

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO`YICHA

T U S H I N T I R I S H X A T I

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishi.

Bitiruvchi: "Yer usti transport tizimlari va ularni ekspluatatsiyasi"
yo`nalishi 4-kurs 081-11-guruh talabasi:

_____ **X.Jo`rayev**

Fakultet dekani: _____ **N.Xalilov**

Kafedra mudiri: _____ **N.Ikromov**

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: _____ **B.Mirzayev**

Maslahatchilar: _____ **A.G`iyasiddinov**

_____ **A. Raximov**

Andijon – 2015 yil

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY ISHINI BAJARISH BO`YICHA

T O P S H I R I Q**Jo`rayev Xusanboy**

1. Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishi.

Institut bo`yicha 2014 yil 26-noyabrda 194-sonli buyruq bilan tasdiqlangan.

2. Bitiruv malakaviy ishini bajarish uchun ma`lumotlar:

Mavzu bo`yicha boshlang`ich ma`lumotlar, statistik kuzatishlar, soha bo`yicha qonun va qarorlarni bajarilishi kabilar.

3. Tushintirish xatida keltiriladigan ma`lumotlar:

1) Kirish. Bu qismda talaba soha bo`yicha Respublikamizda erishilayotgan yutuqlar, transport vositalarning konstruktiv o`zgarishlari va avtomobilsozlik sanoatining rivojlanish bosqichlari to`g`risida ma`lumotlar beradi.

2) Mavzuning dolzarbligi. Bu qismda talaba mavzuni hozirgi kundagi dolzarbligi va uning kelesajakdagi samarasi yoritiladi.

3) Adabiyotlar sharxi. Ilmiy - texnika adabiyotlar va soha bo`yicha fan adabiyotlarining qisqacha sharxi keltiriladi.

4) Asosiy qism. Mavzuning asosiy vazifasi, umumiy tuzilishi, ishlash printsiplari kabi asosiy va nazariy ma`lumotlar keltiriladi.

5) Texnologik qism. Mavzu bo`yicha uning tayyorlanishi, qismlarga ajratilishi, ularni yig`ish jarayonlarining texnologiyalari va taklif etilayotgan konstruksiyaning loyihalari keltiriladi.

6) Iqtisodiy qism. Mavzu bo`yicha qilinayotgan loyiha yoki konstruksiyasining iqtisodiy yechimlari keltiriladi.

7) Hayot faoliyati xavfsizligi qismi. Mavzu bo`yicha vositalarni xavfsizligini ta`minlovchi asosiy shartlar, mashina va mexanizmlarning xavfli zonalar, muhofazalovchi va saqlovchi vositalari kabi ma`lumotlar keltiriladi.

8) Xulosa va takliflar. Mavzu yuzasidan yuqorida qilingan ishlar bo`yicha umumiy xulosa va takliflar keltiriladi.

**9) Foydalanilgan adabiyotlar ro`yhati.** Mavzuni bajarish davomida foydalanilgan adabiyotlar va internetdagi veb saytlarning ro`yhati keltiriladi.

10) Ilova. Mavzu bo`yicha maxsus jadval, rasmlar va internetdan olingan ma`lumotlar ilova qilinadi.

4. Bitiruv malakaviy ishining chizmalari ro'yhati:

- 1) 1-chizma. Oddiy avtomatlashtirilgan diagnostik tizim (ADT) ning shartli tasviri.
- 2) 2-chizma. Mexatronikaning tashkiliy qismlari.
- 3) 3-chizma. Motrinic tipidagi avtomobil dvigatelini nazorat qilishni mexatronik sxemasi.
- 4) 4-chizma. Zamonaviy avtomobilning barcha tizimlarida ma'lumotlarni almashinishining funktsional ko'rinishi.

5. Bitiruv malakaviy ishi qismlari bo'yicha maslahatchilar:

№	Bitiruv malakaviy ishining qismlari	Boshlanish muddati	Tugallanish muddati	Imzo	Maslahatchining familiyasi
1	Kirish	05.01.2015	12.01.2015		Mirzayev B
2	Mavzuning dolzarbligi	13.01.2015	30.01.201		Mirzayev B
3	Adabiyotlar sharxi	02.02.2015	27.02.2015		Mirzayev B
4	Asosiy qism	02.03.2015	31.03.2015		Mirzayev B
5	Texnologik qism	01.04.2015	30.04.2015		Mirzayev B
6	Iqtisodiy qism	01.05.2015	15.05.2015		
7	Hayot faoliyati xavfsizligi qismi	17.05.2015	30.05.2015		Raximov A
8	Xulosa va takliflar	01.06.2015	06.06.2015		Mirzayev B
9	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati	08.06.2015	11.06.2015		Mirzayev B
10	Ilova	10.06.2015	13.06.2015		Mirzayev B
11	1-chizma	02.03.2015	31.03.2015		Mirzayev B
12	2-chizma	01.04.2015	30.04.2015		Mirzayev B
13	3-chizma	01.05.2015	15.05.2015		Mirzayev B
14	4-chizma	17.05.2015	06.06.2015		Mirzayev B

6. Topshiriq berilgan sana: 05.01.2015 yil

7. Tugallangan bitiruv malakaviy ishini topshirish sanasi: 11.06.2015 yil

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: dots., Mirzayev B

(Imzo)

Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi: Jo'rayev X

(Imzo)

Kafedra mudiri: t.f.n., N.A. Ikromov

(Imzo)

MUNDARIJA

I. KIRISH	5
II. MAVZUNING DOLZARBLIGI	8
III. ADABIYOTLAR SHARXI	11
IV. ASOSIY QISM	17
IV.1. Avtomobillarni ta'mirlash asoslari	17
IV.2. Avtomobillarni ta'mirlash turlari, usullari va tizimi	17
IV.3. Diagnostikaning maqsadi va vazifasi	19
IV.4. Diagnostikaning rivojlanish istiqbollari	21
IV.5. Chet el tajribasi	23
IV.6. Transport vositalarining texnik diagnostikasiga qo'yiladigan talablar	23
IV.7. Diagnostikalash vositalarining turlari	24
V. TEXNOLOGIK QISM	27
V.1. Mexatronika haqida umumiy tushinchalar	27
V.2. Mexatronika tizimlarini ko'rinishi	29
VI. IQTISODIY QISM	36
VI.1. Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatishda mexatronika tizimini iqtisodiy baholash	36
VII. HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI QISMI	47
VII.1. Davlat nazorati turlari va ularning vazifalari	47
VII.2. Mehnat sharoitining xususiyatlari	49
VII.3. Jarohatlanish ko'rsatkichlari va sabablarini o'rganish uslublari	51
VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR	53
IX. ADABIYOTLAR RO'YXATI	57
X. ILOVA	59

I. KIRISH

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng iqtisodiy o'zgarishlarni xayotga izchil joriy etila boshladi. Chunonchi, avtomobil ishlab chiqarish sanoati yo'lga qo'yildi, yo'l qurilish sohasi jadallashtirildi, shuningdek, chet el davlatlari bilan savdo aloqalari yuqori darajaga ko'tarildi. Bu esa tabiiy ravishda respublika avtomobil yo'llarida harakat miqdorini yildan-yilga ortishiga olib keldi. Endigi va istiqboldagi asosiy masalalardan biri avtomobil yo'llarida harakat xavfsizligini ta'minlashdan iborat, ya'ni yo'l-transport hodisalari, ularda xalok bo'luvchilar va tan jaroxat oluvchilar sonini, ko'riladigan umumiy ijtimoiy-iqtisodiy zararlarni kamaytirishga qaratilishi zarur.

Hozirda zamonaviy avtomobillarning alohida ahamiyatga ega bo'lgan xususiyatlardan biri bu - haridorlarning talablar majmuidir. Misol qilib oladigan bo'lsak, yangi avtomobil rusumini yaratayotgan avtokorxona birinchi navbatda puxtalik, belgilangan vazifani bajarishga texnologik mosligi, seriyali mahsulotlar bilan bir xilligi kabi ko'rsatkichlarni asosiy qilib olardi. Undan tashqari, texnik, tashkiliy, ijtimoiy va iqtisodiy tomondan yangi texnikani yaratishni maqsadga muvofiqligi aniqlanishi shart edi.

Bugungi kunda iqtisodiyotimizni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, uning raqobatdoshligini keskin oshirish, eksport salohiyatini yuksaltirishga qaratilgan mihim ustuvor loyihalarni amalga oshirish bo'yicha Dastur ishlab chiqilmoqda. Navbatdagi eng ustuvor vazifa — bu malakatimizni modernizatsiya qilish va aholi bandligini oshirishning muhim omili sifatida ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilmani yanada rivojlantirishdan iborat [1-2].

Zamonaviy avtomobillar uzoq muddat foydalaniladigan murakkab tuzilma hisoblanadi. Avtomobillardan foydalanish jarayonida uning detallarining ish xarakteristikalarini qayta tiklanmaydigan holatga olib yomonlashtirish, bu — eskirish deb ataladi. Eskirish asosida detallarning fizik yeyilish hodisasi yotadi, bu hodisa avtomobilni ishlatish davrida ham saqlash jarayonida ham sodir bo'ladi. Birinchi holdagi yeyilishlar detallarning geometrik o'lchamlari va shakllarining o'zgarishi. Materialning toliqish mustahkamligining pasayishi sifatida namoyon bo'ladi.

Texnik diagnostikaning maqsadi – transport vositasini bo`laklarga ajratmasdan turib, uning texnik holati va nosozliklari sabablarini eng kam vaqt va mehnat sarflari yordamida aniqlash va unga texnik xizmat ko`rsatish va ta`mirlash bo`yicha tavsiyanomalar berishdir.

Diagnostikaning keyingi rivojlanishi transport vositalari konstruksiyalarining takomillashishiga, diagnostikalash tizimlarini avtomatlashtirish darajasiga va ularning ixtisoslashuviga bog`liq.

Respublika avtomobil transportidan foydalanish samarasini oshirish, ularga texnik xizmat ko`rsatish sifatini muntazam ravishda yaxshilab borish tadbirlari ham muhim ahamiyatga ega. Avtomobil mahsulot sifatida ishlab chiqarilgandan so`ng, unda ma`lum darajada texnik soz holat va ishonchlilik ko`rsatkichlari mujassamlangan bo`lib, bular ekspluatatsiya davomida o`zgarib boradi. Ma`lumki, ekspluatatsiya qilish vaqti ortgan sari avtomobil eskirib, uning texnik xolati yomonlashib, ishonchlilik ko`rsatkichlari pasayib boradi. Bir davrga kelib avtomobil kritik xolatga yetib boradi. Mana shu davr ichida, ya`ni avtomobil zavodda ishlab chiqarilgandan to kritik xolatga yetgunga qadar unga texnik xizmat ko`rsatish ishlari davriyligini, bajariladigan ishlar hajmini va sifatini, avtomobilning texnik soz xolati va resursini aniqlash, yonilg`i moylash materiallari va extiyot qismlar sarfini rejalashtirish kabi ishlarni muntazam ravishda tashkil etish va olib borish zarur bo`ladi. Bunday tadbirlarni tez, oson va kam sarf orqali bajarish uchun avtomobillarni diagnozlov tadbirlarini tashkil etish va amalga oshirish muxim ahamiyatga ega. Shuning uchun ham ushbu bitiruv malakaviy ishimda avtomobil transportiga texnik xizmat ko`rsatish va ularni remont qilish ishlari texnologiyasining tarkibiy qismi bo`lmish texnik diagnozlov ishlarining asoslari berilgan. Ular qo`llaniladigan zamonaviy standart talablariga mos keladigan usul va vositalar, ixcham, samaradaor va qulay bo`lgan turli pribor va jihozlar yordamida yoritiladi.

Avtomobillarni texnik ekspluatatsiyasi avtomobil transportining asosiy tizimlaridan biri bo`lib, uning rivojlanishi, takomillashishi va Respublikada transport tizimida tutgan o`rnini belgilab beradi.

Avtomobilni ishlab chiqarishda maqsad qilib qo'yilgan, uning potentsial xususiyatlari, ya'ni ekspluatatsion ishonchliligi, texnik xizmat ko'rsatish (TXK) va joriy ta'mirlash (JT) harajatlarini kamaytirish, turib qolishini kamaytirish, yuk tashishini samarali bajarish va tashish tannarxini kamaytirish, ekologiyaga zarar yetkazmaslik, harakatdagi qismning texnik ekspluatatsiyasini asosiy vasifalaridan hisoblanadi [1-3].

Bu muammolarni xal etish uchun avtomobil va uning agregatlarini har hil omillar ta'sirida texnik holatini o'zgarib borishi qonunlarini o'rganish zarur. Bu qonunlarni o'rganish, avtomobilni texnik tayyor holatda saqlab turish usullarini ishlab chiqish va qo'llash imkonini beradi.

Avtomobil va agregatlarning xizmat muddati ko'p jihatdan ularga vaqtida texnik xizmat ko'rsatish, ishlatilayotgan ashyolarning (yonilg'i, moy va boshqalar) sifati, xizmat ko'rsatishda qo'llaniladigan moslamalar va asboblarga bog'liq.

II. MAVZUNING DOLZARBLIGI

Davlatning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti va aholining hayot darajasini ko'tarishda transportning o'rni va mohiyati beqiyosdir. Transport ishlab chiqarishning muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Uning asosiy vazifasi mamlakatning turli-tuman yuklar va yo'lovchilarni tashishga bo'lgan talab-ehtiyojini qondirish, mintaqalar orasida mehnat taqsimotini ta'minlash va tashqi iqtisodiy alohalarni kuchaytirishdan iborat. Transport ishlab chiqaruvchi kuchlarning mamlakat bo'ylab joylashishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Transport ham sanoat, ham qishloq xo'jaligining turli xil maxsulotlarini yaratishda va ularni iste'molchilarga yetkazib berishda faol qatnashadi. Yo'lovchilarni bir manzildan ikkinchi bir manzilga tashishda ham transportning ahamiyati katta. Transport xududlar taraqqiyotiga ulkan ta'siri ko'rsatish bilan birga, transport taraqqiyotining o'zi ham iqtisodiyot rivoji, texnika taraqqiyoti darajasi bilan bevosita bog'liq.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan avtomobillarimiz jaxon bozorida o'z o'rniga ega bo'lishi uchun ularning konstruksion va ekspluatatsion ishonchliligi xalqaro standartlariga to'la javob beradigan darajada bo'lishi zarur. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi uni ishlatish davrida avtomobildan effektiv foydalanish usullarini va konstruksiyasining ekspluatatsiyaon talablarini qanoatlantirish darajasini xarakterlab beradi. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlariga tortish va tormozlash dinamikasi, yonilgi sarfining tejamliligi, boshqaruvchanlik, turg'unlik, yo'l to'siqlaridan o'ta olish xususiyati yurish ravonligi, harakat xavfsizligi, puxtaligi, remont qilishning osonligi kabi ko'rsatkichlar kiradi.

Texnik xizmat ko'rsatish avtomobil transporti buzilishi oldini olish maqsadida o'tkaziladigan tadbir bo'lib, avtomobil ma'lum yo'lni bosib o'tganidan yoki muayyan vaqt ishlagandan keyin reja asosida majburiy tartibda amalga oshiriladi.

«Avtomobil transportining harakatlanuvchi birikmasiga xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga doir nizom» da texnik xizmat ko'rsatishning quyidagi turlari:

- kundalik texnik xizmat ko`rsatish (KTXK);
- birinchi texnik xizmat ko`rsatish (1-TXK);
- ikkinchi texnik xizmat ko`rsatish (2-TXK);
- mavsumiy texnik xizmat ko`rsatish (MTXK);

Shuningdek ta`mirlashning ushbu ikki turi nazarda tutilgan:

- avtotransport korxonalarida yoki texnik xizmat ko`rsatish stansiyalarida joriy ta`mirlash (JT);
- mukammal (to`liq) ta`mirlash (MT);

Kundalik xizmat ko`rsatishdan maqsad harakat xavfsizligini ta`minlash va avtomobil tashqi ko`rinishini yaxshi saqlash uchun avtomobilning texnik holatini umumiy nazorat qilishdan iborat. KXTK avtomobil yo`lga chiqishdan oldin yoki garajga qaytgandan so`ng bajariladi.

XX asrning oxirida elektronika va mikroprotessor texnikasini katta sur`atlar bilan rivojlanishi, ularni avtomobillarda keng joriy qilinishiga, xususan dvigatel, transmissiya va qo`shimcha jihozlarni ishini elektron boshqarish tizimlarini (*EBT*) yaratilishiga olib keldi. Elektron boshqarish tizimlarni qo`llanilishi yonilg`i sarfini va chiqindi gazlarni zaharliligini kamaytirish, dvigatel quvvatini va avtomobil xavfsizlik darajasini oshirish, haydovchini ishlash sharoitlarini yaxshilash imkoniyatini beradi.

Oxirgi yillarda dunyoda sodir bo`layotgan energetik va ekologik tanglik ko`p rivojlangan mamlakatlarda avtomobillarning chiqindi gazlarining toksinligini va yonilg`i sarfini cheklovchi me`yoriy xujjatlarni qabul qilinishi EBT larni kengroq qo`llanilishiga kuchli turtki bo`ldi. Chunki, bu me`yoriy xujjatlarga ko`ra, dvigatelning deyarli barcha ish rejimlarida yonilg`i aralashmasi stexiometrik tarkibda ushlab turilishi, majburiy salt ishlash rejimida dvigatelga yonilg`i uzatilishini to`xtatilishi, o`t oldirish yoki yonilg`i purkash daqiqasini aniq va optimal rostdanishi talab qilinadi. O`tkazilgan ko`p ilmiy tadqiqotlar yuqoridagi talablarni elektron boshqarish tizimlarsiz bajarish mumkin emasligini ko`rsatdi.

