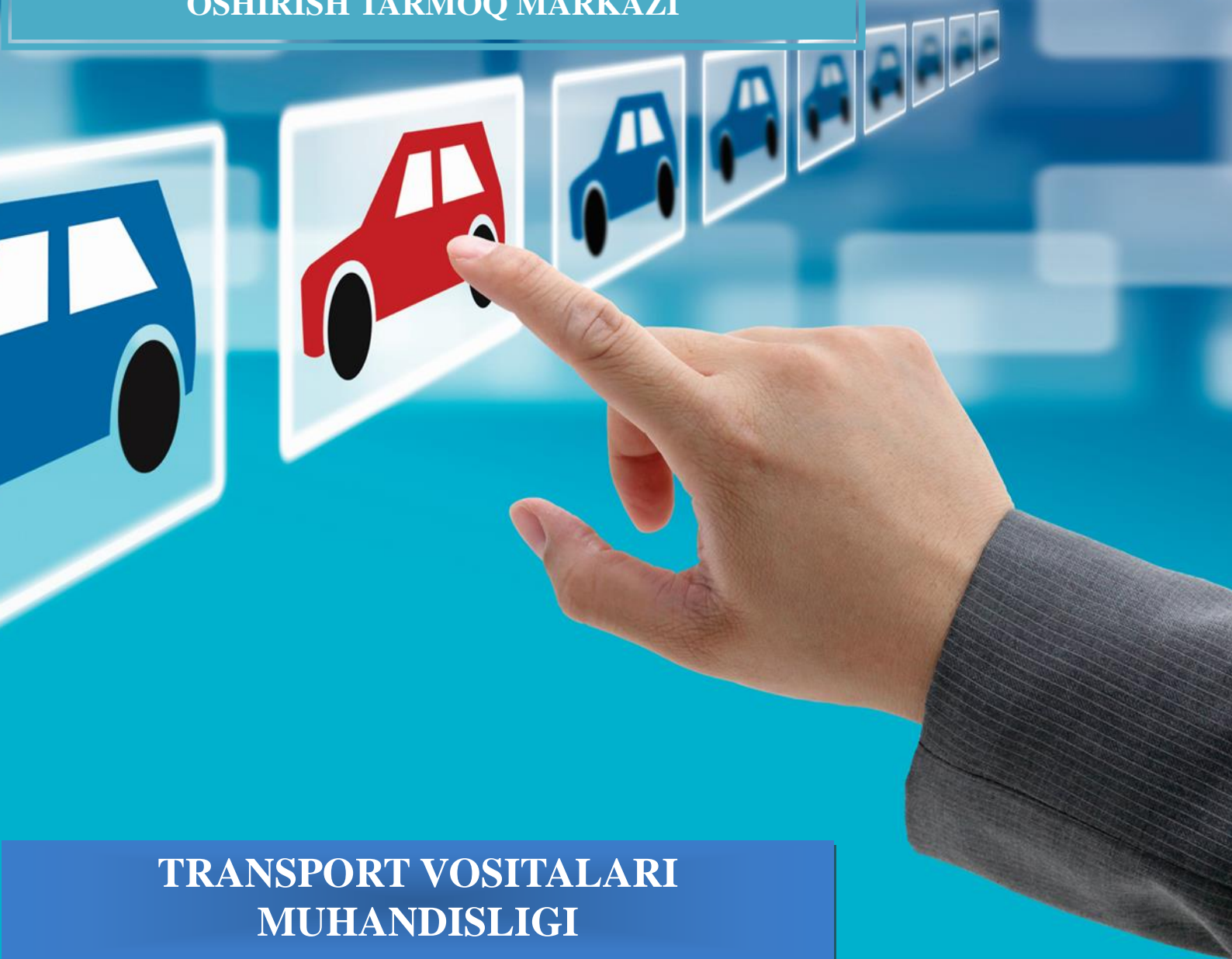


**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**



**TRANSPORT VOSITALARI
MUHANDISLIGI**

**TRANSPORT VOSITALARINI
AVTOMATLASHTIRISH**

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021 yil 25 dekabrda № 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar:

- Muxitdinov A.A. – TAYLQEI, “Transport vositalari” kafedrasini mudiri, t.f.d., prof.
- Kasimov O.K. – TAYLQEI, “Transport vositalari” kafedrasini dosenti, t.f.n.

Taqrizchilar:

- To‘layev B.R. – TDTU, “Energomashinasozlik va kasb ta’limi” kafedrasini professori, t.f.n.
- Bozorov B.I. – TAYLQEI, “Ekologiya va IYOD” kafedrasini professori, t.f.d.

Ishchi o‘quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4- sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

<u>I. ISHCHI DASTUR</u>	4
<u>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI</u>	13
<u>III. NAZARIY MATERIALLAR</u>	18
<u>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI</u>	125
<u>V. KEYSLAR BANKI</u>	140
<u>VI. GLOSSARIY</u>	148
<u>VII. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR</u>	156

Ishchi dastur

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovasion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Transport vositalarini avtomatlashtirishning zamonaviy tushunchalari, dvigatellarining transport vositalarini avtomat boshqaruv tizimlari, transport vositalarini transmissiyasi, yurish qismlarini avtomatlashtirish, transport vositalarini aktiv va passiv xavfsizligining avtomat tizimlari bo‘yicha ilim ko‘nikma va malakalarni shakllantirishni o‘zida qamrab olgan.

MODULNING MAQSADI VA VAZIFALARI

“Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulining maqsadi:

Transport vositalari muxandisligi yo‘nalishi bo‘yicha “Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulini o‘qitish orqali, dvigatellarining transport vositalarini avtomat boshqaruv tizimlari, transport vositalarini transmissiyasi, yurish qismlarini avtomatlashtirish, transport vositalarini aktiv va passiv xavfsizligining avtomat tizimlari bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarini

takomillashtirishdan iborat.

“Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulining vazifalari:

- Transport vositalarini avtomatlashtirish modulini o‘qitishning dolzarb muammolari va ularni o‘quv jarayoniga tatbiq etish masalalari;
- “Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulini o‘qitishda mutaxassislik fanlari o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish;
- “Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulini o‘qitishda fan, ta’lim va ishlab chiqarish integrasiyasini ta’minlashga oid ko‘nikmalarni shakllantirish.

Modul bo‘yicha bilimlar, ko‘nikmalar, malakalarga qo‘yiladigan davlat talablari

Kutilayotgan natijalar: Tinglovchilar “Transport vositalarini avtomatlashtirish” modulini o‘zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘ladilar:

Tinglovchi:

- transport vositalarini avtomatlashtirishning tasniflanishi;
- transport vositalarining avtomatik tizimlari tushunchalari;
- transport vositalarini avtomatlashtirish sohasi rivojidadagi eng so‘nggi o‘zgarishlar va rivojlanishning istiqbollari;
- transport vositalarini avtomatlashtirish sohasidagi yangiliklarni o‘quv jarayoniga olib kirish masalalari;
- transport vositalari muxandisligi ta’lim yo‘nalishida transport vositalarini avtomatlashtirishning ahamiyati, maqsadi va ilmiy-amaliy asoslari haqida *bilimga* ega bo‘lishi kerak.

Tinglovchi:

- byenzinli dvigatelning elektron boshqaruv tizimlari (DEBT) sxemalarini, ishlash prinsiplaridan foydalanish;
- yonilg‘i purkashni boshqarish tizimlarining sxemalarini tuzish;

- TV osmasining tavsifini avtomatlashtirish maqsadi, tizim sxemasi, boshqaruv signallari va ishlash prinsiplariga amal qilish;
- havfsizlik kamarlarini taranglashtirish tizimlari, sxemalari va ishlash prinsiplaridan foydalanish **ko‘nikmasiga** ega bo‘lishi kerak.

Tinglovchi:

- dvigatellarning EBTda qo‘llaniladigan bajaruvchi qurilmalarni tahlil qilish;
- differensialni avtomat boshqaruvining tizimlari va qurilmalari ishlatish;
- TVning passiv xavfsizligini ta‘minlovchi tizimlarga xizmat ko‘rsatish;
- transport vositalarning tarkibiy qismlarini ajratish va yig‘ishi;
- haydovchi axborot tizimlarining blok-sxemalaridan foydalanish;
- bort kompyuteri va bort nazorat tizimini loyihalashtirish **malakalariga** ega bo‘lishi kerak..

Tinglovchi:

- pog‘onali, pog‘onasiz va gidromexanik uzatmalar qutisini avtomatlashtirish;
- transport vositalarning texnik holati hamda tashqi faktorlar xaqidagi axborotlarni yig‘ish, qayta ishlash va saqlash transmissiyalari agregatlarini avtomatlashtirish;
- transport vositalarning texnik holati hamda tashqi faktorlar xaqidagi axborotlarni yig‘ish, qayta ishlash va saqlash **kompetensiyasiga** ega bo‘lishi kerak.

**MODULNING O‘QUV REJADAGI BOSHQA FANLAR BILAN
BOG‘LIQLIGI VA UZVIYLIGI**

Modul mazmuni o‘quv rejadagi “Ichki yonuv dvigatellarining energiya samaradorligi va ekologikligi”, “Transport vositalarida qo‘llaniladigan alternativ yonilg‘ilar” va “Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko‘rsatish” modullar bilan o‘zviy bog‘langan.

MODULNING OLIY TA‘LIMDAGI O‘RNI

Transport sohasining dinamik rivoji, transportning ekspluatasion

samaradorligini oshishida tashkiliy va boshqaruv uslublarining avtomat-lashtirish jarayoni tezkorligi, transport vositalari konstruksiyalarida, xususan, avtotransport da elektron boshqaruv tadbirining 10 yilda 1,7 martadan ziyod ko'payishiga mos oliy ta'lim pedagoglari va talabalarning bilimlarini oshishiga talab "Transport vositalarini avtomatlashtirish" modulining oliy ta'limdagi o'rnini belgilab beradi.

Modul birliklari bo'yicha soatlar taqsimoti:

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Transport vositalari (TV)ni avtomatlashtirishning zamonaviy tushuncha va ta'riflari.	4	2	2	
2.	Transport vositalari dvigatellarining avtomat boshqaruv tizimlari.	4	2	2	
3.	Transport vositalari transmissiya va yurish qismlarini avtomatlashtirish.	4	2	2	
4.	Transport vositalari aktiv va passiv xavfsizligining avtomat tizimlari.	4	2	4	
	Xammasi:	18	8	10	

MODUL BIRLIGINING MAZMUNI

1-mavzu: Transport vositalari (TV)ni avtomatlashtirishning zamonaviy tushuncha va ta'riflari.

Avtomatlashtirish zamonaviy tushuncha va ta'riflari. Transport vositalarini avtomatlashtirish tushunchasi. Avtomobil avtomatlashtirish ob'yekti sifatida. Avtomobil transportni avtomatlashtirishning maqsad va vazifalari va uning samaradorligi.

Transport vositalarining avtomat tizimlari tushunchasi. Avtomatlashtirish ob'yekti sifatida Transport vositalarining o'ziga xos xususiyatlari. Zamonaviy TV avtomat tizimlarining tasnifi, tarkibi va ketma-ketligi.

2-mavzu: Transport vositalari dvigatellarining avtomat boshqaruv tizimlari.

Benzinli dvigatelning elektron boshqaruv tizimlari (DEBT), sxemala-ri, ishlash prinsipi. Dvigatel silindrlariga yonilg'i purkash tizimlari. Dizel

dvigatellarining Bosch "Common Rail" yonilg'ı purkash tizimi. Yonilg'ı purkashni boshqarish tizimlarining sxemalari.

Tirsakli valning aylanish chastotasi, xavo sarfi, harorat, detonasiya va boshqa datchiklar. Dvigatellarning EBTda qo'llaniladigan bajaruvchi qurilmalar.

3-mavzu: Transport vositalari transmissiya va yurish qismlarini avtomatlashtirish.

Transport vositalarining transmissiyalari agregatlarini avtomatlashtirish. Pog'onali, pog'onasiz va gidromexanik uzatmalar qutisini avtomatlashtirish. Elektron boshqaruvli avtomatlashtirilgan uzatmalar qutisi. Differensialni avtomat boshqaruvining tizimlari va qurilmalari.

Transport vositalarining osma tavsifini avtomatlashtirish maqsadi, tizim sxemasi. Boshqaruv signallari va ishlash prinsipi.

4-mavzu: Transport vositalarning aktiv va passiv xavfsizlik tizimlari.

Transport vositalarining aktiv havfsizligini ta'minlovchi avtomat tizimlar tasnifi. Vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsipi, bajarish namunalari. Blokirovkalanishga qarshi tormoz tizimlari (ABS). Yetakchi g'ildiraklarning shataksirashiga qarshi tizimlar (ASR, TRC).

Transport vositalarining passiv hxavfsizligini ta'minlovchi tizimlar. Xavfsizlik yostiqlari tizimi. Xavfsizlik kamarlarini taranglashtirish tizimlari, sxemalari va ishlash prinsipi.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1- amaliy mashg'ulot: Transport vositalarini avtomatlashtirishning zamonaviy tushuncha va ta'riflari.

Transport vositalariga qo'llaniladigan elektron tizimlarning turlarini va ularning qisqacha belgilanishini o'rganish. Elektron tizimlarning sxemasini chizish va taxlil qilish;

2- amaliy mashg'ulot: Transport vositalar dvigatellarining avtomat boshqaruv tizimlari.

Dvigatellarda qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizimlarining tuzilishini o'rganish. Dvigatellarda qo'llaniladigan avtomatik boshqaruv tizim turlarini sxemasini chizish va tahlil qilish;

3- amaliy mashg'ulot: Transport vositalar transmissiya va yurish qismlarini avtomatlashtirish.

Transmissiya va yurish qismlarida qo'llaniladigan avtomatik boshqaruv tizimlarining tuzilishini o'rganish, turlarini taqqoslash.

4- amaliy mashg'ulot: Transport vositalar aktiv xavfsizligining avtomat tizimlari.

Rul va tormoz boshqarmalarida qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizimining tuzilishini o'rganish. Avtomobillarga o'rnatilgan passiv xavfsizlikni taminlovchi avtomat boshqaruv tizim turlarini taqqoslash va jadvalga kiritish.

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida ta'limning quyidagi shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot.

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshirig'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha

ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir.

O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo'lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi

Yakka tartibdagi shaklda – har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

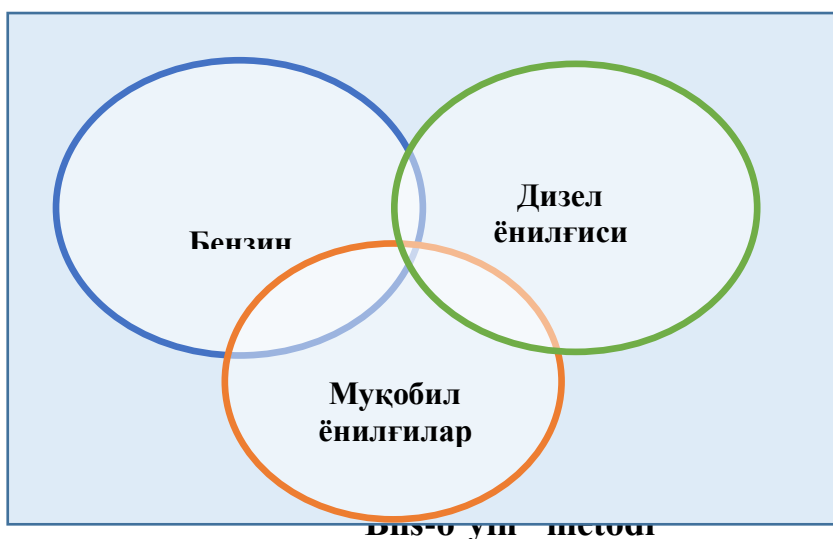
“Venn diagramma” metodi

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

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a‘zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yoxud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

Namuna: Transport vositalarida qo‘llaniladigan yonilg‘i turlari bo‘yicha



Metodning maqsadi: o‘quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qo‘llash samarali natijalarni

beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so'raladi. Shundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob	Yakka xato	Yakka baho	Ta'minlash tizimining
		6			Moylovchi prisadkalar (lubrikatorlar «Lubrizol» yoki boshqa moylovchi materiallar)ni qo'llash bilan qo'zg'aluvchi birikmalar elementlari yeyilishini kamaytirish.
		5			DME bug'larini TNVD karteri va forsunkalar to'kish liniyasidan dizelning kiritish trubasiga olib ketish;
		3			Past bosim liniyasida bosim 15 bargacha bo'lgan diapazonda ushlab turiladi, bu adaptirlashgan yonilg'i haydovchi nasoslar va filtrlar bilan ta'minlanadi;
		1			DME yonilg'i nasosiga suyuq fazada to'yingan bug'lar bosimidan yuqori bosimda uzatilishi;
		2			DME forsunkalarga taxminan 300 bar bosim ostida uzatilishi, bunda yuqori bosim liniyasidagi qoldiq bosim forsunkadagi to'yingan bug'lar bosimida katta bo'lishi;
		4			Yuqori bosim liniyasida bug' probkalarining bo'lmasligi, bug' ikkilangan haydovchi klapan TNVDda va purkagichlar o'tish kesimlarining kattalashtirilishi bilan ta'minlanadi;

“Blis–so‘rov” metodi

“Blis-so‘rov” (ing. “blis” –tezkor, bir zumda) metodi berilgan savollarga qisqa, aniq va lo‘nda javob qaytarilishini taqozo etadigan metod sanaladi. Ta’lim muassasalarida ushbu metodga muvofiq savollar, asosan, o‘qituvchi tomonidan beriladi. Berilgan savollarga javoblar jamoaviy, guruhli, juftlik yoki individual tarzda qaytarilishi mumkin. Javob qaytarish shakli mashg‘ulot turi, o‘rganilayotgan mavzuning murakkabligi, talabalarning qamrab olinishiga ko‘ra belgilanadi.

Metodni qo‘llashda mavzuga doir tayanch so‘zlar va tushunchalar, asosiy g‘oyalarning mohiyati talabalar tomonidan og‘zaki, yozma yoki tasvir (jadval, diagramma) tarzida yoritilishi mumkin.

Mavzuga qo‘llanilishi:

“Blis” so‘rov metodini qo‘llashda tingovchilarga qo‘yidagi savollar berildi?

1. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti nima?
2. Detonasiya datchikli tizimning afzalligi?
3. Dvigatelning burovchi momentini qaysi parametrlar xosil qiladi?
4. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti nimaga bog‘liq?
5. Yonilg‘i rampasida me‘yoriy yuqori bosimni nima ta‘minlaydi?
6. Silindr ichiga benzin purkovchi elektron boshqaruvning yutug‘i?
7. Yondirishni ilgariyatish burchagi nimaga ta‘sir qiladi?
8. Yonilg‘i purkashning afzalliklari?
9. Gaz taqsimlash fazalarini avtomat sozlashning afzalliklari?
10. Yonilg‘ini purkash joyiga qarab uning qanaqa turlari bor?
11. Common Rail nima?
12. Common Rail yonilg‘i tizimida bosim nima yordamida sozlanadi?
13. Yuqori bosim konturiga nimalar kiradi?
14. Yonilg‘i bosimini yumshatgich (dempfer) ning vazifasi?
15. Dvigatelga qo‘shimcha havo kiritishning qanaqa turlari bor?

III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-mavzu: Transport vositalari (TV)ni avtomatlashtirishning zamonaviy tushuncha va ta’riflari.

Reja:

1. “TVni avtomatlashtirish” tushunchasi. TV va ularning agregatlari - boshqarish ob’yekti sifatida, zamonaviy tushunchalar va ta’riflar.
2. “TVning avtomat tizimlari” tushunchasi. Zamonaviy TV avtomat tizim-larining tasnifi, tarkibi va ketma-ketligi.
3. Avtomobil bort elektron jixozlarining rivojlanish tendensiyalari. Intellektual TVning bort tizimlari.

Transport vositalarini avtomatlashtirish

Bugungi kunda TVni avtomatlashtirish bir necha yo‘nalishda rivojlanmoqda. Mashinalar va mexanizmlar tomonidan bajarilayotgan vazifalarning tobora murakkablashib borishi va iste’molchilarning TVning elektron jihozlariga bo‘lgan talablari ortib borayotganligi transport vositasini boshqarishni ta’minlovchi texnik yechimlar (bort kompyuterlari, navigasiya tizimlari va boshqalar) ishlab chiqilishiga olib keladi.

TV va ularning agregatlari - boshqarish ob’yekti sifatida, zamonaviy tushunchalar va ta’riflar

Boshqarish jarayoni ma’lum maqsadlarga erishish uchun ikkita tashkil etuvchini o‘z ichiga oladi: **boshqaruv ob’yekti va boshqaruvchi tizim**, ular birgalikda boshqaruv tizimini xosil qiladi.

Boshqaruv ob’yekti (BO) bo‘lib mashinalar, operativ xodimlar va turli ob’yektlar ishtirokida amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarlar bo‘lishi mumkin. Texnologik jarayonning barcha ishtirokchilari - bu uni amalga oshirish uchun vositadir.

Boshqaruvchi tizim (BT) BO xaqidagi va/yoki undagi tartibsizliklar haqidagi ma’lumotlarni yig‘adi va tahlil qiladi, BOga boshqaruvchi ta’sir ko‘rsatish bo‘yicha qaror ishlab chiqadi, uni shakllantiradi, amalga oshiradi.

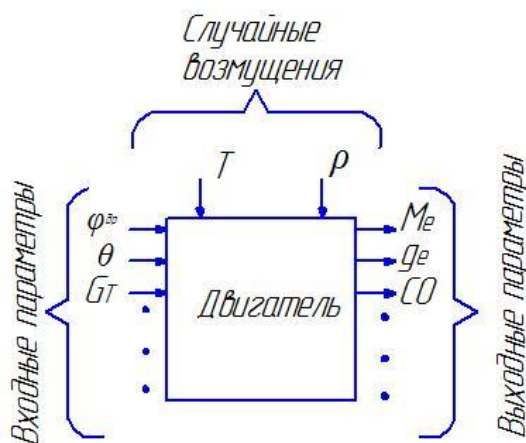
Boshqaruv maqsadi tizimga tashqi tomondan qo'yilgan. Uning o'zgartirish, aniqlashtirish- boshqarish tizimiga ta'sir ko'rsatish demakdir.

TVning boshqaruv tizimida asosiy, ularning boshqaruvchi tizimida yagona axborot tashuvchi bo'lib signallar hisoblanadi. Shuning uchun ular birinchi navbatda signal konvertorlari tizimi sifatida ko'rib chiqiladi.

Boshqaruvchi tizimda ikki turkum konvertorlarni ajratish mumkin: **atrofdagi va ichki. Ichki konvertorlar** birgalikda tizim boshqaruvchi-sini shakllantiradi, u asosan boshqarish jarayonini algoritmik ta'minotini bajaradi. **Atrofdagi konvertorlar** boshqaruvchi tizimni **BO** va boshqa tizimlar bilan o'zaro ta'sirini ta'minlaydi. Ular uch xil: o'lchovchi konvertorlar (datchiklar, sensorlar), bajaruvchi konvertorlar (ko'p xollarda bajarish mexanizmlari) va yuqori darajadagi boshqaruv tizimlari bilan o'zaro ishlash uchun kirish-chiqish moslamasi.

Avtomobil dvigateli BO sifatida alohida kichik tizimlar (yonilg'i yetkazish, sovutish, moylash, yondirish va b.)dan iborat tizim hisoblanadi. Barcha tizimlar bir-biri bilan bog'liq va ular ishlayotganda bir butunni tashkil qiladi. Dvigatelni boshqarishni avtomobilni boshqarishdan ajratilgan holda ko'rib chiqilishi mumkin emas. Dvigatelning tezlik va yuklanish rejimlari avtomobilning turli xil ish sharoitlarida tezlashuv va sekinlashuv, nisbatan doimiy tezlikda harakatlanish va to'xtashni o'z ichiga olgan ishlash rejimlariga bog'liq .

Haydovchi drossel zaslonkasiga ta'sir qilib, dvigatelning tezlik va yuklanish rejimlarini o'zgartiradi. Bu holda dvigatelning chiqish tavsifi odatda avtomatik ravishda boshqariladigan yoqilg'i-havo aralashmasining tarkibiga va yondirishni ilgariyatish burchagiga bog'liq. Avtomatik boshqaruv ob'yekti sifatida dvigatelning sxemasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Avtomatik boshqaruv ob'ekti sifatida dvigatelning sxemasi

Kirish parametrlari (drossel zaslonkasining ochilish burchagi, yondirishni ilgariyatish burchagi θ , yonilg'ining siklik sarfi G_t va h.z.) - bu dvigatelning ish jarayoniga ta'sir qiladigan parametrlar. Ularning qiymatlari haydovchidan yoki avtomat boshqaruv tizimidan dvigatelga tashqi ta'sirlar bilan aniqlanadi, shuning uchun ular boshqaruvchi deb ham ataladi.

Boshqariluvchi deb nomlangan chiqish parametrlari ish rejimida dvigatelning holatini tavsiflaydi. Bularga quyidagilar kiradi: tirsakli valning aylanishlar chastotasi, burovchi moment M_e , yonilg'i tejamkorligi-ning ko'rsatkichi va chiqindi gazning zaharliligi (masalan, CO tarkibi) va boshqalar.

Kirishni boshqarish parametrlariga qo'shimcha ravishda, dvigatelga uning ishlashi paytida boshqaruvga xalaqit beradigan tasodifiy parametrlardan ta'sirlanadi. Tasodifiy parametrlarga atrof-muhitning o'zgarishi (harorat, atmosfera bosimi, namlik), yoqilg'i va moyning xususiyatlari va boshqalar.

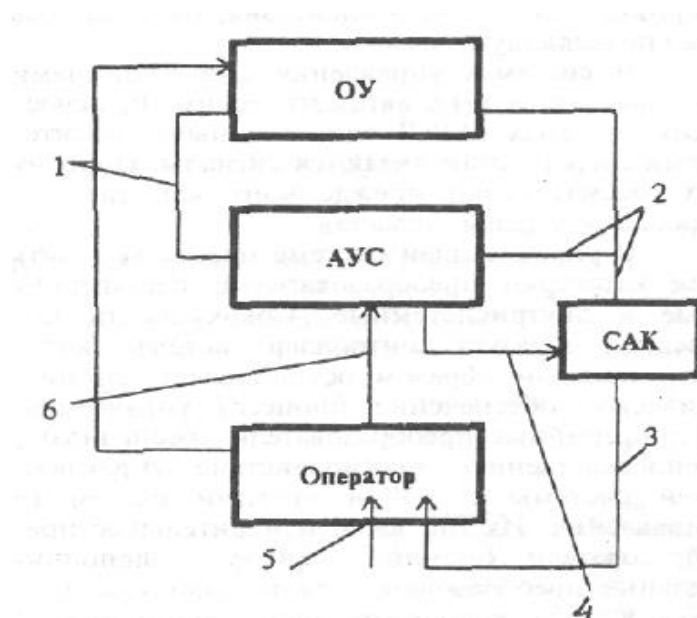
Ichki yonuv dvigatellari ish sikllarining davriy takrorlanishi bilan tavsiflanadi. BO sifatida dvigatel chiziqli emas deb hisoblanadi, chunki har qanday tashqi ta'sirlarning yig'indisiga bo'lgan reaksiya har bir ta'sirga berilgan reaksiyalarning yig'indisiga teng emas. Dvigatel shahar sharoiti-da stasionar bo'lmagan rejimda ishlayotganligini hisobga olsak, uni opti-mal boshqarish muammosi paydo bo'ladi. Stasionar bo'lmagan rejimlarda dvigatelni maqbul boshqarish imkoniyati elektron boshqaruv tizimlarining rivojlanishi bilan paydo bo'ldi .

Bir xil modeldagi dvigatellar, konstruksiyaning murakkabligi, qism-larning o'lchamlari bo'yicha tolerantliklar mavjudligi tufayli, turli xil tavsiflarga ega. Bundan tashqari, ko'p silindrli dvigatelning alohida silindrlari konstruktiv parametrlari (siqish darajasi, kiritish va chiqarish yo'llarining geometriyasi va boshqalar) bilan farq qiladi.

Avtomobil dvigateli ko'p o'lchovli BO dir, chunki u bir nechta kirish parametrlariga ega va har bir kirish parametri ikkita yoki undan ko'p chiqish parametrlariga ta'sir qiladi. Bunday holda, boshqarish tizimi ham ko'p o'lchovli bo'lishi kerak.

Avtomatlashtirish turlari

Boshqaruvchi tizimning texnik qurilmalar funksiyalariga qarab quyi-dagi avtomatlashtirish turlari mavjud: **avtomatik nazorat** va **avtomatik boshqaruv**. Muayyan boshqaruv tizimlarida texnik qurilmalar ko'pincha ushbu ikkita funksiyaning bajarilishini ta'minlaydi (2-rasm).



2-rasm. Avtomatlashtirish tizimining umumiy tuzilishi:

- 1- boshqaruv harakatlari; 2 - BO holati nazorat parametrlarining qiymati;
- 3 - BO va ANT holati to'g'risidagi ma'lumotlar; 4 - ANT kuzatilgan parametrlarining qiymatlari; 5 - yuqori darajadagi boshqaruv tizimining buyruqlari va ma'lumotlari; 6 - maqsadlarni kiritish va sozlash

Avtomatik nazorat. Avtomatik nazorat tizimi (ANT) - ob'yekti va / yoki

tashqi sharoitlar holatini aniqlash maqsadida axborotlarni yig'ish va qayta ishlashni ta'minlovchi qurilmalar majmui. Bunday tizimlardan foydalanish TVni avtomatlashtirishning asosiy shakli hisoblanadi.

Yechiladigan vazifalar xususiyati bo'yicha avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari uchta ixtisoslashuvga ega.

Avtomatik signal tizimlari nazorat parametrlarining chegaraviy, kritik va oraliq qiymatlarini aniqlash imkonini beradi.

Nazorat-o'lchov tizimlari nazorat parametrlarining o'zgarishi mumkin bo'lgan qiymatlarini olish, ularni oldindan belgilangan qiymatlar bilan solishtirish va taqqoslash natijalarini ko'rish yoki uzoq muddatli saqlash uchun xizmat qiladi.

Avtomatik diagnostika tizimi (ADT), noma'lum ob'yektni tanib olish yoki ma'lum ob'yekt holatini, kuzatiladigan ob'yektlardagi xususiyat-larning kombinatsiyasi orqali aniqlash uchun ishlatiladi. Bir butun sifa-tida ko'rib chiqilayotgan ob'yektning kuzatiladigan xususiyatlari to'plamiga ob'yektning tasviri deyiladi.

Transport mashinalarining ADT ikki xil muammoni hal qiladilar: ob'yektning xizmatga yaroqliligini tasdiqlash yoki uning yaroqsizlik joyini va sababini aniqlash; monitoring natijalari bo'yicha ob'yektning kelajakda xatti-xarakatini taxmin qilish. Har ikki holatda ham diagnostikaning xam test xam funksional usullari ishlatishi mumkin.

Real ANT ko'p hollarda ushbu toifadagi bir nechta nazorat vazifalar-ni hal qilishni ta'minlaydi.

Avtomatik boshqaruv. Boshqaruv maqsadi aniq hollarda, maqsadga faqat texnik qurilmalar bilan erishish imkoniyati ochiladi, ya'ni inson aralashuvisiz - avtomatik ravishda. Shakllantirilgan maqsadlar nuqtai nazaridan bir nechta boshqaruv turlari, ya'ni avtomatik boshqaruv tizimlari mavjud: *sozlash, mantiqiy boshqarish, optimallashtirish va manipulyasiya qilish.*

Avtomatik sozlash - avtomatik boshqaruv shakli, bu yerda boshqaruv maqsadi BOning parametr qiymatlarini berilgan darajada saqlab turish. Bunday

tizimlarda boshqaruv tizimi odatda avtomatik regulyator deb ataladi.

Berilgan sozlanuvchi parametrning vaqt ichida o'zgarishi xususiyatiga qarab avtomatik sozlash tizimi quyidagi tizimlarga bo'linadi: *avtomatik barqarorlashtirish, dasturiy sozlash va kuzatish*. Avtomatik barqarorlashtirish tizimida berilgan qiymatlar - doimiy, dasturiy sozlash tizimida berilgan qiymatlar ma'lum qonunga (dasturga) muvofiq vaqt ichida o'zgarib turadi, kuzatish tizimida - vaqt o'tishi bilan oldindan boshqaruv tizimiga noma'lum ravishda o'zgarib turadi.

Avtomatlashtirilgan mantiqiy boshqaruv tizimlarining maqsadi- boshqaruv ta'sirlarining mumkin bo'lgan qiymatlari bilan BO xolatining ruxsat etilgan ko'p qiymatlari o'rtasidagi munosabatni ta'minlash.

Avtomatik optimallashtirish tizimlarida, boshqaruv maqsadi BOning samarali ishlash mezonini min va max oraliqda ta'minlash ko'rinishida bo'ladi.

Manipulyasiya qilish tizimlarida boshqaruv maqsadi ishchi organining harakat rejimi va trayektoriyasini ta'minlash ko'rinishida bo'ladi.

Avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish ketma-ketligi

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlari, qoida bo'yicha, buyurtmachi tomonidan taqdim etilgan texnik topshiriq va dastlabki ma'lumotlar asosida ixtisoslashgan tashkilot tomonidan loyihalangani. Texnik topshiriqda tizimni loyihalashning aniq maqsadi, shuningdek uning funksional imkoniyatlari ko'rsatilishi kerak. Taqdim etilgan hujjatlar asosida ixtisoslashgan tashkilot ob'yektni boshqarishning tarkibiy sxemasini (stasionar texnologik ob'yektlar uchun), shuningdek uning funksional avtomatlashtirish sxemasini tuzadi. Ikkinchisiga ko'ra, nazorat qilinadigan, signal uzatadigan va boshqariladigan parametrlar, shuningdek avtomatizasiya uskunalari va qurilmalarining dastlabki to'plamlari belgilanadi.

Avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqishning navbatdagi bosqichi bu texnologik jarayonni boshqarish ob'yekti sifatida o'rganish, ya'ni uning matematik modelini qurish. Real vaziyatga qarab, analitik yoki eksperimental modellashtirish usullari tanlanadi, natijada ob'yektni boshqarish va boshqarish moslamasini

(sozlagichni) ishlab chiqish (yoki tanlash) uchun optimal bo'lgan BOning uzatish funksiyasini olishga imkon beradi.

Keyinchalik, qabul qilingan boshqarish algoritmini amalga oshirishga imkon beradigan texnik vositalar to'plami tanlanadi. Imtiyoz GSP va ISOga tegishli avtomatlashtirish uskunalari va vositalariga beriladi. Qattiq asoslangan bo'lsa, GSP tarkibiga kirmaydigan qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi. Shu bilan birga, tanlangan qurilmalar va avtomatlashtirish uskunalarning sozlash parametrlari qabul qilingan boshqaruv algoritmini (tartibga solish qonuni) bajarishi kerak.

Sozlangan parametrlarni hisoblash usullari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

- boshlang'ich IPlarni (datchiklarni) tanlash;
- bajaruvchi mexanizmlarni tanlash:
- sozlovchi organlarini tanlash.

Ko'p BO uchun eng ko'p ishlatiladigan yordamchi energiya turi elektrdir. Shuning uchun, avtomatlashtirish tizimlarini loyihalashni keyingi qadami prinsipial elektr sxemalarni ishlab chiqish bo'ladi. So'ngra, (buyurilgan) zarur apparat tanlangandan so'ng, ularni ulanish tartibi, almashtiruvchi qurilmalar loyihalanadi.

