tartibda (juftlikda) muammo shakllantiriladi. «Nima uchun?» so'rog'i bilan strelka chiziladi va ushbu savolga javob yoziladi. Ushbu jarayon muammoni keltirib chiqargan ildiz yashiringan sababi o'rnatilmaguncha davom ettiriladi. Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mini-guruhlariga birlashadi, o'z sxemalarini taqqoslaydi va qo'shimchalar kiritadilar, ma'lumotlarni umumiy sxemaga jamlaydi. Natijalar taqdimoti qilinadi.

«Nima uchun?» sxemasi namunasi

Dizellar moylash tizimi uchun «Nima uchun?» sxemasi



“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi”ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻini belgilash	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys topshirigʻi. Qishloq xoʻjaligida ishlatiladigan traktor va mavtomobillar dizellarining taʼminlash tizimida koʻp uchraydigan quyidagi nosozliklarga eʼtibor qarating:

1. Dizelni yurgizib yuborish imkoni boʻlmayapti

2. Dizel notekis ishlayapti va to'liq quvvatga erisha olmayapti
 3. Dizel tutab ishlayapti (glushiteldan qora tutun chiqishi kuzatilyapti)
 4. Dizel to'satdan o'chib qolayapti
 5. Dizel taqillagan ovoz chiqarib ishlayapti
- Ushbu nosozliklarni ko'p yoki kam uchrashini aniqlang, ularni darajalarga bo'ling va nosozliklar tahlilini jadval ko'rinishida amalga oshiring.
 - Nosozliklarni bartaraf etish yuzasidan takliflar ishlab chiqing.
 - Nosozliklar va ularni bartaraf etish bo'yicha xulosalar yozing.

Кейсни бажариш босқичлари :

- Кейсдаги муаммоларни келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Кейсда келтирилган муаммоларни бартараф қилишда бажариладиган ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-mavzu: Aniq qishloq xo'jaligi - resurstejamkor texnologiyalar tizimi. (2 soat).

Reja:

- 1.1. Aniq qishloq xo'jaligi — resurslardan samarali va tejamkor foydalanishga asoslangan zamonaviy agrotekhnologiyalar tizimi.
- 1.2. Aniq qishloq xo'jaligining shakllanishi, rivojlanish bosqichlari hamda jahon qishloq xo'jaligi amaliyotida joriy etilish tajribasi.
- 1.3. Aniq qishloq xo'jaligidan foydalanishning nazariy asoslari va ilmiy yondashuvlari.

1.1. Aniq qishloq xo'jaligi — resurslardan samarali va tejamkor foydalanishga asoslangan zamonaviy agrotekhnologiyalar tizimi.

Dunyo miqyosida urug', o'g'it, o'simliklarni himoya qilish dori vositalari, yonilg'i-moylash mahsulotlari, texnika vositalari narxining sezilarli ravishda oshishi ulardan samarali foydalanish va ekinlar hosildorligini oshirishni talab etmoqda.

Shu maqsadda hozirgi vaqtda dunyo miqyosida boshqa sohalar bilan bir qatorda qishloq xo'jaligi uchun ham yuqori texnologiyali ishlab chiqarish tizimlarini yaratish va joriy etish bo'yicha katta izlanishlar olib borilmoqda. Bunda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishda parvarishlanadigan o'simlik va hayvonot dunyosini o'sib rivojlanishini boshqarish, mahsulot ishlab chiqarishda amalga oshiriladigan jarayonlarni boshqarish imkonini beradigan

texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish katta ahamiyat kasb etmoqda va ular jadal sur'atlar bilan rivojlanyapti.

Hozirgi kunda “aniq dehqonchilik” (precision agriculture), “aqlli ferma” (smart farming) va shu kabi bir qator yangi nomlanishlardagi texnologiyalarni eshityapmiz. Bularning barchasi intellektual qishloq xo'jaligi tizimlarini tashkil etadi.

Intellektual qishloq xo'jaligining bazaviy elementlaridan biri bu “aniq dehqonchilik” (precision agriculture) hisoblanadi. Ba'zan uni “presizion dehqonchilik” ham deb atashadi. Aniq dehqonchilik – bu dalada o'simlikning oziqlanish manbai notekis taqsimotini birxillashtirish yo'li bilan ekinlarning mahsuldorligini boshqarishdir yoki yanada aniqroq aytilganda, dalaning har bir kvadrat metr joyini optimal boshqarishdir. Bunda resurslarni tejagan holda sifatli mahsulot ishlab chiqarish imkoniga ega bo'linadi.

Chunki aniq dehqonchilik tizimida o'g'it, urug' va YoMM larini o'rtacha 30 foizgacha tejaladi. Xarajatlarni kamaytirish bilan birga hosildorlikni oshirish, yerning fizik va agrokimyoviy xossalarni birxillashtirishga erishiladi, dala ishlov berishlar qulay bo'lgan tekis shaklga ega bo'ladi.

1.2. Aniq qishloq xo'jaligining shakllanishi, rivojlanish bosqichlari hamda jahon qishloq xo'jaligi amaliyotida joriy etilish tajribasi.

Bu tizim o'tgan asrning 70-yillarida ishlab chiqila boshlangan va oxirgi 20 yillar ichida Yevropa, AQSh, Xitoyda va hozirda Braziliyada ham faol rivojlantirilmoqda. Aniq dehqonchilikni joriy etish bo'yicha eng dastlabki ishlar Buyuk Britaniyaning Suffolk grafligidagi fermer xo'jaliklaridan birida amalga oshirilgan. Bunda 3 yil davomida dalaning hamma joyi kordinatlarga bo'linib, tuproq tahlili aniqlangan, hosildorlik kartalashtirilgan, o'g'it esa Amazone firmasining M-Tronic o'g'it sepkichida tuproq tahliliga qarab dalaning har bir kordinatasiga alohida me'yorlanib solingan .

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, aniq dehqonchilik va boshqa intellektual qishloq xo'jaligi tizimlari texnika vositalarida elektron qurilmalardan keng foydalanishni taqozo etadi. Qishloq xo'jaligi texnikalarida elektron qurilmalardan foydalanish bo'yicha dastlabki salmoqli natijalarga o'g'it sochish mashinalari bilan birga o'simliklarni himoya qilish mashinalarini ishlab chiquvchilar erishgan. Parijdagi SIMA-1976 halqaro ko'rgazmasida birinchi marta Tecnomas firmasi tomonidan agregat tezligiga bog'liq ravishda sepiladigan ishchi suyuqlik miqdorini rostlaydigan elektron regulyatorli Hydroelectron purkagichi namoyish etilgan. Xuddi shunday mashina Angliyaning Agmet firmasi tomonidan ham ishlab chiqilgan. Mazkur mashinalar kimyoviy preparatlarni tabaqalashtirib sepish bilan birga ularni 20 foizgacha tejash imkonini bergan.

Shundan so'ng qishloq xo'jaligi ekinlari urug'ini aniq miqdorlab ekish

masalasi hal etilgan. Aniq miqdorlab ekadigan seyalkalarning dastlabki tajriba namunalari 1982 yilda Myunxen ko'rgazmasida namoyish etilgan va undan uch yil o'tib, Blanchot firmasi tomonidan seriyali ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Germaniyaning Rider firmasi mazkur sohada yanada ilg'or ishlanmani namoyish etgan. Firma tomonidan ishlab chiqilgan Saxonia seyalkasi nafaqat urug' miqdorini me'yorlashni ta'minlagan, balki uni ekish chuqurligini ham nazorat qilish va boshqarishni amalga oshira olgan. Qishloq xo'jaligi texnikalarini elektronlashtirish bo'yicha Amazone, Diadem, Rotina, Lely va boshqa firmalar tomonidan ham ancha katta natijalarga erishilgan.

1986 yilga kelib traktor va qishloq xo'jaligi mashinasidan iborat agregatlar uchun yaxlit elektron tizimlar ishlab chiqilgan. Bunda traktorlarga ko'p kanalli mikroprotessor, qishloq xo'jaligi mashinalariga esa unifikatsiyalashgan datchiklar o'rnatish maqbul ekanligi aniqlangan. Bunda Case traktorlariga mikroprotessor o'rnatilib, unga ishlov berish chuqurligini nazoratlaydigan va boshqaradigan datchiklarga ega Landsberg firmasining tuproqqa ishlov berish mashinalari, Holder firmasining ish rejimi optimallashtirilgan purkagichlari, Rotina firmasining mineral o'g'it sochish mashinalari, qishloq xo'jalik ekinlari urug'ini me'yor va chuqurlik bo'yicha aniq ekadigan Saxonia seyalkasi agregatlanib ishlatilgan. Bunda mikroprotessor nafaqat qishloq xo'jaligi mashinalari texnologik jarayonini maqbullashtirgan, bunga qo'shimcha ravishda operatorga ish tezligi, bajarilgan ish hajmi, dvigatel ko'rsatkichlari va solishtirma yonilg'i sarfini ham ko'rsatib turgan.

1992 yilda Yevropa Ittifoqi davlatlari qishloq xo'jaligi texnikalarini avtomatlashtirish va kompyuterlashtirish yo'nalishida istiqbolli yo'nalishlarni tezkor moliyalashtirish dasturini ishlab chiqishgan va qabul qilishgan. Natijada Yevropa davlatlari yuqori aniqlikda ishlaydigan qishloq xo'jalik texnikalarini yaratish bo'yicha AQSh va Kanadadan ham o'tib ketishdi. Hozirda mazkur sohadagi ishlarda Vengriya, Chexiya, Sloveniya va Estoniyada ham faol tadqiqotlar olib borilmoqda.

Klaas firmasi tomonidan hosildorlik monitoringi (Yield Monitor Technologies) bo'yicha g'alla hosildorligini dalaning har bir kordinatasi bo'yicha aniqlash imkonini beradigan bort kompyuterli g'alla yig'ishtirish kombaynlari ishlab chiqilgan. Daladagi hosil yig'ishtirilgandan so'ng kompyuterdan tegishli ma'lumotlarni olib, dalaning tayyor hosildorlik kartogrammasini bosma holda chiqarib olish imkonini mavjud bo'lgan. Dalaning hosildorlik kartogrammasidan so'ng koordinatalar bo'yicha dalaning tuproq tahlillari kerak bo'ladi. Mazkur sohada eng maqbul yechim Angliyaning KRM firmasi tomonidan taklif etilgan bo'lib, unda samolet yoki sun'iy yo'ldosh orqali infraqizil nurlar yordamida tuproqdagi azot, fosfor va kaliy miqdoriga qarab dalani agrokimyoviy

kartalashtirishga erishilgan. 1994 yilda Angliyaning Challeng Agriculture firmasi tomonidan ishlab chiqilgan optik qurilma tuproq agrokimyoviy tahlillarini yanada soddaroq va tezkor ko‘rinishda olish imkonini bergan. Undan 4 yil o‘tib xitoylik mutaxassislar tomonidan yuqoridagi qurilmalarning analoglari ishlab chiqila boshlangan.

Shu tariqa Yevropaning rivojlangan davlatlarida ekish, o‘simliklarni parvarishlash va hosilni yig‘ishtirishda yuqori aniqlikdagi texnikalarni joriy etish orqali g‘alla hosildorligini o‘rtacha 90 sentnergacha yetkazishga va katta daromad olishga erishilgan.

Hozirda Germaniya, Fransiya, Angliya, Gollandiya, Polsha va boshqa Yevropa davlatlarida aniq dehqonchilik tizimida ishlaydigan lazerli tekislagichlar, haydov chuqurligi avtomatik nazoratlanadigan pluglar, aniq miqdorda ekadigan seyalkalar, aniq miqdorlab dori sepadigan purkagichlar, o‘g‘it sochish mashinalaridan keng foydalanilmoqda.

Aniq dehqonchilikni amalga oshirish o‘zida juda ko‘p elementlarni mujassamlashtirgan, ammo ularni umumiy holda uchta bosqichga bo‘lish mumkin:

- xo‘jalik, dala, ekin va hudud bo‘yicha ma’lumotlarni yig‘ish;
- ma’lumotlarni tahlil etish va tegishli yechimlarni qabul qilish;
- yechimlarni agrotexnologik jarayonlarda yuqori aniqlikda amalga oshirish.

Aniq dehqonchilik o‘zida global joylashish (GPS) va geoaxborot (GIS) tizimlari, hosildorlik monitoringi (Yield Monitor Technologies), o‘zgaruvchan me‘yor texnologiyasi (Variable Rate Technology) va yerni masofaviy zondlash usullarini mujassamlashtirgan bo‘lib, bunda quyidagi asosiy komponentlardan foydalaniladi: 1. fazoviy ma’lumotlarni to‘plash tizimi (masofadan turib yerni zondlash, yer usti analitik usullari); 2. jarayonlarning bajarilishini fazoviy nazorat qilish tizimi: navigatsiya qurilmalari va sensorli datchiklar.

Aniq dehqonchilikni qo‘llash natijasida quyidagi asosiy natijalarga erishilishi aniqlangan:

1. Sarf-xarajatlarni optimallashtirish;
2. Qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi va hosil sifatini oshirish;
3. Qishloq xo‘jaligining atrof-muhitga zararli ta‘sirini kamaytirish;
4. Yerlarning sifatini oshirish;
5. Qishloq xo‘jaligini boshqarishni ma’lumotlar bilan ta‘minlash.

Aniq dehqonchilikning navbatdagi rivojlantirilishi bu parallel harakatlanish tizimining ishlab chiqilishi bo‘ldi. Bu tizim intellektual qishloq xo‘jaligi tizimlari ichida eng kam sarf-xarajat talab etadigan va samarasi birdaniga ko‘rinadigan tizim bo‘lib turibdi.

Parallel harakatlanish tizimi shudgorlash, yerga ishlov berish, ekish, ekinlarni parvarishlash, hosilni yig'ishtirishda qishloq xo'jalik agregatlarining maksimal aniqlikda harakatlanishi va keraksiz, ortiqcha harakatlanishining oldini olish imkonini beradi, eng asosiysi, bunda traktorchi yoki operatorning jismoniy va ruhiy yuklanishini, inson omili ta'sirini keskin kamaytiradi. Hozirda qishloq xo'jalik agregatlarining parallel harakatlanishi 2 sm aniqlikkacha yetkazilgan.

Intellectual qishloq xo'jaligi tizimlaridan navbatdagisi yuqori aniqlikdagi sug'orish tizimidir. Bunda yuqori texnologiyalar dalaning namlik darajasini tunukun nazorat qilib boradi va tomchilab sug'orish va boshqa sug'orish usullari qo'llanilib, dalaning namligi pasaygan, kerakli joyinigina avtomatik tarzda sug'orish ishlari amalga oshiriladi. Shuningdek, sug'orish bilan birga o'simlik uchun zarur bo'ladigan o'g'it, makro va mikroelementlarni berib boriladi. Bu tizim katta miqdorda suv va o'g'itni tejash imkonini beradi.

So'nggi vaqtlarda intellectual qishloq xo'jaligi tizimlariga "aqlli ferma" tizimi ham kirib keldi. Bu tizim o'ta yuqori texnologiyali bo'lib, nafaqat o'simlik yoki chorva mollarining ozuqasini, balki ular parvarishlanadigan muhit (issiqlik, yorug'lik, havoning nisbiy namligi va h.k.)ni ham nazorat qilish va boshqarishni amalga oshiradi. Shu sababli ham u ko'proq issiqxonalarda va chorva fermalarida joriy etilib bormoqda.

Xorijda intellectual qishloq xo'jaligini yuritish uchun zarur bo'ladigan elektron qurilma va tizimlar talaygina bo'lib, ularga John Deere kompaniyasining Green Star Parallel Tracking System qurilmasini, Mid-Tech Center-Line, Raven RGL 500, Cultiva ATC, Outback S qurilmalarini keltirish mumkin. Ammo bu sohada hozircha o'zining AgGPS seriyasidagi navigatsion qurilmalari bilan Trimble kompaniyasi yetakchi bo'lib turibdi. Mazkur kompaniyaning qurilmalari hozirda Yevropa, AQSh, Kanada va Rossiyada ham keng qo'llanilayapti.

Yuqorida biz qishloq xo'jaligidagi intellectual tizimlarni tahlil etib chiqdik. Ular asosida bu tizimlarning quyidagi afzalliklari aniqlandi:

1. O'g'it, urug', yonilg'i, suv va boshqa moddiy resurslar sarfini tejash va maqbullashtirish;
2. Hosildorlikning ortishi va hosilning bir tekisligi;
3. Hosilning sifatining yaxshilanishi;
4. Yerning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilanishi;
5. Atrof-muhitga zararli ta'sirning kamligi;
6. Texnologik jarayonlar bajarilishiga inson omilining salbiy ta'sirining kamayishi.

Yuqoridagi afzalliklar bilan birga ularning quyidagi kamchiliklari ham mavjud:

1. Intellektual tizimlarning qimmatligi va katta miqdorda boshlang'ich kapital talab etishi;
2. Mexanik, elektron va boshqa turdagi qurilmalarning birgalikda qo'llanilishi hisobiga texnik murakkabligi va mutaxassislar malakasining yuqori bo'lishi talab etilishi hisoblanadi.

1.3. Aniq qishloq xo'jaligidan foydalanishning nazariy asoslari va ilmiy yondashuvlari.

Yuqorida ta'kidlanganidek, aniq qishloq xo'jaligining nazariy asosi foydalanishda bo'lgan dalani ma'lum kattalikda koordinatalarga bo'lishga, masofaviy boshqaruv tizimlari va aqlli datchiklardan keng foydalanishga asoslangan.

Mazkur tizimlar rivojlangan davlatlar qishloq xo'jaligida keng foydalanilmoqda va O'zbekiston qishloq xo'jaligiga ham asta sekin kirib kelmoqda.

Dala koordinatalarga bo'linganda har bir koordinataga mos uning tuproq haritasi tuzib chiqiladi. Bunda har bir koordinataga mos keladigan unumdorlik, tuproqdagi mikro va makroelementlar miqdori, grunt suvlari sathi, dengiz sathidan balandligi, qiyaligi, notekisligi va boshqa ko'rsatkichlari ko'rsatib o'tiladi.

Keyin mazkur ma'lumotlar asosida dalaning har bir koordinatasi bo'yicha ma'lumotlarni o'zida jamlagan qatlamli elektron harita tuziladi.

GPS sun'iy yo'ldosh tizimlari signallarini qabul qilishga asoslangan joylashish tizimlari rivojlangan davlatlar qishloq xo'jaligida keng foydalanilmoqda.

GPS tizimi fazodagi kamida 3 ta sun'iy yo'ldosh aloqasi asosida yerda turgan ob'ekt, ya'ni qishloq xo'jaligi texnikasining koordinatalarini aniqlab beradi. Bundan tashqari qishloq xo'jaligi texnikasining harakati koordinatalarini belgilash ham mumkin. Hozirda qishloq xo'jaligi texnikalarida yuqoridagi nazariy prinsiplarga asoslangan parallel harakatlanish tizimi keng qo'llanilib bormoqda.

Parallel harakatlanish tizimi tuproqqa ishlov berish, ekish, o'g'it solish, kasallik va zararkunandalarga qarshi dori purkash va hosilni yig'ishtirish jarayonlarini bajarish aniqligi va samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Texnikalardagi navigatsiyaning aniqligi agregatlar o'tishi oralig'ida qayta ishlov berib o'tilgan va ishlov berilmay qolgan zonalarini to'liq bartaraf etishga imkon berib, natijada urug'lik material, o'g'it, kimyoviy dori vositasi va yonilg'ini tejash imkonini beradi.

Texnikalarni boshqarayotgan operatorlarning jismoniy toliqishi va ruhiy zo'riqishini kamaytiradi, ishlarni ko'rish qiyin sharoitda va tungi vaqtda

ham aniq bajarish imkonini beradi, qishloq xo'jaligidagi texnologik jarayonlar tezroq bajariladi.

Urug'lik material, o'g'it, kimyoviy dori vositasi va yonilg'i tejalishi hisobiga tizim resurstejamkor hisoblanadi. Aniq navigatsiya hisobiga boshlang'ich texnologik izlar buzilib ketmaydi. Tizim agregatning oldingi harakat traektoriyasini aniq eslab qoladi va qayrilib keyingi ishlov beriladigan zonadan tushganda mexanizatorga oldingi yurilgan izga aniq parallel harakatlanish imkonini beradi.

Parallel harakatlanish tizimining dori vositalarini purkashdagi asosiy afzalligi ishlov berilmagan zonalar yoki qayta ishlov berilgan zonalarini minimal bo'lishini ta'minlashdir. Bu tizimning samarasi ayniqsa keng qamrovli texnikalar qo'llanilganda yoki texnika vositalari qiyin ko'rish sharoitida ishlatilganda yanada yaqqol namoyon bo'ladi.

Masalan: gerbitsidlar bilan ishlov berishda ikki marta ishlov berish nafaqat begona o'tlarga, keyinchalik madaniy ekinlarga ham zararli ta'sir etishi mumkin. Odatdagi boshqariladigan texnikani boshqarishda mexanizator ishlov beriladigan dalada yonma-yon o'tishlarda bunday aniqlikni ta'minlashi juda mushkul bo'ladi. Bu ayniqsa tajribasi kamroq bo'lgan mexnizatorlar ishida yaqqol ko'rinadi. Harakatlanishdagi aniqlikning pastligi esa 5 foizdan 15 foizgacha qayta ishlov berilgan maydonlarning yuzaga kelishiga olib keladi. GPS navigatsiya tizimining qo'llanilishi qayta ishlov beriladigan maydonlar qayta ishlov beriladigan maydonlarni 1 – 3 foizdan oshmasligini ta'minlaydi.

18 metr qamrov kengligiga ega shtangali purkagichda 45 sm oraliq bilan 40 ta purkagich uchliklar mavjud bo'lib, odatdagi ishlov berishlarda purkalgan joydagi nam izlar yoki qoziqchalar yoki yo'nalishni ko'rsatib turuvchi yordamchilar yordamida ham operator kamida 50 - 100 sm kenglikdagi joyni qayta qoplab yurishga to'g'ri keladi. Bu esa 2-3 ta purkagich uchlikning dori vositasini ortiqcha sepib yurishi va ularning bekorga sarf etilishiga olib keladi. Bunday holatda sun'iy yo'ldosh navigatsiyasi qo'llanilganda esa qayta qoplangan yuzalar kengligi 10-15 sm dan oshmaydi, ya'ni 3-5 martagacha kamayadi.

Hozirda parallel harakatlanish tizimlari orasida eng ko'p tadbqiq etilgani Trimble tizimi bo'lib, u EZ-Guide 250/500 yo'nalish ko'rsatkichi, sun'iy yo'ldoshga sozlangan signal qabul qilgich, EZ-Steer boshqarish qurilmasi hamda NavController II navigatsiya nazorat qurilmalaridan tashkil topgan.

Trimble EZ-Guide 250/500 yo'nalish ko'rsatkichi yorug'lik diodlari bilan operatorga traktor belgilangan traektoriyadan chetlashayotganligi va chetlashish qanchani tashkil etayotganligini ko'rsatib turadi.

Trimble EZ-Guide 500 yo'nalish ko'rsatkichining imkoniyatlari yanada

yuqori bo'lib, u o'tgan yildagi o'tishlar traektoriyasini ham yodda saqlab qolish imkoniga ega. Bu esa texnika bilan yana shu dalaga ishlov berilayotgan o'tgan yildagi harakatlanish traektoriyasini yanada yuqori aniqlik bilan qaytarishni ta'minlaydi.

EZ-Steer boshqarish qurilmasi esa texnikaning rul boshqaruv tizimini oson boshqarishni, ko'rish yomon sharoitda yoki tungi vaqtlarda ham operatorga texnikani ortiqcha yuklanishsiz yengil boshqarish imkonini beradi.

Trimble EZ-Guide 250/500 yo'nalish ko'rsatkichining dasturiy ta'minoti texnika vositasining dala konturi bo'ylab harakati asosida dalaning aniq chegaralarini aniqlash, dalaning o'lchami va shaklini chiqarish va umumiy yuzasini hisoblash hamda yakunida dalaning xaritasini tuzish imkonini beradi.

Parallel harakat tizimi o'z navbatida bajariladigan agrotexnik tadbirlarning turiga ham bog'liqdir. Bajariladigan agrotexnik operatsiyalarga bog'liq ravishda parallel harakat tizimining aniqligi quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Parallel harakatlanish tizimining aniqligi

Agrotexnik jarayonlar	Statik va dinamik aniqlik	Differensial Korreksiya
Dori purkash, o'g'it sepish, qishloq xo'jaligi texnikasi monitoringi niki	$\pm 15-30$ sm «o'tishdan o'tishga», ± 1 m «yildan yilga» $\pm 10-30$ sm «o'tishdan	Omnistar VB avtonom rejimi
Qatorlab ekish, yoppasiga ishlov berish, o'rib-yig'ishtirish	$5-12$ sm «o'tishdan o'tishga» ± 20 sm «yildan yilga»	Omnistar HP/XP
Ko'chat o'tqazish, keng qatorlab ekish, egat ochish va qator orasiga ishlov berish, tekislash va dala xaritasini tuzish	$\pm 2,5-5$ sm «o'tishdan o'tishga» ± 5 sm «yildan yilga»	RTK-rejim

Mexanizator uchun ham tizimdan foydalanish juda qulaydir. Bunda daladagi birinchi o'tishni mexanizator qo'l kuchi yordamida bajaradi. Keyingi o'tishda mexanizator tizimga agregatning qamrov kengligi, harakatning boshlanish va tugash nuqtalarini ko'rsatadi. Qolganini esa tizim avtomatik tarzda agregat qamrov kengligiga mos ravishda yo'nalish ko'rsatkich ko'rsatib berayotgan chiziq bo'ylab oldingi harakat traektoriyasiga nisbatan parallel harakatni ta'minlab beradi.

Tizim agregatning nafaqat to'g'ri chiziqli parallel harakatini, balki egri

chiziqli yoki spiralsimon harakat traektoriyasi bo'yicha ham parallel harakatni ta'minlab beradi. Amaliyot operatorlar tomonidan yo'nalish ko'rsatkich menyusini 1-2 soatda o'zlashtirib olish mumkinligini ko'rsatdi. Yana 3 soat atrofida vaqt esa yo'nalish ko'rsatkichdan foydalanib, unga agregatning parallel harakatini ta'minlash topshirig'ini berishni o'rganishga ketadi.

Bunda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, tizimning aniqligi ortishi bilan uni tadbiq etish hududi ham ortadi.

Amaliyotda ekish ishlarida keng qamrovli agregatlar ishida yondosh qatorlar aniqligi 25 sm ga, qamrov kengli kam bo'lgan agregatlarda esa 5 sm ni tashkil etgan. Bundan ko'rinib turibdiki, parallel harakat tizimi agrotexnik jarayonlarni yuqori aniqlikda va qisqa vaqt ichida bajarish imkonini beradi.

Nazorat savollari:

1. Aniq qishloq xo'jaligi tushunchasi nimani anglatadi va u resurslardan samarali hamda tejamkor foydalanish tizimi sifatida qanday xususiyatlarga ega?
2. Aniq qishloq xo'jaligining paydo bo'lishiga olib kelgan asosiy omillar qaysilar va uning rivojlanish bosqichlari qanday kechgan?
3. Jahon qishloq xo'jaligi amaliyotida aniq qishloq xo'jaligi texnologiyalarini joriy etishning asosiy yo'nalishlari va natijalari nimalardan iborat?
4. Aniq qishloq xo'jaligidan foydalanishning nazariy asoslari qaysi ilmiy yondashuvlar va konsepsiyalarga tayanadi?
5. Aniq qishloq xo'jaligi texnologiyalarini qo'llashning iqtisodiy va ekologik samaradorligi qanday mezonlar asosida baholanadi?

2-mavzu. Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo'jaligi texnikalaridagi tadbiqi.

(2 soat)

Reja:

- 2.1. Global joylashish tizimlari (GPS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.
- 2.2. Geoaxborot tizimlari (GIS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.
- 2.3. Masofadan zondlash tizimlari va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.

2.1. Global joylashish tizimlari (GPS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.

Global navigatsiya cun'iy yo'ldosh tizimi (GNSS) Yer ustida, Dunyo okeani akvatoriyasida, havo kengligida va yerga yaqin koinot hududidagi istalgan nuqtada iste'molchi vositaning harakat tezligi vektorlari tashkil etuvchilari

bo'lgan fazoviy koordinatalarini aniqlash, soat ko'rsatkii va soat ko'rsatkichi o'zgarishiga tuzatishlar kiritishga mo'ljallangan. Vositaning koordinatasini aniqlashning bazaviy usuli GPS-qabul qilgichdan joylashishi noma'lum bo'lgan bir nechta sun'iy yo'ldoshgacha bo'lgan masofani aniqlash hisoblanadi.

GPS-qabul qilgich dastlab nazariy uch o'lchamli koordinatalar sistemasidagi o'zining holatini aniqlaydi, so'ngra bu qiymatlar dengiz sathidan qancha kenglikda, balandlikda va uzoqlikda joylashgan koordinatalari bo'yicha konvertatsiya qilinadi. GPS-qabul qilgich ma'lum bir vaqt oralig'ida o'zining joylashish o'rnini doimiy kuzatib borishi hisobiga harakatlanish yo'nalish va tezligini hisoblash mumkin bo'ladi. Hisoblashlarning aniqligini ta'minlash uchun sun'iy yo'ldoshdan olingan signal differensial joylashish tizimlari (DGPS) yordamida korrektirovkalanishi kerak.

Differensiallashtirilgan tuzatish signallari yordamida yer atmosferasining sun'iy yo'ldosh signallari, vaqtni va sun'iy yo'ldoshning orbitadagi balandligini hisoblashdagi 90 foizdan ortiq xatoliklar bartaraf etiladi.

Dunyodagi boshqa global joylashish tizimlari

Yevropa global sun'iy yo'ldosh navinatsiya tizimi Galileo yangi ishlab chiqilgan tizimlardan hisoblanadi. Ushbu tizimning asosiy vazifasi yer va fazodagi navigatsiya tizimlarining umumlashgan guruhini yaratish hisoblanadi.

Galileo tizimi jami 27 ta sun'iy yo'ldosh jamlanmasidan iborat bo'lib, ular 24000 km balandlikda joylashtiriladi va GPS va GLONASS tizimlari bilan uyg'unlashgan xolatda ishlaydi. 2011 yilda Yevropa global sun'iy yo'ldosh navinatsiya tizimi 2 ta sun'iy yo'ldoshni orbitaga chiqargan.

Galileo tizimi ikkinchi avlod global navigatsiya tizimi hisoblanib, Yevropa global sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi (GSA) nazoratidagi Galileo Operating Company xususiy operator tomonidan boshqariladi. Ikkita turdagi navigatsiya signallarini taqdim etuvchi GPS va GLONASS tizimlaridan (GPS tizimidagi umumfoydalanishga mo'ljallangan ochiq SPS va yuqori aniqlikdagi yopiq PPS signallari hamda GLONASSdagi ST va VT signallari) farqli ravishda Galileo tizimi besh xil turdagi navigatsiya signallarini taqdim etadi.

Bu signallar provayder tomonidan qo'shimcha qiymatli xizmatlar (VAS) va boshqa foydalanuvchilar uchun ochiq xizmat (OS), kommersial xizmat (CS), inson hayoti havfsizligini ta'minlash bo'yicha xizmat (SLS), davlat ehtiyojlari uchun xizmat (PRS) va qidiruv-qutqaruv xizmati (SAR) dan iborat. Galileo tizimining ochiq xizmatlari bepul, kommersiyaviy yo'nalishdagi xizmatlar, SLS va PRS-xizmatlari esa to'lov asosida GPS tizimining SPS tarmog'i bo'yicha ham amalga oshirilishi mumkin.

Xitoyning BeiDou (COMPAS) milliy navigatsiya tizimi 2012 yil dekabr oyidan beri foydalanishda bo'lib, u doimiy ravishda rivojlantirilib borilmoqda.

Orbitaga mazkur tizimning 16 ta sun'iy yo'ldoshi olib chiqilgan bo'lib, ulardan 11 tasi foydalanishga kiritilgan va 2020 yil oxiriga borib tizim to'liq foydalanishga kiritilishi ko'zda tutilgan. Bu davrda uning tarkibiga 5 ta geostatsionar yo'ldosh, o'rta orbitada joylashgan 27 ta sun'iy yo'ldosh va geosinxron orbitada joylashgan 3 ta apparat kiradi. Bu tizimda joylashishni aniqlash aniqligi fuqaroviy foydalanishdagi ob'ektlar uchun 10 m ni, signallarni uzatish tezligining aniqligi esa 0,2 m/s ni tashkil etadi.

Hindiston mintaqaviy sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi IRNSS ham ishlab chiqilish bosqichida bo'lib, boshqa sun'iy yo'ldosh tizimlaridan farqli ravishda u bir muncha aniq va amalga oshirib bo'linadigan masalalarni hal etishga yo'naltirilgan. IRNSS tizimining birinchi sun'iy yo'ldoshi 2008 yilda orbitaga chiqarilgan bo'lib, bu tizim jami 7 ta sun'iy yo'ldoshni o'zida mujassamlashtiradi.

QZSS kvazizenit sun'iy yo'ldosh tizimi Yaponiyaning kosmik sanoati tomonidan 2010 yildan beri rivojlantirilmoqda va shu yili orbitaga «Michibiki» nomli birinchi sun'iy yo'ldosh olib chiqilgan. 2017 yilda Yaponiya orbitaga yana uchta sun'iy yo'ldoshni olib chiqishni rejalashtirgan edi va ular ham to'liq olib chiqildi. Ulardan ikkitasi o'rta orbitaga, bittasi esa ekvator ustidagi geostatsionar orbitaga joylashtirilgan. Mazkur sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi mobil ilovalarga video, audio va boshqa turdagi aloqa xizmatlarini ko'rsatish va global joylashishni aniqlash uchun mo'ljallangan.

QZSS signallari Yaponiya va Tinch okeanining g'arbiy qismini qamrab oladi. QZSS tizimining joriy etilishi navigatsiya masalalarini hal etish samaradorligini oshirishga xizmat qilishi kutilyapti.

Hozirda sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi aniqlikni oshirish, mijozlarga ko'rsatilayotgan xizmatlarni mukamallashtirish, xizmat muddatini oshirish va sun'iy yo'ldoshlarning bort apparaturasi ishonchliligini oshirish, boshqa sun'iy yo'ldosh va radiotexnika tizimlari bilan maksimal uyg'unlashish hamda differensiallashgan tizimlarni shakllantirish yo'nalishida rivojlantirilmoqda.

2.2. Geoaxborot tizimlari (GIS) va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.

Global sun'iy yo'ldosh navigatsiyasining paydo bo'lishi XX asrning 90 yillariga to'g'ri keladi.

Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning tarixiga oid ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Jahon amaliyotida elektron texnika vositalaridan foydalanishni uchta davrga ajratish mumkin: birinchisi 1940-1980 yy. – bitta kompyuterdan bir necha kishi foydalangan davr; 1980-2000 yy. – bitta kompyuterdan bir kishi foydalangan davr; 2000 y. va undan keyingi davr bir kishi bir nechta kompyuterdan foydalanayotgan davr.

Hozirgi vaqtda sun'iy yo'ldosh navigatsiyasining keng hududli, regional va lokal differensiallashgan tizimlari mavjud. Dunyoda quyidagi differensiallashgan tuzatish tizimlari mavjud: amerikaning WAAS, yevropaning EGNOS, yaponlarning MSAS va QZSS, hindlarning GAGAN. Bu tizimlar ularning qamrash hududidagi (2000-5000 km) iste'molchilarga tuzatish signallarini uzatish uchun geostatsionar yo'ldoshlardan foydalanadi. Regional tizimlarning ishchi zonasi diapazoni 400 km dan 2000 km gachani tashkil etadi. Mahalliy (lokal) tizimlar esa maksimal 50 – 200 km ta'sir etish radiusiga ega. DGPS servisini shartli ravishda ikkita tipga ajratish mumkin: yer usti va fazoviy. Ular o'z navbatida pullik va bepul xizmat ko'rsatadigan bo'ladi.

Rossiya va unga yondosh mamlakatlarda asosiy turdagi bepul differensial tuzatish tizimlari aniqlik radiusi 40-50 sm bo'lgan EGNOS va aniqligi 35 sm bo'lgan John Deere firmasining StarFire 1 differensial tuzatish xizmati mavjud. Pullik xizmat ko'rsatadigan tuzatish tizimlariga Omnistar sun'iy yo'ldosh differensial servisini misol tariqasida keltirish mumkin. Uning bir necha xil turlari mavjud bo'lib, Omnistar VBS 15-20 sm aniqlikda, Omnistar HP/XP - 8-10 sm aniqlikda, hamda StarFire 2 - 10-18 sm aniqlikda xizmat ko'rsatadi.