Dvigatellarni elektron boshqarish tizimlaridan eng keng tatbiq topganlari- yonilg`i uzatish va o`t oldirish (*benzinli dvigatellarda*) jarayonlarini boshqarishdir.

Bu boshqarish tizimlari mustaqil va birgalikda (*masalan, Nexsia avtomobilida*) ishlashi mumkin. Benzinli dvigatellarga o`rnatilgan o`t oldirishni elektron boshqarish tizimi o`t oldirishni ilgarilatish burchagini katta aniqlik bilan belgilash, hamda majburiy salt yurish ekonomayzer ishini boshqarish vazifasini bajaradi.

Elektron antiblokirovka tizimi sirpanchiq yo`lda avtomobilni tormozlanish masofasini deyarli ikki marta qisqartiradi va uni yoni bilan surilib ketishiga yo`l qo`ymaydi. Bu og`ir obi-havo sharoitlarida (*yomg`ir, qor, yaxmalak*) ko`p yo`l-transport hodisalarini oldini oladi [2-4].

Demak, yuqoridagi ma`lumotlardan ko`rinib turibdiki, avtomobillarda elektronika sohasidan keng foydalanib, avtomobilni dvigatelidan to uning agregatlarigacha elektron boshqaruv blokarida boshqarilmoqda. Lekin, bir muammo tug`ilishi tayin. Ma`lumki, avtomobil qanchalik ekspluatatsiya qilinsa, qachondir buziladi va unga texnik xizmat ko`rsatish muammosi kelib chiqadi. Sababi anashu avtomobilning 80 % qismlari elektron boshqariladi. Bu esa kishidan faqat Mexanik tomonlama emas Elektr tomonlama yondashishni ham talab etadi. Chunki, avtomobilga texnik tashxis qo`yishda bevosita avtomobilning markaziy elektron boshqarish blokiga maxsus tashxislovchi zamonaviy kompyuter orqali avtomobilning buzuvchilik sabablarini o`rganib, keyin nosoz deb topilgan qismlarni ta`mirlashimiz kerak bo`ladi. Albatta, maxsus tashxislovchi zamonaviy kompyuterni yaxshi Operator yoki Elektrik amalga oshirib, nosozlikni aniqlab, keyin Mexanikga qismning nosozligini aytadi va u nosozlikni bartaraf etadi. Agar kuzatgan bo`lsangiz, avtomobilni ta`mirlash uchun kamida 2 ta kishi kerak bo`lyapti. Hozirgi zamonaviy avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatuvchi shaxs endi ham Mexanik tomonlama ham Elektrik tomonlama yetuk mutaxassis bo`lishi talab etilyapti. Mana shu ikkala sohani o`z ichiga olgan yangi kasb bu MEXATRONIKdir. Shuning uchun men ushbu bitiruv malakaviy ishimni **“Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishi”** mavzusida ish olib borib, o`zim ham kelajakda Mexatronik kasbini egallashni o`z oldimga maqsad qilib oldim.

III. ADABIYOTLAR SHARXI

Bitiruv malakaviy ishimni bajarish uchun men bir nechta adabiyotlardan va manbalardan foydalandim. Quyida eng asosiy ma`lumotlar olingan adabiyotlar va manbalar hamda ulardan olingan ilmiy ma`lumotlar sharxi keltirilgan.

Q.M. Sidiqnazarov va boshqalar “Avtotransport sohasidagi yangiliklar” o`quv qo`llanmasida avtomobil transporti haqida tushuncha, avtomobil transportining ahamiyati va mamlakat iqtisodiyotida tutgan o`rni, avtotransport vositalarining rivojlanishini yangi bosqichlari, avtotransport vositalari ishlab chiqarish tarmog`idagi yangi yo`nalishlar, avtotransport vositalari konstruksiyasini rivojlanishidagi yangi yo`nalishlar, avtomobillarning xususiyatlarini o`zgarish yo`nalishlari avtomobillar konstruksiyasi va ishonchliligi o`zgarishini texnik ekspluatatsiyaga ta`siri transport vositalarining ekspluatatsiyasini samaradorligi, avtotransport vositalarini ekspluatatsiyasida yangi chora tadbirlarni joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik ko`rsatkichlari kabi tushunchalar yoritilgan [1].

E.Sharaev va Q.Rasulov “Avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari” ma`ruzalar matnida avtomobilsozlik tarixi, ichki yonuv dvigatellari va avtomobil, mamlakatimizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosichlari, avtomobil va tabiatni, inson salomatligini muhofaza qilish, transport vositalarining klassifikatsiyasi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi, avtomobilning umumiy tuzilishi avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari, avtomobillar tipaji, avtomobil konstruksiyasiga qo`yiladigan talablar, avtomobillar kompanovka sxemalar tahlili kabi tushunchalar yoritilib berilgan [2].

Q.X.Azizov “Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari” darsligida yo`l harakatini tashkil etishning asosiy tamoyillari va ularni muayyan sharoitda amalga oshirish usullari, transport va piyodalar oqimlarini tavsiflovchi ko`rsatkichlar, harakat xavfsizligini ta`minlashda transport vositalarining texnik xolatining ahamiyati, haydovchi va uning harakat xavfsizligini ta`minlashdagi o`rni, harakatni boshqarishning texnik vositalarini va yo`l harakatini tashkil etishning amaliy tadbirlari har tomonlama fan va texnika yutuqlari hamda chet el tajribalarini hisobga olgan xolda yoritib berilgan [3].

E.A. Asatov, A.A. Tojiboev “Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari” o`quv qo`llanmasida transport vositalarining texnik holati, ishlash qobiliyati, qism va birikmalarning har xil omillar ta`sirida eskirishi, yeyilishi haqida tushuncha berilgan bo`lib, ularning ishonchliligi bayon etilgan hamda ekspluatatsiya jarayonida buyumlarni ishonchlilikka sinash va ishonchlilik xususiyatlari ko`rsatkichlarini qo`llash usullari yoritilgan. Shuningdek, transport vositalari ishonchliligini oshirish yo`lida ayrim konstruksion va ekspluatatsion choralar bo`yicha tavsiyalar berilgan. Diagnostik tashqi belgilar, parametrlar va me`yorlar, ob`ektning texnik holati ta`riflangan. Diagnostikaning umumiy jarayoni va texnik diagnostika vositalariga qo`yiladigan talabalar, transport vositalarini diagnostikalash usullari va diagnostikalash vositalari tasnifi hamda diagnostika samaradorligini baholash bo`yicha ma`lumotlar keltirilgan [4].

O.Hamraqulov, Sh.Magdiev “Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi” darsligida amaliy faoliyatdagi avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining holati. Ya`ni avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatish va joriy ta`mirlash texnologiyasi, hamda avtotransport korxonalarida ishlab chiqarishda qo`llaniladigan texnologik jihozlar, harakatdagi tarkibga moddiy-texnik ta`minotni tashkil qilish va resurslarni tejash usullari, avtomobil transportini turli ekstremal tabiiy-iqlim va yo`l sharoitlaridagi, asosiy ishlab chiqarish bazalaridan ajralgan holdagi, hamda maxsuslashtirilgan harakatdagi tarkibning ekspluatatsiyasi, avtomobil transportining atrof-muhitga zararli ta`sirining yo`nalishlari va ularni kamaytirish yo`llari keltirilgan [5].

E.C. Kuznetsov, A.P. Boldin va boshqalar. “Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi” qayta ishlangan va to`ldirilgan ruscha 4-nashridan tarjima qilingan darslikda avtomobil transporti va texnik ekspluatatsiyasining asosiy rivojlanish yo`nalishlari, avtomobillarning texnik holati va ishlash qobiliyatini ta`minlash usullari, avtomobillarning sifat ko`rsatkichlari va ishonchliligi, avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi me`yorlarini aniqlash usullari, avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatish va ta`mirlash ishlarini tashkil etish, avtomobil transportida moddiy-texnik ta`minot va resurslarni tejash, avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining taraqqiyot istiqbollari keltirilgan [6].

F.V. Gurin, V.D. Klepikov, V.V. Reyn. “Avtomobilsozlik texnologiyasi” darsligi 1-kitobida avtomobil va traktor detallarini tayyorlash texnologik jarayonlarini loyihalashning asosiy qoidalari bo'yicha, asosiy tushunchalar, zagatovka turlari va ularni yasash, asos va uning turlari, kesib ishlash aniqligi, yuza sifati, kesib ishlov berish uchun qo'yim, konstruktsiyaning texnologiyabopligi, detallar zagatovkasi yuzasiga ishlov berish usullari, kesib ishlov berish moslamalari, kesib ishlash texnologik jarayonlarini loyihalash, kesib ishlash texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish kabi boblarda mavzular to'la yoritilgan [7].

A.Omirov, A.Qayumov “Mashinasozlik texnologiyasi” o'quv qo'llanmasi mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallarining sirtlariga mexanik ishlov berish usullari, mashinalarning turdosh detallariga mexanik ishlov berishning kompleks texnologiyalari va mashinalarni yig'ish texnologiyalari qismlarida mashinalarni ishlab chiqish, mexanik ishlov berish xatoliklari va ularni hisoblash usullari, texnologik jarayonlarning unumdorligi va tejamliligi, detal yuzalariga ishlov berish, detallarga ishlov berishning zamonaviy usullari, yig'ish jarayonlarining tavsifi, va yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish kabi ko'plab mavzular ta'la bayon etilgan [8].

Q.H. Mahkamov, A. Ergashev “Avtomobillarni ta'mirlash” darsligi avtomobillarni ta'mirlash, avtomobillarning tubdan ta'mirlash texnologiyasi, detallarni ta'mirlash usullari, detallar, qismlar va agregatlarni ta'mirlash texnologiyasi, avtomobil korxonalarida mehnatni me'yorlash asoslari, avtomobillarni ta'mirlash korxonalarining ishlab chiqarish bo'limlarini loyihalash boblarida avtomobillarni ta'mirlashning asosiy qoidalari, avtomobil detallarini ta'mirlash jarayonlari, avtomobilning agregat va qismlarini ta'mirlash kabi mavzulari yuzasidan batafsil tushunchalar keltirilgan [9].

G.M. Qosimov “Transport korxonalarida menejment” darsligi transport va texnika xizmati ko'rsatish korxonalarida menejmentning predmeti va tahlil usuli, boshqarish jarayonlarini tashkil etishning nazariy asoslari, boshqarish jarayonlarini tashkil etish xususiyatlari, korxonalar faoliyatini tejimli tashkil etish asoslari, avtomobil transporti xizmati ko'rsatish korxonalarining foydalanish xizmati ko'rsatish bo'linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, avtomobil transporti

xizmati ko`rsatish korxonalarining texnika xizmati ko`rsatish bo`linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, aholi avtomobillariga texnika xizmati ko`rsatish korxonalarida texnik xizmat ko`rsatish va joriy ta`mirlashni tashkil etish, transport va texnika xizmati ko`rsatish korxonalarida ish joyini tashkil etish va ularni texnologik loyihalash, atrof muhitni muhofaza qilish va tabiot boyliklaridan oqilona foydalanish bo`yicha chora-tadbirlarni rejalashtirish kabi mavzular bo`yicha ma`lumotlar keltirilgan [10].

Q.H. Maxkamov, Sh.Sh. Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o`quv qo`llanmasining 1-qismida Antropometriya va transport vositasi, haydovchi ishchi o`rnini tuzish, asboblarni panelini ishlab chiqish, kuzov va kabinaning ichki bo`shlig`ini tuzish kabi boblar keltirilib, bularda antropometrik tavsiflar, xirotexnika, haydovchi ishchi o`rnini joylashuvi, axborotni tasvirlovchi vositalar, o`rindiqlar, interyerni pardoqlash mavzulari transport vositalari misolida to`la yoritilgan [11].

Q.H. Maxkamov, Sh.Sh. Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o`quv qo`llanmasining 2-qismida transport vositasining dizayni, transport vositasining xavfsizligi, transport vositasining shinamligini baholash kabi boblaridan iborat bo`lib, ushbu boblarda sanoat dizayni nazariyasi, transport vositalarining xavfsizlik talablaridan faol va passiv havfsizlik, himoya tizimlari, haydovchining toliqishi, iqlim shinamligi, titrash shinamligi, akustik (shovqin) shinamligi mavzulari to`la yoritilgan [12].

Gjirovning "Краткий справочник конструктора" ma`lumotnomasida sobiq Varshava Iqtisodiy Hamkorligida (SEV) qabul qilingan loyihalarni asosiy elementlariga va loyihalashda hujjatlashtirishga aloqador eng ko`p qo`llaniladigan davlat standartlari, rahbar ko`rsatmalar tizimli ravishda tuzilgan. Uslubiy ko`rsatmalar va birliklarni o`tkazish jadvallari keltirilgan. Shuningdek Xalqaro tizim o`lchov birliklari, qo`nim va qoyimlar tizimi, o`zaro-almashinuvchanlik asosiy meyorlari, detallar, yig`ma birliklar yozatma va mexanizmlar elementlari, asosiy terminologiya, qora, rangli metallar va plastmassalar haqida ma`lumatlar keltirilgan [13].

Zapletoxin V.A. ning “Конструирование деталей механических устройств” ma`lumotnomasida loyiha xujjatlarini yagona tizimi talablari asosida mashina detallarini loyihalash prinsiplarini hisobga olib, ishlab chiqarish texnologiyasi xususiyatlari mos ravishda chizma va elementlarni yaratish hisobiy va me`yoriy materiallari berilgan. Detallarning har bir tipi uchun qo`llash sohasi, loyihaviy yechimlar variantlari, materiallarni tanlash bo`yicha tavsiyalar, geometrik o`chamlarni aniqlash usullari, qo`yim va qonimlar, yuza tekisligi, material qoplamalari va xokazolar haqida ma`lumotlar berilgan [14].

Anur`yev V.I. ning “Справочник конструктора-машиностроителя” ma`lumotnomasi 3-bobdan iborat bo`lib, loyihacilar foydalanishi uchun juda soda tarzda tuzilgan. Lekin bunga qaramasdan konstruksion materiallar va ularni qo`llanilish sohalari, qo`yim va qo`nimlar va ulardan foydalanish usullari, korroziya bardosh va dekorativ qoplamalar va xokazolar haqida ma`lumatlar mavjud [15].

Lukin P.P. va boshqalarning “Конструирование и расчет автомобиля” kitobida avtomobillarni hisoblash va loyihalashning asosiy yo`riqnimalari keltirilgan. Avtomobil agregatlarining bazaviy loyihalari tahlil qilingan, ularni rivojlanish tendensiyalari, zamonaviy hisoblash usullari berilgan [16].

Dement`yev Yu.V. avtorligidagi “САПР в автомобиле-и тракторостроении” darsligida avtomobil va traktorlar, ularning elementlarini avtomatlashtirilgan loyihalash uslub va vositalari ko`rib chiqilgan, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarni tuzish prinsiplari, klassifikatsiyasi keltirilgan. Avtomobilsozlikda va traktorsozlikda qo`llanilayotgan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalari tarkibiy tuzilmasi ko`rsatilgan [17].

Dunayev P.F., Lelikov O.P. larning “Конструирование узлов и деталей машин” qo`llanmasida mashina detal va uzellarini hisoblash va loyihalash metodikasi berilgan. Bunda uzal va detallarni ish sharoitidan kelib chiqqan holatda tahlil natijasida loyihalash bo`yicha tavsiyalar bor [18].

G`Yo. Yormatov, O.R. Yuldashev, A.L. Hamrayev “Hayot faoliyati xavfsizligi” darsligida ob - havo sharoiti va inson faoliyati, ishlab chiqarish muhitining ob-havo sharoiti, sanoat korxonalarida shamollatish qurilmalariga

qo'yiladigan asosiy talablar, changlangan havoni tozalash qurilmalari, shovqindan saqlanish, texnika vositalarida xavf - xatarlar va ulardan muhofazalanish, elektr xavfsizligi, mehnatni muxofaza qilish qonunlari va tashkiliy asoslari va yong'inni oldini olishga qaratilgan chora - tadbirlari to'g'risida kerakli ma'lumotlar berilgan [19].

Yu.Qirg'izboyev, Z.Inog'omova, T.Rixsiboyev "Texnik chizmachilik kursi" darsligida chizmalar haqida umumiy ma'lumotlar, chiziq turlari, shriftlarning yozilish tartiboti, masshtablar, chizmalarga qirqim berish usullari, burchak shtamplarining ko'rinishi, chizmalarga o'lchamlar qo'yish usullari va shu kabi ma'lumotlar berilgan [20].

Shunindek bir qator internet saytlari orqali kerakli ilmiy texnik ma'lumotlar oldim [21-26].

IV. ASOSIY QISM

IV.1. Avtomobillarni ta'mirlash asoslari.

Zamonaviy avtomobillar uzoq muddat foydalaniladigan murakkab tuzilma hisoblanadi. Avtomobillardan foydalanish jarayonida uning detallarining ish xarakteristikalarini qayta tiklanmaydigan holatga olib yomonlashtirish, bu — eskirish deb ataladi. Eskirish asosida detallarning fizik yeyilish hodisasi yotadi, bu hodisa avtomobilni ishlatish davrida ham saqlash jarayonida ham sodir bo'ladi. Birinchi holdagi yeyilishlar detallarning geometrik o'lchamlari va shakllarining o'zgarishi. Materialining toliqish mustahkamligining pasayishi sifatida namoyon bo'ladi. Ikkinchi holdagi yeyilishlar esa ayrim materiallarning korroziyalanishi, bikrligining yo'qolishi, strukturaviy o'zgarishlar sodir bo'lishi va xususiyatlarining o'zgarishi sifatida namoyon bo'ladi.