Loyihalashning yakuniy bosqichida avtomatlashtirish tizimlarining ishonchliligi, shuningdek iqtisodiy samaradorligi hisoblashadi.

Avtomobil bort elektron jixozlarining rivojlanish tendensiyalari.

Zamonaviy avtomobil to'rtta asosiy qismdan iborat: ichki yonuv dvigateli (IYOD), kuzov, shassi va yurish qismi. Ushbu qismlar avtomobilning asosiy funksiyasi - yuk va yo'lovchilarni tashishni ta'minlovchi turli xil funksional tizimlardan iborat.

Yaqindagina mikroprosessorli yondirish tizimlari, gidravlik tormoz-ni elektron boshqarish tizimlari, benzinni purkash tizimlari, o'z-o'zini tashxislash avtomobil apparatlari va asbobsozlik sohasidagi so'nggi yutuqlar deb hisoblanardi. Endi ular klassik tizimlar deb tasniflanadi va deyarli har bir ommaviy avtomobilga o'rnatiladi.

Yangi ishlab chiqilgan avtomobil modellari qo'shimcha ravishda mutlaqo

noan'anaviy bort avtomatik tizimlarini o'rnatishni boshlamoqda, ular quyidagilardan iborat: mikroprosyessorli haydovchi ma'lumot tizimi; yo'ldoshli navigasiya-qidiruv tizimi; to'qnashuv va o'g'irlikdan himoyalaydigan radar va ultratovush tizimlari; salonda odamlarning xavfsizligi va qulayligini oshirish tizimlari; kruiz-nazorat tizimi; elektron kartalar tizimi; multipleks elektro'tkazgich.

Avtomobil elektronikasining rivojlanish tendensiyalari:

- elektr transport vositalari uchun ekologik toza kuch qurilmalarini yaratish uchun benzinli IYODni takomillashtirish.

- Porshenli dvigatelning gaz taqsimlash mexanizmida elektron boshqaruvli elektromagnit klapanlardan foydalanish imkoniyati bo'yicha intensiv tadqiqotlar olib borilmoqda.

Eng so'nggi avtomobil avtomatlashtirish tizimlari klassik, sof elektron tizimlardan tubdan farq qiladi. Yechiladigan vazifaga qarab, yangi tizim asosiy komponentlar sifatida nafaqat elektr va elektron komponent-lar va bloklarni, balki mexanik, gidravlik, yorug'lik-optik, ultratovush va elektr bo'lmagan xususiyatlarga ega bo'lgan boshqa qurilmalarni ham o'z ichiga olishi mumkin. Tizimdagi barcha axborot jarayonlari elektron boshqaruv bloklari (EBB) darajasida va eng yangi tizimlarda, bortli mikroprosyessor-larda amalga oshirilgan bo'lsa ham, ushbu boshqarish funksiyasini amalga oshirishda ularning roli asosiy hisoblanadi. Bunday yirik kompozit boshqaruv tizimlari ish prinsipiga asoslangan mexanik, elektr, elektron yoki boshqa har qanday «sof» tizimlarga taalluqli emas. Shu munosabat bilan bordagi eng so'nggi avtomatlashtirish tizimlari yangi nom oldi - avtotronik tizimlar.

- Avtotronik tizimlar bu yirik boshqaruv komplekslari bo'lib, ular ishlash prinsipi bo'yicha mexanik, elektr, elektron yoki boshqa biron bir «toza» tizim bilan bog'liq bo'lishi mumkin emas.

Chiqish paytida elektr bo'lmagan muhit orqali elektrsiz jarayonlarni boshqaruvchi avtotronik tizim, kirish elektr bo'lmagan muhit tomonidan hosil bo'ladigan elektr bo'lmagan signallar bilan boshqariladi.

Masalan, dvigatelni avtomatik boshqarishning (DABET) va tormozlar-ning elektron tizimlari (TABET) asosida VDC giroskopik tizim ishlab chiqilgan va mashina qiyin haydash sharoitida yo'lda yo'nalishni turg'unligini oshirish uchun ishlatilmoqda. VDC avtotronik tizimi haydovchi va yo'l o'rtasidagi funksional aloqada tezlikni, kuzovning egilish burchagini, g'ildirak tezligining farqini, rulning burilish burchagini, atmosfera sharoitini va ba'zi hollarda shinalar bosimi va yo'l sirtining holatini kirish sifatida ishlatadi.

Mikroprosessor - bu avtotronik tizimning markaziy boshqaruv organi (miya). Uning asosiy vazifasi, kirish atrofidan olingan transport vositalarining harakatlanish holati to'g'risida elektr ma'lumotlarini elektr nazorat qilinmagan elementlarga elektr bo'lmagan ta'sirning intensivligi va ketma-ketligi to'g'risidagi ma'lumotni elektr boshqaruv signallariga aylantirishdir. Bunday ma'lumotlar mikroprosessorida elektr impulslarining kod ketma-ketligi ko'rinishida hosil bo'ladi, ular elektr bo'lmagan organlarni to'g'ridan-to'g'ri boshqarish uchun yaroqsiz.

- avtomobilning elektr tarmog'iga 42volbt ikkinchi ish kuchlanishida. Bu elektr energiyasi, elektromagnit gidravlik klapanlar, elektromagnit solenoidlar, kuch qurilmalari, kuchli elektrodvigatellar, elektr uzatgichlar, multipleks o'tkazgichlar va boshqalar kabi katta quvvat oluvchilar uchun quvvat manbai kuchlanishini oshirish zarurati bilan bog'liq. Ta'minot kuchlanishining oshishi bilan iste'molchilar zanjiridagi toklar kamayadi, bu ularning yanada ishonchli va tejamkor ishlashiga olib keladi. Ammo darhol barcha elektr iste'molchilarini 6 volt dan 12 voltga o'tish paytida amalga oshirilgan yangi voltajga o'tkazish hozirgi paytda befoyda. Buning sababi shundaki, 12 voltli iste'molchilarni ulkan seriyali ishlab chiqarilishi, ishlab chiqarishning texnologik uskunalari va eng muhimi, hozirda ishlaydigan barcha mashinalar 12 voltli iste'molchilar bilan jihozlangan (elektr lampalar, elektr dvigatellari, elektron va mikrokompyuter uskunalari, audio, radio, video jihozlar, bortda o'z-o'zini diagnostika qilish va boshqalar).

Bundan yengilroq misol - elektr avtomobillari. Bu yerda asosiy tortish akkumulyatori, boshqarish moslamasi va tortish elektrodvigateli 120 ... 380 V

kuchlanish uchun mo'ljallangan. Bunday holda, tarmoq 12 vol'tli bo'lib qoladi.

- ikki vazifalarni amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lgan universal elektr mashina, deb atalmish "starter-generator"ni yaratish va amalga oshirish: ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish va ichki yonuv dvigateli ishga tushgandan keyin bort tarmog'ini elektr energiyasi bilan ta'minlash.

- oraliq energiya saqlamasdan to'g'ridan-to'g'ri elektron boshqaruv pallasida ishlaydigan lazerli g'altaklarni ishlatish. Bu yondirish tizimining ishonchliligi va samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, shuningdek, bortli elektron avtomatlashtirishning boshqa qismlari va qismlariga yuqori chastotali elektr uchqun shovqinlaridan xalos qiladi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash kerakki, bort tizimlarining barcha ma'lum ishlanmalari eksperimental tadqiqotlar bosqichini tark etmadi. Ular asosan sport va konsyeptual avtomobillarning markali modellarida qo'llaniladi. Ammo, avvalgidek, sinovdan o'tgan deyarli barcha yangiliklar ertami-kechmi ommaviy avtomobillarida qo'llanila boshlanadi.

Zamonaviy transport vositalari (TV) yuqori texnologik tizimlar hisoblanadi, ularning konstruksiyasida ishonchliligi mexanik tizimlar ishonchliligidan yuqori bo'lgan elektronika ishlatiladi. Misol uchun, Bosch firmasi ishlab chiqqan birinchi ommaviy tormoz antiblok tizimi (ABS) ning og'irligi 6,5 kg, va elektron elementlar soni 140 dona edi. Zamonaviy ABS og'irligi 1,5 kg va elektron elementlar soni o'ntadan iborat.

Intellektual TVning bort tizimlari.

TVning ayrim tizimlari "yopiq" va "ochiq" bo'lishi mumkin, ya'ni ma'lumotlardan TV doirasida ham foydalanish mumkin va infratuzilma va boshqa ishtirokchilarga uzatilishi xam mumkin. 1-jadvalda intellektual TVning bort tizimlari tavsifi blok sxemasi keltirilgan.

1-jadval.

Avtomobillarni	Haydovchilar uchun axborot	Axborot yig'ish va
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

boshqarish tizimlari		bort tizimlari		uzatish tizimlari	
Yopiq	Ochiq	Yopiq	Ochiq	Yopiq	Ochiq
- ABS; - ASR; - ESP; - BA; - ACC; - SPSA; - BBW; - AFS; - ARP; - faol osma; - avtomatik tozalash moslamasi; - yorug'likni avtomatik boshqarish.	- ACC; - SPSA - ESP; - BA; - BBW; va h.z.	- avtomobil xolati haqida axborot tizimi; - tunda ko'rish tizimlari; - yo'l belgilari aniqlash videotizimi; - haydovchini holatini kuzatish tizimi.	- navigasiya tizimlari; - yo'l harakati ma'lumotlari tizimlari; - ob-havo ma'lumot tizimlari.	- qora quti; - taxograf	- TV va yuklarni identifikatsiyalash tizimlari; - TV manzilini aniqlash tizimi; - signallar; - yo'l haqini to'lash tizimi; - qora quti; - taxograf.

Avtomobillarni boshqarish tizimlari

- *Blokirovkalanishga qarshi tormoz tizimi — ABS(Anti-lock Braking System):*

Tizim tormozlash turg'unligini oshiradi, tormozlash paytida trayektoriyani o'zgartirish imkoniyatini beradi va ba'zi hollarda tormoz yo'lini kamaytiradi (sirpanchiq yo'llarda 10-15% gacha). Bu avtomobilning tezligi, yo'l qoplamasining holati haqida ma'lumot manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin.

- *Yetakchi g'ildiraklarning shataksirashiga qarshi tizim — ASR (Automatic/ Anti Slip Regulation), ATC (Automatic Traction Control), ETS (Electronic Traction*

Control) ili DTC (Dynamic Traction Control):

Silliq yoʻllarda harakatlanish jarayonini yaxshilaydi, gʻildiraklarni shataksirashini kamaytiradi. Bu yoʻl qoplamasining holati haqida maʼlumot manbai boʻlib xizmat qilishi mumkin.

- *Harakatni barqarorlashtirish tizimi (yoʻnalish turgʻunligini ushlab tizimi) stabilizatsiya tizimi — ESP (Electronic Stability Program), ESC (Electronic Stability Control), DSM (Dynamic Stability Management) ili VSA (Vehicle Stability Assist), VSC (Vehicle Stability Control):*

Yoʻnalish turgʻunligini oshiradi, avtomobilni sirpanishini oldini oladi.

- *Keskin tormozlanishda yordamchi tizim — BA (Brake Assist), BAS (Brake Assist System) ili EBA (Electronic Brake Assist ili Emergency Braking Assistant):*

Tormoz pedadiga keskin bosilganda yuritmadagi bosim avtomatik ortishi bilan tormoz yoʻli qisqaradi. Bu tizimni TVni intellektual boshqarish tizimlarida ishlatish boʻyicha ishlar olib borilmoqda ("Stop" chizigʻini bosmaslik uchun). VA tizimining rivojlangani PBA (Predictive Brake Assist) tizimidir. Ushbu tizimda toʻsiqqacha masofani va unga yaqinlashish tezligini baholash uchun lokatordan foydalaniladi bir foydalanadi, natijada tormozlanish samaradorligi aniqlanib, orqadan kelayotgan TV bilan toʻqnashish ehtimolligi kamaytiriladi.

- *Kruiz nazorati:*

Belgilangan harakatlar rejimini saqlab turish tizimi.

- *Adaptiv kruiz nazorati — ACC (Adaptive Cruise Control):*

Tizim belgilangan tezlikni ushlab turadi va TVlar oʻrtasidagi masofani kerakli darajada ushlab turish uchun tezlikni oʻzgartirishi mumkin. Tizimda lokasion datchiklar ishlatiladi.

- *Avtomobillar toʻqnashuvining oldini olish tizimlari - SPSA:*

Tizimda radio yoki optik lokatorlar ishlatilib, ular TVning oldidagi boʻshliq haqida aʼborot yigʻadilar. Eng oddiy tizimlarda, harakatlanayotgan TVlar orasidagi xavfsizlik masofasi buzilganda, haydovchini chiroqli /ovozli signal ogohlantiradi. Murakkab tizimlarda tormozlash avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Nafaqat frontal toʻqnashuv, balki yon toʻqnashuvni ogohlantiruvchi tizimlar ishlab

chiqilmoqda. *SPSA* yanada rivojlangani *Stop&Go* tizimi bo'lib, transport oqimida avtomatik tarzda sekinlanish va tezlashish imkonini beradi. *SPSA* tizimlari bugungi kunda "yopiq", ammo kelajakda "ochiq" bo'lishi mumkin, ya'ni navigasiya tizimlari va yo'l-transport infratuzilmasi ma'lumotlaridan foydalanishi mumkin.

- *"Simlar orqali" tormozlash tizimi — BBW (Brake by Wire):*

Istiqbolli tormoz tizimi bo'lib, tormozlanish elektronika bilan (sim orqali) boshqariladi, ijro etuvchi qismi esa gidravlik, pnevmatik yoki elektrik bo'lishi mumkin.

- *Faol rul boshqarmasi tizimi — AFS (Active Front Steering):*

Tizim, haydovchining boshqaruv harakatlarini to'g'rilab, avtomobilning boshqariluvchanlik va turg'unlik xususiyatlarini yaxshilaydi. TVni avtomatik joylashtirish tizimida ishlatilishi mumkin.

- *Avtomobilning faol osmasi..*

- *Avtomobilning ag'darilishining oldini olish tizimi — ARP (Anti-Rollover Protection System) ili ARM (Active Roll Mitigation).*

- *Tozalagichni avtomatik boshqarish tizimi:*

Tizimi optik datchikdan old oynada tomchi mavjudligi va o'lchamlari haqida axborot qabul qiladi, tozalagichni ishga tushiradi va uning tezligini boshqaradi.

- *Yorug'lik jixozlarini avtomatik boshqarish tizimi:*

Yorug'lik datchigi TV atrofidagi yorug'lik darajasini o'lchaydi va avtomatik ravishda yoritish moslamalarini ishga tushiradi. Ba'zi tizimlar qarshidan yaqinlashayotgan TV haydovchisiga yorug'likni kamaytirish uchun chiroqlarni o'zgartiradi.

Haydovchilar uchun axborot bort tizimlari

- *Avtomobilning texnik holati to'g'risida ma'lumot tizimi:*

Avtomobilning texnik xolatini, shu jumladan shinalardagi bosimni kuzatadi. Tizim faqat haydovchini xabardor qilishi uchun "yopiq" bo'lishi mumkin, yoki ma'lumotni xizmat ko'rsatish markaziga uzatish uchun "ochiq" bo'lishi mumkin.

- *Moslashuvchan yoritish tizimi:*

Tizim avtomobil faralarini burib, burilishlarda yo'lning yaxshi yoritilishini ta'minlaydi, faralarni burish rul chambaragining burilishiga, avtomobil tezligiga, avtomobilning ko'ndalang va burchak tezlanishiga bog'liq (faralar faqat avtomobil harakatlanayotganda buriladi). Shunday qilib, faralar burilganda faralarni yo'lni kuzatib boradi va haydovchi oldindan yo'ldagi vaziyatni bilib olishi mumkin. Elektron boshqaruv tizimi rul chambaragining burilishi, avtomobil tezligi, avtomobilning ko'ndalang va burchak tezlanishiga qarab, muntazam faralarni burish burchagini aniqlab, bajaruvchi mexanizmlarga buyruq beradi.

- *Ko'rinmas to'siqlarini aniqlash tizimlari:*

Bunday tizimlarda har-xil qurilmalar (avtomobil atrofidagi bo'shliqni ko'chirib oluvchi turli xil lokasion datchiklar) to'siqlar borligi haqida haydovchini xabardor qiladi. Bu tizimlarga, shuningdek, kechasi infraqizil nurlar yordamida ko'rinmas ob'yektlarni haydovchiga ko'rsatadigan tizimlar xam kiradi, bu esa yomon ko'rinuvchanlikda xarakat xavfsizligini oshiradi.

- *Yo'l belgilarining kesishishi to'g'risida ogohlantirish tizimi:*

Tizim haydovchini yo'lning harakatlanayotgan bo'lagidan beixtiyor chiqishi haqida ogohlantiradi

- *Ag'darilish ehtimolini ogohlantirish tizimi — RSC (Roll Stability Control).*

- *"Ko'r hudud" monitoring tizimi:*

Tizim TV atrofida avtomobilga xalaqit beruvchi xarakatning boshqa ishtirokchilari borligi haqida chiroq yoki ovozli signal yordamida, yoki videomonitor orqali ogohlantiradi.

- *Yo'l belgisini aniqlash tizimi:*

Video tizimi yo'l belgilarini kuzatib boradi va ularni monitorda (asboblar panelida) yoki old oynada namoyish etadi.

- *Orqaga harakatlenganda to'siqlarni aniqlash tizimlari:*

Bu tizimlar avtomobil orqaga harakatlenganda to'siqlarni (ultratovush, radar, yoki infraqizil nurlanish yordamida) aniqlaydi va haydovchini xabardor qiladi.

- *Haydovchi holatini kuzatish:*

Tizim haydovchining xarakatlarini, ko'zining holatini va b. kuzatadi, uning

diqqatini oshirish maqsadida tovushli signal beradi.

- *Oldindagi to'siqlardan ogohlantirish tizimlari.*
- *Navigasiya tizimlari:*

Tunnel yoki boshqa joylarda sun'iy yo'ldoshlardan signal yo'qolib qolsa, avtomobilning ichidagi datchiklardan axborotlarni qabul qiuuvchi tizim.

- *Yo'l xarakati haqida ma'lumot tizimlari:*

Tizim yo'ldagi tiqilishlar mavjudligi haqida xabardor qilib, svetoforming ruxsat etuvchi rangiga yetish uchun optimal tezlik haqida ogohlantiradi.

- *Meteo sharoitlar haqida axborot tizimi.*
- *Qatnov qismidagi piyodalar haqida ogohlantirish tizimi.*
- *"Stop" belgisi (chizig'i) haqida ogohlantirish tizimi.*

Axborot yig'ish va uzatish tizimlari

- *"Qora quti".*
- *Taxograf.*
- *Avariya haqida signal uzatish tizimi «e-Call»:*

Tizim haydovchi buyrug'i bilan yoki passiv xavfsizlik tizimlari ishga tushirilganda avtohalokat signalini uzatadi.

- *Avtomobil (yuk)ni tanish elektron tizimi.*
- *Servis stansiyalariga avtomobil to'g'risidagi ma'lumotlarni yetkazish tizimi.*
- *TVning joylashuvini aniqlaydigan tizim. (geopozisiya).*

Savollar

1. CAN tizimining vazifasi?
2. Datchik nima?
3. Elektron bort kompyuterining vazifasi.
4. Intellektual transport tizimlarining vazifasi.
5. Gibril avtomobil nima?
6. Interkuler nima?
7. Klimat-nazorat tizimining vazifasi?
8. Kruiz- nazorat tizimining vazifasi?
9. Lyambda-zond nima?
10. Taxograf deb nimaga qytiladi?
11. Diagnostika bort tizimining vazifasi.

12. Telematika nima?

ADABIYOTLAR:

Asosiy adabiyot

1. Ivanov A.M., Solnsev A.N., Gayevskiy V.V. Основы конструкции современного авtomobilya. – M. «Za rulem», 2012. – 336 s.
2. Goering C.E., Stone M.L., Smith D.W. and Turnquist P.K. Off- road vehicle engineering principle. USA, ASABE, 2006 – 474 r.
3. Srivastava A. K., Goering C. E., Rohrbach R.P., Buckmaster D. R. Engineering principles of agricultural machines ASABE, 2006 -559 r.
4. Борщук Ya.A., Vasilyev V.I. Электронные и микропроцессорные системы авtomobiley: Uchebnoye posobiye. – Kurgan: Izd-vo Kurganskogo gos. un-ta, 2007.– 207 s.
5. Zvonkin Yu.Z. Современный авtomobil i elektronnoye upravleniye: Uchebnoye posobiye/ Yu.Z. Zvonkin. – Yaroslavl: Izd. YAGTU, 2006. – 250s.

2-mavzu: Transport vositalari dvigatellarining avtomat boshqaruv tizimlari.

Reja:

1. Avtomobil dvigatelinini avtomatlashtirish.
2. Elektron o't oldirish tizimi.
3. Benzinni bevosita silindr ichiga purkash.
4. "Common Rail" yoqilg'ini purkash tizimi.
5. Turbokompressor

Avtomobil dvigatelinini avtomatlashtirish

Dvigatel avtomobilning harakati uchun zarur bo'lgan mexanik energiya manbai hisoblanadi. Mexanik energiyani olish uchun avtomobilning dvigateli-da boshqa energiya turi (yoqilg'ining yonuv energiyasi, elektr energiyasi va boshqalar) aylantiriladi. Energiya manbai to'g'ridan-to'g'ri mashinada bo'lishi va vaqti-vaqti bilan to'ldirilishi kerak.

Mexanik energiyani dvigateldan yetakchi g'ildiraklariga uzatish orqali amalga oshiriladi. O'tkazilgan energiya turiga qarab avtomobil dvigatella-rining quyidagi asosiy turlari ajratiladi: ichki yonuv dvigatellari (IYOD), elektr motorlari, estrodiol dvigatellar (gibrid elektr stansiyalari).

Ichki yonuv dvigateli yonayotgan yoqilg'ining kimyoviy energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi. Ichki yonuv dvigatellarining ma'lum turlari porshen va gaz turbinali dvigatellardir. Zamonaviy avtomobillarda energiya manbai sifatida suyuq yoqilg'i (benzin, dizel yoqilg'isi) yoki tabiiy gaz ishlatadigan porshenli ichki yonuv dvigatellari eng ko'p ishlatiladi.

Elektr motor dvigatel sifatida ishlatadigan avtomobilga elektro-mobil deyiladi. Elektr motorining ishlashi uchun elektr energiyasi talab qilinadi, uning manbai batareyalar yoki yonilg'i xujayralari bo'lishi mumkin. Elektr transport vositalarining keng tarqalishini cheklab qo'yadigan asosiy kamchilik - bu elektr energiyasi manbaining kichik hajmi va shunga mos ravishda kam quvvat zaxirasi.

Gibrid avtomobillar ichki yonuv dvigatelini va elektr generatorini birlashtiradi, ular bilan aloqa generator orqali amalga oshiriladi. Energiya gibrid mashinada haydovchi g'ildiraklariga ketma-ket (IYOD - generator - elektr motor - g'ildirak) yoki parallel ravishda (IYOD - uzatish g'ildiragi va IYOD - generator - elektr motor - g'ildirak) uzatilishi mumkin.

Elektron o't oldirish tizimi

Avtomobil dvigatellarining rivojlanishidagi muxim o'rinni o't oldirish tizimida elektronikani qo'llanilishi tutadi. Uzoq vaqtlar davomida avtomobil dvigatellarning o't oldirish tizimlarida kontaktli konstruksiya qo'llanilib kelgan. Biroq bunday konstruksiyaga ega dvigatelning o't oldirish ilgariligini to'g'ri ta'mirlashi barcha agregatning samarali ishlashiga bog'liq bo'ladi. Kontaktli o't oldirishning o'rniga kelgan elektronika, yonilg'i aralashmasini alangalatish momentini aniq o'rnatib, uni porshen yo'liga nisbatan ilgari yonib ketishini oldini oldi. Tizim dvigatelning barcha ish rejimlarida optimal bo'lgan o't oldirish ilgariligini ta'minlagan holda o'zining ishonchli ishlashini namoyon qildi. Bundan tashqari, o't oldirish svechalarining sovuqda o't oldirish sifati yaxshilandi va hizmat muddati oshdi.

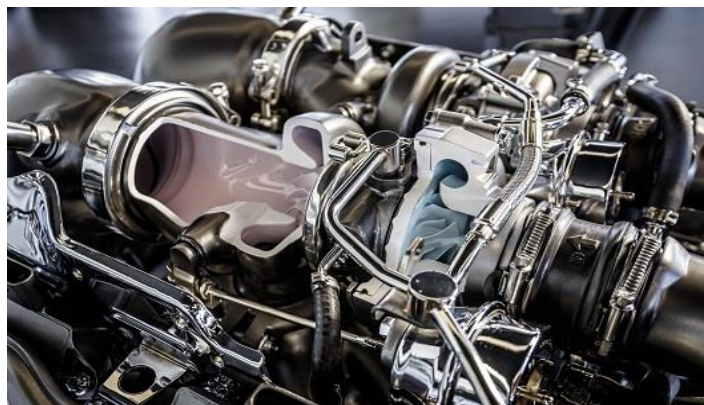
Tizimning qo'llanilishi, kontaktli o't oldirish tizimidagi aniqligi past bo'lgan o't oldirish momenti tufayli sarf bo'ladigan minglab tonna qo'shimcha yonilg'ini tejab qolish imkonini berdi



1-rasm. Kontaktli o‘t oldirish tizimi elementlari.

Kambag‘al yonilg‘i aralashmasining qo‘llanilishi

Benzinli dvigatellarning samarasini oshirishning yana bir usuli bu, kambag‘al yonilg‘i aralashmasidan foydalanish hisoblanadi. Muxandislar birlamchi yonilg‘i-havo aralashmasi nisbatini o‘zgartirib ko‘rishdi. O‘tgan asrning 70 yillarida Honda, Mitsubishi, Nissan va ishlab chiqaruvchilar o‘zlarining dvigatellarida shunday texnologiyani qo‘llay boshladilar. Bunday texnologiyaning qo‘llanilishi murakkab va qimmat bo‘lgan katalitik neytralizatorlarni talab etganligi uchun, 90 yillarning boshiga kelib to‘xtatib qo‘yildi (6-rasm). Biroq hozirgi kunga kelib, texnika va texnologiyalar rivoji, dvigatelni elektron boshqaruv tizimlarining imkoniyatlari tufayli, bu tizim yana dvigatelsozlikda qo‘llanila boshladi.



2-rasm. Kambag‘al aralashmada ishlaydigan ta‘minlash tizimi

Yonilg‘ini elektron purkash

Hozirgi kunga kelib, deyarli barcha avtomobil dvigatellari yonilg‘ini

purkashining elektron tizimi bilan ishlab chiqarilmoqdi. O'zining mexanik analoglari bilan solishtirganda yonilg'ini purkashning elektron tizimi, yonish kamerasiga uzatilayotgan aralashmaning miqdorini sezilarli ravishda aniqroq nazorat qilish imkonini beradi. Dastlabki texnologiyalarga ko'ra, bir nuqtali purkash (Monotronik) nazarda tutilgan edi, hozirda uning o'rniga ko'p nuqtali hattoki, ko'p portli purkash tizimlari qo'llanilib keldi. Biroq, ko'p portli purkash bugungi kunga kelib deyarli qo'llanilmayapti, chunki uning konstruksiyasi murakkab va narxi qimmat (3-rasm).



3-rasm. Injektorlar

Bugungi kunda injektorli dvigatellarning konstruksiyasida lyambda-zond deb nomlanuvchi kislorod datchiklari ham qo'llanilmoqda. Bunday datchiklar ishlab bo'lgan gazlarni chiqarish tizimiga o'rnatilib, har bir siklda yonilg'ining yonish samaradorligini nazorat qilish vazifasini bajaradi. Ko'pgina avtomobillarda ikkita va undan ortiq kislorod datchiklari joylashtiriladi, biri katalitik neytralizatoridan oldin va qolganlari undan keyin o'rnatiladi. Lyambda-zondlar, ularning barcha plyuslari bilan birga sezilarli kamchilikka ega – bu qurilmalar yonilg'ining sifatiga juda sezgir hisoblanib, sifati past bo'lgan benzin ishlatilganda bir nacha ming kilometrdan keyin ishdan chiqishi mumkin.

Purkash va o't oldirish jarayonlari birlashtirgan Mono-Motronic tizimi.

Mono-Jetronic purkash tizimi va o't oldirish jarayonlari birlashtirilgan tizimdir.

Purkash va o't oldirish jarayonlarini birlashtirilgan elektron bosh-qarish tizimlari quyidagi afzalliklarga ega:

- agregat va datchiklarning funksiyasini birlashtirilishi ularning umumiy

sonini ancha kamaytiradi.

- o't oldirish va purkash jarayonlari birgalikda optimallashtiriladi va bu burovchi moment, yonilg'i sarfi, chiqindi gazlar tarkibi kabi ko'rsat-kichlarni yaxshilashga, sovuq dvigatelni ishga tushirish va uni qizdirishni ancha yengillashtiradi;

Benzinni bevosita silindr ichiga purkash

Birinchi bo'lib benzinni bevosita silindr ichiga sepib berishni 1996 yili Misubishi firmasi amalga oshirdi. Hozir esa bunday usulda ishlay-digan dvigatelli avtomobillarni Pejo – Sitroyon, Reno, Toyota va Daym-ler-Kraysler firmalari ishlab chiqarmoqdalar.

Bunday usulda ishlaydigan dvigatellarda yoqilg'i 10% kam sarflanadi, tashqariga chiqarib tashlanadigan uglerod oksidi 20% na kamayadi va dvigatelning quvvati 10% ga ortadi.

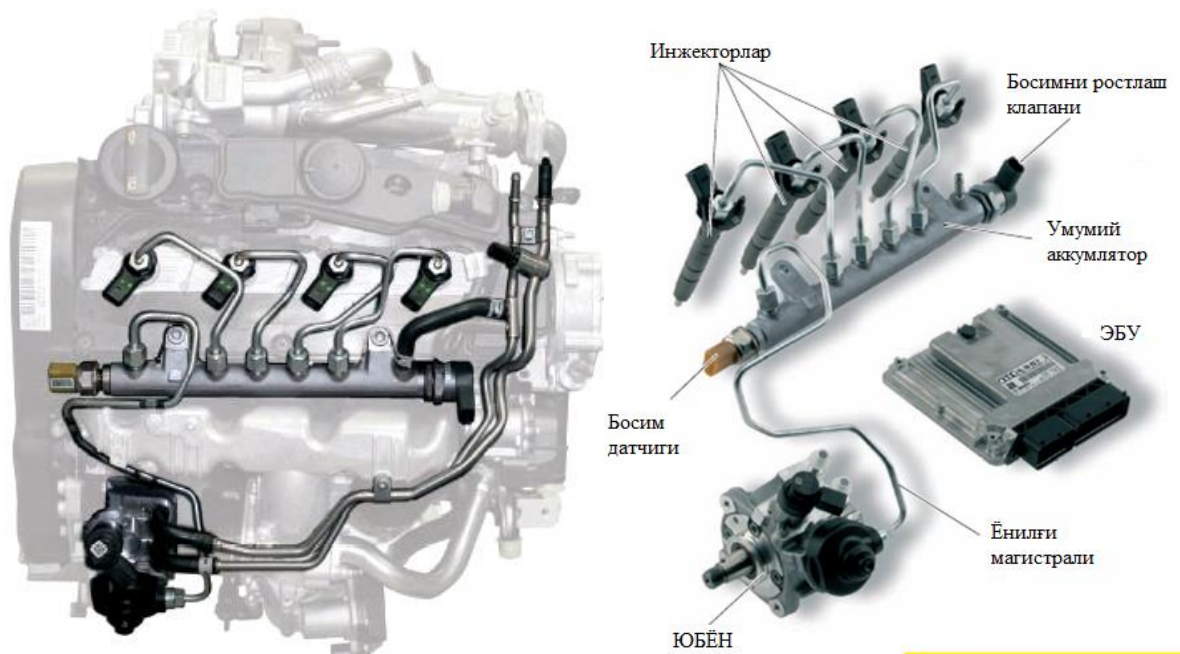
Bevosita benzinni silindr ichiga purkab berishning eng yaxshi usuli-ni Orbital kompaniyasi yaratdi. Bu usul quyidagidan iborat. Maxsus for-sunkada 6,5 atmosfera bosim ostidagi havoga 8,0 atmosfera bosim ostida benzin purkaladi va u havo bilan aralashadi va shu bosim ostida yonuvchi aralashma silindr ichiga purkab beriladi. Silindr ichiga quruq benzin emas yonuvchi aralashma purkalgani uchun detonasiya ro'y bermaydi.

“Common Rail” yoqilg'ini purkash tizimi.

Dizel dvigatelarda hozirgi paytda turbokompressor va interkulerli turbokompressor keng qo'llanilmoqda.

Turbokompressor orqali silindr ichiga havo haydaladi. Turbokompressorning trubinasi parraklarini ishlatilgan gazlar aylantiradi. Trubina parraklari bilan kompressor parraklari bitta o'qda joylashganligi uchun biri aylansa ikkinchisi ham aylanadi va havoni bosim ostida silindr ichi-ga haydaydi.

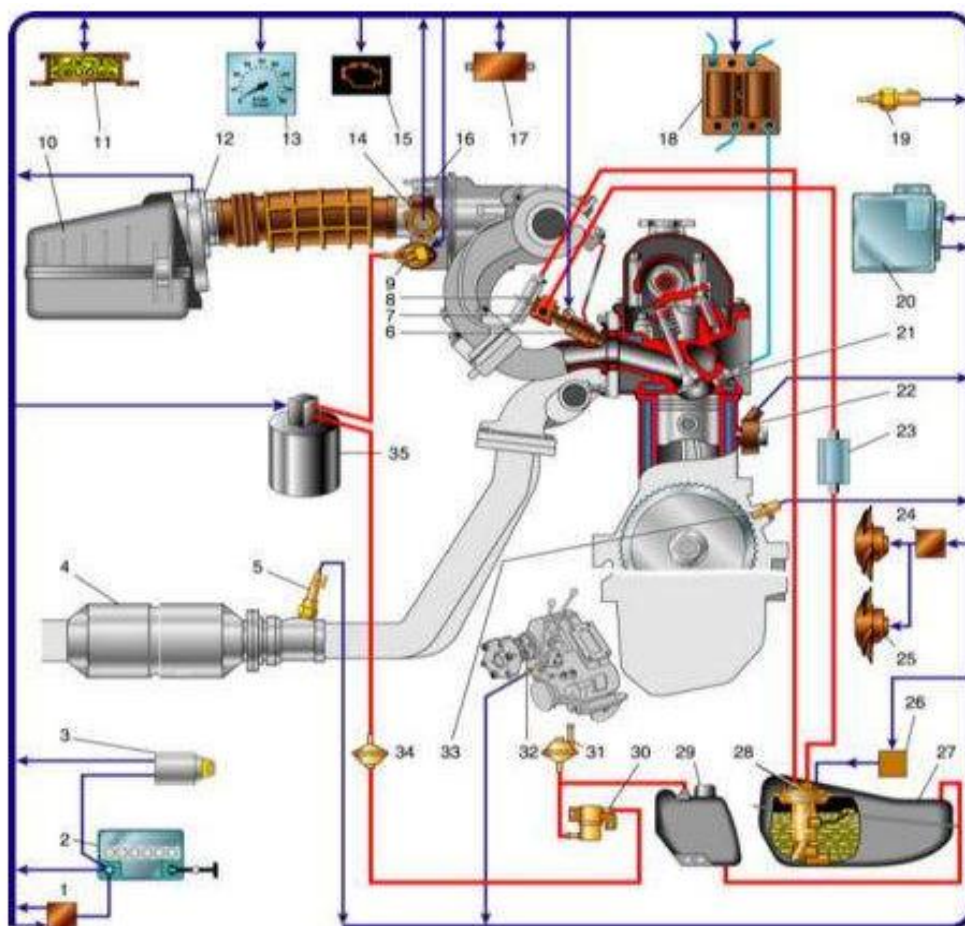
Hozirda ekologik talablarning kuchayishi natijasida yangi yoqilg'ini purkash tizimlari ishlab chiqarildi. Shulardan biri “Common Rail” yoqilg'ini sepish tizimidir. Bu tizim Germaniyaning MAN avtomobillarida keng qo'llanilgan.