**1-jadval. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash va
avtomatlashtirishga oid qisqa tarixiy ma’lumotlar**

Sana	Voqealar
XIX asr 90-yillari	Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashning boshlanishi
1917 y.	Henry Ford & Son Corporation tomonidan Fordson tipidagi traktorlarning ishlab chiqarishni boshlanishi
1924 y.	Traktorlarda qishloq xo‘jaligi mashinalarini harakatga keltirish uchun quvvat olish vali paydo bo‘ldi
1927 y.	Traktorlarda o‘rnatma qishloq xo‘jaligi mashinalarini ko‘tarish uchun gidravlikaning qo‘llanishi
1932 y.	Rezina g‘ildirakli traktorlarning paydo bo‘lishi
1938 y.	Massey Harris firmasi tomonidan birinchi o‘ziyurar g‘alla kombaynining yaratilishi
XX asr 70-yillari	Elektronikaning sanoat asosida ishlab chiqarishning boshlanishi
XX asr 90-yillari	Aniq qishloq xo‘jaligini joriy etilishining boshlanishi (Yaponiya, AQSh, Yevropa davlatlari). Qishloq xo‘jaligi texnikalarini avtomatik boshqarish va hosildorlik monitoringi uchun GPS kosmik navigatsiya apparatlaridan foydalanish
1996 y.	John Deere firmasi tomonidan aniqligi 1-2 m bo‘lgan DGPS joylashishni aniqlash tizimi taklif etilgan
2000 y.	Joylashishni aniqlash aniqligi 30 sm gacha yetkazilgan
2004 y.	Joylashishni aniqlash aniqligi 10 sm gacha yetkazilgan

Pullik yer usti tuzatish tizimlariga esa RTCM va RTK tizimlarini keltirish mumkin. Ular yordamida mos ravishda 50 va 2-5 sm tuzatishlar aniqligiga yetish mumkin. RTK-rejim uchun ikkita maxsus GPS-qabul qilgich va ikkita radiomodem kerak bo‘ladi. Bitta qabul qilgich bazaviy stansiya vazifasini o‘tab, ikkinchi qo‘zg‘aluvchan qabul qilgichga tuzatishlarni xabar ko‘rinishida jo‘natib turadi. Har ikkala qabul qilgich ham GPS-yo‘ldoshdan L2 kanali bo‘yicha qo‘shimcha ma’lumotlar olib turadi. Bu esa aniqlikni yanada oshiradi. Bunday tuzatishlar bazaviy stansiyadan 11 km radiusda radiokanal bo‘yicha uzatiladi hamda uzatkich quvvati va joyning reliefi bilan chegaralanadi.

GPS-qabul qilgichga o‘rnatilgan dasturiy ta’minot bilan amalga oshiriladigan tuzatishlar ichki tuzatishlar deb ataladi. Ular signallar harakati aniqligini parallel qatorlar bo‘yicha 20 sm dan 30 sm gacha oraliqda bo‘lish imkonini beradi. Bu tuzatishlar uchun “dreyf” pozitsiya deb ataladigan holatlar (vaqt o‘tishi bilan aniqlikning pasayishi) xarakterli bo‘lib, ular bazaviy liniyaning

davriy korreksiyalashi bilan bartaraf etilib turiladi.

Geoaxborot tizimlari (GIS) va ularning mo'ljallanishi.

Geografik axborot tizimlari (GAT) fazoviy-koordinatali ma'lumotlarni to'plash, saqlash, ishlov berish, foydalanish, qayd etish va tarqatishni ta'minlaydi.

GAT atrof-muhit va jamiyatdagi hududiy tashkilotlarning inventarizatsiyasi, tahlili, ularni baholash, bashoratlash va boshqarishga oid ilmiy va amaliy masalarni yechish uchun mo'ljallangan.

Geoaxborot texnologiyalari – bu geografik axborot tizimlari funksional imkoniyatlarini amalga oshirish imkonini beradigan ma'lumotlarni qayta ishlash va uzatishda dasturiy-texnika vositalarini qo'llash usullari, yechimlari va uslubiyotlari majmuasidir. Ular o'zida yerni masofadan zondlash, ma'lumotlar bazalarini boshqarish tizimlari, global joylashish tizimlari, tahlil usullari, internet-texnologiyalar, xaritalash tizimlari, tasvirlarni raqamli qayta ishlash usullarini mujassamlashtiradi.

Geoaxborot texnologiyalari xo'jaliklarning yerdan foydalanish, hududning nishabligi va qiyaliklar ekspozitsiyasi, iqlim va gidrologik sharoitlari, tuproq turi va tavsifi, agrokimyoviy ma'lumotlar, ekinning joriy holatlari, hosildorlik va boshqa ma'lumotlarni mujassamlashtirgan xos xaritalarini tuzishda qo'llaniladi.

Yuqorida ta'kidlangan xaritalardagi ma'lumotlarni tahlil etish asosida ushbu xo'jalikning agroiklim sharoiti baholanadi va uning dala sharoitiga mos keladigan ekin turini yetishtirish va kerakli o'g'itlarni solish bo'yicha qarorlar qabul qilinadi.

GIS modullari, tashkil etuvchilari va dasturiy ta'minoti

Geoaxborot tizimlarining asosiy modullari quyidagilar hisoblanadi: grafik va tematik ko'rinishdagi ma'lumotlar bazalari; koordinatalar sistemasini o'zgartirish va kartografik proektsiyalarni transformatsiyalash; ma'lumotlarni boshqarish, tahlil qilish va modellashtirish tizimi; ma'lumotlarni chiqarish va taqdim etish tizimi; foydalanuvchi bilan aloqada bo'lish modullari (rasm 1).



1-rasm. Geoaxborot tizimlari funksiyalanishining umumiy sxemasi

GATning muhim komponenti ikki xil turdagi asosiy ma'lumotlar, ya'ni geografik ob'ektni shakli va holati hamda boshqa ob'ektlar bilan kenglikdagi aloqalarini ifodalovchi fazoviy (xaritaviy, vektorli) ma'lumotlar hamda geografik ob'ekt haqida sonlar, matnlar to'plami va hokozolardan tashkil topgan - ifodalovchi (atributli, jadval ko'rinishdagi) ma'lumotlardan iborat.

Geoaxborot tizimining funksional mo'ljallanishi va yechiladigan masalalarning murakkabligiga qarab GAT yuqori quvvatli dasturiy ta'minotga ega bo'lishi va turli manbalardan kelayotgan juda katta ma'lumotlarni qayta ishlash mumkin. Bunday geoaxborot tizimlariga AutoCad, ArcInfo, Arc View va boshqalarni keltirish mumkin. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida personal kompyuter va talab etiladigan dasturlari paketi jamlanmasini o'zida mujassamlashtirgan unchalik kuchli bo'lmagan, soddalashtirilgan dasturiy ta'minotga ega stol GATlaridan foydalaniladi. Ular fazoviy tarqoq ma'lumotlarni qayta ishlash va tuproq xossalari, ekinlar hosildorligi va boshqalarni hisobga oladigan xaritalarni tuzish imkoniga ega bo'ladi.

Mazkur GATlarga xorijda ishlab chiqilgan MapInfo, ArcGIS, AtlasGIS, WinGIS, MGE, MapPoint, GeoDraw, Sinteks ABRIS, GAT «Xo'xalik», «Panorama AGRO», «Karta 2011», qishloq xo'jaligi yerlarini elektron hisobini yuritadigan mobil GAT «GEOUchetchik», «GEO-Agro» ma'lumot-tahliliy tizimi, «Qishloq xo'jaligi korxonalarini boshqarish» GAT tizimi va boshqalarni misol keltirish mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan geoaxborot tizimlarining bir qismi hozirda O'zbekistonda ham foydalanilmoqda.

GIS texnologiyalarining qishloq xo'jaligida qo'llanilishi va ular yordamida masalalarni hal etish.

Qishloq xo'jaligi – muhim moddiy ishlab chiqarish tarmoqlaridan biri hisoblanadi.

Ekin maydonlarining juda kattaligi, qishloq xo'jaligi texnikalari va transport vositalarining soni kattaligi, qishloq xo'jaligida band bo'lgan odamlarning ko'pligi yer resurslari va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini boshqarishning sifat jihatidan yangi usullarini ishlab chiqishni taqozo eta boshladi.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini boshqarish samaradorligini oshirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri geoaxborot texnologiyalariga asoslangan axborot tizimlaridan foydalanish hisoblanadi. Bunday tizimlar quyidagi masalalarni hal etish imkonini beradi:

- qarorlar qabul qilishda ma'lumotlar bilan qo'llab-quvvatlash;
- agrotexnik jarayonlarni rejalashtirish;

agrotexnik jarayonlar va ekinlar holati monitoringi;
ekinlar hosildorligini bashoratlash va nobudgarchilikni baholash;
texnikalardan foydalanishni rejalashtirish, monitorin va tahlil qilish.
Quyida yuqorida aytib o'tilganlarga batafsilroq to'xtalamiz.

Qarorlar qabul qilishda ma'lumotlar bilan qo'llab-quvvatlash

Rahbarlarni boshqarishdagi samarali qarorlarni qabul qilishda kerakli ma'lumotlar bilan ta'minlab turish uchun GAT platformasida quyidagilarni o'zida mujassamlashtirgan ma'lumotlar bazasi shakllantiriladi:

- agrotexnik operatsiyalar amalga oshiriladigan joyning raqamli modeli;
- masofadan zondlash bo'yicha ma'lumotlar;
- tuproq xossa va xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar;
- ekinlarning yillar davomidagi xaritasi;
- yerni ishlov berish tarixi va h.k.

Yanada samarali foydalanish uchun agronomiyaga mo'ljallangan GAT xo'jalikning ko'p qatlamli elektron xaritasi va barcha agrotexnik tadbirlar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga dala tarixi haqidagi atribut ma'lumotlar bazasiga ega bo'lishi kerak. Ularga albatta mezorelef qatlamlari, qiyaliklar tikligi va ularning ekspozitsiyasi, mikroiklim, grunt suvlari sathi, gumus miqdori va h.k. lar haqidagi ma'lumotlar kiritilgan bo'lishi kerak.

Har xil tavsifdagi ma'lumotlardan iborat atribut ma'lumotlar bazasi elektron xarita qatlamlari bilan bog'langan bo'lishi kerak.

Bog'lashtirish gidrografik tarmoq bilan boshlanadi va ko'p hollarda yo'l tarmog'i va boshqa ob'ektlar bilan to'ldiriladi. Raqamli xaritaning konkret ob'ektlariga ekin maydonlari, tuproq holati va boshqa ma'lumotlarga ega foydalanishdagi ma'lumotlar bazasini ham bog'lashtirishadi.

Qishloq xo'jaligida kompleks tahlillar haqidagi masalalarni yechish uchun sun'iy yo'ldoshdan olingan geodezik o'lchashlar natijalariga ega elektron xaritalardan foydalaniladi. Bunday usullardan foydalanish keng ko'lamli hududlar (qishloq xo'jaligi korxonasi, administrativ rayon va h.k.) haqidagi detallashtirilgan ma'lumotlarni olishga imkon beradi. Dalalarning konfiguratsiyasi, ularning yo'nalishi, maydoni, shudgorlash yo'nalishi, tasvirga tushirish vaqtidagi dalaning holatini aniqlash imkoniyati qishloq xo'jaligi foydalanishida bo'lgan yerlarni operativ baholashga imkon beradi.

Shunday qilib, GAT texnologiyalari asosida qarorlar qabul qilishda ma'lumotlar bilan qo'llab quvvatlash tizimini yaratish boshqarishda maqbul qarorlarni o'z vaqtida qabul qilish uchun kompleks bo'yicha barcha zaruriy parametrlarga ega dolzarb analitik ma'lumotlarni taqdim etish hisobiga qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining umumiy samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Agrotexnik operatsiyalarni rejalashtirish

Geoaxborot texnologiyalari bazasidagi boshqarishning axborot tizimlari agrotexnik operatsiyalarni rejalashtirishda juda katta rol o'ynaydi.

Agrotexnik rejalashtirish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

potensial hisobi, kadrlar va yer resurslarining samaradorligi;

dalalarni o'lchash (masalan, yuqori 1-3 sm dagi aniqlikdagi GPS-qurilma bilan dala konturlari bo'ylab o'tish orqali);

ekin maydonlari va elektron xarita shaklida almashlab ekish strukturasini tuzish;

texnika va jihozlarga bo'lgan talabni tahlil etish;

kerakli o'g'it miqdorini hisoblash;

dalalar bo'yicha tuproqqa ishlov berish, o'g'it solish va kasallik va zararkunandalarga qarshi dori purkash jarayonlari navbatini shakllantirish.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar asosida har kuni operator va mexanizatorlar uchun keyingi kunda qilinadigan ishlar bo'yicha vazifalar tuziladi va zarurat bo'lsa ertalab ularga tuzatishlar kiritiladi.

GAT ma'lumotlari asosida agrotexnik operatsiyalarni rejalashtirish kadrlar yoki texnika yetishmasdan ishdagi bekor turib qolishlarni keskin kamaytirish, bir birlik ishlov beriladigan maydonga ketadigan xarajatlarni kamaytirish va hosildorlik ko'rsatkichlarini yaxshilash imkonini beradi.

Agrotexnik jarayonlar va ekinlar holati monitoringi

Ushbu vazifani hal etish davomida butun agrotexnik jarayonlar, ularni o'tkazishga ketgan sarf-xarajatlar, yerdagi o'lchash vositalari yordamida ekinlar holatini fiksatsiya qilish, agronomlar tomonidan ekspertli baholash va yerni masofadan turib zondlash (aero va kosmik tasvirlar)ni qayd etib borish amalga oshiriladi.

Monitoringlash uchun dalaning har bir koordinatasi uchun tuproqning agrokimyoviy tahlili bo'yicha ma'lumotlar muhim. Ular ikki xil yo'l bilan olinishi mumkin:

Namuna olgich va laboratoriyaviy tahlil vositalari bilan xo'jaliklarning o'z o'rganishlari asosida;

maxsus laboratoriyaviy tahlil tashkilotlari tomonidan o'tkaziladigan agrokimyoviy o'rganishlar asosida.

Yakuniy natijalarni tahlil qilish va hisobot tuzish

GAT yordamida barcha amalga oshirilgan agrotexnik operatsiyalarni tahlil qilish juda qulay va bu ma'lumotlarni xarita, jadval va grafik ko'rinishda tasvirlash mumkin. Masalan, hosilning daladan yig'ishtirilib omborga kelishi, saqlash va realizatsiya qilish jarayonini to'liq taxlil qilib, hisobotini tuzish mumkin. Bunda ma'lumotlar dispetcherlik markazidan hamda omborxonalaridagi

elektron tarozilardan ham olinib, ular bir-biridan farq qilayotganligi yoki mos kelayotganligi real vaqt rejimida aniqlanib boriladi. Pestitsid va o'g'itlarning sarfini ham xuddi shu tarzda ko'rish mumkin. Ekish davrida urug' sarfi haqida uzluksiz ma'lumotlarga ega bo'linadi.

Bunda ortiqcha bo'layotgan sarf-xarajatlar o'z vaqtida aniqlanib ularni o'z vaqtida tuzatish imkoni bo'ladi.

Ekinlar hosildorligini bashoratlash va nobudgarchilikni baholash.

Hosildorlikni bashoratlash tabiiy-iqlim sharoitlarining ta'sirini hisobga olgan holda ekinlar holatini kuzatib borish usullariga asoslanilgan. Bu texnologiya qishloq xo'jalik ekinlarining rivojlanish dinamikasi, vegetatsiya sharoiti, ularning pishish muddatlari va yig'ishtirishni boshlashning maqbul muddatlari, minimal va maksimal hosildorlikka qarab ishlab chiqarish harajatlarini stabillashtirish bo'yicha iqtisodiy tahlillar o'tkazish imkonini beradi.

Dalaning har xil uchastkalarida olingan hosildorlik bashorati bo'yicha dalaga tabaqalashtirib ishlov berish bo'yicha qarorlar qabul qilinadi. Boshqa tomondan yerning unumsiz uchastkalarini aniqlash imkoni bo'ladi. Xo'jalikning dalasidagi hosildorlik darajasini aniqroq aniqlash uchun esa kompyuterda monitoringlash tizimidan foydalaniladi.

Xo'jaliklarning xarita tizimi samarali ishlashi faqatgina barcha ma'lumotlar joylashtirilgan yagona borliq ma'lumotlar bazasini shakllantirilgandagina amalga oshadi. Bunday integratsiya quyidagilarni o'z ichiga olgan ob'ektning ma'lumotlar modelini qurish orqali amalga oshirilishi mumkin:

qatlamli xarita;

ob'ektlar (ekin maydonlari, qoramol bosh soni, ishlab chiqarish hajmi, qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqarish va realizatsiya qilish va h.k.) bo'yicha ma'lumotli jadvallar;

aero-kosmik tasvirlar.

Bu tizimda ma'lumotlarni tahlil qilish xaritaviy tahlil qilish vositalari bilan o'tkaziladi va bu mahsuldorlikning ortishi yoki pasayishi bo'yicha ma'lum bir borliq ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Hosildorlikni bashoratlash va nobudgarchilikni baholash orqali xo'jalik olinadigan qurilma va materiallarning o'zi uchun maqbul bo'lgan narxlarini chiqarishi va kelajakda ularni sotib olish yoki olmaslik hamda yetishtirilgan mahsulot tannarxini bilishi mumkin.

2.3. Masofadan zondlash tizimlari va ularning qishloq xo'jaligi texnikalarida qo'llanilishi.

Masshtabi kattaroq global joylashishni aniqlash tizimlari AQShning GPS NAVSTAR tizimi va Rossiyaning GLONNAS tizimlari hisoblanadi va ular global masshtabda xizmat ko'rsatish imkoniga ega.

GPS NAVSTAR tizimi yaratilgan paytda 20180 km balandlikda orbitaning 6 ta kengligida 4 tadan jami 24 ta uzluksiz ishlovchi sun'iy yo'ldoshlardan iborat bo'lgan. Bugungi kunda ushbu GPS guruhida 31 ta navigatsiya sun'iy yo'ldoshi doimiy foydalanilayotgan bo'lsa, 1 tasi foydalanishga kiritilish bosqichida turibdi. Har bir sun'iy yo'ldosh, umumiy tarmoqqa birlashgan bo'lib, ular o'zlarining joylashgan o'rni, signal vaqti, sun'iy yo'ldosh va yerdagi kuzatuv stansiyalarining asosiy parametrlari haqida radiosignal yuborib turadi.

1995 yilda Rossiyada 3 ta orbital kenglikda, har birida 8 tadan joylashgan, jami 24 ta sun'iy yo'ldoshdan iborat GLONASS global sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi yaratildi. Ularning orbitasining balandligi 19,4 ming km ni tashkil etadi. Hozirda ulardan 23 ta navigatsiya sun'iy yo'ldoshi maqsadli foydalanilsa, navbati bilan bittasi texnik xizmat ko'rsatish uchun foydalanishda chiqarib turiladi. Shuningdek, orbitada yana 3 ta zahira sun'iy yo'ldoshi mavjud.

GLONASS sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi maxsus va fuqarolik foydalanishida bo'lgan ob'ektlarda navigatsiya hamda vaqt va koordinatalarni aniqlash masalalarini hal etishni ta'minlaydi (4-rasm).

GPS tizimidan farqli ravishda GLONASS tizimida signallarni kodli ajratishdan tashqari ularni chastotasi bo'yicha ham ajratish amalga oshiriladi. Agar GPS tizimida signallarni uzatish uchun 2 ta chastotadan foydalanilsa, GLONASS tizimida esa chastotalarning ikkita diapazonidan foydalaniladi. GPS tizimi bilan bir xil ravishda GLONASS tizimida ham standart aniqlikdagi signal chastotalari diapazonini L1, yuqori aniqlikdagi chastotani - L2 deb belgilang

GIS yordamida texnikalardan foydalanishni rejalashtirish, monitoring qilish va tahlil etish.

Qishloq xo'jaligi korxonalarining texnik tizimi ham geoaxborot texnologiyalaridan foydalanishdan chetda qolmaydi. Ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- texnikalardan foydalanish va ularni ta'mirlash grafiklarini tuzish;

- texnikalar va yonilg'i-moylash mahsulotlaridan foydalanishni (texnikalarning bir daladan ikkinchi dalaga o'tishi, ishlagan vaqti va ishlov berilgan maydon kabi) tahlil qilish;

- mashina-traktor saroyidan ishlov beriladigan dalagacha texnika vositalarini harakati va transportirovkasining maqbul marshrutlarini aniqlash;

- yig'ishtirilgan hosilni qabul qilish punktlariga yetkazib berishning maqbul marshrutlarini aniqlash;

- daladagi ishlarni bajarishda texnika vositalarining tezligini nazorat qilish;

- raqamli harita bo'yicha dalalarning uzunligi va ikki dala yoki dala va qishloq xo'jaligi mahsulotlari tashiladigan joygacha bo'lgan masofani aniqlash;

- operator va mexanizatorlarning hisob varaqlarini yuritish;

avtotransport vositalarining hisob varaqlarini yuritish.

GAT texnologiyalari shuningdek, chorvachilik sektoridagi amalga oshiriladigan jarayonlarni takomillashtirishga ham yordam berishi mumkin. Masalan, dalalarni yetishtirilayotgan ozuqa ekinlarining o'sib rivojlanishi va to'planayotgan hosil bo'yicha, yaylovlarning ortiqcha yuklanishi hisobiga cho'lashishi, yaylovlardagi tabiiy o'simlik qoplamlarining degradatsiyasi, yaylovlardagi tuproq eroziyasi, chorvachilik kompleksi va parandachilik fabrikalaridagi oqiziqlar natijasida atrof-muhitning ifloslanishi bo'yicha raqamli xaritalarni kam sarf-xarajat bilan samarali ishlab chiqish mumkin.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, chorvachilik fermalari va parrandachilik fabrikalaridagi chiqindilarning o'rtacha 70 foizga yaqini o'g'it sifatida foydalanilishi mumkin, qolganlari esa chiqindixonalarni ortiqcha to'ldirib yuboradi, ferma va fabrikalarga yondosh hududlarni, suv oqib o'tgan ariq va kanallarni, yer osti suvlarini ifloslantiradi.

GAT texnologiyalaridan foydalanib chorvachilik fermalari va parrandachilik fabrikalarining hududini uzluksiz monitoring qilib turish mazkur salbiy holatlarning oldini olish yoki ularni tezda bartaraf etish imkonini beradi.

GAT texnologiyalari rahbarlar va ish boshqaruvchilar uchun xo'jalik yoki korxonada foydalanilayotgan qishloq xo'jaligi texnikalarini masofadan turib boshqarish, ularning ish samaradorligini va ishlab chiqarish unumdorligini tahlil qilib borish imkonini beradi.

Dispatcherlik xizmatlari uchun mazkur texnologiyalardan foydalanish texnika vositalarining turgan o'rnini operativ kuzatib borish, mexanizator va operatorlarning ishlarini muvofiqlashtirish hamda texnikaning holati va YoMMlarning sarfini nazorat qilish imkonini beradi.

Agronomlar uchun GAT texnologiyalari asosidagi ish o'zni quyidagilarga imkon beradi:

dalalarning hosildorlik va ekilgan ekinlar hamda qo'llanilgan o'g'it va dori vositalari bo'yicha tarixini yuritish;

dalalarning individual o'ziga xosligidan kelib chiqib o'g'it solishni rejalashtirish;

bajarilayotgan ish sifatini baholash va ularni yaxshilash bo'yicha takliflarni ishlab chiqish bo'yicha ma'lumotli qo'llab quvvatlashga ega bo'lish.

Geoaxborot tizimlar iqtisodiy bo'linma xodimlariga rejadagi va haqiqatdagi ma'lumotlarning qiyosiy tahlilini o'tkazish, ish vaqti hisobini yuritish, xisobotlar va ma'lumotnomalarni shakllantirishni avtomatlashtirishga imkon beradi.

GAT texnologiyalari og'ir dehqonchilik sharoitidagi hududlarda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini boshqarishda juda muhimdir. Mazkur hududlar uchun

ekinlarning o'sib rivojlanishi va agrotexnik va agrokimyoviy tadbirlarni o'tkazishni doimiy nazoart qilib borish kerak bo'ladi. Nazorat har bir dala bo'yicha alohida yoki yaxlit tuman, viloyat va yanada kengroq hududlar bo'yicha ham amalga oshirilishi mumkin.

Yevropa davlatlari va boshqa rivojlangan davlatlarda qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan GAT ilovalaridan foydalanish qishloq xo'jaligini boshqarish tizimining muhim komponenti bo'lib qoldi.

Ammo bizning respublikamizda hozirda bu ishlar bir muncha sekinlik bilan amalga oshirilmoqda. Qo'llanilayotgan tizimlarda ham tuzilgan xaritalash ma'lumotlarida kamchiliklar kuzatilyapti. Jumladan, joy haqidagi ma'lumotlar, dalaning qiyaligi, nishabligi, notekisligi va boshqa ma'lumotlar aniqligi past yoki noto'g'ri ma'lumotlar kiritilgan holatlar mavjud. Bu esa qishloq xo'jaligi xodimlari uchun GAT texnologiyalaridan foydalanish samaradorligi bo'yicha negativ fikrlarning shakllanishiga sabab bo'lmoqda.

Xaritada xo'jalikning ishlab chiqarish faoliyatiga oid barcha ma'lumotlarning qayd etilish va tizimlashtirishning yo'qligi samaradorlikning yanada pasayishiga sabab bo'ladi.

Amaliy xarakterdagi GATni tadbiq etish va xodimlarni o'qitish ishlab chiqarish samaradorligini qisqa muddatlarda oshirish imkonini beradi.

Amaliyot shuni ko'rsatyaptiki, amaliy GAT texnologiyalarini joriy etishga sarflangan investitsiyalar joriy etilish masshtabiga qarab 1 yildan 3-5 yilgacha muddatda qoplanadi. Ularning samaradorligi esa birinchi yilning o'zidayoq namoyon bo'ladi. Xo'jaliklarning raqobatbardoshligi xarajatlarni kamaytirish va resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish natijasida ishlab chiqarishning daromadlilikini ta'minlash bilan oshadi.

Nazorat savollari:

1. Global joylashishni aniqlash tizimlarining mo'ljallanishini aytib bering.
2. Siz global sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlarining rivojlanish bosqichlarini bilasizmi?
3. Qaysi global joylashishni aniqlash tizimlari yetakchi hisoblanadi?
4. Siz Galileo, BeiDou, IRNSS i QZSS global joylashishni aniqlash tizimlari haqida nimalarni bilasiz?
5. Geografik axborot tizimlarining mo'ljallanishi nimadan iborat?
6. GATning qanday modul va komponentlari mavjud?

3-mavzu. Hosildorlikni baholash (monitoringi) texnologiyasi va texnika vositalari. (2 soat)

Reja:

- 3.1. Hosildorlik monitoringi texnologiyasi va uni qo'llash asoslari.
- 3.2. Hosildorlikni o'lchash usullari. Hosildorlikni xaritalash tizimi.
- 3.3. Hosildorlikni monitoringlash tizimi asosiy elementlari.

3.1. Hosildorlik monitoringi texnologiyasi va uni qo'llash asoslari.

Hosildorlik monitoringining asosiy maqsadi — dalaning turli uchastkalarida hosil shakllanishiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash, hosildorlikdagi farqlar sabablarini tahlil qilish va ushbu ma'lumotlar asosida differensial boshqaruv choralarini ishlab chiqishdan iborat. Bunda tuproq unumdorligi, namlik darajasi, o'g'itlar bilan ta'minlanganlik, agrotexnik tadbirlar sifati hamda iqlim omillari hisobga olinadi. Hosildorlik monitoringi texnologiyasi aniq qishloq xo'jaligining muhim tarkibiy qismi bo'lib, ekinlar hosildorligini makon va vaqt bo'yicha uzluksiz kuzatish, tahlil qilish hamda boshqarishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiya qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida resurslardan oqilona foydalanish, hosil hajmini barqaror oshirish va agrotexnologik qarorlarni ilmiy asosda qabul qilish imkonini beradi. Hosildorlikni bashoratlashda daladagi ekinning holati va ayrim uchastkalarda olingan namunalar bo'yicha aniqlangan hosildorlik ma'lumotlarning asosiy manbasi sifatida xizmat qiladi.

Hosilni yig'ishtirish jarayonida o'rim-yig'im texnikasi bilan uning ish jarayonida hosildorlikni o'lchash uchun yig'ilgan hosil, yig'ilgan don namligi va massasi, hamda hosil yig'ishtirib olingan maydon to'g'risida ma'lumotlarni qayd etib boradigan maxsus qurilmalardan foydalaniladi. Bu qurilmalar tarkibiga sensorlar to'plamidan iborat turli xil datchiklar (don hajmi datchigi, don namligi datchigi, bo'ylama va ko'ndalang chetlashishlar datchigi va h.k.), GPS-qabul qilgich, hosildorlikni aniqlaydigan elektron-hisoblash moduli, bort ma'lumotlar tizimi, xotira fleshkasi, kalibrلاغich kerak bo'ladi.

GPS-qabul qilgich kombaynning daladagi koordinatasini aniqlaydi va uni bir paytda hosildorlik datchigi signallari bilan birga ma'lum bir vaqt oraliqlarida yozib boradi. Ma'lumotlar kompyuterda ishlov berilgandan so'ng hosildorlik bo'yicha farqlanuvchi har xil rangdagi uchastkalardan iborat fazoviy birlamchi hosildorlik xaritasi yaratiladi. Hosildorlikni aniqlashdagi xatolik 3-8 foizni tashkil etadi.

Olingan xaritadan dalaning muammoli zonalarini va hosilning dala bo'ylab notekis taqsimlanishini aniqlash da foydalaniladi. Hosildorlik xaritasiga qarab dalaning qaysi joyida hosil kam bo'lgan bo'lsa uning sabablari (oziq moddalar yetishmasligi, tuproqning qattiqlashib ketganligi, begona o't bosganligi va

boshqalar) o'rganiladi hamda agrokimyoviy tahlillar uchun tuproq namunalari soni va olinadigan joylari aniqlanadi. Ularga qarab tuproq unumdorligini oshirish bo'yicha kerakli qarorlar qabul qilinadi.

Xaritada donning namligi, kombaynning bosib o'tgan yo'li va harakat tezligi kabi boshqa ma'lumotlar ham aks ettirilishi mumkin. Hosildorlikni kompyuterda monitoringlash ma'lumotlari bo'yicha daladagi agrokimyoviy tahlillar rejasi tuziladi va ular asosida o'g'itni tabaqalashtirib solish hamda o'simliklarni himoya qilish vositalari bilan ishlov berish ishlari amalga oshiriladi.

3.2. Hosildorlikni o'lchash usullari. Hosildorlikni xaritalash tizimi.

Hosildorlik monitoringida hosil o'lchash sensorlari bilan jihozlangan zamonaviy kombaynlar keng qo'llaniladi. Ushbu qurilmalar real vaqt rejimida yig'ib olinayotgan hosil miqdorini aniqlaydi va geografik koordinatalar bilan bog'laydi. Natijada dalaning hosildorlik xaritasi shakllantiriladi. Bu xaritalar kelgusida differensial o'g'itlash, sug'orish va agrotexnik tadbirlarni rejalashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi. Hosildorlikni o'lchashning bir necha xil usullari mavjud. Oxirgi yillarda ishlab chiqilgan usullarning juda ko'pchiligi yig'ishtirilgan hosilni tortishga asoslangan. Don hosili bir birlik maydondan yig'ishtirilgan don og'irligi ko'rinishida bo'ladi. Hosildorlikni real vaqt rejimida aniqlash uchun esa hosil yig'ishtirilayotgan paytda yig'ishtirilgan don miqdori va o'rigan maydon orasidagi bog'liqlikni bog'lash usuli kerak bo'ladi. Yig'ishtirilgan don og'irligiga uning namligi katta ta'sir ko'rsatadi. Chunki bir xil hajmdagi don namlikka bog'liq ravishda har xil massaga ega bo'ladi.

Shu sababli don hosilini konditsion namlik darajasida bir birlik hajmdagi donning bir birlik maydonga nisbati ko'rinishida o'lchash kerak bo'ladi.

Quyida hosildorlikni aniqlashning uchta asosiy usulini ko'rib chiqamiz. Birinchi usul ancha eski hisoblansada, amalda ko'proq shu usuldan foydalanilmoqda. Ikkinchi usul hosildorlikni davriy ravishda aniqlab borishni nazarda tutadi. Uchinchi usul esa hosildorlikni uzluksiz aniqlab borishga asoslangan.



1-rasm. Transport vositasini yig'ishtirilgan hosil bilan birga tortish

Ko'p yillardan beri foydalanib kelinayotgan "yig'ish va tortish" usuli hosildorlikni dalalar bo'yicha yoki dalaning qaysidir bo'laklari bo'yicha aniqlash imkonini beradi. Donning namligi uni tortish vaqtida aniqlanib, hisobga olib boriladi. Bunda aniqlangan hosildorlik butun dala bo'yicha o'rtacha hosildorlikni ko'rsatadi.

Hosildorlikni davriy ravishda monitoring qilish tizimi kombayn bunkeridagi yoki bunkerdan biror bir sig'imli idishga yuklangan donning og'irligini aniqlash orqali amalga oshiriladi. Bunda kombayn kabinasidagi monitorda o'lchangan don massasi qayd etiladi (2-rasm).

МЕНЮ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ			
	СЕАНС СУТКИ		СУММА
наработка			
двигатель	000	0000	00000000
молотилка	000	0000	00000000
ходов.часть	000	0000	00000000
пройденный путь	000	0000	00000000
убранная площадь	000	0000	00000000
количество выгрузок	000	0000	00000000
СБРОС ЗА СЕАНС ВВОД ВЫХОД МЕНЮ			



2-rasm. Hosildorlikni davriy ravishda aniqlab borish uchun kombayn kabinasiga o'rnatilgan display

Kombayn bunkerida hajmi katta bo'lganligi sababli unda aniqlangan hosildorlik ham nisbatan katta dala uchastkasi uchun xarakterli bo'ladi. Bu usul ham dalaning har bir koordinatasi bo'yicha hosildorlik qanday bo'lganligini aniqlashga imkon bermaydi.

Hosildorlikni lahzalarda aniqlash tizimi hosilni kombaynning har bir bosib o'tgan masofasi bo'yicha o'lchab, yozib boradi. Hosildorlikni kombaynning harakati davomida aniqlashning bir necha xil usullari mavjud. Bunda yig'ilgan don hosili yig'ishtirish jarayonining o'zida uzluksiz aniqlab boriladi va ma'lumotlar kombaynning ish vaqtida yig'ib boriladi. Ba'zi bir tizimlar har bir qiymatni alohida yozib boradi, ba'zi birlari esa qiymatlar to'plamini shakllantirib, keyinchalik ular ishlov berilgandan so'ng ma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Ayrim tizimlar boshqa tizimlar kabi don massasini emas, don hajmini o'lchab boradi. Hosilni qay yo'sinda aniqlanishidan qat'iy nazar barcha usullarda hosildorlikni dalaning har bir uchastkasi yoki koordinatasi bo'yicha aniqlash imkoni mavjud.

Kombaynda hosilni yig'ishtirish paytida hosildorlikni aniqlash uchun uning joylashish o'rnini aniqlash tizimi (GPS), hosilni lahzalarda aniqlash tizimidan foydalaniladi va ularning ma'lumotlari asosida hosildorlik xaritasi tuziladi. Juda ko'p bunday tizimlar o'z navbatida donning namligini ham aniqlab boradi.



3-рasm. Kombaynda hosildorlikni xaritalash tizimi asboblarning joylashishi va olingan hosildorlik haritasi

Eski «yig‘ish va tortish» usuli odatda hosildorlikni lahzalarda aniqlash usulini aniqligini ta’minlash uchun uni kalibrovkalashda foydalaniladi.

Hosildorlikni xaritalash prinsipi

Hosildorlikni monitoringlash qurilmalari o‘zida quyidagilarni mujassamlashtiradi: don oqimi datchiklari, don namligi datchiklari, kombaynning harakat tezligi datchiklari va kompyuter.

Kombaynda yig‘ishtirilgan ekinlarning hosildorligi 1998 yilda Xoll tomonidan ishlab chiqilgan tenglamaga ko‘ra quyidagicha aniqlanadi:

$$U = \frac{1000V_P}{V \times W}$$

Bunda U – ekinning hosildorligi (t/ga);

V_P – don oqimi tezligi (kg/s);

V – kombayn harakat tezligi (m/s);

W – o‘rgichning qamrash kengligi (m).