Vaqi o'tishi yoki ishlash muddatining ortishi bilan avtomobilda yoki uning alohida qismlarida chegaraviy holat yuz beradi, undan so'ng avtomobildan foydalanish nomuvofiq bo'lib qoladi, chunki unda avtomobil yoki uning agregatlari chegaraviy holatga yetgan bo'ladi.

IV.2. Avtomobillarni ta'mirlash turlari, usullari va tizimi.

Ta'mirlash buyum va uning tashkil etuvchi qismlarining sozligi yoki ishlashga yaroqliligi hamda obyekt resursini tiklashga qaratilgan kompleks operatsiyalar majmuyi hisoblanadi. Avtomobil (avtobus) lar va ularning agregatlari avtomobil texnikasiga tegishli buyumlar qatoriga kiradi. Yig'ish birliklari va alohida detallar ularning tashkil etuvchi qismlari hisoblanadi.

Mavjud qator belgilari bo'yicha ta'mirlash har xil turlarga bo'linadi. Mashina resursini tiklash darajasi bo'yicha ta'mirlash tubdan va joriy ta'mirlashlarga bo'linadi.

Tubdan ta'mirlash buyumning sozligini va uning resursini to'liq yoki unga yaqin bo'lgan holatgacha tiklash uchun amalga oshiriladi. Bunda buyumning istalgan qismlari (baza detallari ham) yangisiga yoki ta'mirlanganiga almashtirilishi mumkin. Ta'mirlangan buyumning to'liq resursiga yaqin bo'lgan qiymati me'yoriy-

texnik hujjatlarda keltiriladi. Uning qiymati avtomobillar va ularning agregatlari uchun hozirgi sharoitda yangi avtomobil resursining 80 % ini tashkil etadi. Yengil avtomobil va avtobuslarning baza qismi bo`lib, ularning kuzovi hisoblanadi. Yuk avtomobillarida esa baza qism vazifasini rama bajaradi. Agregatlarning baza detallariga dvigatelda: silindrlar bloki, uzatmalar qutisi, orqa ko`prik; rul mexanizmida karter; old o`qda old o`q balkasi: kuzov yoki kabinada korpus; ramada bo`ylama balka kiradi [4-5].

**Avtomobilni tubdan ta`mirlash** uni to`liq qismlarga ajratish, qismlarni nuqsonlari bo`yicha saralash, detallarni ta`mirlash yoki almashtirish, agregatlar va qismlarni tubdan ta`mirlash yoki almashtirish; avtomobilni yig`ish, rostlash va sinashni o`z ichiga oladi.

Agregatlar quyidagi hollarda tubdan ta`mirlashga yuboriladi: baza va asosiy detallarni ta`mirlash ehtiyoji tug`ilganda; agregatni to`liq qismlarga ajratish talab etilgan`da; agregatni ishlatishga yaroqliligini joriy ta`mirlash bilan tiklab bo`lmasa yoki bu ish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo`lmagan hollarda.

To`liq komplekt holdagi avtomobil o`zining to`liq xizmat muddatida, odatda, bir marta tubdan ta`mirdan o`tkaziladi. Bunda avtomobilni tubdan ta`mirlashga qadar yoki undan so`ng uning agregat va qismlarining tubdan ta`mirlanishi hisobga olinmaydi.

**Joriy ta`mirlash** buyumning ish xususiyatini tiklash uchun o`tkazilib, unda buyumning ish xususiyati korxonaning almashtirishga mo`ljallangan yoki ta`mirlangan qismlariga almashtirib tiklanadi. Ta`mirlashning bu turi avtomobilning belgilangan yo`l me`yorini bosib o`tishda sodir bolgan turib qolishlar va nosozliklarni qisqa vaqt ichida bartaraf etishga qaratilgan. Joriy ta`mirlashda qismlarga ajratish, chilangarlik, payvandlash, yaroqsiz qismlarni almashtirish kabi ishlar quyidagi hollarda amalga oshiriladi:

Agregatlardagi baza detallardan tashqari, boshqa detallar chegaraviy holatga yetganda; avtomobildagi agregat va qismlar joriy va tubdan ta`mirlashni talab etganda.

Joriy ta'mirlashdan keyin ta'mirlangan agregat va qismlar navbatdagi ikkinchi texnik xizmat ko'rsatish (TXK-2) davridagi bosib o'tilgan yo'ldan kichik bo'lmagan masofaning to'xtovsiz bosib o'tilishini ta'minlashi lozim.

IV.3. Diagnostikaning maqsadi va vazifasi.

Texnik diagnostikaning maqsadi – transport vositasini bo'laklarga ajratmasdan turib, uning texnik holati va nosozliklari sabablarini eng kam vaqt va mehnat sarflari yordamida aniqlash va unga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha tavsiyanomalar berishdir.

Texnik diagnostikaning vazifalari – transport vositasining ishonchlilik xususiyatlari korsatkichlarini yuqori darajada saqlab, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash uchun ehtiyot qismlar va ekspluatatsion materiallar sarfini kamaytirishdir. Pirovard natijada diagnostika transport vositasining yuqori texnik tayyorgarligini ta'minlash, unumdorligini oshirish va tashish tannarxini kamaytirishga qaratilgan.

Ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan buzilishlarni aniqlash va oldini olish transport vositalari ishonchliligini va yuqori samaradorligini saqlab turishning asosiy shartlaridan biridir.

Diagnostika deb transport vositasi, uning agregat va mexanizmlari texnik holatini bo'laklarga bolmasdan aniqlash texnologik jarayoniga va kerakli texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash o'tkazish bo'yicha xulosa chiqarishga aytiladi.

Diagnostikalash jarayoni mexanizmining texnik holati to'g'risida axborot beruvchi tashqi belgilar bo'yicha olib boriladi. Bunda mexanizmning namoyon bo'lmagan nosozlik va buzilishlari, ularni bartaraf etish uchun kerakli ta'mirlash ishlarining hajmi, mexanizmning istiqboldagi soz ishlash resursi va bajarilishi kerak bo'lgan profilaktik ishlar ro'yxati aniqlanadi.

Transport vositasi diagnostikasi korxonada texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarining bir qismi hisoblanadi. Nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf qilish hamda o'z vaqtida profilaktika ishlarini o'tkazish yeyilish sur'atini

pasaytiradi, buzilmasdan ishlash ehtimolligini oshiradi va ta'mirlash ishlari hajmini kamaytiradi.

Shunday qilib, diagnostika transport vositasining buzilmasdan ishlashlik va samaradorlik xususiyatlarini miqdor jihatidan baholash va bu xususiyatlarni qoldiq resurs yoki berilgan masofa chegaralarida prognoz qilish imkonini yaratadi.

Diagnostikaning keyingi rivojlanishi transport vositalari konstruksiyalarining takomillashishiga, diagnostikalash tizimlarini avtomatlashtirish darajasiga va ularning ixtisoslashuviga bog'liq.

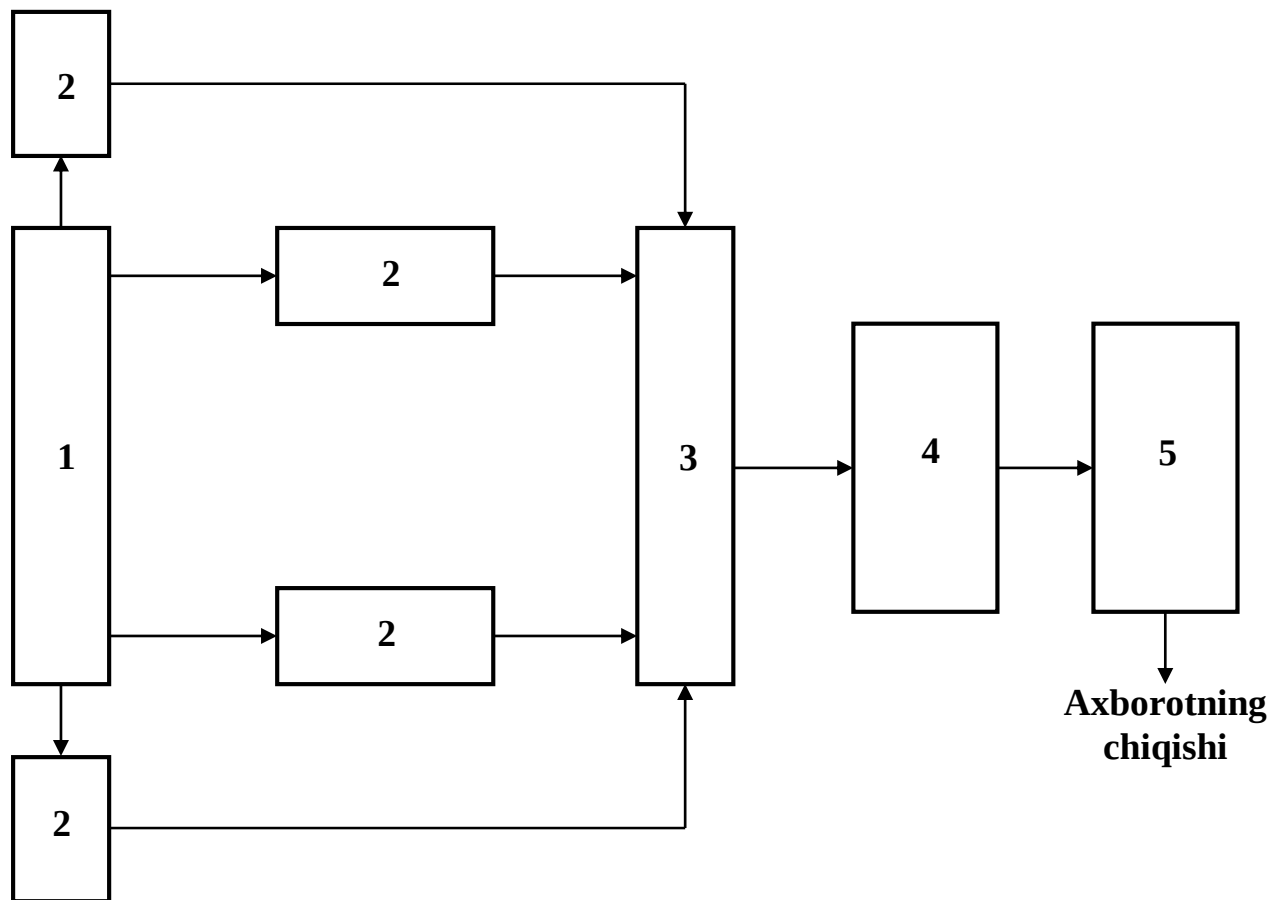
Transport vositalari diagnostikasi rivojlanishining asosiy masalalarini yechish diaqnoz qo'yish usullari, vositalari, me'yoriy ko'rsatkichlari va algoritmlarini ishlab chiqish, diagnostika qo'llanishining optimal texnologik va tashkiliy printsiplarini qabul qilish, diagnostika jarayonlarini takomillashtirish maqsadida statistik materiallar to'plash va diagnostikalashning iqtisodiy samaradorligini oshirishga bog'liq.

Diagnostika – nazorat ishlarining yangi pog'onasidagi takomillashgan shaklidir. U an'anaviy nazorat operatsiyalaridan, birinchidan, haqqoniy (uzel, agregat, mexanizmlar texnik holatini aniq baholash) bilan, ikkinchidan, ularning samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash imkoni bilan (quvvat, yonilg'i iqtisodiyoti, tormozlarning, ilashuvlarning ishchi ko'rsatkichlari va h.k.), uchinchidan, nazorat tartibotlarini optimallashtirish orqali transport vositalari texnik holatini tezkor boshqarish bilan farq qiladi. Diagnostikaning rivojlanishi nosozliklarni aniqlash va diaqnoz qo'yish ishlarini keng avtomatlashtirish imkonini beradi.

Avtokorxonalarda transport vositalarini diagnostikalashning iqtisodiy samaradorligi quyidagicha: joriy ta'mirlash sarflari 8...12 % ga, ehtiyot qismlar sarflari 10...12 % ga, yonilg'i sarfi 2...5 % ga kamayadi; avtomashinalarning yuradigan yo'li esa 3...5 % ga oshadi. [5-7]

IV.4. Diagnostikaning rivojlanish istiqbollari.

Diagnostika jarayonini avtomatlashtirish. Oxirgi yillarda avtomatlashtirilgan diagnostik tizimlar (ADT) barpo bo'lmoqda: ularning axborot hajmi 80...100 ko'rsatkich atrofida (1-rasm). diagnostika o'tkazilayotgan transport vositasidan axborot oqimi ko'p datchiklar yordamida operatorga tushadi, bu yerda axborot qayta ishlanadi, tahlil etiladi va qaror qabul qilinadi [7-8].



1-rasm. Oddiy avtomatlashtirilgan diagnostik tizim (ADT) ning shartli tasviri:

1-diagnostik ob`ekt (transport vositasi); 2-diagnostik datchiklar;
3-o`zgartirgich; 4-kuchaytirgich; 5-tahlil qurilmasi (analizator).

Diagnostic jarayoni ikki bosqichdan iborat:

- 1) datchiklar yordamida diagnostik axborotni olish;
- 2) diagnostik xulosani chiqarish uchun axborotga ishlov berish.

Diagnostic postlari ishlarini xronometraj qilish natijasi quyidagilarni ko'rsatdi: transport vositasi diagnostic postida turish vaqtining 60...65 foizi yordamchi operatorlarga, diagnostikalash natijalariga ishlov berish va hujjatlarni rasmiylashtirishga ketar ekan [9]. Albatta, diagnostikalash vaqtidan bunday samarasizlik bilan foydalanish qator muammolarni keltirib chiqaradi. Bu muammolarni yechishdagi istiqbolli yo'nalish – diagnostik axborotni olish va unga ishlov berishni avtomatlashtiradigan tizimni ishlab chiqish va tatbiq etishdir.

ADT – transport vositasiga texnik xizmat ko'satish va joriy ta'mirlash jarayonida uning texnik holatini avtomatik baholash diagnostik vositalari majmuidir. ADT quyidagilardan tuzilgan:

- diagnostikalash ob'ektidan diagnostik axborotni qabul qiluvchi datchiklar to'plami;
- datchiklardan signallarni qabul qilib, ularga ishlov berish uchun qulay holga keltiruvchi o'zgartirgichlar;
- dddiagnostik axborotni baholash va elektr signallari sifatida oxirgi natijalarni beradigan axborotga ishlov berish moslamalari;
- zamonaviy kompyuter orqali diagnostic natijalarini beruvchi axborot moslamalari.

Bu ko'rinishda, ADTdan foydalanishda uzluksiz axborot beradigan datchiklarni ishlatish imkoni bo'lmaydi (masalan, tormoz diagrammalari yoki kuchlanishlar ostsillogrammalari). Axborot uzlukli (diskret) tarzda olinadi, bu holat esa amaldagi diagnostikalash – o'lchov asboblari qo'llanishini ma'lum darajada cheklaydi.

IV.5. Chet el tajribasi.

Ko'pgina yetakchi firmalarda („FIAT“ – Italiya, „GOFMAN“ – Germaniya, „SUN“ – AQSh, „DAEWOO“ – Janubiy Koreya, „TOYOTA“ – Yaponiya va h.k.) diagnostikalash vositalarining ko'p sonli konstruktsiyalari ishlab chiqilgan.

Diagnostika jihozlari ishlab chiqaradigan chet el firmalari mutaxassislarining fikricha, texnik ekspluatatsiya sohasi transport vositalari ishlab chiqarish sohasidan orqada qolmoqda. Shuning uchun ular diagnostikani shu soha rivojlanishi darajalarini bir-biriga yaqinlashtirish va yuqori malakali avtomexaniklarga bo'lgan talabni kamaytirish vositasi deb qaraydilar.

Chet ellarda avtomatlashtirilgan diagnostik tizimlarni ishlab chiqarish rivojlangan, masalan, motor-tester. Bunday vositalarda hamma o'lchov va diagnoz qo'yish jarayonlari avtomatik ravishda mikroprotsessorlar yordamida olib boriladi hamda zamonaviy kompyuterda qanday o'lchov natijalarai asosida diagnoz qo'yilganligi qo'rsatiladi.

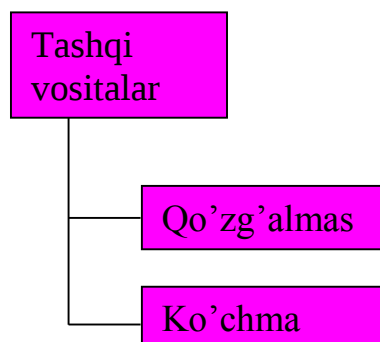
IV.6. Transport vositalarining texnik diagnostikasiga qo'yiladigan talablar.