4-rasm. Common Rail-akkumlyator tizimi

Common Rail sepish texnikasini qo'llash dvigatelning ishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi, jumladan uning ishlashdagi shovqini, ishlatilgan gazlarning zararliligi va massasi kamayadi, hamda o'lchamlari kichrayadi.

Eng katta burovchi moment tirsakli valining eng kam burchak tezligida bo'ladi.



5-rasm. “Common Rail” yoqilg‘ini purkash tizimi

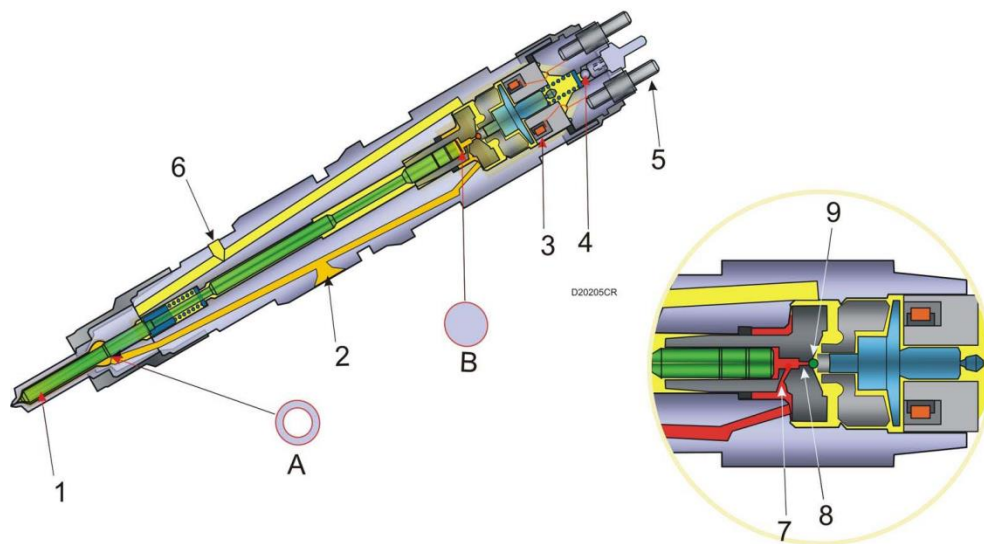
1-o‘t oldirish relasi; 2-akkumulyator batareyasi; 3-kalit; 4-neytralizator; 5-kislorod datchik; 6-forsunka; 7-yoqilg‘i rampasi; 8-yonilg‘i bosimi regulyatori; 9-salt yurish regulyatori; 10-xavo filtri; 11-diagnostika; 12-havo sarfi datchigi; 13-taxometr; 14-drossel zaslonkasi xolat datchigi; 15-nazorat lampasi; 16-drossel; 17-boshqaruv bloki; 18-o‘t oldirish moduli; 19-sovitish suyuqligi harorati datchigi; 20-kontroller; 21-svecha; 22-detonasiya datchiki; 23- yoqilg‘i filtri; 24-ventilyatr qo‘shish relesi; 25-elektroventilyator tizimi; 26-elektrobenzonasos relesi; 27-bak; 28-yoqilg‘i satxini ko‘rsatkich; 29-benzin separatori; 30- gravitasion klapan; 31-saqlagich klapan; 32- tezlik datchigi; 33-tirsakli val xolat datchigi; 34-ikki tomonlama klapan; 35-adsorber.

Bu tizimdagi yangilik shundaki, mavjud forsunkalardan farqli o‘laroq Common Rail sepish tizimidagi forsunka pyezoelement bilan jihozlangan, shuning uchun forsunkadagi xarakatlanuvchi massa 75% ga kamaygan va uning ishlash

tezligi 4 baravar yuqori.

Forsunkaning ishini elektron boshqarish bloki boshqaradi. Elektro-magnitli klapaning sharik 9 elektromagnit ishga tushganda yuqori bosimli kanal 7 ni ochadi. Natijada forsunka ignasi ketidagi bosim kamayadi, igna ko'tariladi va yoqilg'i yonish kamerasiga 1600 bar bosim bilan sepiladi.

Elektromagnit klapani ishlamaganda sharik 9 yuqori bosim kanali 7 ni berkitadi, igna ortidagi bosim ortadi va u yopiladi, yonilg'ini sepish to'xtaydi.



6-rasm. Pyezonelementli forsunka

Common Rail tizimi yuqori bosimli yonilg'i nasosini, yonilg'i dozlovchi klapan, bosimini rostlovchi klapan(nazorat klapani), umumiy akkumlyator va injektorlarni o'z ichiga oladi. Barcha elementlar yonilg'i liniyalarini birlashtiradi. Yuqori bosimli yonilg'i nasosi yuqori bosimli yoqilg'ini yaratish va uning yonilg'i akkumlyatoriga to'planishida ishlatiladi. Zamonaviy yuqori bosimli yonilg'i nasoslari plunjerlar juftligiga oid.

Yoqilg'i o'lchash klapani dvigatelning ehtiyojlariga qarab yuqori bosimli yonilg'i nasosiga etkazib berilgan yoqilg'i miqdorini nazorat qiladi. Yuqori bosimli yonilg'i nasosi bilan tizimli ravishda birlashtirilgan.

Yoqilg'i bosimi rostlovchi klapan dvigatelning yukiga qarab tizimdagi yonilg'i bosimini boshqarish uchun mo'ljallangan. Yoqilg'i akkumlyatoriga o'rnatilgan.

Umumiy akkumlyator bir nechta funksiyalarni bajarish uchun mo'ljallan-

gan: yoqilg'ini yig'ish va uni yuqori bosim ostida ushlab turish, yuqori bosimli yonilg'i nasosidan uzatish natijasida kelib chiqadigan bosim tebranishini yumshatish va yoqilg'ini silindrlar orasida taqsimlash.

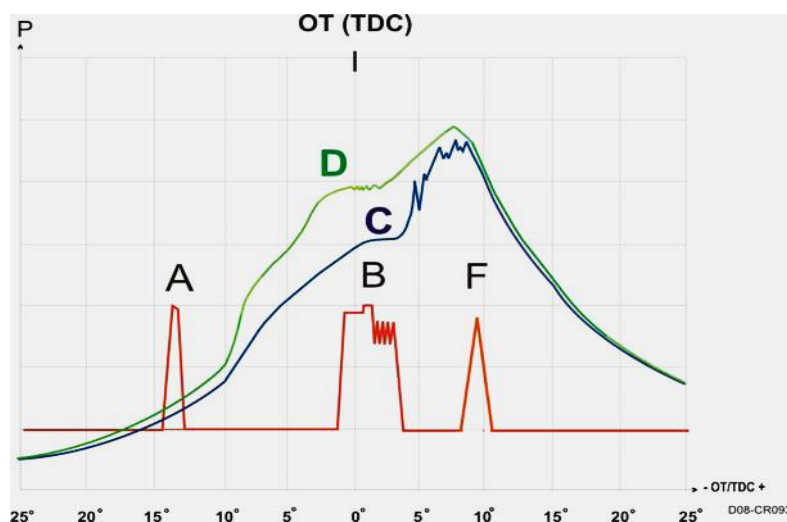
Injektorlar - bu dvigatelning yonish kamerasiga yonilg'i purkash tizimning eng muhim elementidir. Injektorlar umumiy akkumlyator bilan quvurlar orqali bog'langan. Tizimda elektrogidravlik yoki piyezo injektorlar qo'llaniladi.

Yoqilg'i elektromagnit klapani boshqarish orqali elektrogidravlik injektor orqali yuboriladi. Piyezo injektorining faol elementi piyezo kristallari bo'lib, ular injektorning tezligini sezilarli darajada oshiradi. Common Rail tizimi datchiklarini, dvigatelni boshqarish blokini va dvigatel tizimlari uchun aktuatorlarni birlashtirgan dizel boshqaruv tizimi tomonidan boshqariladi.

Dizelni boshqarish tizimiga dvigatelning tirsakli valining aylanish tezligi datchigi, Holl datchiklari, gaz pedalining holati, havo oqimi o'lchagich, sovutish suyuqligi harorati, havo bosimi, havo harorati, yonilg'i bosimi, kislorod datchiki (lambda zond) va boshq datchiklar kiradi. Common Rail tizimining asosiy ijrochi mexanizmlari - bu injektorlar, yonilg'i o'lchash klapani va yonilg'i bosimini rostlovchi datchiklardir.

Common Rail tizimining ishlash prinsipi

Datchiklardan keladigan signallarga asoslanib, dvigatelni boshqarish bloki yuqori bosimli yonilg'i nasosi yoqilg'ini o'lchash klapani orqali etkazib beradigan zaruriy miqdordagi yoqilg'ini aniqlaydi. Nasos yoqilg'ini yonilg'i kamerasiga quyadi. U erda u yonilg'i bosimi regulyatori tomonidan berilgan bosim ostida saqlanadi.



7-rasm. Uch bosqichli yonilg‘i purkash.

A – Birlamchi sepish;

B – Asosiy sepish;

C – Birlamchi sepishsiz bosimning o‘zgarishi

D – Birlamchi sepish mavjud bo‘lgandagi bosimning o‘zgarishi

F – Qo‘shimcha sepish.

Dvigatelning samarali ishlashini oshirish uchun Common Rail tizimi dvigatelning bir siklida bir nechta yoqilg‘i purkashini ta’minlaydi. Shu bilan birga, ular quyidagilarni ajratib ko‘rsatishadi: dastlabki purkash, asosiy purkash va qo‘shimcha purkash.

Dvigatelning ishlash rejimiga qarab:

- ikkita dastlabki purkash – neytral holatda;
- bitta dastlabki purkash – yuklanish ortganda;
- purkash oldidan amalga oshirilmaydi - to‘liq yuklanganda.

Forsunka yoki injektor orqali yonilg‘ini yonish kamerasi ichiga sepish uch bosqichda amalga oshiriladi (6-rasm).

Birlamchi sepish orqali yonish kamerasidagi bosim bir maromda ortadi, yonish kamerasi isiydi, shuning uchun yonish jarayonidagi shovqin kamayadi, asosiy yonish jarayoni bir tekisda va ancha yuqori bosim ostida amalga oshiriladi.

Yuklanmagan dvigatelda birlamchi sepishdagi yonilg‘i miqdori yuklangandagidan ko‘proq bo‘ladi, chunki yonish kamerasi kiritish taktida ko‘proq sovigan bo‘lib, uni tezroq isitish kerak bo‘ladi. Birlamchi sepish faqat salt yurishda

va chala yuklamada amalga oshiriladi. Asosiy purkashdagi yonilg'i miqdori birlamchi purkalgan miqdorga shunday kam sepiladiki dvigatel quvvati birmuncha oshganda ham yonilg'iga bo'lgan talab ortmaydi.

Qo'shimcha sepish orqali ishlatilgan gazlar tozalanadi, natijada uning tarkibidagi qattiq moddalar miqdori kamayadi. Asosiy purkash dvigatelning ishlashini ta'minlaydi.

Chiqindi gazlarining haroratini oshirish va zarrachalar filtridagi kuydiruvchi zarralarning yonishini oshirish uchun qo'shimcha purkash amalga oshiriladi. Common Rail tizimini rivojlantirish purkash bosimini oshirish yo'li bilan amalga oshiriladi:

- birinchi avlod - 140 MPa, 1999 yildan beri;
- ikkinchi avlod - 160 MPa, 2001 yildan beri;
- uchinchi avlod - 180 MPa, 2005 yildan beri;
- to'rtinchi avlod - 220 MPa, 2009 yildan beri.

Purkash tizimidagi bosim qanchalik yuqori bo'lsa, shuncha ko'p miqdordagi yonilg'i silindrga teng vaqt oralig'ida quyilishi mumkin va shunga mos ravishda ko'proq kuch sarflanadi. Dvigatel tizimlarining ishini elektron boshqarish bloki boshqaradi. Bu maxsus kompyuter bo'lib, 16 ta maxsus datchiklardan ma'lumotlarni elektr signallar ko'rinishida qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi va 12 ta buyruqni elektr signal ko'rinishida forsunkalarning elektromagnit klapani va boshqa ijrochi moslamalarga ijroga jo'natadi. Ma'lumot beruvchi datchiklar quyidagilar:

1. Sovitish suyuqligi harorati datchigi,
2. Kiritish quvuridagi havo harorati datchigi,
3. Kiritish quvuridagi havo bosimi datchigi,
4. Ishlatilgan gazlar tarkibidagi kislorod datchigi,
5. Drossel zaslonkasi datchigi,
6. Avtomobil tezligi datchigi,
7. Kondisionerni ulash datchigi,
8. Uchqun berishni ilgarilatish datchigi,

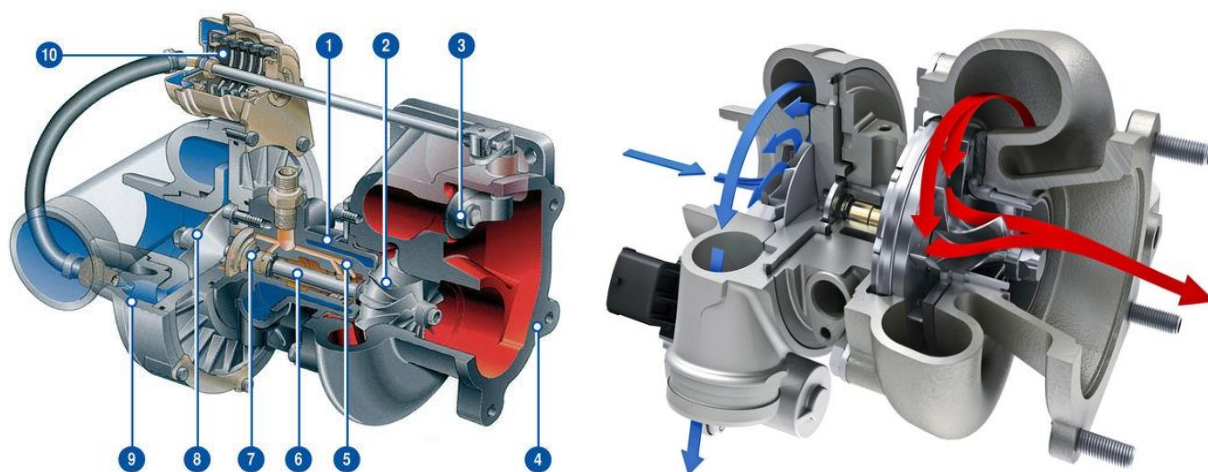
9. Nosozliklar datchigi,
10. Starterni ulash datchigi,
11. Tirsakli valning holati datchigi,
12. Uzatmalar qutisini ulash datchigi,
13. Elektrotizimdagi kuchlanish datchigi,
14. Transmissiyada uzatishlarni ulash datchigi,
15. Yonilg'i nasosining klemmlaridagi kuchlanish datchigi,
16. Benzinning oktan soni datchigi.
17. Detonasiya datchigi.

Turbokompressor.

Benzinli va dizel dvigatellarni ularning kiritish strategiyasi bo'yicha tasniflash mumkin, xususan tabiiy kiritish yoki kuchaytirilgan kiritish. Allaqachon aytilganidek foydali ish va shunday qilib o'rtacha samarador bosim yonilg'idagi ximiyaviy energiyaning miqdoriga bog'liq. Lekin yonish vaqtidagi yongan yonilg'ining miqdori silindrga kirayotgan xavo massasiga juda bog'liq, qaysiki to'g'ri yonishni ta'minlash uchun zarur. O'tkan bo'limlarda tabiiy kiritiladigan dvigatellarda qanday qilib xavoning massasi optimallashtirilishi ko'rsatilgan edi. Xavoning massasi uning xajmi va zichligi bilan aniqlanadi, oxirgisi atmosfera bosimiga va xaydash kamerasi xamda quvurlardagi bosim yo'qotishlariga bog'liq. Undan tashqari drossel pasaytirilgan yuklama sharoitlarida xavoning miqdorini cheklaydi va shunday talab etilgan past quvvatni yetkazib beradi.

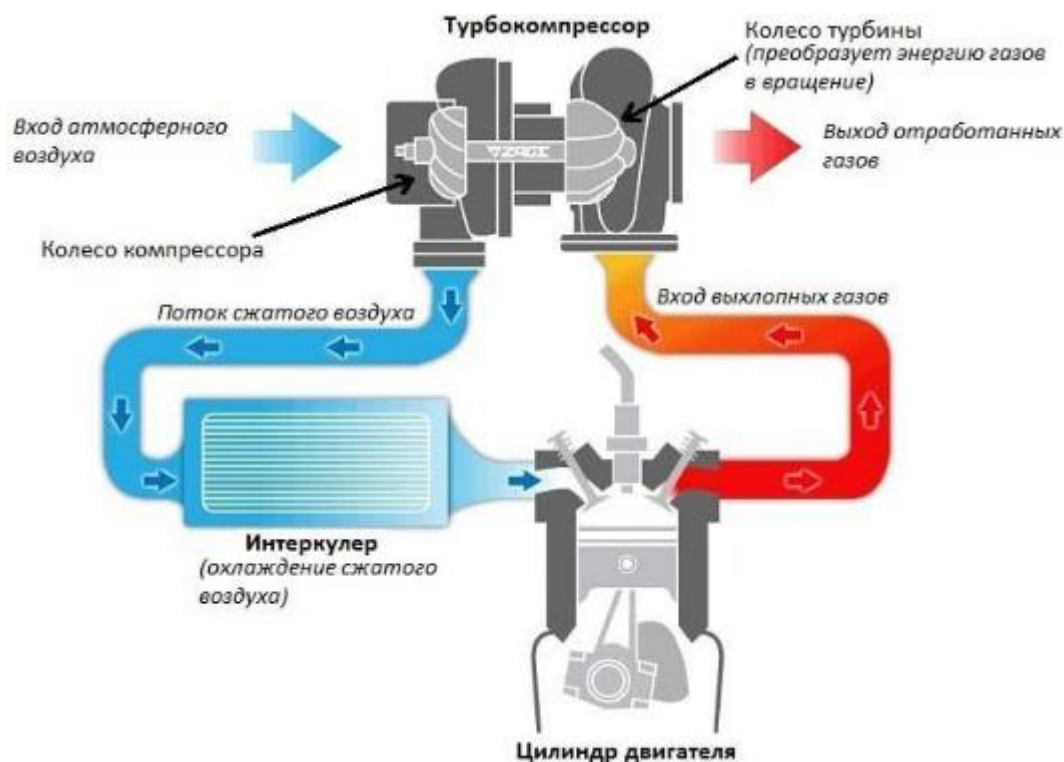
Berilgan dvigatelning o'rtacha samarador bosimini yanada oshirish uchun silindrga kirayotgan xavoning bosimi orttirilishi mumkin. Agar xavo silindr ichiga kiritilishi uchun atmosfera bosimidan yuqori bosimga kuchaytirilsa, shuningdek zichligi oshirilsa, bir siklda ko'proq yonilg'i yonishi mumkin, xatto berilgan dvigatel tezligi uchun gaz o'rtacha tezligi kiritish porti orqali o'zgarmas qolsa xam. Xavo xajmi xaligacha silindr ish xajmiga bog'liq lekin silindr zaryadni kattaroq zichlikda qabul qilgani uchun, berilgan dvigatel ish xajmi uchun moment va quvvatni oshirish imkoniyati mavjud.

Kuchaytirilgan kiritish texnologiyasi ko'p yillar avval asosan kirayotgan xavoning bosimi ancha past bo'lgan yuqori balandliklarda dengiz satxidagi sharotini yaratish uchun porshenli dvigatellar uchun yaratilgan. 1970 yillarda bu texnologiya bugungi kundagi transport vositalari dvigatellariga yaqin geometriyaga ega bo'lgan avtomobillarda qo'llanilishi boshlangan va solishtirma quvvatning odatiy qiymati shunday qilib 75 kVt/l gacha erishilgan. O'sha vaqtlarda SAAB oddiy ishlab chiqilgan dvigatellarda qulay qo'llay bilgan brend edi.



8-rasm. Zamonaviy turbokompressorning tuzilishi

- 1 – podshipniklar korpusi; 2 – turbina g'ildiragi; 3 – o'tkazish klapani; 4 – korpus;
- 5 – moy kanallari; 6 – rotor vali; 7– podshipnik; 8 – kompressor g'ildiragi;
- 9 – kompressor korpusi; 10 – o'tkazish klapanining xavo yuritmasi.



9-рasm. Turbonadduv tizimi: turbina darcha bilan va kompressor.

Chiqayotgan gaz bilan xarakatlantirilgan turbokompressor tizimi 9-rasmda ko'rsatilgan. Bu konstruksiyada radial oqimli markazdan qochma kompressor siqilgan xavoni kiritish quvuri ga xaydaydi. Kompressorni xarakatlantirish uchun zarur bo'lgan mexanik energiya chiqayotgan gazdan olinadi, qaysiki u kengayish davomida, markazga intiluvchi radial oqim turbina orqali ichkariga oqadi, shunday qilib uning xarorati va bosimini pasaytiradi. Avtomobillarda turbina va kompressor diametrlari 30-60 mm oraliqda o'zgaradi va shuningdek ularning tezligi 150 000-230 000 ayl/min oraliq'ida o'zgaradi va 1.0-1.2 atm kuchaytirilgan bosim ta'minlanadi.

Shunday qilib chiqindi gazlarning qoldiq kengaytirish energiyasi, boshqacha aytganda ishlatilgan, qayta tiklanadi (10.3 a rasm, nazariy sikldagi nuqta 4) va chiqindi gaz xarorati 100–130 °C ga tushadi. Chiqarish tizimi (3)dagi teskari bosim ortishi tufayli yo'qotishlar yuqori kiritish bosimi tufayli o'rnini to'ldirishdan ortiqroq va oxirgi natija solishtirma quvvatning ortishidir. Benzinli dvigatellarning keng tezlik diapazoni kuchaytiruvchi bosimni dvigatel ishlash diapazoni orqali nisbatan doimiy darajada saqlab tura oladigan boshqariluvchi mexanizmni talab etadi. Keng tarqalgan konstruksiya bu chiqindi gaz darchali klapan (6), u chiqindi

gazlarning ma'lum qismiga turbinani aylanib o'tish imkonini berib, chiqarish tomondagi oqimni nazorat qiladi. Shunday qilib ushbu qurilma turbinaning aylanish tezligini va shu bilan birga kompressorning quvvatini rostlaydi. Dvigatel maksimal tezligining 50 % ga yaqin qiymatida zaryadlash darajasining uning maksimal qiymatida cheklash amaliyoti odatiy. Klapan kiritish quvuri bosimiga mos ravishda aktuator (5) bilan avtomatik nazorat qilinadi. Bosim ortishi kiritish xavosi xaroratini ortishini va oqibatda uning zichligi kamayishini keltirib chiqargani uchun turbonadduv tizimi odatda tashqi xavodan foydalanib siqilgan xavoni xaroratini pasaytirib zichligini oshirish maqsadida xavo radiatori bilan ta'minlangan, Charge Air Cooler (CAC) zaryad xavosini sovitish, yoki interkuler (7). Xavo xarorati odatiy qiymatlari aynan shu rasmda keltirilgan.

1990 yillar davomida emissiya va yonilg'i tejamkorligi xaqidagi urinishlar quyidagi sabablarga ko'ra ushbu konstruksiyani noqulay va qiziqarli emas degan xulosani keltirib chiqardi:

- Yuqori yonilg'i sarfi: detonasiyani bartaraf etish uchun siqish darajasi 8:1 dan ortiq emasdi, o't olishni ilgarilatish detonasiyani bartaraf etish uchun sekinlashtirilgan edi, va yonuvchi aralashma tarkibi boyitilgan edi. Yonuvchi aralashmani boyitishdan nafaqat detonasiyani oldini olish balki mexanik qismlarning xarorati ortishi oldini uchun xam foydalanilgan: yonilg'ining tez bug'lanishi samarali sovitishni keltirib chiqaradi. Bu sharoitlar yonilg'i sarfini ortishiga olib kelgan.

- Turbo sekinlanish effekti, ya'ni kerakli quvvatni ta'minlash uchun kerak bo'lgan vaqt drosselning o'zgarishiga ko'ra. Aslida jarayonning tezlashishi talab etilganda bir o'qqa mahkamlangan turbina va kompressor bosim va zichlikni oshirish uchun tezlashishi kerak va bu ma'lum vaqtni talab etadi. Bu past siqish darajasi bilan bog'liq bo'lib bu past yuklamalarga ta'sir etadi va nixoyat turbo nusxa xuddi "kuchsiz tabiiy tortuvchi dvigatel" kabi ishlagan.

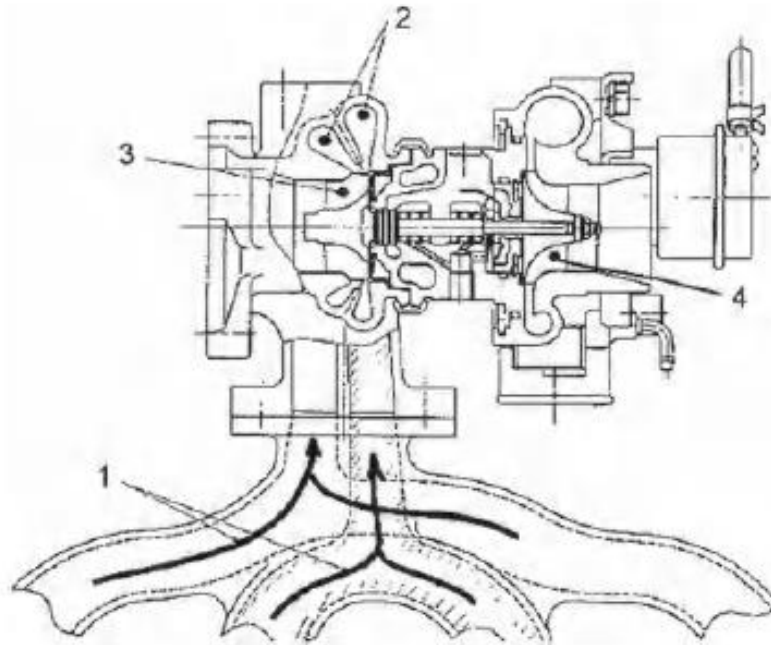
- Emissiya standartlari: chiqarish bo'ylab turbina korpusi issiqlikni o'ziga yutgan-ligi uchun uch bosqichli katalizatorning uchqunni so'ndirish xususiyatlarini va natijada katalizatorning ishlash samaradorligi yomonlashadi.

Ushbu asrning dastlabki yillarida yonilg‘i sarfini kamaytirish uchun bosimi oshirilgan turbonadduv konstruksiyasi taqdim etildi. Turbina diametri turbokompressor past inersiyasi evaziga turbo sekinlanishni kamaytirish uchun kichiklashtirilgan; ushbu natija titan kurakchalar ishlab chiqarish uchun maxsus va quyma texnologiyalarni qo‘llab rotor massasini yanada kamaytirib yaxshilanishi mumkin. Tez natijaga 1.26-rasmda ko‘rsatilgandek qo‘shaloq spiral konfiguratsiyani qo‘llash evaziga suyuqlik dinamikasi xususiyatini yaxshilash bilan erishish mumkin. U silindrlarning ichki va tashqi chiqish oqimlarini (1) aloxida tutish evaziga yaratilgan pulsasion tartibdan foydalanadi.

Keyingi konstruksiyalar foydalanish uchun qulaydir: elektrlashtirilgan turbonadduv, elektrik motorning turbonadduvning rotori ichiga o‘rnatilishini bildiradi va past dvigatel tezliklarida uni kuchaytiradi. 1.5 kVt elektromotor turborotorning 70 000 ayl/min tezligini ta‘minlaydi.

Yuqorida keltirilgan konstruksiyalar maksimal quvvatni unchalik oshir-maydi biroq past va o‘rtacha dvigatel tezliklarida momentni optimallashtirish maqsadida quyi chetki momentni oshirishga qaratilgan. Yaxshi quyi chetki moment va kamaytirilgan turbo sekinlanish samarasi yaxshi parrak xarakterga xissini keltirib chiqaradi. Kamaytirilgan dvigatel ish xajmini ishlatish yonilg‘i sarfini 10–15% ga kamaytirishga imkon beradi.

Bu dvigatel o‘lchamini samarali kamaytirish bo‘yicha oldinga muxim qadamni beradi, kichik dvigatel bilan xam katta dvigatel quvvatini olish imkonini beradi, tirsakli val yurimtas va porshen guruxidagi ishqalanishga yo‘qotishlarni kamaytirib va shu bilan mexanik FIKni yaxshilaydi va nixoyat yonilg‘i sarfini kamaytiradi. Qachonki parrak yuritmaga maqsadi muxim bo‘lmay qolganda katta transmissiya uzatish sonlarini ishlatish mumkin bo‘lib qoladi shuningdek dvigatel tezligi pasaytiriladi va yonilg‘i sarfi kamayishiga erishiladi.



10-rasm. Silindr pulsasion tartibidan foydalanib turbosekinlanishni kamaytiruvchi ikki spiralli konstruksiya

Emissiya nazoratidagi qiyinchiliklar turbinaga yaqinroq joyda katalitik neytralizatorni oʻrnatish va dvigatel qizishi davomida xavo va yonilgʻi nisbatini aniqlashtirish evaziga xal etilgan. Benzinni toʻgʻridan toʻgʻri silindr ichiga purkash konstruksiyalarida, qaysiki deyarli xar doim oʻzgaruvchan gaz taqsimlash fazalariga ega, dvigatelni xavo oqimi bilan tozalash funksiyasini aktivlashtirish bilan turbo sekinlanish effektini yanada kamaytirish imkoni paydo boʻladi. Katta bir varakayiga ochiq turish turbinaga toʻgʻridan toʻgʻri qoʻshimcha yangi xavo yuborish imkonini beradi va shunday qilib turbinaning yuqori tezligi saqlab turiladi. Ushbu funktsiyaning yanada rivojlanishiga benzinni toʻgʻridan toʻgʻri silindrga purkash tizimi bayon etilganda izoh beriladi.

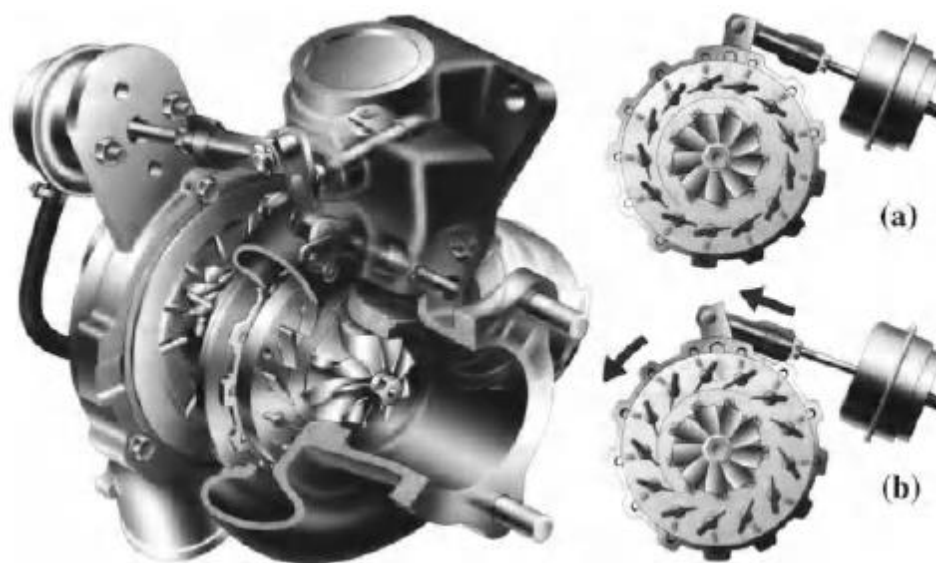
Turbokompressorni sovitish va moylashda yuqori xarorat xamon muammo boʻlmoqda, ayniqsa yuqori xarorat xar bir toʻxtashda moyga taʼsir etib moylashni yomonlashtiradigan yurgizish va toʻxtatish konfiguratsiyalarida. Shuning uchun hozirgi kunda val atrofida sovitish keng qoʻllanilmoqda.

Oʻzgaruvchan geometriyali turbonadduv

Anʼanaviy turbonadduv texnologiyalari-ning afzalliklari dizel dvigatellarida benzinli dvigatellardagiga nisbatan koʻproq. Dizel dvigatellarida qoʻllanilgan

ortiqcha xavo miqdori xisobga olinganda, shu narsa ma'lumki turbonadduvlar yonilg'i uzatilishini oshirmasdan xaydash bosimini oshirish evaziga termodinamik samaradorlikni oshirish imkonini beradi. Shunga qaramay turbo sekinlanish effekti mavjud va allaqochon ta'kidlanganidek turbina geometriyasi dvigatel ishlash sharoitlari bilan turbinadan kompressorga beriladigan energiya orasidagi bog'liqlikni aniqlaydi.

Dizel dvigatellari chiqindi gaz xarorati past bo'lgani uchun ushbu muammoni yengadi, qaysiki (VGT) nomi bilan ma'lum bo'lgan o'zgaruvchan geometriyalı turbonadduv ishlatish imkonini beradi. Bu konstruktsiya shuningdek o'zgaruvchan soploli turbina (VNT) texnologiyalari nomi bilan ma'lum bo'lgan o'zgaruvchan turbina kurakchalarini xarakterlaydi (11-rasm).



11-rasm. O'zgaruvchan geometriyalı turbonadduv (VGT). A qisman yuklangan xolati: past yuklama va tezlikda moment optimallashtirish;

b to'liq yuklama xolati: maksimal ko'rsatikichlar (FIAT)

Benzinli dvigatellardagi chiqindi gazlarning 950°C gacha yuqori xarorati bunday qurilmalar qo'llashga imkon bermaydi. Bu konstruktsiya diffuzor kabi ta'sir etuvchi sozlanuvchi aks ettiruvchi kurakchalar to'plamidan iborat bo'lib u turbinaga kiruvchi gazning doimiy tezligini saqlab turadi. Aynan rasmda ko'rsatilganidek kurakchalar turbina o'qiga parallel o'q atrofida aylanadi. Dvigatelning past tezliklarida (1.27a- rasm) ketma-ket ikki kurakcha orasidagi

tirqish minimumgacha kamaytiriladi, natijada gazlarning cheklangan oqimiga qaramay kirish maxalliy tezligi ortadi va qo'shimchasiga gaz oqimi turbina kurakchasi atrofiga yo'naltiriladi, shuning bilan kompressorni xarakatlantirish uchun yaxshi richag effektini yuzaga keltiradi

To'liq yuklama xolatida (11b-rasm) kurakchalar turbinaga ko'proq miqdorda gaz kirishiga imkon beradi. Past richag effektiga qaramay natijaviy moment ortadi. Agar ikki qarama qarshi effektlar yaxshi boshqarilsa va momentning maksimal qiymati cheklangan bo'lsa, chiqindi gaz darcha klapanini ishlatishga xojat qolmaydi. Kurakchalar chiqindi gaz darcha klapani yuritmasi kabi pnevmatik aktuator bilan boshqariladi va EBB tomonidan nazorat qilinadigan pnevmatik signal kurakchalar burchaklarini dvigatel yuklamasiga ko'ra aniqlaydi.