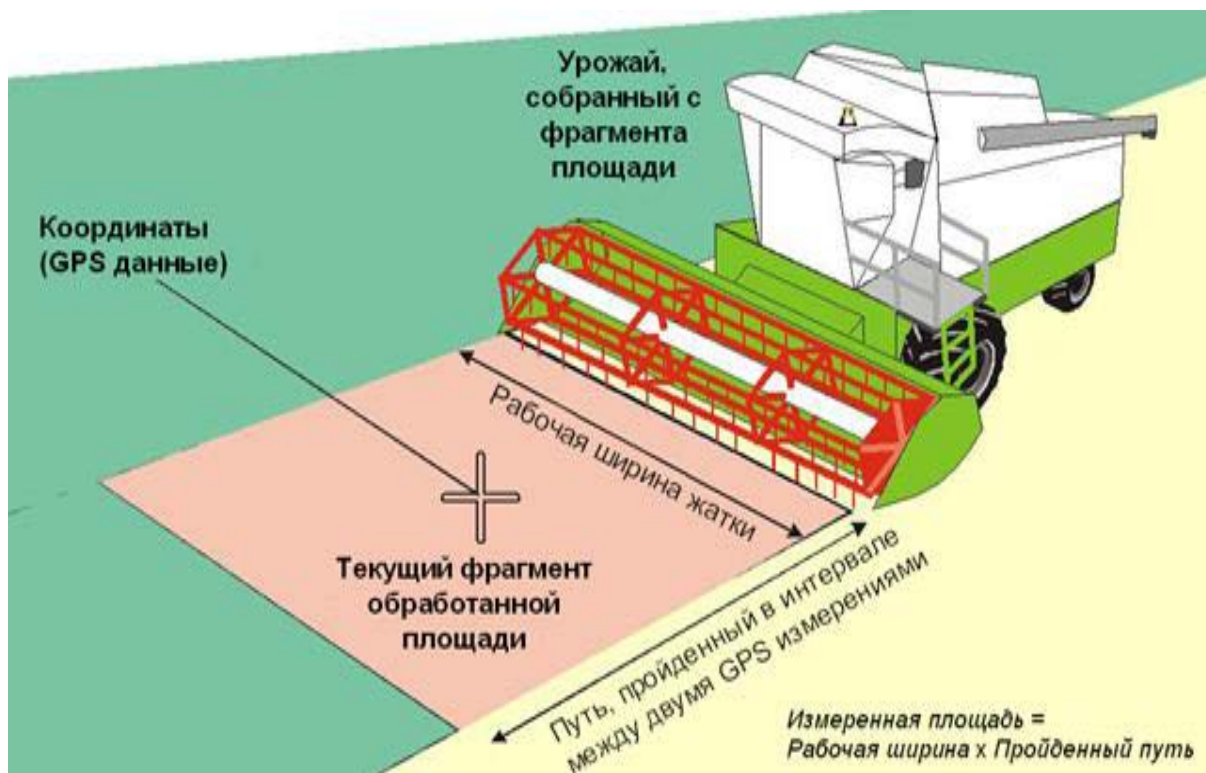
Bu ma’lumotlar hosildorlik monitoringi qurilmalari yordamida to‘planadi. Bu ma’lumotlar differensial tuzatishlar bilan Global joylashish tizimidan olingan global joylashishni aniqlash ma’lumotlari fazoviy bog‘liq bo‘ladi. Hosilni texnika vositalari bilan yig‘ishtirish jarayonida hosildorlikni monitoring qilish tizimi donli ekinlardan tashqari boshqa ekinlar, jumladan, kartoshka, pomidor, va qand lavlagini yig‘ishtirish uchun ham ishlab chiqilib, ular takomillashtirilib borilmoqda.

Hosildorlikni lahzalarda aniqlash uchun quyidagi uchta narsani bilish kerak: kombaynda yig‘ilayotgan don oqimi hajmining tezligi, kombaynning ish tezligi va o‘rgichning qamrash kengligi. Kombaynda don oqimi tezligi don kombaynning bunkeriga tushgunga qadar aniqlanadi. Don oqimi tezligi vaqt

birligi ichida o'tayotgan don hajmi (kub.m/s) yoki massasi (kg/s) bo'yicha o'lchanadi.

Kombaynning ish tezligi juda ko'p usullar bilan aniqlanadi va vaqt birligi ichida bosib o'tilgan masofada (m/s) o'lchanadi. O'rgichning qamrash kengligi (m yoki qatorlar soni) bilan o'lchanadi. Ammo sun'iy yo'ldoshdan olingan joylashishni aniqlash va parallel harakat ma'lumotlari asosida tuzatishlar kiritiladi. Agar kombaynning ish tezligi va jatkaning qamrash kengligi ma'lum bo'lsa, ma'lum bir vat ichida o'rilgan maydonni aniqlash mumkin.

Agar hosil hajmi yoki massasi aniq bo'lsa, u holda bir birlik vaqt ichida ma'lum bir maydondan yig'ishtirilgan don miqdoriga qarab hosildorlikni aniqlash mumkin.



3.3. Hosildorlikni monitoringlash tizimi asosiy elementlari.

Katta maydondagi dalalarning har bir joyini o'ziga xosligini aniqlashning juda aniq vositasi bu hosildorlikni xaritalash hisoblanadi. Bunda maxsus o'lchov vositalari yordamida kombayndagi don oqimi o'lchab boriladi. Kombayn o'rgichining qamrov kengligini hisobga olgan holda bort kompyuter har bir aniq joydagi hosildorlikni aniqlaydi. Olingan ma'lumotlar chipga yozilib, uni dalaning alohida uchastkalaridagi tuproq tavsifi bilan solishtirish uchun statsionar kompyuterda ishlov beriladi.



4-rasm. Hosildorlikni xaritalash zaruratining tamoyili

Xosildorlik xaritasi – ekin maydoni bo‘yicha mavjud muammolarni aniqlashning eng oddiy va tezkor usuli hisoblanadi. Hosildorlikni xaritalash qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida quyidagilarga imkon beradi:

- hosildorlikning dala bo‘ylab notekisligiga aniqlik kiritish va dalaning zaif uchastkalarini aniqlash;
 - hosildorlikning kamayish sabablarini maqsadli tadqiq etish, masalan:
 - tuproqda oziq moddalarning yetishmasligi;
 - tuproqning zichlashishi;
 - drenajning yo‘qligi;
 - begona o‘tlar bilan zararlanishi.
 - har bir dala va xo‘jalik bo‘yicha yig‘ilgan hosil miqdorini kuzatib borish.
- Aniq dehqonchilik texnologiyalariga o‘tish uchun shaffof ma’lumotlar olish:
- muammoli zonalarini belgilab olish;
 - dalaga ishlov berishning turli xil variantlarida kerakli qarorlarni qabul qilishning amaliy instrumenti;
 - iqtisodiy baholash.

Don hosildorligini lahzalarda aniqlashda quyidagi vositalar eng ko‘p qo‘llaniladi. Bu vositalar o‘zaro birgalikda ishlab, don oqimi va uning hajmini o‘lchash, hosildorlikni qiymatini yozish va ko‘rsatishga xizmat qiladi:

- don oqimi datchigi
- don namligi datchigi

- yerga nisbatan tezlik datchigi
- jatkani ko‘tarish va tushirish datchigi
- tizimning bort kompyuteri

Hosildorlikni lahzalarda aniqlash namunaviy tizimi elementlarining joylashishi navbatdagi rasmlarda keltirilgan.



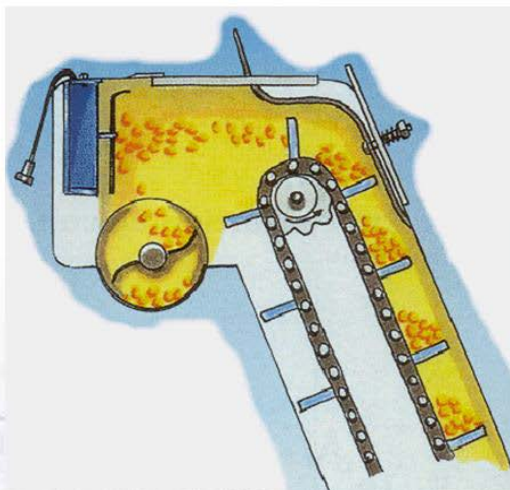
6-рasm. Hosildorlikni monitoringlash tizimi elementlari sxemasi
Don oqimi datchiklari

Don oqimini o‘lchashning yangi usullari tez-tez tavsiya etilib turiladi, ammo eng foydalaniladigan usullar asosan yanchilgan don oqimi o‘tadigan joyga qo‘yiladi. Ko‘p hollarda don oqimi datchigini kombayn don elevatorining yuqori qismiga o‘rnatiladi.

Zarbaviy kuch sensorlari

Don oqimi yo‘liga chashkasimon plastinalar to‘plami qo‘yilib, ularga kelib urilgan don oqimi zarbalari ta’sirida plastinalarning siljishiga qarab o‘tayotgan don miqdori aniqlanadi.

Bunda don oqimi ta’sirida plastinaga ta’sir etayotgan kuch dinamometrik datchik bilan aniqlanadi vva u plastinaga qo‘yilgan kuchni elektrik signalga aylantirib beradi.



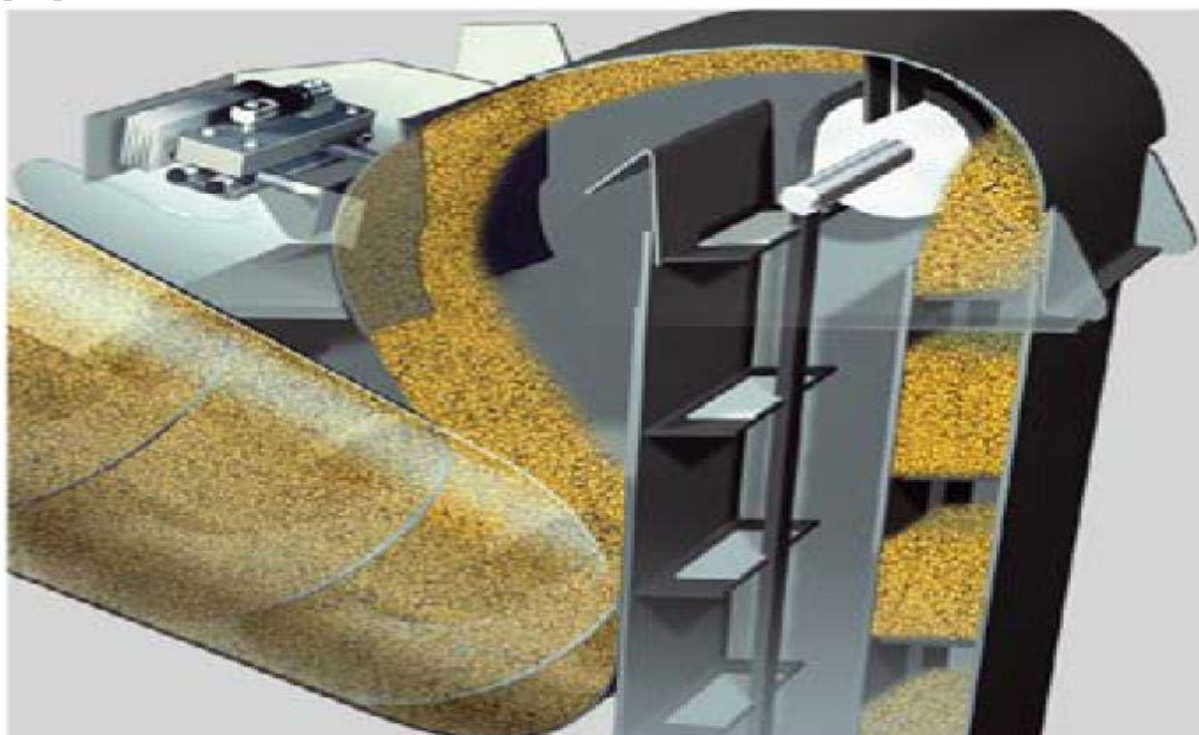
**Датчики массы
используется у следующих
производителей**

- Yield Monitor 2000, Ag-Leader (USA)
- AFS, Case IH
- LH-Agro (Europe)
- Deutz-Fahr
- Greenstar, John Deere (USA)
- Graintrack (USA)
- Microtrack (USA)
- Müller-Elektronik

7-rasm. G'alla kombayni bunkeridagi elevatorga don oqimi zarba kuchini sezuvchi datchikni joylashish sxemasi

Chashkasimon plastinaning siljish datchigi

Potensiometr yordamida don oqimi ta'sirida chashkaning siljishini aniqlash mumkin. Chashkaning siljish intervali datchikning don oqimi kuchiga proporsional ravishda bo'ladi.



**8-rasm. Don oqimini bo'yicha uning miqdorini aniqlaydigan
chashkasimon datchik**

Ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqilayotgan don oqimi datchiklari quyidagi kombaynlarda foydalaniladi:

Yield Monitor 2000, Ag-Leader (USA) – universal komplekt

AFS, Case IH
LH-Agro (Europe)
Deutz-Fahr
Greenstar, John Deere (USA)
Yield Sensor II - AGCO GLEANER, MF FIELDSTAR® II
kombaynlarida.

Radiometrik o'lchov tizimi

Don oqimini aniqlashning navbatdagi usuli radiometrik usul hisoblanadi. Radiometrik qurilma radioaktiv energiyaning jadalligini o'lchaydi. Hosildorlikni aniqlashning radioaktiv tizimi radioizotop va uning o'zgarishini qayd etish qurilmalaridan iborat.

Izotop yoki radioaktiv nurlanish o'zgartirgichga yuboriladi. O'zgartirgich tomonidan qayd etilgan nurlanishlar jadalligi nurlantirgich va qayd etgich orasida hech narsa bo'lmaganda maksimal, ular orasida don bo'lganda esa uning miqdoriga qarab kamayib turadi. Mana shu o'zgarishga qarab don miqdori va hosildorlik aniqlanadi, ya'ni qayd etgich nurlarni qancha kam qayd etsa demak don miqdori shuncha ko'p bo'lgan bo'ladi.



9-rasm. Don hosildorligini aniqlashning radiometrik tizimi

Tizimning samaradorligi shundaki, don massasini aniqlash datchik yoki uning ishchi elementiga bog'liq emas.

Don hajmini aniqlash tizimi

Hosildorlikni aniqlash tizimining navbatdagi kategoriyasi – kombayn elevatorida don hajmini aniqlashga asoslangan tizim hisoblanadi. Quyidagi rasmda kombayn don elevatoridagi don hajmini aniqlash uchun qullaniladigan vositalarning prinsipial sxemasi keltirilgan.

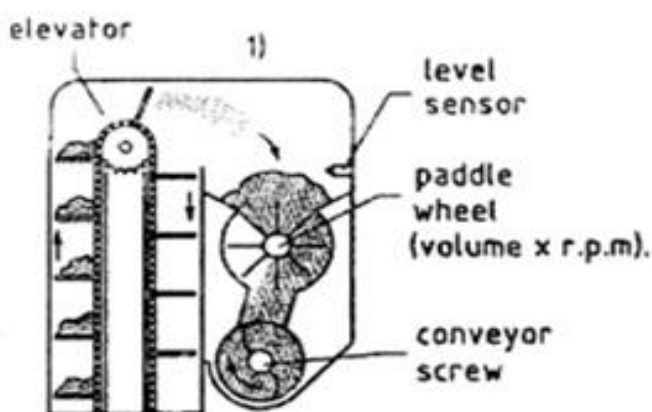
Bunda elevatorning bir tomonida fotoo'lchagich qurilma, ikkinchi tomonida

yorug'lik nuri yuboradigan diod o'rnatiladi. Fotoo'lchagich yorug'lik va qorong'ilik impulslarini o'lchash orqali o'tayotgan don miqdorini aniqlab boradi. Bu turdagi o'lchashlarda yig'ishtirilayotgan ekin turi va don namligi albatta e'tiborga olinishi kerak. Bu tizimda hosildorlikni aniqlash uchun donning hajmiy og'irligi, ya'ni naturasini ham bilish kerak bo'ladi.



10-rasm. Don miqdorini hajm bo'yicha aniqlash datchigi
Don miqdorini aniqlashning konveyer usuli

Don miqdorini konveyer usulida aniqlashda don elevatorining har bir parragiga yoki undan tushayotgan joyga o'rnatilgan rotorli o'tkazgich kurakchalariga tenzodatchiklar o'rnatiladi va ular parrakdagi don massasini bunkerga tushgunga qadar aniqlab, tizimga uzatib turadi.



10-rasm. Hosildorlikni xaritalashning konveyer tizimi
DON NAMLIGI DATChIKLARI

Don bu komponentlarning murakkab aralashmasi bo'lib, o'zida oqsil, kraxmal, suv va yog'ni mujassamlashtiradi. Dondagi bu komponentlarning miqdoriga qarab bozorda ularning sifati baholanadi va narxi belgilanadi. Don namligi optimal holatda (18-20 %) bo'lganda undagi moddalar balansi eng yaxshi

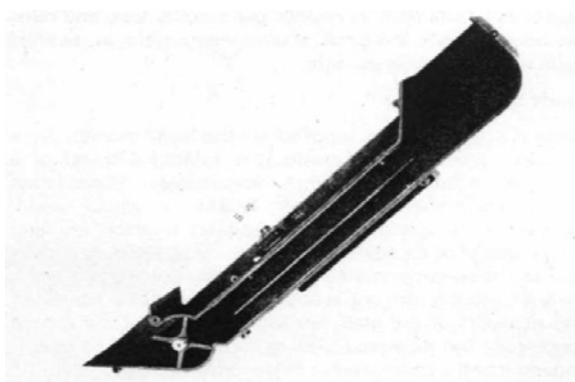
holatda bo'ladi. Shu sababli o'rim-yig'im davrida don namligini nazoratlab turish ham muhim hisoblanadi. Bu o'z navbatida don og'irligi va uning hajmi bo'yicha massasini aniqlashga ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Don yetishtiruvchilar o'rim-yig'im davridagi don namligiga qarab bitta yoki bir nechta daladagi don hosildorligini o'zaro taqqoslash imkoniga ega bo'ladi. Chunki don namligi yig'ishtirib saqlashga qo'ygandan keyin ham o'zgarib turadi.

Don namligini yig'ishtirish paytida yozib borishning ahamiyatli tomoni shundaki, o'rim-yig'imdan keyin don namligini o'rtacha standart qiymatga keltiriladi. Chunki don uchun standart namlik 14 foiz hisoblanadi.

Ko'pchilik hosildorlik monitoringi tizimlari don namligini o'rim-yig'im davrida uzluksiz avtomatik tarzda aniqlab borishni amalga oshiradi. Bu esa dalaning har bir joyida hosildorlikni namlik bilan bog'lashtirib borish imkonini beradi.

Don namligi datchiklari ham kombayn don elevatoriga don oqimi datchigiga yaqin joyga o'rnatiladi. Ayrimlari esa don bunkerga to'kiladigan joyga yoki don shnegi chiqish qismiga ham o'rnatilishi mumkin.



12-rasm. Don namligini aniqlaydigan hajmiy turdagi datchik

Hajmiy turdagi don namligini aniqlash datchiklarida kondensatorlar dielektrik material bilan ajratilgan metall plastinalarda elektr zaryadni to'playdi

va ushlab turadi. Datchik metall plastinalar orasidan o'tayotgan donning dielektrik xossasini o'lchab boradi. Don namligi qancha yuqori bo'lsa uning dielektrik o'tkazuvchanligi ham shuncha yuqori bo'ladi va shunga qarab uning namlik darajasi ko'rsatiladi.

YERGA NISBATAN HARAKAT TEZLIGI DATCHIGI

Agar kombaynning yerga nisbatan tezligi va don oqimi tezligi o'lchangan bo'lsa, o'rgichning ma'lum qamrov kengligi bo'yicha har bir lahzadagi hosildorlikni aniqlash mumkin. Hosildorlikni hisoblash quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\text{Lahzadagi hosildorlik} = \frac{\text{don oqimi tezligi} \times \text{tuzatish koeffitsienti}}{\text{kombayn tezligi} \times \text{o'rgichning qamrov kengligi}}$$

Tuzatish koeffitsienti don hosildorligini kombayn tezligining va o'rgich qamrov kengligining o'lchov biriligi futda, kombayn bosib o'tgan masofa esa milda o'lchanganda uni m ga yoki m/s ga, don massasini esa busheldan kg ga yoki aksincha o'tkazish uchun qo'llaniladi.

Bunda kombayn tezligini aniqlash uchun turli xil datchiklardan foydalaniladi.

Kombayn tezligini asosiy valning aylanishlar soni bo'yicha aniqlaydigan datchiklar

Bunda kombaynning asosiy uzatmasidagi asosiy valning aylanishlar chastotasini o'lchaydigan magnitli datchik vositasida kombaynning harakat tezligi aniqlanadi va hosildorlikni monitoringlash tizimiga uzatiladi. Chunki kombayn g'ildiraklari tezligi asosiy uzatmadagi kardan valning aylanishlar chastotasi bilan to'g'ridan to'g'ri bog'lanishga ega. Ammo bu turdagi datchiklar kombayn g'ildiraklari shataksiraganda ma'lumotlarning xatoligini oshirib yuboradi. Bu ayniqsa kombayn bunker don bilan to'lib boshlagan paytda yanada ko'proq namoyon bo'ladi.

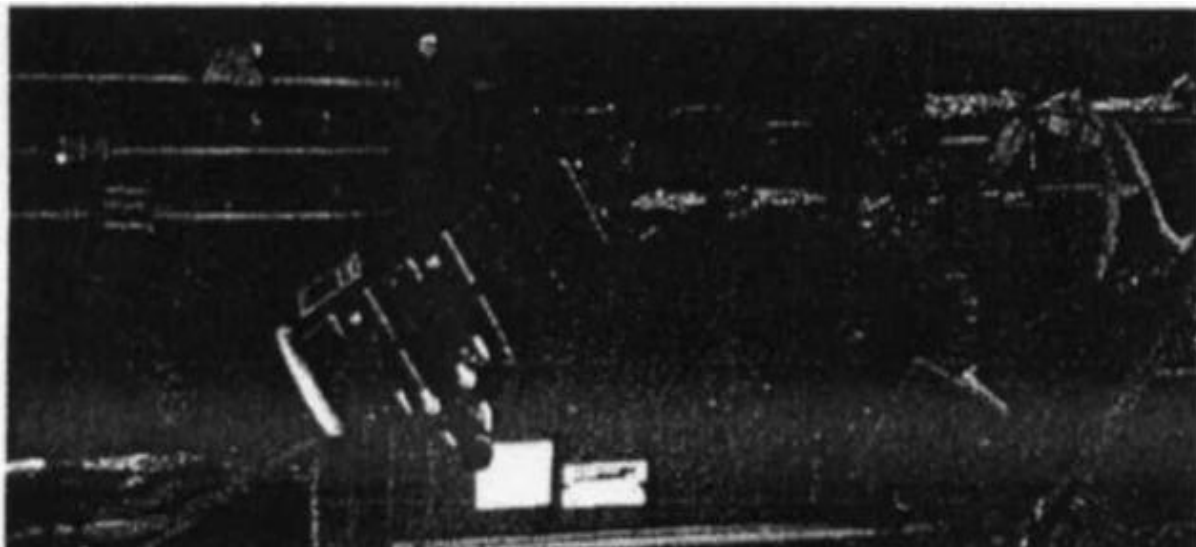
Radarli va yuqori tovushli datchiklar

Kombayn massasining ortishi bilan shinalar siqiladi va bu yetakchi g'ildiraklarning dumalash radiusiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bu esa tezlikni hisoblash aniqligiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi. Shu sababli hosildorlikni monitoringlash xizmatidan foydalanadigan juda ko'p fermerlar tezlikni o'lchashning boshqa yanada aniqroq o'lchash usulini qidirishni boshlashdi.

Harakat tezligini aniqroq o'lchaydigan muqobil datchiklar sirasiga radarli va yuqori tovushli datchiklar kiradi. Ular global joylashish tizimlari bilan uyg'unlikda ishlash imkoniga ega. Bundan tashqari radarli va yuqori tovushli datchiklar valning aylanishlar chastotasiga bog'liq holda tezlikni aniqlaydigan datchiklarga nisbatan aniqroq ishlaydi.

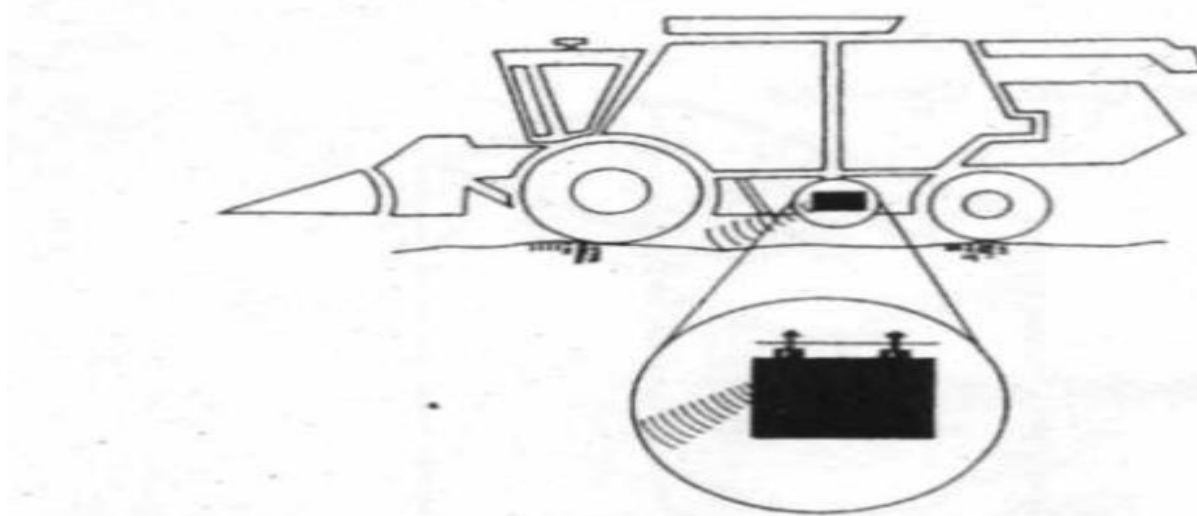
Radarli va yuqori tovushli datchiklar ham yerga signal yuborish prinsipida ishlaydi. Bunda radarli datchiklar yerga mikroto‘lqinli signallar yuborsa, yuqori tovushli datchiklar yerga yuqori chastotali ovozli to‘lqinlar yuboradi. Yerga yuborilgan signallar qaytib yana datchikka keladi. Bu holatda kombayn yerga nisbatan harakatlanayotganligi sababli tezlik datchigiga kelayotgan signallarning chastotasi o‘zgaradi va shu o‘zgarishga qarab tezlik qayd etiladi.

Radarli datchikning aniqligiga dala sirtining notekisligi, o‘rilgandan keyin qoladigan o‘simlik qoldiqlari va ang‘iz hamda yotgan begona jismlar ta’sir etishi mumkin.



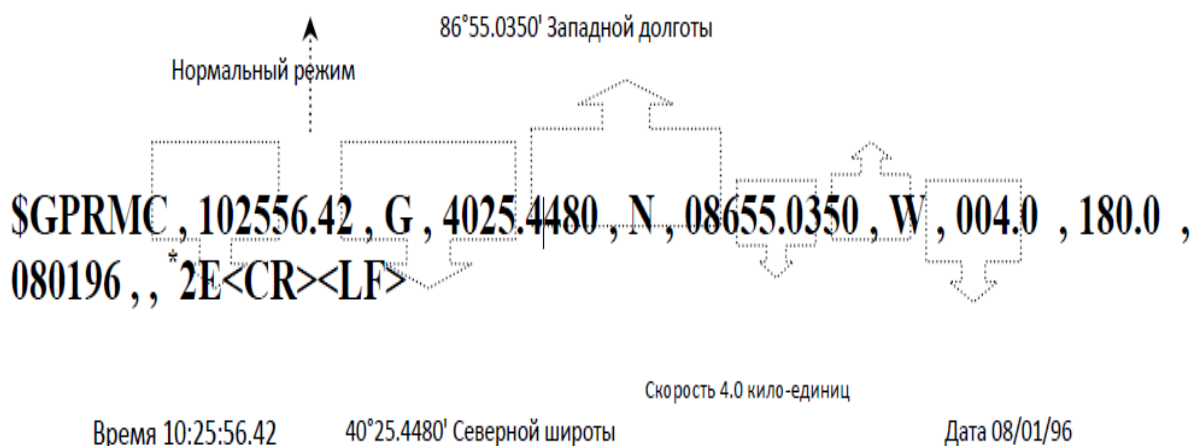
13-rasm. Harakat tezligini aniqlaydigan tovush tezligidan yuqori datchiklar

Shu sababli radarli datchiklarni yerning nisbatan silliq sirti bo‘lgan qismiga yo‘naltirib qo‘yish kerak bo‘ladi. Ko‘p hollarda o‘lchash aniqligini oshirish uchun radarli va yuqori tovushli datchiklar kombayn ramasining yerga yaqin qismiga o‘rnatiladi.



**14-rasm. Harakat tezligini aniqlaydigan radarli datchiklar
Tezlikni GPS asosida aniqlash**

Tezlikni GPS asosida aniqlash tizimi kombayn harakati davomida unga o'rnatilgan qurilma orqali tarqatilayotgan va sun'iy yo'ldosh orqali qabul qilinadigan radiosignallar chastotasi bo'yicha aniqlashga asoslangan. Harakat tezligi GPS modul bilan hisoblanadi va kombayn yoki texnika vositasining harakat yo'nalishi, joylashish kengligi va uzoqligiga oid ma'lumotlarga ega xabar ko'rinishida chiqarilishi mumkin (15-rasm).



15-rasm. GPS modul yordamida aniqlanadigan harakat tezligi haqidagi ma'lumotning ko'rinishi

Bunda faqat GPS tizimidan uzatilgan ma'lumotni qabul qilish va interpretatsiya qilish imkoniga hosildorlik monitori bo'lishi kerak. Bu esa hosildorlikni aniqlash bo'yicha ma'lumotlarni kombayn tezligiga oid ma'lumotlar bilan to'ldiradi. Tezlikni aniqlash aniqligi GPS antenasining joylashishni aniqlash aniqligiga bog'liq.

O'rgich holati datchigi

Ayrim hosildorlikni monitoringlash tizimi o'rilyotgan maydonni nazorat qilish va hisoblashda o'rgichning holati datchigiga tayanadi. Agar datchik o'rgich ko'tarilgan holatini qayd etsa, maydonni hisoblash to'xtaydi, hatto kombayn harakatlanayotgan va barcha tizimlar ishlayotgan bo'lsa ham. Datchik o'rgichning pastki o'rish balandligiga to'g'ri keladigan holatini qayd etsa, o'rigan maydonni o'lchash qayta tiklanadi. Datchikning sezgirligini jatkaning har qanday balandligiga rostlash mumkin va bu o'rim-yig'im jarayonida muhim hisoblanadi. Chunki bunda o'rigan maydonni hisobini olib borish to'xtab qolmaydi. Bu esa kombaynga paykalning oxirida burilishlarda, ariq va dalaning boshqa hosil yo'q qismini aylanib o'tishga hamda ularning umumiy maydonga qo'shib ketmasligiga imkon beradi. Aks holda hisoblanayotgan hosildorlik noto'g'ri bo'lib qolishi mumkin.



16-rasm. O'rgich holatini aniqlash datchigi

Ayrim hosildorlikni monitoringlash tizimlari operatorga don o'rgichdan don oqimi datchigigacha boradigan vaqtni, ya'ni kechikish vaqtini aniqlash imkonini beradigan dasturiy ta'minotga ham ega bo'ladi. Ayrim tizimlar esa kechikish vaqtining boshlanishini qayd etadi va bu donning kombaynga tushishining boshlanishini aniqlash va ungacha ketgan vaqtni hisobga olmaslikka imkon beradi. Donni uzatishning boshlanishida don oqimi datchikning yonidan o'tadi va ko'pincha bu haqiqiy hosildorlikni aniqlashda kamchilikka olib keladi. Bundan tashqari kechikish vaqtini hisobga olishning yana bir muhim jihati kombayn o'rishdan to'xtab, burilayotganda yoki paykal oxirida o'rgich ko'tarilgan holatda bo'lganda, ya'ni o'rilyotgan maydonni hisoblash to'xtaganda ham don elevatoridan don oqimi kelishi davom etayotgan bo'ladi. Bu esa umumiy hosildorlikni aniqlashda albatta tuzatishlar bilan hisobga olinishi kerak bo'ladi.

Hosildorlikni xaritalash tizimi monitorlari

Boshqarish bloki yoki displayli blok kombayn kabinasida operator ko'zi tushadigan qulay joyga o'rnatiladi. Boshqarish bloki don hosildorligini hisoblash uchun kerak bo'ladigan ma'lumotlarni uzatadigan barcha datchiklar bilan ulanadi. Qo'shimcha ravishda ma'lumotlar bilan tanishish uchun kombayn operatori ham boshqarish blogiga ma'lumotlar kiritishi mumkin. Bu esa kombaynchiga datchiklar yordamida beerilmaydigan ayrim ma'lumotlar, ya'ni o'rgichning qamrash kengligi va ekinning turi va boshqa shunga o'xshash ma'lumotlarni kiritish imkonini beradi.

Boshqarish blogi ma'lumotlarni kiritish uchun klaviatura va displaydan iborat (17-rasm).



17-rasm. New Holland kombaynlarining hosildorlikni lahzalarda aniqlash tizimining monitori

Boshqarish blogiga kiritiladigan yoki aks etadigan ma'lumotlar quyidagilar bo'lishi mumkin:

Operator tomonidan kiritiladigan ma'lumotlar:

- dala
- nomlanish yoki raqam
- o'rgichning qamrash kengligi

Olinadigan/hisoblanadigan ma'lumotlar

- hosilning namlik darajasi
- oniy hosildorlik
- o'rtacha hosildorlik
- o'rilgan maydon yuzasi
- ishchi tezlik
- DGPS signalini qabul qilish sifati

AgLeader kompaniyasining PFadvantage nazoratlagichi qishloq xo'jalik agregatlarini boshqarish va turli xil datchiklardan keladigan ma'lumotlarni to'plash va qayd etish uchun mo'ljallangan. Nazorat qurilmasi boshqarish tugmachalari, xotira kartasi uchun slot va aloqa kabellari ulanadigan uyachalardan iborat.



18-rasm. PFadvantage nazoratlagichi



19-rasm. Raven firmasining hosildorlikni oniy aniqlash tizimi monitori

Datchiklarning ma'lumotlari displeyda ko'rinib boradi va bir paytning o'zida keyinchalik ofis kompyuteriga o'tkazish uchun xotira kartasiga ham yozib boriladi.

Hosildorlik datchigi kombayn transporteridan o'tgan don miqdorini aniqlaydi.

Namlik datchigi materialning namligini aniqlaydi.

Datchiklarni elevatorga mahkamlagich metall konstruksiya ko'rinishida bo'lib, u hosildorlik datchigi va namlik datchiklarini elevator korpusiga biriktirish uchun mo'ljallangan.

Nazoratlagichni kombaynning old oynasiga ham o'rnatish mumkin. Buning uchun vakuumli mahkamlagichga ega metall ramadan foydalaniladi.

Hosildorlikni xaritalash dasturlari

Dalalarni xaritalash uchun maxsus ko'pfunksiyali kompyuter dasturlaridan foydalaniladi. Shunday dasturlar sirasiga Agrocom nemis firmasining Agro-Net NG dasturini keltirish mumkin. Bu dasturiy ta'minot geoaxborot tizimlari bazasida ERP-tizim sinfiga mansubdir. Bu dastur dehqonchilik bilan shug'ullanadigan aniq qishloq xo'jaligi texnologiyalari joriy etilgan xo'jaliklarni boshqaradigan agromenedjerlar uchun mo'ljallangan bo'lib, u quyidagi asosiy modullarni o'z ichiga oladi: uchastkalarining xaritasi va sxemasi, yerni boshqarish, ijarali boshqarish, hosildorlikni xaritalash, ishlab chiqarish xujjatlari, GAT va rastr xaritalar, internet-texnologiyalar bilan masofadan xizmat ko'rsatish (20-rasm).



20-rasm. Agro-Net NG dasturining asosiy modullari

Agro-Net NG dasturi doirasida butun dalalar, xodimlar, mashinalar, ekinlar, oziq moddalar, o'g'itlar bo'yicha ma'lumotlar bazasi, dalalarning ko'p qatlamli xaritasini tuzish mumkin, har bir dala bo'yicha bajariladigan tadbirlarni rejalashtirish, ma'lumotlarni bort kompyuterdan shaxsiy kompyuterga almashish mumkin yoki bort . mojno S dasturiga jo'natish mumkin.