Texnik diagnostika o'zining vazifalarini bajarishi uchun quyidagi shartlarni ta'minlashi kerak:

- tizimning tarkibiy elementlari holati to'g'risida eng haqqoniy axborot beradigan, qayd etish va o'lchash uchun qulay bo'lgan chiqish jarayonlari parametrlari majmuini aniqlash;
- chiqish jarayonlari ko'rsatkichlari eng ko'p darajada kerakli axborot beradigan transport vositasi ishi tartibotlarini aniqlash va ajratib olish;
- transport vositasi yurgan yo'lining funttsiyasi sifatida ko'rsatkichlarning o'zgarish qonunlarini aniqlash va ularning boshlang'ich chegaraviy va ruxsat etilgan miqdorlarini topish (ishonchlilik xususiyatlari shartlari bo'yicha);
- tegishli texnik diagnostika vositalarini tanlash va ularni diagnostik axborotni olishda hamda tizim elementlari texnik holatining belgilariga aylantirishda qo'llash;

- elementlar va tizim nosozliklarini aniqlashning maqsadga muvofiq strategiyasini aniqlash.

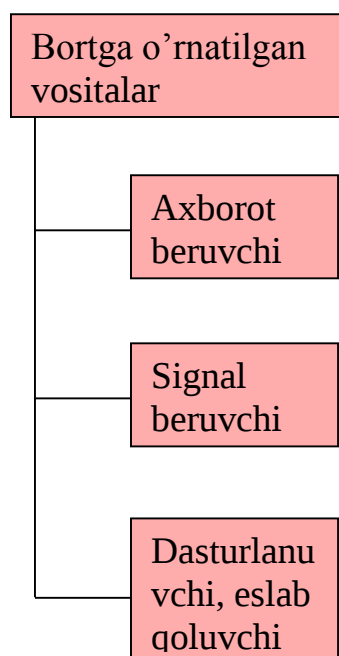
IV.7. Diagnostikalash vositalarining turlari.



Faqat nazorat vaqtida buyum bilan birga ishlaydi yoki ulanadi va buyumning elementi bo`lib hisoblanmaydi.

Tormoz dastgohi, g`ildiraklarning o`rnatilish burchaklarini nazorat qiluvchi dastgoh.

Ishlatilgan gazlar tarkibini nazorat qiluvchi asboblari, testerlar va h.k.



Bu vositalar avtomobilning konstruksion elementi bo`lib hisoblanadi va ma`lum dastur bo`yicha uzluksiz yoki davriy nazoratni amalga oshiradi.

Ish tartiboti va holat bo'yicha axborot beradi: agregatlar harakati, tezlik, tirsakli val aylanishi chastotasi, moy bosimi va h.k.

Buzilish oldi halatning boshlanishi mumkinligi yoki yashiringan buzilishlarning yuzaga kelishi to'g'risida ogohlantiradi: moy bosimi, akkumulyator batareyasining zaryadi.

Holat to'g'risidagi axborotni qo'zg'almas sharoitlarda hisoblash uchun kuzatadi va esda saqlaydi: nosozliklarni qidirish; o'z-o'zini diagnostikalash; buzilish oldi holat to'g'risida tovushli, vizual, so'zli axborot.

Odatda diagnostikalashning ikki usulidan foydalaniladi. Birinchi usul bo'yicha diagnostikalash jarayonida ishchi holatda bo'lmagan ob'ektga mexanik, elektrik, gidravlik va boshqa ta'sirlar o'tkaziladi va datchiklar yordamida uning reaksiyasi diagnostik signal shaklida qayd etiladi.

Ikkinchi usul bo'yicha diagnostikalash ob'ekti belgilangan ish tartibotiga o'tkaziladi va datchiklar yordamida undan diagnostik parametrlarni ifodalaydigan signallar qabul qilinadi. Bu signallar elektr signallariga o'zgartirilib, "shovqin"lardan tozalanadi (masalan, ahalog-sonli o'zgartirgich va analog-multiplikator yordamida), keyin axborot aks ettirish vositalariga tushadi va uni operator hisobga oladi. Murakkab diagnostik asboblarda esa signallar mikroprotsessorga tushadi va u yerda xotira blokidagi axborotni hisobga olgan holda tahlil, ayrim hollarda bashorat ham qilinadi va olingan axborot aks ettirish vositalariga uzatiladi.

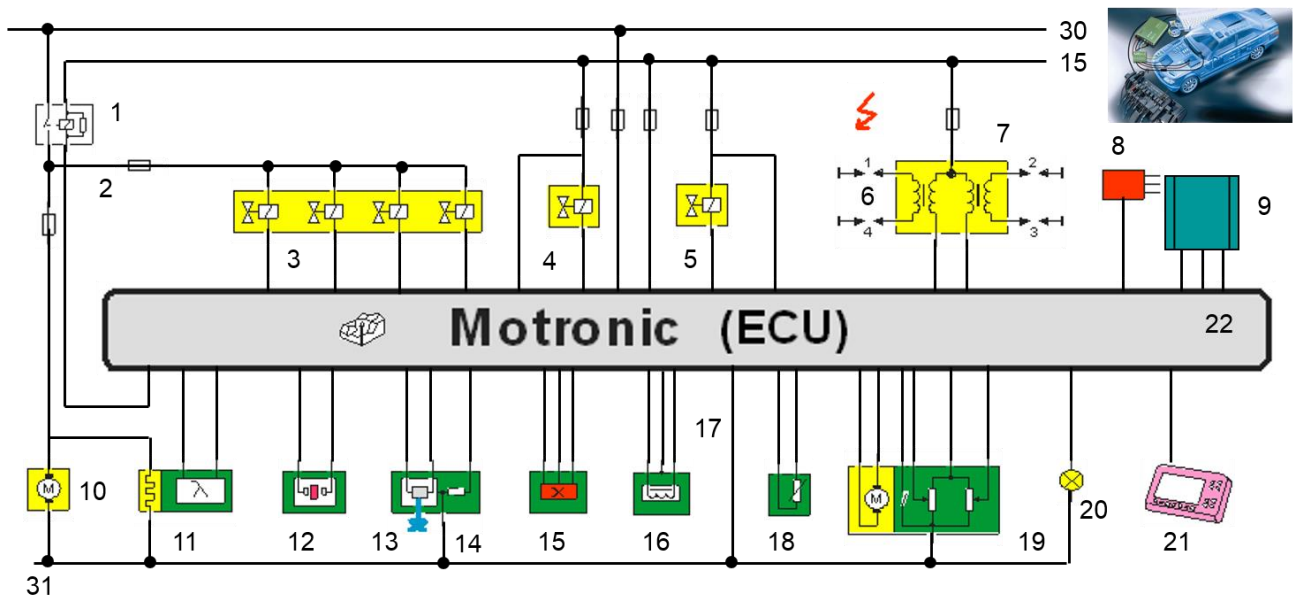
Xotira blokida tegishli nazorat o'tkazgan mutaxassis to'g'risidagi axborotni ham saqlash mumkin.

Bir qator diagnostik asboblarning displeyi mazkur avtomobil bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan muayyan ishlar ro'yxatini tavsiya qilishi mumkin.

Xotira blokida mazkur avtomobil bo'yicha avvalgi nazorat to'g'risida ma'lumot saqlanishi mumkin. Bunday ma'lumot diagnostik parametrlar o'zgarishining dinamikasini nazoratlash va texnik holat parametrlarining chegaraviy va yo'l qo'yilgan chegaraviy qiymatlarigacha bashoratlash imkonini beradi.

Amalda "bevosita" va "diagnostik" usullar birga ishlatiladi va bir-birini to'ldiradi. Ulardan foydalanishning oqilona sharoitlarini aniqlay bilish kerak.

Usulni tanlashda buzilishlar va nosozliklarning oldini olish, aniqlash va bartaraf etishga ketadigan umumiy sarf-harajatlar hamda ikkala usul bo'yicha nazorat davomiyligi asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi.



2-rasm. Motronic tipidagi avtomobil dvigatelini nazorat qilishni mexatronik sxemasi.

1. Yonilg'i nasosi relesi, 2. Saqlagichlar, 3. Injektorlar, 4. Chiqindi gaz qaytarish klapani, 5. Uglerod filtri klapani, 6. Svechalar, 7. Ikki langan yondirish g'altaklari, 8. Harakat cheklagichi, 9. Aylanishlar soni-sovutish tizimi va sovutish tizimi kompressor datchiklari signallari, 10. Yonilg'i nasosi, 11. PTC qizdirgichli Lambda zond, 12. Shovqin datchigi, 13. Bosim datchigi, 14. Kiritish kollektori datchigi, 15. GPM datchigi, 16. Tirsakli val datchigi, 17. Massa, 18. Sovutish suyuqligi datchigi, 19. Drossel zaslonkasi rostlagichi, 20. Motor ogoxlantiruvchi chirog'i, 21. Testr (Diagnostika), 22. Motronik Elektron boshqaruv kommutatori.

V. TEXNOLOGIK QISM

V.1. Mexatronika haqida umumiy tushinchalar.

Mexatronika – bu texnika va fanning yangi shakli, buyuk ixtirolar va mashinalar ekspluatasiyasi va harakatni kompyuter orqali boshqarish sistemasi bo`lib, mashina va agregatlar harakatini kompyuterda boshqarish va informatika, mikroprosessorlik texnika va elektronika, mexanika bo`limlarini jamlanmasidir.

Mexatronika fan-texnika muvozanati hisoblanib, yangi avlod elektromexanik tizimini yaratishni o`rgatadi, ba`zida rekord parametrlar va prinsipial yangi sifatlarni o`z ichiga oladi.

Odatda mexatron tizim, o`zining elektromexanik tarkibi zamonaviy kuchaytirilgan elektronika bilan birlashtirilgan, har-xil turdagi mikroboshqaruvchi, kompyuter yoki boshqa kuzatuvchi asboblarni yordamida boshqariladigan hisoblanadi. Shuningdek tizim xaqiqatdan ham mexatronika holatida, bu esa standart komponentlar bo`lishiga qaramay, qurilishi murakkab bo`lgan monolitdir. Konstruktorlar hamma modellarni ortiqcha foydalanishini hisobga olgan holda uning hamma qismlaridan biriktirib, foydalanishga harakat qildilar. ASP mikrokontrollerlari, intellektual kuch hosil qiluvchilar to`g`ridan - to`g`ri biriktirilgan qo`llanishlar ahamiyatlidir. Bu esa hajm vazni ko`rsatkichlarini ularning yuqori tizimli ishonchliligi va boshqa yuksak tamonlarini qisqartirib yuboradi. Barcha boshqaruv tizimlarining o`tkazgichlar guruhi mexatron hisoblanishi mumkin. Ayniqsa u kosmik apparat reaktiv dvigatelini boshqarsa.

Mexatron tizimini tashkil qiluvchilar mexatron modul deyiladi. Bunday modullar bir qobiqni o`zida bir qancha komponentlarni jamlashi mumkin, masalan: dvigatel, reduktor va ko`rsatkich.

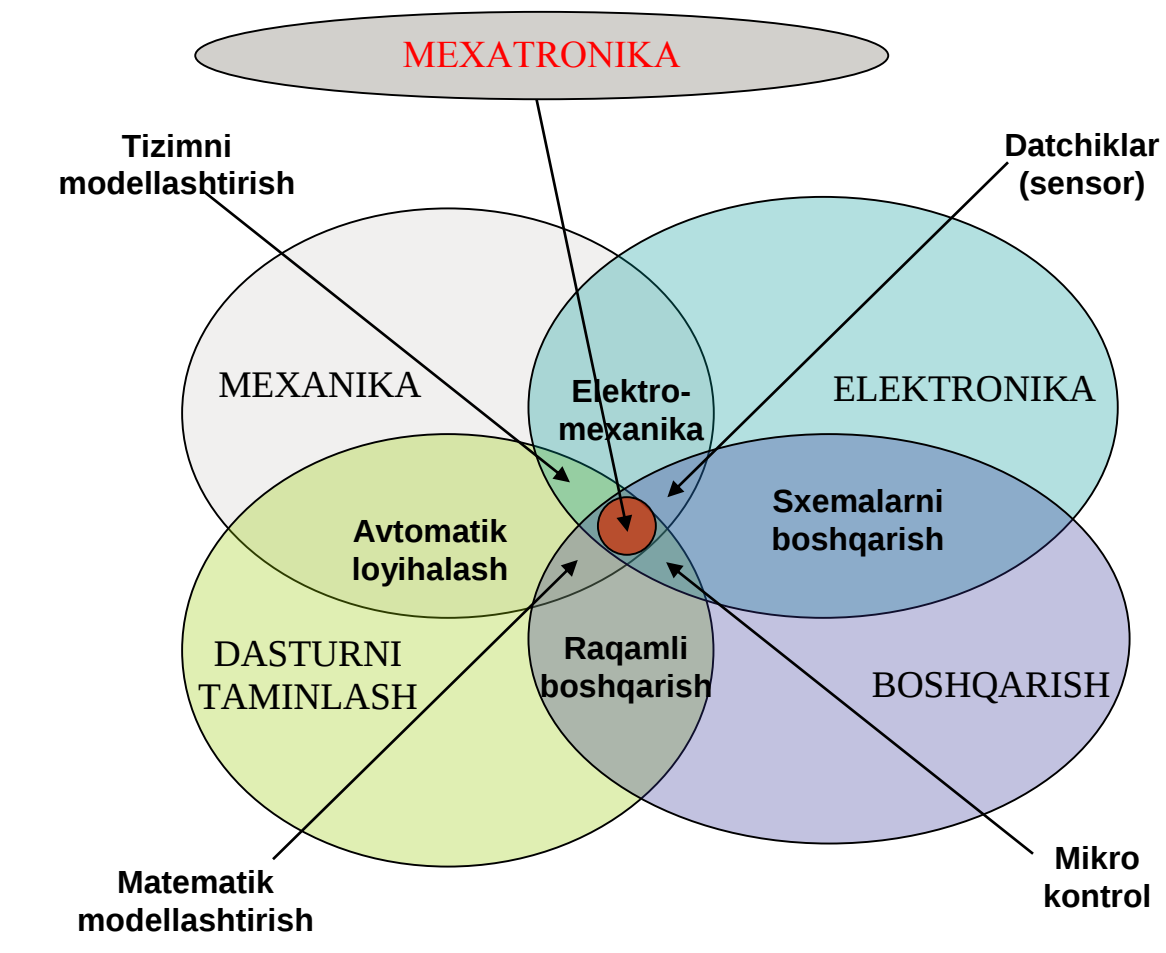
Umuman ko`pgina zamonaviy tizimning o`zi mexatron hisoblanadi yoki mexatronika g`oyalaridan foydalanadi shuning uchun mexatronika asta sekinlik bilan hamma narsa haqidagi fan bo`lib bormoqda.

O`zining standart aniqlanishiga qaramay mexatronika bir muncha tortishuvli tushuncha bo`lib qolmoqda. Ingliz tilining Viki versiyasida aytilishicha “Mexatronika tizimi” atamasi almashish imkoni borligi bu atama o`rniga

“Elektromexanik tizim” atamasini ishlatilishi umuman notoʻgʻri. Bu yerda “Mexatronika” atamasi unchalik keng tarqalmagan.

Atama ikki qismdan iborat – “Mexa” mexanika soʻzidan va ”tronika” elektronika soʻzidan olingan. Bizning mamlakatimizda “Mexatronika”> atamasini paydo boʻlgunicha ”Mexatronlar” nomli asbob - uskunalar qoʻllanilgan. Mexatronika atamasini 1969-yili **Yaskawa Elektrik** katta muhandisi yaponiyalik **TETSURO MORIA** tamonidan kiritilgan (3-rasm).

Dastlab ushbu atama savdo belgisi boʻlgan (1972-yili qayd etilgan), lekin uni keng tarqalib ketishi natijasida kompaniya uni oʻzining savdo belgisi sifatida foydalanishdan bosh tortdi.



3-rasm. Mexatronikaning tashkiliy qismlari.

V.2. Mexatronika tizimlarini ko`rinishi.