Nixoyat bu turbonadduv konstruksiyasi kichik turbina o'lchamlarini qo'llaganda minimal turbo sekinlanishni taqdim etadi va 1500 ayl/min kichik tezliklarda xam va katta dvigateltezliklarida xam to'liq samarador bo'lib qolaveradi.

Yuqori klass dvigatellarida maqsad turbo sekinlanishni juda qisqartirish va xar ikkala quyi chetki moment va quvvatning yaxshi qiymatlarini ta'minlash bo'lganida tannarxi balandroq bo'lgan o'garuvchan qo'shaloq turbonadduv (VTT) yoki ikki bosqichli turbo qo'llanilishi mumkin. Bu xar xil diametrlarga ega bo'lgan ikki turbina va kompressor guruxlarining yig'masini taqdim etadi. Masalan, 1500 ayl/min dan pasida faqat kichik turbina ishlaydi, 1500 va 3000 ayl/min oralig'ida birinchi turbina ishlaydi va kattasi past tezliklarda tutib turiladi. 3000 ayl/min dan yuqorisida kattasi ishlaydi. DvigatelEBB si pnevmatik klapanlarni ishga tushiradi va dvigateltezligi va yuklamasi signallarga bog'liq ravishda chiqish oqimini boshqaradi. O'zgaruvchan geometriyali turbokompressorning o'rtacha kuchaytirish bosimi va solishtirma quvvati mos ravishda 2.5 atm va 55 kVt/l, oxirgisida esa 3.0 atm va 70 kVt/l. Ushbu tendensiyaga muvofiq 2012 yilda BMW tri turbo nusxasini 6 silindrli bir qatorli dvigatelida qo'lladi va 4.0 atm va 94 kVt/l qiymatlarga erishdi.

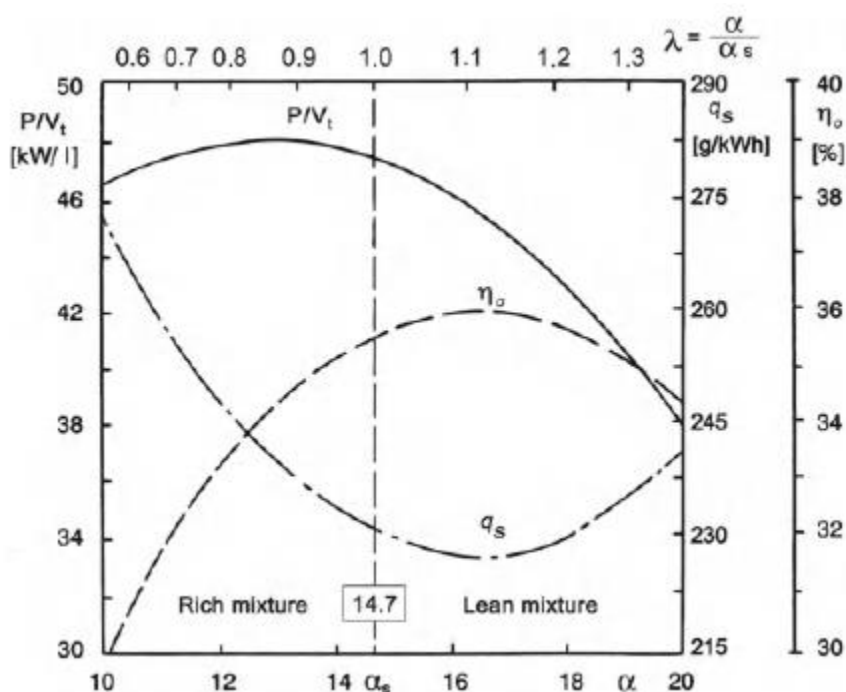
Benzinli dvigatellar bug‘lanuvchan yonilg‘i ishlatadiki ular xavo bilan yengil aralashadi, shunday qilib yonish boshlangunicha gomogen aralashma xosil qilishga imkon beradi.

Kiritish tizimining birinchi vazifasi talab etilgan xavo yonilg‘i nisbatini ta‘minlash uchun xavo va yonilg‘ining to‘g‘ri massasini yetkazib berish (AFR qaysiki u uchun odatda α koeffitsiyenti ishlatiladi).

Ikkinchidan, lekin u xam muxim, vazifa yaxshi yonish tezligini va boshidan oxirigacha to‘g‘ri yonish jarayonini ta‘minlash uchun xavo va yonilg‘i o‘rtasida yaxshi aralashma xosil qilish. To‘g‘ri so‘nggi natijaga quyidagi ikki xil aralashma sifatini optimallashtirish bilan erishish mumkin:

- Purkalish, qaysiki u yonilg‘i tomchilari diametrlarini kamaytirish bilan yaxshilanadi va
- aralashtirish, qaysiki u yonilg‘ining xavo oqimida tez bug‘lanishi va albatta purkalish bilan yaxshilanadi.

Karbyuratorlar, 1990 yillargacha keng qo‘llanilgan, yuqorida keltirilgan jarayonlarni yaxshilashda cheklangan imkoniyatga ega ekanligini isbotladi.



12-rasm. Umumiy FIK η_o , solishtirma quvvat P/V_t va solishtirma yonilg‘i sarfi q_s bilan xavo yonilg‘i nisbati α yoki xavo ortiqlik

koefitsiyenti λ o'rtasidagi bog'liqlik.

Ko'p nuqtali, portli yonilg'ini purkash tizimi, odatda 3.5 atm purkash bosimini beruvchi va to'g'ri shakl va kiritish portiga yo'naltirilgan yonilg'i jiklyori ushbu maqsadlarni amalga oshirishda juda yaxshi. Shtift turidagi injektor ichi bo'sh konus shakliga ega bo'lib yonilg'i oqimini ta'minlaydi va yonilg'i purkalishi klapaning ochilishi davomida unga yo'naltirilgan. Geometriya yonilg'ini klapaning ochiq seksiyasi orqali yo'naltiradi va shuning bilan silindr kallagi ichidagi quvurlar metall devorlariga ko'p miqdorda yonilg'ining urilishi oldini oladi; shu yo'l bilan zaryad sifati aniq yaxshilanadi.

Ikkita kiritish klapanlari ishlatilganida injektor ko'p teshikli turda bo'lishi mumkin (ya'ni xar biri 0.1 mm diametrli 8 ta teshikchalar).

Xavo yonilg'i nisbati alangalanishda ishtirok etayotgan xavo va yonilg'i massalarining nisbatidan aniqlanadi. Vodorod/uglerod yonilg'i tarkibini inobatga olib to'liq yonish $\alpha \approx 14.7$ da amalga oshadi, qaysiki u stexiometrik aralashma nisbatini bildiradi α_s . Benzinning zichligini inobatga olib 1 kg benzin yonishi uchun 9500 l xavo kerak bo'ladi. Lekin boy yoki kambag'al aralashma ishlatib stexiometrik qiymatdan chetga chiqish mumkin, ya'ni mos ravishda α ning 14.7 dan katta yoki kichik qiymatlarini ishlatib. Xavo/yonilg'i aralashmasining benzinli dvigatellar uchun optimal qiymatlari uning ishlash sharoitiga ko'ra o'zgaradi. α ning drossel zaslonkasining berilgan ochiqligida dvigatelning maksimal quvvatini ta'minlovchi qiymati 1.28-rasmda ko'rsatilganidek boy zonada yotadi. Bu sharoit yonish frontining maksimal tezligiga turtki bo'ladi, ta'minlangan xavo va yonilg'i juda yaxshi aralashgan. Yuqori yonish tezligi yonishni ilgarilashni kamaytirish imkonini beradi va bu kombinasiya sikl samaradorligini idealga yaqinlashtiradi. Xavoning yonilg'iga nisbatini boyishi boshqa maqsad uchun foydali: ortiqcha yonilg'i, o'zining bug'lanishi bilan, yonish kamerasidagi xaroratni pasaytiradi shu yo'l bilan detonasiyani oldini oladi, ayniqsa dvigatel yuqori yuklamalarida xavfli.

Aksincha, yonilg'i sarfini kamaytirish uchun yonuvchi aralashma kambag'al bo'lishi kerak. Yonishning pastroq tezligi tufayli termodinamik samaradorlikning ma'lum kamayishi kuzatiladi, lekin bu yonilg'i sarfining kamayishi bilan

kompensasiya qilinadi va soʻngida umumiy samaradorlik yaxshilanadi.

Shu narsa yaxshi maʼlumki dvigatel koʻrsatkichlariga aralashma sifati katta taʼsir koʻrsatadi, qaysiki u xavo ortiqlik koeffitsiyenti λ bilan xam aniqlanadi, u haqiqiy xavo yonilgʻi nisbati va stexiometrik nisbatlar oʻrtasidagi nisbat bilan topiladi ($\lambda = \alpha/\alpha_s$). Agar aralashma stexiometrik boʻlsa uning qiymati 1. Benzinli dvigatellar 10 % xavo tanqisligida ($\lambda \approx 0.9$) maksimal quvvatga va minimal yonilgʻi sarfiga 10 % xavo ortiqligida ($\lambda \approx 1.1$) erishadi.

Anʼanaviy karbyuratorli dvigatellar ishi aralashma sifati boʻyicha ikki sharoit orasida yotadi: boy aralashma toʻliq yuklama va tezlanish uchun, kambagʻal aralashma dvigatelturgʻun kichik oʻrtacha tezlik bilan ishlayotganda. 1993 yildan beri Euro 1 emissiya talablarini bajarish uchun, koʻp nuqtali port yonilgʻi purkash tizimi, lyambda zond va uch yoʻlli katalitik neytralizatorni taqdim etish majburiy boʻldi. Yuqori yuklamalarda yonuvchi aralashma boyitilishini saqlab turish, lekin koʻp qisman yuklamalarda, faqat stexiometrik aralashma emissiya stadartlarini qondirishi mumkin, katalitik neytralizator samarasini optimallashtirish bilan birga. Yuqoridagiga asoslanib shu narsa aniqki dvigatelning toʻgʻri ishlashini taʼminlovchi xavo yonilgʻi nisbati diapazoni juda tor va quvvat oshirishni rivojlantirishning yagona samarali yoʻli bu xavo oqimi miqdorini nazorat qilish ekanligiga sababdir. Benzinli dvigatelqulay xarakteristikasini taʼminlash maqsadida koʻp oʻn yilliklarda yonilgʻi sarfini yanada kamaytirish uchun xavo yonilgʻi nisbatini 14.7 dan yuqori ishlatib bajarilgan ishlar qoniqarli natija bergani yoʻq. Faqat bugun benzinni toʻgʻridan toʻgʻri silindrga purkovchi tizim rivojlantirishga qulay va bunday natijaga qatlamli aralashma bilan erishilmoqda.

Savollar

1. Benzinli dvigatel taʼminlash tizimini elektron boshqarishdan maqsad?
2. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti nima?
3. Detonasiya datchikli tizimning afzalligi?
4. Dvigatelning burovchi momentini qaysi parametrlar xosil qiladi?
5. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti nimaga bogʻliq?
6. Yonilgʻi rampasida meʼyoriy yuqori bosimni nima taʼminlaydi?
7. Silindr ichiga benzin purkovchi elektron boshqaruvning yutugʻi?

8. Dvigatelning qanday ish rejimlari mavjud?
9. Yondirishni ilgariyatish burchagi nimaga ta'sir qiladi?
10. Yonilg'i purkashning afzalliklari?
11. Gaz taqsimlash fazalarini avtomat sozlashning afzalliklari?
12. Avtomat elektron boshqaruviga kiruvchi signal datchiklarining turlari.
13. Yonilg'ini purkash joyiga qarab uning qanaqa turlari bor?
14. Common Rail nima?
15. Common Rail yonilg'i tizimida bosim nima yordamida sozlanadi?
16. Yuqori bosim konturiga nimalar kiradi?
17. Yonilg'i akkumulyatorining vazifasi?
18. Yonilg'i bosimini yumshatgich (dempfer) ning vazifasi?
19. Common Rail yonilg'i tizimida havo bosimi qanday sozlanadi?
20. Dvigatelga qo'shimcha havo kiritishning qanaqa turlari bor?
21. Common Rail tizimida yo'naltiruvchi kurakchalarning holati qanday o'zgartiriladi?
22. Avtomobil harakatlanayotganda qaysi holatlarda yonilg'i purkashi to'xtatiladi?

ADABIYOTLAR:

Asosiy adabiyot

1. Ivanov A.M., Solnsev A.N., Gayevskiy V.V. Основы конструкции современного автомобиля. – М. «За рулем», 2012. – 336 с.
2. Goering C.E., Stone M.L., Smith D.W. and Turnquist P.K. Off- road vehicle engineering principle. USA, ASABE, 2006 – 474 r.
3. Srivastava A. K., Goering C. E., Rohrbach R.P., Buckmaster D. R. Engineering principles of agricultural machines. ASABE, 2006 -559 r.
4. Ворщепенко Ya.A., Vasilyev V.I. Электронные и микропроцессорные системы автомобиля: Учебное пособие. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007.– 207 с.
5. Zvonkin Yu.Z. Современный автомобиль и электронное управление: Учебное пособие/ Yu.Z. Zvonkin. – Yaroslavl: Izd. YAGTU, 2006. – 250s.

3-mavzu: Transport vositalari transmissiya va yurish qismlarini avtomatlashtirish.

Reja:

1. Transmissiyaning rivojlanish istiqbollari.
2. Avtomatik uzatmalar qutisining paydo bo'lishi va rivojlanishi.
3. Hidrotransformatorlar.
4. Hidromexanik uzatmalar va ularning boshqaruv tizimi.
5. Differensial avtomat boshqaruvining tizimlari va qurilmalari.
6. Zamonaviy faol osmalar.

Transmissiyaning rivojlanish istiqbollari

Transmissiya dvigatelda paydo bo'lgan burovchi momentni g'ildiraklar-ga qiymatini va yo'nalishini o'zgartirgan holda uzatib beradi. Transmissiya-ning turlari:

- mexanik transmissiya;
- avtomatik transmissiya.

Mexanik transmissiya quyidagilardan tashkil topgan: ilashish mufta-si, uzatmalar qutisi, taqsimlash qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma, differensial, yarim o'qlar.

Ilashish muftasidagi yangilik shundan iboratki, yetakchi diskdagi transmissiyada paydo bo'ladigan (yo'lning notekisliklari evaziga) burama tebranishlarni so'ndiradigan prujinalar maxovikka o'rnatilgan (ikki massali maxovik).

Uzatmalar qutisida yangiliklar shundan iboratki, alohida 8 pog'onali uzatmalar qutisini yaratish o'rniga 4 pog'onali uzatmalar qutisining oldiga orttiruvchi reduktor delitel qo'yiladi. U ikki pog'onali bo'lib to'g'ri va oshiruvchi pog'onaga ega. Tekis yo'lda oshiruvchi pog'ona ulansa avtomobilning tezligi ortadi.

Bundan tashqari, uzatmalar qutisining oxiriga pasaytiruvchi demul-tifikator qo'yiladi. Ular ikki yoki uch pog'onali bo'ladi va asosiy uzatma-lar qutisining uzatishlar sonini oshiradi, tezlik esa pasayadi.

Hozir amalda pog'onasiz uzatmalar qutisi keng qo'llanilmoqda. Bu uzatmalar qutisida asosiy bo'lib gidrotransformator hizmat qiladi.

Amalda gidrotransformator uch-to'rt pog'onali mexanik uzatmalar qutisi

bilan birgalikda ishlatiladi.

Keyingi paytda **ponasimon tasmali variator asosidagi** uzatmalar qutisi amalda qo'llanilmoqda (Xonda, Subaru).

1995 yili nemislarning ZF kompaniyasi variator asosidagi uzatmalar qutisini yaratdilar. 1997 yili esa AUDI kompaniyasi Multitronik variatorli uzatmalar qutisini yaratdi. Unda 6 pog'onali mexanik uzatmalar qutisi ham o'rnatilgan bo'lib, haydovchilardagi psixologik to'siqni yengishga yordam beradi. Bu to'siq shundan iboratki, haydovchi mexanik uzatmalar qutisi avtomobilda tezlanish paytida dvigatel tirsakli valining aylanishlar soni ortishi bilan avtomobil tezligining ortishiga o'rganib qolgan. Variatorda esa dvigatel tirsakli valining bir xil burchak tezligida avtomobilning tezligi ortib boradi. Shu narsa haydovchi uchun noqulay hissiyotni uyg'otadi.

Toroidli variatorlar. Bunday variatorlarda ikkita sferik g'ildiraklar orasida rolik qisiladi. Rolikning o'qi sferik g'ildiraklarga nisbatan ularning o'qiga ko'ndalang tekislikda o'zgartirilsa uzatilayotgan burovchi momentning qiymati o'zgaradi. Burovchi momentni ishonchli ravjo'ldan uzatish uchun rolik sferik g'ildiraklar orasida kuchli qisilishi kerak. Qisish kuchi 10 tonnagacha boradi. Orqaga yurish uchun planetar mexanizm qo'llanilgan (NISSAN).

Avtomatlashtirilgan uzatmalar qutulari butunlay elektron boshqarish bloki orqali boshqariladi. Pog'onalarni ulash, chiqarish hammasini EBB boshqaradi.

Avtomobil ekspluatatsiyasiga aloqasi bo'lgani uchun hozirgi kundagi transmissiya turlari, ular farqlarining mohiyati, o'ziga xosliklari, afzalliklari va kamchiliklari haqidagi ma'lumotlar juda qiziqarli. Avtomobil sanoatida necha turdagi transmissiyalardan foydalanilishi va nimaga ular orasidan qaysidir bittasi – qolganlari o'rnini bosa olmasligi masalalari ham qiziq.

Bu savollarga javob olish uchun, eng avvalo, uzatmalar qutisining vazifasining asosiy mohiyatini o'rganib chiqish kerak.

Uzatmalar qutisi (UQ) – dvigatel va g'ildiraklar orasiga joylashtirilgan mexanizm bo'lib, uning asosiy vazifasi – istalgan turdagi dvigatel ishini eng optimal rejimlarini yaratish maqsadida chiquvchi valining (CHV) burovchi

momentini o'zgartirishdir. Odatda, shesternya, vallar va ajratish muftasi tizimi ishqalanuvchi detallar yuzalariga ifloslantiruvchi jismlar tushishidan saqlovchi maxsus kamera ichiga joylashtiriladi. Avvaldan, bu mexanizm to'g'ri to'rtburchakka o'xshash shaklga ega bo'lgan, aynan shuning uchun ham, "tezliklar qutisi" deb nomlangan, biroq CHV aylanish tezligi va stanok kabi mashinaning ham ishchi qismdan uzatiladigan burovchi momentni o'zgarishiga olib kelgan texnologik o'zgartirishlar kiritilishi natijasida agregat uzatmalarni almashtirish qutisi (UAQ) deb nomlana boshlandi.

Uzatmalar qutisi – dastlabki konstruksiyadan zamonaviy modifikasiyagacha o'zgarish

Mexanik uzatmalar qutisi avtomobilning asosiy agregatlari qatoriga kiradi, u oldinga va orqaga harakatlanishni ta'minlab bergan eng oddiy ikki pog'onali qurilmadan harakat rejimi eng optimal rejimga aylantiriladigan konstruktiv murakkab mexanizmgacha bo'lgan murakkab rivojlanishdan o'tdi. Uzoq vaqt mobaynida avtomobillarda uch uzatmadan (orqaga yurishni hisobga olmaganda) foydalanildi. Avtomobil konstruksiyasida to'rt pog'onali agregat foydalanish juda qisqa vaqt davom etdi, ular deyarli darhol yangilandi va buning natijasida avtosanoat besh tezlikli UQga o'tdi. Hozirgi vaqtda jahon avtobozoriga olti pog'onali UQga asoslangan avtomashinalar chiqarildi, lekin ilg'or ishlab chiqaruvchilarning eksklyuziv modellarida yetti pog'onali qutilarni ham uchratish mumkin.

Avtomatik uzatmalar qutisining paydo bo'lishi va rivojlanishi

Mexanik uzatmalar qutisining (MUQ) sinxronizatorlari avtomobilning turli tezlik rejimlarida uzatmani almashtirish qulayligini ta'minlaydi, biroq bu vaziyatda xaydovchining yuqori darajadagi e'tiborini talab etadi. Xaydovchilarni bunday noqulayliklar va ma'naviy yuklardan ozod etish, xamda avtotransportni boshqarish qulayligini oshrish uchun avtomatik transmissiyaning imkoniyatlari keng.

Bu borada General Motors kompaniyasining dastlabki avtomatik uzatmalar qutisi (AUQ), avtomatik tizim bilan boshqariladigan 4 pog'onali UQ bo'lib, gidromufta bilan jixozlangan edi. U vaqt o'tgan sari gidrotransformatorga o'zgarib,

ulanishni yanada ravon va samarali bo'lishini ta'minladi.

Gidrotransformator turbina va nasos g'ildiraklari bilan bir qatorda reaktorga ham ega bo'lib, dvigateldan kelayotgan burovchi momentni ishchi suyuqlik – moy orqali juda ravon uzatib beradi. Bunda burovchi momentning miqdori avtomatik tarzda o'zgaradi (avtomobil tezligi va yo'l sharoitiga bog'liq ravishda). AUQning nasos g'ildiragi dvigatel tirsakli vali bilan, turbina g'ildiragi esa UQning yetakchi vali bilan bog'langan (1-rasm).



1-rasm. Avtomatik uzatmalar qutisi

Shu bilan birga AUQlarining quyidagi kamchiliklari mavjud:

- AUQ bilan jihozlangan avtomobil MUQ bilan jihozlangan avtomobilga nisbatan yuqori yonilg'i sarfiga ega;
- AUQ bilan jihozlangan avtomobilni faqat ayrim hollarda barcha havfsizlik choralariga qat'iy amal qilgan holda shatakka olinishi mumkin. Bunday vaziyatlarda evakuator xizmatidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Sekvental turdagi AUQ

Sekvental turdagi AUQ mexanik UQdan uncha katta farq qilmaydi. Unda uzatmalar maxsus gidromexanik tizim orqali avtomatik boshqariladi. Boshqarish mashinaning elektron tizimi orqali boshqarilib, ilashmaning pedaliga hojat yo'q. Bu uzatmada sekventallik (ketma-ket, ingliz.), uzatmalar almashishining qat'iy navbatini anglatadi, ya'ni uzatmalar pastda yuqoriga va aksincha qat'iy tartib bilan har bir pog'inadan utilishi talab etiladi.

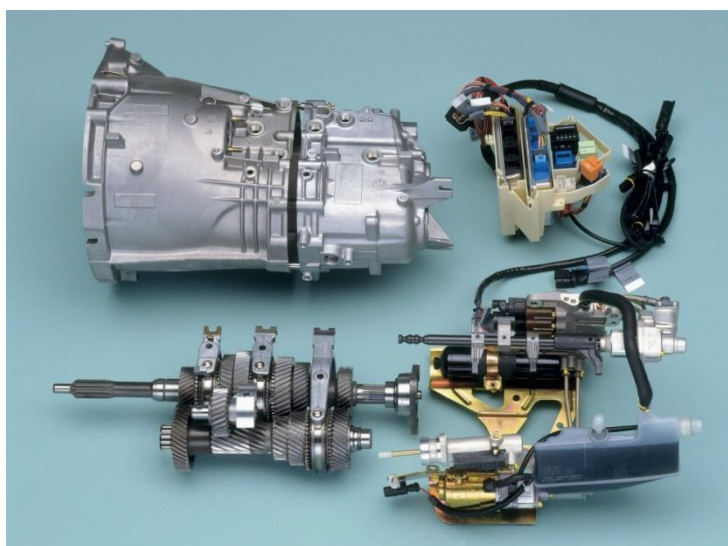
Bunday turdagi AUQlari traktorlarda ham keng qo'llanilmoqda, chunki

ularda burovchi moment keng diapozonda o'zgaradigan ko'p uzatmalar ishlatiladi.

Robotlashtirilgan (avtomatik boshqariladigan)

mexanik uzatmalar qutisi

Robotlashtirilgan UQ tuzilishi va ishlash prinsipi bo'yicha standart mexanik transmissiyaning texnik xarakteristikalarini bilan ko'p jixatdan mos keladi. U ham uchta asosiy valga ega (yetaklanuvchi, yetakchi va oraliq), shesternya-lari ham uzatish soni ham o'xshash. «Robot» atamasi, barcha jarayonlarni maxsus moslamalar - «servoyuritmalar» va «aktuatorlar» boshqarib, ular zarur vaqtda uzatmani ulash va uzish vazifasini bajaradi. Bu jarayonlarni boshqarish maxsus elektron blok yordamida amalga oshirilib, u boshqaruv komandasini reduktor yoki gidroyuritmaga ega bo'lgan elektrodvigatelga beradi (2-rasm).



2-rasm. Avtomatik boshqariladigan mexanik uzatmalar qutisi

Robotlashtirilgan UQ bilan jixozlangan avtomobil xaydovchisi transport vositasi kompyuterga ishongan holda avtomatik boshqarishni topshirishi, yoki uzatmalarni almashtirish uchun rul ostiga joylashtirilgan richak yoki yaproqsimon selektordan foydalanib qo'lda boshqarishi mumkin.

Robotlashtirilgan UQning kamchiliklari:

- murakkab sharoitlarda harakatlanganda ilashma ravon boshqarilmasligi, chunki uzatmalarning tez-tez almashtirilishi noqulaylik tug'diradi;

- bir uzatmadan boshqasiga o'tishda yetakchi va yetaklanuvchi disklarning uzoq vaqt davomida ajralib turishi dvigatelning moslashuvchanligini kamaytiradi va mashina tezligining biroz pasayishiga olib keladi.

Ikkita ilashma bilan jihozlangan robotlashtirilgan UQ

Yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida robotlashtirilgan UQ ikkita ilashma bilan jixozlandi.



3-rasm. Ikkita ilashma bilan jihozlangan robotlashtirilgan uzatmalar qutisi

Bunday konstruksiyaning ishlatilishi agregatning imkoniyatlarini sezilarli oshirdi, ya'ni hozirda ishlab turgan uzatma bilan bir qatorda keyingi ulanishi kerak bo'lgan uzatmani tanlab, oldindan uni ulab qo'yish imkoniyati mavjud (3-rasm).

Buning natijasida bir uzatmadan boshqasiga o'tish vaqti sezilarli qisqaradi, avtomobilning manevrchanligi ortadi va uni boshqarish ancha qulay bo'ladi.

Variator

Transmissiyaning variatorli turi pog'onasiz hisoblanadi. Bunday uzatmalar qurtisi burovchi momentni ravon uzatish imkoniyatiga ega (4-rasm).

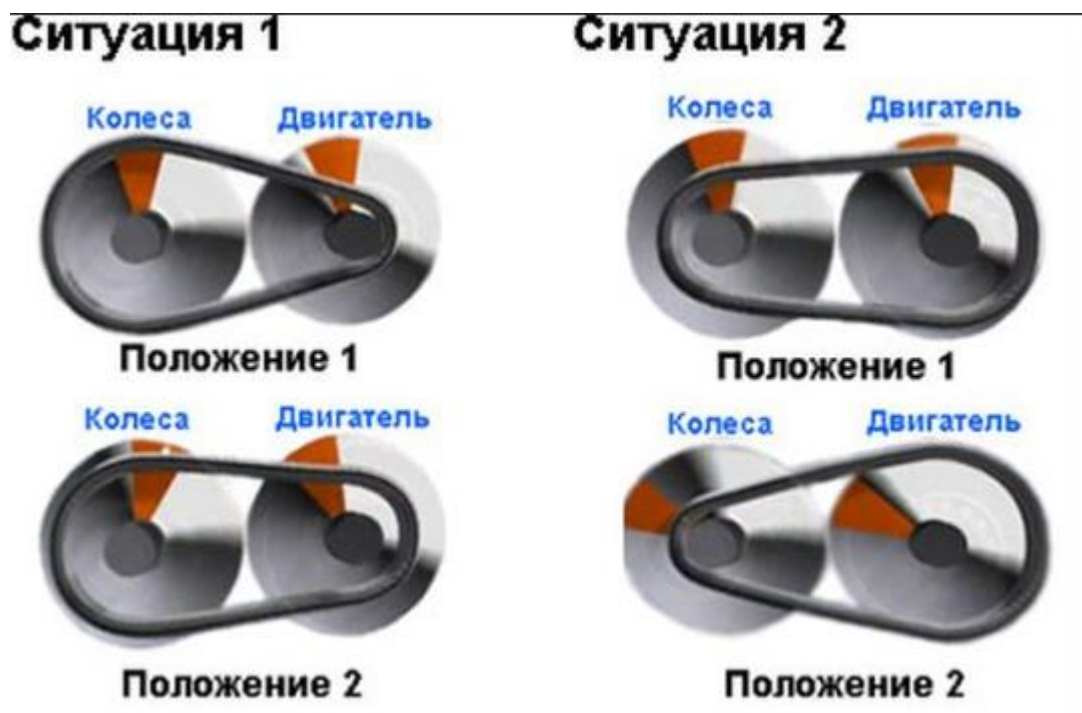
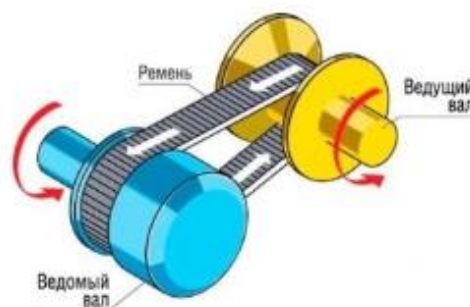
Mohiyati jixatidan variator pog'onasiz «avtomat» bo'lib, u doimiy uzatish soniga ega emas.

Avtomatik transmissiya agregati sifatida variator quyidagi afzalliklarga ega:

- uning konstruksiyasida shesternya va vallar mavjud emas, chunki burovchi momentning ma'lum qiymatini tizimli ravishda dvigatelni transmissiyadan uzgan holda o'zgartirish talab etilmaydi;
- unda ma'lum uzatish soniga ega bo'lgan uzatmaning bosqichlari yo'q;

- variator orqali yetakchi valga uzatilayotgan burovchi moment konussimon shkivlarlag nisbatan ponasimon tasma qanday joylashganiga qarab doimo o'zgarib turadi;
- variator bilan jixozlangan transmissiyaning yurish ravonligi va yumshoqligi deyarli ideal.

Variatorlarning bu yutuqlari avtomobilsozlikning revolyusion konstruksiyasi bo'lishiga qaramay ular, hozirda kichik quvvatli avtomobillarda qo'llanilmoqda. Ularning asosiy kamchiliklari – resursining kamligi (taxminan 200 ming *km* gacha) va hizmat ko'rsatishning qimmatligi.



4-rasm. Variatorli AUQ

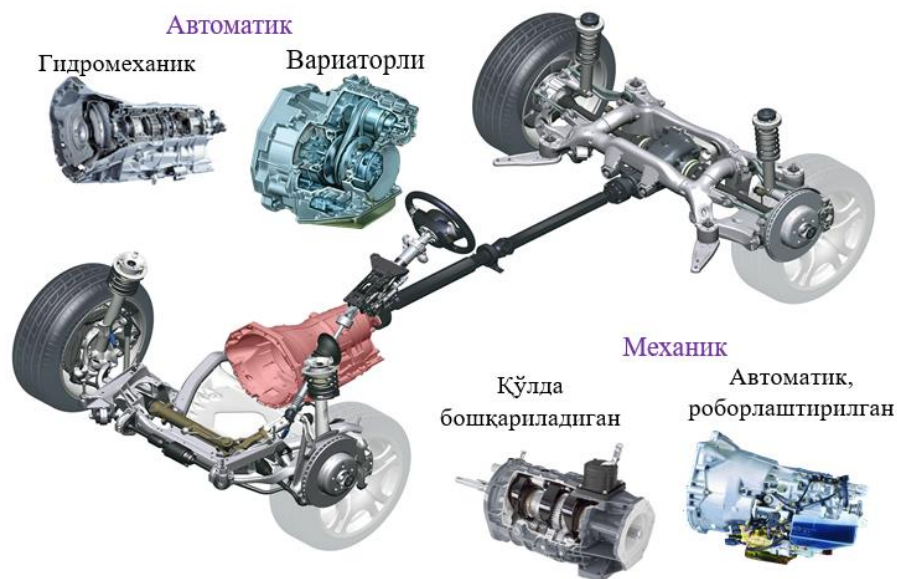
Tiptronik

«Tiptronik» atamasi UQning qandaydir bir turi emas, balki UQning konstruksiyasiga qo‘shimcha qurilma o‘rnatish orqali uning funksional imkoniyati paydo bo‘lishiga nisbatan ishlatilishi to‘g‘ri bo‘ladi (5-rasm).



5-rasm. Tiptronik funksiyali AUQni boshqarish richagi

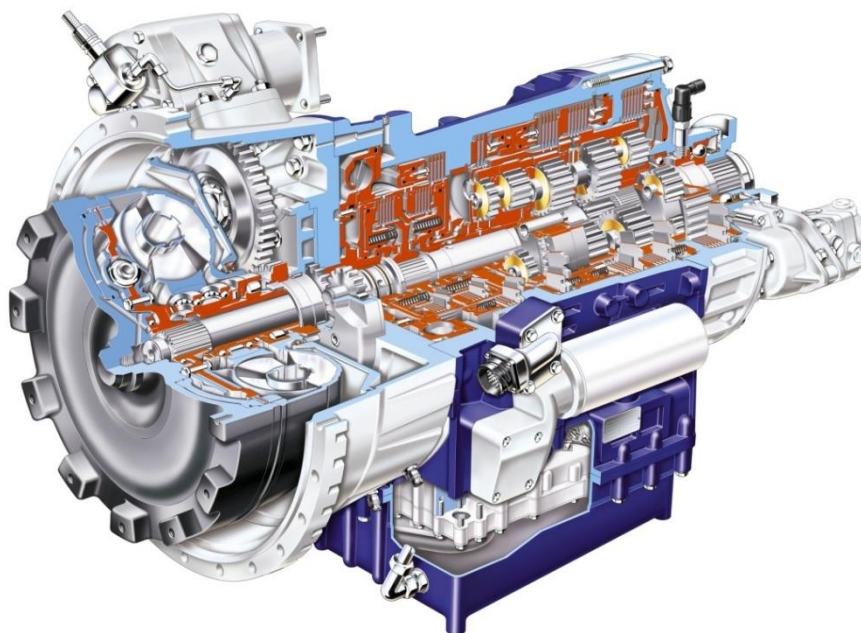
Avtotransportlarda qo‘llaniladigan AUQning standart shakli ba‘zi dinamik parametrlarni nazorat qilish imkonini bermaydi, masalan, kuchli (tezkor) tezlanish, dvigatel bilan tormozlash yoki past uzatmaga majburan o‘tish va boshq. Bu vaziyatlarda, «tiptronik» funksiyasi bu muammolarni richak selektor yordamida elektron boshqaruv bilan bog‘langan tezlikni yordamchi rostlash tizimi orqali hal etadi (6-rasm).