Agro-Map dasturi hosildorlik xaritasini tuzish, o'g'it va dori vositalarini tabaqalashtirib solish uchun topshiriq ishlab chiqish, hosilni yig'ishtirish bo'yicha ma'lumotlarni statistik tahlil qilish, tuproqni agroximik tahlil qilish uchun daladan namunalar olish joyini belgilash va ularning hisobini yuritish imkonini beradi. Unga qayd etish, tahrilash, matnli va grafik ko'rinishdagi ma'lumotlarni chop etish, o'lchash ma'lumotlarini jo'natish va qabul qilish, ma'lumotlarni sinxronlashtirish uchun shaxsiy kompyuter bilan ulash va keyinchalik agronomlar foydalanishi kiradi.

Nazorat savollari:

1. Hosildorlikni baholash nima?
2. Hosildorlikni aniqlash uchun qanday usullardan foydalaniladi?
3. Hosildorlikni xaritalash tizimi haqida gapirib bering.
4. Har bir dala uchun hosildorlik xaritasini tuzishning nima zarurati bor?
5. Hosildorlikni xaritalashning prinsipini tushuntirib bering.

4-Mavzu: Dvigatellarni moylash va sovitish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi. Dvigatellarning ta'minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar. (2 soat)

Reja:

- 4.1. Dvigatellarni moylash va sovitish tizimlarida qo'llanilayotgan zamonaviy innovatsion yechimlar hamda ularning ishlash mexanizmlari.
- 4.2. Dvigatellarning yonilg'i bilan ta'minlash tizimida joriy etilayotgan yangi innovatsiyalar va ularning samaradorligi.
- 4.3. Common Rail elektron yonilg'i uzatish tizimi: injektorli yonilg'i purkashni silindrlarga elektron boshqarish prinsiplari.

4.1. Dvigatellarni moylash va sovitish tizimlarida qo'llanilayotgan zamonaviy innovatsion yechimlar hamda ularning ishlash mexanizmlari.

Qishloq xo'jaligi oziq ovqat mahsulotlari yetishtiruvchi asosiy sohalardan biri hisoblanadi. Dunyoning ko'pchilik davlatlarida qishloq xo'jaligini rivojlantirmasdan turib mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirish birmuncha murakkab hisoblanadi. O'zbekistonni dunyoning shunday davlatlari qatoriga kiritish mumkin. Bugungi kunda O'zbekiston respublikasida yalpi ichki maxsulotdagi qishloq xo'jaligining ulushi taxminan 17% ni tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligida agrotexnik tadbirlarni o'z vaqtida bajarish fermer xo'jaliklarini texnika bilan ta'minlanganligi yoki texnikalardan foydalanish imkoniyati mavjudligiga bog'liq. Hozirgi kunda traktorlar va qishloq xo'jalik mashinalaridan yerni shudgor qilishdan boshlab hosilni yig'ishtirib olguncha bo'lgan mexanizatsiyalashgan turli texnologik jarayonlarni bajarishda keng foydalaniladi. Traktorlar mobil energetik vosita sifatida qishloq xo'jalik mashinalarini harakatga keltiradi yoki yuklarni tashishda ishlatiladi. AQSh qishloq xo'jalik va biologik tizim injenerlari assosatsiyasining xulosasiga ko'ra qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash 20 asrdagi insoniyat uchun eng muhim 20 ta injenerlik yechimlari orasida kompyuterlar, telefon aloqasi va kosmik raketalar kabi sohalardan oldin 7 o'rinni egallagan¹. Qishloq xo'jalidagi eng asosiy mobil

energetik vosita traktorlar qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ishlarini tashkil qilishda asosiy ishni bajaradi. O'simliklarni parvarishlashda agrotexnik tadbirlarni o'z vaqtida bajarmaslik oqibatida 30% gacha hosil yo'qotiladi. 2013 yilgi ma'lumotlarga asosan O'zbekistonda 1 traktorga to'g'ri keladigan haydaladigan yer maydoni 317 ga, 1 kombaynga to'g'ri keladigan g'alla maydoni 304 ga ni tashkil qilgan. Bu rivojlangan davlatlardagi ko'rsatkichlardan ancha past. Masalan, 2010 yilda 1 traktorga to'g'ri keladigan haydaladigan yer maydoni Germaniyada 19 ga, AQShda 55 ga, Kanadada 63 ga, Rossiyada 236 ga ni tashkil etgan.

Traktorlarni asosiy ko'rsatkichlaridan biri nominal tortish kuchi bo'lib, shu tortish kuchi qiymatiga ko'ra qishloq xo'jalik traktorlari 10 sinfga bo'linadi (quyidagi 1-jadvalga qarang).

1-jadval

Qishloq xo'jalik traktorlarining tortish sinflari

Tortish sinfi	Nominal tortish kuchi, kN
0,2	1,8 ... 5,4
0,6	5,4 ... 8,1
0,9	8,1 ... 12,6
1,4	12,6 ... 18
2	18 ... 27
3	27 ... 36
4	36 ... 45
5	45 ... 54
6	54 ... 72
8	72 ... 108

Nominal tortish kuchi katta bo'lgan traktorlar massasi odatda katta bo'lib ularga nisbatan katta quvvatli dvigatellar o'rnatiladi, bu traktorlar nominal tortish kuchi kichik bo'lgan traktorlarga nisbatan ko'proq ish bajara oladi. Turli traktorlar bilan bajarilgan ish hajmini bir-biriga solishtirish, normalar ishlab chiqish, shuningdek iqtisodiy hisoblashlarni bajarishda **etalon traktor** va **etalon gektar** terminlaridan foydalaniladi.

Etalon traktor bu shartli traktor hisoblanib, bu traktor smena vaqtining bir soatida 1 etalon gektar maydonni shudgor qila oladi. DT-75 va T-74 traktorlari ko'rsatkichlari aynan etalon traktor ko'rsatkichlariga mos keladi. Har bir markadagi traktor uchun odatda shartli etalon traktorga o'tkazish koeffitsienti

mavjud.

Xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan traktorlar dvigateli quvvatiga ko'ra 4 kategoriyaga bo'linadi (quyidagi 2-jadvalga qarang). Ushbu kategoriyalarga bog'liq ravishda traktorni tortish sinfini belgilash mumkin. Traktorni nominal tortish kuchini traktor ekspluatatsion massasiga qarab aniqlash mumkin va shunga ko'ra ham traktor tortish sinfini belgilash mumkin bo'ladi.

Traktorni nominal tortish kuchini aniqlashda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$R_{il\ nom} = A \times m_e, \text{ kN}$$

bu yerda, A - traktor turiga va massasiga qarab belgilanadigan koeffitsient;
 m_e - traktorni ekspluatatsion massasi, kg.

2-jadval

*Xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan qishloq xo'jalik traktorlarining
 tortish sinflari*

Dvigatel quvvati bo'yicha kategoriya	I	II	III	IV
ISO standarti bo'yicha aniqlangan QOV dagi quvvat qiymati, kVt	< 48	< 92	80...185	150...350
Traktorni tortish sinfi	0.2; 0.6; 0.9	0.9; 1.4; 2	2; 3; 4	5; 6; 8

Ekspluatatsion massasi 2600 kg gacha bo'lgan qishloq xo'jalik traktorlari uchun $A = 0.00324$; ekspluatatsion massasi 2600 kg dan katta ikki g'ildiragi yetakchi bo'lgan traktorlar uchun $A = 0.00373$, to'rt g'ildiragi yetakchi bo'lgan traktorlar uchun $A = 0.00392$; zanjirli traktorlar uchun $A = 0.0049$. Traktorni ekspluatatsion massasi noma'lum bo'lsa uni aniqlash uchun konstruktiv massani g'ildirakli traktorlarda 1.15 ga zanjirli traktorlarada 1.08 ga ko'paytiriladi.

Traktorlarni tasniflashda bajaradigan ishiga qarab 3 guruhga bo'lish mumkin.

Umumiy ishlarni bajaradigan traktorlar yerlarni shudgor va planirovka qilishda, ekishga tayyorlash (chizellash, boronalash va molalash)da ishlatiladi. Bu traktorlardan dalalarga organik o'g'it sochish va ayrim ekinlarni ekish, yem-xashak ekinlarini yig'ishtirib olish jarayonlarida ham foydalanish mumkin. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda **T-7060, Arion-630S, TS-6.140, TS-135, MTZ-1221.2** va boshqa umumiy ishlarni bajaradigan traktorlardan foydalanilmoqda.

Universal chopiq traktorlaridan ekin ekishda, jo'yak olishda, mineral o'g'it sochishda, yuklarni tashishda, yem-xashak ekinlarini yig'ishtirib olishda va presslashda, o'simliklarga kimyoviy ishlov berishda va boshqalarda foydalaniladi. Bu traktorlar qamrov kengligi nisbatan kichik bo'lgan qishloq xo'jalik mashinalari bilan birga yerni shudgor qilishda va ekin ekishga tayyorlashda ham ishlatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda **MTZ-1025, TD-5.110, TL-100, LS PLUS-100, LS-1004, Axos-340S, MTZ-82, MTZ-80** va boshqa universal chopiq traktorlaridan foydalanilmoqda.

Ixtisoslashgan traktorlar ma'lum bir ekin turini yetishtirishda, qishloq xo'jaligining kichik ixtisoslashgan sohasida (m.: paxtachilik, bog'dorchilik) yoki hududda (m.: tog'li hududda) ishlatish uchun mo'ljallangan. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda **MTZ-80X, TTZ-100HC, Axos-340S** kabi ixtisoslashgan uch g'ildirakli traktorlar qator oralariga ekilib o'stiriladigan ekinlar (m. g'o'za, makkajo'xori va boshqalar)ni ekishda, jo'yak olishda, qator oralariga ishlov berishda, mineral o'g'itlarni sochishda, o'simliklarga kimyoviy ishlov berishda va boshqa ishlarni bajarishda ishlatiladi. Ixtisoslashgan **TT-40** traktoridan bog'larda foydalaniladi.

Yurish qismi konstruksiyasiga ko'ra

- **g'ildirakli va zanjirli** traktorlar mavjud.

Qishloq xo'jaligida ma'lum bir ishni bajarish uchun foydalaniladigan **mashino-traktor agregati (MTA)** odatda traktor va unga tirkalgan qishloq xo'jalik mashinasidan tashkil topgan MTA tarkibidagi traktorlarga quyidagi talablar qo'yiladi.

Texnologik jarayon talablari (agrotexnik talablar)

- o Yurish qismining tuproq yuzasiga bosimi kam bo'lishi
 - zanjirli traktorlar uchun 0,045 MPa dan kichik
 - g'ildirakli traktorlar uchun 0,08-0,11 MPa
- o Nisbatan kichik harakatlanish tezligiga erisha olishi
- o Ko'plab qishloq xo'jalik mashinalari bilan agregatlanish imkoniyati mavjudligi
 - o MTAning ohista va to'g'ri chiziqli tekis xarakatlana olishi
 - o Harakatlanishda yaxshi manevr qila olishi, burilish radiusi qiymati kichik bo'lishi
 - o Kerakli agrotexnik va yo'l tirqishi (klirens)ga ega bo'lishi

Texnik-iqtisodiy talablar

- o Yuqori ish unumdorligiga ega bo'lishi (u quyidagi omillarga bog'liq):
 - traktor tortish kuchiga;

- uzatmalar soni va oralig'iga;
- yurish qismini shataksirashiga;
- agregatning qamrov kengligiga;
- xarakatlanish tezligiga.
- o Yuqori tejamkorlikka ega bo'lishi, ya'ni bir birlik ish hajmini bajarish uchun nisbatan kam yonilg'i sarflashi
- o Foydalanish, texnik xizmat ko'rsatish va saqlash xarajatlari nisbatan past bo'lishi

Umumtexnik talablar:

- o Yaxshi ishonchlilikka ega bo'lishi
 - chidamliligi/uzoq muddat ishlay olishi
 - xizmat muddati (8-12 yil)
 - resursi, narabotka (m.: 8000-10000 s MDH va 12000 s Yevropa va AQSh kompaniyalari tomonidan i/ch traktorlar uchun)
 - buzilmasdan ishlay olishi
 - ta'mirlash imkoniyati mavjudligi
- o Texnik xizmat ko'rsatishning osonligi va qulayligi

Mehnatni muhofaza qilish, xarakat havfsizligi va atrof muhitni himoya qilish bo'yicha talablar:

- o Traktorist/mexanizator uchun qulayliklar
 - o'rindiqlik, kabinadagi mikroklimat va shovqin darajasi
- o Boshqarish richaglari xolatini o'zgartirishning osonligi va qulay joylashishi
- o Tormoz mexanizmini ishonchli ishlashi
- o Atrof muhitni ifloslantirishda chegaraviy va kichik ko'rsatkichlarga erishish

4.2. Dvigatellarning yonilg'i bilan ta'minlash tizimida joriy etilayotgan yangi innovatsiyalar va ularning samaradorligi.

Zamonaviy ichki yonuv dvigatellarining samaradorligi, ekologik ko'rsatkichlari va ishonchliligi ko'p jihatdan yonilg'i bilan ta'minlash tizimining takomillashganligiga bog'liq. So'nggi yillarda avtomobilsozlik va mashinasozlik sohasida yonilg'i sarfini kamaytirish, chiqindi gazlar tarkibini yaxshilash hamda dvigatel quvvatini oshirishga qaratilgan innovatsion yonilg'i ta'minlash tizimlari keng joriy etilmoqda. Yonilg'i bilan ta'minlash tizimidagi innovatsiyalarning samaradorligi, avvalo, yonilg'i tejamkorligi, quvvat ko'rsatkichlarining oshishi va ekologik xavfsizlik bilan namoyon bo'ladi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy elektron yonilg'i ta'minlash tizimlari yonilg'i sarfini 10–20 foizgacha kamaytirish, zararli gazlar chiqarilishini esa xalqaro ekologik standartlar

darajasiga yetkazish imkonini beradi. Bugungi kunda Toshkent qishloq xo'jalik texnikasi zavodida Janubiy Koreyaning LS Mtron kompaniyasi bilan hamkorlikda, UzKLAAS Agro va UzKeystraktor qo'shma korxonalarida Germaniyaning Claas va AQShning Case New Holland kompaniyalari bilan hamkorlikda traktorlar ishlab chiqarilmoqda. O'zbekistonda keng foydalanilayotgan traktorlarni texnik xarakteristikalarini prezentatsiya slaydlarida keltirilgan.

Dunyoda mobil energetik vositalar uchun dvigatellar ishlab chiqaruvchi ko'plab kompaniyalar mavjud. Angliyaning Perkins va AQShning Cummins kompaniyalarini dvigatellar ishlab chiqarish bo'yicha dunyoning yetakchi kompaniyalari hisoblanadi.

Perkins kompaniyasi 1932 yilda Angliyaning Piterboro shahrida tashkil qilingan. 1960 yillar oxirida kompaniya Massey Ferguson kompaniyasi tarkibiga qo'shilgan. Hozirgi kunda Perkins Caterpillar korporatsiyasi tarkibiga qo'shilgan. Perkins brendi bilan 400 (2, 3, 4 silindrli) 850 (4 silindrli), 1100 (3, 4, 6 silindrli), 1200 (4, 6 silindrli), 1500, 1700, 2200, 2500, 2800 (6 silindrli), 4000 (6, 8, 12, 16 silindrli) seriyali dizellar va gaz dvigatellari ishlab chiqariladi. Bu dvigatellar konstruktiv o'lchamlari va quvvati bilan bir-biridan farq qiladi. Kompaniya dvigatellaridan qishloq xo'jaligi va sanoat traktorlarida, kombaynlar va boshqa mashinalarda, generatorlarda, dengiz kema va katerlarida foydalaniladi. Kompaniyani Angliyaning Piterboro, Stafford, Shryusberri shaharlarida, shuningdek AQSh, Braziliyada zavodlari mavjud.

Perkins kompaniyasi dvigatellari bugungi kunda 300 dan ortiq turli qishloq xo'jalik traktorlariga o'rnatiladi. Qishloq xo'jaligida bu kompaniyaning 400 (8.8 - 49.3 kVt), 850 (63 - 90 kVt), 1100 (36.9 - 205 kVt), 1200 (61.5 - 225 kVt) seriyali dvigatellaridan foydalaniladi. Kompaniya Caterpillar, Massey Ferguson, Claas, Lindner, Landini, McCormick, Manitou, Hattat, Farmtrac, Iseki, Weidemann va Stara kabi traktorlar, buldozerlar, kombaynlar va boshqa qishloq xo'jalik texnikalari ishlab chiqaruvchi kompaniyalarga turli xildagi dvigatellar yetkazib beradi, bu kompaniyalar tomonidan Perkinsning 500 mingdan ortiq dvigatellari hozirda ishlatilmoqda².

Cummins kompaniyasi, quvvati 40...2000 kVt gacha bo'lgan dizellarni ishlab chiqaradi va bu dvigatellar transport vositalarida, traktor va kombaynlarda, qurilish mashinalarida, generator va boshqa statsionar agregatlarda, dengiz kema va katerlarida, harbiy texnikalarda keng qo'llaniladi. Dizellardan tashqari kompaniya yonilg'i filtrlari, elektron tizimlar va gaz bilan ishlaydigan dvigatellar

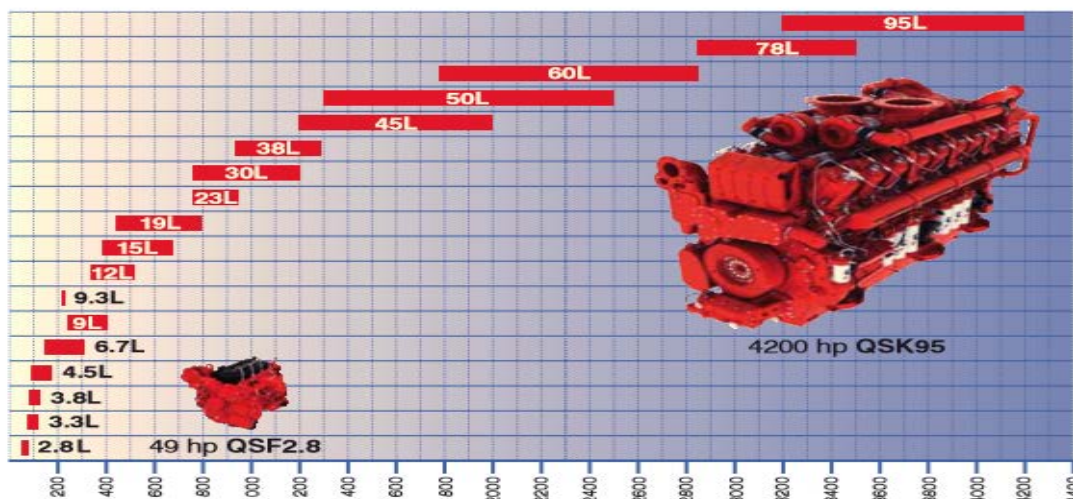
ham ishlab chiqaradi. Kompaniya dvigatellar yaratish, ishlab chiqarish bilan birga ularning servisi bilan ham shug'ullanadi.

Cummins kompaniyasi dunyodagi eng yirik Case New Holland, Iveco va Komatsu kabi strategik sherik kompaniyalar bilan ishlab chiqarish aloqalariga ega. Bu ittifoqda dvigatellar ishlab chiqarishda Cummins asosiy kompaniya bo'lib, u katta tajribaga egadir. Kompaniya 1919 yilda AQShning Indiana (Indiana) shtati Columbus shahrida tashkil qilingan. 1919 yilda yaratilgan dastlabki dvigatel statsionar agregatda don maydalovchi qurilmada ishlatilgan, u to'rt taktli bo'lib quvvati atigi 6 ot kuchiga teng bo'lgan. Dastlab yaratilgan dvigatellar asosan fermerlar tomonidan sotib olingan. Keyinchalik ishlab chiqarilgan dvigatellar dengiz katerlariga, 1929 yildan esa avtomobillarga o'rnatila boshlagan. Tashkil qilingan paytdan hozirgacha Cummins AQShdagi dizellar ishlab chiqaruvchi asosiy kompaniyalardan biridir³.

Kompaniyaning chet eldagi dastlabki korxonalaridan biri 1956 yili Shotlandiyada tashkil qilindi. 1960 yillarning boshlarida Yevropani boshqa davlatlarida, Braziliya, Avstraliya, Hindiston, Meksika va Yaponiya kabi mamlakatlarda ham ishlab chiqarish zavodlari qurib ishga tushirildi. Keyinchalik bu davlatlar safiga Turkiya, Xitoy, Koreya ham qo'shildi.

Bu kompaniyaning dvigatellari O'zbekistonda qishloq xo'jalik traktorlarida, g'alla o'rish kombaynlarida, karer yuk mashinalarida va statsionar dizel generatorlarda ishlatilmoqda.

Kompaniya ishlab chiqarayotgan dvigatellar quvvati, litrajiga ko'ra bir necha seriyalarga bo'linadi. Bu seriyalar lotin alfaviti harflari bilan belgilanadi va B, F, C, L, G, M, N, K, T, V, X, Z, W seriyadagi dvigatellar mavjud.



*1-rasm. Cummins kompaniyasi dvigatellarining litraji bo'yicha turlari
(gorizontal o'qda dvigatel quvvati ot kuchida)⁴*

Hozirda eng ko'p tarqalgan dvigatellar B va C seriyali dvigatellar bo'lib, yer yuzidagi ularning soni 2000000 dan ortiqdir. Qishloq xo'jaligida traktorlar, kombaynlar va boshqa mashinalarda B, F, C, M, N, L, G, K, X seriyadagi dvigatellardan foydalaniladi. Turli seriyadagi dvigatellar tuzilishida bir-biriga o'xshash tomonlar bilan birga bir-biridan farq qiladigan tomonlari ham ko'p. Ma'ruzada V seriyali dvigatellar mexanizmlari tuzilishi va ishlashiga to'xtalamiz.

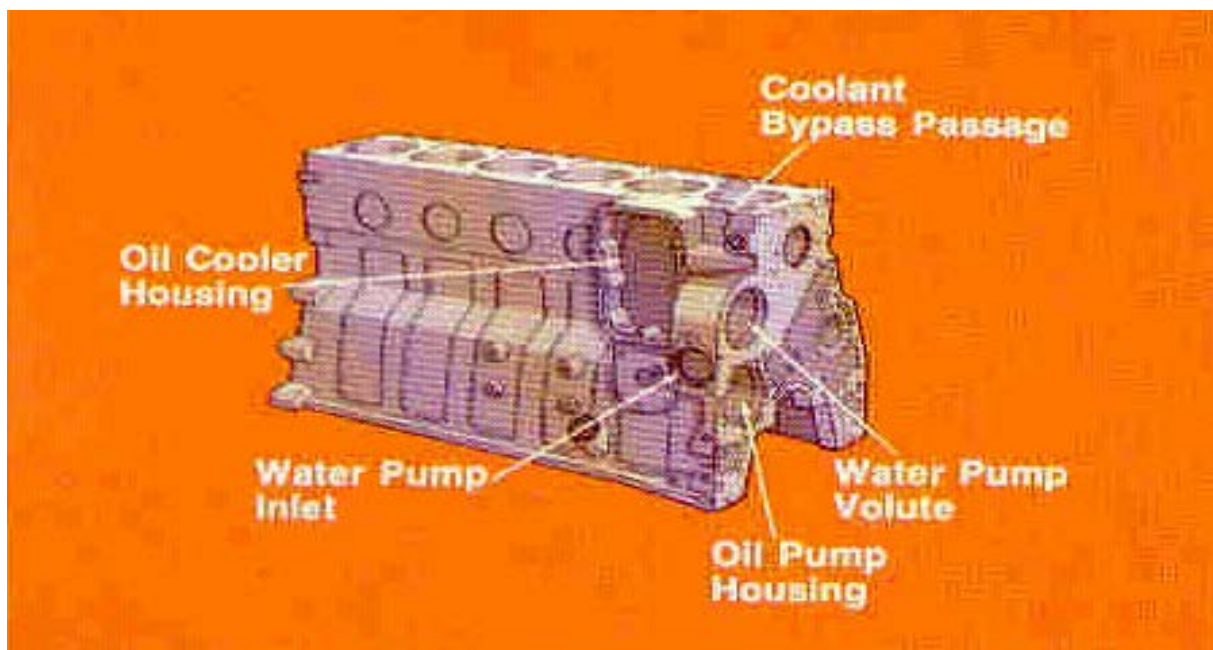
V seriyada 3, 4 va 6 silindrli dvigatellar mavjud. Dastlab dvigatelning belgilanishi (markasi) ustida to'xtalib o'tamiz. Dvigatel markasi masalan 4VTA-3.9 shaklida bo'lishi mumkin. Bu yerda 4 soni dvigateldagi silindrlar sonini, V harfi dvigatel seriyasini, T harfi dvigatelda turbokompressor o'rnatilganligini (inglizcha "Turbocharged" so'zidan), A harfi dvigatelda turbokompressordan keyin silindrlarga kiritilayotgan havo oraliq sovitilayotganligini (inglizcha "Aftercooled" so'zidan), 3.9 soni esa dvigatel litrajini bildiradi. Avtomobillarga o'rnatiladigan dvigatellar sal boshqacharoq masalan V5.9-230 shaklida belgilanishi mumkin. Bu yerda V harfi dvigatel seriyasini, 5.9 soni esa dvigatel litrajini, 230 soni esa ot kuchidagi dvigatel quvvatini bildiradi⁵.

Endi V seriyadagi dvigatellar tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlar ustida to'xtalib o'tamiz. Dvigatelni o'rganishni uning umumiy kompanovkasi va mexanizmlari bilan tanishishdan boshlaymiz.

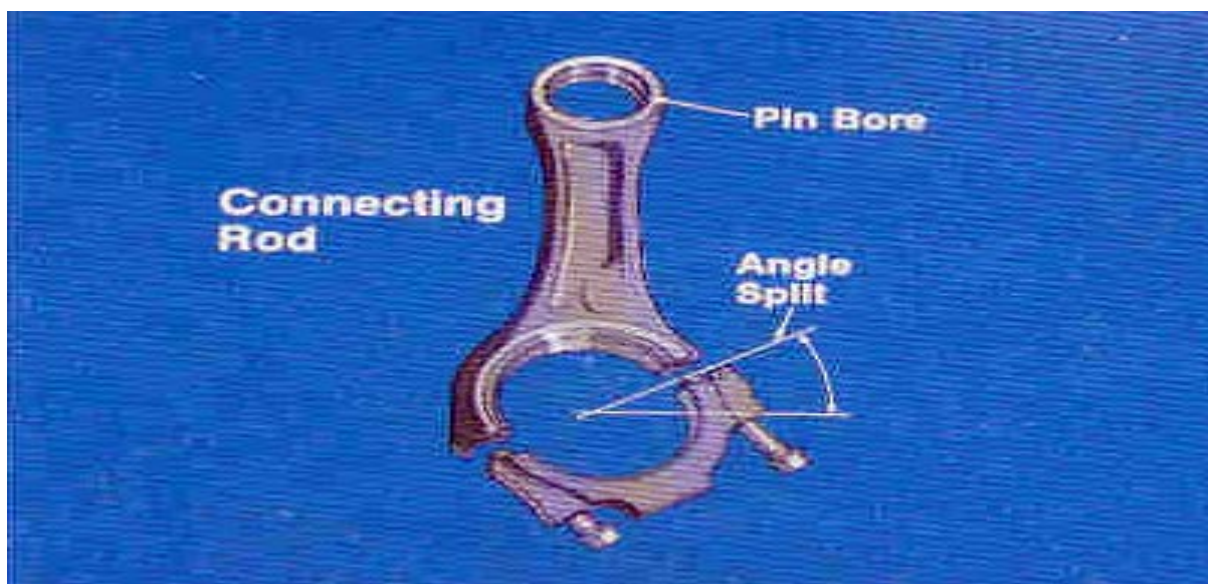
Dvigatel kompanovkasida silindrlar bir qatorga, kiritish va chiqarish kollektorlari dvigatel ikki yon tomoniga joylashtirilgan. Dvigatel blok karteri cho'yandan bir butun yaxlit quyib yasalgan (2-rasmga qarang), blokda gilza ishlatilmagan. Blok-karterda moy sovitgich, moy nasosi, sovituvchi suyuqlikni kiritish teshigi, suv nasosi uchun maxsus joylar mavjud, silindrlarga xoninglash usulida ishlov berilgan. Hamma silindrlar uchun bir butun silindrlar kallagi mavjud. Kiritilayotgan yangi zaryadga aylanma harakat berish va yonib bo'lgan gazlarning atmosferaga chiqishdagi energiyasini so'ndirmaslik uchun silindrlar kallagidagi kiritish va chiqarish traktlari maxsus formaga ega. Klapanlarning yo'naltiruvchi qismi silindrlar kallagi bilan birga quyilgan, klapanlar egarlari induksion toblangan. Kallakda termostat uyasi va yonilg'i filtri kallagi ham joylashgan.

Krivoship-shatun mexanizmining porsheni tubida maxsus shakldagi yonish kamerasi mavjud, porshenda 2 ta kompression va 1 ta moy sidiruvchi xalqa

oʻrnatilgan. Yuqorida joylashgan kompression xalqani oʻrnatish joyi yeyilishga chidamli nikelli material bilan qoplangan. Shatunning krivoship kallagi burchak ostida qir qilgan (3-rasmga qarang). Bu oʻz navbatida tirsakli val shatun boʻyni diametrini kattalashtirish



2-rasm. V5,9 dvigateli blok-karteri⁶



3-rasm. Dvigatel shatuni

imkonini beradi, shatunning chidamliligini va xizmat muddatini oshiradi. Shatunni tirsakli valga biriktirishda ikki qatlamli, turbokompressor oʻrnatilgan dvigatellarda uch xil metall qatlamli vkladishlardan foydalanilgan. Toʻrt silindrli

dvigatellarda tirsakli valning bir tekis aylanishini va umuman dvigatel muvozanatlanganligini yaxshilash maqsadida kontrbalansir o'rnatilgan.

Ma'lumki dvigatelda ishlatilayotgan yonilg'i turiga qarab ta'minlash tizimi tuzilishi va ishlashi turlicha bo'ladi.

Dizel yonilg'isida ishlaydigan dvigatellarda

- an'anaviy ta'minlash tizimi
- injektorli ta'minlash tizimidan

Benzinda ishlaydigan dvigatellarda

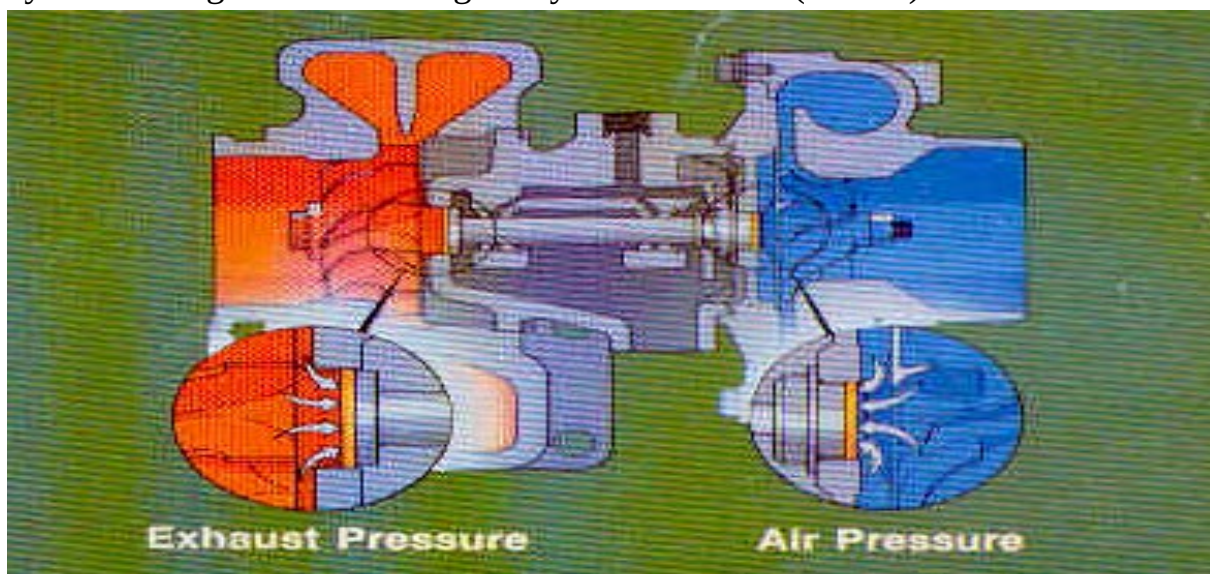
- karbyuratorli ta'minlash tizimi
- injektorli ta'minlash tizimidan

Gazda ishlaydigan dvigatellarda

- suyultirilgan gazda ishlaydigan dvigatellar ta'minlash tizimi
- siqilgan gazda ishlaydigan dvigatellar ta'minlash tizimidan

Ta'minlash tizimini shartli ravishda yonilg'i va havo bilan ta'minlash kabi bo'laklarga bo'lish mumkin. Cummins kompaniyasining V seriyali dvigateli havo bilan ta'minlash sistemasida quruq tipdagi filtrlovchi elementli havotozalagichdan foydalanilgan, sistemada havoning changlanish darajasini ko'rsatuvchi indikator mavjud.

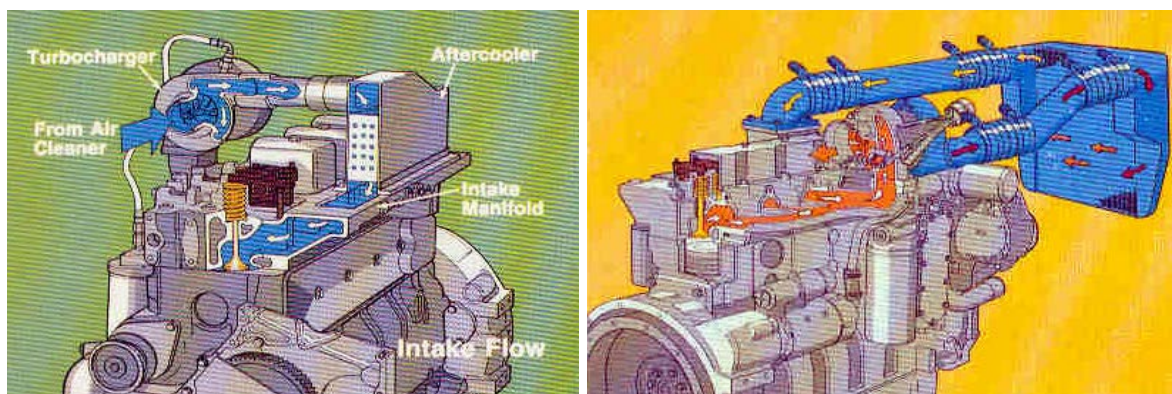
Dvigatel quvvatini oshirish va xarakteristikalarini yaxshilash maqsadida ko'pchilik dvigatellarda havo silindrlarga bosim bilan, bosim bilan rostlab va sovitilib kiritiladi. Dvigatellarda asosan Holset yoki Garret kompaniyalarida ishlab chiqilgan turbokompressorlardan foydalanilgan. Turbokompressorlar yuqori aniqlikda yasalgan mukammal uzal bo'lib, undagi turbina valining aylanish tezligi 120000 min^{-1} gacha yetishi mumkin (4-rasm).



4-rasm. Turbokompresor seksiyalari

Silindrlarga kiritilayotgan havo bosimini rostlash uchun yonib bo'lgan

gazlarning bir qismini o'tkazib yuborish klapani bilan bilan jihozlangan rostlagichli turbokompressorlardan foydalaniladi. Kompresordan chiqib silindrga kiritilayotgan havo havo yoki sovituvchi suyuqlik yordamida sovutilishi mumkin, buning uchun dvigatellarda mos ravishda oraliq sovitgichlarni ikki xilidan foydalaniladi (5-rasm). Turbina korpusi spiralsimon shaklda kichrayib keladi, yonib bo'lgan gazlar energiyasini so'ndirmaslik uchun har ikki silindrga bittadan ikkita alohida kirish qilingan⁷.