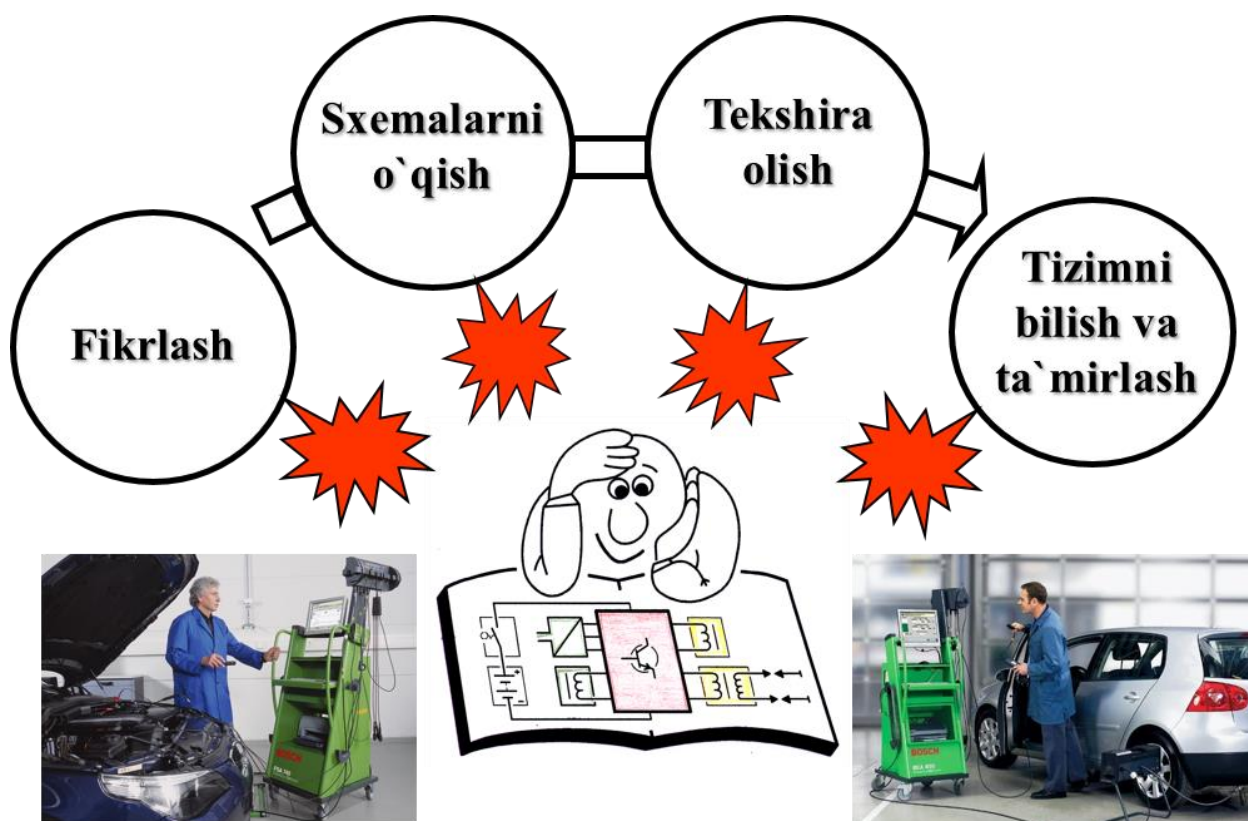
Bilamizki, mexatronik tizimlar avtomobillarda anchagina oldin qo`llanila boshlagan. Germaniya, yaponiya, koreya va AQSH firmalariga tegishli firmalar 5-10 yil ilgari o`z avtomobillariga Elektron boshqaruv tizimini qo`llay boshlaganlar. Avvaliga faqatgina o`t oldirish tizimi va ta`minot tizimlarida qo`llanila boshlagan elektronik qurilmalar endilikda bunday tizimlar avtomobilning boshqaruv tizimida – rul va tormoz tizimida qo`llanila boshladi.

Mexatronika tizimiga misol keltirish uchun uzoqqa borish shart emas: zamonaviy kir yuvish mashinasi, chang yutgich, avtomobillar va boshqalar. Haqiqiy mexatronik tizim - (blokirovkaga qarshi tizim) ABS bilan avtomobil to`rmoz tizimi.

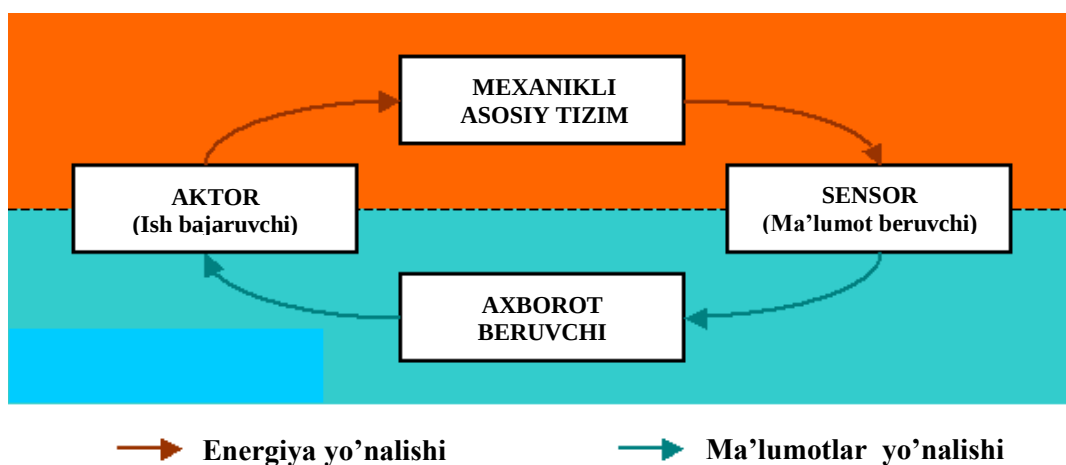
Germaniyaning ilg`or firmalaridan “BOSCH” firmasi “ESP von Bosch”(Das Elektronische Stabilitats-programm von Bosch-Elektron turg`unlik-dasturi) tizimini ishlab chiqdi. Ushbu tizim yo`ldagi harakat vaqtida kelib chiqishi mumkin bo`lgan kritik vaziyatlarda avtomobilning mutlok turg`unlikda manyovr bajarib, xalokatdan saqlashga xizmat qiladi.

Biz kompyuter oldida o`tirganimizda mexatron tizimdan foydalanamiz: bir qancha mexatron tizimni o`z ichiga oluvchi EHM: qattiq disk, CD-drives, magnit lentadagi zamonaviy to`plagichlar (Floppy disk).

Sanoatdagi zamonaviy robotlar, stanoklar, o`lchovchi komplekslar shuningdek geksopodlar mexatron tizim hisoblanadi. Bunday tizimlar bir qancha o`tkazgichlardan tashkil topgan bo`lib har biri o`z navbatida mexatronika tizimi hisoblanadi. Ayniqsa, ”motor-shpindel” kabi mexatron tizim shubxasiz mexatron stanokning bo`lagi hisoblanadi (4-rasm). Ushbu tizimlarni mustahkamligini oshirishda va ularni og`irlik yuzalarini ko`rsatgichlarini kamaytirishga imkon beradi, xuddi konstruksiyadagi bog`lovchi muftalar va uzatishlar pasayishini cheklaydi. Dvigatel momentini talab qilingan sezilarli ortishi hisobiga og`irligi va o`lchamlari ham ortishi mumkin, ammo bunday tizim afzalliklarida ham kamchiliklar uchrab turadi.

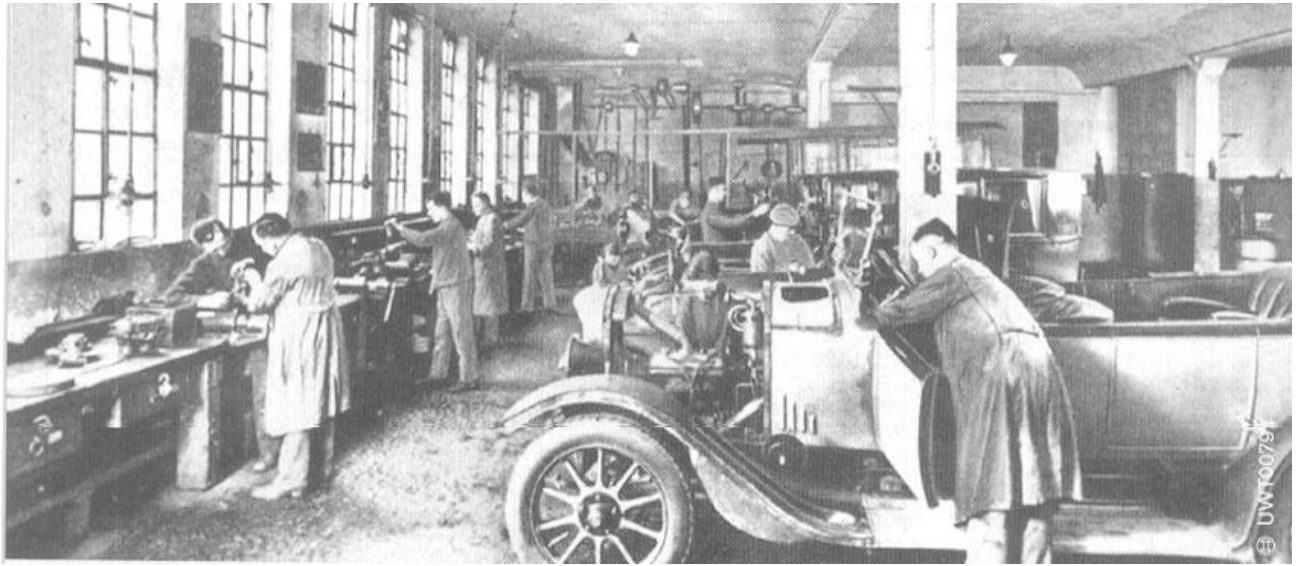


4-rasm. Mexatronikga qo`yiladigan talablar.

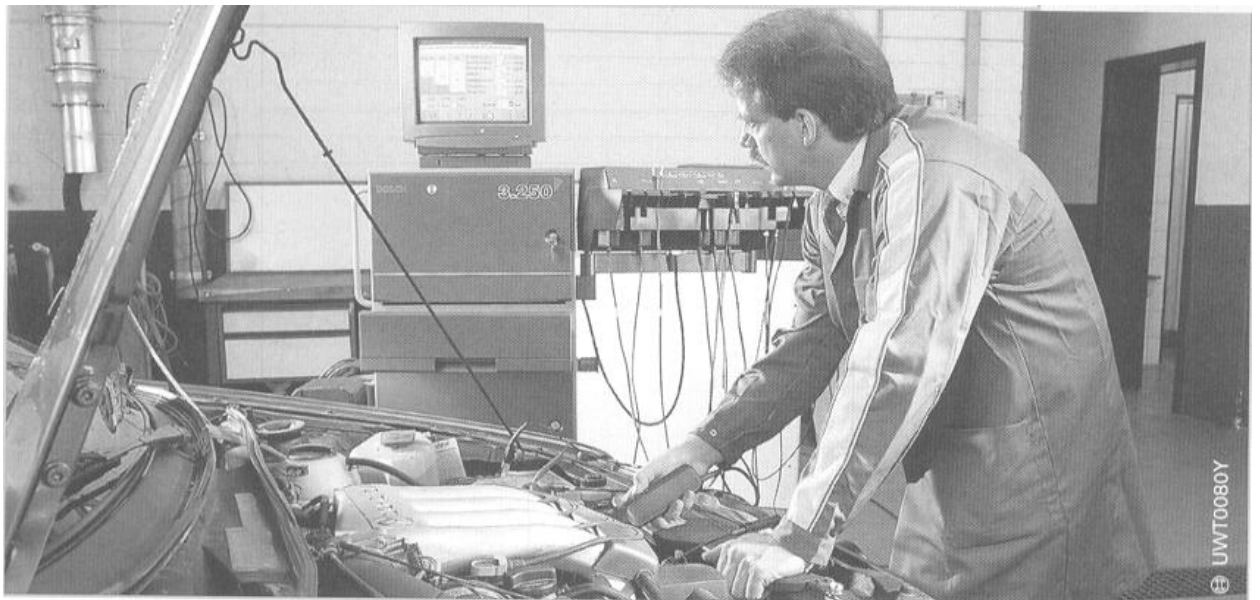


5-rasm. Zamonaviy avtomobilning barcha tizimlarida ma`lumotlarni almashinishining funktsional ko`rinishi.

XX ASR BOSHLARIDAGI AVTOMOBILLARGA TEXNIK XIZMAT KO`RSATISH JARAYONI



ZAMONAVIY AVTOMOBILLARGA TEXNIK XIZMAT KO`RSATISH JARAYONI





6-rasm.

Avtomobillarga tezkor tashhis qo'yishda Mextronikni vazifasi quyidagilardan iboratdir:

Avtomobillarga tashhis qo'yishdan maqsad, avtomobil agregat va uzellarining texnik holatini qismlarga ajratmay aniqlash bo'lsa, tezkor tashhis qo'yishda asosan xavfsizlikni ta'minlovchi agregat va uzellarning texnik holati va avtomobilning bundan keyin foydalanishga yaroqliligi tez aniqlanadi. Tezkor tashhis qo'yishda quyidagilar tekshirib ko'riladi:

- rul mexanizmining ishonchli mahkamlanganligi;
- rul chambaragi va rul tortqilaridagi lyuft miqdori;
- osma jamlamasi va detallari holati;
- shinalar texnik holati va ulardagi havo bosimi;
- tormoz tizimlari sozligi va ishlashi;
- avtomobildagi yorug'lik va tovush daraklagichlarining sozligi va ishlashi;

Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar bajarilgandan keyin avtomobilga «soz» yoki «nosoz» degan xulosa chiqariladi.

Avtomobilga tezkor tashhis qo'yish ishlari maxsus moslama, jihoz va asboblarni bilan jihozlangan bo'lim yoki texnik xizmat ko'rsatish shahobchalarida olib boriladi. Tezkor tashhisdan o'tgan nosoz avtomobillar ta'mirlash yoki rostlash ishlari zarurati bo'lsa kerakli TXK bo'limlarga yuboriladi.

Avtomobil agregatlari, uzellari va tizimlarining ishchanlik qobiliyatini tekshirish turli xil konstruksiyali stendlar foydalaniladi. Bu stendlarni birgina kollej sharoitida foydalanish iqtisodiy jihatdan juda qimmatga tushadi va o'zini oqlamaydi. Shuning uchun modulni maxsus tezkor tashhis qo'yish shahobchalarida o'tkazilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra yo'l-transport hodisalarning 40-45% tormoz tizimining nosozligiga to'g'ri keladi.

Nosozlikni o'z vaqtida aniqlash va bartaraf etish-tashhis yo'li bilan aniqlanadi. Tormozlarni tashhis qilish umumiy va elementlar bo'yicha amalga oshiriladi.

Birinchi guruhga avtomobil tormozlanganda bosib o`tilgan yo`l va avtomobilning sekinlanishi, tormoz kuchlarining o`qlar bo`yicha farqi kabi ko`rsatkichlar kiradi.

Ikkinchi guruhga – tepki bosiladigan kuch, tormoz kuchlarining ortib va pasayib borishi, tormoz mexanizmlarining ishga tushish vaqti, tormoz pedalining erkin yo`li va boshqalar.

Yuqorida ko`rsatilgan parametrlar-yurish qismini yo`l sharoitida tekshirish; ekspluatatsiya jarayonida esa, avtomobilga o`rnatilgan tashhis vositalari; statsionar sharoitlarda tormoz stendlari yordamida aniqlanadi.

Tormoz tizimini yo`l sharoitida tekshirish – avtomobilning tormoz sifatini homaki aniqlashdan iborat. Bunda tormoz yo`lini kuzatish bilan va g`ildiraklarning barobar tormozlanishi, bir marta keskin bosish yo`li bilan aniqlanadi.

Yengil avtomobillar uchun ($v \leq 30$ km/soat) tormozlanish yo`li 7,2 m, yuk avtomobillari va avtobuslar uchun yuk ko`tarish qobiliyatiga ko`ra 9,5 – 11,0 m tashkil etadi.

Statsionar tashhis qilishga tormoz mexanizmlarining holati, uning ko`rsatkichlari bo`yicha keng va aniq ma`lumotlar olinadi. Bundan tashqari bu usul bilan tekshirishni tashkil qilishda, faqat nosozliklar aniqlanib qolmay, bartaraf etish sifatini ham aniqlash imkonini beradi.

Inersion tormoz stendlari ishlash tamoyili bo`yicha barabanli va platformali turlarga bo`linadi.

Barabanli tormoz stendlarida tormozlanishning effektivligi ularning ishini stendning aylanuvchi massalarining kinetik energiyasi bilan solishtirish orqali aniqlanadi. Platformali stendlarda avtomobilning ilgarilama-qaytma va aylanuvchi massalarning kinetik energiyasi bilan solishtiriladi.

Barabanli inersion tormoz stendlarida tashhis quyidagi texnologiya asosida bajariladi:

Avtomobil inertsion stendga chiqarilgach, g'ildiraklar tezligi 50-70 km/soatgacha yetkazilib keskin tormozlanadi. Shu bilan birga elektromagnit muftalarni ishga tushirib stendning barcha karetkalari ajratiladi.

Tormoz pedaliga bosiladigan kuch avtomat yordamida amalga oshiriladi. Bunda g'ildirak bilan stend barabanlari orasida tormozlanish kuchlariga qarshi bo'lgan inersiya kuchlari hosil bo'ladi. Biroz vaqt o'tgach stend barabanlari va g'ildiraklarining aylanishi to'xtaydi. Shu vaqt mobaynida avtomobil g'ildiraklarining bosib o'tgan yo'li yoki barabanning burchak tezligining sekinlashishi tormozlashish yo'liga va kuchlariga ekvivalent bo'ladi. Ular stendda o'rnatilgan o'lchov asboblari yordamida qaydlanadi.

Avtomobil shinalariga tashhis qo'yishda quyidagilarga e'tibor berish kerak:

- oldingi va orqa g'ildiraklarda yeyilishning turli bo'lishi;
- g'ildiraning ko'ndalang kesim bo'yicha yeyilishning har xil bo'lishi;
- shinalarning yirtilmaganligi yoki bo'rtiqchalar chiqib qolmaganligiga;

Avtomobil kuzovini ko'ndalang tebranishni harakat davomida aniqlash mumkin:

Agar orqa tomonga o'rnatilgan shina tebranayotgan bo'lsa, haydovchi o'tirgan o'rindiqda davriy ravishda yonlama urishlar hosil bo'lib turadi.

Old tomondagi shinalar tebranayotgan bo'lsa, yonlama urishlar aniqroq bilinadi. Avtomobilning yon tomonga surilishini aniqlash. Avtomobil tekis gorizonttal yo'lda harakatlanayotganida rul chambaragi qo'yib yuborilsa, yon tomonga siljishga intiladi: O'ng va chap taraf shinalarida havo bosim farqining kattaligi; osma richaglari vtulkalarini qotirish gaykalarini bo'shab qolishi, rul mexanizmi va yuritmasining bo'shab qolganligining asosiy sabablarga kiradi. Ushbu sabablar avtomobilni tezlanish paytida bir tomonga tortsa, sekinlashishda qarama - qarshi tomonga tortadi.