6-rasm. Uzatmalar qutisining rivojlanishi

Gidromexanik transmissiya

Gidromexanik transmissiyalarda dvigatel va transmissiyaning mexanik qismi orasiga gidrotransformator yoki gidromufta o'rnatilib, dvigatel bilan transmissiyaning gidravlik bog'lanishi ta'minlanadi (7-rasm).



7-rasm. Gidromexanik uzatmalar qutisi

Gidrotransformator yuklanish o'zgarganda burovchi momentni avtomatik va pog'onasiz ravishda o'zgartirib beradi. Gidromuftalar uzatilayotgan burovchi momentni o'zgartirmaydi. Ular doimo turbina g'ildiragini nasos g'ildiragiga nisbatan sirpanishi hisobiga ishlaydi, ya'ni quvvat yo'qotilishi bilan. Nominal rejimda sirpanish uncha katta emas: 2...3%. Dvigatelning salt ishlash rejimida, uzatmalar qutisidagi tishli g'ildiraklarni zarbsiz gidromufta zarbsiz qo'shishni qiyinlashtiradi, shuning uchun, odatda u bilan birga friksion ilashma o'rnatiladi.

Elektromexanik transmissiyada dvigatel elektrogeneratorni harakatga keltiradi, uning energiyasi esa elektrodvigatelga uzatiladi. Elektrodvigateldan tishli reduktor orqali yetakchi g'ildirak harakatga keltiriladi, reduktor bo'lmaganda esa bog'lanish bevosita bo'ladi: motor – g'ildirak.

Elektromexanik transmissiya aylanishlar chastotasini yuklanishga qarab pog'onasiz va avtomatik o'zgarishini ta'minlaydi. Narxining qimmatligi, konstruksiyasining murakkabligi, kamyob materiallarni qo'llash va massasining

og'irligi bois, elektrik transmissiyalarni faqat 250 kVt (va undan ortiq) quvvatni uzatishda qo'llash iqtisodiy samara beradi.

Gidrohajmiy transmissiyalarda suyuqlikning gidrostatik noporidan foydalaniladi. Dvigatel moyni yuqori bosim bilan hajmiy gidromotorga xaydaydigan gidronasosni harakatga kelitradi, yetakchi g'ildiraklarga o'rnatilgan gidromotor ularni aylantiradi. G'ildiraklardagi yetaklovchi moment va ularning aylanish chastotasi ichki yonuv dvigatelining ma'lum o'zgarimas ish rejimida gidromashinalarning parametrlarini o'zgartirish hisobiga, yoki dvigatelnig quvvatini rostlash natijasida amalga oshiriladi.

Gidrohajmiy transmissiyaning afzalliklari: yetaklovchi momentni pog'onasiz va harakat tezligini keng miqiyosda o'zgarishi; distansion boshqarish qulayligi (mashinaning turli qismlarida joylashgan agregatlar o'zaro moy quvurlari bilan bog'langan); mexanik transmissiyani to'liq o'rnini bosadi; mashinani tormozlash gidravlik tizim yordamida. Biroq bu transmissiya momentni avtomatik o'zgartira olmaydi, shuning uchun u bilan birga yuklanishlar o'zgarishini sezuvchi – rostlash apparati o'rnatiladi. Gidrohajmiy transmissiyaning kamchiliklari – murakkabligi va narxining qimmatligi bo'lib, shuniing uchun uni faqat maxsus mashinalarda ishlatishadi (silos va g'alla kombaynlari va boshq.).

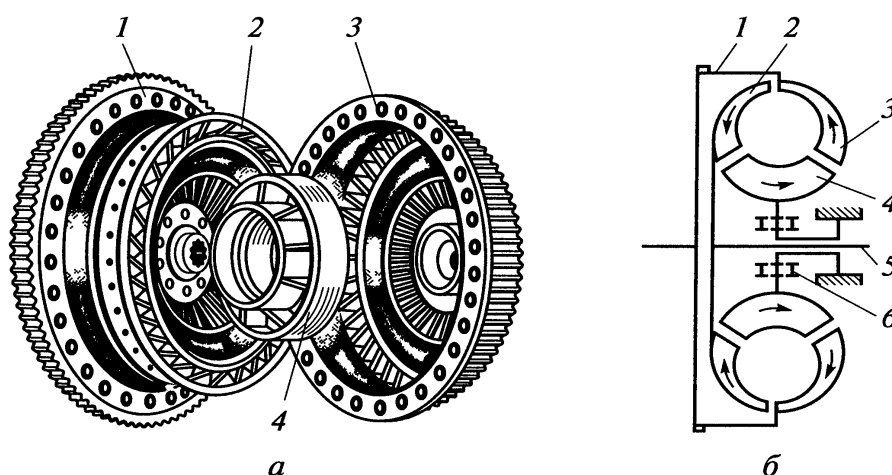
Gidrotransformatorlar

Gidrodinamik uzatmalarda mexanik xarakatni uzatish katta tezlik bilan xarakatla-nayotgan suyuqlikning kinetik energiyasi yordamida amalga oshiriladi. Bunday gidroqurilmalar gidrotransformatorlar (GDT) deb nomlanadi.

Oddiy GDT(8-rasm) uchta g'ildirakdan: dvigatelning tirsakli vali bilan aylanadigan nasos (N) g'ildiragi, avtomobilni yetaklovchi g'ildiraklari bilan bog'lik bo'lgan turbina (T) g'ildiragi va qo'zg'almas o'rnatilgan reaktor (R) g'ildiraklaridan tashkil topgan.

GDT ning ichki xajmi suyuqlik bilan to'ldirilgan. G'ildiraklar parraklarga ega. Avtomobil dvigateli nasos g'ildirakni aylantirganda uning parrakari, markazdan qochma nasos singari, suyuqlikni markazdan chetga qaratib ota-di va suyuqlik borib turbina parraklariga uriladi. Suyuqlik turbina g'ildiraklariga gidravlik

urilishdan so'ng undan o'tib reaktor g'ildiragining parraklariga uriladi va undan so'ng yana nasos parraklari bilan markazdan chetga otiladi. Shu tarzda suyuqlik to'liq aylanadi. (rasmda strelkalar bilan ko'rsatilgan)



8-rasm. Hidrotransformator:

a- gidrotransformator; b-sxemasi; 1- dvigatel maxoviki; 2- trubina g'ildiragi; 3- nasos g'ildiragi; 4-reaktor g'ildiragi; 5-val; 6-erkin yurish mufta.

Strelkalar bilan ko'rsatilgan yo'nalimda suyuqlik uzluksiz xalkasimon oqim xosil kiladi. Shuning uchun GDTni ish jarayoni quyidagi xususiyatlarga ega:

- 1) GDTning ishchi g'ildiraklari orasidagi kuch va kinematik bog'likliklar to'g'ridan-to'g'ri emas, fakat ishchi suyuqlik vositasida amalga oshiriladi.
- 2) GDTni ichki bo'shlig'ini to'ldirgan suyuqlik bir payta xamma ishchi g'ildiraklar bilan bog'liklikda bo'lgan xalkasimon oqimni tashkil etadi
- 3) Suyuklikni xalkasimon aylanishi, ishchi g'ildiraklar orasida kuch bog'liklarni bo'lishi, xech bo'lmaganda bitta g'ildirak aylanganda vujudga keladi.

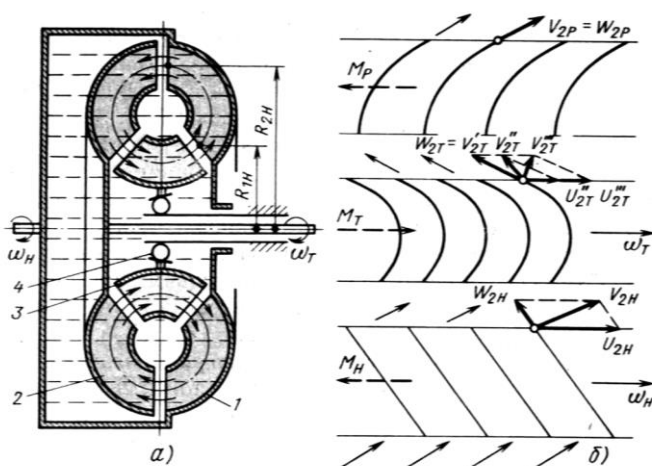
GDTlar quyidagi afzalliklarga ega:

- transport vositasi drossel va zarur bo'lganda tormoz pedali bilan boshqariladi;
- avtomobilning joyidan ohista qo'zg'alishi va shig'ov bilan harakatlanishi-ni ta'minlaydi;
- massasi va o'lchamlari kichik;
- avtomobil qo'zg'alayotganda yetakchi g'ildirakning shataksirashini kamayti-rib, uning o'tag'onligini yaxshilaydi;

- transmissiyada, aylanishdagi tebranishni soʻndirib, avtomobil dvigateli va transmssiyasi qismlarining yeyilishini kamaytiradi.

GDT uzatmaning kamchiligi konstruksiyasining murakkabligi, f.i.k ning kichikligi va tannarxining balandligidir.

GDT ning momentni oʻzgartirib uzatishini 9b-rasm yordamida tushuntirish mumkin. Rasmda gʻildiraklarni xalkasimon oqim boʻylab kesib tekislikda yoyilgani keltirilgan. Nasos gʻildiragining parraklari suyuqlikni kirishdan chiqishga qarab xaydaydi. Shu paytda suyuqlik molekulalari ikki tezlikga ega. Birinchi tezlik gʻildirak bilan birga va ikkinchi tezlik parraklar boʻylab nisbiy tezlik. Molekulalarning absolyut tezligi ikki tezliklarni yigindisiga teng va rasmda koʻrsatilganday yoʻnaltirilgan.



9-rasm. Hidrotransformatorida taʼsir etuvchi momentlar sxemasi.

Nasos gʻildiragining parraklaridan chikkan suyuqlik turbina parraklaridan oqib oʻtadi va agar turbina toʻxtagan boʻlsa boʻyicha yoʻnaltirilgan. Bu yoʻnalish reaktor gʻildiragining parraklariga deyarli perpendiku-lyar yoʻnaltirilgan, suyuqlikni reaktor parraklariga urilishi kuchli kechadi. Shu tufayli reaktor gʻildiragiga katta burovchi moment taʼsir qiladi. Suyuklik reaktor parraklaridan rasmda koʻrsatilgan yoʻnalishda chikib yana nasos gʻildiragiga kiradi va jarayon takrorlanadi. Agar suyuqlikni gʻildirak parraklariga taʼsirini kuzatsak quyidagini koʻramiz: nasos gʻildiragiga chapga, chunki nasos parraklari suyuqlikni oldinga surayapti. Turbina gʻildiragiga taʼsiri oʻngga, chunki suyuqlik parraklarga urilyapti. Reaktor gʻildiragiga taʼsiri chapga. (rasmda momentlar taʼsiri uziq strelkalar bilan

ko'rsatilgan).

Agar tizimda ta'sir etuvchi momentlar teng bo'lishini xisobga olsak quyidagi tenglama-ni yozish mumkin :

$$M_t = M_n + M_r.$$

Tenglamadan ko'rinib turibdiki, turbina g'ildiragidagi burovchi moment nasosnikidan reaktor g'ildiragidagi momentga teng ravishda oshdi.

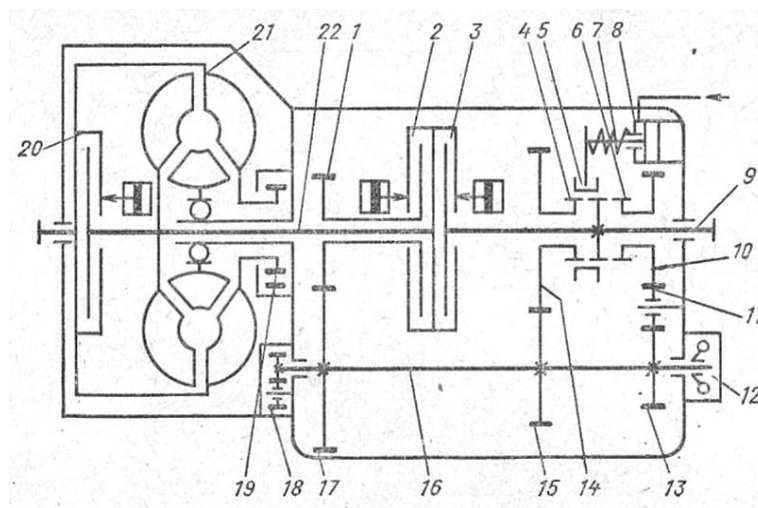
Agar turbina g'ildiragida burovchi moment yetarli bo'lib u xarakterga kelsa u bilan birga aylanayotgan suyuqlikni ko'chma tezligi paydo bo'ladi va uning absolyut tezligini yo'nalishi rasmda ko'rsatilganday o'zgarib boradi. Endi turbinadan chiqqan suyuqlik reaktor parraklari ga tik emas va turbinani aylanish chastotasi oshishi bilan tobora yetiq uriladi va bora-bora umuman urilmasdan urinma yo'nalishida kiradi. Bu esa suyuqlikni reaktor g'ildiragiga ta'sirini pog'onasiz kamaytirib boradi. Demak GDTni moment o'zgartirishi pog'onasiz kamayadi.

Gidromexanik uzatmalar va ularning boshqaruv tizimi

Pog'onasiz uzatmalarning taxlili shuni ko'rsatdiki bugungi kunda barcha talablarga javob beradigan pog'onasiz uzatma yaratilgani yo'k. Xar bir turini kandaydir jiddiy kamchiligi bor. Shuning uchun ular amaliyotga keng tadbik etilmadi. Lekin oddiy mexanik transmissiya xam kamchiliklardan xoli emas. Avtomobilda oddiy mexanik transmissiya o'rnatilgan bo'lsa, haydovchi ko'p marta muftaning pedaliga bosib va uzatmalar qutisini boshqarish richagidan foydalanishga majbur bo'ladi. Bu konstruksiya harakat intensivligi tobora oshib borayotgan paytda haydovchining charchashiga, reaksiyasini pasayishiga, uning diqqatini yo'lda sodir bo'layotgan vaziyatlardan chalg'ishiga olib boradi. Bular, o'z navbatida, harakat havfsizligini ta'minlashda muxim ahamiyatga ega. Yuqoridagi kamchiliklarni kamaytirish usullaridan biri zamonaviy avtomobillarda gidromexanik, avtomatik uzatmalarining qo'llanilishidir.

Gidromexanik uzatma (GMU) uchta asosiy qismdan iborat bo'lib, ulardan biri gidrotransformator (GDT), ikkinchisi mexanik pog'onali uzatmalar qutisi (UQ) va uchinchisi boshqaruv tizimi (BT). Mexanik uzatmalar qutisi planetar yoki

shesternyalar o'qi qo'zg'almas bo'ladi, boshqaruv tizimi asosan gidravlik, gidroelektrik yoki zamonaviylarda gidroelektronik bo'ladi.



10-rasm. Ikki pog'onali gidromexanik uzatmaning sxemasi

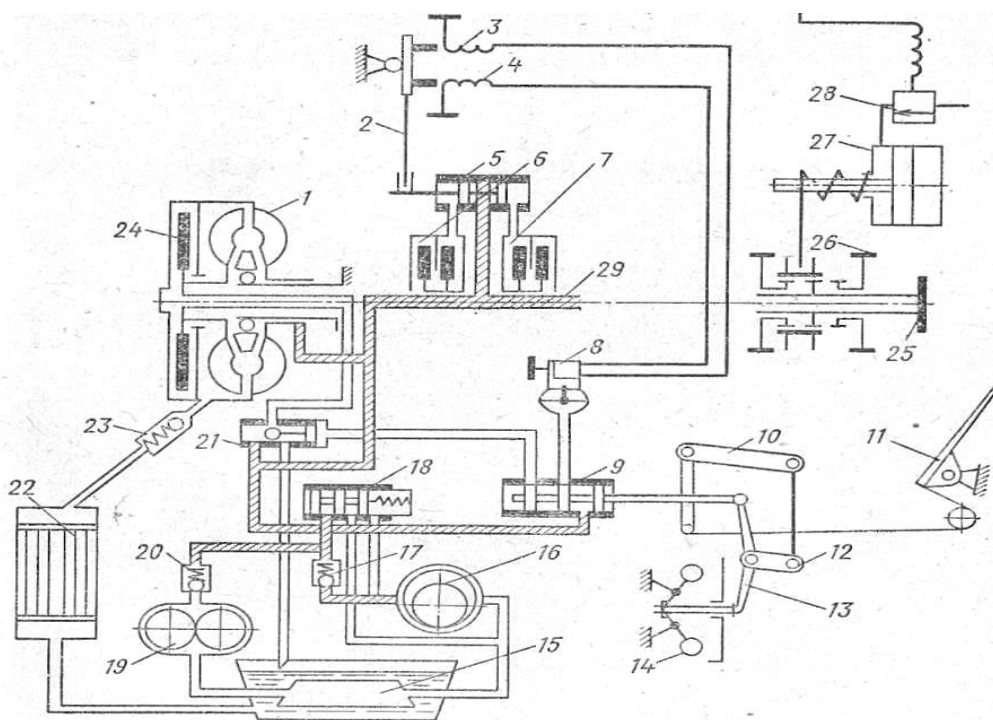
GMU konstruksiyasini taxlil etish maqsadida 10-rasmda tasvirlangan, nisbatan sodda GMU bilan tanishamiz. Ushbu GMU kompleks gidrotransformator 21dan, vallari qo'zg'almas mexanik qutidan va boshqaruv tizimidan (rasmda ko'rsatilmagan) tashkil topgan. O'z navbatida mexanik uzatma birlamchi 22, ikkilamchi 9, oraliq 16 vallar shesternyalari bilan, friksionlar ilashish muftalari 2, 3, 20, tishli tojlar 4 va 6 shuningdek boshqaruvchi prujina 7 yordamida bilan yoki silindr 8ga kiritiladigan siqilgan xavo bilan suriladigan tishli mufta 5lardan tashkil topgan. Bulardan tashqari, sxemada oldi 19, orqa 18 shesternyali nasoslar va markazdan qochma sozlovchi 12 ko'rsatilgan

Neytral xolatda friksionlar 2,3,20 o'chirilgan (ajratilgan) va val 9 ga burovchi moment uzatilmaydi. Quyi pog'onani ulash uchun boshqaruv tizimi friksion 2 ni ishga tushiradi (friksion gidrosilindiriga bosim ostida moy boradi). Burovchi moment gidrotransformator, friksion 2, shesternyalar 1,17, 15, 14, tishli mufta 5 dan uzatilib ikkilamchi val 9ga yetib boradi. Ikkinchi pog'onaga o'tish avtomatik ravishda friksion 2 o'chirilib friksion 3 ulanib, bajariladi. Moment val 22 dan friksion 3orqali val 9ga uzatiladi. Friksion 20 ishga tushganda (ulanganda) GDTning nasos va turbina g'ildiraklari birlashtiriladi.

Orqaga xarakatlanish uchun tishli mufta 5 o'ng xolatga suriladi va friksion 2

ulanadi. Burovchi moment GDT, friksion 2, shesternyalar 1,17,13, 11, 10, tishli mufta 5 lardan uzatilib ikkilamchi val 9 ga yetib boradi. Bu val esa val 22 ning aylanishiga teskari aylanadi.

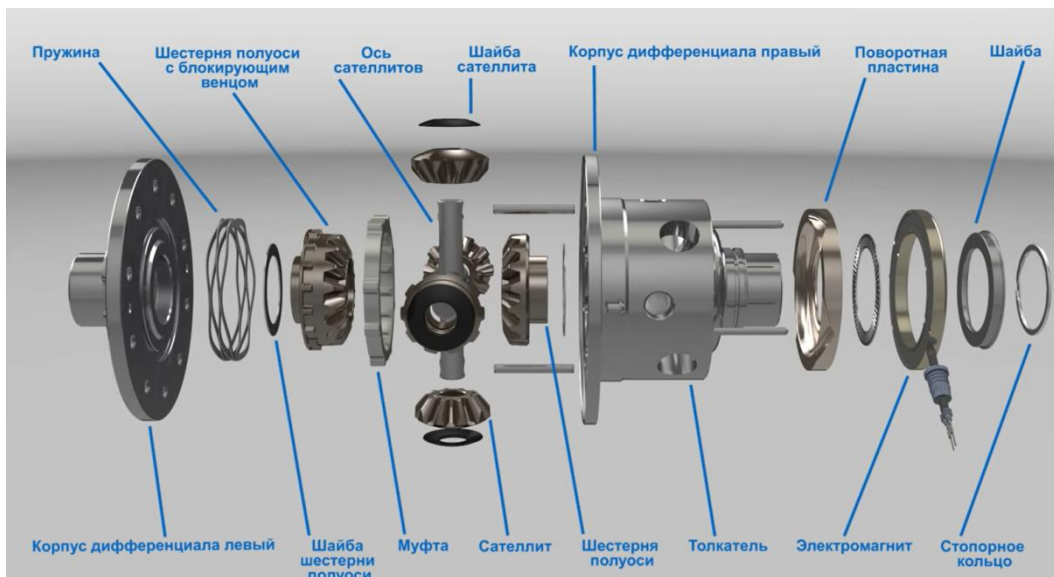
Gidroelektrik boshqaruv tizimi (11-rasm) oldinda o'rnatilgan katta 16 va orqada kichik 19 shesternyali nasoslardan; reduksion klapan 18; mikroo'chirgich 8 bilan asosiy klapan 9; bloklash klapani 21; atrof klapanlari 5; boshqa-riluvchi solenoidlar 3 va 4; asosiy klapan 9 va yonilg'i pedali 11 bilan ulangan markazdan qochma sozlavchi 14; orqa xarakatni ulovchi silindr 17 ning elektropnevmoklapani 28; klapan 23 bilan radiator 22.



11-rasm. Ikki pog'onali gidromexanik uzatmani boshqaruv tizimining sxemasi

Differensialni elektron blokirovkalash.

Differensialni elektron blokirovkash (EDS, Elektronische Differenzialsperre) transport vositasini biron bir joydan boshlaganda, silliq yo‘llarda tezlashganda, yetakchi g‘ildiraklarining tormozlanishi tufayli to‘g‘ri chiziqda va burchaklarda harakatlanayotganda yetakchi g‘ildiraklarining sirg‘anishining oldini olish uchun mo‘ljallangan. Tizim o‘z nomini tegishli differensial funksiyaga o‘xshashligi bilan oldi.



12-rasm. elektron bloklanuvchi differensial

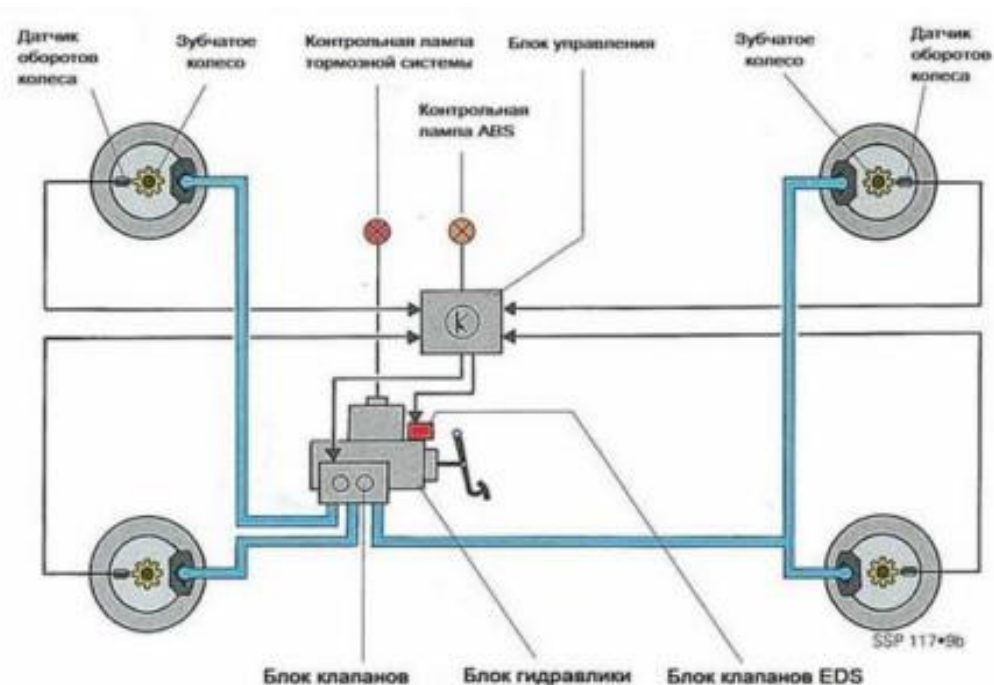
EDS tizimi yetakchi g‘ildiraklaridan biri shataksiraganda ishga tusha-di. shataksiragan g‘ildirakning ishini sekinlashtiradi, buning natijasida burovchi moment oshiriladi kuchayadi. Yetakchi g‘ildiraklari simmetrik differensial bilan bog‘langanligi sababli, boshqa g‘ildirakdagi moment ham ortadi. Tizim 0 dan 80 km / soat gacha bo‘lgan tezlik oralig‘ida ishlaydi.

EDS tizimi ABS tizimiga asoslangan. ABS tizimidan farqli o‘laroq, differensialni elektron bloklash tizimi tormoz tizimida o‘z-o‘zidan paydo bo‘ladigan bosimning mavjudligini ta‘minlaydi. Ushbu funktsiyani amalga oshirish uchun ABS gidravlik blokiga kiritilgan teskari bosimli nasos va ikkita solenoid klapan (haydovchi g‘ildiraklarining har biri uchun) ishlatiladi. Tizim ABS boshqaruv blokidagi tegishli dastur yordamida boshqarila-di. differensialni

elektron bloklash qoida tariqasida, tortishishni boshqarish tizimining ajralmas qismi hisoblanadi.

Tizimning ishlash sikli uchta bosqichni o'z ichiga oladi:

1. bosimning oshishi;
2. bosimni ushlab turish;
3. bosimning pasayishi.



13-rasm. elektron bloklanuvchi differensial knematik sxemasi.

Yetakchi g'ildiragining sirpanishi g'ildirak tezligi datchiklaridan olingan signallarni taqqoslash asosida aniqlanadi. Shu bilan birga, boshqaruv bloki kommutatsiya klapanini yopadi va yuqori bosimli klapanini ochadi. Yetakchi g'ildiragining tormoz silindrida bosim xosil qilish uchun tezkari bosimli nason ishga tushadi. Yetakchi g'ildiragining tormoz silindirida tormozlanishida tormoz suyuqligi bosimining ortishi kuzatiladi.

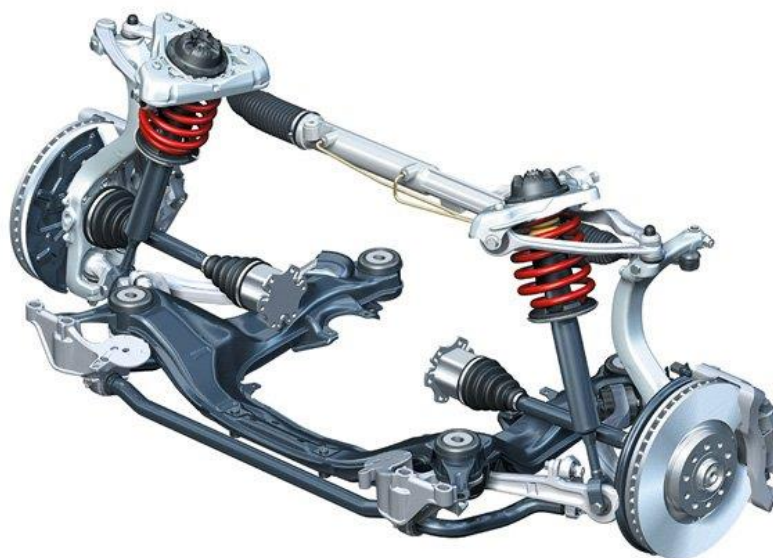
Tormoz kuchiga erishilganda, sirpanishning oldini olish uchun bosim saqlanadi. Bunga teskari bosimli nasosni o'chirish orqali erishiladi. Shataksirash oxirida bosim kamayadi. Bunday holda, qiritish va kommunika-sion klapanlari ochiq.

Zamonaviy faol osmalar

Avtomobildagi qulaylik ko'pchilik uchun eng muhim narsadir, lekin ba'zida siz u uchun sport va qulay haydash turini kiritishni xohlaysiz. Buning uchun muhandislar faol osmani yaratdilar. Keling, ishlash prinsipi va tizimning tuzilishi haqida gapiraylik. Ba'zilar yumshoq osmani afzal ko'rishadi, boshqalari sport variantini yoqtirishadi, lekin bir nechta turli xil osmalar bir birida, avtomobilning faol to'xtatilishi tufayli birlashtirishingiz mumkin.

Natijada, haydash uslubiga va tanlangan konfiguratsiyaga qarab, mashina sport avtomobiliga yoki yumshoq sedanga aylanishi mumkin. Har bir ishlab chiqaruvchi o'z arsenalida shunga o'xshash mexanizmga ega, ular uni o'zlari o'zgartiradilar va qoida tariqasida premium-avtomobillarga o'rnatiladi.

Nima uchun faol osmani o'rnatish kerak?



Avtomobilning shassisi butun tuzilishning muhim va asosiy elementidir, ammo har bir markada u o'ziga xos tarzda joylashtirilgan. Orqaga qattiq, yumshoq faol osma mashinaga yumshoq yurishni ta'minlaydi. Salbiy tomoni keskin manevrlar xavfli bo'ladi, mashinaning boshqarilishi va barqarorligi pasayadi.

Shu sababli ko'plab ishlab chiqaruvchilar turli xil dizayndagi va maqsadlarga mo'ljallangan transport vositalarida faol osmalarni ishlab chiqara boshladilar. "Faol" prefiksi, uning ishlashi paytida osmaning parametrlari o'zgarishi mumkinligini anglatadi. Ko'pincha bu parametrlar avtomatik ravishda o'zgartirilishi mumkin. Ko'pincha, bunday faol osma, tebranish darajasini sozlash qobiliyatiga ega bo'lgan amortizatorlardan foydalanadi. Ko'pincha, bunday osma keyinchalik adaptiv yoki yarim faol deb ataladi, chunki unda qo'shimcha drayvlar ishlatilmaydi.

Faol osma elementlari



Boshqa har qanday mexanizm singari, adaptiv osma bir necha tarkibiy qismlardan iborat. Amortizatorlar butun osmaning asosi deb hisoblanadi, bu holda ular osmaning qattiqligini sozlashlari mumkin. Ro‘yxatda keyingi o‘rinda elastik element bo‘lib, u osmaning qattiqligi va balandligi uchun ham javobgardir.

Tafsilotlarning barcha nuqtasi haydovchining xohishiga qarab optimallashtirishdir. Safar paytida maksimal qulaylikni yaratish. Barcha faol osmalar bir nechta elementlardan foydalanadi. Ba’zi bir ishlab chiqaruvchi-lar kerakli effektini maksimal darajada oshirish uchun juftlashtirilgan elementlarni o‘rnatadilar.

Har xil transport vositalarida faol osma tizimlari



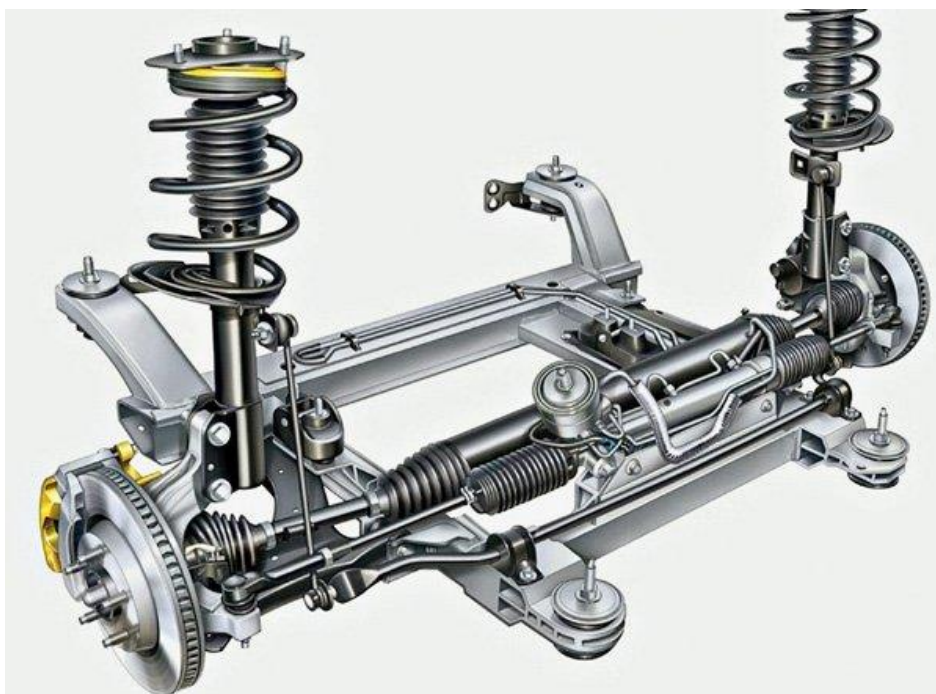
Avtomobilsozlik sohasidagi zamonaviy ilg'or yutuqlarni hisobga olgan holda, deyarli har bir ishlab chiqaruvchi faol osmani sotib oldi. Har bir avtomobil markasi faol to'xtatib turish uchun o'z nomiga ega:

- Doimiy so'ndirish nazorati (CDS) - Opel;
- ADS (Adaptive So'ndirish Sistem) - Mercedes-Bens;
- Adaptiv o'zgaruvchan to'xtatib turish, AVS - Toyota;
- YeDC (elektron to'siqni boshqarish) - BMW;
- DCC (Adaptive Shassi Control) - Folksvagen.

Bunday alohida guruh tizimlardan tuzilishi mumkin:

BMWdan dinamik disk; Toyotadan KDSS (Kinetik dinamik to'xtatib turish tizimi). Shuni tushunish kerakki, nom va maqsadga qarab, bir xil ishlab chiqaruvchilar uchun ishlash printsipti farq qilishi mumkin, buning uchun biz turli ishlab chiqaruvchilarning bir nechta faol osmalarini batafsil ko'rib chiqamiz. Ko'rib turganingizdek, bir xil turdagi faol osmani turli ishlab chiqaruvchilar ishlatishi mumkin. Bunday holda, mexanik qism shunga o'xshash tarzda joylashtirilishi mumkin.

Faol osmalar qanday ishlaydi



Faol osmani sozlash paytida amortizatorning qobiliyati mexanizm-ning o'ziga bog'liq ravishda ikki yo'nalishda sozlanishi mumkin. Birinchisi, strem ichida solenoid klapanlardan foydalanish. Ikkinchi variant – amortizatorni to'ldirish uchun maxsus magnit reologik suyuqlikdan foydalanish. So'ndirish darajasi amortizatorlarning har biri uchun alohida sozlanishi mumkin. Shu tarzda, transport vositasini faol to'xtatib turishning har xil qattqlik darajalariga erishiladi. Agar so'ndirish darajasi yuqori bo'lsa, unda osma qattiq bo'ladi, past darajadagi so'ndirish bilan, aksincha, yumshoq bo'ladi.