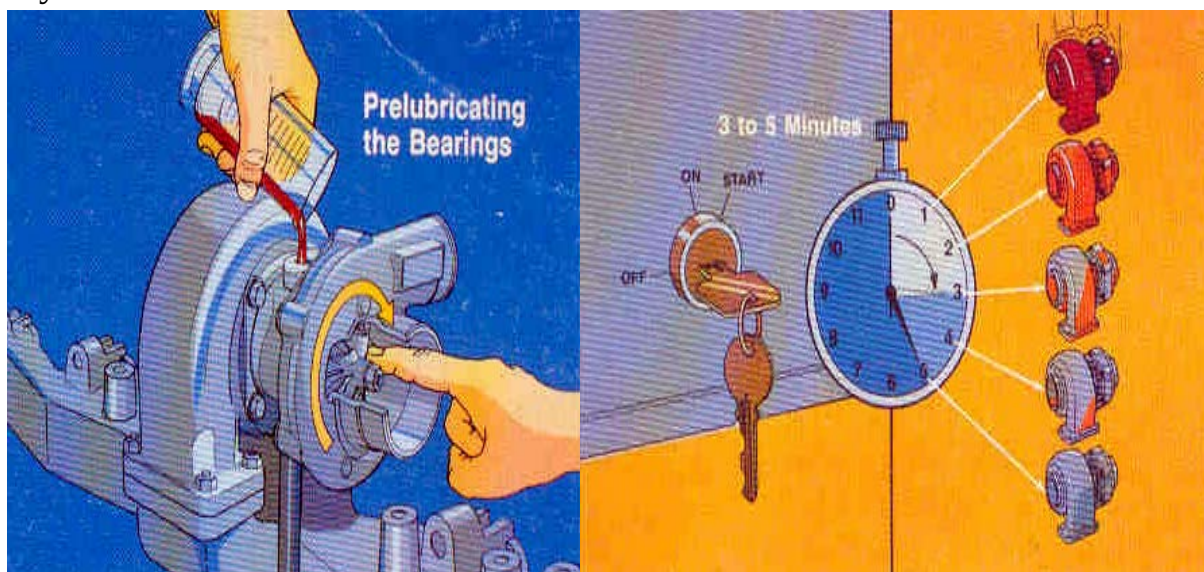


5-rasm. Silindrlarga bosim ostida kiritilayotgan havoni oraliq sovitgichlar

Turbokompressor valining aylanish tezligi juda yuqori ekanligi haqida yuqorida aytib o'tgandik, turbokompressor uchun dvigatel moylash tizimining normal ishlashi naqadar muhim ekanligini esdan chiqarmaslik lozim. Turbokompressorni atigi bir necha soniya moysiz ishlashi katta nosozliklar keltirib chiqaradi. Dvigateldagi yangi yoki uzoq muddat ishlamay turgan turbokompressorni ishga tushirishdan oldin unga albatta ma'lum miqdorda moy quyish zarur, keyin dvigatel to'la yuklanish bilan ishlagandan keyin uni darhol o'chirmang. Dvigatelni 3...5 minut kichik aylanishlarda ishlatib turbokompressorni yaxshi sharoitda sovishiga imkon berish kerak bo'ladi (6-rasmga qarang).

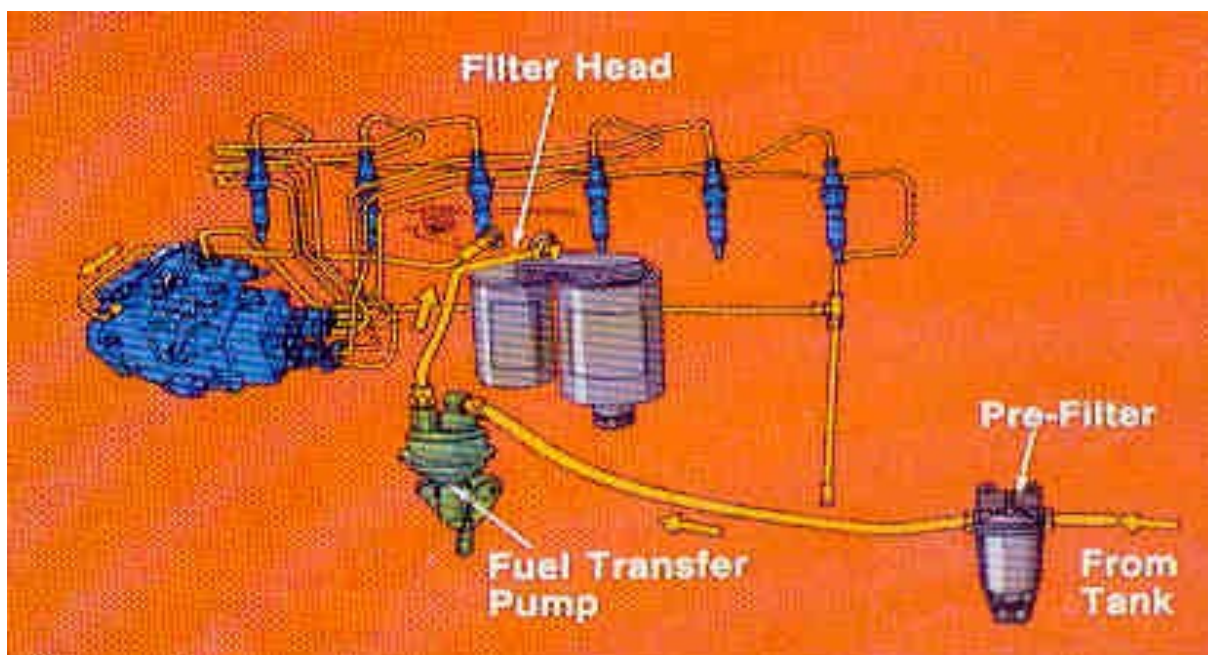
Yonilg'i bilan ta'minlash sistemasida (7-rasmga qarang) yonilg'ini o'lchamlari 140 mikrondan katta bo'lgan mexanik zarrachalardan tozalaydigan dag'al yonilg'i filtrlari, xizmat muddati 500 motosoa bo'lgan bir martalik mayin yonilg'i tozalash filtrlari; 0,021...0,173 MPa bosim hosil qiluvchi diafragmali, porshenli yoki elektrik past bosimli past bosimli yonilg'i nasoslaridan biri; bir plunjerli Bosch VE, rotorli Stanadyne yoki Lucas kabi taqsimlash tipidagi va Bosch P, Nippodenso kabi qatorli yuqori bosimli yonilg'i nasoslari (YuBYoN)dan biri (8-rasmga qarang) o'rnatilishi mumkin. Agar dvigatel quvvati 160 ok dan katta bo'lsa u holda ko'proq qatorli YuBYoN dan

foydalaniladi.



6-rasm. Turbokompressorlarni moylash va sovitish⁸

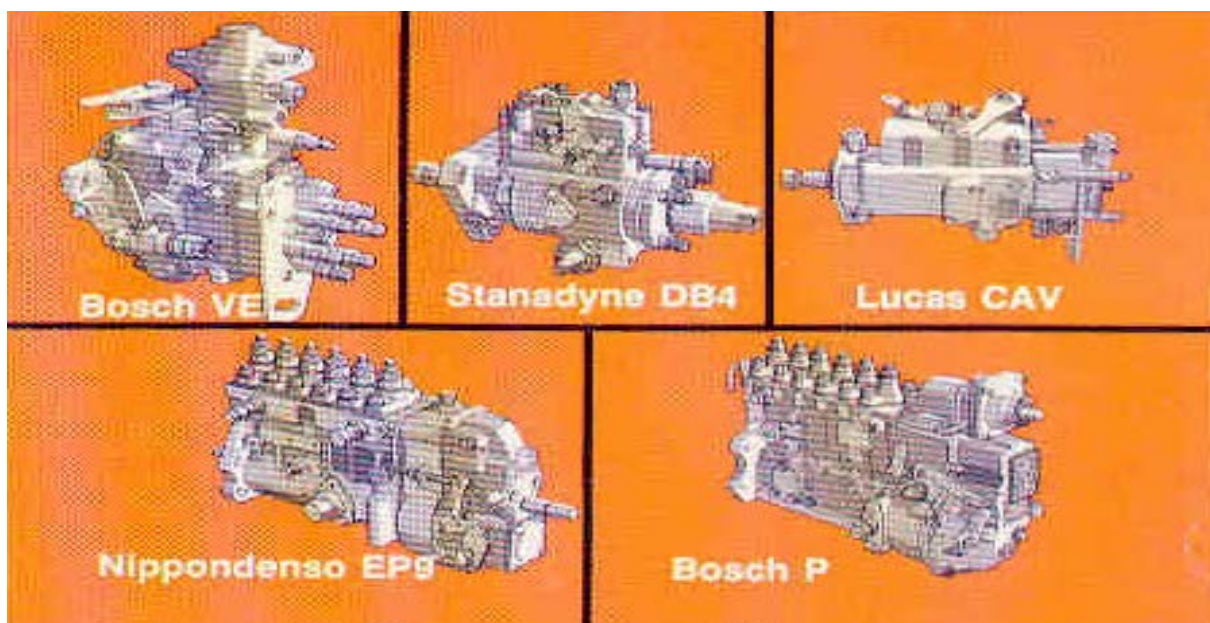
Dvigatellarda yonilg'i mayin yonilg'i tozalash filtriga o'zi oqib kelib tursa past bosimli yonilg'i nasoslari ishlatilmasligi ham mumkin. Og'ir sharoitlarda ishlaydigan dvigatellarda mayin yonilg'i tozalash filtri bilan birga suvdan tozalash filtrlari ham ishlatiladi.



7-rasm. Dvigatelni yonilg'i bilan ta'minlash sistemasi⁹

Taqsimlash tipidagi nasoslar tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlardan biri shundaki ularni har birida ichki qanotli tipdagi haydovchi nasos mavjud. Bosch VE nasosida u yonilg'ini yuqori bosim kamerasiga valning aylanish tezligiga

qarab 0,8 MPa gacha bo'lgan bosim ostida uzatadi. YuBYoN plunjerining ilgari lanma-qaytma harakati tufayli yonilg'i bosimi o'zgaradi (bosim 87 MPa gacha yetishi mumkin), plunjerning aylanma harakati yonilg'ini silindrlar forsunkalariga navbati bilan uzatilishini ta'minlaydi. Bosch VE nasosida boshqa taqsimlash tipidagi nasoslardagi singari dvigatel tirsakli vali aylanish tezligi va yuklanishga mos ravishda yonilg'ining purkalish paytini rostlovchi qurilma mavjud. Dvigatel vali aylanish tezligi oshganda ichki haydovchi nasos hosil qilayotgan yonilg'i bosimi ham ortadi va shunga qarab yonilg'ini silindrlarga purkalish payti o'zgaradi. Nasosda dvigatelni mexanik to'xtatish richagi, shuningdek yonilg'i berilishini uzib qo'yuvchi elektr klapan ham mavjud, tok berilmagan paytda klapan yonilg'ini yuqori bosim kamerasiga o'tkazmay qo'yadi. Silindrlarga uzatilayotgan yonilg'i miqdorini rostlash, mexanik rostlagich orqali boshqariladigan dozator yordamida amalga oshiriladi.



8-rasm. Dvigatelga o'rnatiladigan YuBYoN¹⁰

Dvigatellarda ko'p teshikli forsunkalar qo'llanilgan, ularning yonilg'ini purkay boshlash bosimi 24.5 MPa.

Ma'lumki traktorlarni ishlashi jarayonida dvigatelga tushayotgan yuklanish o'zgaruvchan bo'ladi. Yuklanish yerning sharoiti, yo'lning reliefi va boshqa sabablarga ko'ra katta qamrovda o'zagaradi. Dvigatelga ta'sir qilayotgan yuklanishni o'zgarishi uning tirsakli valining aylanishlar chastotasini o'zgarishiga olib keladi. Traktor tezligini bir me'yorda ushlab turish uchun dvigatelga ta'sir qiladigan yuklanish o'zgarganda silindrlarga uzatilayotgan yoqilg'i miqdori ham o'zgarishi kerak. Belgilangan tezlik rejimini bir tekisda ushlab turish maxsus

rostlagich yordamida bajariladi.

Dizellarni aylanishlar chastotasini rostlagichi odatda YuBYoN bilan birga maxkamlanib qo'yiladi va quyidagi vazifalarni bajaradi:

- tashqi muxit xarorati past bo'lganda hamda dvigatelni yengil yurgazib yuborish uchun yoqilg'i miqdorini yshbu xolatlarda 1,5...2 marta oshirib beradi;
- dvigatelni ishlash sharoitigacha qizdirish vaqtida hamda mashinani vaqtincha to'xtatib turilganda dizelni minimal turg'un aylanishlar chastotasida ushlab turadi;
- haydovchi tomonidan richag orqali belgilangan mashina tezligini uning xarakatlanishiga qarshilik o'zgarsa ham ushbu xolatda ushlab turadi;
- dizelni maksimal belgilangan aylanishlar chastotasini cheklab turadi.

Rostlagichlar ikki, uch va barcha rejimlilarga bo'linadi. Cummins kompaniyasining V seriyali dvigatellarida ko'p rejimli mexanik rostlagichlardan foydalaniladi. Aylanishlar chastotasini ko'p rejimli rostlagichlarini ishlash uslubi ular ichidagi prujina va yuklarni markazdan qochma kuchlarining bir birlariga qarama-qarshi ta'sir qilishiga asoslangan.

Ma'lumki dvigatelni yurgizib yuborish paytida tirsakli valni aylantirishda siqiladigan zaryad karshiligini xamda xarakatdagi detallar orasidagi ishkalanish qarshiligini dvigatelning barcha mexanizmlari va tizimlari qarshiligini yengish uchun katta kuch talab kilinadi.

Dvigatelni yurgizib yuborish uchun ma'lum bir kuch bilan dvigatel vali aylantiriladi, bu kuch kattaligiga dvigatelning issiklik xolati, siqish darajasi, silindrlar soni va ularning o'lchamlari ta'sir qiladi. Past xaroratda dvigatel moyining qovushqoqligi ortishi tufayli bu kuch ortadi. Dizellarning siqish darajasi ancha yuqori bo'lgani uchun shunday quvvatli karbyuratorli dvigatellarga nisbatan ularda yurgizib yuborish kuchi bir muncha katta bo'ladi. Havo xarorati 5⁰S dan yuqori bo'lganda karbyuratorli dvigatelni yurgizib yuborishda tirsakli valning chastotasi 50 ayl/min dan kam bo'lmasligini dizellarda esa siqish darajasi ancha katta bo'lganligi uchun bu qiymat 150 ayl/min dan kam bo'lmasligi kerak. Bundan kam aylanishlar chastotasiga ega bo'lganida dvigatelni yurgizib yuborish kiyinlashadi, chunki siqilish protsessining sekin o'tishida porshenga, silindr devorlariga issiklik uzatish ortadi va zichlik yaxshi bulmagan joylardan zaryadning o'tib ketishi ro'y beradi: shu sabablarga ko'ra siqish oxirida zaryadning bosimi va xarorati pasayadi.

Cummins kompaniyasining V seriyali dvigatellarida starterli yurgazib yuborish tizimidan foydalanilgan. Atrof-muhit harorati juda past bo'lgan holatda dvigatelni ishonchli yurgazib yuborish uchun silindrlarga kiritilayotgan havoni isitgichlardan foydalanilgan.

Avtomobilsozlikning rivojlanish istiqbollari avtomobillarda elektr va elektron jihozlarni keng ko‘lamda ishlatilishi bilan bevosita bog‘liqdir. Hozirgi zamon avtomobillarining elektr jihozlari ishchi jarayonlarni avtomatlashtirish, harakat xavfsizligini va xaydovchilar ish sharoitini yaxshilash tadbirlarini ta‘minlovchi murakkab sistema bo‘lib, avtomobillarni samarali ishlatish darajasi ko‘p jihatdan aynan elektr jihozlarining ishonchliligiga bog‘liq bo‘ladi.

XX asrning oxirida elektronika va mikroprotssessor texnikasini katta sur‘atlar bilan rivojlanishi, ularni avtomobillarda keng joriy qilinishiga, xususan, dvigatel, transmissiya va qo‘shimcha jixozlarni ishini elektron boshqarish sistemalarini (EBB) yaratilishiga olib keldi. Elektron boshqarish sistemalarni qo‘llanilishi yonilg‘i sarfini va chiqindi gazlarni zaxarliligini kamaytirish, dvigatel quvvatini va avtomobil xavfsizlik darajasini oshirish, haydovchini ishlash sharoitlarin yaxshilash imkoniyatini beradi.

4.3. Common Rail elektron yonilg‘i uzatish tizimi: injektorli yonilg‘i purkashni silindrlarga elektron boshqarish prinsiplari.

Common Rail elektron yonilg‘i uzatish tizimi zamonaviy dizel dvigatellarida keng qo‘llanilayotgan ilg‘or texnologiyalardan biri bo‘lib, u yonilg‘ini yuqori bosim ostida aniq miqdorda va belgilangan vaqtda silindrlarga yetkazib berishni ta‘minlaydi. Ushbu tizim dvigatelning samaradorligini oshirish, yonilg‘i sarfini kamaytirish hamda chiqindi gazlarning ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Tizimning ishlashi elektron boshqaruv bloki (ECU) orqali amalga oshiriladi. ECU dvigatelning aylanish tezligi, yuklama darajasi, havo miqdori, yonilg‘i bosimi va harorat kabi ko‘rsatkichlarni sensorlar orqali qabul qiladi. Ushbu ma‘lumotlar asosida yonilg‘ining purkash vaqti, davomiyligi va miqdori aniqlanadi. Natijada silindrlarga yuboriladigan yonilg‘i miqdori maksimal aniqlik bilan boshqariladi. Common Rail tizimida injektorli yonilg‘i purkash elektron tarzda amalga oshiriladi. Injektorlar elektromagnit yoki pyezokeramik aktuatorlar bilan jihozlangan bo‘lib, ECU tomonidan berilgan signal asosida ochilib-yopiladi. Bu esa yonilg‘ining juda mayda tomchilar ko‘rinishida purkalishini ta‘minlab, yonish kamerasida yonilg‘i-havo aralashmasining optimal shakllanishiga olib keladi. Hozirgi zamon avtomobil dvigatellarida siqish darajasi, aylanishlar chastotasi o‘sishi bilan birga tejamkorlikni oshirish, chiqindi gazlarning zaxarliligini kamaytirish masalalariga bo‘lgan talabning kuchayishi o‘t oldirish sistemalaridagi yuqori kuchlanish qiymatini 1,5-2 baravar oshirish zaruratini tug‘dirdi. Klassik yoki kontaktli o‘t oldirish sistemasining imkoniyati cheklanganligi sababli bu muammoni hal qilish uchun o‘t oldirishning yangi sistemalari ishlab chiqildi, xususan kontakt-tranzistorli, kontaktsiz-tranzistorli, mikroprotssessorli o‘t oldirish sistemalari shular jumlasidandir.

Dvigatellarning elektron boshqarish sistemalaridan keng tatbiq topganlari – yonilg‘i uzatish va o‘t oldirish jarayonlarini (benzinli dvigatellarda) boshqarishdir. Bu boshqarish sistemalarimustaqil va birgalikda (masalan Neksia avtomobilida) ishlashi mumkin. Benzinli dvigatellarga o‘rnatilgan o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini katta aniqlik bilan belgilash, xamda majburiy salt yurish ekonomayzer ishini boshqarish vazifasini bajaradi.

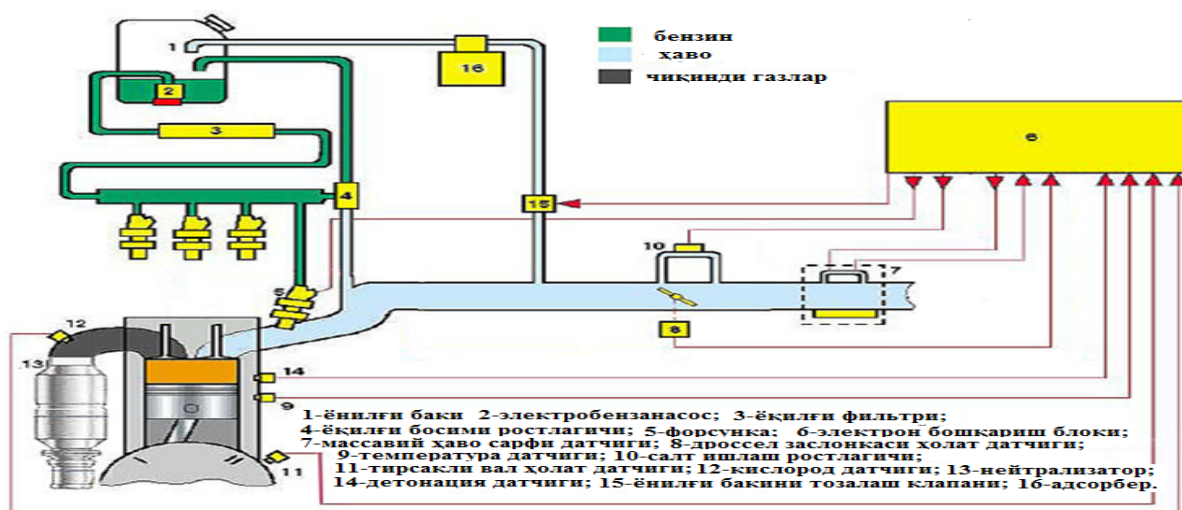
Yelektron antiblokirovka sistemasi sirpanchiq yo‘lda avtomobilni tormozlanish masofasini deyarli ikki marta qisqartiradi va uni yoni bilan surilib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi. Bu og‘ir ob-xavo sharoitlarida ko‘p yo‘l-transport xodisalarining oldini oladi.

Elektron boshqarish sistemasi qo‘shimcha jixozlardan oynatozalagich, burilish relesi, avtomobil darakchilari va konditsionerlarni ishini xam boshqaradi.

Xozirgi kunda benzinli dvigatellarda tatbiq topgan yonilg‘i uzatilishining elektron boshqarish sistemasining ikki turi mavjud: yonilg‘ini purkash va (bevosita yonish kamerasiga yoki kiritish yo‘liga) elektron boshqaruvli karbyuratorlar sistemasi. Bu EBT lari maxsus dastur yordamida boshqarilishi yoki avtomatik moslashuv tamoillari asosida ishlashi mumkin. Yonilg‘ini bevosita yonish kamerasiga purkash sistemasi ishlatiladigan jixozlarni murakkabligi sababli amalda ishltilmaydi.

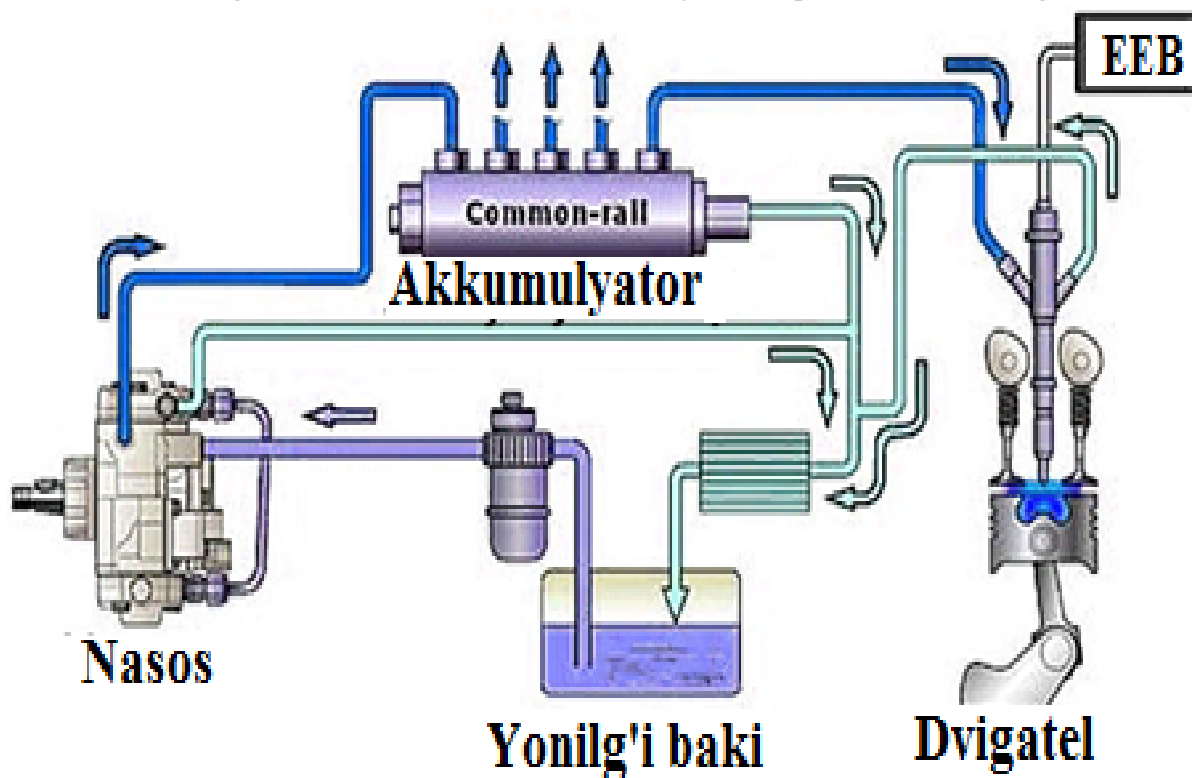
Xozirgi zamon avtomobillarida yonilg‘i uzatilishini elektron boshqarish sistemalaridan eng keng tarqalgani – yonilg‘ini dvigatel silindrlarining kirish yo‘liga purkash sistemasidir (9-rasm).

Maxsus tuzilgan dastur yordamida yonilg‘i purkashning elektron boshqarish sistemasining asosiy elementi - mikroprotssessor bo‘lib, u oldindan belgilangan dastur bo‘yicha injektorlarni boshqaradi. Yonilg‘i purkashni e lektron boshqarish sistemasi quyidagichaishlaydi. Elektr yonilg‘i nasosi taqsimlash quvurida yonilgini taxminan 0,2 MPa doimiy bosim bilan ushlab turganligi sababli, silindrlarga purkaladigan yonilg‘ini miqdori elektromagnit forsunkani ochilib turish vaqti bilan belgilanadi. Elektron boshqarish sistemasi forsunkalarni ochilib-yopilishini, ya’ni yonilg‘ini silindrlarga majburiy purkash impulsini davomiyligini drossel to‘siqchasini ochilish burchagi, tirsakli valning aylanish chastotasi, sovutuvchi suyuqlik temperaturasi va absolyut bosimgabog‘liq ravishda boshqaradi. Purkalishi zarur bo‘lgan yonilg‘i miqdori xaqidagi ma’lumot ikki raqamli kodlar ko‘rinishida doimiy xotiraqurilmasida (DXQ) saqlanadi. Elektron boshqarish sistemasi datchiklardan kelayotgan ma’lumotlar asosida, DXQ dan kelayotgan zarur kodni tanlab olib, unga mos keladigan miqdordagi yonilg‘ini dvigatelning kiritish klpanlari atrofiga purkalishini ta’minlaydi.

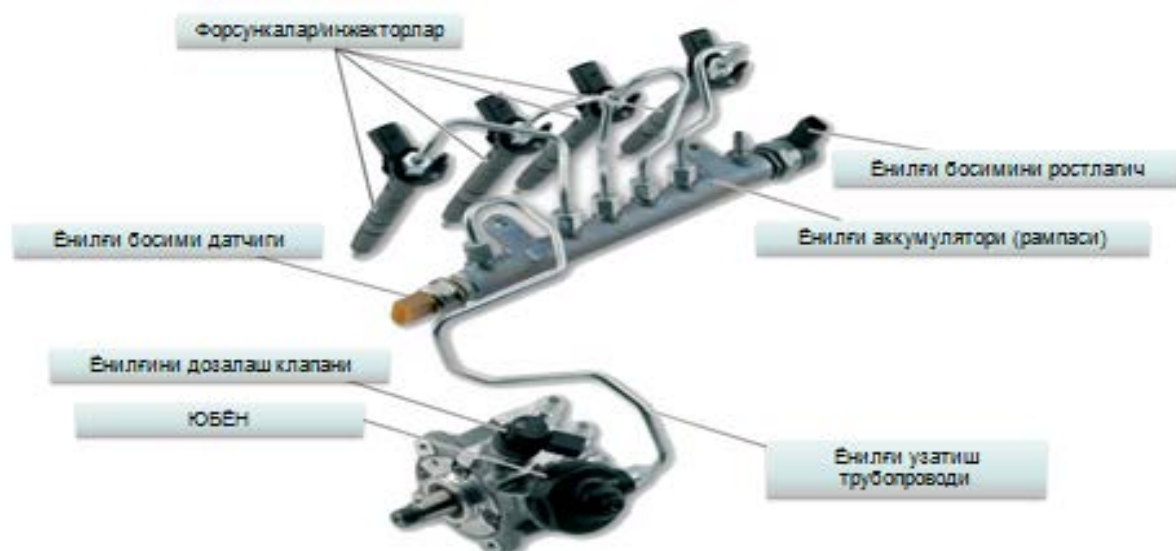


9-rasm. EBB ta'minlash tizimi

So'ngi yillarda dvigatel silindrlariga yonilg'i yetkazib berishda elektron tizimlardan foydalanish tobora kengayib borayapti. Common Rail tizimi aynan shunday elektron tizimlardan biri hisoblanadi. Bu yonilg'i tizimi 1960 yilda Shvesariyalik olimlar tomonidan ixtiro qilingan lekin o'sha paytda elektron datchiklar yaxshi rivojlanmaganligi sababli ularni dvigatellarga tadbiq qilish imkoni bo'lmagan. Bu tizim dizellarda 1997 yildan qo'llanila boshlagan.

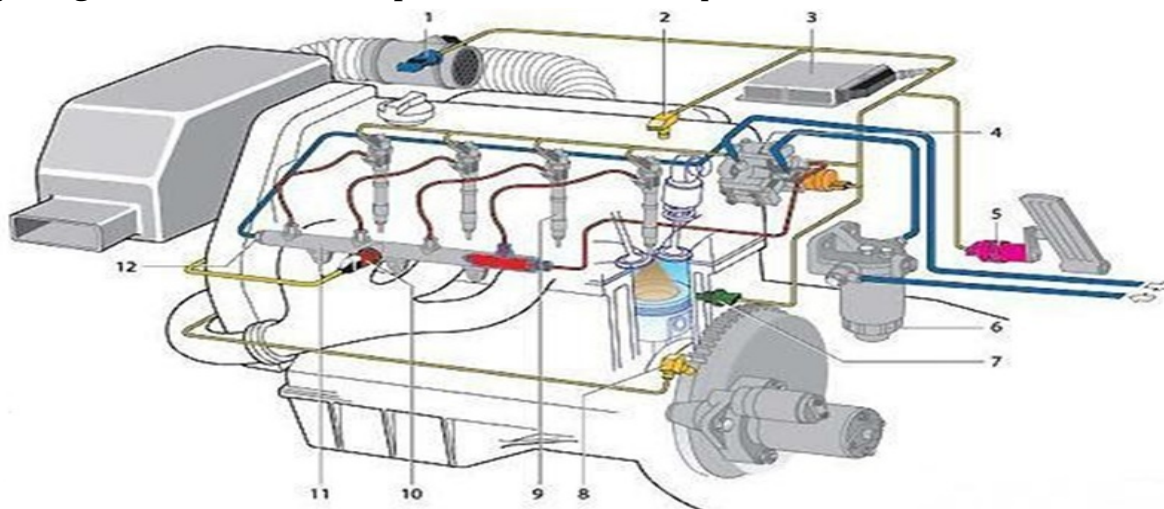


O'zbekistonda ishlatilayotgan Arion-630S va T-7060 traktorlari dvigatellarida aynan shu tizimdan foydalanilgan.



9-rasm. Common Rail yonilg'i uzatish tizimi¹¹

Bu tizimda YuBYoN faqat yonilg'ini katta bosimini hosil qilish uchun kerak. Tizimda yonilg'i katta bosimda (2000-3000 atm) umumiy truba/rampada saqlanadi va u yerdan forsunka/injektorlarga boradi (9-rasmga qarang). Injektorlar elektromagnit yoki pezoelektrik klapanli, ularni ochilib yopilishi elektron blok orqali boshqariladi. Elektron blok bir necha datchiklardan kelgan ma'lumotlarga asoslanib ishlaydi (10-rasmga qarang). Bu tizimda yonish oldidan yonilg'ini bir necha marta purkalishini tashkil qilish mumkin.



10-rasm. Common Rail yonilg'i uzatish tizimi elementlari

1-havo datchigi; 2-gaz taqsimlash vali holatini ko'rsatuvchi datchik; 3-elektron boshqaruv blogi; 4-YuBYoN; 5-gaz pedali holati uchun datchik; 6-yonilg'i filtri; 7-sovituvchi suyuqlik temperaturasi datchigi; 8-tirsakli val holatini ko'rsatuvchi datchik; 9-forsunkalar / injektorlar; 10-yonilg'i bosimi datchigi; 11-yuqori bosim yonilg'i akkumulatori / rampa; 12-rampada bosimni keragidan

kattalashib ketmasligi oldini olish uchun yonilg'ini chiqish klapani

Common Rail tizimidan foydalanilganda dvigatel silindrlarida yonish jarayoni sifati keskin yaxshilanadi shuni hisobiga dvigatel tejamkorligi va quvvati ortadi. Undan tashqari dvigateldan atrof-muhitga chiqarilayotgan zaharli gazlar miqdori ham kamayadi.

Nazorat savollari

1. Bugungi kunda O'zbekistonda qanday markadagi traktorlar ishlab chiqariladi?
2. Traktorlar qaysi ko'rsatkichiga qarab sinflarga bo'linadi?
3. Traktorlarga qanday agrotexnik talablar qo'yiladi?
4. Dunyodagi dvigatellar ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi kompaniyalarni sanab bering.
5. Dvigatel porshenida xalqalar soni kamayishi silindrdagi ish jarayoniga yoki dvigatel ko'rsatkichlariga qanday ta'sir ko'rsatadi?
6. Dvigatel shatunining krivoship kallagini burchak ostida kesishning afzallik va kamchiliklarini sanab bering.
7. Jahonda eng ko'p dvigatel ishlab chiqaruvchi kompaniya qaysi?
7. Dvigatellarda turbokompressordan foydalanishning afzallik va kamchiliklarini aytib bering.

5-mavzu: Traktorni boshqarishda yangi innovatsion yechimlar, avtomatik va parallel boshqarish.

Reja:

- 5.1. Qishloq va suv xo'jaligiga kirib kelayotgan yangi innovatsion traktorlarning texnik xarakteristikalarini
- 5.2. Qishloq xo'jaligi texnikalari ishini masofadan turib monitoring va tahlil qilish.
- 5.3. Parallel boshqarish (avtopilot) tizimlari: aniqlik darajasi, qo'llash imkoniyatlari va iqtisodiy-texnik afzalliklari.

5.1. Qishloq va suv xo'jaligiga kirib kelayotgan yangi innovatsion traktorlarning texnik xarakteristikalarini

Qishloq va suv xo'jaligiga kirib kelayotgan yangi innovatsion traktorlarning texnik xarakteristikalarini qishloq xo'jaligida GPS -qabul qilgichlardan foydalangan holda traktorlar va kombaynlarning harakatini nazorat qilish uchun uchta sinfi o'zining samaradorligini isbotladi va keng tarqalgan: parallel harakatlanish tizimlari va avtomatik boshqarish (avtopilotlash) qurilmalari. Bu tizim dala ishlarini keng qamrovli texnika vositalari bilan kunduzidan tashqari tungi vaqtda ham uzluksiz olib boorish imkonini beradi.

Kosmik navigatsiya tizimlaridan foydalanish navigatsiya yo'ldoshlarining joylashuvi va ularga masofalar haqida doimiy ravishda signallarni qabul qiluvchi

maxsus qabul qiluvchi transport vositalariga traktor va avtomobillarga o'rnatilgandan so'ng amalga oshiriladi. Talab etiladigan kerakli aniqlikka qarab, bunday uskunani nazorat qilish mexanizator tomonidan qo'lda displey ekranidagi yorliq ko'rsatkichlari bo'yicha yoki boshqaruv qurilmasi yoki avtopilot yordamida amalga oshiriladi.

Parallel harakatlanish tizimi aniq koordinatali qishloq xo'jaligi texnologiyasining eng aniq va iqtisodiy jixatdan o'z-o'zini tez qoplaydigan, dala ishlarini bajarish uchun mo'ljallangan va keng qamrovli agregatlar bilan foydalanish sharoitida eng samarali hisoblanadi.

Parallel harakatlanish tizimini amalga oshirishning uchta varianti mavjud:

1). traktorning harakatlanishi traktor kabinasida joylashgan harakatlanish izini svetodiod yoki grafik ko'rsatkichi bo'yicha yurishini ta'minlash uchun haydovchi tomonidan rul kolonkasini burish orqali to'g'rilab boriladi.