VI. IQTISODIY QISM

VI.1. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini iqtisodiy baholash.

Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishini o`ziga xos xususiyatlari va ularning konstruksiyalarini iqtisodiy jihatdan asoslash orqali uni amaliyotga joriy etish mumkun Iqtisodiy asoslashda hozirgi kundagi bozordagi resurs narhlaridan foydalaniladi, ishlab chiqariladigan mahsulotni raqobot darajasi hisobga olinadi, shunigdek shu kundagi loyiha orqali tayyorlangan mahsulotni narhi hisoblanib bozordagi narhga solishtiriladi, ishlab chiqarish dasturini tuzishda raqobot daraja hisobga olinadi. Loyihani amalga oshirish uchun kerakli mablag`ni bank kredit foizi hisobga olinadi, uni bankga qaytarish muddati talabdan oshib ketmasligi kerak. Bunday iqtisodiy asoslash quydagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi tahlilining dastlabki ma`lumotlari 1-jadvalga to`ldiriladi.
2. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi tahlilining asosiy fondi hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi.
3. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishida yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narhi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.
4. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini aniqlashning ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.
5. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishida o`zini oqlash muddati hisoblanadi.
6. Asosiy fondlardan foydalanish ko`rsatkichlari: fond qaytimi aylanma fondlarni aylanishi soni, yillik mehnat unumdorligi, rentabelliklar hisoblanadi [15].

I. Ishlab chiqarish jaroyonida qatnashadigon, dastgoh, resurslar, ularni bozordagi narxlari va sarf me`yorlari (1-jadval) hisoblanadi.

1-jadval

№	Ko`rsatkichlar nomi	O`lchov birligi	Qiymati
1	Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini tahlil qilish texnologiyasini baholovchi jihozi	dona	1
2	Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihoz qiymati	m.so`m.	11750
3	Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihoz unimdorligi	avt/kun	0,8
4	Ishchilar soni	nafar	2
5	Shundan ustalar soni	nafar	1
6	Smena soni	smena	1
7	Eliktrodvigatellar quvvati	Kvt/soat	3
8	Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholash uchun sarf	so`m/soat	14000
9	Ishchilar o`rtacha oyligi	m.so`m.	700
10	Yildagi ishchi kunlar soni	Kun	305
11	Ish davomiyligi	saot	7

II. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihozini asosiy hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi. Shuningdek ish tashkil qilishdagi ishlab chiqarish fondini hisoblash (bahosi).

- Avtomexanik uchun kalitlar to`plami-2 komp narxi; 500 m.so`m

- Datchiklarni tekshirish jihozlar komplekti 1ta;			3000	m.so`m
- Verstag-1ta narxi;			550	m.so`m
- Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini ishlatish uchun xona	18	mkv.	400	m.som
F bin=			7200	m.so`m

Jami: **11750** m.so`m

1) Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihozini dastlabki bahosi

$$F_{das}=F_{dq}= 11750 \quad m.so`m$$

2) Asosiy fond uchun sarf

$$F_{as}= 11750 \quad m.so`m$$

3) Aylanma fond qiymati

$$K= 0,15$$

$$F_{ay} = F_{as} * K = 1763 \quad m.so`m$$

4) Ishlab chiqarish "Fi/ch" fondini topamiz.

$$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} = 13513 \quad m.so`m$$

5) Ishlab chiqarish fondini tashkil qilish uchun ustama harajat (kredit to`lov foizi) larini hisoblaymiz.

$$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K = 2027 \quad m.so`m$$

6) Ishni tashkil qilish va kredit to`lovini hisobga olgan holdagi jami kapital hajimini topamiz.

$$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 15539 \quad m.so`m$$

III. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihozini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narxi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

a) yillik avtomobildvigatel konstruksiyasini baholash hajmi:

$$\sum Q = d_{n1} * D_r * n_1 * N_A * T_{sm} = 1708 \quad avt/yil$$

d_{n1} – dastgohning unumdorligi;	0,8	avt/kun
D_r -yillik ishchi kunlar;	305	kun
$n1$ -smena soni;	1	ta
T_{sm} -smenadagi ish davomiyligi;	7	soat
N_A -turli turdagi dastgohlar soni;	1	ta

IV. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihozini ishlab chiqarilgan ishhajmi birligi narxi topiladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi. Bunda Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi xizmat narxini hisoblaymiz.

Xizmat birligini tayyorlov narxi quydagi model bilan topiladi:

$$D_1 = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_8 + X_9,$$

m_1 - xizmat birligiga mehnat sarfi.

X_1 - ijtimoiy ajratma sarfi.

X_2 - material sarfi.

X_z - elektro-energiya sarfi.

X_4 - qurilmasni ishlatishga tayyorlash sarfi.

X_5 - amartizatsiya sarfi.

X_6 - davriy xarajatlar.

X_8 - yalpi foyda.

X_9 - yo`l fondi va turli ajratmalar sarfi.

a) loyihadagi ishchi va ustalarni sonini quydagicha aniqlaymiz.

$$R_{sr} = N_1 \times R_1 + N_2 + R_2 + \dots + N_n R_n / \sum N_2, N_1, N_2 \dots N_n = 6 \quad \text{raz}$$

$R_1, R_2 \dots R_n$ – Raziryati mavjud odamlar; 1 ta

№	Mutaxassisligi	Umimiy ishchilar soni	Razryadlar				
			1	2	3	4	5
1	Ishchi	2			1	1	
2	Usta	1					1
	jami	3			1	1	1
3	Boshqaruvchi	1					

A) m_1 – Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi xususiyatlarini baholash ishchisi (usta) uchun oylik maosh harajatlarini hisoblash;

$$m_1 = T_{um} * S_t * K_d / \sum Q; \quad 7145 \quad \text{avt/yil}$$

Bunda:

T_{um} – Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi yillish ish soati;

K_d – rejani oshirib bajarishni hisobga oluvchi koeffitsienti; 1,2

$$T_{um} = D_r * T_s * n * N_p = \quad 2135 \quad \text{soat}$$

D_r – ishchi kuchlar soni; 305 kun

T_s – smena davomiligi; 7 soat

n - smena soni; 1 smena

N_p - Ishda band bo`lganlar soni; 1 nafar

$$S_t = (M/F) * K_1 = \quad 4763 \quad \text{so`m/soat}$$

Bunda:

M – asosiy ishchisi oylik maoshi; 700 m.so`m

F – oylik balans; 169 soat

K_1 – tuman koeffitsienti; 1,15

B) Ijtimoiy sug`urta ajratmasi:

$$X_1 = 0,48 * m_1 = 3430 \text{ so`m/avt}$$

V. Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini baholovchi jihoziga material sarfi X_2 ni topamiz.

Biz faqat dvigatelni ishga tushirish tizimi qismlarini xususiyatlari jarayoni narxini hisoblaymiz, bu harajat o`rtacha bir birlik uchun.

$$X_2 = N_1 * TS_1 = 42000 \text{ so`m/avt}$$

TS_1 - sifat material sarfi 14000 so`m/avt

N_1 – ta`mirlanadigan avtomobil soni; 3 ta

G) Elektroenergiya sarfi

$$X_3 = N_{ust} * K_1 + K_2 * F * TS * N_{A1} * N_{A2} / \sum Q = 1802 \text{ so`m/dona}$$

N_{ust} - jihoz elektrodivigateli quvvati; 3 kvt/soat

K_1, K_2 – vaqt va quvvat bo`yicha dvigateldan foydalanish koeffitsenti

$$K_1 = K_2 = 0,7$$

F – Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi jihozining yillik ishlash soati

$$F = D_r * T_s * N_{A1} = 36600 \text{ soat}$$

T_s – 1kvt elektroenergiya narxi; 120 so`m/soat

N_{A2}, N_{A1} – dastgohlar soni. 1 dona

D) Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi jihozini ishlatishga tayyorlash sarfi:

$$X_4 = X_{41} + m_2 = 3287 \text{ so`m/avt}$$

bunda:

X_{41} – dasgohga ehtiyot qism va materiallar sarfi bu oylik maoshra nisbatan 30 foiz ko`pdir. Demak,
 m_2 – sozlovchi ustani oylik maosh sarfi;

$$X_{41} = 1858$$

$$m_2 = m_1 * N_2 =$$

$$1429$$

so`m/
avt

N_2 – bir jihozga kerakli ustalar soni (0,1÷0,2)

$$\underline{0,2}$$

E) X_5 –amortizatsiya ajratmasini topamiz

$$X_5 = K \times 0,15 / \sum Q =$$

$$1365$$

so`m/ avt

K) davriy harajatlar X_6 , va uning ulushi η_6 ni topamiz

$$\eta_6 = 0,1 \div 0,2.$$

$$\underline{0,2}$$

N) foydani daromaddan ulushi

$$\eta_8 = 0,2 \div 0,4.$$

$$\underline{0,35}$$

M) yo`l fondi va yuqori tashkilotni ushlab turish uchun ajratma me`yori.

$$\eta_9 = 0,035$$

Shunday qilib loyihadagi mahsulotni to`liqsiz tannarxi X_U ni topamiz

$$X_u = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 =$$

$$59028$$

so`m/
avt

Agar narhni ulushlarda ifodalasak:

$$\eta_{xu} = 1 - (\eta_6 + \eta_8 + \eta_9) =$$

$$0,415$$

$$D_1 = X_u / \eta_{xu} = 43440 / 0,745 = 58309$$

$$142236$$

so`m/ avt

$$\text{To`liq tannarx } X_m = X_u + X_6 + X_9 =$$

$$92454$$

m so`m

bunda:

3-jadval

Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimi jihozining ishlab chiqargan mahsulot birligi narxi kalikulatsiyasi.

№	Ko`rsatkichlar nomi	Shartli belgi	Qiymati , so`m
1	Xomashyo sarfi	X_2	42000

2	Asosiy ishchilarga oylik maosh sarfi	m_1	7145
3	Ijtimoiy ajratma sarfi	X_1	3430
4	Jihozning ishlatishga tayyorlash sarfi	X_4	3287
5	Amortizatsiya ajratmasi sarfi	X_5	1365
6	Elektroenergiya sarfi	X_3	1802
7	Xo`jalik harajatlari sarfi	X_6	28447
8	Mahsulot tannarxi	X_m	92454
9	Yalpi foyda	X_8	49783
10	Sof foyda	X'_8	47294
11	Rentabellik	R	54
12	Mahsulotni tayyorlov narxi	D_1	142236
13	Mahsulotga xizmat ko`rsatish narxi	D	170683
14	Bozordagi baho	D_b	187752

$$X_6 = D_1 * \eta_6 = 28447 \text{ so`m/ avt}$$

$$X_9 = D_1 * \eta_9 = 4978 \text{ so`m/ avt}$$

$$\text{Yalpi foyda } X_8 \text{ teng } \text{so`m/ avt}$$

$$X_8 = D_1 - X_m = 49783 \text{ so`m/ avt}$$

$$X'_8 = X_8 * j = 47294 \text{ so`m/ avt}$$

bundan j –solliq stavkasini hisobga oluvchi

koeffitsient;

0,95

Rentabellik:

$$R = (X_8 * 100) / X_m = 54$$

η_7 = QQS ni hisobga oluvchi
koeffitsent;

1,2

Sotuv narxi $D = D_1 * \eta_7 =$ 170683 so'm/ avt

VI. Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatishda mexatronika tizimining jihozi bilan ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishdan olinadigon yillik daromad

$\sum D_1 = D_1 * \sum Q * j_p =$ 242939507 so'm/yil

bunda:

j_p – raqobat darajasini hisobga oluvchi koeffitsent:

- monopolistik holat 1
- o'rtacha raqobat 0,8
- bozorda murakkab holat 0,6

$\sum X_m = X_m * \sum Q * j_p =$ 157910680 so'm/yil

$\sum X_8 = \sum D_1 - \sum X_m =$ 85028827 so'm/yil

$\sum X'_8 = \sum X_8 * j_{sel} =$ 79076810 so'm/yil

bunda:

j_{sel} – foydaga qo'yilgan soliqni hisobga oluvchi

0,93

koeffitsent;

Iqtisodiy samara yoki jihoz bilan topilgan ichki imkoniyatdagi mablag'.

$\sum X_{voz} = \sum X_5 + \sum X'_8 =$ 81407716 so'm/yil

bunda:

$\sum X_5 = X_5 * \sum Q * j_p =$ 2330906 so'm/yil

VII. Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatishda mexatronika tizimi jihozini o'zini oqlash muddati hisoblanadi va asosiy fondlardan foydalanish ko'rsatkichlarini topamiz.

T_{ok} - jihozni o'zini oqlash muddati , yil.

$T_{oq} = \sum F_{pr} / \sum X_{voz} =$ 1,47 yil

Asosiy ishlab chiqarish fondini mablag` qaytarish koeffitsientini aniqlaymiz K_f

$$K_f = \sum D_1 / F_{pr} = 2,02 \quad \text{so`m/so`m}$$

bunda:

$$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} = 13513 \quad \text{m.so`m}$$

$$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K = 209975805 \quad \text{m.so`m}$$

$$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 209989317 \quad \text{m.so`m}$$

$$F_{ob\ qol} = 441 \quad \text{m.so`m}$$

Aylanma mablag`larni aylanish darajasini topamiz, K_o

$$K_o = \sum D_1 / F_{ob\ qol} = 551 \quad \text{aylanish}$$

Loyihadan olingan samara:

$$E = \sum X_{voz.} = 81407716$$

Mehnat unimdorligi:

a) texnologik ishchilarga;

$$P_{tex} = \sum D_1 / R_t = 80979836 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

R_t – texnologik ishchilar soni (jihoz ishchilariga

ustalar soni qo`shiladi)

3

b) Umumiy ishchilarga;

$$P_{um} = \sum D_1 / R_{um} = 60734877 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

$$R_{um} = R_t + R_{dr} = 4 + 1 = 4 \quad \underline{4} \quad \text{odam}$$

bunda:

R_{dr} – kichik va boshqaruv xodimlari.

1

Dvigatelning konstruktiv xususiyatlarini baholovchi jihozini amalga

oshirish uchun bankdan olingan kreditni bankga qaytarish gafigi

$$\sum F_{pr} = \underline{\underline{120000000}}$$

Kredit summasit 120000000 kredit foizi: 3,5 %, kredit berilgan sana 01. 06. 2015

kreditni qaytarish sanasi 01.12.2016

**Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini
tahlil qilishning yillik asosiy texnik-iqtisodiy ko`rsatkichlari**

№	Ko`rsatkich turlari	Shartli belgi	O`lchov birligi	Qiymati
1	Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimining jihozi	N_p	Dona	1
2	Asosiy ishlab chiqarish fondi	F_{as}	m.so`m	11750
3	Aylanma fond hajmi	F_{ay}	m.so`m	1762,5
5	Fond qaytimi koeffitsienti	K_f	so`m/so`m	2,02
6	Aylanma mablag`larni aylanish koeffitsienti	K_o	Aylanish	551
7	Texnik ishchilar soni	R_t	odam	3
8	Umumiy ishchilar soni	R_{um}	odam	4
9	Mehnat unumdorligi			
	- texnologik ishchilarga:	P_{tex}	m.so`m/odam	80979836
	- umumiy ishchilarga	P_{um}	m.so`m/odam	60734877
10	Umumiy tannarx	$\sum X_m$	m.so`m	157910680
11	Hisobdagi daromad	$\sum D_1$	m.so`m	242939507
12	Sof foyda	$\sum P_{chis}$	m.so`m	85028827
13	Yillik samara	E	m.so`m	81407716
14	Kapital mablag`ni o`zini oqlash muddati	T_{oq}	yil	1,47

VII. HAYOT FAOLIYATI XAFSIZLIGI

VII.1. Davlat nazorati turlari va ularning vazifalari

Mehnatkashlarning xayoti va sog'lig'ini muxofaza qilish O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi bilan, davlatimizning mehnat to'g'risidagi qonunlar majmui va ularni rivojlantirishda ishlab chiqilgan qarorlar, shuningdek, xavfsizlik texnikasi, ishlab chiqarish sanitariyasiga oid normalar xamda qoidalar bilan kafolatlanadi.

Mehnat muxofazasi bo'yicha qonunlarga, ishlab chiqarish sanitariyasi va xavfsizlik texnikasi qoida va normalariga rioya qilinishi ustidan Davlat nazorat organlari ish olib boradilar.

Mehnat xaqidagi qonunchilikka va mehnat muxofazasi bo'yicha qoidalarga rioya qilinishini quyidagi tashkilotlar nazorat qiladi; O'z faoliyati bo'yicha korxona va tashkilot ma'muriyati xamda ularning raxbarligidagi texnik va mehnat xuquqiy inspeksiylari.

Mehnat muxofazasiga oid qoidalarda ma'muriyatga tegishli va ular uchun majburiy bo'lgan normalar ko'rsatilgan. To'qimachilik sanoat korxona va tashkilot ma'muriyati ishchi va xizmatchilarni o'kitish va instruktaj o'tkazishi, ko'rinadigan joylarga xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo'yicha ishlab chiqilgan instruktsiyalarni osib qo'yish shart. Ishchi va xizmatchilar mehnat muxofazasiga oid instruktsiyaga amal qilishlari shart.

Davlat nazorat organlariga quyidagilar kiradi: Davlat tog'-texnik nazorati, Davlat energiya nazorati, Davlat sanitariya nazorati, Davlat yong'in nazorati, Davlat avtomobil nazorati va boshqa inspeksiylari [18].