O'z navbatida, amortizatorlarining gidravlik silindrlarini boshqarish 13 xil sensorlar yordamida elektron tizim tomonidan amalga oshiriladi. Bu avtomobil tanasining pozitsiyasi. Mashinaning tezlashishi ko'ndalang, vertikal va bo'ylama, shuningdek bosim datchiklaridir. Bunga ko'pchilik elektromagnit klapanlarda boshqaruv bloki, aktuator sensorlar kiradi.

So'ndirish darajasi amortizatorlarning har biri uchun alohida sozlanishi mumkin. Shu tarzda, transport vositasini faol to'xtatib turishning har xil qattqlik darajalariga erishiladi. Agar so'ndirish darajasi yuqori bo'lsa, unda amortizator qattiq bo'ladi, past darajadagi so'ndirish bilan, aksincha, yumshoq bo'ladi.

Savollar

1. Uzatmalar qutisini avtomat boshqarish tizimining vazifasi?
2. Avtomat uzatmalar qutisida pog'onalar almashishida qaysi paramerlar signal hisoblanadi?
3. Avtomat uzatmalar qutisining turlari?
4. Pog'onasiz uzatmalarning turlari?
5. Hidrotransformator qanaqa qurilma?
6. Nima uchun gidrotransformator bilan birga mexanik uzatmalar qutisi qo'llaniladi?
7. GMUlarda pog'onalar almashishida qaysi paramerlar signal hisoblanadi?
8. Robotlashtirilgan uzatmalar qutisining kamchiligi?
9. Variatorli pog'onasiz uzatmalarning kamchiligi?
10. Kick Down (Kik-daun) nima?
11. Transmissiyadagi burovchi momentni taqsimlash tizimining vazifasi?
12. Yetakchi g'ildiraklarni shataksirashini sozlash usullari.
13. Faol (adaptiv) osma nima?
14. Faol (adaptiv) osmaning vazifasi?
15. Faol (adaptiv) osma qaysi elementlarni boshqaradi?
16. Faol (adaptiv) osma qaysi parametrlarni boshqaradi?
17. Faol (adaptiv) osma qaysi rejimlarni ta'minlaydi?
18. Qaysi osmalar avtomat boshqaruvga yaxshi moslashgan?

ADABIYOTLAR:

1. Ivanov A.M., Solnsev A.N., Gayevskiy V.V. Основы конструкции современного авtomobilya. – M. «Za rulem», 2012. – 336 s.
2. Goering C.E., Stone M.L., Smith D.W. and Turnquist P.K. Off- road vehicle engineering principle. USA, ASABE, 2006 – 474 r.
3. Srivastava A. K., Goering C. E., Rohrbach R.P., Buckmaster D. R. Engineering principles of agricultural machines. ASABE, 2006 -559 r.
2. Ворштенко Ya.A., Vasilyev V.I. Электронные и микропроцессорные системы авtomobilye: Uchebnoye posobiye. – Kurgan: Izd-vo Kurganskogo gos. un-ta, 2007.– 207 s.
3. Zvonkin Yu.Z. Современный авtomobil i elektronnoye upravleniye: Uchebnoye posobiye/ Yu.Z. Zvonkin. – Yaroslavl: Izd. YAGTU, 2006. – 250s.
4. Kovalenko O.L. Электронные системы авtomobilye: Uchebnoye posobiye/ -Arxangelsk, 2013, -80s.

5. Moliboshko L.A. i dr. Teoriya avtomaticheskix sistem: Uchebnoye posobiye/ -Minsk, BGPA, 2001, - 121s.

6. Cherepanov L.A. Avtomaticheskkiye sistemy avtomobiley: Uchebnoye posobiye/ - Tolyatti, TGU, - 132s.

7. Nabokix V.A. Sistemy elektroniki i avtomatiki avtomobiley: Uchebnoye posobiye/ - M., 2015, - 204s.

8. Denton T. Avtomobilnaya elektronika / T. Denton ; per. s angl. V.M.Aleksandrova. – NT Press, 2008. – 576 s.

4- mavzu. TV aktiv va passiv xavfsizligining avtomat tizimlari.

Reja:

1. Aktiv xavfsizlik tizimlari.
2. G‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi tizim.
3. Shataksirashga qarshi tizim (ASR).
4. Yo‘nalish turg‘unligini ta‘minlovchi tizim.
5. Tormoz kuchlarini taqsimlovchi tizim.
6. Boshqa xavfsizlik tizimlari.
7. Passiv xavfsizlik tizimlari

Aktiv xavfsizlik tizimlari

Aktiv xavfsizlik tizimlarining asosiy maqsadi favqulodda vaziyat-larning oldini olishdir. Bunday vaziyat yuzaga kelganda, tizim mustaqil ravishda (haydovchining ishtirokisiz) ehtimoliy xavfni baholaydi va agar kerak bo‘lsa, haydash jarayoniga aktiv aralashish orqali uni oldini oladi.

Aktiv xavfsizlik tizimlaridan foydalanish turli xil tanqidiy vaziyatlarda avtomobilni boshqarish yoki boshqacha qilib aytganda, yo‘naltirilgan barqarorlik va avtomobilni boshqarish qobiliyatini saqlashga imkon beradi.

Yo‘nalishdagi barqarorlik deganda, avtomobilning ma‘lum bir yo‘l bo‘ylab harakatlanishga, tepkilashga va tushishga sabab bo‘lgan kuchlarga qarshi turish qobiliyati tushuniladi. Boshqaruv - bu avtomobilning haydovchi tomonidan belgilangan yo‘nalishda harakat qilish qobiliyati.

Eng mashhur va ommabop aktiv xavfsizlik tizimlari quyidagilardan iborat:

- g'ildiraklarning bloklanishiga qarshi tizim;
- shataksirashga qarshi tizim;
- bo'ylama turg'unlikni saqlovchi tizim;
- tormoz kuchlarini taqsimlash tizimi;
- favqulotda tormozlash tizimi;
- piyodalarni aniqlash tizimi;
- differensialni elektron bloklash.

Ushbu aktiv xavfsizlik tizimlari tizimli ravishda bog'langan va avtomobilning tormoz tizimi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, uning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Bir qator tizimlar dvigatelni boshqarish tizimi orqali moment miqdorini boshqarishi mumkin. Shuningdek, haydovchini qiyin holatlarda haydovchiga yordam berish uchun mo'ljallangan yordamchi aktiv xavfsizlik tizimlari (yordamchilar) mavjud. Haydovchiga yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf to'g'risida o'z vaqtida ogohlantirishdan tashqari, tizimlar tormoz tizimi va boshqaruv tizimidan foydalanib, haydashga aktiv aralashadi. Bunday tizimlarning ko'pligi elektron boshqaruv tizimlarining jadal rivojlanishi (kirish qurilmalarining yangi turlarining paydo bo'lishi, elektron boshqaruv bloklari ishining ko'payishi) munosabati bilan paydo bo'ldi.

Xavfsiz yordamchi tizimlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- avtomobilni parkga joylashtirishda yordamchi tizim;
- atrofni kuzatish tizimi;
- adaptiv kruiz nazorati;
- avariya holatida boshqarish tizimi;
- yo'l chiziqlari bo'ylab harakatlanish tizimi;
- ryekonstruksiya yordamchi tizimi;
- tunda ko'rish tizimi;
- yo'l belgilarini aniqlash tizimi
- haydovchining charchaganligini tekshirish tizimi

- qiyalikdan tushishda yordamchi tizim;
- qiyalikga ko‘tarilishda yordamchi tizim;
- va boshq.

Aktiv va passiv xavfsizlik tizimlari o‘rtasida oraliq pozitsiyani himoya qilish tizimlari egallaydi.

G‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi tizim (ABS)

ABS tizimining vazifasi va tuzilishi

Matematik modellashtirish va tormozlanish jarayonini simulatsiyalash tushunchasi va turli parametrlarning avtotransportning tormozlash ko‘rsatkichlariga ta’siri nuqtai nazaridan muhim afzalliklarga ega.

G‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi tizim (ABS) g‘ildirash koeffitsiyentini yuqori qiymatga yaqin ushlab turish uchun g‘ildirak sirpanishini boshqarish uchun mo‘ljallangan. G‘ildirak sirpanishi g‘ildirak (shina) va avtomobilning harakatlanayotgandagi yo‘l sirtining nisbiy harakati sifatida tavsiflanadi. G‘ildirak sirpanishi g‘ildirakning burchak tezligi (shina) uning erkin tezligidan katta yoki undan past bo‘lganida sodir bo‘ladi.

ABS tizimining tasnifi

1. ABS tormoz kuchini cheklash usuli bo‘yicha:
 - bir vaqtning o‘zida to‘rtta g‘ildirak uchun bitta kanal;
 - ikki kanalli, bir tomonda ikkita g‘ildirak uchun, mashina tomoni chapga yoki o‘ngga;
 - ko‘p kanalli, to‘rtta g‘ildirakning har birining tormozlash kuchini alohida tartibga soladi.
2. ABS tormoz tizimlari turlarini farqlash xususiyatiga ko‘ra:
 - tizimning dizayn xususiyatlari;
 - tizimning funktsional imkoniyatlari;
 - komponent tarkibida;
 - operatsion xususiyatlari (afzalliklari va kamchiliklari)
3. Yuritmasining turi bo‘yicha:

- gidravlik;
- pnevmatik;

ABS tormoz tizimining asosiy afzalliklari:

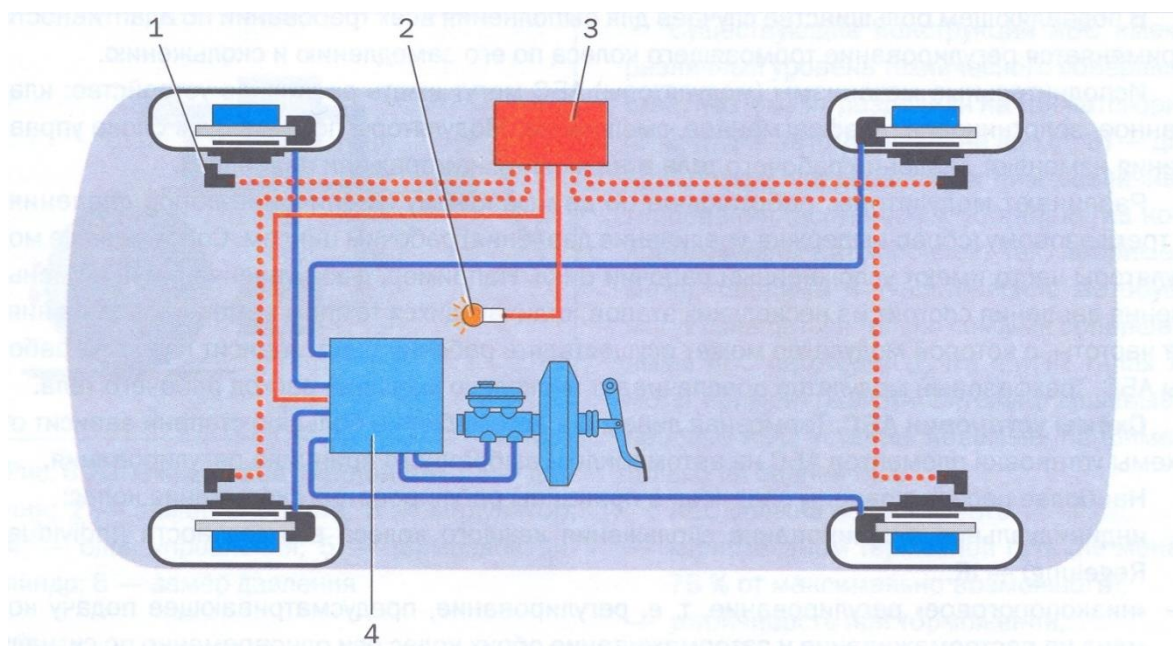
- favqulodda tormozlash, yomon ob-havo va h.k. paytida avtomashinaning boshqaruvchanligini va barqarorligini ta'minlaydi;
- ko'p hollarda to'xtash masofasini qisqartiradi;
- tormozlanish jarayonining samaradorligini oshiradi;
- avtomobilning manevrchanligini yaxshilaydi.

ABS tizimining kamchiliklari mavjud: uni ishlatish yumshoq tuproqlarda (qum) to'xtash masofasini oshiradi. Bunday g'ildirak panellarida aksincha, blokirovka qilish kerak. Tormozning so'nggi avlodlarida bu nuqson amalda yo'q qilindi: tizim sirtning turini aniqlash uchun "o'rganilgan" va maxsus qoplama uchun alohida algoritmni qo'llanilgan.

ABS tizimining tuzilishi va ishlash prinsipi

Ushbu tizim quyidagi komponentlardan tashkil topgan:

- 1) Har bir g'ildiraklar uchun g'ildirak tezligi datchigi;
- 2) Elektron boshqaruv bloki;
- 3) Bajaruvchi mexanizmlar (modulyator).



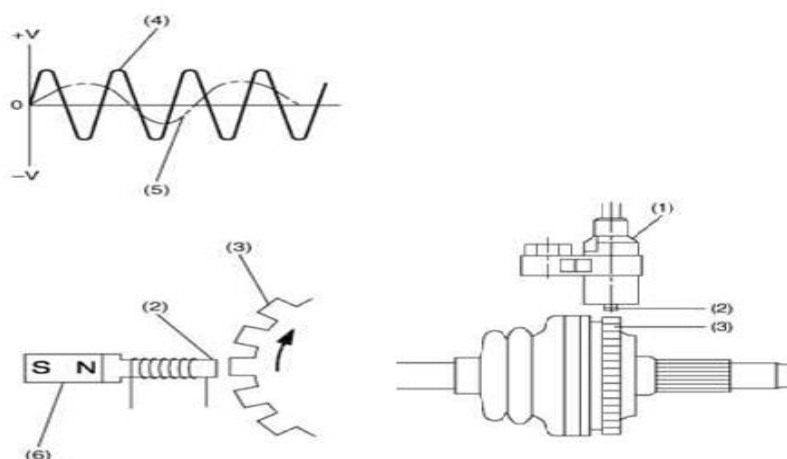
1-rasm. ABS tizimi sxemasi.

1-datchik, 2-xabar beruvchi lampa, 3-boshqaruv bloki, 4-modulyator.

G'ildirak datchiklari harakatlanuvchi har bir g'ildiraklarda o'rnatilib, avtomobil harakat paytida g'ildiraklarning aylanishlar tezligi haqidagi ma'lumotlarni har bir soniyaning 0,025 ulushida tizimning elektron blokiga yuborib turadi. masalan:

- aylanish tezligi
- avtomobil tezligi
- yetakchi g'ildiraklarning shataksirashi;
- avtomobil harakatining holati.

Shuni ta'kidlash lozimki, bu datchiklar faqat G'ildiraklarining burchak tezligini o'lchash bilan bog'liq bo'lmay balki, aylanish tezligini va yetakchi g'ildiraklarning harakatlari kabi qolgan ma'lumotlarni taqqoslab turish uchun ham foydalaniladi.



2-rasm. Datchikning ishlash sxemasi

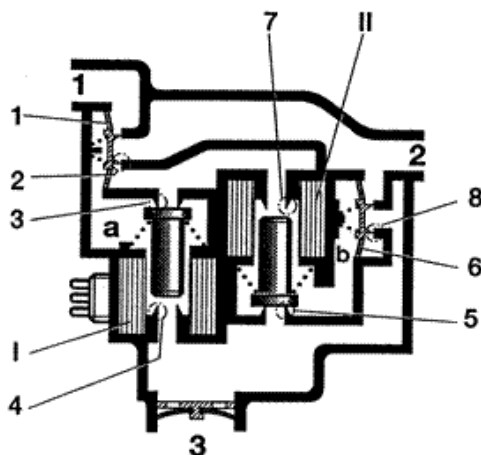
1-datchik, 2-sezuvchi element, 3-rotor, 4-yuqori aylanish tezligi, 5-quyi aylanish tezligi, 6-magnit.

Elektron boshqaruv bloki. Bugungi kunga kelib, ABS va ASR tizimlari uchun bitta elektron boshqaruv bloki qo'llanilib, uning yordamida har bir ishlab chiqarilayotgan o'zgaruvchan ma'lumotlar, favqulodda holatlarda tizim bloki ish bajaruvchi mexanizmlarni ya'ni modulyatorlarni ishga tushiradi va tizimning elektron boshqaruv bloki differensial bilan o'zaro hamkorlik qiladi.

Bajaruvchi mexanizmlar (Modulyator). Ish bajaruvchi mexanizmlar

elektron boshqaruv blokiga berilgan ma’lumot turiga qarab u tizimdagi bosimni kamaytiradi, oshiriradi yoki bir xil ushlab turadi. ABS tizimi o‘z ishini davriy ravishda amalga oshiradi, har bir davr 3 bosqichdan iborat:

- bosimning ortishi
- bosimni saqlash
- bosimni kamaytirish



3-rasm. Bosimni boshqarish modulyatori sxemasi.

1,6. Membrana. 2. Kiritish tirqishi. 3,4,5,7. Klapan o‘rindig‘i. 8. Chiqarish tirqishi.

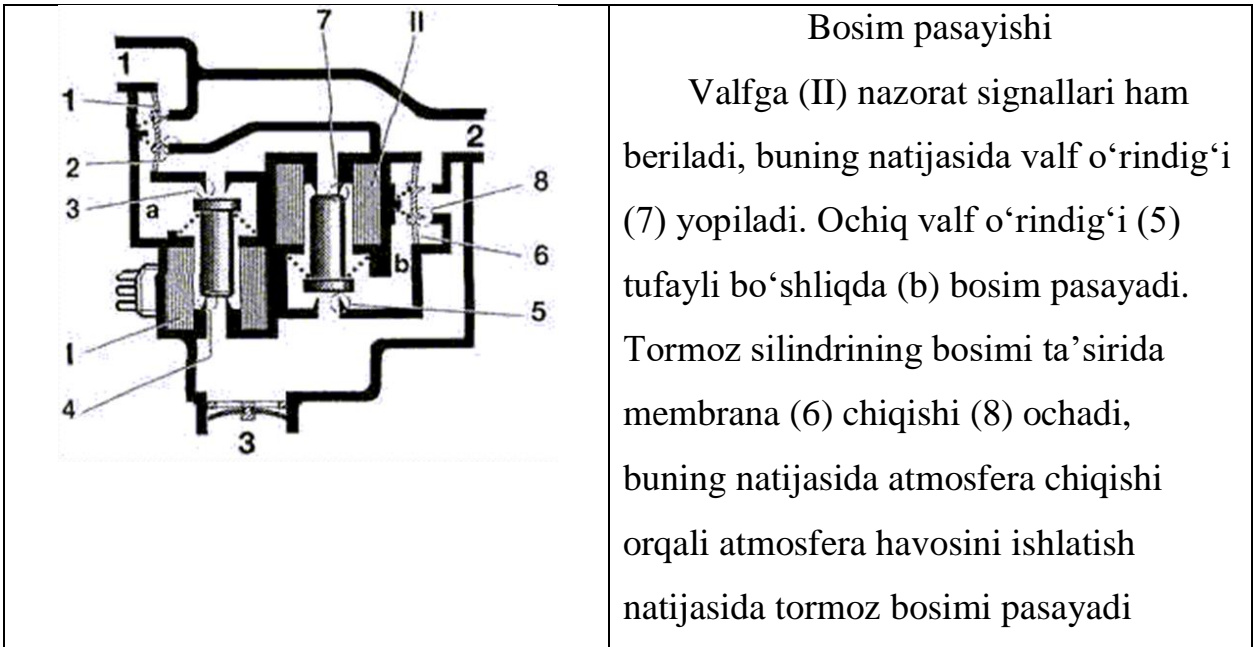
Kanallar: 1. Havo kiritish. 2. Havo chiqarish. 3. Atmosferaga chiqarish.

I . Elektromagnit klapan– bosimni saqlash.

II . Elektromagnit klapan – bosimni pasayishi.

	<p style="text-align: center;">ABS siz tormozlanish</p> <p>Havo bosimi kanal I dan kelib membrana (1) ta'sir qiladi va kiritish tirqishini ochadi. Lekin chiqarish tirqishiga xam ta'sir qiladi. Natijada V kontrda xam bosim va membranani yopivchi prujina bo'lgani uchun chiqish tirqishi (8) yopiq xolatda, havo kanal (2) dan uzatiladi.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">Bosim ortish rejimi</p> <p>Nazorat signallari klapanlarga (I, II) berilmagan. Shunday qilib, klapan o‘rindig‘i (4) ta‘sirida, bo‘sh joy (a) bosimi pasayadi va kirish (2) ochiladi. Klapan o‘rindig‘ining (7) harakati natijasida havo (b) bo‘shlig‘iga kiritiladi, buning oqibatida menbranaga (8) havo bosim kuchi va prujina kuchi ta‘sirida kontirida (V) bosim yuqoriligi tufayli tirqish (8) yopiladi. 2-kanaldagi tormoz bosimi yana ortadi.</p>
	<p style="text-align: center;">Bosimni saqlash</p> <p>Elektromagnit klapan (I) ga signal yuborish natijasida klapan o‘rindig‘i (4) yopiladi va klapan o‘rindig‘i (3) ochiladi. Shuning uchun havo (a) kontiriga kiritiladi va kiritish membranasi (2) yopiladi (1). Chiqib ketish joyi (8) kontir (b) da bosim borligi sababli ham yopiq qolmoqda. Kanal 2 bosimi o‘zgarmas.</p>



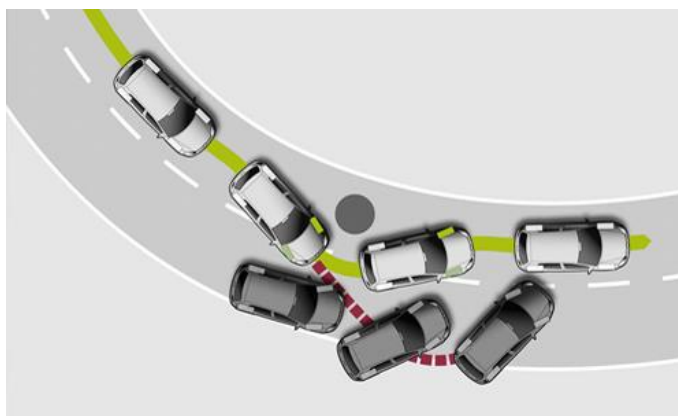
	1978	1980	1995	2003
Поколение	ABS 2	ABS 2E	ABS 5.3	ABS 8.0
Масса, кг	6,3	4,9	2,6	1,6
Количество электронных компонентов	140	40	25	16
Объем памяти, кБ	2	8	24	128

ABS tizimlarining evolyusiyasi

Shataksirashga qarshi tizim (ASR)

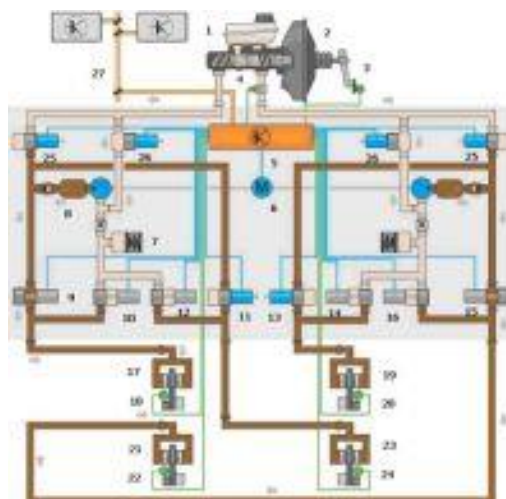
Shataksirashga qarshi tizim (ASR) haydovchi g'ildiraklarining sirg'a-lishini oldini olish uchun mo'ljallangan.

Ushbu tizim nam yo'lda yoki yetarli bo'lmagan tortish sharoitida haydashni sezilarli darajada osonlashtiradi. Datchiklardan foydalanib g'ildiraklarning aylanish tezligireal vaqt rejimida kuzatiladi agar ulardan biri shataksirashni boshlasa, tizim dvigateldan berilgan burovchi momentni kamaytiradi yoki tormozlash orqali ularning aylanish tezligini pasaytiradi.



Ishlab chiqaruvchiga qarab **ASR** tizimi quyidagi savdo nomlariga ega:

- **ASR** (Automatic Slip Regulation, Acceleration Slip Regulation) Mercedes, Volkswagen, Audi avtomobillarida;
- **ASC** (Anti-Slip Control) BMW avtomobillarida;
- **A-TRAC** (Active Traction Control) Toyota avtomobillarida;
- **DSA** (Dynamic Safety) Opel avtomobillarida;
- **DTC** (Dynamic Traction Control) BMW avtomobillarida;
- **ETC** (Electronic Traction Control) Range Rover avtomobillarida;
- **ETS** (Electronic Traction System) Mercedes avtomobillarida;
- **STC** (System Traction Control) Volvo avtomobillarida;
- **TCS** (Traction Control System) Honda avtomobillarida;
- **TRC** (Traking Control) Toyota avtomobillarida qoʻllanilgan.



Nomlarining xilma-xilligiga qaramay, ushbu tortishishni boshqarish tizimlarining dizayni va ishlash prinsipi koʻp jihatdan juda oʻxshashdir, shuning uchun ular ASR tizimlari sifatida eng keng tarqalgan tizimlardan biri sifatida

ko‘rib chiqiladi.

Harakatni boshqarish konstruktiv asosda bloklanishgashga qarshi tormoz tizimiga ABS asoslangan. ASR tizimi ikkita funksiyaga ega: differentsial elektron bloklash va dvigatelning burovchi momentini boshqarish.

Shataksirashga qarshi tizimning funksiyalarni amalga oshirish uchun tizim ABS gidravlika blokidagi har bir g‘ildiraklarga qaytarish nasosi va qo‘shimcha elektromagnit klapanlardan foydalanadi.

ASR tizimi ABS boshqaruv blokiga kiritilgan tegishli dastur tomonidan boshqariladi. Uning ishlashida ABS / ASR boshqaruv bloki dvigatelni boshqarish tizimining boshqaruv bloki bilan birgalikda ishlaydi.

Shataksirashga qarshi tizimning ishlash prinsipi

ASR tizimi avtomobil tezligining barcha diapazonida g‘ildirakning shataksirashini oldini oladi:

1. past tezlikda (0 dan 80 km / s gacha) tizim yetakchi g‘ildiraklarining tormozlanishi tufayli burovchi moment uzatilishini uzatilishini ta‘minlaydi;
2. soatiga 80 km dan yuqori tezlikda dvigateldan uzatiladigan momentni pasaytirish orqali boshqariladi.

G‘ildirak tezligi datchiklaridagi signallarga asoslanib, ABS / ASR boshqaruv bloki quyidagi xususiyatlarni aniqlaydi.

- yetakchi g‘ildiraklarining burchak tezlashishi;
- avtomobil tezligi (yetaklanuvchi g‘ildiraklarning burchak tezligiga qarab);
- avtomobil harakati bo‘yicha - tekis yoki egri (yetaklanuvchi g‘ildiraklarning burchak tezligini taqqoslash asosida);
- yetakchi g‘ildiraklarning sirpanishining oshishi (yetakchi va yetaklanuvchi g‘ildiraklarning burchak tezligining farqiga qarab).

Ishlash xususiyatlarining joriy qiymatiga qarab, tormoz tizimidagi bosimni yoki dvigatel momentini boshqarish amalga oshiriladi.

Tormoz tizimidagi bosimi davriy nazorat qilinadi. Ish sikli uch bosqichga ega - bosimni oshirish, bosimni ushlab turish va bosimni pasaytirish. Tizimda tormoz suyuqligi bosimining oshishi haydovchi g‘ildiragining tormozlanishini

ta'minlaydi. Bu teskari bosimli klapani ochish, kommutatsiya klapanini yopish va yuqori bosimli valfni ochish orqali amalga oshiriladi. Qaytish pompasini o'chirish orqali bosimni ushlab turish mumkin. Bosimning pasayishi tros oxirida qabul qilish va almashtirish klapanlari ochilgan holda amalga oshiriladi. Agar kerak bo'lsa, ish aylanishi takrorlanadi.

Dvigatel momentini boshqarish dvigatelni boshqarish tizimi bilan birgalikda amalga oshiriladi. G'ildirak tezligi datchiki va dvigatelni boshqarish blokidan olingan momentning haqiqiy qiymati haqida ma'lumotga asoslanib, tortishish boshqaruvi kerakli moment momentini hisoblab chiqadi. Ushbu ma'lumot dvigatelni boshqarish tizimini boshqarish blokiga uzatiladi va turli xil harakatlar yordamida amalga oshiriladi:

- Drossel zaslonkasining holatini o'zgartirish bo'yicha;
- Kiritish tizimiga yoqilg'i yuborish bo'yicha;
- O't oldirish tizimining alngalanish vaqtini vaqtini o'zgartirish bo'yicha;
- Avtomatik uzatmalar qutisidan moment uzatishni bekor qilish.

Tizim ishga tushganda asboblarni panelidagi nazorat chiroqchasi yonadi. Tizim o'chirish qobiliyatiga ega.

Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizim

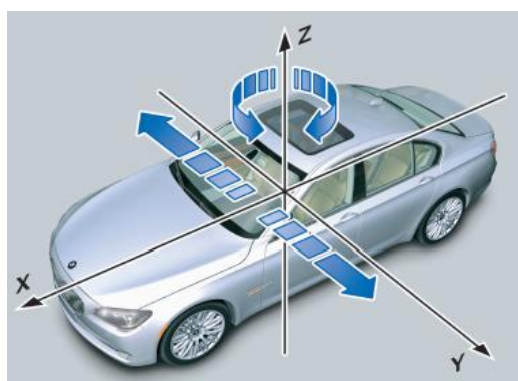
Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimi (boshqa nomi - dinamik barqarorlik tizimi) tanqidiy vaziyatlarni barvaqt aniqlash va bartaraf etish tufayli avtomobilning barqarorligi va boshqarilishini ta'minlashga mo'ljallangan. 2011 yildan boshlab AQSH, Kanada va Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida yangi avtomobillar uchun Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimini jihozlash majburiy bo'lib kelgan.

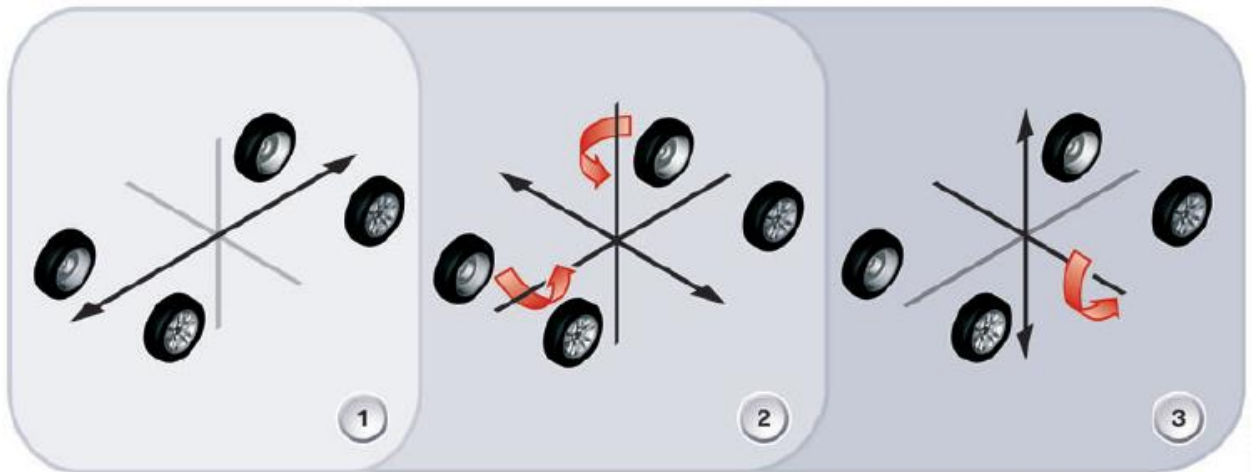


Tizim mashinani turli xil harakat rejimlari (tezlanish, tormozlash, tog‘riga harakatlenganda, burilganda va erkin harakat paytida) haydovchi tomonidan belgilangan yo‘nalishni saqlashga imkon beradi.

Ishlab chiqaruvchiga qarab, Yo‘nalish turg‘unligini ta‘minlovchi tizimining quyidagi nomlari ajralib turadi:

- **ESP** (Electronic Stability Programme) ko‘plab Yevropa va Amerika avtomobillarida;
- **ESC** (Electronic Stability Control) Honda, Kia, Hyundai avtomobillarida;
- **DSC** (Dynamic Stability Control) BMW, Jaguar, Rover avtomobillarida;
- **DTSC** (Dynamic Stability Traction Control) Volvo avtomobillarida;
- **VSA** (Vehicle Stability Assist) Honda, Acura avtomobillarida;
- **VSC** (Vehicle Stability Control) Toyota avtomobillarida;
- **VDC** (Vehicle Dynamic Control) Infiniti, Nissan, Subaru avtomobillarida.





Yo‘nalish turg‘unligini ta‘minlovchi tizim yuqori darajadagi aktiv xavfsizlik tizimidir va g‘ildiraklarning bloklanishiga qarshi tizimi (ABS), tormoz kuchlarini taqsimlash tizimi (EDB), elektron bloklanuvchi differentsial (EDS), shataksirashga qarshi tizim (ASR) ni o‘z ichiga oladi.

Yo‘nalish turg‘unligini ta‘minlovchi tizimi kirish datchiklarini, boshqaruv blokini va gidravlik moslamani birlashtiradi. Kirish datchiklar avtomobilning ma‘lum parametrlarini aniqlaydi va ularni elektr signal-lariga aylantiradi. Datchiklardan foydalanib, dinamik stabilizasiya tizimi haydovchining harakatlari va transport vositalarining parametrlarini baholaydi.

Haydovchining harakatlarini baholashda, boshqaruv burchagi datchik-lari, tormoz bosimi, tormoz chiroqchasi. G‘ildirak tezligi datchiklaridagi haqiqiy harakat parametrlari, bo‘ylama va ko‘ndalang tezlanish, avtomobil-ning burchak tezligi, tormoz tizimidagi bosim xisoblanadi.

ESP tizimining boshqaruv bloki datchiklardan signallarni qabul qiladi va boshqariladigan aktiv xavfsizlik tizimlarining aktuatorlarida boshqaruv harakatlarini yaratadi:

- ABS tizimining kiritish va chiqarish klapanlari;
- ASR tizimining kommutatsion va yuqori bosimli klapanlari;
- ESP tizimini, ABS tizimini, tormoz tizimini nazorat chiroqlanini.

ESP boshqaruv bloki dvigatelni boshqarish tizimi va avtomatik uzatmalar qutisi (tegishli birliklar orqali) bilan birgalikda ishlaydi. Ushbu tizimlardan signallarni qabul qilishdan tashqari, boshqaruv bloki dvigatelni boshqarish tizimi

va avtomatik uzatish elementlarida nazorat harakatlarini yaratadi.

Dinamik turg'unlik tizimining ishlashi uchun barcha tarkibiy qismlarga ega ABS / ASR tizimining gidravlik bloki ishlatiladi.

Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimning prinsipi.

Favqulodda vaziyat yuzaga kelishini aniqlash haydovchining harakatla-ri va transport vositalarining harakat parametrlarini taqqoslash orqali amalga oshiriladi. Haydovchining harakatlari (kerakli haydash parametrla-ri) transport vositasining haqiqiy parametrlaridan farq qilganda, ESP tizimi vaziyatni nazoratsiz deb tan oladi va ishga kiritiladi.

Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimdan foydalangan holda transport vositasini barqarorlashtirishga bir qancha usullar orqali erishish mumkin

- ma'lum g'ildiraklarning tormozlanishi;
- dvigatel momentining o'zgarishi;
- old g'ildiraklarning burilish burchagi o'zgarishi (aktiv boshqaruv tizimi mavjud bo'lganda);
- amortizatorning so'ndirish darajasining o'zgarishi (adaptiv osma mavjud bo'lganda).

ESP tizimi ishdan chiqqan holda, orqa ichki g'ildirakni tormozlash va dvigatel momentini o'zgartirish orqali transport vositasining burilish yo'lidan tashqariga chiqishini oldini oladi. Oldindan g'ildirakni g'ildirak bilan tormozlash va dvigatel momentini o'zgartirish orqali burchakka o'tib ketish oldini olish mumkin.

ESP tizimidagi vosita momentini o'zgartirish bir necha usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

- drossel zaslonkasining holatini o'zgartirish orqali;
- yonilg'i uzatishni o'zgaritirish orqali;
- o't olish vaqtini o'zgartirish orqali;
- o't olish burchagini o'zgartirish orqali;
- avtomat uzatmalar qutisini almashtirishni bekor qilish;
- momentni o'qlar o'rtasida qayta taqsimlash (to'la yuritmal).

Yo'nalishdagi barqarorlik, rulni boshqarish va to'xtatib turish tizimini birlashtirgan tizim avtomobil dinamikasini boshqaruvchi o'rnatilgan tizim deb ataladi.

Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimning qo'shimcha funksiyalari

Yo'nalish turg'unligini ta'minlovchi tizimini loyihalashda quyidagi qo'shimcha funksiyalar amalga oshirilishi mumkin: gidravlik tormoz kuchaytirgichi, ag'darilishning oldini olish, to'qnashuvning oldini olish, avtopo-yezdlarni turg'unlashtirish, qizish vaqtida tormozlarning samaradorligini oshirish, tormoz disklaridan namlikni olib tashlash va boshqalar.

Ushbu tizimlarning barchasi, asosan, o'zlarining tarkibiy elementlariga ega emas, ammo ESP tizimining dasturiy ta'minotidir.

Ag'darilishga qarshi tizim (ROP -Roll Over Prevention) tizimi ag'darilish xavfi bo'lganida transport vositasini barqarorlashtiradi. Old g'ildiraklarni tormozlash va dvigatel momentini kamaytirish orqali ko'ndalang tezlashishni kamaytirish orqali amalga oshirildi. Tormoz tizimidagi qo'shimcha bosim aktiv tormoz kuchaytirgichi yordamida yaratiladi.

To'qnashuvning oldini olish tizimi (Braking Guard) moslashtirilgan kruiz nazorati bilan jihozlangan mashinada amalga oshirilishi mumkin. Tizim vizual va tovush signallari yordamida to'qnashuv xavfini oldini oladi va xavfli vaziyatda - tormoz tizimini bosish orqali ishlaydi (teskari bosimli nasosni avtomatik ravishda yoqish evaziga).

Avtopoyezdlarning turg'unligini saqlovchi tizim, tortish moslamasi bilan jihozlangan mashinada qo'llanilishi mumkin. Tizim transport vositasi harakatlanayotganda tirkamaning turg'unlik yo'qolishining oldini oladi, bunga g'ildiraklarni tormozlash yoki burovchi momentni kamaytirish orqali erishiladi.

Qizish vaqtida tormozlarning samaradorligini oshirish tizimi (Fading Brake Support, drugoye naimenovaniye - Over Boost) yuritmadagi bosimning ortishi xisobiga tormoz kolodkalarining tormoz disklariga qizish natijasida yopishib qolmaslik uchun xizmat qiladi.

Tormoz disklaridan namlikni olib tashlash tizimi soatiga 50 km dan

yuqori tezlikda ishga tushiriladi va tozalagichlar yoqiladi. Tizimning ishlash prinsipi old g'ildirak pallasida bosimning qisqa muddatli o'sishi bo'lib, buning natijasida tormoz pedlari disklarga bosiladi va namlik bug'lanadi.

Profilaktik xavfsizlik tizimi

Yaqinda deb nomlangan profilaktika (ogohlantirish) tizimlari. Xavf sizlikning oldini olish tizimi (boshqa nom - to'qnashuvni ogohlantirish tizimi) to'qnashuvning oldini olish uchun ishlab chiqilgan va agar u ro'y bergan bo'lsa, avariyaning og'irligini kamaytirish kerak. Muayyan tizim dizayniga qarab unda quyidagi funksiyalar bajarilishi mumkin:

- to'qnashuv xavfi haqida haydovchini ogohlantirish;
- favqulodda tormozlash uchun tormoz tizimini tayyorlash;
- individual passiv xavfsizlik moslamalarini aktivlashtirish;
- qisman yoki to'liq avtomatik tormozlash.

Ushbu funksiyalarni amalga oshirish uchun profilaktika xavfsizligi tizimlari, moslashuvchan kruz nazorati, dinamik stabilizatsiya tizimlari va passiv xavfsizlik tizimlari qo'llaniladi. Avtomatik tormozlash funksiyasini amalga oshiradigan bir qator profilaktik tizimlar favqulodda tormoz tizimlari deb ataladi. Shunday qilib, profilaktika tizimi aktiv va passiv xavfsizlik tizimlarining samarali simbiozidir.

Hozirgi vaqtda xavfsizlikning profilaktika tizimlari juda keng tarqalgan va yo'lovchi avtomashinalarida aktiv qo'llanilmoqda. Mashhur profilaktika xavfsizlik tizimlari:

- **Pre-Sense Front, Pre-Sense Front Plus Pre-Sense Rear** Audi avtomobillarida;
- **Pre-Safe i Pre-Safe Brake** Mercedes-Benz avtomobillarida;
- **Collision Mitigation Braking System, CMBS** Honda avtomobillarida;
- **City Brake Control** Fiat avtomobillarida;
- **Collision Warning with Brake Support Forward Alert** Ford avtomobillarida;
- **Forward Collision Mitigation, FCM** Mitsubishi avtomobillarida;
- **Pre-Collision System, PCS** Toyota avtomobillarida;

- **Front Assist** i **City Emergency Brake** Volkswagen avtomobillarida;
- **Collision Warning with Auto Brake** i **City Safety** Volvo avtomobillarida;
- **Predictive Emergency Braking System, PEBS** Bosch korxonasiidan.

Mercedes-Benz soatiga 30 km dan yuqori tezlikda harakatlanuvchi " Pre-Safe " tizimi harakatning tabiati (tezlik, dvigatel tezligi va b.) va haydovchining harakatini (rul, gaz pedali, tormoz tizimi) baholaydi.

Pre-Safe tizimi doimo yoqilgan va haydovchi uni o'chirib qo'yishi mumkin emas. Ikkinchi avloddan oldingi xavfsiz tizimni yaratish bo'yicha jadal ishlar olib borilmoqda, uni quyidagi qurilmalar bilan jihozlash rejalashtirilgan:

Avariya oldidan shaklini o'zgartiradigan tananing yon panellari;

Yon ta'sir paytida markazga qarab harakatlanadigan old yo'lovchi o'rindiqlari;

haydovchi va old yo'lovchi o'rtasida vertikal havo yostig'i;

Orqa yo'lovchilar uchun havo kamarlari;

Favqulodda tormozlash uchun tashqi ishqalanish pad.

Mercedes-Benz xavfsizlikdan oldingi tormozi tanqidiy vaziyatlarni aniqlash uchun radardan foydalanadi. U soatiga 30-200 km tezlikda ishlaydi va avtomobil oldida 200 m qismini skanerdan o'tkazadi. Tizimning ishlashi quyidagi harakatlarni o'z ichiga oladi.

Passiv xavfsizlik tizimi

Avtomobilning passiv xavfsizlik tizimining eng keng tarqalgan tarkibiy elementi xavfsizlik kamarlaridir. Ular to'qnashuv yoki to'satdan tormozlash paytida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan odamning xavfli harakatini oldini olish uchun mo'ljallangan. Xavfsizlik kamarlaridan foydalanish kuzovning qattiq qismlariga, oynaga boshqa yo'lovchilar bilan urish natijasida shikastlanish ehtimolligi va jiddiyligini kamaytiradi ("ikkinchi darajali ta'sir" deb ataladi). O'rnatilgan xavfsizlik kamarlari xavfsizlik yostiqlarining samarali ishlashini ta'minlaydi.

Xavfsizlik kamarlari va ularning turlari.



O'rnatish joylari soniga ko'ra xavfsizlik kamarlarining quyidagi turlari ajratiladi: ikki nuqta, uch nuqta, to'rt, besh va oltita nuqta.

Ikki nuqtali xavfsizlik kamarlaridan endi ba'zi eski avtomobillarning orqa o'rindiqlarida, shuningdek samolyotlardagi yo'lovchilar o'rindiqlarida kamar sifatida foydalanish mumkin. Ikki tomonlama xavfsizlik kamarlari- bu bel atrofida cho'zilgan va o'rindiqning har ikki tomonida ham mahkamlangan belbog'dir.



Uch nuqta xavfsizlik kamarlaridan foydalanish xavfsizlik kamarlarining asosiy turi bo'lib, barcha zamonaviy avtomobillarga o'rnatilgan. Uch burchakli diagonal-bel kamarida V shaklidagi joylashuv mavjud bo'lib, u harakatlanuvchi kuzovning energiyasini ko'krak, tos va elkalariga teng ravishda taqsimlashni ta'minlaydi. Birinchi ishlab chiqarishda uch balli xavfsizlik kamarlaridan biri 1959 yilda Volvo tomonidan ishlab chiqarilgan, ishlab chiqaruvchisi - Niyels Bolin.



To‘rt nuqtali xavfsizlik kamarlari Sport avtomobillariga o‘rnatilgan. Ular avtomobil o‘rindig‘iga to‘rtta biriktirma nuqtasiga ega. Ommaviy ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun ular istiqbolli dizayndir, kamarni o‘rnatish uchun transport vositasining dizayni bilan ko‘zda tutilmagan qo‘shimcha mahkamlagichlar talab qilinadi.



Besh nuqtali xavfsizlik kamarlaridan sport avtomashinalarida, shuningdek, bolalarni avtomobil o‘rindiqlariga mahkamlashda foydalaniladi. Ular ikkita bel kamarini, ikkita elkali kamarni va oyoqlari o‘rtasida joylashgan bitta kamarni o‘z ichiga oladi.

Oltita nuqta xavfsizlik kamarlarining oyoqlari o‘rtasida ikkita kamar bor, bu poyga avtomobili pilotining yanada ishonchli o‘rnatilishini ta‘minlaydi.

Baxtsiz hodisa sodir bo‘lganda gaz bilan to‘ldirilgan, shishiriladigan xavfsizlik kamarlaridir. Ular yo‘lovchi bilan ta‘sirlashish maydonini ko‘paytiradi va shunga mos ravishda odamga yukni kamaytiradi. shishiradigan qism faqat elkama-yelka, shuningdek, elka va beldan iborat bo‘lishi mumkin. Sinovlar shuni ko‘rsatadiki, xavfsizlik kamarining dizayni yon ta‘siridan qo‘shimcha himoya qiladi.



Xavfsizlik kamarlaridan foydalanmaslik chorasi sifatida 1981 yildan beri avtomatik xavfsizlik kamarlari taklif etilmoqda. Ushbu xavfsizlik kamarlari eshik yopilganda (dvigatelni ishga tushirish) yo‘lovchini avtomatik ravishda o‘rnatadi va

eshik ochilganda uni bo'shatadi (dvigatel to'xtaydi). Avtomatlashtirilgan, qoida tariqasida, eshik romining chekkalari bo'ylab harakatlanadigan elkama-kamarning harakati. Belni ushlovchi kamar qo'l bilan mahkamlanadi. Dizaynning murakkabligi, avtomobilga kirishning noqulayligi tufayli avtomatik xavfsizlik kamarlaridan deyarli foydalanilmaydi.

Uch nuqtali xavfsizlik kamarlarining tuzilishi.



Uch nuqtali xavfsizlik kamariga tasma, qulf va tortuvchi g'altak kiradi. Xavfsizlik kamarlari bardoshli materialdan tayyorlangan. Tasma maxsus qurilmalar yordamida kuzovga uchta nuqtada: stendda, ostonada va qulf bilan maxsus aloqa orqali o'rnatiladi. Kamarni ma'lum bir odamning o'sishiga moslashtirish uchun, ko'plab dizaynlar balandlikdagi yuqori o'rnatish joyini sozlashni ta'minlaydi.

Qulf xavfsizlik kamarini blokirovkalashni ta'minlaydi va avtomobil o'rindig'iga o'rnatiladi. Qopqoqni qulf bilan bog'lash uchun harakatlanuvchi metall til yasalgan. Xavfsizlik kamaridan foydalanish kerakligini eslatish uchun, audiovizual signal tizimining pallasida joylashgan qulf dizaynida qulf mavjud. Ogohlantirish asboblari panelidagi signal chiroq va ovoqli signal bilan sodir bo'ladi. Ushbu tizimning algoritmi turli xil avtomobil ishlab chiqaruvchilar o'rtasida farqlarga ega.



Orqaga tortuvchi g'altak xavfsizlik kamarini majburiy ravishda ochish va avtomatik ravishda o'rashni ta'minlaydi. Avtomobil korpusining ustuniga o'rnatilgan. Bobin baxtsiz hodisa sodir bo'lganda lasan ichidagi kamarning harakatini to'xtatadigan inertsional qulflash mexanizmi bilan jihozlangan. Qulflashning ikkita usuli qo'llanila-di - avtomobilning harakati (harakatsizligi) va xavfsizlik kamarining o'zi harakati natijasida. Kamarni faqat g'altakning barabanidan asta-sekin tezlashtirmasdan tortib olish mumkin.

Zamonaviy avtomobillar xavfsizlik kamarlarini orqaga qaytarish uskunalari bilan jihozlangan. Zamonaviy avtomobillar xavfsizlik kamarlaridan (kuchaytirgichlar) ega. Xavfsizlik kamarini ko'tarish moslamasi baxtsiz hodisa sodir bo'lgan taqdirda, odamning oldinga siljishining oldini olish uchun mo'ljallangan (avtomobil harakatiga nisbatan). Bunga o'rash va xavfsizlik kamarining erkinligini kamaytirish orqali erishiladi. Teper 13 ms davomida xavfsizlik kamarining segmentini uzunligini 130 mm gacha ko'tarishni ta'minlaydi.

Ko'pincha, xavfsizlik kamarini tortish moslamasi xavfsizlik kamarini tortib oluvchi vosita sifatida noto'g'ri tushuniladi. Amortizatorlar odatda xavfsizlik kamarlari qisqichiga o'rnatiladi. Kamroq tez-tez, kuchlanish moslamalari xavfsizlik kamarini tortib olish moslamasiga o'rnatiladi. Harakatlar printsipligiga ko'ra, xavfsizlik kamarlarini kuchaytirgich-larning quyidagi dizaynlari ajralib turadi: simi, to'p, rotor, raf, kamar.

Belgilangan kuchlanish moslamalari mexanik yoki elektr haydovchi bilan jihozlangan. Qopqoqni qo'zg'atish - bu squibni yoqish usuli. Mexanik qo'zg'aysan mexanizmi mexanik siqilish kartrijining ateshlenmesine asoslangan (hujumchi bilan uriladi). Elektr haydovchiga elektron boshqaruv blokining (yoki alohida datchikdan) elektr uzatish bilan kalibrli kartrijni yoqish kiradi.

Xavfsizlik kamarini tortish moslamalari dizayni qarab, passiv xavfsizlik tizimining bir qismi sifatida ham, mustaqil ravishda ham amalga oshirilishi mumkin. Voqea sodir bo'lgan taqdirda, orqa zarba datchiklar boshqaruv blokiga tegishli signalni yuboradi, bu ateshleyiciyi ishga tushiradi va xavfsizlik kamarini kuchaytirgichlarni faollashtiradi. Baxtsiz hodisa paytida yo'lovchilarga sezilarli stressni oldini olish uchun kuchlanish moslamasi xavfsizlik kamarlaridagi zo'riqish uchun cheklovchi bilan jihozlangan. Belgilangan yukdagi cheklovchi xavfsizlik kamarining odamga ta'sirini susaytiradi.

Xavfsizlik kamarini tortishning eng oddiy cheklovchisidir - bu xavf-sizlik kamariga yopishtirilgan halqa. Agar ma'lum bir kamar kuchlanishidan oshsa, ko'chadan tikuvlar buziladi va kamar uzunroq bo'ladi. Zamonaviy dizaynlarda xavfsizlik kamarining tarangligi xavfsizlik kamarining rulonidagi burish mil bilan cheklangan. O'rindiqli kamarining kuchlanishiga qarab, burilish milining burilishi, yukni kamaytiradi.

Avtomobilning xavfsizlik yostiqchalari

Avtomobilning xavfsizlik yostiqchalari (umumiy xalqaro nomi- airbag) haydovchi va yo'lovchilarning rulda, kuzov elementlari va derazalarga ta'sirini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Ular xavfsizlik kamarlaridan foydalanilgan holda qo'llaniladi. Havo yostiqchalari tarixi 1953 yilda Valter Linderer patenti e'lon qilinganidan beri davom etmoqda.

Havo yostiqchalari turlari

Zamonaviy avtomobillarda yo'lovchilar xonasida turli joylarda joylashgan bir nechta havo yostiqchalari mavjud. Joylashuviga qarab quyidagi havo yostiqchalari ajralib turadi: frontal, yon, bosh, tizza, markaziy havo yostig'i.



Birinchi marta frontal xavfsizlik yostiqlari 1981 yilda Mercedes-Bensavtomobillariga joylashtirildi. Haydovchi va old yo'lovchi uchun old xavfsizlik yostiqlari mavjud. Old yo'lovchi havo yostig'i uchun odatda o'chirish mumkin. Frontal xavfsizlik yostiqlarining bir qator konstruktsiyalari avtohalokatning og'irligiga qarab (ikki tomonli va hatto adaptiv havo yostig'i) ikki bosqichli va hatto ko'p bosqichli joylashtirishni qo'llaydi. Haydovchi uchun frontal havo yostig'i rulda, oldingi yo'lovchi old panelning yuqori o'ng qismida joylashgan.



Yon xavfsizlik yostiqlari baxtsiz hodisa paytida tos, ko'krak va qorinlarga shikast etkazish xavfini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Yon xavfsizlik yostiqlarini ishlatishda kashshof Volvo bo'lib, 1994 yilda ularni o'rnatish uchun variant sifatida taklif qila boshladi. Yon xavfsizlik yostiqlari odatda old o'rindiqning orqa tomoniga o'rnatiladi. Bir qator avtomobillar orqa o'rindiqlarda yon xavfsizlik yostiqlarini taklif qilishadi. Eng ilg'or yon xavfsizlik yostiqlari ikki kamerali dizaynga ega. U tosni himoya qilish uchun pastki pastki qismini va ko'krak uchun yumshoq yuqori qismini o'z ichiga oladi.



Boshning xavfsizlik yostiqchalari (boshqa nom - xavfsizlikning "pardalari"), nomidan ko'rinib turibdiki, boshni yonma-yon to'qnashganda himoya qiladi. Toyota birinchi marta xavfsizlik panjalarini o'rnatishni 1998 yilda boshlagan. Avtomobil modeliga qarab, u tomning old qismi-da, o'rtada va tomning orqa qismida joylashgan. Yostiqlar o'rindiqlarning old va orqa qatorlarida yo'lovchilarni himoya qiladi.



Tizza havo yostig'i haydovchining tizzalarini va pastki oyoqlarini shikastlanishdan himoya qiladi. Rulda ostida joylashgan. Birinchi marta Kia avtomashinalarida 1996 yilda foydalanilgan. Ba'zi modellarda, oldingi yo'lovchiga tizza havo yostig'i o'rnatilgan bo'lib, u qo'lqop bo'lagi ostida o'rnatiladi.



2009 yilda Toyota yonilg'i to'qnashuvida ikkinchi darajali yo'lovchilar shikastlanishining og'irligini kamaytirishga mo'ljallangan markaziy xavfsizlik yostig'ini taqdim etdi. U orqa o'rindiqlarning oldingi qatorida, orqa o'rindiqlarning orqa tomonining markaziy qismida joylashgan. Mercedes-Bens o'zining ikkinchi avlod Pre-Safe tizimidagi old va orqa o'rindiqlar uchun markaziy yostiqlardan foydalanishni rejalashtirmoqda.

Hozirda xavfsizlik yostiqchalari yo'lovchilar xonasidan tashqarida. Volvo 2012 yildan beri avtomobillarga piyoda havo yostig'i taklif qilmoqda.

Havo yostig'i qurilmasi tuzilishi

Havo yostig‘i - bu gaz bilan to‘ldirilgan elastik qobiq, gaz generatori va boshqaruv tizimi. Yostiqlarning o‘zi neylon matodan qilingan. Havo yostig‘ini moylash uchun talk yoki kraxmal ishlatiladi, bu havo yostig‘i joylashtirilganda idishni havosida kuzatilishi mumkin.

Gaz generatori yostiqlasimon qobiqni gaz bilan to‘ldirish uchun xizmat qiladi. Birgalikda, qobiq va gaz generatori havo yostig‘i modulini hosil qiladi. Gaz generatorlarining konstruksiyalari shakli (gumbazli va naychali), ishining tabiati (bir bosqichli va ikki bosqichli ishlashi), gaz hosil qilish usuli (qattiq yoqilg‘i va gibrid) bilan ajralib turadi.

Qattiq yoqilg‘ida ishlaydigan gaz generatori korpusdan, shinamdan va qattiq yonilg‘i zaryadidan iborat. Zaryad natriy azidi, kaliy nitrat va kremniy dioksidi aralashmasidir. Yoqilg‘ining o‘tishi atesleyici tomonidan kelib chiqadi va azot gazining shakllanishi bilan birga keladi. Gibrid gaz generatori korpusdan, shinamdan, qattiq yonilg‘i zaryadidan va yuqori bosimli (siqilgan azot yoki argon) gaz zaryadidan iborat. Havo yostig‘i siqilgan gaz bilan to‘ldirilgan, u qattiq yoqilg‘idan suzuvchi zaryad orqali chiqariladi.

Havo yostig‘ini boshqarish tizimi qismlarni zarba sezgichlari, boshqaruv bloki va aktuator bilan birlashtiradi.

Havo yostig‘ining ishlash prinsipi

Havo yostig‘i to‘qnashuv sodir bo‘lganda yoqilganda. Ta’sir yo‘nalishiga qarab, faqat ma’lum bir havo yostig‘i faollashadi. Agar zarba kuchi oldindan belgilangan darajadan oshsa, zarba sezgichlari boshqaruv blokiga signal yuboradi. Barcha datchiklarning ma’lumotlarini qayta ishlashdan so‘ng boshqaruv bloki havo yostig‘i va passiv xavfsizlik tizimining boshqa qismlarini joylashtirish zarurati va vaqtini aniqlaydi.

Halokat turiga va og‘irligiga qarab, masalan, xavfsizlik kamarlaridan foydalanish uchun xavfsizlik kamarlaridan yoki xavfsizlik kamarlaridan pretensyerlardan foydalanish mumkin. Tekshirish birligi tegishli havo yostig‘i gaz generatorlarini yoqish uchun elektr signalini ta’minlaydi. Havo yostig‘ini o‘rnatish vaqti taxminan 40 ms. Gaz generatori gaz yostiqlarining ochilishini va

inflyasiyasini ta'minlaydi. Biror kishi bilan aloqa qilgandan so'ng, yostiq yirtilib, deflyatsiya qilinadi.

Havo yostig'i bir martali ishlatiladigan qurilmalardir. Avtomobil yonib ketganda (idishni ichidagi harorat $150-200^{\circ}\text{S}$ ga ko'tarilganda), barcha havo yostiqchalari avtomatik ravishda ishga tushadi.

Ishga tushish sharoitlari

Old xavfsizlik yostiqchalari quyidagi sharoitlarda ishga tushadi:

1. berilgan qiymatdan ortiqcha kuch frontal ta'siri;
2. qattiq jismlarga urilishi (chegara, yonbosh cheti, chuqur devor);
3. sakrashdan keyin qattiq qo'nish;
4. avtomobil qulashi;
5. avtomobilning old qismiga zarba.

Old orqa yostiqchalar mashina orqadan urilganda, yon ta'siri yoki ag'darilganda ishlamaydi. Yon va bosh havo yostiqchalarini joylashtirish sharti berilgan qiymatning ortiqcha yon ta'siridir.

Havo yostig'ini joylashtirish algoritmlari doimiy ravishda takomillashtirilib, yanada murakkablashmoqda. Zamonaviy algoritmlar transport vositasining tezligini, uning pasayish tezligini, yo'lovchilar og'irligini va joylashishini, xavfsizlik kamarlaridan foydalanishni va bolalar o'rindig'ining mavjudligini hisobga oladi.



Faol bosh xavfsizlik yostiqchalari

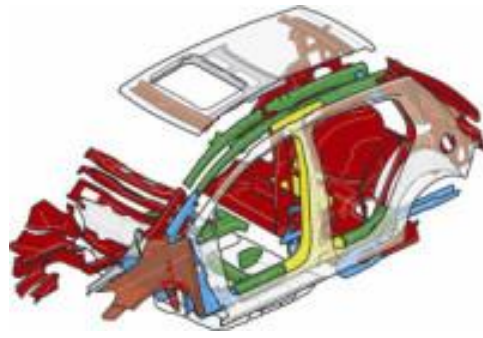
Passiv tizimlarda bo'yin qismining xavfsizligi o'rindiqlik va bosh yostiqchalarini loyihalash orqali ta'minlanadi. Bosh yostiqchasi baxtsiz hodisa paytida bo'yin qismini shikastlanish ehtimolini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Boshning faol va passiv cheklovlarini ajratadi.

Faol bosh yostiqchalari quyidagi yuritmalarga ega bo'lishi mumkin: mexanik yoki elektr. Mexanik yuritmalari juda sodda. Avtohalokatda, avtomobil o'rindiqlik idagi odamning inersiyali harakati, boshga siljigan boshni bog'lash orqali uzatiladi. O'rindiqlikning orqa tomonidagi bosim pasayishi bilan, kamon boshni ushlab turadigan joyni dastlabki holatiga qaytaradi.

Faol boshni ushlab turadigan elektr yuritmani boshqarish elektr boshqaruv tizimining mavjudligini anglatadi. Tekshirish tizimiga zarba sezgichlari, boshqaruv bloki va haqiqiy qo'zg'atuvchi mexanizm kiradi. Mexanizmining asosi elektr qurilmadir.

Ta'sir datchiklari avtomobilning orqa tomoniga o'rnatiladi. Datchiklardan signallar umumiy passiv xavfsizlikni boshqarish bloki tomonidan qabul qilinadi. Ta'sir kuchi va yo'nalishiga qarab, u yuritma ishini tartibga soladi.

Faol xavfsiz kuzov



Kuzov zamonaviy avtomobilning passiv xavfsizlik tizimining muhim elementidir. Xavfsizlik talablariga asoslanib, avtomobil kuzovi avtohalokatda haydovchi va yo‘lovchilarning tirik qolishini ta‘minlaydigan tuzilishga ega bo‘lishi kerak.

Xavfsiz avtomobil kuzovining tuzilishi quyidagi tamoyillar asosida ishlab chiqilgan:

1. to‘qnashuv energiyasini olish uchun avtomobilning old va orqa qismi deformatsiyalanishi kerak;
2. Yo‘lovchilarning omon qolishi uchun avtomobilning ichki ramkasi maksimal qat‘iylik va mustahkamlikka ega bo‘lishi kerak.

Avtomobilning old va orqa qismlarini deformatsiya deb ataladigan uzunlamasiga katlama bilan ta‘minlanadi. Buning uchun kuzovdandan yasalgan quti shaklidagi profillar ma‘lum bir hisoblangan joylarda - siqilish nuqtalarida chuqurchalar va chiqishlar mavjud.

Avtomobilning old qismini hisoblashda qo‘shimcha inersiya kuchlari va shu kabi elementlar qattiqligi hisobga olinadi. Kuzovning kuch tuzilishi talablarga javob berishi uchun ayniqsa bardoshli po‘latdan foydalanadi.

Ramasining og‘ir yuklangan joylarida issiq shtamplash yordamida tuzilgan elementlardan foydalaniladi. Bunday elementlardan foydalanish kuzovdagi massani kamaytirishga imkon beradi va baxtsiz hodisa sodir bo‘lgan taqdirda kuzov karkazining yuqori qattiqligini ta‘minlaydi.

Frontal to‘qnashuvda avtomobilning tarkibiy elementlarini haydovchi va yo‘lovchining shikastlanishini minimallashtirishga alohida e‘tibor qaratilgan.

Orqa tomondan zarba berish paytida kuzovning mustahkamligiga qo‘yiladigan talablar yo‘lovchi bo‘linmasining qattiqligi va orqa qismning deformatsiyalanishi yig‘indisidir. Yoqilg‘i tizimini orqa ta’sirdan himoya qilish orqa osma geometriyasi va yonilg‘i bakini himoyasi bilan ta’minlanadi.

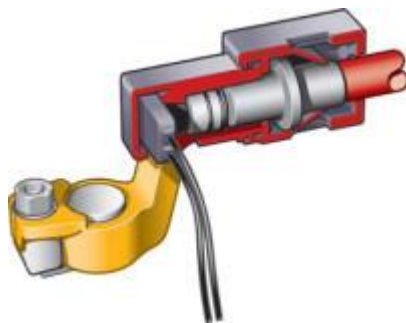
Yon to‘qnashuvda yon ta’sirning asosiy energiyasini idrok etadigan eng muhim tarkibiy elementlar o‘rta ustun va eshiklardir. Ularni ishlab chiqarishda ultra kuchli materiallardan foydalaniladi. Tizimning markaziy ustuni - bu yuzaga keladigan kuchlarni polga va tomning karkaziga o‘tkazadigan o‘rta ustun. Diagonal xavfsizlik to‘siqlari bilan mustahkamlangan eshiklar, shuningdek, ortiqcha to‘qnashuv energiyasini o‘chiradi. Shunday qilib, yonma-yon to‘qnashuv past tezlikka va salon ichidagi tarkibiy elementlarning minimal joy almashishiga erishadi.

Bir qator avtomobil modellarida po‘latdan yasalgan korpus elementlari bilan bir qatorda alyuminiy tuzilmalar qo‘llaniladi. Po‘lat va alyuminiydan oqilona foydalanish tufayli yuqori quvvatli va strukturaviy qattiqlik va vaznning muvozanatli taqsimlanishi ta’minlanadi.

Piyodalarning shikastlanish ehtimolini kamaytirish uchun avtomobilning old tamponida elastik zarbani yutuvchi (himoya) element ishlatiladi. Ta’sir paytida kuzovning old qismini ma’lum bir deformatsiya zonasiga erishishga imkon beradi.

Akkumlyator batareyasini favqulodda vaziyatdan uzib qo‘yish

Favqulodda uzilish elektr tizimida qisqa tutashuv va avtomobilning mumkin bo‘lgan yong‘inining oldini olish uchun mo‘ljallangan. Batareyani favqulodda o‘chirish tugmasi yo‘lovchi yoki bagaj bo‘limiga o‘rnatilgan transport vositalarida mavjud.



Favqulodda o‘chirgichning konstruksiyasi qo‘shib uzgich yoki batareyani ajratish relesi shaklida bo‘ladi.

Qo‘shib uzgich batareyaning musbat terminaliga o‘rnatilgan. Pirapotron passiv xavfsizlikni boshqarish blokining buyrug‘i bilan amalga oshiriladi. Qo‘shib uzgichning ishlashi natijasida paydo bo‘lgan gazlar tufayli yuzaga keladi.



Ajratish relesi boshqaruv blokining buyrug‘i bilan ham amalga oshiriladi.

Piyoda havo yostig‘i

Piyodalarni himoya qilish tizimini yanada rivojlantirish - bu 2012 yilda Volvo tomonidan kiritilgan Piyodalar uchun xavfsizlik yostig‘i tizimi. Piyoda avtomobil bilan to‘qnashganda piyodalar zararini kamaytirish uchun mo‘ljallangan.

Havo yostig‘i avtomobilning tashqarisida ishga tushadi va oldingi va yon tomonlarning pastki qismini yopadi. Piyoda havo yostig‘i boshqa Volvo tizimi piyodalarni aniqlash tizimi bilan tandemda ishlaydi.

Piyodalar uchun xavfsizlik yostig‘i soatiga 20-50 km/s tezlikda ishlaydi va haydovchi uni o‘chirib qo‘ymaydi. Statistika ko‘ra, piyodalar ishtirokidagi yo‘l-transport hodisalari-ning aksariyati (75%) soatiga 40 km tezlikda sodir bo‘ladi. Piyodalar uchun havo yostig‘i quyidagi tarkibiy elementlardan iborat: to‘qnashuv datchigi, boshqaruv bloki (piyodalarni himoya qilish moduli), kapotning erkin sharnir mexanizmlari va havo yostig‘ini bo‘shatish mexanizmlari.

Piyoda xavfsizlik yostig‘i tizimida avtomobilning old tamoniga o‘rnatilgan yetti to‘qnashuv datchigi (tezlashtirish datchiklari) ishlatiladi. To‘qnashuv datchiklaridagi signallar piyodalarni himoya qilish moduliga doimiy ravishda beriladi. Piyoda bilan to‘qnashganda, boshqaruv bloki to‘qnashuvning og‘irligini aniqlaydi va kerak bo‘lganda tizimning ijro etuvchi moslamalarini - kapot erkin sharnir mexanizimi va havo yostig‘ini bo‘shatish mexanizmlarini faollashtiradi.



Pirotexnik yuritmaga ega bo'lgan bo'shatish mexanizmi kapotning har ikkala sharnirining har biriga biriktirilgan. Kapotni bo'shatish mexanizmi siqilib qolgan qo'zg'atuvchi yoqilg'i gaz generatorini o'z ichiga oladi.

Piyoda havo yostig'i kapot ostida, uning o'rtasida va old oynada joylashgan. Havo yostig'i an'anaviy ravishda mato niqobi ostida va gaz generatoridan iborat. Qurilmani tezda to'ldirish uchun gaz generatoridan foydalaniladi. U joylashtirilganda havo yostig'i o'rnatiladigan shlyapani 10 sm ga ko'taradi, bu esa piyodalarni himoya qilish uchun qo'shimcha shart-sharoitlarni yaratadi - kapot va qismlar orasidagi masofa oshadi.

Havo yostig'i va ko'tarilgan kapot birgalikda piyodalar avtomobil bilan to'qnashganda shikastlanishlarni sezilarli darajada kamaytirishni ta'minlaydi.

Yo'ldan chiqib himoya qilish tizimi

Avtomobilning yo'ldan chiqishi bilan bog'liq yo'l-transport hodisalarining yarmi haydovchi va yo'lovchilar uchun eng jiddiy oqibatlariga olib keladi. Statistika ko'ra, yo'ldan chiqish sabablari e'tiborni yo'qotishi, haydovchilarning charchashi, shuningdek yomon ob-havo sharoiti.