2). traktorning harakat yo'nalishini boshqaruvchi mexanizm rul ustuniga o'rnatilgan elektr motori bilan ishlaydigan qurilma yordamida boshqariladi;

3). traktorning harakatini sozlash (korrektirovkalash) rul boshqarmasi gidrosistemasiga ulangan ijro etuvchi mexanizm yordamida amalga oshiriladi.

Parallel boshqarish tizimi – "Qishloq xo'jaligi mashinalarining joriy koordinatalarini aniqlash – kabinada joylashgan monitorda ko'rsatilgan marshrutdan chetga chiqishni ko'rsatish-traktorni belgilangan yo'nalishda ushlab turish uchun rul mexanizmini burish" (1-rasm) sxemasiga muvofiq mashinani boshqarishda mexanizatorning faol ishtiroki talab etiladi.

Insonning o'rtacha psixoharakat reaksiyasi traktorni ± 30 sm chetlanish bilan parallel harakatini ta'minlay oladi. Bu esa bugungi kunda odatdagi sharoitda 24 ta sun'iy yo'ldoshga tayanib ishlaydigan GPS –qurilmalarining aniqligi ham shunchani tashkil etadi.

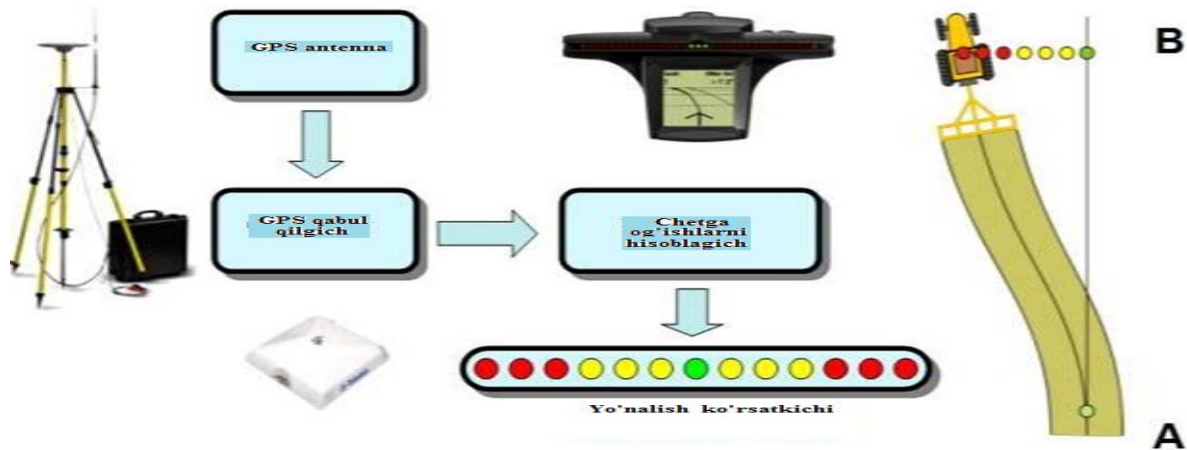
Umumiy holatda eng oddiy parallel harakatlanish tizimi tashqi antenali GPS –qabul qilgich va yo'nalish ko'rsatkichdan iborat. Bu tizimlar traktor yoki kombaynga yengil va tez o'rnatiladi. Faqatgina elektr tarminot tizimiga ulash tashqi blok (GPS-qabul qilgich) ni o'rnatish talab etiladi.

Mexanizatorlarga bu qurilmalardan foydalanishni o'rgatish foydalanish darajasiga qarab bir necha minutdan bir necha kungachani tashkil etadi.

Harakatlanish aniqligi ± 30 sm bo'lgan qurilmalardan foydalanish nisbatan chegaralangan bo'lib, faqatgina tuproqqa sayoz ishlov berish va o'g'it sochish ishlarida foydalanilish mumkin.

Yerni shudgorlash, ekish, o'simliklarning qator oralariga ishlov berish va himoya qilish, o'rim-yig'im ishlarida esa agregatni yanada aniqroq harakatlanishi talab etiladi. Bunday yuqori aniqlikda parallel harakatlanishni ta'minlaydigan tizimlarga quyidagilar kiradi:

- joylashishni aniqlash aniqligi 10 sm gacha va ikkita chastotada ishlash imkoniga ega qabul qilgich;
- display yoki svetodiod panel;
- chetlanishlarni aniqlash va harakat yo'nalishini to'g'rilash uchun nazoratlagich;
- rulni yuritish qurilmasi.



1-rasm. Parallel harakatlanish tizimining ishlash prinsipi

Harakatlanish aniqligi ± 30 sm bo'lgan qurilmalardan foydalanish nisbatan chegaralangan bo'lib, faqatgina tuproqqa sayoz ishlov berish va o'g'it sochish ishlarida foydalanilish mumkin.

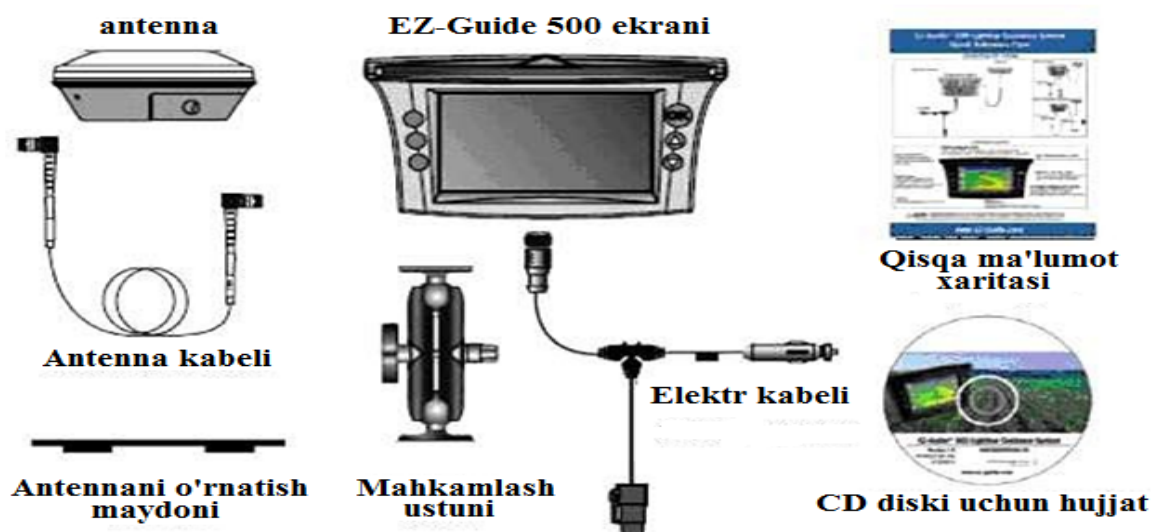
Yerni shudgorlash, ekish, o'simliklarning qator oralariga ishlov berish va himoya qilish, o'rim-yig'im ishlarida esa agregatni yanada aniqroq harakatlanishi talab etiladi. Bunday yuqori aniqlikda parallel harakatlanishni ta'minlaydigan tizimlarga quyidagilar kiradi:

- joylashishni aniqlash aniqligi 10 sm gacha va ikkita chastotada ishlash imkoniga ega qabul qilgich;
- display yoki svetodiod panel;
- chetlanishlarni aniqlash va harakat yo'nalishini to'g'rilash uchun nazoratlagich;
- rulni yuritish qurilmasi.

Yuqori aniqlikga erishish uchun sun'iy yo'ldosh navigatsiya signallarini to'g'rilab turishning bir nechta keng tarqalgan usullari mavjud. Bunda tuzatishlar harakatlanish aniqligini ± 10 sm gacha oshirish imkonini beradigan geostatsionar sun'iy yo'ldoshlardan yoki dalaga yaqin joyda joylashtirilgan RTK bazaviy stansiyasidan foydalanib ham amalga oshirilishi mumkin (1-rasm).

± 30 sm aniqlikdagi parallel harakatni ta'minlash uchun qurilmalarning minimal jamlanmasi 2-rasmda keltirilgan. Uning asosiy tashkil etuvchilari svetodiodli panel, antenna, antenani o'rnatish maydonchasi, mahkamlash ustuni,

ulash kabellari jamlanmasi, dasturiy ta'minot va foydalanish bo'yicha yo'riqnoma hisoblanadi.



2-rasm. Parallel harakatlanish tizimining standart tashkil etuvchilari

. Avtomatik va parallel boshqarish navigatsiya va monitoring qilish jixozlari hamda dasturlari. (avtopilotlash) parallel harakatlanishdan farq qiladi, chunki GPS qabul qilgichi va navigatsiya tekshirgichi tomonidan ishlab chiqarilgan ma'lum bir traektoriyadan chetga chiqish maxsus qurilmalar (nazorat klapani) orqali to'g'ridan-to'g'ri traktorning gidravlik nazorat qilish tizimiga kiritiladi va boshqariladi, inertlik va ruldagi lyuft hisobga olinmagan. Traktorga qo'shimcha ravishda g'ildirakning burilish burchagini aniqlash uchun maxsus sensor o'rnatilgan. Bunday tizim mexanizator aralashuvisiz marshrut bo'ylab harakatning maksimal aniqligini (± 2 sm chetga chiqish) ta'minlaydi.

Traktor haydovchisini ishini yengillashtirish uchun mo'ljallangan va kelajakda bir traktor haydovchisi bir vaqtning o'zida bir nechta traktorni boshqarish imkoniyatini yaratadi, bu esa traktorning avtomatik harakatini nazorat qilish bilan traktor haydovchisidan to'liq voz kechish uchun mo'ljallangan. Bunday tizimlarning rivojlanishining dolzarbligi, birinchi navbatda, yuqori tezlikda ishlayotganda traktor haydovchisi tezda charchaydi va traktor haydovchisining texnologik jarayonlarning barcha agrotexnik talablariga rioya qilish qobiliyati kamayadi.

Avtomatik boshqarish tizimlarini yaratishda traktorning ishini uch bosqichga bo'lish mumkin:

- maydonga kirish va undan qaytib chiqish;
- ginning ish uzunligi bo'ylab harakat qilish;
- ginning oxirida yangi gonga kirish uchun burilish.

Amalga oshirilgan ishlarning qiymati va hajmi bo'yicha eng katta bosqich-bu traktorni gonda joylashishi bilan bog'liq, shuning uchun traktorni avtomatik

ravishda ishga tushirishning bir necha usullari taklif etish mumkin:

- oldingi harakatni nusxalash;
- traektoriyani dasturlash;
- masofadan boshqarish;
- tabiiy yo‘nalishlarni boshqarish;
- sun’iy yo‘nalishlarni boshqarish.

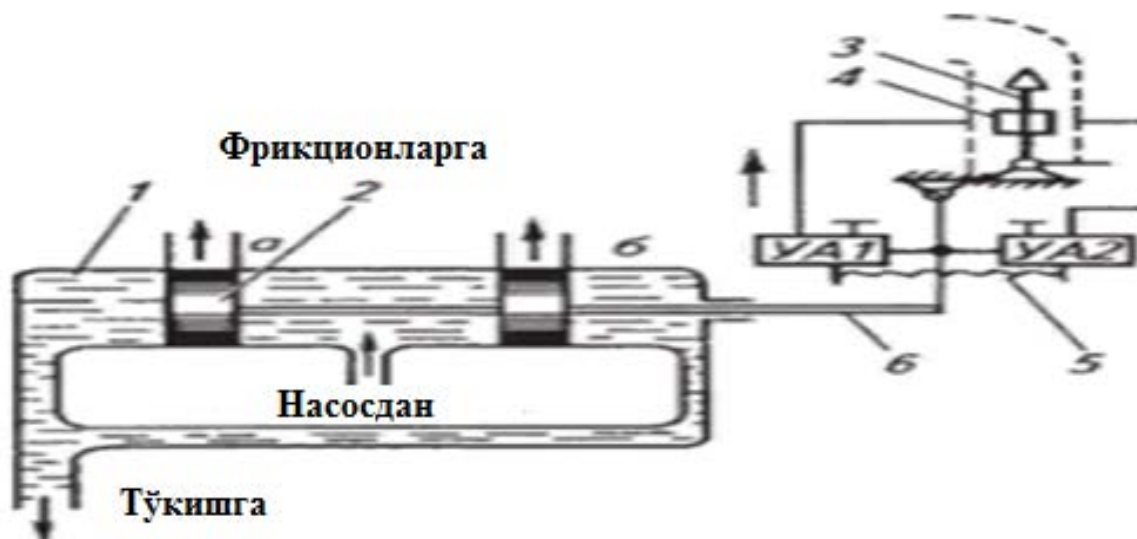
Nusxa olish usuli ko‘plab dala ishlarini bajarish uchun qo‘llanilishi mumkin:

- yerni haydash;
- yekin ekish,
- kultivatsiya;
- yetishtirish;
- hosilni yig‘ishtirib olish;

Buning uchun ya’ni har safar bir-biriga teng bo‘lgan traektoriyalarda bir xil yo‘lni bosib o‘tishi kerak.

Traktorning birinchi gon bo‘yicha harakati traktorchi tominidan qo‘lda boshqariladi, keyin esa traktorning old tomoniga o‘rnatilgan nusxa olish fotokopiler plugdan yoki maxsus tashkil etilgan markerdan borozda bo‘ylab harakatlanadi. Ushbu nusxa olish fotokopiler mashinasi borozdaning yo‘nalishiga muvofiq traktor harakatining traektoriyasini o‘zgartirishi bo‘yicha signallarni beradi.

Avtomatik boshqarish fotokopir tizimining ishlash printsipini 3-rasm orqali tushuntiradi. Traktor harakatlanayotganda 3 fotokopir plugning pastki qismida borozda bo‘ylab sirpanib o‘tadi. Agar fotokopir, masalan, chap tomonga chetga chiqish sodir bo‘lsa, chap kontakt 4 qoshiladi va traktor akkumulator batareyasi bilan ishlaydigan UA1 elektromagnit ishga tushadi. Bunday holda, 6 richag 2 poshen 1 zolotnikni chap tomonga o‘tkazadi va a va b oynalari ochiladi. Hidronasoz tomonidan ishlab chiqarilgan bosim ostida moy a oynasidan chap gidrosilindrga o‘tadi, bu esa chap friksionni o‘chiradi. Natijada, traktor 4 kontaktlarini ochishidan oldin chapga burila boshlaydi, UA1 elektromagnit o‘chadi va 2 zolotniklar porshen 1 prujina 5 bilan dastlabki holatiga qaytariladi, unda traktorning chap va o‘ng friksionlari yoqiladi. Fotokopir o‘ng tomonga burilganda, UA2 elektromagniti ishga tushadi va 6 oynasi orqali moy bosimi traktorning o‘ng tomonga burilishini nazorat qiladi.



3-rasm. Mashinani fotokopir orqali boshqarish uchun qurilma sxemasi

1 - zolotnik; 2-porshen; 3-fotokopir; 4-kontaktlar; 5-prujina; 6-oyna.

Parallel harakatlanish tizimi jihozlari va ishlash prinsipi (Parallel Tracking System) nusxa olish usuli harakat tamoyiliga ko'ra oddiy, ammo bir qator kamchiliklarga ega:

statik boshqaruv xatosi to'planadi, buning natijasida bir nechta marta gonlardan harakatlengandan so'ng harakat yo'nalishi bo'yicha traektoriyadan chetga chiqish, egrilik juda ortib boradi va shuning uchun traktorning doimiy kichik burilishlari uchun energiya xarajatlari oshadi. Bundan tashqari, mahalliy to'siqlarga duch keladi, nusxa ko'chirish borozdodan chiqib ketadi, shundan keyin traktor o'zboshimchalik bilan harakatlana boshlaydi.

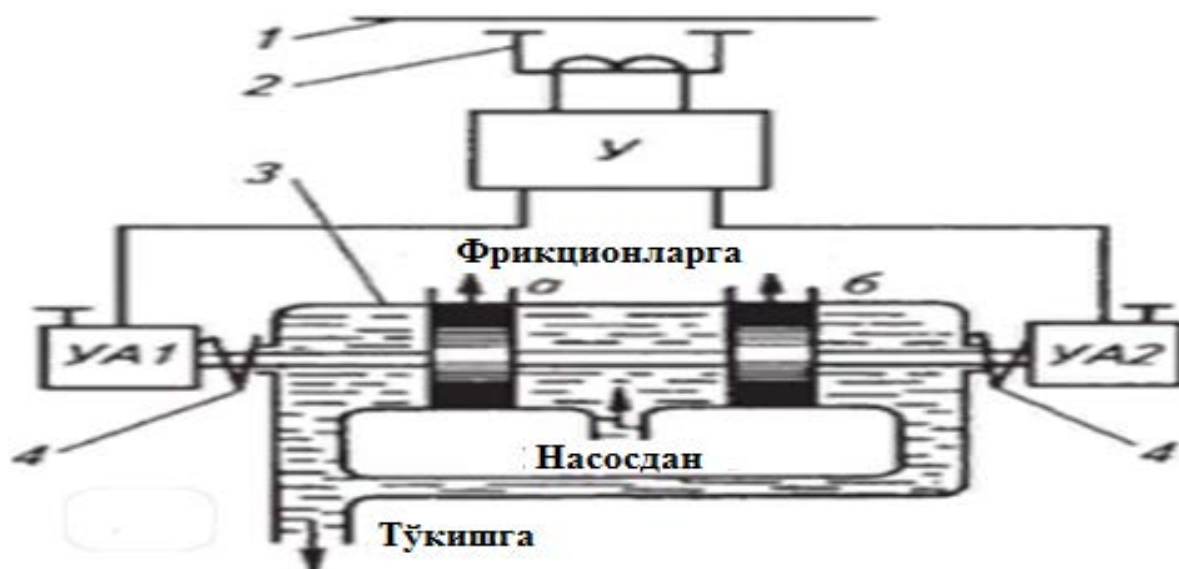
Dasturiy avtomatik boshqaruv usulini amalga oshirishda harakatning traektoriyasi maxsus dasturiy qurilma bilan o'rnatiladi. Avtomatik boshqaruv vositalarini texnik jihatdan amalga oshirish juda qiyin, chunki harakatning traektoriya bo'yicha yuqori aniqligi ta'minlanishi kerak. Misol uchun, uzunligi 500 m dalada yerni shudgorlashda dasturiy ta'minot qurilmalarining xatosi 0,02% dan oshmasligi kerak (chetga og'ishlar 10 sm) va kvadrat-uyalab ekishda 0,004 % (2 sm) dan oshmasligi kerak, bu esa deyarli mumkin emas. Shuning uchun, dasturiy ta'minot faqat nusxa ko'chirish bilan birgalikda samarali bo'ladi:

- traktorni gon uzunligida nusxa ko'chirish moslamasidan nazorat qilish kerak;
- traktorni burib olishda esa dasturiy ta'minotdan foydalanish kerak.

Masofadan boshqarish vaqtida operator simli tarmoq yoki radioaloqa orqali bir yoki bir nechta agregatlarni nazorat qiladi. Amalda, traktor haydovchisi, o'zi boshqarayotgan traktordan tashqari, qo'shni boshqa traktorni aloqa kanali orqali boshqarganida, mashina bilan ikki tomonlama (parallel) harakatlanish qo'llanildi.

Garchi bu usul traktor haydovchilari sonini qisqartirsada, ikkita traktorni bir vaqtning o'zida boshqarish orqali ularning ishlarini murakkablashtiradi.

Tabiiy va sun'iy belgilari (orinterlar) usullarni qo'llash uchun (4-rasm), traktorlarni dala maydonlariga borishi va qaytib kelishiga, fermer xo'jaliklaridan go'ngni olib chiqishga, ozuqa yetkazib berishga, ekin ekinlarini qayta ishlashga, bog'larga va uzumzorlarga ishlov berishda qat'iy belgilangan transport yo'llari eng qulaydir. Tabiiy belgilar (orientir) sifatida samolyotlar va kemalarni navigatsiya qilishda bo'lgani kabi, o'simliklar qatorlari, uzumzorlardagi panjara simlari, yerning magnit maydoni va hatto sayyoralar va yulduzlar ishlatiladi. Sun'iy belgilar (orientirlar) oldindan tayorlanadi yani, ishlov berilgan maydonlarda kabellarni joylashtirish, mahalliy radio maydonchalarini tashkil qilish va boshqalar.



4-rasm. Traktorning sim orqali boshqarish qurilma sxemasi

1- sim; 2-sensor; 3-zolotnik; 4-prujinalar

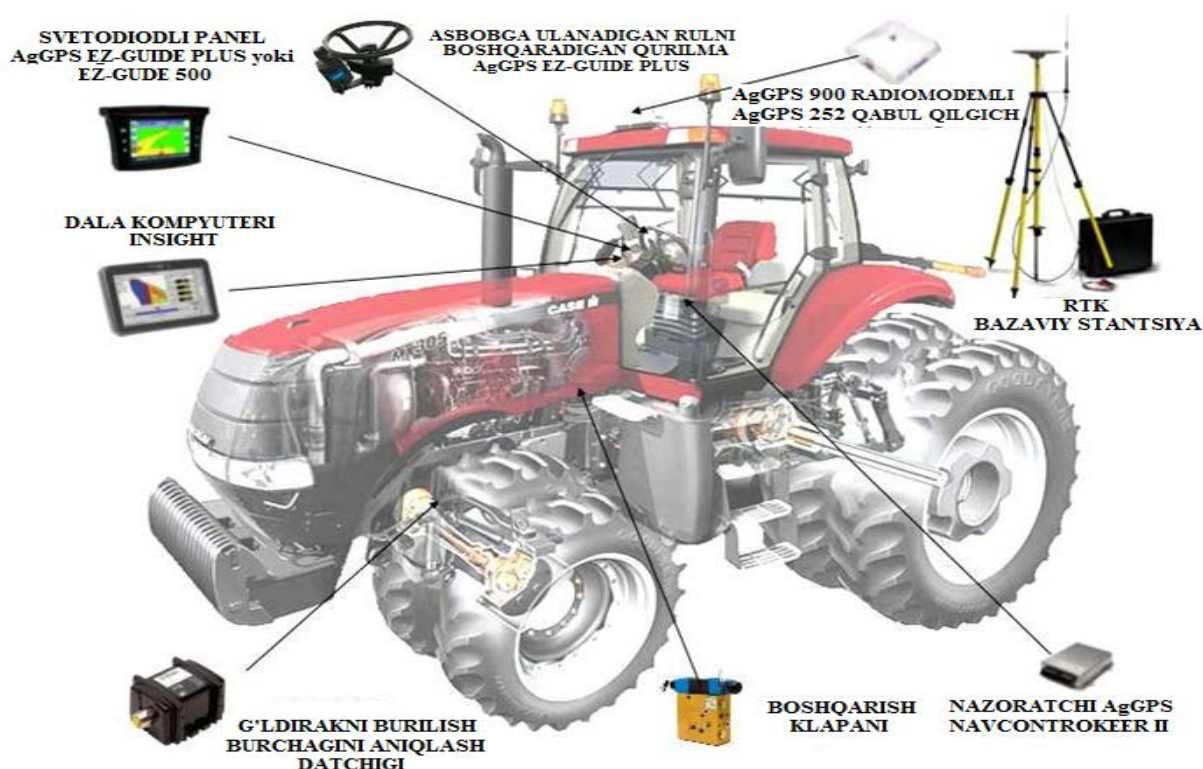
Simlar tomonidan yaratilgan elektromagnit maydon orqali harakatlanish usuli to'liq sinovdan o'tkazilgan va u o'zini oqlagan. Buning uchun simlar tuproq ostiga yotqiziladi va sim atrofida yuqori chastotali oqimlar paydo bo'ladi, ular traktorlarga o'rnatilgan maxsus sensorlar tomonidan qabul qilinadi. Simlar 0.7 m chuqurlikda mashinaning ikki ishchi qamrov kengligi masofasida yotqiziladi. Gonning ohirida va boshqa joylarida alohida simlar yotqiziladi, bu simlar orqali boshqa chastotali tok oqimi o'tadi. Ushbu oqim tomonidan yaratilgan elektromagnit maydon traktorni 180° burchagiga aylantirish uchun signal sifatida xizmat qiladi.

4-rasmda traktorni sim orqali avtomatik boshqarish tamoyili ko'rsatilgan. Avtomatik boshqarish sensorli tizimi 2 sim 1 dan ma'lum bir masofada o'rnatilgan. Ushbu masofa o'zgarganda burilishlar belgisiga qarab sensordan olingan signal U kuchaytirgichidan UA1 yoki UA2 gidravlik biriktirgich

(zolotnik) 3 elektromagnitlariga o'tadi. Zolotnik traktorning yon friksion gidravlik silindrlarini 3-rasm sxemasida bo'lgani kabi nazorat qiladi. Nazorat qilish tizimlarining murakkabligi va boshqa bir qator sabablarga ko'ra, avtomatik boshqarish hali keng qo'llanilmaydi.

Amaliyot odatdagi usulda harakatlanib ekinlarga dori purkashda ishlov berilmagan yo'lakchalar paydo bo'lmasligi uchun kamida operatorlar kamida 5 foiz joyni qayta qamrab sepib o'tishadi. Yo'nalish ko'rsatkichlarni qo'llash esa qayta o'tib qoplangan maydonlarni 2-3 foizdan oshmasligini ta'minlaydi.

Parallel harakatlanish va avtopilotlash uchun qurilmalarni traktorga joylashtirishning mumkin bo'lgan variantlari 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm. Parallel harakatlanish va avtopilotlash qurilmalarining traktorda joylashishi

5.2. Qishloq xo'jaligi texnikalari ishini masofadan turib monitoring va tahlil qilish

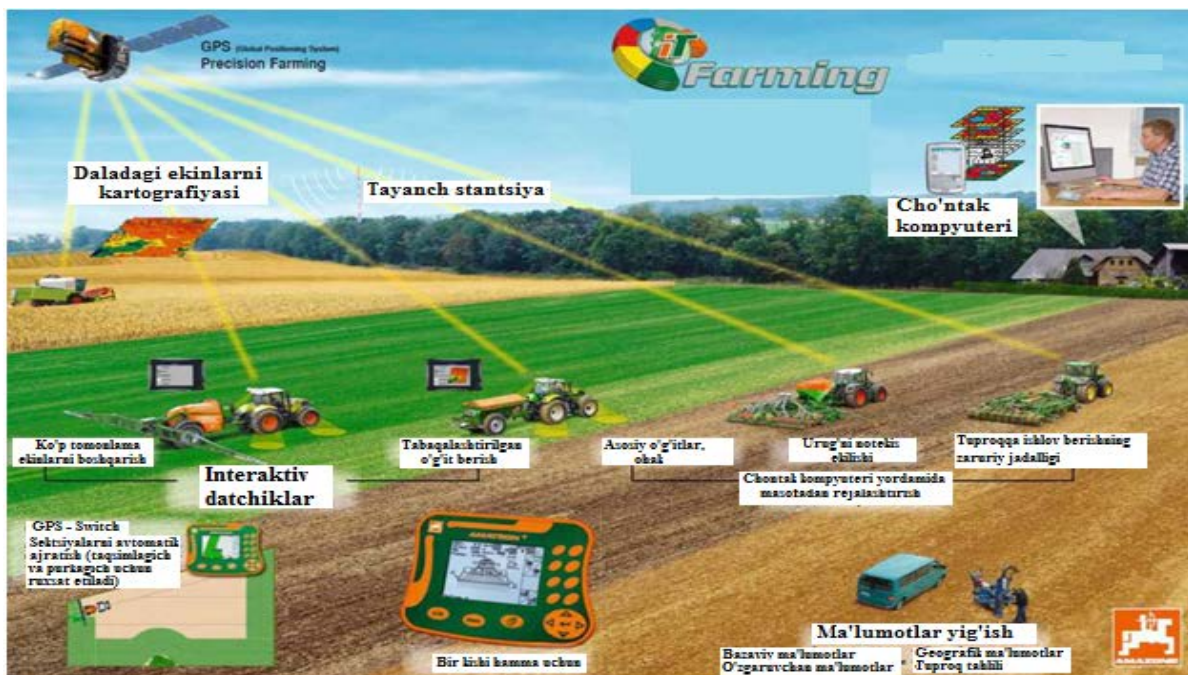
Qishloq xo'jaligi mashinasozligining rivojlanishi va yangi namunadagi texnikalarning yaratilishi, yuqori quvvatli traktorlar va ular bilan agregatlanadigan keng qamrovli qishloq xo'jaligi mashinalari, o'ziyurar kombaynlar va boshqa texnika vositalarining ishlab chiqilib amaliyotga keng tadbiiq etilishi bilan ularning ishini monitoring qilish va tahlil etib borish zarurati paydo bo'ldi. Shu sababli qishloq xo'jaligi texnikalarida elektronika va avtomatlashtirish vositalari va qurilmalari keng qo'llanila boshlandi.

Ammo qishloq xo'jaligi texnikalari ish jarayonini monitoringlashda qo'llanilgan dastlabki elektronika vositalari o'lchamining nisbatan kattaligi va dinamik va boshqa yuklanishlarda yaxshi ishlamasligi bilan bir qator muammolar paydo bo'lgan bo'lsada, biroq keyinchalik tadqiqotlarning chuqurroq olib borilishi natijasida mukammal va ishonchli qurilmalarni ishlab chiqishga muvaffaq bo'lindi. Hozirda qishloq xo'jaligidagi qiyin sharoitda foydalanishga mo'ljallangan mikroprotsesszorlar, fotoelektrik, elektromagnit, pezoelektrik, elektromexanik va boshqa turdagi datchiklar va sensorlar, elektron jihoz va qurilmalarning ishlab chiqilganligi qishloq xo'jaligi texnikalaridan foydalanish ko'rsatkichlarini oshirish, qishloq xo'jaligiga yangi konsepsiyadagi IT-texnologiyalarga asoslangan texnologiyalarni joriy etishga imkon berdi.

«IT-Farming» (axborot texnologiyalarga asoslangan qishloq xo'jaligi). Hozirda bir qator kompaniyalar tomonidan qishloq xo'jaligi texnikalari va ular tomonidan amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni nazoratlash va boshqarish, qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish va parvarishlash hamda hosilni yig'ishtirish ishlarini ekinning holatiga mos ravishda olib borish uchun bir qator texnologiyalar va usullar taklif etilgan. Germaniyaning «Amazone-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG» kompaniyasi qishloq xo'jaligi texnikalari va ular tomonidan amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni nazoratlash va boshqarish bilan bog'liq bo'lgan barcha tushunchalar va texnologik yechimlarni umumlashtirib, o'zining yangi «IT-Farming» (axborot texnologiyalarga asoslangan qishloq xo'jaligi) konsepsiyasini yaratdi (5-rasm).

Qishloq xo'jaligi texnikalari va ular tomonidan amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni nazoratlash va boshqarish bo'yicha ushbu konsepsiyada qishloq xo'jaligi ishlarini bajaradigan kombayn, traktor va boshqa agregatlar sun'iy yo'ldosh bilan GPS tizim orqali bog'langan bo'ladi.

Mazkur konsepsiyaning yadrosi «AMATRON+» bort kompyuteri hisoblanadi va u universal xizmat ko'rsatuvchi terminal bo'lib, «Amazone» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan seyalka, purkagich va o'g'it sochish mashinalarini ish grafigini optimallashtirish, ish sifatini nazoratlash, ma'lumotlarni saqlash uchun xizmat qiladi. Bunda «AMATRON+» ochiq interfeysidan foydalanish «IT-Farming» ning boshqa texnologiyalari bilan ma'lumot almashish, jumladan mashinalarning boshqariluvchan va rostlanish imkoniyatlaridan optimal foydalanish hamda ularni amalga oshirish imkonini beradi.



5-rasm. «Amazon» kompaniyasining «IT-Farming» konsepsiyasi

Ish jarayonida traktorga o'rnatilgan mikroprotssessor nafaqat dvigatelning parametrlari va solishtirma yoqilg'i sarfini nazorat qiladi, balki agregatning ham texnologik parametrlarini, jumladan haqiqiy ish tezligi va bajarilgan ishlar hajmini ham nazorat qilish va rostdash imkonini beradi.

Angliyaning taniqli KRM firmasi mazkur masalada butunlay yangicha bo'lgan yechimni taklif etdi. Bunda aero- yoki kosmik tasvirga tushirishlar yordamida infraqizil nurlar bilan maxsus plenkada olingan dala fototasvirlarini tahlil qilish asosida tuproqdagi azot, fosfor va kaliy tarkibiga qarab tuproqni baholash va natijalarni GPS tizim yordamida o'g'it sochish agregatlari koordinatasi bilan bog'lashtirishga muvaffaq bo'lindi.

KRM firmasi tomonidan birinchi bo'lib mineral o'g'itni tabaqalashtirib sepadigan ikki diskli markazdan qochirma o'g'it sepish agregati ishlab chiqildi. GPS tizimdan olingan kartogramma asosida solinadigan o'g'it miqdorini rostdash uchun Calibrator 2002 elektron asbobidan foydalaniladi.

Hozirda «Amazon» firmasi tomonidan ZA-Max rusumidagi markazdan qochma o'g'it sepish mashinalari seriyali ishlab chiqilib, joriy etilgan.

Kabinadagi bort kompyuter, elektron jihozlarni o'zaro aloqa tarmog'i, elektron boshqarish bloklari

G'arbiy firmalar tomonidan 1989 yilning boshlaridayoq zamonaviy, elektron boshqarish va nazorat qilish tizimlari bilan jihozlangan traktorlarni dunyo bozorida taklif qilina boshlagan edi. Bular traktorning alohida tizimlariga xizmat qiluvchi mikroprotssessorlar yoki traktorning bir nechta tizimlari funksiyalarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi bort kompyuter (mikroprotssessor, mikrokompyuter) hisoblanadi.

Barcha avtomatlashtirilgan maxsus mashinalarni boshqarish tizimining "miyasi" bo'lgan bort kompyuterlar (turli jihozlarning elektron boshqaruv tizimlari) rivojlanishi operatorlar ishida komfort va qulaylikni oshirishga, ularga alohida komponentlar va agregatlarning ishlashi haqida on-layn tarzda to'liq ma'lumot bilan ta'minlashga qaratilgan. Avtomatlashtirish, shuningdek, inson omilining ta'sirini kamaytirishga, ularni to'liq yo'q qilishga qaratilgan.

Bortli kompyuterlar- yonilg'i sarfini, harakat tezligini, joydan joyga umumiy masofani, umumiy harakatlanish vaqtini, transportdagi tizimlarning holatini va boshqalarni nazorat qilish imkonini beruvchi qurilmalardir.

Bunday uskunalarga bort kompyuter (mikroprotsessor, mikrokompyuter) ga ega traktorlar hozircha kam ishlatilyapti, ammo IBMERNING prognozlariga ko'ra, iqtisodiy, ekologik, sifat va mehnat xavfsizligining ortib borayotgan talablari, shuningdek, haydash va xizmat ko'rsatishning qulayligi tufayli bunday traktorlardan foydalanish hajmini oshishiga sabab bo'ladi. Bu omillar konstruktorlarni traktorlar modellarini doimiy ravishda takomillashtirishga va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun yanada samarali boshqaruv va nazorat tizimlarini joriy etishga majbur qiladi. Ularning orasida signallarni uzatish (ularning o'zaro aloqasi) an'anaviy (mexanik) boshqaruv bilan qo'lda erishish mumkin bo'lmagan murakkab agrotexnik usullarni amalga oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar juda samarali bo'lib, cheklangan miqdordagi kabellar (simlar) bilan juda ko'p ma'lumotni uzatadi. CanBUS tizimining ulanishi orqali muammoning oddiy yechimlari ta'minlanadi.

Bortli kompyuterlarni shartli ravishda, bortli kompyuterlar texnik jihozlariga, ishlab chiqarish sifatiga va ish parametrlariga qarab turli toifalar va turlarga bo'lishimiz mumkin (6-rasm).

Ularning asosiy parametrlariga qarab quyidagi turlarga ajratishimiz mumkin:

1. **Marshrut bort kompyuterlari.** Bu o'ziga xos texnik xususiyatlarga ega kompyuterlarning birinchi avlodlaridan biridir. Bunday qurilma marshrutni o'rnatish, yoqilg'i miqdorini hisoblash va boshqalar uchun mo'ljallangan.

2. **Xizmat kompyuterlari.** Qurilmaning asosiy ixtisoslashuvi transport konstruksiyasidagi texnik tizimlar va uzellarning ishlashini nazorat qilishdan iborat. Bu xatoliklar va texnik nosozliklarni bartaraf etishga imkon beradi.

3. **Boshqaruvchi kompyuteri.** Bu transport vositasini boshqarishni osonlashtirish uchun ishlatiladigan yangilangan bort kompyuter variantidir.

Transport vositasini, xususan, maxsus jihozlarni tashkil qilish uchun bortli kompyuterning turini va modelini to'g'ri tanlashga munosabat talab va texnik me'yorlarga muvofiq normal va ishonchli ishlashning asosi hisoblanadi.