Davlat tog'-texnik nazorati – sanoatda ishlarni xavfsiz olib borish qoidalariga amal qilinishini tekshiruvchi davlat nazorati bo'lib, u o'zining quyidagi bo'linmalariga ega: kotlomadzor va ko'tarish qurilmalari, tog'-texnik, gaz inspeksiylari va boshqa inspeksiylar; qurilishda yuk ko'tarish mashinalari bilan ishlashda, bosim ostida ishlovchi qozon moslamalari va idishlardan, bug' va issiq suv truboprovodlaridan foydalanishda, portlatish ishlarini bajarishda ishlarning xavfsiz bajarilishini nazorat qiladi.

Davlat energiya nazorati – elektr va issiqlik yordamida ishlaydigan ustanovkalarga xavfsiz xizmat ko`rsatishni ta`minlaydigan tadbirlarni amalga oshirishdagi davlat nazorati.

Davlat sanitariya nazorati - korxona va tashkilotlar tomonidan gigiena normalari, sanitariya-gigiena va sanitariya-epidemiya qoidalariga rioya qilinishini tekshiruvchi davlat sanitariya nazorati.

Davlat yong`in nazorati – yong`in xavfsizligining yuqori darajada bo`lishini ta`minlash ustidan nazorat qiladi.

Davlat avtomobil nazorati – yo`l xarakati qoidalariga rioya qilinishini nazorat qiladi va bu bilan avtotransport xaydovchilarining, transportdagi yo`lovchilarning yoki boshqa transport vositalaridan foydalanuvchi shaxslarning xamda piyodalarning xavfsizligini ta`minlaydi.

Davlat nazorat organlari mehnat muhoazasi qoidalariga amal qilishdagi kamchiliklar va buzilishlar xaqida xamda xavfsiz va sog`lom ish sharoitlarini ta`minlash uchun choralar ko`rish yuzasidan boshqarma va tashkilotlarning raxbarlariga ko`rsatmalar beradi. Agar berilgan ko`rsatmalar bajarilmay, mehnat muxofazasi qoida va normalari jiddiy ravishda buzilayotgan bo`lsa, nazorat organlari ishlayotgan ob`ekt va qurilmalarning, inshootlarning ishini to`xtatib qo`yishi, o`z vazifasiga sovuqqonlik bilan qarayotgan raxbar xodimlarni ma`muriyat tartibda jazolash yoki lavozimidan chetlatish xaqida yuqori tashkilot ma`muriyatiga ko`rsatma berishi, xavfsizlik texnikasi qoidalarini buzganlik uchun aybdorlarga jarima solish mumkin.

Mehnat muxofazasi bo`yicha jamoatchi inspektorlar tashkilotlarda va ish joylarida ish vaqti, dam olish kunlari, tanaffuslar, ayollar va o`smirlar mehnatini muxofaza qilish to`g`risidagi mehnat qonunlariga rioya qilinishini, ish joyida ishchilar bilan xavfsizlik texnikasi bo`yicha yo`l-yo`riqlarni o`z vaqtida va tushunarli qilib o`tkazilishini, baxtsiz xodisalarning oldini olish va ishlab chiqarishda bo`ladigan shikastlanishlarni kamaytirish borasidagi tadbirlarning bajarilishini nazorat qiladilar.

VII.2. Mehnat sharoitining xususiyatlari.

Ishlab chiqarishdagi xavfli va zararli omillar

Ishlab chiqarishda kasb kasalliklarining oldini olish va ishlab chiqarish jaroxatlarini kamaytirishda, ushbu baxtsiz xodisalarni chuqur taxlil qilish asosida ularni keltirib chiqaruvchi sabablarni xamda ishlab chiqarishdagi xavfli va zararli omillarni puxta o`rganish muxim rol o`ynaydi.

Baxtsiz hodisalarning sabablari asosan 4 guruhga bo`linadi, ya`ni texnikaviy, sanitar-gigenik, tashkiliy va psixofiziologik.

Texnikaviy sabablarga mashina va mexanizmlar xamda ish jixozlarining nosozligi, elektr qurilmalarining erga ulanmaganligi, yuklash-tushirish mashinalaridan noto`g`ri foydalanish, mashina va mexanizmlar konstruksiyasini mehnat muxofazasi talablariga javob bermasligi kabilar kiradi.

Sanitar-gigenik sabablarga esa mehnat gigenasi, sanitar normalar va qoidalarga amal qilmaslik, yoritilganlik, xarorat, nisbiy namlik, xavoning xarakatlanish tezligi, xavoning bosimi kabi ko`rsatkichlarni me`yordan chetga chiqishi, yuqori miqdordagi shovqin, titrash, xavoning changlanganligi yoki gazlanganligini kiritish mumkin.

Tashkiliy sabablarga ish rejimi va dam olish rejimini noto`g`ri tashkil etilganligi, sog`lom va xavfsiz ish sharoitini yaratilmaganligi, ishchilarni xavfsizlik texnikasi qoidalari bo`yicha o`qitilmaganligi, ish joylarida ogoxlantiruvchi belgilarni bo`lmasligi, mutaxassislik bo`yicha ishga qabul qilmaslik, maxsus kiyim boshlar va shaxsiy ximoya vositalari bilan ishchilarni ta`minlanmaganligi va boshqalar misol bo`la oladi.

Psixofiziologik sabablarga bajarilayotgan ishga e`tiborsiz qaralishi, ishchining uz faoliyatiga bulgan nazoratining boshlig`i, jismoniy ekin asabiy tolikish va boshka shu kabilar kiradi [19].

Ishlab chiqarishdagi xavfli va zararli omillar baxtsiz xodisalarni keltirib chiqaruvchi sabablardan fark kiladi. Baxtsiz xodisalarning sabablari mehnat muhofazasi bo`yicha standartlar, qonun-qoidalar va kursatmalarining buzilishi,

ularga amal qilmaslik oqibati bo'lsa, ishlab chiqarishdagi xavfli va zararli omillar esa bevosita jaroxatlanishlarni keltirib chikaruvchi shart-sharoitlar xisoblanadi.

Ishlab chiqarishdagi xavfli va zararli omillar ishning turi va mehnat sharoitiga bog'liq holda 4 guruhga bo'linadi: fizikaviy, ximiyaviy, biologik va psixofiziologik.

Fizikaviy omillarga harakatdagi mashina va mexanizmlar, ularning himoyalangan qo'zg'aluvchi mexanizmlari, ish joyi havosining yuqori darajada changlanganligi, gazlanganligi, yuqori miqdordagi shovkin, titrash, infratovush, ultratovush, ionli va elektr magnitli nurlanishlar, statik elektr zaryadlari, ultrabinafsha va infrakizil nurlar, yuqori kuchlanishdagi elektr ekin magnit maydonlari, eritilganlik darajasining me'yerdan chetga chiqishi kabi omillar kiradi;

Ximiyaviy omillarga- ishlab chiqarish jaraenlarida ishlatiladigan ekin ajralib chikadigan turli xil ximiyaviy moddalar kiradi. Ularni insonga ta'sir etish xususiyatiga qarab quyidagi guruxlarga ajratish mumkin: umumiy zaharlovchi, kupayish funktsiyalariga ta'sir etuvchi; inson a'zolariga kirish yuli orkali esa: nafas olish yuli orkali ta'sir etuvchi, ovkatlanish va xazm kilish sistemasi orkali va bevosita teri orkali ta'sir etuvchi omillar.

Biologik omillarga esa xar xil jaroxatlar va kasalliklarni keltirib chikaruvchi mikro va makroorganizmlar: bakteriyalar, viruslar, rikket, zamburug'lar, xar xil za'arli o'simliklar va xayvonlar kiradi.

Psixofiziologik omillarga jismoniy va asabiy zuriqishlar misol bo'la oladi. Jismoniy zo'riqishlar statik, dinamik va gipodinamik xolda bo'lishi mumkin. Asabiy zo'riqish esa kuchli aqliy mehnatdan, mehnatni doimiy bir xil ko'rinishda bo'lishidan, kuchli xayajonlanish yoki asabiylashishdan sodir bo'ladi.

Ishlab chiqarishdagi ko'pgina holatlarda ushbu omillar umumlashgan xolda uchraydi. Ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalarni oldini olish, zararli va xavfli omillarni ta'sir darajasini susaytirish maqsadida texnologik jarayonlarni to'liq mexanizatsiyalashtirish, avtomatlashtirish va ish joylarini germetiklashtirish, ishlab chiqarish xonalarida yoritilganlik, shovqin, titrash miqdorlarini xamda mikroiklim

ko'rsatkichlarini normallashtirish, ishchilarni maxsus kiyim boshlar va shaxsiy ximoya vositalari bilan ta'minlashni o'z vaqtida amalga oshirish talab etiladi.

VII.3. Jarohatlanish ko'rsatkichlari va sabablarini o'rganish uslublari.

Ishlab chiqarishda sodir bo'lgan baxtsiz xodisa tufayli ishchi o'z mehnat qobiliyatini bir kun va undan ortiq vaqtga yo'qotsa yoki asosiy kasbidan boshqa ishga o'tishiga sabab bo'lsa N-1 formali akt tuziladi. N-1 formali akt tekshirish materiallari bilan birgalikda baxtsiz xodisa ro'y bergan boshqarmada 45 yil saqlanishi kerak.

Og'ir axvoldagi, ikki yoki undan ortiq kishilarning guruxli o'lim bilan tugagan baxtsiz xodisalar maxsus tekshiriladi. Agar bunday baxtsiz xodisalar sodir bo'lsa, boshqarma raxbari darhol yuqori tashkilotlarga, mehnat muxofazasi bo'yicha texnik inspektorga, maxalliy prokuraturaga xabar berishi lozim.

Baxtsiz xodisalarni to'g'ri tekshirish, ularni sabablarini o'rganish va ba'zolar jarohatlanishlar ko'rsatkichlarini aniqlash orqali taxlil qilinishi mumkin. Ishlab chiqarishda ro'y bergan jarohatlanishlarning xolatini xarakterlovchi ko'rsatkichlarga quyidagilarni kiritish mumkin:

Jarohatlanish chastotasi - K_q

$$K_q = \frac{n_1}{n_u} \cdot 1000 ,$$

bu yerda: n_1 – ish qobiliyatini yo'kotgan va halok bo'lgan ishchilar soni;

n_u – o'rtacha ishchilar soni.

Jarohatlanish og'irligi - K_o

$$K_o = \frac{D_n}{n_2}$$

bu yerda: D_n – xisobot davrida yo'qotilgan jami ish kunlari soni;

n_2 – ish qobiliyatini yo'qotgan ishchilar soni.

Ish kunining yo'qotilishi ko'rsatkichi - K_{nk}

$$D_n$$

$$K_{\text{ук}} = \frac{\text{-----}}{n_u} * 100$$

Ma'lumki, ishlab chiqarishdagi jaroxatlanishlarni kamaytirish uchun ularning sabablarini to'g'ri aniqlash va atroflicha taxlil qilish zarur. Ishlab chiqarishda yuz bergan baxtsiz xodisalarning sabablarini o'rganish va baxolashni quyidagi uslublar orqali amalga oshirish mumkin:

Monografik usul. Ushbu usul xar bir baxtsiz xodisani aloqida chuqur taxlil qilish, uning aniq sabablarini o'rganishga asoslangan. Bunda ishlab chiqarish jarayonida ishlatilgan mashina, mexanizmlar va boshqa texnik jixozlarning mexanik xolati, ishlatiladigan materiallarning tarkibi, xavo va suvning sanitar-gigienik xolati kabi omilar tekshirilib o'rganiladi.

Statistik usulda esa jaroxatlanishlarning sabablari keng masshtabda, ya'ni tuman, viloyat, Vazirliklar, tarmoqlar va umuman Respublika miqyosida o'rganiladi. U tashkilotlar va korxonalarning baxtsiz xodisalar bo'yicha xisobotlarini statistik qayta ishlash va taxlil qilishga asoslangan bo'lib, baxtsiz xodisalarni ishchilarni kasbi, yoshi, jinsi, ish staji kabi ko'rsatkichlar bo'yicha taqsimlanishini yoritadi.

Topografik usul baxtsiz xodisa ro'y bergan joyni o'rganish va taxlil qilishga asoslangan bo'lib, ushbu joyni ishlab chiqarish rejasiga yoki topografik kartaga tushirish orqali amalga oshiriladi.

Iqtisodiy usulda esa mehnat muxofazasi uchun ajratiladigan mablag'lar va materiallarning baxtsiz xodisalarni kamaytirishga qanchalik ta'sir etishi va baxtsiz xodisalarning iqtisodiy oqibatlari o'rganiladi.

VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR

Mexatronika – bu texnika va fanning yangi shakli, buyuk ixtirolar va mashinalar ekspluatatsiyasi va harakatni kamyuter orqali boshqarish sistemasi bo`lib, mashina va agregatlar harakatini kamyuterda boshqarish va informatika, mikroprosessorlik texnika va elektronika, mexanika bo`limlarini jamlanmasidir.

Mexatron tizimini tashkil qiluvchilar mexatron modul deyiladi. Bunday modullar bir qobiqni o`zida bir qancha komponentlarni jamlashi mumkin, masalan: dvigatel, reduktor va ko`rsatkich.

Avtomobillar va ularning tarmoqlariga texnik xizmat ko`rsatish yoki ta`mirlash muayyan texnologiya bo`yicha amalga oshiriladi. Avtomobillarga TXK va T texnologiyasi - bu ish qobilyatini ta`minlash maqsadida uning texnik holatini o`zgartirish metodlarini yig`indisidir.

Texnologik jarayon - vaqt birligida avtomobilda (agregatda) rejali va ketma-ket bajariladigan operatsiyalar yig`indisidir.

Operatsiya - texnologik jarayonni tugatilgan qismi bo`lib, bitta ishchi joyida bita yoki bir nechta bajaruvchilar ob`ektda (avtomobilda) yoki uning elementlarida bajariladigan ishdir.

**O`tish** - bu ishlatilayotgan jihoz yoki asbob holatini o`zgartirmasdan bajariladigan operatsiyani bir qismidir.

Texnik diagnostika - bilimlar tarmog`i bo`lib, ob`ektni texnik holatini tadqiq qilish, texnik holatni diagnostikalash va aniqlash, ularni aniqlash uslublarini ishlab chiqish, hamda diagnostikalash tizimini qurish tamoyillari va ishlatishni tashkil qilishdan iborat.

Texnik diagnostikalash - ob`ektni texnik holatini aniq diagnostikalash bilan aniqlash jarayonidir. Diagnostikalash, TXK yoki ta`mirlash operatsiyasini bajariladigan qismini o`tkazish haqida xulosa berish bilan yakunlanadi.

Diagnostika ishlari bajarilish usullariga qarab asosan ikki xil bo`ladi:

-sub`ektiv;

-ob`ektiv.

Sub`ektiv usulda insoning sezgi organlari orqali avtomobilning texnik holati diagnozlanadi. Bu usulda insoning kurish, eshitish, xid bilish va sezgi organlari orqali avtomobilning ushbu xoldagi texnik holati xaqida ma`lumot olinadi va fikrlash yordamida diagnoz (diagnostika) qo`yiladi.

Ob`ektiv usulda maxsus jihozlar yordamida avtomobilning diagnozlov parametrlari orqali ma`lumotlar olinadi va olingan natijalar me`yoriy qiymatlarga solishtirilib, avtomobilning texnik holati baholanadi, paydo bo`lgan buzuvchiliklar aniqlanadi va bartaraf etiladi.

Diagnozlov vositalari uch xil turga bo`linadi, bular:

1. Statsionar (kuchmas) diagnostika stendlari
2. Ko`chma, o`lchash uskunalari
3. Avtomobillarga o`rnatilgan o`lchash uskunalari.

Statsionar kuchmas diagnostika stendlari yordamida avtomobilning tortish iqtisodiy ko`rsatkichlari, harakat xavfsizligini ta`minlovchi qismlarning texnik holati, avtomobilni chuqur diagnozlash va boshqa ishlar bajariladi.

Ko`chma o`lchash uskunalari yordamida dvigatelning turli parametrlari, uning texnik holati, avtomobil qism va agregatlarini sozlash, diagnozlash ishlari bajariladi.

Avtomobillarga o`rnatilgan o`lchov diagnozlov uskunalari yordamida avtomobilni boshqarish, uning texnik holatini, yonilg`i sarfi, bosib o`tgan masofasi, moy bosimi, dvigatel harorati va boshqa ko`rsatkichlarni muntazam kuzatib borish ishlari bajariladi.

Avtomobillar asosan diagnostik alomatlar yordamida diagnozlanadi, masalan, tormoz tizimining samarali ishlashi tormoz yo`liga qarab, dvigatelning samarali ishlashi uning quvvati bo`yicha va boshqa shu kabi alomatlar orqali avtomobilga to`la diagnoz qo`yiladi.

Diagnostik parametrlar uch xil qiymatga ega bo`ladi: nominal, ruxsat etilgan, oxirgi.

Diagnostik parametrlarning nominal qiymatlari avtomobil yoki mexanizmlarning texnik holatiga mos keladi va avtomobil zavodlarining texnik xujjatlarida ushbu holat uchun qiymatlari berilgan bo`ladi.

Ruxsat etilgan parametrlarning qiymatlari avtomobil yoki mexanizmning texnik holati ishga yaroqli yoki yaroqsiz ekanligini bildiradi.

Oxirgi holat parametrlari (qiymatlari) avtomobil yoki mexanizmni bunday keyin ekspluatatsiya qilish mumkin emasligidan dalolat beradi.