Traktorlarda raqamli ma'lumotlarni uzatuvchi simlar yordamida dvigatelni,

uzatmalar qutisini, gidravlik tizimni, yetakchi g'ildirak o'qlarini va boshqalarni boshqaradigan tizimlarni ulashimiz mumkin. Traktor qishloq xo'jaligi mashinalari bilan jihozlangan agregatlarda joylashgan boshqaruv va nazorat tizimlari bir vaqtning o'zida bort kompyuteri bilan ishlashi mumkin. Traktorch, traktor, mashina va tuproqning o'zaro ta'sirini o'z ichiga olgan elektron nazorat tizimidan foydalanish mehnat unumdorligini oshirish, yoqilg'i sarfini va tuproqni zichlashishini kamaytirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Mashinalarning elektron sozlamalari traktorga o'rnatilgan kompyuter va protsessorning mosligini, shuningdek ularning simlari va ulanishlarini mos kelishini talab qiladi. Ular allaqachon turli xil ishlab chiqaruvchilarning elektronikasi bilan jihozlangan mashinalar bilan traktorni yig'ish imkonini beruvchi standart birliklarga aylangan. Ish vaqtida traktorni joylashtirish tizimini, shuningdek, traktor, mashina va byuro o'rtasidagi o'zaro aloqa tizimini elektron nazorat qilish imkoniyatlari o'sib bormoqda. Yaqinda xorijiy firmalar ko'rgazmalarda gidravlik haydovchisiz kabinalar va traktorchilarsiz avtomatik ravishda boshqariladigan traktorlarni ko'rsatadilar. Bundan tashqari: traktorning (uning tizimlarining) noto'g'ri ishlashi haqida ma'lumot beruvchi sensor tizimlari va bu holatda nima qilish kerakligini ko'rsatib beradi; ta'mirlash ustaxonalari uchun diagnostika tizimlari; oddiy elektron boshqaruv qurilmalari (masalan, elektron tezlikni cheklovchi, ko'taruvchi tizimning yuqori pozitsiyasini cheklovchi) va traktorning alohida tizimlarining parametrlarini boshqaruvchi mikroprotsessor tizimlar mavjud.

Traktorning elektron tizimlariga quyidagilar kiradi:

- traktorning (dvigatel, uzatmalar qutisi, shassisi, alohida agregatli gidravlik tizimi) tizimlari (qurilmalari);

- axborot, sozlash, boshqarish (jarayonlarni nazorat qilish, ulangan uzellar to'g'risida axborot, o'rnatish parametrlari, uzamalarni almashtirish, oldingi o'qni, differensial, QOV va boshqalarni qo'shish va o'chirish);

- tizimni o'z-o'zini nazorat qilish, nosozliklar va diagnostika, ularning paydo bo'lish joylarini tahlil qilish va signalizatsiya qilish imkonini beruvchi tizimlar;

- boshqarish (ish natijalarini to'plash, sarflangan mablag'lar va xarajatlar, rejimlarni o'zgartirish bo'yicha qarorlar qabul qilish);

- MTAning ishlashi (mashina sensorlaridan traktorning bort kompyuteriga ma'lumotlarni uzatish va agregatning ishlash rejimini boshqarish);

- sun'iy yo'ldosh tizimi, traktorni dalada joylashishni aniqlash tizimlari (sun'iy yo'ldosh navigatsiya);

- bort kompyuteri va byuroda joylashgan aloqa tizimlari.

Yeng keng tarqalgan tizimlar yuqorida aytib o'tilganlarning dastlabki to'rtta funksiyasini qamrab oladi va qishloq xo'jaligi mashinasi elektron

boshqaruvi, sun'iy yo'ldosh navigatsiyasi va byurodagi kompyuterlar bilan bog'liq tashqi tizimlar emas, balki to'g'ridan-to'g'ri traktorga tegishlidir. Komponentlar (tizimlar) ning elektron aloqasi, ular nazorat qilish tizimlari bilan jihozlangan bo'lsa, jihozning ishlashini samarali boshqarish imkonini beradi. Elektron tizimlarning mavjud muammolari- bu boshqarish sifatiga sezilarli darajada tasir ko'rsatadigan, ularga bog'liq bo'lgan datchik va o'lchagichlar hamda funktsional parametrlarining sifatiga bogliqdir. Ko'pgina hollarda, ayrim texnik muammolar sensorlar o'rnatilgan joyni tanlash bilan bog'liq.

Bortli nazorat tizimining tarkibi va uning imkoniyatlari

Maxsus texnika uchun bortli boshqarish tizimi bir nechta bloklardan iborat bo'lib, ularning har biri o'z funksiyalariga ega va muayyan operatsiyalarni amalga oshiradi.



6-rasm. Kabinada joylashgan bort kompyuterlar

Zamonaviy dvigatellar elektron yonilg'i purkash tizimlari bilan jihozlangan bo'lib, bu tizim inson ishtirokisiz yoqilg'i sarfini kamaytirish va zararli kimyoviy moddalarni atmosferaga chiqarishni cheklash imkonini beradi. Buning uchun dvigatelda 20 ga yaqin datchiklar o'rnatilishi va ulardan ma'lumot olish kerak. Bundan tashqari, traktorlarning yangi modellari qo'lda boshqariladigan elektron tezlashtirish tizimlari bilan jihozlangan. Qo'shish-ajratgich va tugmalar yordamida operator dvigatel valining aylanish tezligini rostlaydi.

Traktorlar bundan tashqari, tezligi va g'ildiraklarning sirpanishini hisobga olgan holda avtomatik ravishda UQ da uzatishni tanlaydigan elektron qurilmalar bilan jihozlangan. Uzatmalar qutisida kerakli uzatmani avtomatik ravishda yoqish uchun mikroprotsessorga signal uzatiladi va elektron tizim qayta ishlashni amalga oshirgandan keyin, gidravlik boshqariladigan tishli juftlarni tegishlilari ulanadi.

Zamonaviy traktorlarda gidravlik ko'targich tizimi nazorat paneli bilan elektron tizim tomonidan rostlanadi (o'rnatiladi). Ushbu uskunalar standart yoki nazorat tarmog'iga kiradigan elektron tezlashtirish nazorati (dvigatel aylanish tezligi) va UQ va ko'p funksional boshqarish richagidan iborat (7-rasm). Gidravlik ko'targich pereklyuchateli boshqaradigan tizimning bir qismi bo'lib sensorlardan olingan ma'lumotlarga (ish rejimiga qarab) elektr-gidravlik klapanlarning holatini nazorat qiladi va ularni boshqaradi. Tizim nazorat birligi, nazorat paneli, elektro-gidravlik klapanlar, gidravlik nasos, kuch va pozitsion sensorlar, radar yoki g'ildirak tezligi sensori, qanotda o'chirish/tushirish tugmalari (traktordan tashqarida nazorat qilish uchun) dan iborat.



7-rasm. Kabinada joylashgan tizim nazorati paneli

Nazorat birligi gidravlik ko'targichni turli rejimlarda nazorat qiladi: qulflash (blokirovkalash), tashish (transport), silliq tezlashishni to'xtatish, sekinlashuv, ko'tarish/tushirish, signal, sinov (faqat ustaxonalarda qo'llaniladi). Uchta funksiyaning har biri (kuch, pozitsiya, sirpanish) asosiy, yordamchi yoki umuman tanlanmagan bo'lishi mumkin. Tizim nazorat birligining (xotiradagi xatolik, dasturiy ta'minot, elektr), sensorlar (zararlangan, ajratilgan yoki uzilgan), simlar (magistral yorilishi, ulanish), elektr g'altaklarining klapanlari (qisqa tutashuv, ajratish) kabi shikastlanishini aniqlaydi. Ushbu uzellarga qo'shimcha ravishda, traktorlar QOV ni nazorat qiluvchi elektron uzellar bilan (qo'shish/ajratish, dvigatel o'chirilganda avtomatik ajratish, tizimga zarar yetkazish va h.k.) jihozlangan.

Traktorlarning ayrim modellari (masalan, Case) dvigateldagi moy

bosimini, transmissiyalardagi moy harorati va bosimini, shuningdek, sovutish suyuqligi haroratini nazorat qiluvchi raqamli (sifrovoy) tizim bilan jihozlangan. Agar ushbu parametrlardan biri talab qilinadigan parametrlarga to'g'ri kelmasa, raqamli nazorat tizimi yoqilg'i nasosidagi elektromagnitli klapanga tok uzatilishini o'chiradi va dvigatelga yonilg'i uzatilishi to'xtaydi. Bundan tashqari, haqiqiy harakat tezligini o'lchash uchun radar datchiklari ishlatiladi, bu esa har qanday sharoitda g'ildiraklarning sirpanishini (shataksirash) foizda aniq belgilaydi (grafik sifatida ko'rinadi). Belgilangan holatni ushlab turish ish samaradorligini, dozaning aniqligini (masalan, o'g'itlar, urug'lar) oshirishga imkon beradi va shu bilan xarajatlarni kamaytiradi va atrof-muhitni saqlaydi.

Bundan tashqari, zamonaviy traktorlarda elektron qurilmalar traktorning ishlash parametrlarini avtomatik ravishda tekshiradi va operatorga eng yaxshi boshqarish usulini tanlash variantini taklif qiladi. Bunday tizimlar nafaqat traktorning ishlash parametrlarini o'lchaydi va namoyish etadi, balki ularni eng yaxshi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni olish uchun baholaydi. Keyin traktorning joriy parametrlardan optimalgacha o'tishi uchun qanday harakatlar amalga oshirilishi kerakligini ko'rsatadi. Shu maqsadda dastur bo'yicha elektron tizim parametrlarning mezonlarini hisoblab chiqadi, ularning optimalligini aniqlaydi va natijalar bilan traktor haydovchisini xabardor qiladi va u qaror qabul qiladi. Bunday tizimlar, masalan, Datatronic, Uni-Control, Spartronic, Hessel kompaniyalari tomonidan taklif etiladi.

Nazorat savollari

1. GPS – qurilmalarning vazifasini tushuntirib bering.
2. GPS – qurilmalarining parallel harakatlanish tizimidagi o'rni qanday?
3. Parallel harakatlanish tizimining ishlash printsipi qanday bo'ladi?
4. Avtomatik boshqarish tizimi qanday qurilmalardan tashkil topgan?
5. Qishloq xo'jaligi texnikalari va agregatlari ishini masofadan turib monitoring qilish va tahlil qilish nima uchun kerak?
6. Qishloq xo'jaligi texnikalari va agregatlari ishini masofadan turib monitoring qilish va tahlil qilish konsepsiyasi nimalardan iborat?

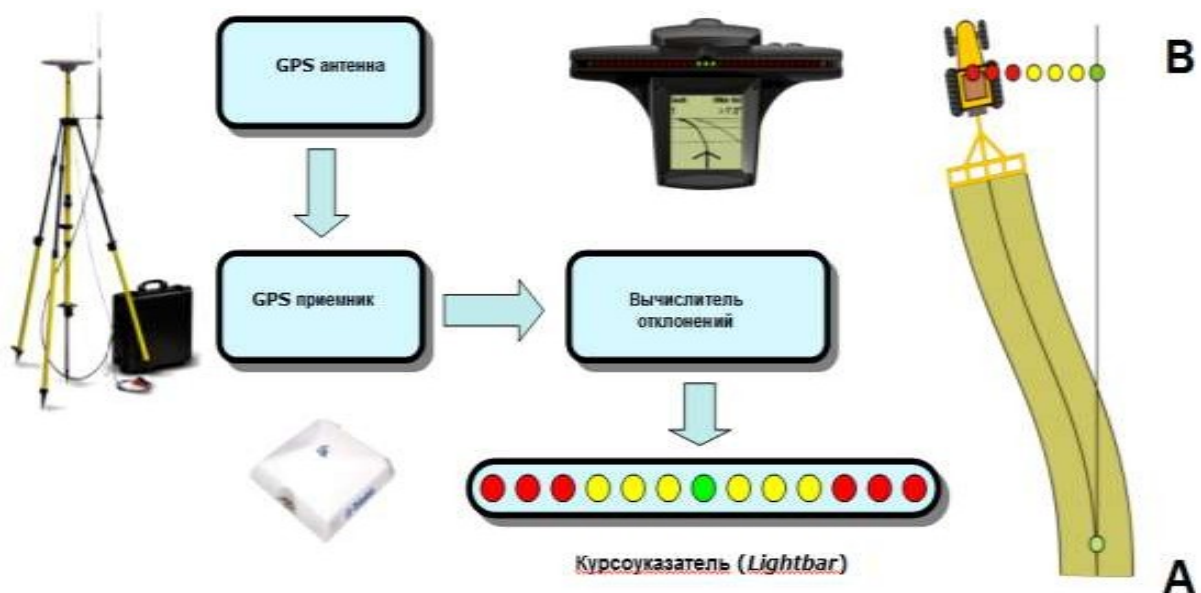
IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot

Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo'jaligi texnikalaridagi tadbiri. (2 soat)

Zamonaviy qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi raqamli texnologiyalar asosida rivojlanib, aniq qishloq xo'jaligi konsepsiyasining keng joriy etilishi bilan tavsiflanadi. Ushbu jarayonda **global joylashuv tizimlari (GNSS/GPS), geoaxborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash texnologiyalari** muhim ilmiy-texnik vositalar sifatida xizmat qiladi. Mazkur tizimlar qishloq xo'jaligi texnikalarining boshqaruvi, monitoringi va samaradorligini oshirishda asosiy omil hisoblanadi. Global joylashuv tizimlari yer yuzidagi ob'ektlarning aniq koordinatalarini aniqlash imkonini beradi. Qishloq xo'jaligi texnikalarida GNSS texnologiyalari traktor, kombayn va boshqa agregatlarning harakatini real vaqt rejimida kuzatish va boshqarish uchun qo'llaniladi. Ushbu tizimlar yordamida texnikaning joylashuvi, harakat tezligi va yo'nalishi yuqori aniqlikda belgilanadi. Ayniqsa, **RTK-GNSS** texnologiyalari asosida ishlovchi tizimlar 2–3 sm gacha aniqlikni ta'minlab, avtomatik va parallel boshqaruv tizimlarining samarali ishlashiga imkon yaratadi. Geoaxborot tizimlari esa fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizuallashtirishga xizmat qiladi. Qishloq xo'jaligida GAT texnologiyalari dalalarning elektron xaritalarini yaratish, tuproq unumdorligi, hosildorlik va agrotexnik tadbirlar bo'yicha ma'lumotlarni tizimlashtirishda keng qo'llaniladi. Qishloq xo'jaligi texnikalaridan olingan ma'lumotlar GAT platformalariga integratsiya qilinib, differensial o'g'itlash, sug'orish va ekish jarayonlarini rejalashtirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Masofadan zondlash tizimlari sun'iy yo'ldoshlar, uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) va aerokosmik platformalar orqali yer yuzasining holatini masofadan turib kuzatish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar yordamida ekinlarning vegetatsiya holati, biomassa zichligi, stress darajasi va kasalliklar tarqalishi aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar qishloq xo'jaligi texnikalarini boshqarish tizimlari bilan bog'lanib, dalaga aniq va o'z vaqtida ishlov berishni ta'minlaydi.

Umumiy holatda eng oddiy parallel harakatlanish tizimi tashqi antenali GPS-qabul qilgich va yo'nalish ko'rsatkichdan iborat. Bu tizimlar traktor yoki kombaynga yengil va tez o'rnatiladi. Faqatgina elektr ta'minot tizimiga ulash va tashqi blok (GPS-qabul qilgich) ni o'rnatish talab etiladi.



3-rasm. Parallel harakatlanish tizimining ishlash prinsipi

Mexanizatorlarga bu qurilmalardan foydalanishni o'rgatish foydalanish darajasiga qarab bir necha minutdan bir necha kungachani tashkil etadi.

Harakatlanish aniqligi ± 30 sm bo'lgan qurilmalardan foydalanish nisbatan chegaralangan bo'lib, faqatgina tuproqqa sayoz ishlov va o'g'it sochish ishlarida foydalanilishi mumkin.

Yerni shudgorlash, ekish, o'simliklarning qator oralariga ishlov berish va himoya qilish, o'rim-yig'im ishlarida esa agregatni yanada aniqroq harakatlanishi talab etiladi. Bunday yuqori aniqlikda parallel harakatlanishni ta'minlaydigan tizimlarga quyidagilar kiradi:

Joylashishni aniqlash aniqligi 10 sm gacha va ikkita chastotada ishlash imkoniga ega qabul qilgich (4-rasm);

display (5-rasm) yoki svetodiod panel (6-rasm);

chetlanishlarni aniqlash va harakat yo'nalishini to'g'rilash uchun nazoratlagich (7-rasm);

rulni yuritish qurilmasi (10-rasm).

Yuqori aniqlikga erishish uchun sun'iy yo'ldosh navigatsiya signallarini to'g'rilab turishning bir nechta keng tarqalgan usullari mavjud. Bunda tuzatishlar harakatlanish aniqligini ± 10 sm gacha oshirish imkonini beradigan geostatsionar sun'iy yo'ldoshlardan yoki dalaga yaqin joyda joylashtirilgan RTK (10-rasm) bazaviy stansiyasidan foydalanib ham amalga oshirilishi mumkin.

Avtomatik boshqarish prinsipi va tizimi (avtopilot). Avtopilot parallel boshqarishdan GPS-qurilma va navigatsiya nazoratlagichi tomonidan aniqlanayotgan belgilangan traektoriyadan chetlashish maxsus vosita (boshqarish klapani) (9-rasm) yordamida rul boshqarmasining inertligi va lyuftini hisobga olmagan holda traktorning yurish qismini boshqarish gidravlik tizimiga kiritiladi.

Qo'shimcha ravishda traktorga g'ildiraklarning burilish burchagini ko'rsatuvchi maxsus datchik ham o'rnatiladi (8-rasm). Bunday tizim mexanizator aralashuvisiz harakat yo'nalishini yuqori aniqlikda (± 2 sm chetlashish bilan) ta'minlab beradi.



Qabul qilgich GPS larni to'g'rilash uchun har xil variantdagi tuzatishlarni jumladan, WAAD, OmniSTAR tuzatishlarni qabul qiladi. Bu tuzatishlardan foydalanish o'tishlar aniqligini ± 10 sm gacha bo'lishini ta'minlaydi.

Rasm 4. AgGPS 252 qabul qilgichi



Panel tasvir shaklda texnika vositasining joriy joylashuvini ko'rsatadi va operatorni burilishlarda va egri chiziqli qatorlar bo'ylab harakatlanishda qo'shimcha ma'lumotlar bilan ta'minlab turadi.

Rasm 5. AgGPS EZ-GUIDE PLUS yoki EZ-GUIDE 500 svetodiod paneli

Amaliyot odatdagi usulda harakatlanib ekinlarga dori purkashda ishlov berilmagan yo'lakchalar paydo bo'lmasligi uchun kamida operatorlar kamida 5 foiz joyni qayta qamrab sepib o'tishadi. Yo'nalish ko'rsatkichlarni qo'llash esa qayta o'tib qoplangan maydonlarni 2-3 foizdan oshmasligini ta'minlaydi.



Dasturiy ta'minotli dala kompyuteri – navigatsiyalash, avtomatik boshqarish, dala tasvirlari, maydon tasvirlari va o'zgaruvchan ko'rsatkichli ilovalarning yozuvlarni qayd etish uchun foydalaniladigan dala ma'lumotlarini boshqarish tizimi.

Rasm 6. Dasturiy ta'minotli Insight dala kompyuteri

 A silver, rectangular electronic device with a heat sink on top and two black connectors on the front.	Nazoratlagich qurilma GPS-qabul qilgich va ichki datchiklarning ma'lumotlaridan foydalanib texnika vositasining tinch holati yoki ish holati haqida boshqarish tizimiga komandalarni o'tkazib beradi.
--	--

Rasm 7. AgGPS NAVCONTROLLER II nazoratlagichi

 A black, rectangular electronic device with a yellow connector on the front and a label on top.	G'ildiraklarning burilish burchagi datchigi traktor yoki kombaynning boshqarish tizimi bilan uzluksiz teskari aloqani ta'minlab turish uchun mo'ljallangan.
---	--

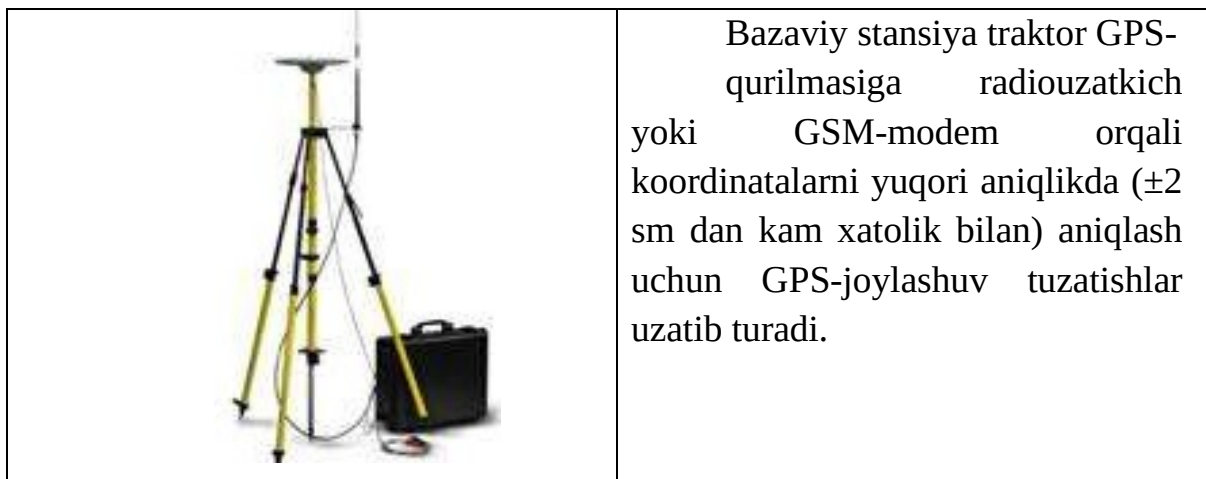
Rasm 8. G'ildiraklarning burilish burchagi datchigi

 A yellow, rectangular electronic device with a blue and black connector on top and several ports on the front.	Gidravlik klapan nazoratlagichdan elektrik signallarni qabul qilib, ularni texnika vositasining belgilangan yo'nalishini ushlab turish uchun gidravlik signallarga aylantirib beradi.
--	--

Rasm 9. Hidravlik boshqarish klapani

 A black, circular hydraulic control valve with a blue label and a black connector on the side.	Rulni boshqarish qurilmasini 10 sm gacha aniqlik bilan parallel boshqarishni ta'minlaydi.
--	--

Rasm 10. Rulni boshqarish qurilmasi



Rasm 11. RTK bazaviy stansiya

Parallel harakatlanish va avtopilotlash uchun qurilmalarni traktorga joylashtirishning mumkin bo'lgan variantlari 12-rasmda keltirilgan.

± 30 sm aniqlikdagi parallel harakatni ta'minlash uchun qurilmalarning minimal jamlanmasi 13-rasmda keltirilgan. Uning asosiy tashkil etuvchilari svetodiodli panel, antenna, antenani o'rnatish maydonchasi, mahkamlash ustuni, ulash kabellari jamlanmasi, dasturiy ta'minot va foydalanish bo'yicha yo'riq-noma hisoblanadi.



Rasm 13. Parallel harakatlanish tizimining standart tashkil etuvchilari

Navigatsiya tizimlari uchun absolyut va nisbiy aniqlik tushunchalari qo'llaniladi. Absolyut aniqlik — bu traktor, kombayn yoki avtomobilning turgan o'rnini aniqlash imkonini beradigan haqiqiy koordinatalar bo'lsa, aniq qishloq xo'jaligi tizimi uchun texnika vositasining ayni vaqtda birinchi o'tishga nisbatan joriy holatini ko'rsatuvchi nisbiy aniqlik bilan ham chegaralanish mumkin.

«IT-Farming» (axborot texnologiyalarga asoslangan qishloq xo‘jaligi).

Germaniyaning «Amazone-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG» kompaniyasi qishloq xo‘jaligi texnikalari va ular tomonidan amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni nazoratlash va boshqarish bilan bog‘liq bo‘lgan barcha tushunchalar va texnologik yechimlarni umumlashtirib, o‘zining yangi «IT-Farming» (axborot texnologiyalarga asoslangan qishloq xo‘jaligi) konsepsiyasini yaratdi (1-rasm)



Rasm 1. «Amazone» kompaniyasining «IT-Farming» konsepsiyasi (rasm <http://www.amazone.ru> saytidan olingan)

Qishloq xo‘jaligi texnikalari va ular tomonidan amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni nazoratlash va boshqarish bo‘yicha ushbu konsepsiyada qishloq xo‘jaligi ishlarini bajaradigan kombayn, traktor va boshqa agregatlar sun‘iy yo‘ldosh bilan GPS tizim orqali bog‘langan bo‘ladi.

Mazkur konsepsiyaning yadrosi «AMATRON+» bort kompyuteri hisoblanadi va u universal xizmat ko‘rsatuvchi terminal bo‘lib, «Amazone» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan seyalka, purkagich va o‘g‘it sochish mashinalarini ish grafigini optimallashtirish, ish sifatini nazoratlash, ma’lumotlarni saqlash uchun xizmat qiladi. Bunda «AMATRON+» ochiq interfeysidan foydalanish «IT-Farming» ning boshqa texnologiyalari bilan ma’lumot almashish, jumladan mashinalarning boshqariluvchan va rostlanish imkoniyatlaridan optimal foydalanish hamda ularni amalga oshirish imkonini beradi.

Ish jarayonida traktorga o‘rnatilgan mikroprotssessor nafaqat dvigatelning parametrlari va solishtirma yoqilg‘i sarfini nazorat qiladi, balki agregatning ham

texnologik parametrlarini, jumladan haqiqiy ish tezligi va bajarilgan ishlar hajmini ham nazorat qilish va rostdash imkonini beradi.

Angliyaning taniqli KRM firmasi mazkur masalada butunlay yangicha bo'lgan yechimni taklif etdi. Bunda aero- yoki kosmik tasvirga tushirishlar yordamida infraqizil nurlar bilan maxsus plenkada olingan dala fototasvirlarini tahlil qilish asosida tuproqdagi azot, fosfor va kaliy tarkibiga qarab tuproqni baholash va natijalarni GPS tizim yordamida o'g'it sochish agregatlari koordinatasi bilan bog'lashtirishga muvaffaq bo'lindi.

KRM firmasi tomonidan birinchi bo'lib mineral o'g'itni tabaqalashtirib sepadigan ikki diskli markazdan qochirma o'g'it sepish agregati ishlab chiqildi. GPS tizimdan olingan kartogramma asosida solinadigan o'g'it miqdorini rostdash uchun Calibrator 2002 elektron asbobidan foydalaniladi. Hozirda Amazone firmasi tomonidan ZA-Max rusumidagi markazdan qochma o'g'it sepish mashinalari seriyali ishlab chiqilib, joriy etilgan.

Nazorat savollari:

1. GPS – qurilmalarning vazifasini tushuntirib bering.
2. GPS – qurilmalarining parallel harakatlanish tizimidagi o'rni qanday?
3. Parallel harakatlanish tizimining ishlash prinsipi qanday bo'ladi?
4. Avtomatik boshqarish tizimi qanday qurilmalardan tashkil topgan?
5. Qishloq xo'jaligi texnikalari va agregatlari ishini masofadan turib monitoring qilish va tahlil qilish nima uchun kerak?
6. Qishloq xo'jaligi texnikalari va agregatlari ishini masofadan turib monitoring qilish va tahlil qilish konsepsiyasi nimalardan iborat?
7. «Amazone» kompaniyasining «IT-Farming» konsepsiyasini tushuntirib bering?

2-amaliy mashg'ulot Hosildorlikni baholash (monitoringi) texnologiyasi va texnika vositalari. (2 soat)

Hosildorlikni baholash va monitoring qilish texnologiyalari zamonaviy aniq qishloq xo'jaligining muhim tarkibiy qismi bo'lib, ekinlardan olinadigan hosil miqdori va sifati haqida ishonchli ma'lumotlarni olish, ularni tahlil qilish hamda boshqaruv qarorlarini ilmiy asosda qabul qilishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiyalar qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va hosildorlikni barqarorlashtirishga yo'naltirilgan. Hosildorlik monitoringining asosiy maqsadi dalaning turli hududlarida hosil shakllanishidagi farqlarni aniqlash, bu farqlarning sabablarini tahlil qilish va ularni bartaraf etishga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat. Bunda tuproq xususiyatlari, namlik darajasi, o'g'it bilan

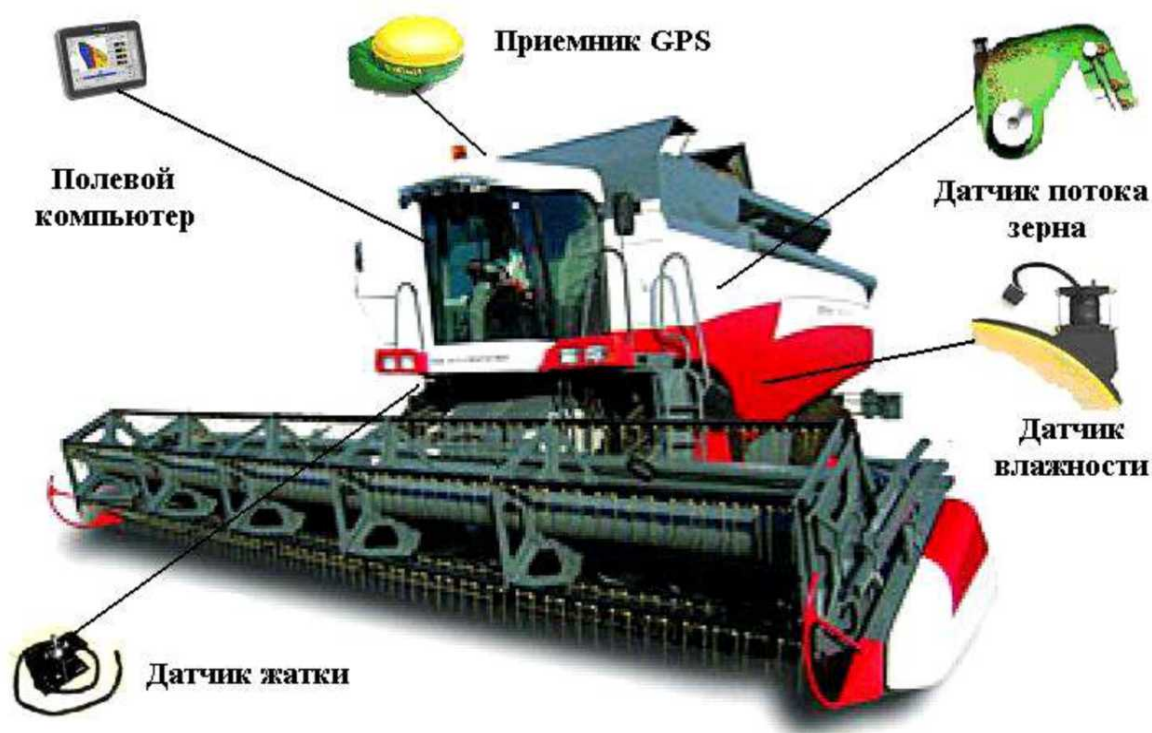
ta'minlanganlik, ekinlarning rivojlanish holati hamda agroiklim omillari kompleks tarzda hisobga olinadi. Zamonaviy hosildorlikni baholash texnologiyalari raqamli ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish tamoyillariga asoslanadi. Dala sharoitida olingan ma'lumotlar geografik koordinatalar bilan bog'lanib, fazoviy tahlil qilish imkonini beradi. Bu jarayonda global joylashuv tizimlari (GNSS/GPS) muhim ahamiyat kasb etib, hosildorlik ma'lumotlarini aniq hududlarga biriktirishni ta'minlaydi. Hosildorlik monitoringida keng qo'llaniladigan asosiy texnika vositalaridan biri — hosil o'lchash sensorlari bilan jihozlangan kombaynlar hisoblanadi. Ushbu sensorlar hosil yig'ib olish jarayonida real vaqt rejimida hosil massasi yoki hajmini aniqlaydi va olingan ma'lumotlarni elektron boshqaruv tizimiga uzatadi. Natijada dalaning hosildorlik xaritalari tuziladi, bu esa keyingi agrotexnik tadbirlarni rejalashtirish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi. GPS-qabul qilgich kombaynning daladagi koordinatasini aniqlaydi va uni bir paytda hosildorlik datchigi signallari bilan birga ma'lum bir vaqt oraliqlarida yozib boradi. Ma'lumotlar kompyuterda ishlov berilgandan so'ng hosildorlik bo'yicha farqlanuvchi har xil rangdagi uchastkalardan iborat fazoviy birlamchi hosildorlik xaritasi yaratiladi. Hosildorlikni aniqlashdagi xatolik 3-8 foizni tashkil etadi.

Olingan xaritadan dalaning muammoli zonalarini va hosilning dala bo'ylab notekis taqsimlanishini aniqlash da foydalaniladi. Ularga qarab tuproq unumdorligini oshirish bo'yicha kerakli qarorlar qabul qilinadi.

Xaritada donning namligi, kombaynning bosib o'tgan yo'li va harakat tezligi kabi boshqa ma'lumotlar ham aks ettirilishi mumkin. Hosildorlikni kompyuterda monitoringlash ma'lumotlari bo'yicha daladagi agrokimyoviy tahlillar rejasi tuziladi va ular asosida o'g'itni tabaqalashtirib solish hamda o'simliklarni himoya qilish vositalari bilan ishlov berish ishlari amalga oshiriladi. Quyida ushbu tizimning tuzilishi va ishlashi bo'yicha batafsil to'xtalib o'tamiz.

Hosildorlikni monitoringlash tizimi – Hosildorlikni lahzalarda aniqlash tizimi hosilni kombaynning har bir bosib o'tgan masofasi bo'yicha o'lchab, yozib boradi. Hosildorlikni kombaynning harakati davomida aniqlashning bir necha xil usullari mavjud. Bunda yig'ilgan don hosili yig'ishtirish jarayonining o'zida uzluksiz aniqlab boriladi va ma'lumotlar kombaynning ish vaqtida yig'ib boriladi. Ba'zi bir tizimlar har bir qiymatni alohida yozib boradi, ba'zi birlari esa qiymatlar to'plamini shakllantirib, keyinchalik ular ishlov berilgandan so'ng ma'lumotlar bazasiga kiritiladi. Ayrim tizimlar boshqa tizimlar kabi don massasini emas, don hajmini o'lchab boradi. Hosilni qay yo'sinda aniqlanishidan qat'iy nazar barcha usullarda hosildorlikni dalaning har bir uchastkasi yoki koordinatasi bo'yicha aniqlash imkoni mavjud.

Kombaynda hosilni yig'ishtirish paytida hosildorlikni aniqlash uchun uning joylashish o'rnini aniqlash tizimi (GPS), hosilni lahzalarda aniqlash tizimidan foydalaniladi va ularning ma'lumotlari asosida hosildorlik xaritasi tuziladi. Juda ko'p bunday tizimlar o'z navbatida donning namligini ham aniqlab boradi. Mexanizatorga texnika vositasini boshqarishni yengillashtirish imkonini beradigan tizim bo'lib, quyidagi sxema bo'yicha ishlaydi: «qishloq xo'jaligi mashinasining joriy koordinatasini aniqlash – kabinadagi tabloda belgilangan marshrutdan chetlashishni ko'rsatish – agregatning harakatini to'g'rilash uchun rulni burish» (1 va 2-rasmlar).



2-rasm. Hosildorlikni monitoringlash tizimi jihozlarning g'alla kombaynida joylashishi

Hosildorlikni monitoringlash qurilmalari o'zida quyidagilarni mujassamlashtiradi: don oqimi datchiklari, don namligi datchiklari, kombaynning harakat tezligi datchiklari va kompyuter.

Kombaynda yig'ishtirilgan ekinlarning hosildorligi 1998 yilda Xoll tomonidan ishlab chiqilgan tenglamaga ko'ra quyidagicha aniqlanadi:

$$U = \frac{1000V_p}{V \times W}$$

bunda U – ekinning hosildorligi (t/ga);

V_p – don oqimi tezligi (kg/s);

V – kombayn harakat tezligi (m/s);

W – o'rgichning qamrash kengligi (m).

Ma'lumotlar hosildorlik monitoringi qurilmalari yordamida to'planadi. Bu ma'lumotlar differensial tuzatishlar bilan Global joylashish tizimidan olingan global joylashishni aniqlash ma'lumotlari bir-biriga bog'liq bo'ladi.