Avtomobil qism va agregatlari diagnostik parametrlar orqali quyidagi jihoz va uskunalar yordamida diagnozlanadi.

Stendlar yordamida avtomobil dvigateli va transmissiyasining yo`l sharoitidagi ish rejimlarini tashkil etish, g`ildiraklarda tezlik, tortish kuchi, tezlanish vaqti va masofasini aniqlash, yonilg`i sarfini o`lchash va yo`qotilgan quvvat miqdorini aniqlash kabi ishlar bajariladi.

Demak, yuqoridagi ma`lumotlardan ko`rinib turibdiki, avtomobillarda elektronika sohasidan keng foydalanib, avtomobilni dvigatelidan to uning agregatlarigacha elektron boshqaruv blokarida boshqarilmoqda. Lekin, bir muammo tug`ilishi tayin. Ma`lumki, avtomobil qanchalik ekspluatatsiya qilinsa, qachondir buziladi va unga texnik xizmat ko`rsatish muammosi kelib chiqadi. Sababi anashu avtomobilning 80 % qismlari elektron boshqariladi. Bu esa kishidan faqat Mexanik tomonlama emas Elektr tomonlama yondashishni ham talab etadi. Chunki, avtomobilga texnik tashxis qo`yishda bevosita avtomobilning markaziy elektron boshqarish blokiga maxsus tashxislovchi zamonaviy kompyuter orqali avtomobilning buzuvchilik sabablarini o`rganib, keyin nosoz deb topilgan qismlarni ta`mirlashimiz kerak bo`ladi. Albatta, maxsus tashxislovchi zamonaviy kompyuterni yaxshi Operator yoki Elektrik amalga oshirib, nosozlikni aniqlab, keyin Mexanikga qismning nosozligini aytadi va u nosozlikni bartaraf etadi. Agar kuzatgan bo`lsangiz, avtomobilni ta`mirlash uchun kamida 2 ta kishi kerak bo`lyapti. Hozirgi zamonaviy avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatuvchi shaxs endi ham Mexanik tomonlama ham Elektrik tomonlama yetuk mutaxassis bo`lishi talab etilyapti. Mana shu ikkala sohani o`z ichiga olgan yangi kasb bu MEXATRONIKdir. Shuning uchun men ushbu bitiruv malakaviy ishimni **“Transport vositalariga texnik xizmat ko`rsatishda mexatronika tizimini qo`llanilishi”** mavzusida ish

olib borib, o`zim ham kelajakda Mexatronik kasbini egallashni o`z oldimga maqsad qilib oldim.

Takliflarga kelsak, zamonaviy avtomobillarni soni ortishi, bu ularga texnik xizmat ko`rsatish tizimini ham vujudga keltiradi. Hozirga avtomobillarning deyarli barcha qismlari elektrik tomondan elektron boshqariladi. Demak, bu bog`lanishlarda nosozlik seziladigan bo`lsa, bevosita malakali mutaxassis kerak bo`ladi. Shuning uchun Mexatronik kasbini respublikamizda rivojlantirish kerak. Joylarda 3 yoki 6 oylik kurslar tashkil etilishi zarur. Avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatishda avtomobilning har bir tizimi uchun alohida-alohida yo`nalishlarda kichik Mexatroniklarni malakasini oshirish kerak.

IX. ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Q.M. Sidiqnazarov va boshqalar. Avtotransport sohasidagi yangiliklar. O`quv qo`llanma. –Toshkent. Toshkent avtomobil yo`llari instituti: 2006. -86 bet.
2. E.Sharaev va Q.Rasulov. Avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari. Ma`ruzalar matni. –Toshkent. Toshkent avtomobil yo`llari instituti: 2007. -48 bet.
3. Азизов Қ.Х. Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари дарслиги. –Тошкент. Ёзувчи: 2002. -182 бет.
4. Асатов Е.А., Тожибоев А.А. Ишончлилик назарияси ва диагностика асослари. -Тошкент, Иқтисод-молия: 2006. -160 бет.
5. Ҳамракулов О., Магдиев Ш. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Дарслик. –Тошкент. 2005. -223 бет.
6. Кузнетсов Э.С., Болдин А.П. ва бошқалар. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Дарслик. -Тошкент, Ворис-нашириёт: 2006. -630 бет.
7. Гурин Ф.В., Клепиков В.Д., Рейн В.В.. Автомобилсозлик технологияси. Дарслик. -Тошкент, 2001... 240 бет.
8. Омиров А., Қаюмов А. Машинасозлик технологияси. Ўқув қўланма. -Тошкент, Ўзбекистон: 2003. -380 бет.
9. Маҳкамов Қ.Х., Эргашев А.. Автомобилларни таъмирлаш. Дарслик. -Тошкент, Ўқитувчи: 2008 йил, -304 бет.
10. Қосимов Ғ.М.. Транспорт корхоналарида менежмент. Дарслик. – Тошкент., Ўзбекистон: 2001. -448 бет.
11. Maxkamov Q.H., Shoobidov Sh.Sh.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 1-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -152 bet.
12. Maxkamov Q.H., Shoobidov Sh.Sh.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 2-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -148 bet.
13. Р.И. Гжиров. Краткий справочник конструктора: Справочник – Л.: Машиностроение, 1984. – 464 с.
14. В.А. Заплетохин. Конструирование деталей механических устройств: Справочник. – Л.: Машиностроение. 1990. – 669 с.

15. В.И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя. -М.: Машиностроение. 1974.- 4-е, в трех томах.
16. П.П. Лукин и др. – Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Машиностроение , 1984. – 376 с.
17. Ю.В. Дементьев. САПР в автомобиле- и тракторостроении. Под общ. ред. В.М.Шарипова. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 224 с.
18. П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов – Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 496 с.
19. Ёрматов Ғ.Ё., Юлдашев О.Р., Ҳамраев А.Л. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Дарслик. -Тошкент, Алоқачи: 2009. -346 бет.
20. Қирғизбоев Ю., Иноғомова З., Рихсибоев Т. Техник чизмачилик курси. Дарслик. -Тошкент: 1987. -368 бет.
21. www.lex.uz
22. www.ziyonet.uz
23. www.uzavtosanoat.uz
24. www.google.uz
25. www.google.ru
26. www.zr.ru

X. ILOVA

Mechatronik

Übersicht der Mechatronik

Die Mechatronik beschäftigt sich interdisziplinär mit dem Zusammenwirken mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Elemente und Module in mechatronischen Systemen.

Der Begriff Mechatronik (Mechanical Engineering-Electronic Engineering) ist ein Kofferwort. Er wurde ab 1969 von der japanischen Firma Yaskawa Electric Corporation geprägt und findet seinen Ursprung in der Feinmechanik. Später kam die Informatik als neue Kerndisziplin hinzu. Der Begriff Mechatronik hat sich in den letzten Jahren in der Technik weltweit eingeführt. Sie steht eng mit der Elektromechanik, der Feinwerktechnik, der Mikrosystemtechnik und der Adaptronik in Beziehung.

Mechatronik lässt sich auch von den drei Kernpunkten des Fachbereiches ableiten. Mechanik als Hauptpunkt, mit Elektronik und als Verknüpfung der beiden Teilgebiete die Informatik. Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

1 Mechatronik nach VDI-Richtlinie 2206

2 Das mechatronische System

3 Mechatronik in der Makro-/Mikro-/Nano-Technik

4 Ausbildung

4.1 Berufsausbildung

4.2 Höhere Technische Lehranstalten

4.3 Studium

5 Literatur

6 Weblinks

7 Fußnoten

Mechatronik nach VDI-Richtlinie 2206 [Bearbeiten]

Mechatronik bezeichnet das synergetische Zusammenwirken der Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik beim

Entwurf und der Herstellung industrieller Erzeugnisse sowie bei der Prozessgestaltung.

Mechatronisches System

Die Mechatronik soll Mechanik, Elektronik und Informatik miteinander verschmelzen und anstelle von mehreren Modellen ein mechatronisches Gesamtsystem beschreiben. Mechatronische Systeme haben die Aufgabe, mit Sensorik, Prozessorik, Aktorik und Elementen der Mechanik, Elektronik und Informatik (sowie anderer funktionell erforderlicher Technologien) Energie, Stoff (Materie) und/oder Information umzuwandeln, zu transportieren und/oder zu speichern.

Mechatronische Systeme können somit in Funktionsgruppen unterteilt werden, die meist Regelkreise bilden und aus Modulen mit mechanisch-elektrisch-magnetisch-thermisch-optischen Bauelementen, Sensorik zur Erfassung von Messgrößen des Systemzustandes, Aktorik zur Regelung und Steuerung sowie Prozessorik und Informatik zur Informationsverarbeitung bestehen.

Beispiele: • Automatisierte Getriebe • Fluidtronische Feder-Dämpfer-Module • Handhabungs-/Roboter-Systeme • Werkzeugmaschinen-Module • Digitalkameras • Elektronische Waagen • CD/DVD-Player • Computer-Festplattenlaufwerke • Antiblockiersysteme • Elektronische Fahrzeug-Stabilitätsprogramme • Windkraftanlagen.

Mechatronik in der Makro-/Mikro-/Nano-Technik [Bearbeiten]

Das Aufgabengebiet der Mechatronik in der Technik betrifft heute technische Systeme, deren Dimensionen mehr als 10 Größenordnungen umfassen. Die Mechatronik in der Makro-, Mikro- und Nanotechnik kann stichwortartig wie folgt gekennzeichnet werden: [1]

Makrotechnik mit cm/m-Dimensionen ist die Technik der Geräte, Apparate, Maschinen und technischen Anlagen. Kennzeichnend für die Mechatronik ist die Erweiterung der klassischen Elektromechanik durch elektronische Schaltkreise und datenverarbeitende Module sowie der Ersatz mechanischer Energie- und Informationsflüsse durch Elektrik, Elektronik, Magnetik, Optik, z. B. Brake-by-

wire-Bremsanlagen, „Fly-by-wire“-Flugzeugtechnik, Sensor-Aktor-Regeltechnik, speicherprogrammierbare Steuerungstechnik.

Mikrotechnik mit mm/ μ m-Bauteilabmessungen ist das Gebiet der Feinwerktechnik und Mikrosystemtechnik. Ein Mikrosystem vereint mit Mikro-Fertigungstechnik und miniaturisierter Aufbau- und Verbindungstechnik Funktionalitäten aus Mikromechanik, Mikrofluidik, Mikrooptik, Mikromagnetik, Mikroelektronik.

Nanotechnik nutzt nanoskalige Effekte der Physik, Chemie und Biologie. Die Nanowissenschaft wurde 1960 durch Feynman (Physik-Nobelpreisträger 1965) begründet. Beispiele der nano-mechatronischen Gerätetechnik sind das Rastertunnelmikroskop und das Rasterkraftmikroskop. Sie ermöglichen durch mechatronische Piezo-Aktor-Module die Darstellung von Materialoberflächen im atomaren Maßstab und die Bestimmung nanoskaliger Kräfte, z. B. zur Optimierung magnetischer Datenspeicher und elektronischer Mikrochips.

Biologische Mechatronik schließlich ist ein Zwischenbereich, der durch die Bestrebung einiger fernöstlicher (v. a. japanischer) Entwickler von humanoiden Baurobotern entstanden ist, das Verknüpfen evtl. auch zumindest in begrenzten Maßen wachstumsfähigen und biologisch veränderbaren Materialien sowie (z. Zt. vorwiegend) künstlich erzeugten „eindimensionalen“ Flüssigkeiten bzw. Festkörpern zu erforschen und voranzutreiben. Erste Veröffentlichungen waren eine Weile bis Ende Februar 2009 auf der Webseite der Universität Honshu zu lesen.

Ausbildung [Bearbeiten]

Berufsausbildung [Bearbeiten]

Seit 1998 gibt es den anerkannten Ausbildungsberuf Mechatroniker/Mechatronikerin mit einer Regel-Ausbildungsdauer von 42 Monaten. Der Beruf kann sowohl im Handwerk als auch in der Industrie erlernt werden.

In Österreich gibt es den Lehrberuf Mechatroniker seit 1999. In der Österreichischen Gewerbeordnung gibt es vier Handwerke aus dem Bereich der Mechatronik (§ 94 Zif. 49 GewO): Mechatroniker für Maschinen- und

Fertigungstechnik, für Elektronik, Büro- und EDV-Systemtechnik, für Elektromaschinenbau und Automatisierung und für Medizingerätetechnik.

Höhere Technische Lehranstalten [Bearbeiten]

In Österreich besteht die Möglichkeit, an vielen Höheren Technischen Lehranstalten (HTL) den Ingenieurgrad (5 Jahre) oder den Techniker (4 Jahre) zu erwerben. Auch an der Technischen Hochschule Chalmers in Schweden gibt eine 5-jährige Ausbildung, mit dem Namen „Automation und Mechatronik“.

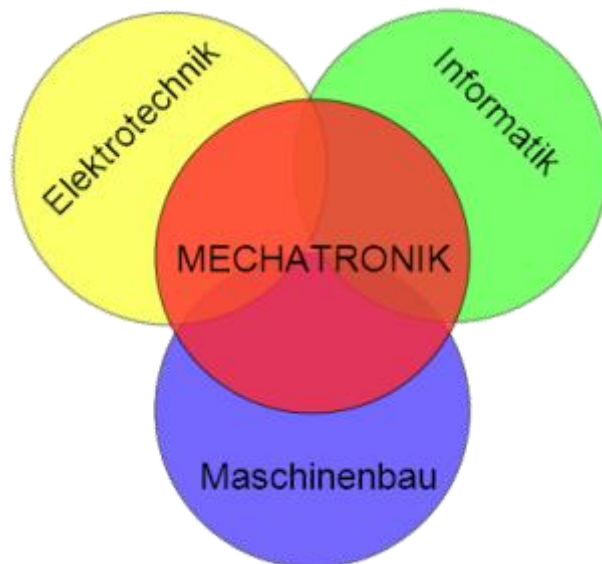
Studium [Bearbeiten]

In einem typischen Mechatronik-Studiengang werden Mathematik, Technische Mechanik, Maschinenbau, Thermodynamik, Strömungsmechanik, elektrische Schaltungen, Systemtheorie, Elektronik, Kommunikationstechnologie, Regelungstechnik, Programmieren, digitale Signalverarbeitung und Robotik gelehrt.

Seit 1990 gibt es in Österreich (Johannes-Kepler-Universität Linz) die Möglichkeit, Mechatronik zu studieren. Der erste universitäre Lehrstuhl für Mechatronik in Deutschland wurde 1991 an der Universität Duisburg-Essen gegründet. Ab 1994 kamen die Hochschule Bochum und die Fachhochschule Kiel hinzu. Aktuell bieten über 25 deutsche Hochschulen den Studiengang zum Diplom-Ingenieur [2] oder Bachelor/Master für Mechatronik an. Daneben gibt es Mechatronik auch als interdisziplinäre Vertiefungsrichtung.[3] [4] Regelstudienzeit für das Diplom an Universitäten ist zehn Semester, an Fachhochschulen acht, für Bachelor/Master Studiengänge sechs oder sieben Semester (Bachelor) bzw. zwei bis vier Semester zusätzlich für den Master. An Berufsakademien erlangt man innerhalb einer Studiendauer von sechs Semester den Bachelor of Engineering im Studiengang Mechatronik [5]. Außer in Linz gibt es in Österreich auch seit 2003 den Fachhochschul-Diplomstudiengang Mechatronik/Robotik [6] an der Fachhochschule Technikum Wien, der inzwischen als Bachelor- (6 Semester) und anschließenden Masterstudiengang (4 Semester) angeboten wird. Seit 2004 bietet auch die Fachhochschule Vorarlberg einen Bachelor- und einen Masterstudiengang Mechatronik an. Seit Oktober 2008 wird ein Bachelorstudium Mechatronik mit Schwerpunkt Maschinenbau auch am MCI Innsbruck angeboten. Berufsbegleitend

kann man Mechatronik auch im Rahmen des Studiengangs Automatisierungstechnik an der FH CAMPUS 02 in Graz studieren.

Die Fachhochschulen in Reutlingen, Bochum, Bocholt, Friedberg, Heilbronn, Lemgo und Zittau bieten darüber hinaus auch eine Kombination aus Lehre und Studium, genannt KIA (Kooperative Ingenieurs Ausbildung)[7]. Außerdem bietet die Fachhochschule Esslingen am Standort Göppingen und Offenburg MechatronikPlus an. Ebenfalls ein Verbund von Ausbildung und Studium. Eine duale Kombination aus Bachelor-Studium und Praxisjobs bei Partnerunternehmen bietet ab 2009 die Hochschule 21 in Buxtehude (bei Hamburg) an. Das Studium der Mechatronik ist darüber hinaus auch an Berufsakademien möglich.



Die Integration von Elektronik, Elektrotechnik, Computertechnik und Regelungstechnik mit dem Maschinenbau gewinnt mehr und mehr an Bedeutung bei der Planung, Herstellung und Instandhaltung einer breiten Palette von technischen Produkten und Prozessen. Als Folge davon besteht für Ingenieure und Techniker die Notwendigkeit, an die Projektierungsarbeit fachübergreifend und ganzheitlich heranzugehen. Der Begriff Mechatronik steht für diese ganzheitliche Herangehensweise. Eine Konsequenz dieser Herangehensweise ist, dass Ingenieure und Techniker über Fertigkeiten und Wissen verfügen müssen, die nicht auf ein einziges Fachgebiet beschränkt sind. Sie müssen in der Lage sein, über eine Reihe technischer Fachgebiete hinweg zu arbeiten und zu kommunizieren.