Hosildorlikni lahzalarda aniqlash uchun quyidagi uchta narsani bilish kerak: kombaynda yig'ilayotgan don oqimi hajmining tezligi, kombaynning ish tezligi va o'rgichning qamrash kengligi. Kombaynda don oqimi tezligi don kombaynning bunkeriga tushgunga qadar aniqlanadi. Don oqimi tezligi vaqt birligi ichida o'tayotgan don hajmi (m^3/s) yoki massasi (kg/s) bo'yicha o'lchanadi.

Kombaynning ish tezligi juda ko'p usullar bilan aniqlanadi va vaqt birligi ichida bosib o'tilgan masofada (m/s) o'lchanadi. O'rgichning qamrash kengligi (m yoki qatorlar soni) bilan o'lchanadi. Ammo sun'iy yo'ldoshdan olingan joylashishni aniqlash va parallel harakat ma'lumotlari asosida tuzatishlar kiritiladi. Agar kombaynning ish tezligi va jatkaning qamrash kengligi ma'lum bo'lsa, ma'lum bir vat ichida o'rigan maydonni aniqlash mumkin.

Agar hosil hajmi yoki massasi aniq bo'lsa, u holda bir birlik vaqt ichida ma'lum bir maydondan yig'ishtirilgan don miqdoriga qarab hosildorlikni aniqlash mumkin.

3-amaliy mashg'ulot Dvigatellarni moylash va sovutish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi. Dvigatellarning ta'minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar. (2 soat)

Zamonaviy ichki yonuv dvigatellarning samaradorligi va ishonchligi ko'p jihatdan moylash, sovutish hamda ta'minlash tizimlarining mukammalligiga bog'liq. So'nggi yillarda ushbu tizimlarda joriy etilayotgan innovatsion texnologiyalar dvigatelning energiya tejamliligini oshirish, xizmat muddatini uzaytirish va ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan. Dvigatellarni moylash tizimida qo'llanilayotgan muhim innovatsiyalardan biri — elektron boshqariladigan moy nasoslaridir. Ushbu nasoslar dvigatelning yuklama va aylanish tezligiga mos ravishda moy bosimini avtomatik sozlaydi. Natijada ortiqcha energiya sarfi kamayadi, ishqalanish yo'qotishlari esa minimal darajaga tushiriladi. Shuningdek, past viskozitetli va sintetik moylardan foydalanish moylash samaradorligini oshirib, dvigatel qismlarining tez isishiga va barqaror ishlashiga imkon yaratadi. Moylash tizimida yana bir innovatsion yechim sifatida aktiv filtratsiya tizimlarini keltirish mumkin. Bunday tizimlar moyning tozaligini doimiy nazorat qilib, ifloslanish darajasiga qarab filtratsiya jarayonini boshqaradi. Bu esa dvigatel detallarining eskirishini kamaytirib, texnik xizmat ko'rsatish oralig'ini uzaytiradi. Dvigatel ishini avtomatik boshqarishda turli xil datchiklar muhim ahamiyatga ega. Jumladan, krank vali va taqsimlash vali holati datchiklari dvigatel aylanish tezligini aniqlaydi, havo sarfi va bosim datchiklari yonilg'i

miqdorini moslashtirishga xizmat qiladi. Harorat datchiklari dvigatel va sovitish tizimining holatini nazorat qilsa, kislorod (λ) datchiklari chiqindi gazlar tarkibini baholab, yonish jarayonining ekologik samaradorligini ta'minlaydi. Turbokompressorlar yuqori aniqlikda yasalgan mukammal uzal bo'lib, undagi turbina valining aylanish tezligi 12000 min^{-1} gacha yetishi mumkin. Silindrlarga kiritilayotgan havo bosimini rostlash uchun yonib bo'lgan gazlarning bir qismini o'tkazib yuborish klapani bilan jihozlangan rostlagichli turbokompressorlardan foydalaniladi. Kompressordan chiqib silindrga kiritilayotgan havo, havo yoki sovituvchi suyuqlik yordamida sovutilishi mumkin, buning uchun dvigatellarda mos ravishda oraliq sovitgichlarni ikki xilidan foydalaniladi.

Texnik xizmat ko'rsatish talablariga asosan havo tozalagichni har 250 motosoatdan keyin yoki indikator ishga tushganda changdan tozalash kerak bo'ladi. Bunda havotozalagichdagi filtrlovchi element chiqarib olinib havo oqimi bilan (bosimi 3 atm) puflab yoki yuvib tozalanadi. Yuvib tozalashda maishiy kir yuvish poroshoklarining 20...25 g/l. li eritmasidan foydalaniladi, bunda suv harorati $45...50^{\circ}\text{S}$ bo'lishi kerak. Filtrlovchi elementni eritmaga botirib va bir paytda aylantirib 15...20 minut davomida yuviladi, keyin toza suvda chayqab 50°S dan yuqori bo'lmagan haroratda astoydil quritiladi.

Dvigateldagi yangi yoki uzoq muddat ishlamay turgan turbokompressor-ni ishga tushirishdan oldin unga albatta ma'lum miqdorda moy quyish zarur, keyin dvigatel to'la yuklanish bilan ishlagandan keyin uni darhol o'chirmang. Dvigatelni 3 5 minut kichik aylanishlarda ishlatib turbokompressorni yaxshi sharoitda sovishiga imkon berish kerak bo'ladi.

Yonilg'i bilan ta'minlash sistemasida yonilg'ini o'lchamlari 140 mikrondan katta bo'lgan mexanik zarrachalardan tozalaydigan dag'al yonilg'i filtrlari, xizmat muddati 500 motosoat bo'lgan bir martalik mayin yonilg'i tozalash filtrlari; 0,021...0,173 MPa bosim hosil qiluvchi diafragmali, porshenli yoki elektrik past bosimli past bosimli yonilg'i nasoslaridan biri; bir plunjerli yoki rotorli taqsimlash tipidagi va qatorli yuqori bosimli yonilg'i nasoslari (YuBYoN)dan biri o'rnatilishi mumkin. Dvigatellarda yonilg'i mayin yonilg'i tozalash filtriga o'zi oqib kelib tursa past bosimli yonilg'i nasoslari ishlatilmasligi ham mumkin. Taqsimlash tipidagi nasoslar tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlardan biri shundaki ularni har birida ichki qanotli tipdagi haydovchi nasos mavjud. Bosch VE nasosida u yonilg'ini yuqori bosim kamerasiga valning aylanish tezligiga qarab 0,8 MPa gacha bo'lgan bosim ostida uzatadi. YuBYoN plunjerining ilgarilanma-qaytma harakati tufayli yonilg'i bosimi o'zgaradi (bosim 87 MPa gacha yetishi mumkin), plunjerning aylanma harakati yonilg'ini silindrlar forsunkalariga navbati bilan uzatilishini ta'minlaydi. Bosch VE nasosida boshqa taqsimlash tipidagi nasoslardagi singari dvigatel tirsakli vali aylanish tezligi va

yuklanishga mos ravishda yonilg'ining purkalish paytini rostlovchi qurilma mavjud. Dvigatel vali aylanish tezligi oshganda ichki haydovchi nasos hosil qilayotgan yonilg'i bosimi ham ortadi va shunga qarab yonilg'ini silindrlarga purkalish payti o'zgaradi. Nasosda dvigatelni mexanik to'xtatish richagi, shuningdek yonilg'i berilishini uzib qo'yuvchi elektr klapan ham mavjud, tok berilmagan paytda klapan yonilg'ini yuqori bosim kamerasiga o'tkazmay qo'yadi. Silindrlarga uzatilayotgan yonilg'i miqdorini rostlash, mexanik rostlagich orqali boshqariladigan dozator yordamida amalga oshiriladi. YuBYoNni dvigateldan yechib olishdan oldin dvigatel birinchi silindri porshenini yuqori chetki nuqta holatiga qo'yib nasos vali qotiriladi.

Dvigatellarda ko'p teshikli forsunkalar qo'llanilgan, ularning yonilg'ini purkay boshlash bosimi 24.5 MPa. Forsunkada tirqishli filtr mavjud, yonilg'ini purkay boshlash bosimini rostlash uchun forsunka ichidagi shaybalar sonini o'zgartirish kerak. Forsunkaning yonilg'ini purkash bosimini rostlashda bosimni yuqorida ko'rsatilgan qiymatdan 10% kam yoki 0.8 MPa ko'p bo'lishi ruxsat etiladi. Ta'minlash tizimini shartli ravishda yonilg'i va havo bilan ta'minlash kabi bo'laklarga bo'lish mumkin. Cummins kompaniyasining V seriyali dvigateli havo bilan ta'minlash sistemasida quruq tipdagi filtrlovchi elementli havotozalagichdan foydalanilgan, sistemada havoning changlanish darajasini ko'rsatuvchi indikator mavjud.

Dizellarni aylanishlar chastotasini rostlagichi odatda YuBYoN bilan birga maxkamlanib qo'yiladi va quyidagi vazifalarni bajaradi:

- tashqi muxit xarorati past bo'lganda hamda dvigatelni yengil yurgazib yuborish uchun yoqilg'i miqdorini yshbu xolatlarda 1,5...2 marta oshirib beradi;
- dvigatelni ishlash sharoitigacha qizdirish vaqtida hamda mashinani vaqtincha to'xtatib turilganda dizelni minimal turg'un aylanishlar chastotasida ushlab turadi;
- haydovchi tomonidan richag orqali belgilangan mashina tezligini uning xarakatlanishiga qarshilik o'zgarsa ham ushbu xolatda ushlab turadi;
- dizelni maksimal belgilangan aylanishlar chastotasini cheklab turadi.

Rostlagichlar ikki, uch va barcha rejimlilarga bo'linadi. Cummins kompaniyasining V seriyali dvigatellarida ko'p rejimli mexanik rostlagichlardan foydalaniladi. Aylanishlar chastotasini ko'p rejimli rostlagichlarini ishlash uslubi ular ichidagi prujina va yuklarni markazdan qochma kuchlarining bir birlariga qarama-qarshi ta'sir qilishiga asoslangan.

Nazorat savollari

1. Taqsimlash tipidagi nasoslarda dvigatelni ish jarayonida yonilg'i purkalishini ilgariyatish burchagi qanday o'zgartiriladi?
2. Dvigatelda qanday forsunkadan foydalanilgan uni ishini tekshirish qanday amalga oshiriladi?
3. Dvigatellarda turbokompressordan foydalanishning afzallik va kamchiliklarini aytib bering.
4. Turbokompressorli dvigatellarda havoni oraliq sovitgichlardan foydalanilganda nima hisobiga dvigatel quvvati ortadi?
5. Common Rail yonilg'i uzatish tizimini ishlashini tushuntiring?
6. Nima uchun elektron tizim qo'llanilgan?

4-amaliy mashg'ulot Traktorni boshqarishda yangi innovatsion yechimlar, avtomatik va parallel boshqarish. (2 soat)

Ishdan maqsad: traktorlar va kombaynlarga qo'yiladigan paralell harakatlanish va rulni avtomatik boshqarishda qo'llaniladigan GPS qurilmalarining turlari, tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish,

Ishni bajarish tartibi: Maxsus laboratoriya jihoziga o'rnatilgan rulni avtomatik boshqarishda qo'llaniladigan GPS qabul qilgich va qo'shimcha jixozlar tuzilishi va ishlashini o'ziga xos xususiyatlarini o'rganiladi.

Qishloq xo'jaligida traktorlar va kombaynlarga qo'yiladigan paralell harakatlanish va rulni avtomatik boshqarishda qo'llaniladigan GPS qurilmalarining uch sinfi o'zining samaradorligini asosladi va keng foydalanilmoqda. Kosmik navigatsiya tizimlaridan foydalanish texnika vositasiga sun'iy yo'ldoshlarning o'zaro joylashishi va ular orasidagi masofa haqida signal olib turadigan maxsus qabul qilgich qurilma o'rnatilgandan so'ng mumkin bo'ladi. Bu qurilmalarni ko'p hollarda GPS qurilmalari deb atashadi. GPS qurilmalari aslida bitta qurilma emas balki birgalikda ishlaydigan bir nechta qurilma yoki apparatlar jamlanmasidan iboratdir.

Bugungi kunda parallel harakatlanish tizimi aniq qishloq xo'jaligi texnologiyasining eng yaqqol namoyon bo'lib turgan va o'zini tez oqlaydigan qismi hisoblanadi. Bu tizim dala ishlarini keng qamrovli texnika vositalari bilan kunduzidan tashqari tungi vaqtda ham uzluksiz olib borish imkonini beradi.

Parallel harakatlanish tizimi – mexanizatorga texnika vositasini boshqarishni yengillashtirish imkonini beradigan tizim bo'lib, quyidagi sxema bo'yicha ishlaydi: «qishloq xo'jaligi mashinasining joriy koordinatasini aniqlash – kabinadagi tabloda belgilangan marshrutdan chetlashishni ko'rsatish – agregatning harakatini to'g'rilash uchun rulni burish».

Umumiy holatda eng oddiy parallel harakatlanish tizimi tashqi antenali GPS-qabul qilgich va yoʻnalish koʻrsatkichdan iborat. Bu tizimlar traktor yoki kombaynga yengil va tez oʻrnatiladi. Faqatgina elektr taʼminot tizimiga ulash va tashqi blok (GPS-qabul qilgich) ni oʻrnatish talab etiladi.

Mexanizatorlarga bu qurilmalardan foydalanishni oʻrgatish foydalanish darajasiga qarab bir necha minutdan bir necha kungachani tashkil etadi.

Harakatlanish aniqligi ± 30 sm boʻlgan qurilmalardan foydalanish nisbatan chegaralangan boʻlib, faqatgina tuproqqa sayoz ishlov va oʻgʻit sochish ishlarida foydalanilishi mumkin.

Yerni shudgorlash, ekish, oʻsimliklarning qator oralariga ishlov berish va himoya qilish, oʻrim-yigʻim ishlarida esa agregatni yanada aniqroq harakatlanishi talab etiladi. Bunday yuqori aniqlikda parallel harakatlanishni taʼminlaydigan tizimlarga quyidagilar kiradi:

- joylashishni aniqlash aniqligi 10 sm gacha va ikkita chastotada ishlash imkoniga ega qabul qilgich (1-rasm);
- displey (2-rasm) yoki svetodiod panel (3-rasm);
- chetga chiqishlarni aniqlash va harakat yoʻnalishini toʻgʻrilash uchun nazoratlagich (4-rasm);
- gʻildiraklarning burilish burchagi datchigi (5-rasm);
- gidravlik boshqarish klapani (6-rasm);
- rulni yuritish qurilmasi (7-rasm).

Yuqori aniqlikga erishish uchun sunʼiy yoʻldosh navigatsiya signallarini toʻgʻrilab turishning bir nechta keng tarqalgan usullari mavjud. Bunda tuzatishlar harakatlanish aniqligini ± 10 sm gacha oshirish imkonini beradigan geostatsionar sunʼiy yoʻldoshlardan yoki dalaga yaqin joyda joylashtirilgan RTK (8-rasm) bazaviy stansiyasidan foydalanib ham amalga oshirilishi mumkin.

Avtomatik boshqarish prinsipi va tizimi (avtopilot). Avtopilot parallel boshqarishdan GPS-qurilma va navigatsiya nazoratlagichi tomonidan aniqlanayotgan belgilangan traektoriyadan chetlashish maxsus vosita (boshqarish klapani) (6-rasm) yordamida rul boshqarmasining inertligi va lyuftini hisobga olmagan holda traktorning yurish qismini boshqarish gidravlik tizimiga kiritiladi. Qoʻshimcha ravishda traktorga gʻildiraklarning burilish burchagini koʻrsatuvchi maxsus datchik ham oʻrnatiladi (8-rasm). Bunday tizim mexanizator aralashuvisiz harakat yoʻnalishini yuqori aniqlikda (± 2 sm chetlashish bilan) taʼminlab beradi.

	Qabul qilgich GPS larni to'g'rilash uchun har xil variantdagi tuzatishlarni jumladan, WAAD, OmniSTAR tuzatishlarni qabul qiladi. Bu tuzatishlardan foydalanish o'tishlar aniqligini ± 10 sm gacha bo'lishini ta'minlaydi.
---	---

Rasm 1. AgGPS 252 qabul qilgichi

	Panel tasvir shaklda texnika vositasining joriy joylashuvini ko'rsatadi va operatorni burilishlarda va egri chiziqli qatorlar bo'ylab harakatlanishda qo'shimcha ma'lumotlar bilan ta'minlab turadi.
---	---

Rasm 2. AgGPS EZ-GUIDE PLUS yoki EZ-GUIDE 500 svetodiod paneli

Amaliyotda odatdagi usulda harakatlanib ekinlarga dori purkashda ishlov berilmagan yo'lakchalar paydo bo'lmashligi uchun operatorlar kamida 5 foiz joyni qayta qamrab sepib o'tishadi. Yo'nalish ko'rsatkichlarni qo'llash esa qayta qamrab o'tib qoplangan maydonlarni 2-3 foizdan oshmasligini ta'minlaydi.

	Dasturiy ta'minotli dala kompyuteri – navigatsiyalash, avtomatik boshqarish, dala tasvirlari, maydon tasvirlari va o'zgaruvchan ko'rsatkichli ilovalarning yozuvlarni qayd etish uchun foydalaniladigan dala ma'lumotlarini boshqarish tizimi.
---	---

Rasm 3. Dasturiy ta'minotli Insight dala kompyuteri

	Nazoratlagich qurilma GPS-qabul qilgich va ichki datchiklarning ma'lumotlaridan foydalanib texnika vositasining tinch holati yoki ish holati haqida boshqarish tizimiga komandalarni o'tkazib beradi.
---	--

Rasm 4. AgGPS NAVCONTROLLER II nazoratlagichi

	G'ildiraklarning burilish burchagi datchigi traktor yoki kombaynning boshqarish tizimi bilan uzluksiz teskari aloqani ta'minlab turish uchun mo'ljallangan.
---	---

Rasm 5. G'ildiraklarning burilish burchagi datchigi

	Gidravlik klapan nazoratlagichdan elektrik signallarni qabul qilib, ularni texnika vositasining belgilangan yo'nalishini ushlab turish uchun gidravlik signallarga aylantirib beradi.
---	---

Rasm 6. Gidravlik boshqarish klapani

	Rulni boshqarish qurilmasini 10 sm gacha aniqlik bilan parallel boshqarishni ta'minlaydi.
---	---

Rasm 7. Rulni boshqarish qurilmasi

	Bazaviy stansiya traktor GPS-qurilmasiga radiouzatkich yoki GSM-modem orqali koordinatalarni yuqori aniqlikda (± 2 sm dan kam xatolik bilan) aniqlash uchun GPS-joylashuv tuzatishlar uzatib turadi.
---	---

Rasm 8. RTK bazaviy stansiya

Navigatsiya tizimlari uchun absolyut va nisbiy aniqlik tushunchalari qo'llaniladi. Absolyut aniqlik — bu traktor, kombayn yoki avtomobilning turgan o'rnini aniqlash imkonini beradigan haqiqiy koordinatalar bo'lsa, aniq qishloq xo'jaligi tizimi uchun texnika vositasining ayni vaqtda birinchi o'tishga nisbatan joriy holatini ko'rsatuvchi nisbiy aniqlik bilan ham chegaralanish mumkin.

Nazorat savollari:

1. GPS – qurilmalarning vazifasini tushuntirib bering.
2. GPS – qurilmalarining parallel harakatlanish tizimidagi o‘rni qanday?
3. Parallel harakatlanish tizimining ishlash prinsipi qanday bo‘ladi?
4. Avtomatik boshqarish tizimi qanday qurilmalardan tashkil topgan?

KO‘CHMA MASHG‘ULOT

Global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari, ularning qishloq xo‘jaligi texnikalaridagi tadbiqu. Dvigatellarni moylash va sovutish tizimidagi yangi yangi innovatsion yechimlar va ularni ishlashi. Dvigatellarning ta‘minlash tizimidagi yangi innovatsiyalar. (6 soat)

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi va transport texnikalari texnologik rivojlanishning yangi bosqichiga ko‘tarilib, raqamli va innovatsion yechimlar asosida takomillashib bormoqda. Ushbu jarayonda global joylashuv, geoaxborot va masofadan zondlash tizimlari bilan bir qatorda, dvigatellarning moylash, sovutish va ta‘minlash tizimlaridagi ilg‘or texnologiyalar muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur texnologiyalar texnika samaradorligini oshirish, resurslarni tejash va ekologik xavfsizlikni ta‘minlashga xizmat qiladi. Dvigatellarning ta‘minlash tizimidagi innovatsiyalar asosan yonilg‘i va havo bilan ta‘minlash jarayonlarini takomillashtirishga qaratilgan. Zamonaviy dvigatellarda elektron yonilg‘i purkash tizimlari, jumladan Common Rail va to‘g‘ridan-to‘g‘ri purkash texnologiyalari keng qo‘llaniladi. Ushbu tizimlar yonilg‘ining silindrlarga yuqori aniqlikda yetkazib berilishini ta‘minlab, yonish jarayonining to‘liqligini oshiradi. Global joylashuv tizimlari (GNSS/GPS) qishloq xo‘jaligi texnikalarining real vaqt rejimida aniq koordinatalarini aniqlash va boshqarish imkonini beradi. Ushbu tizimlar traktor, kombayn va boshqa agregatlarning harakat yo‘nalishini optimallashtirish, avtomatik va parallel boshqaruvni ta‘minlashda keng qo‘llaniladi. Ayniqsa, yuqori aniqlikdagi RTK-GNSS texnologiyalari dala ishlarini santimetr aniqligida bajarishga imkon yaratib, qoplash va bo‘sh qolish holatlarini bartaraf etadi. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi texnikalari va texnologiyalarini sertifikatsiyalash va sinash davlat markazida traktorlar va dvigatellarni sinovdan o‘tkazish bo‘yicha mavjud standartlar bilan tanishiladi. Sinovdan o‘tkazishda ishlatiladigan jihozlar (tormoz qurilmasi, yonilg‘i sarfini va aylanishlar chastotasini o‘lchash vositalari va boshqalar) alohida e‘tibor bilan o‘rganiladi. Sinovdan o‘tkazilgan traktorlar va dvigatellar ko‘rsatkichlari bayonnomalar asosida o‘rganiladi va sinov natijalari tahlil qilina

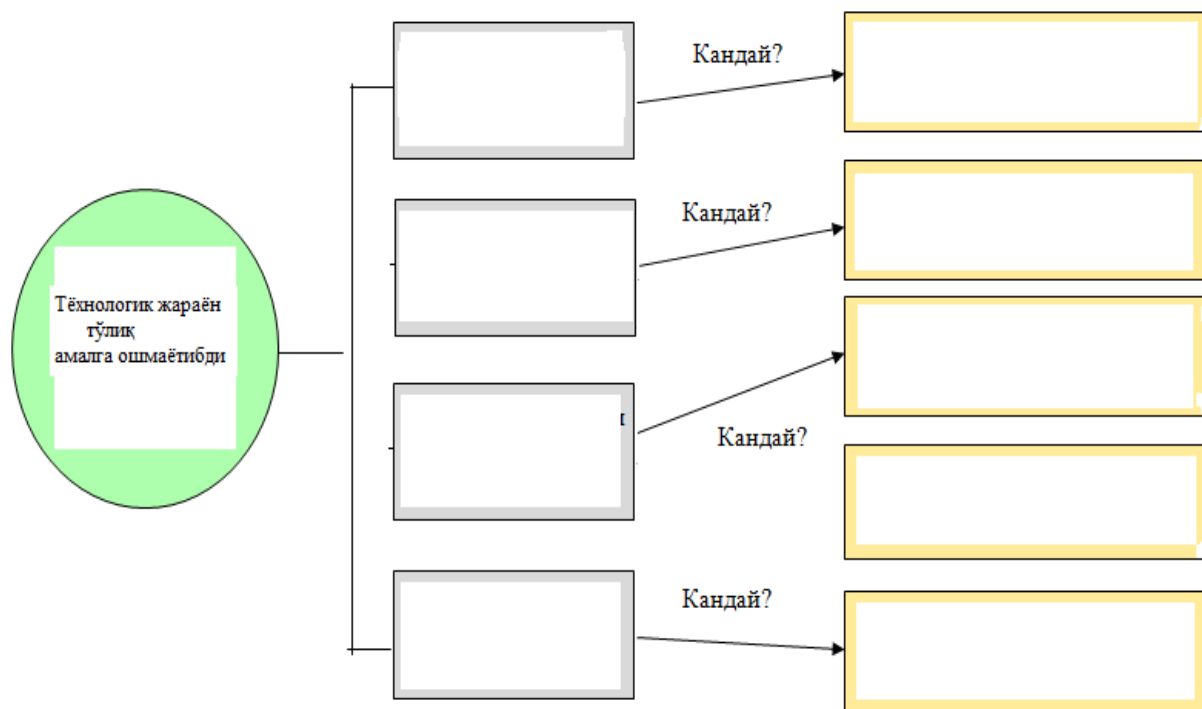
Ko‘chma mashg‘ulot davomida tinglovchilarni zamonaviy global joylashuv (GPS), geoaxborot tizimlari (GIS) va masofadan zondlash (Remote Sensing – RS) texnologiyalarining qishloq xo‘jaligi texnikalarida qo‘llanilishi bilan tanishtirish ko‘zda tutiladi. Bunda, dalada ishlovchi zamonaviy traktorlar va

kombaynlar orqali joylashuv aniqligi, maydonlar chegarasini belgilash, ishlov berilgan va berilmagan hududlarni farqlash, o'g'itlash, purkash va ekinlarni ekish jarayonlarini aniq va optimal bajarishga imkon beruvchi GPS modullari, dronlar va GIS dasturlari amalda ko'rsatib beriladi. Shu bilan birga, masofadan zondlash orqali o'simliklarning vegetatsiya holatini, namlik darajasini va zarar ko'rgan maydonlarni aniqlash bo'yicha sun'iy yo'ldosh tasvirlari va ularni tahlil qilish usullari haqida tushuntirishlar beriladi.

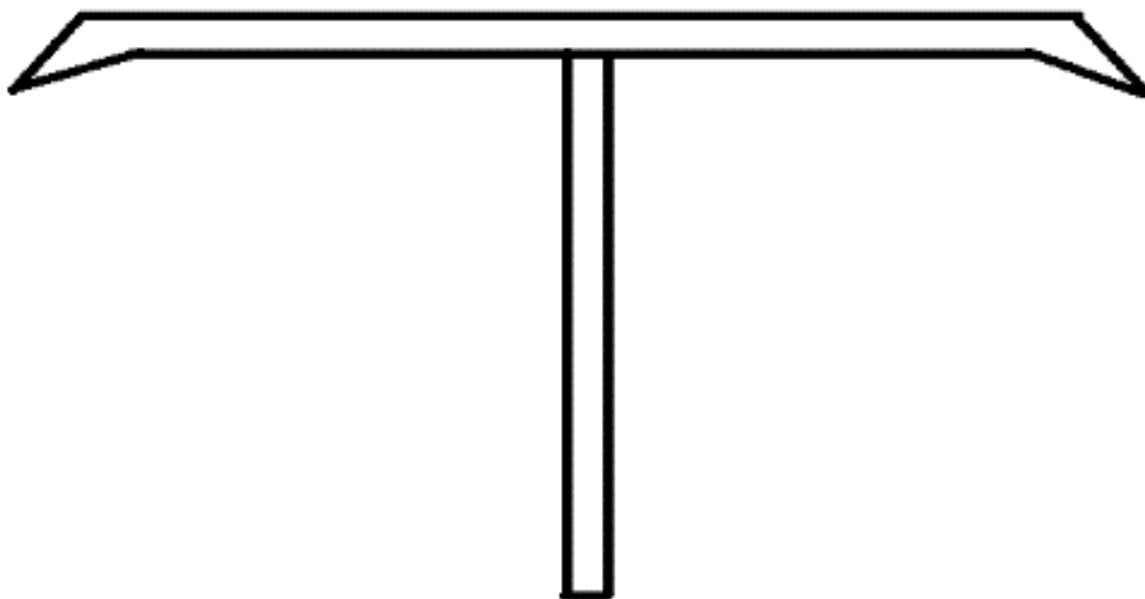
Mashg'ulotning keyingi bosqichida, traktor va avtomobillarning zamonaviy dvigatellarida qo'llanilayotgan innovatsion texnologiyalar, mexanizm va tizimlar bilan tanishiladi. Bunda, dvigatelni avtomatik boshqarish, yoqilg'i sarfini kamaytirish, chiqindi gazlarni normallashtirish va ekspluatatsiya ishonchliligini oshirish bo'yicha qo'llanilayotgan elektron boshqaruv bloklari (ECU – Electronic Control Unit), turli turdagi sensor va datchiklar (temperatura, bosim, aylanish tezligi, egzoz gazlarining tarkibi va boshqalar)ning ishlash prinsiplari ko'rsatib o'tiladi.

V. KEYSLAR BANKI

1 - Keys. Dominator–130 g'alla kombaynining tuzilishini o'rganishda don nobudgarchiligini kamaytirish maqsadida texnologik jarayon to'g'ri sozlashga ta'siri qandayligini muammoli vaziyatdan kelib chiqib muammoni yechimini toping.



Sog'ish jarayonida 2 va 3 taktli sog'ish apparatlari kamchilik va afzalliklarini "T" sxemasida keltirib chiqaring



G'alla kombayni texnologik ish jarayonida donlarning jarohat olishini kamaytirish mavzusi bo'yicha joriy nazorat o'tkazish uchun mo'ljallangan keys-texnologiya

2 - Keys. Ozuqalarni maydalagichning ishlash jarayoni ko'rib chiqildi va uning ishlash jarayonida ozuqalar birlamchi maydalash kamerasidan ikkilamchi maydalash kamerasiga o'tishda xatolik kelib chiqdi. Ya'ni maydalash jarayonida maydalash kameralaridan maydalanib kelayotgan ozuqalar yaxshilab maydalanmayapti.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari
Maydalanish moduli talab darajasida emas	1. Maydalash kamerasidaga pichoqlar harakatining tezligi past. 2. Birlamchi maydalash kamerasining ishini ikkilamchi maydalash kamerasi maydalashga ulgurmayapti	1. Dvigatel xaraka-tini reduktor orqali oshirish kerak. 2. Birinchi kamera maydalagan ozuqani ikkinchi kamera maydalashini ta'minlash kera

3-Keys. Traktor va avtomobillar dizellarining ta'minlash tizimida ko'p uchraydigan quyidagi nosozliklar bo'yicha keys

Keys topshirig'i. Traktor va avtomobillar dizellarining ta'minlash tizimida ko'p uchraydigan quyidagi nosozliklarga e'tibor qarating:

1. Dizelni yurgizib yuborish imkoni bo'lmayapti

2. Dizel notekis ishlayapti va to'liq quvvatga erisha olmayapti
 3. Dizel tutab ishlayapti (glushiteldan qora tutun chiqishi kuzatilyapti)
 4. Dizel to'satdan o'chib qolayapti
 5. Dizel taqillagan ovoz chiqarib ishlayapti
- Ushbu nosozliklarni ko'p yoki kam uchrashini aniqlang, ularni darajalarga bo'ling va nosozliklar tahlilini jadval ko'rinishida amalga oshiring.
 - Nosozliklarni bartaraf etish yuzasidan takliflar ishlab chiqing.
 - Nosozliklar va ularni bartaraf etish bo'yicha xulosalar yozing.

VI. GLOSSARIY

№	Atama	Ta’rifi
1	Aniq qishloq xo’jaligi	Raqamli texnologiyalar va ma’lumotlar tahliliga asoslanib, resurslardan samarali foydalanishni ta’minlovchi qishloq xo’jaligi tizimi.
2	Global joylashuv tizimi (GNSS/GPS)	Sun’iy yo’ldoshlar orqali texnikaning joylashuvi, yo’nalishi va harakat tezligini aniqlovchi navigatsiya tizimi.
3	Geoaxborot tizimi (GAT)	Fazoviy ma’lumotlarni yig’ish, saqlash, tahlil qilish va xaritalar ko’rinishida tasvirlashga mo’ljallangan tizim.
4	Masofadan zondlash	Sun’iy yo’ldosh yoki dronlar yordamida yer yuzasini masofadan kuzatish texnologiyasi.
5	Parallel boshqarish (avtopilot) tizimi	Traktor va mashinalarning belgilangan yo’nalish bo’ylab avtomatik va aniq harakatlanishini ta’minlovchi tizim.
6	RTK-navigatsiya	Sun’iy yo’ldosh signallarini tuzatish asosida santimetr aniqlikni ta’minlovchi navigatsiya texnologiyasi.
7	Elektron boshqaruv bloki (ECU)	Dvigatel va texnik tizimlar ishini avtomatik boshqaruvchi markaziy elektron qurilma.
8	Common Rail tizimi	Dizel dvigatellarida yonilg’ini yuqori bosim ostida elektron boshqaruv bilan purkash texnologiyasi.
9	Elektron yonilg’i purkash	Yonilg’ining miqdori va vaqti elektron boshqaruv asosida aniqlanadigan ta’minlash tizimi.
10	Turbokompressor	Dvigatelga kiruvchi havoni siqish orqali uning quvvatini oshiruvchi qurilma.
11	O’zgaruvchan geometriyali turbina	Turbina oqimini dvigatel yuklamasiga moslashtiruvchi zamonaviy texnologiya.
12	Elektron boshqariladigan moy nasosi	Dvigatel yuklamasiga qarab moy bosimini avtomatik sozlovchi moylash tizimi elementi.
13	Aqlli sovutish tizimi	Sensorlar yordamida dvigatel haroratini nazorat qilib, sovitishni avtomatik boshqaruvchi tizim.
14	Sensor (datchik)	Fizik kattaliklarni o’lchab, elektron signalga aylantiruvchi qurilma.
15	Hosildorlik monitoringi	Ekinlardan olinadigan hosil miqdorini kuzatish va tahlil qilish jarayoni.
16	Differensial o’g’itlash	Dala holatiga mos ravishda o’g’itlarni o’zgaruvchan me’yorlarda qo’llash texnologiyasi.
17	Elektron boshqariladigan gidravlika	Traktor va mashinalarning ish organlarini aniq va avtomatik boshqarish tizimi.
18	Uchuvchisiz uchish apparati (dron)	Masofadan yoki avtonom boshqariladigan qurilma bo’lib, monitoring va tahlilda qo’llaniladi.
19	Yonilg’i tejamkorligi	Dvigatelning yonilg’idan samarali foydalanish darajasi.
20	Ekologik standartlar	Texnika va dvigatellarning atrof-muhitga ta’sirini cheklovchi me’yoriy talablar majmui.

VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2022. – 416 b.
2. Mirziyoev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik – milliy g‘oyamizning poydevoridir. – Toshkent: “Tasvir”, 2021. – 36 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Yangi O‘zbekiston demokratik ozgarishlar, keng imkoniyatlar va amaliy ishlar mamlakatiga aylanmoqda. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2021. – 184 b.
4. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

5. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi PF-60-sonli farmoni;
7. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi 8 oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

10. Astanaqulov K.D. Aniq qishloq xo‘jaligi tizimlari. Darslik. -Toshkent: “TIQXMMI” MTU, 2022. – 175 b.
11. Astanakulov K.D., Balabanov V.I. Osnovoy tochnogo zemledeliya. Uchebnik. – Tashkent: NIU “TIIMSX”, 2022. – 307 s.
12. Astanaqulov K.D., Xudayarov B.M. Qishloq xo‘jaligi texnika va texnologiyalari. Darslik. -Toshkent: “TIQXMMI” MTU, 2022. – 196 b.
13. Usmonov B.Sh., Habibullaev R.A. Oliy o‘quv yurtlarida o‘quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil qilish. O‘quv qo‘llanma. T.: “Tafakkur” nashriyoti, 2020 y. 120 bet.
14. Baratov R.J. “Raqamli texnika asoslari va raqamli sistemalar” fanidan o‘quv qo‘llanma. Toshkent, TIQXMMI, 2020. -200 b.
15. Igamberdiev A., Aliqulov S. “Traktorlar va qishloq xo‘jaligi texnikalaridan foydalanish, texnik servis”. T., 2020 – 230 b (o‘quv qo‘llanma)

IV. Internet resurslar

1. <https://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi rasmiy sahifasi
2. www.tiiame.uz – Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti
3. <https://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
4. <https://bimm.uz/> – Oliy ta’lim tizimi kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti rasmiy sahifasi
5. <http://www.ziyonet.uz;>

Tarmoq markazining ijtimoiy tarmoqlardagi rasmiy sahifalari



Telegram sahifamiz



TIQXMMI MTU sahifasi