2020 yilga kelib mutlaqo xavfsiz avtomobilni yaratish strategiyasining bir qismi sifatida Volvo avtomobilni yo'ldan haydash masalasiga jiddiy yondashmoqda. Yo'ldan chiqib ketishni oldini olish uchun ishlab chiqarish transport vositalarida, shu qatorda o'ylan chiqishni ogohlantirish tizimi va haydovchilarni ogohlantirishni boshqarish tizimida faol transport vositalari joriy etilgan.

2014 yilda Volvo XC90 birinchi bo'lib passiv xavfsizlik tizimini taklif qildi, bu odam yo'ldan chiqish oqibatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Yo'ldan chiqishda himoya tizimi (**Run Off Road Protection**) vaziyatga qarab bir qator ketma-ket harakatlarni o'z ichiga oladi:

1. Yo'ldan chiqishni;

2. Xavfsizlik kamarlaridan foydalanishni;
3. Orqa miya himoya elementlarining faollashishini;
4. Havo yostiqchalarini yoqishni;
5. Tormoz pedalini ajratib olish.

Avtotransport vositasining yo‘ldan chiqishini aniqlash maxsus datchiklar yordamida amalga oshiriladi. Agar yo‘ldan chiqish holati aniqlansa, tizim kamarni yuqori tezlikda (0,1 s ichida 100 mm) harakatlantiruvchi elektr kamar kuchaytirgichlarini faollashtiradi. Xavfsizlik kamarining tarangligi kuzovning o‘rindiqqa nisbatan maksimal bosimini ta’minlaydi, bu esa zarba ta’sirini kamaytiradi. Kamar kuchaytirgichi transport vositasi to‘liq to‘xtaguncha ishlaydi.

Yo‘ldan chiqish odatda avtomobilning qattiq qo‘nishi bilan sakrash bilan birga keladi. Olingan vertikal kuchlar inson umurtqasining shikastlanishiga olib keladi. Orqa miya himoya qilish uchun avtomobil yostig‘i tuzilishidagi yostiq va o‘rindiq ramkasi o‘rtasida vertikal zarbalarni yumshatuvchi maxsus dempfer elementlari o‘rnatiladi.

Avtomobil to‘siq bilan to‘qnashganda (yerning burmalari, daraxtlar, kichkina texnogen tuzilmalar), havo yostiqchalari joylashtiriladi. Avtomobilning yo‘ldan chiqishining so‘nggi bosqichida tormoz pedali ishga uziladi, bu sizga tormoz tizimidan foydalanishga imkon bermaydi va shu bilan haydashni oldini oladi.

Favqulodda chaqiruv tizimi

Favqulodda chaqiruv tizimi avtohalokat to‘g‘risida tezkor xizmatlarni avtomatik ravishda ogohlantirish va avtomobil yo‘lovchilariga o‘z vaqtida tibbiy yordam ko‘rsatish uchun ishlatiladi. Favqulodda chaqiruv tizimidan foydalanish yo‘l-transport hodisalarida shikastlanish darajasini sezilarli darajada kamaytiradi.

Ma’lum bo‘lgan favqulodda chaqiruv tizimlari:

- **Assist Advanced eCall** BMW;
- **Connect SOS** Peugeot;
- **Localized Emergency Call** Citroen;
- **SYNC Emergency Assistance** Ford.

Assist Advanced eCall tizimi yo‘l-transport hodisasining jiddiyligini faol va passiv xavfsizlik tizimlarining datchiklariga ko‘ra tan oladi. Keyin u barcha mavjud GSM -tarmoqlarni tekshiradi va voqea haqida SMS -xabarlarni yuborish uchun kanalni tanlaydi. Tizim avtomatik ravishda BMW shoshilinch qo‘ng‘iroq markaziga murojaat qiladi va baxtsiz hodisa haqida batafsil ma‘lumot beradi:

- aniq manzil;
- transport vositasining tezligi;
- avtotransportning sekinlashuvi darajasi;
- yo‘lovchilar soni;
- transport vositasining holati;
- joylashtirilgan xavfsizlik yostiqchalari soni;
- faollashtirilgan xavfsizlik kamarlaridan oldindan ogohlantiruvchilar soni.

Olingan ma‘lumotlarga ko‘ra, yo‘lovchilar shikastlanishining og‘irligi, shoshilinchligi va tibbiy yordam hajmi taxmin qilinadi. Hodisadan so‘ng darhol tizim avtomobildagi odamlar va qo‘ng‘iroq markazi mutaxassislari o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri ovoz aloqasini o‘rnatadi. Halokat tabiati va yo‘lovchilarning ahvoli aniqlanadi. Favqulodda xizmatlar yig‘ilgan ma‘lumotlar asosida chaqiriladi. Agar yo‘lovchilar hushidan ketib, so‘rovlarga javob bermasa, shoshilinch xizmatlar tizim tomonidan yuborilgan ma‘lumotlar asosida chaqiriladi.

Voqea joyiga ixtisoslashtirilgan avtomobillar keladi. Agar kerak bo‘lsa, vertolyotdan foydalanish mumkin. Bunga parallel ravishda, olingan jarohatlarning turiga va og‘irligiga mos keladigan eng yaqin tibbiy muassasa tanlanadi.

Favqulodda xizmatlarni yo‘lovchilar bo‘linmasidan qo‘l bilan chaqirish mumkin, masalan, boshqa yo‘l harakati ishtirokchilari bilan sodir bo‘lgan voqea to‘g‘risida ogohlantirish uchun.

Xuddi shunday Peugeot va Citroen avtomobillarida analog tizimlari ishlaydi. Avtomobil ishlab chiqaruvchilarning obuna markazidan foydalanadigan favqulodda vaziyat qo‘ng‘iroqlaridan farqli o‘laroq, SYNC Emergency Assistance favqulodda yordam tizimi avtomatik ravishda davlat favqulodda vaziyatlar xizmati bilan bevosita aloqa qiladi va mutlaqo bepul. Aloqa SYNC Emergency Assistance

multimedia tizimiga Bluetooth orqali ulangan haydovchining uyali telefoni orqali amalga oshiriladi.

Rossiya avtomobillarini GLONASS sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimiga asoslangan tezkor qo'ng'iroq tizimi bilan jihozlash rejalashtirilgan, bu esa baxtsiz hodisa yuz bergan taqdirda yo'l politsiyasi va tez yordam xizmatiga qo'ng'iroq qilish imkoniyatini beradi. Tuzilmaviy ravishda, tizim navigatsiya tizimi bilan birlashtirilgan.

Cho'kishdan qutqarish tizimi

Ko'pgina baxtsiz hodisalar turli xil suv havzalariga - daryolar, ko'llar, kanallarga kiradigan transport vositasi bilan bog'liq. O'nlab avtohalokatlar tufayli cho'kish natijasida haydovchi va yo'lovchilar halok bo'lishmoqda. Odamlar deraza, eshiklarni ocholmaydilar va o'z vaqtida mashinadan chiqariladi. Bunday baxtsiz hodisalar vaqti najot topishning muhim omilidir.

O'zlarining mashinalarida eng ehtiyotkor haydovchilar kichik bir bolg'ani ko'tarib olishadi, ular uni kirish joyiga qo'yadilar. Avtomobilni suv bosganda siz har doim bolg'ani ishlatishingiz mumkin. Ammo zamonaviy avtomobillarning oynalari tobora kuchayib bormoqda, ularni sindirish yanada qiyin, shuning uchun yengil bolg'a muammoni hal qilmaydi.

Gollandiyalik muhandislar haydovchilar va yo'lovchilarni botgan mashinadan tushirishga imkon beradigan qutqarish va qochish bo'yicha ko'rsatma tizimini (REGS) ishlab chiqdilar. Qutqarish tizimi mashina suvga kirganda yon oynalarni yo'q qilishga va shu bilan tez va to'siqsiz bo'shashishga erishishga asoslangan.



REGS tizimi avtomobilning yon eshiklarida joylashgan bir nechta bosim sezgichlarini o'z ichiga oladi. Datchiklarning har biri o'zaro ta'sir qiladi oynaning

yo‘q qilinishini ta‘minlaydigan aktivator. Aktivator oynaning pastki qismiga birlashtirilgan.

Avtomobil suvga kirganda, datchik zudlik bilan bosimning oshishiga javob beradi va aktivatorga kiradigan signal hosil qiladi. Signal barabanchi ustida ishlaydigan siqishni qo‘zg‘atadi. Barabanchi, o‘z navbatida, stakan uchini katta kuch bilan uradi. Shisha ichidagi zarbadan butun yuzada ko‘plab yoriqlar mavjud. Endi oznani sindirish va mashinadan tushish uchun minimal harakat talab etiladi.

Rivojlangan tizimga qo‘shimcha ravishda, yon tomondagi derazalar chekkalarda engil chiziqlar bilan jihozlanishi mumkin. Avtomobil bosim datchikidan suv bilan aloqa qilganda yorug‘lik yonadi. Ushbu qurilma odamlarni quyug‘ yoki loyqa suvga yo‘naltirishga yordam beradi.

Qutqarish va qochish bo‘yicha qo‘llanma tizimi hozirgi paytda Gollandiyada bir nechta Volvo avtomashinalarida sinovdan o‘tkazilmoqda. Kelajakda bu tizimni o‘z avtomobillariga o‘rnatishni rejalashtirayotgan.

Haydovchisiz avtomobillar

Haydovchisiz avtomobillar A nuqtadan B nuqtasiga qadar harakat qilishi mumkin, u haydovchining hech qanday ta‘siriga ehtiyoj sezmaydi. Atrof-muhit modelini yaratish va global joylashishni aniqlash tizimidan foydalangan holda aniq manzilni aniqlash qobiliyati avtonom avtomobil atrofida harakatlanishiga imkon beradi. Aniqlash va xaritadan tashqari, haydash qoidalari transport vositasining yo‘lda qanday harakat qilishini aniqlaydi. Avtonom transport vositalari haydovchilar xatolarini bartaraf qilishi mumkin, ular mast bo‘lmaydilar va charchamaydilar. Shu bilan birga, avtomobillarni maksimal darajada xavfsizlikka ega avtomobillarni taklif qilish uchun tan olinishi va bajarilishi kerak bo‘lgan ko‘plab muammolar mavjud. Haydovchisiz avtomobillar (shuningdek, robomobil) - bu odamning aralashuvisiz A nuqtadan B nuqtasiga o‘tishi mumkin bo‘lgan avtomatik boshqarish tizimi bilan jihozlangan transport vositasi.

Haydovchisiz avtomobillarning rivojlanish bosqichlari:

Avtomatlashtirish tasnifining ikkita asosiy darajasi mavjud. AQSH avtomobil yo‘llari xavfsizligi milliy boshqarmasi (NHTSA) va SAE International

Standard. Asosiy farq shundaki, NHTSA avtomatlashtiril-gan haydash bosqichini aniqlash uchun 5 darajali shkaladan va SAYe - 6 bosqichdan foydalangan. Keyinchalik SAE NHTSA tomonidan qabul qilingan va ommaga taqdim etilgan. Shuning uchun tezisda SAYe standarti va quyida keltirilgan avtomatlashtirilgan haydashni baholashning oltita bosqichi qo'llaniladi.

0-bosqich - Avtomatlashtirish yo'q.

Bunday holda, haydovchi avtomobilning ko'ndalang va bo'ylama dinamikasini to'liq boshqaradi. Bu shuni anglatadiki, haydovchi haydashning barcha jihatlarini doimiy ravishda bajarish uchun javobgardir. Va asosan, hozirgi vaqtda avtomobillarning katta qismi avtomatlashtirish darajasi 0 ga teng. Shunga qaramay, haydovchiga to'qnashuvni taxmin qilish uchun signal berish uchun ba'zi ogohlantirish tizimlari ishlatilishi mumkin. Haydovchi asosan transport vositasining xavfsiz ishlashi uchun javobgardir, ya'ni u transport vositasi atrofida harakatlanishini kuzatishi kerak.

1-bosqich - haydovchilarga yordam.

Bu haydovchilarga yordam berish boshqaruvchi tomonidan boshqariladigan aksariyat darajadagi darajani anglatadi. Tezlashtirish va tormozlash kabi harakatlar avtomatlashtirilishi mumkin. Ehtimol, avtomobilni oqim ichida ushlab turadigan tirbandlik yordamchisi deb atash mumkin. Bu shuni anglatadiki, haydovchi doimo boshqarishni, gazni va tormozni to'liq nazorat qilmaydi. Biror joyda u ushbu funksiyalarni boshqarishni haydovchilarga yordam berish tizimiga o'tkazishi mumkin va u istalgan vaqtda boshqaruvni olishga tayyor bo'lishi kerak.

2-bosqich - qisman avtomatlashtirish.

Bunday holda, tizim tomonidan individual nazorat qilinadigan bir qator o'ziga xos avtonom funksiyalar mavjud. Bunga misollar qatorli haydash, avtomatik tormozlash, kruiz nazorati va shu kabilar bo'lishi mumkin. 2-bosqich muxtoriyatning boshida va faqat ma'lum sharoitlarda ishlashi mumkin. Bu asosan avtomobil bilan cheklangan, bu erda tizim qizil chiroqlarni tanib olishlari yoki yo'l belgilarini aniqlashlari shart emas. Uning asosiy xususiyatlari shundaki, transport vositasi avtomobil yo'lida harakatlanuvchi bo'lakni ushlab turishga qodir, shu

bilan birga rulni sozlash, harakatni sekinlashtirish yoki tezlashtirish, oldingi avtomobilga mos ravishda. 2-bosqich boshqaruvni tizimga javob bermaydigan ob'yekt va hodisalarni aniqlagandan so'ng darhol drayverga o'tkazadi. Bu haydovchiga yordam berishi mumkin bo'lsada, bu biroz soqov tizim, chunki u faqat cheklangan vazifalar va holatlar ro'yxati bilan ishlashi mumkin. Avtomatlashtirish 2-darajali transport vositalaridan shahar atrofidagi ba'zi joylarda foydalanish mumkin, bu erda yo'llar tor va aniqlash moslamalari uchun o'qish oson. Ammo bunday holatlar ko'proq xavf tug'diradi va haydovchining atrof-muhitga e'tiborini talab qiladi.

3-bosqich - shartli avtomatlashtirish.

Bunday holda, kamida ikkita asosiy boshqaruv tizimi avtomatlash-tirilgan va bir vaqtning o'zida ishlaydi. Bunga misol adaptiv kruiz bilan birga parallel bo'laklarni markazlashtirish funksiyasi bo'lishi mumkin. 3-darajali avtomatlashtirishga ega transport vositalari transport vositalarini qiyinroq shahar sharoitida boshqarishga qodir, biz ularni asosan magistral yo'l bilan cheklangan ikkinchi darajali taqqoslaganda. Uchinchi daraja yo'l belgilarini, qizil chiroqlarni aniqlashi va tanishi mumkin, bu shaharda ishlashga qodir, ammo 100% emas. Bundan tashqari, avtomatlashtirish darajasi 3 ga ega bo'lgan transport vositalari har xil ob-havo sharoitida atrof-muhitni idrok etishda qiyinchiliklarga duch kelishadi.

4-bosqich - yuqori avtomatlashtirish.

Bunday holda, transport vositasi avtomatik haydash rejimida xavfsiz ishlashi uchun yaratilgan. Har qanday xavf bo'lganda, haydovchi boshqaruvni va xavfsizlik bilan bog'liq barcha funksiyalarni bajarishi mumkin.

5-bosqich - Haydashni to'liq avtomatlashtirish.

Bunday holda, avtonomiyaning so'nggi bosqichi - transport vositasini boshqarishning barcha funksiyalari to'liq avtomatlashtirilgan va inson aralashuvisiz xavfsiz tarzda amalga oshiriladi. Tizim tomonidan aniqlangan barcha sharoitlar mavjud. Ko'pgina hollarda, rul g'ildiragi va barcha pedallar olib tashlanadi, shuning uchun haydovchilar umuman transport vositasini

boshqarolmaydilar. Ular mustaqil ravishda haydovchisiz mashina haydashlari mumkin.

Afzalliklari va kamchiliklari

Avtohalokatlarning minimallashtirilishi va odamlarning talofatlarining deyarli butunlay istisno qilinishi (hech bo‘lmaganda mashina ichidagi yo‘lovchilar orasida), shu bilan sug‘urta va tez tibbiy yordam xarajatlari sezilarli darajada pasayishi;

- haydovchilarning ish haqi va dam olish vaqtlarini tejash, shuningdek yoqilg‘i tejash hisobiga tovarlar va odamlarni tashish xarajatlari pasayishi;

Markazlashtirilgan harakatlanish orqali yo‘llardan foydalanish samaradorligini oshirish.

- avtomobillarni almashish kabi tizimlarning rivojlanishi tufayli shaxsiy avtomobillarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirish.

- yo‘l bo‘laklarining torayishi hisobiga harakatlanish hajmini oshirish (uzoq muddatda);

- haydovchilik guvohnomasi bo‘lmagan odamlar, shu jumladan voyaga etmaganlar uchun ham robotli avtomashinada mustaqil ravishda yurish imkoniyati mavjud;

- transport vositasini boshqarish uchun sarflangan vaqtni tejash sizga ko‘proq muhim ishlarni bajarishga imkon beradi (masalan, mashinada sayohat paytida kompyuterda ishlashni boshlash) yoki dam olish.

Tabiiy va texnogen ofatlar yoki harbiy amaliyotlar paytida xavfli hududlarda yuk tashish.

Uzoq muddatli istiqbolda, avtomobil parkini miqdoriy optimallashtirish natijasida, shuningdek ularning harakatlanishi uchun muqobil energiya turlaridan keng foydalanish tufayli global ekologik yukning kamayishi.

Kamchiliklari

- zarar uchun javobgarlik (haydash rejimiga qarab);

- Avtomobilni mustaqil ravishda boshqarish imkoniyati yo‘qolishi. Ehtimol, avtomobilni to‘g‘ridan-to‘g‘ri boshqarishni yaxshi ko‘radiganlar uchun avtomobillarning harakatlanish yo‘llariga o‘xshash qo‘shimcha xavfsizlik choralari

ajratilgan bo'lishi mumkin, ammo avtonom avtomobillar harakatlanadigan yo'llarning umumiy tarmog'idan ajratilgan;

- zaif dasturiy ta'minotning ishonchsizligi, shu jumladan xakerlik va sirg'alish
- maxfiylikni yo'qotish;
- jehodmobil sifatida foydalanish;
- Ishida transport vositalarini boshqarishni o'z ichiga olgan odamlar tomonidan ish joylarini yo'qotish;
- Kritik vaziyatlarda haydash tajribasining etishmasligi;

Muqarrar to'qnashuvda avtomobil kompyuteriga duch keladigan trolleybus muammosiga o'xshash, eng ko'p jabrlanganlarning axloqiy masalasi.

• Xizmat va keyingi texnik xizmat bilan bog'liq xarajatlarni ko'paytirishi mumkin, shuningdek yo'l infratuzilmasiga qo'shimcha investisiyalar kerak bo'ladi. HANing ishdan chiqishi nuqtai nazaridan yangi xavflarni keltirib chiqarishi mumkin. Bu shuni anglatadiki, ha ba'zi holatlar va sharoitlarda kamroq xavfsiz bo'lishi mumkin. Supitnikga ulangan va markaziy birlik tizimi tomonidan boshqarilganda, transport vositalarini masofadan turib boshqarish mumkin bo'lganda, kiber-xavfsizlik tahdidlari bilan bog'liq xavfsizlik va maxfiylik muammolari paydo bo'ladi. Keyinchalik zaif ma'lumotlardan suiiste'mol qilish, kuzatuv va ma'lumotlar almashinuvi yo'lovchilarning shaxsiy hayotini buzishi mumkin va ushbu transport vositalaridan ba'zi terrorchilik aktlarida foydalanish mumkin.

Savollar

Savollar

1. Aktiv (faol) xavfsizlik vositalari deb nimaga aytiladi?
2. Rul boshqarmasidagi elektron tizimlarning turlari?
3. Boshqaruv mexanizmidagi kuzatuvchi qurilmalarning vazifasi?
4. Rul boshqarmasidagi faol elektron tizimning afzalligi?
5. Rul boshqarmasidagi passiv elektron tizim nimani boshqaradi?
6. Rul chambaragidagi kuch nima yordamida aniqlanadi?
7. Rotorli zolotnikli taqsimlagichda sezuvchi element nima?
8. Rul chambaragidagi kuch qaysi parametr bo'yicha sozlanadi?

9. Rul boshqarmasidagi faol elektron tizimning elementlari?
10. Blokirovkalanishga qarshi tormoz tizimi (ABS) ning vazifasi?
11. ABS ning ishlashini haydovchi qaday sezishi mumkin?
12. ABSning nosozligi qanday aniqlanadi?
13. Elektron tormoz tizimi uchun qaysi parametrlar kiruvchi signal hisoblanadi?
14. Passiv xavfsizlik vositalari deb nimaga aytiladi?
15. Xavfsizlik kamarini taranglovchi tizimning vazifasi?
16. Xavfsizlik kamarining kamchiliklari?
17. Xavfsizlik yostiqlik uchun nimaga zaxira batareyasi kerak?
18. Xavfsizlik yostiqlik nima yordamida tez ishga tushadi?
19. Pirotexnik zaryadni nima ishga tushiradi?
20. Qaysi TVlarda kinetik energiyani rekupirasiya qilish tizimini ishlatish mumkin?
21. Gibrid yuritmal avtomobillarning afzalliklari?
22. Gibrid yuritmal avtomobillarning turlari?
23. Gibrid avtomobilning IYOD qaysi qonuniyat bo'yicha boshqariladi?
24. Gibrid avtomobilda IYODni ishlatish va o'chirish nimaga bog'liq?
25. Faol xavfsiz kuzov nima?

ADABIYOTLAR:

1. Ivanov A.M., Solnsev A.N., Gayevskiy V.V. Основы конструкции современного авtomobilya. – M. «Za rulem», 2012. – 336 s.
2. Goering C.E., Stone M.L., Smith D.W. and Turnquist P.K. Off- road vehicle engineering principle. USA, ASABE, 2006 – 474 r.
3. Srivastava A. K., Goering C. E., Rohrbach R.P., Buckmaster D. R. Engineering principles of agricultural machines. ASABE, 2006 -559 r.
2. Ворщяенко Ya.A., Vasilyev V.I. Elektronnyye i mikroprosessornyye sistemy avtomobilye: Uchebnoye posobiye. – Kurgan: Izd-vo Kurganskogo gos. un-ta, 2007.– 207 s.
3. Zvonkin Yu.Z. Sovremennyy avtomobil i elektronnoye upravleniye: Uchebnoye posobiye/ Yu.Z. Zvonkin. – Yaroslavl: Izd. YAGTU, 2006. – 250s.

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1- amaliy mashg‘ulot: Transport vositalarni avtomatlashtirishning zamonaviy tushuncha va ta’riflari. (2 soat)

1. Ishdan maqsad: TVlarga qo‘llaniladigan elektron tizimlarning turlarini va ularning qisqacha belgilanishini o‘rganish.

2. Topshiriq: Talabalar elektron tizimlarning barcha turlari va qisqartmalarini o‘rganish uchun va amaliy ishlarning tavsifiga ilova qilingan jadvalni to‘ldirgan holda 5 tizimning aniq manbalari bo‘yicha batafsilroq taklif qilinadi.

3. Amaliy mashg‘ulotni bajarish tartibi:

- TVlarga qo‘llaniladigan asosiy elektron tizimlarning qisqacha belgilanishini va ularning vazifasini jadvalga kiritish;
- o‘qituvchi belgilpb bergan 5 ta elektron tizimlarning sxemasini chizish va taxlil qilish;
- amaliy mashg‘ulot bo‘yicha xulosa qilish.

4. Umumiy ma’lumot:

Avtomobilga o‘rnatilgan elektron tizimlarning qisqartirilgan belgilanishi

AVS - Active Body Control (Angl.) - Aktivnaya sistema upravleniya podveskoy- Aktiv kuzov nazorati

ABS - Anti-Blocking System (Angl.) - Anti-blokirovchnaya sistema-Bloklanishga qarshi tizim

ASS - Adaptive cruise control (Angl.) - Sistema adaptivnogo kruiz-kontrolya- Moslashuvchan kruz nazorati

AFS - Active Front Steering, **ESAS** - Electric Steer Assisted Steering - (Angl.) – Aktivnoye rulevoye upravleniye-Faol rul boshqarmasi

APC - Automatic Performance Control - sistema, upravlyayushchaya rabotoy dvigatelya (sostav smesi, moment zajiganiya)-Dvigatel ishini boshqarish tizimi(yonilg‘i tarkibini)

ASR - Antriebs-Schlupf-Regelung (Nem.), **TCS** - Traction Control System (Angl.) – Antiprobuksovochnaya sistema-Shataksirashga qarshi tizim

AVL - Automatic Vehicle Location system (Angl.) - Системы автоматического (автоматизированного) определения местоположения транспортного средства-Автомобил joylashuvini aniqlovchi tizim

AWD - All Wheel Drive - полный привод (обычно постоянный или подключаемый автоматически)-to'liq yuritma

BAS, VA - Brake Assist System, RA, RAVS (Angl.) - Assistent pri tormojenii-Tormozlanishga yordamchi tizim

CAN -Controller Area Network (Angl.) - Информационная сеть контроллеров, датчиков, исполнительных устройств и др.устройств автоматизации ТС

SSM - Component monitor - (Angl.) - Мониторы компонентов бортового диагностирования двигателя-Dvigatelning tashxis bort elementlarining monitoringi

CDC - Continuous Damping Control (Angl.) - Пневматическая подвеска с непрерывным регулированием

CFI - Central Fuel Injection - центральный впрыск-Марказий purkash

CPU - Central Processing Unit - (Angl.) - Электронный блок управления-Электрон boshqaruv bloki

CRS - Common Rail System - (Angl.) - Аккумуляторная топливная система Umumiy yonilg'i tizimi

CVT - Continous Variable Transmission (Angl.) - Бесступенчатая варируемая трансмиссия

DBC - Dynamic Brake Control (Angl.) - Система динамического контроля за торможением-Tormozlanishning dinamik nazorat tizimi

DE - Diagnostic Executive (Angl.) - Исполнитель диагностики бортового диагностирования двигателя

DI - Direct Injection (Angl.) - Непосредственный впрыск, впрыск топлива непосредственно в камеру сгорания

DLC - Data Link Connector (Angl.) - Диагностический разъем

DOHC - Double Over Head Camshaft - GRM с двумя верхнерасположенными распредвалами-Ikkita taqsimlash valli GTM

DSC - Dynamic System Control, **VDC** - Vehicle Dynamic Control (Angl.) - Системы динамической стабилизации движения автомобиля-Автомобильная динамическая система управления

Dynamic Drive (Angl.) - Система управления стабилизаторами поперечной устойчивости,-Контроль устойчивости автомобиля

EBD - Electronic brake distribution (Angl.), **EBV** - Elektronen Bremse Variation (Nem.)-Электронная система распределения тормозных сил- Тормозные силы распределяются электронно

EBS (Angl.) - Elektronno-pnevmaticheskaya tormoznaya sistema (guzovogo avtomobilya)-Электропневматическая тормозная система (грузового автомобиля)

EDC, EDS - Electronic Diesel Control (Angl.) - Электронное управление дизелем

EDS - Elektronen Differential System (Angl.) - Система электронного дифференциала-Электронный дифференциал

EFI - Electronic Fuel Injection - электронный (распределенный) впрыск-Электронный впрыск топлива

YeNV - Electronic hydraulic Braking (Angl.) - Электродавильная тормозная система-Электрогидравлическая тормозная система

EGR - Exhaust Gas Recirculation (Angl.) - Система рециркуляции отработавших газов-Использование рециркуляции отработавших газов

YeMV - Electromechanical Braking (Angl.) - Электромеханическая тормозная система-Электропневматическая тормозная система

EOBD - Euroreap On Board Diagnostic - (Angl.) - Европейская система бортового диагностирования-Европейская бортовая диагностика

EPAS - Electric Power Assisted Steering (Angl.) - Рулевое управление с электродвигателем-Электропневматическое рулевое управление

YeRV - Electronic Pressure Braking (Angl.) - Электродавильная тормозная система-Электропневматическая тормозная система

ESP, VDC, VSC, DSC - Electronic stability programme) (Angl.) - Программа электронного стабилизатора движения автомобиля-Автомобильная электронная система стабилизации движения

ETCS, YeTS - Electronic throttle control system (Angl.) - Elektronnaya sistema upravleniya polozheniyem drosselnoy zaslonki-Drossel zaslonkasini boshqarishning elektron tizimi

FSI - Fuel Stratified Injection (Angl.) - Posloynnyy vprysk topliva

FWD - Front-Wheel Drive - peredniy privod-Old yetakchi

GDI - Gasoline direct injection (Angl.) - Neposredstvennyy vprysk benzina

GPS - Global Positioning Satellite (Angl.) - Sistema globalnogo pozisionirovaniya

NAN - Handbrake with Automatic Hold (Angl.) - Stoyanochnyy tormoz s avtomaticheskoy funktsiyey-Avtomat funktsiyali to'xtab turish tormoz tizimi

HVD - Head Up Display (Angl.) - Otobrajaniye informatsii na lobovom stekle

IC - Integrated circuit (Angl.) - Integralnaya mikrosxema

ITS - Intelligent Transportation System (Angl.) - Intellektualnaya transportnaya sistema-Aqilli transport tizimlari

ITS -Integrated Tubular Sidebag (Angl.) - Sistema vstroennykh bokovykh podushek-trub bezopasnosti

K-Line (Angl.) - Dvunapravlenennaya liniya svyazi mejdu diagnosticheskim priborom i elektronnoy sistemoy diagnostiruyemogo avtomobilya (po ISO-9141)

LIN - (Local Interconnect Network) (Angl.) - Lokalnaya informatsionnaya set kontrollerov avtomobilya

LH-Jetronic - Elektr. Einspritzsystem mit Hitzdraht- Luftmassenmesser (Nem.) – Elektronnaya sistema upravleniya vpryskom s datchikom massovogo rasxoda vozduxa

LPT - Light Pressure Turbo - Turbonadduv nizkogo davleniya

MED -Motronic (Nem.) - Mikroprosessornaya sistema upravleniya zajiganiyem i neposredstvennym vpryskom topliva v silindry

MIL -Malfunction Indicator Lamp (Angl.) - Indikator neispravnosti

OBD - OnVoard Diagnostic (Angl.) - Bortovoye diagnostirovaniye

PMD - Photonic Mixer Devices (Angl.) - Fotometricheskaya sistema rasshireniya zony vidimosti voditelya

PRS - Programmed Restraint System (Angl.) - Programmirovannaya sistema

защиты

RWD - Rear-Wheel Drive - zadniy privod

SAE - Society of Automotive Engineers (Angl.) - Mejdunarodnoye obshchestvo avtomobilnykh injenerov

SBC - Sensotronic Brake Control, **EBS** - Electronic Braking System (Angl.) – Elektronnaya tormoznaya sistema

SGI - Sequential Gas Injection, **GSI**-Gaseous Sequential Injection (Angl.) - Системы распределенного впрыска газообразного топлива

SH-AWD Super Handling All-Whyeeyel Drive system (Angl.) -Polnoprivodnaya sistema s prodvnutoy upravlyayemostyu

SIPS - Side Impact Protection System - Sistema защиты от бокового удара-Yonaki kuchdan himoya tizimi

SRS - Supplementary Restraint System (Angl.) - Sistema podushek i remney bezopasnostiXavsizik yostiq va kamar tizimi

Steptronic, SensoDrive (Angl.) - Mexanicheskiye korobki peredach s elektronnyim upravleniyem

TCS - Traction Control System - Sistema upravleniya tyagoy (antiprobuksovochnaya)-Tortishni boshqarish tizimi

TDC - Top Dead Center – VMT

VAG - Volkswagen Audi Group (Angl.) - Gruppa proizvoditeley Audi, Folksvagen

VC - Visocous Coupling - Vyazkostnaya mufta

VTEC - Variable Valuye Timing and Lift Electronic Control (Angl.) - Elektronnoye upravleniye izmenyayemyimi fazoy i pod'yemom klapanov

VVA -Variable Valuye Actuation - (Angl.) - Variruyemoye upravleniye klapanami dvigatelya

VVT-i - Valuye variable timing-intelligent (Angl.) - Системы изменяемых фаз газораспределения

VIN - Vehicle Identification Number - Identifikatsionnyy nomer TS

4WD - 4 Wheel Drive - polnyy privod (obychno "podklyuchayemyy polnyy privod", t.ye. podklyuchayemyy i otklyuchayemyy vruchnuyu)

AKB (Rus.) - Akkumulyatornaya batareya

AKP (Rus.) - Avtomaticheskaya korobka peredach-Avtomatik uzatmalar qutisi

AMK, BK (Rus.) - Avtomobilnyy marshrutnyy kompyuter

ASP (Rus.) - Analogo-sifrovoy preobrazovatel

BCK (Rus.) - Bortovaya sistema kontrolya-Bort nazorat tizimi

BTSZ (Rus.) - Beskontaktnaya tranzistornaya sistema zanjiganiya-Kontaktsiz o't oldirish tizimi

DVS (Rus.) - Dvigatel vnutrennego sgoraniya-Ichki yonuv dvigateli

DD (Rus.) - Datchik detonasii-Detanasich datchigi

DKK, DK (Rus.) - Datchik konsentrasii kisloroda-Kilarod miqdori datchigi

DMRV (Rus.) - Datchik massovogo rasxoda vozduxa

DPDZ (Rus.) - Datchik polojeniya drosselnoy zaslonki-Drossel zaslonkasi xolat datchigi

DPKV (Rus.) - Datchik polojeniya kolenchatogo vala-tirsakli val xolat datchik

DS (Rus.) - Datchik skorosti-Tezlik datchigi

DTV (Rus.) - Datchik temperatury vozduxa na vpuske-Kirish quviridagi xavo xarorat datchigi

DTOJ (Rus.) - Datchik temperatury oxlajdayushyey jidkosti-Sovutish suyuqligi xarorati datchigi

IS (Rus.) - Integralnyye mikrosxemy

ISAD (Rus.) - Integrirovannyy starter-alternator (generator) - dempfer)

KIP (Rus.) - Kontrolno-izmeritelnaya panel priborov

KORZ (Rus.) - Kompleks operativnogo rozyiska i zaderjaniya

MP (Rus.) - Mikroprocessor

MSZ, MPSZ (Rus.) - Mikroprosessornaya sistema zanjiganiya-Mikroprocessorli o't oldirish tizimi

MSUD (Rus.) - Mikroprosessornaya sistema upravleniya dvigatelem

OZU (Rus.) - Operativnoye zapominayushyeye ustroystvo

OMP (Rus.) - Opredeleniye mestopolojeniya-Joylashuvni aniqlash

PZU (Rus.) - Postoyannoeye zapominayushyeye ustroystvo

RDV (Rus.) - Regulyator dobavochnogo vozduxa

RN (Rus.) - Regulyator napryajeniya-kuchlanishni rostlash

RXX (Rus.) - Regulyator xolostogo xoda-Salt yurishni rostlash

TV-smes (Rus.) - Toplivno-vozdushnaya smes-Xavo yoqilg'i aralashmasi

TNVD (Rus.) - Toplivnyy nasos vysokogo davleniya-Yuqori bosimli yonilg'i nasosi

EBN (Rus.) - Elektrobzonasos

ESAU-D (Rus.) - Elektronnaya sistema avtomaticheskogo upravleniya dvigatelem

ESZ (Rus.) - Elektronnaya sistema zajiganiya-Elektron o't oldirish tizimi

ESUD (Rus.) - Elektronnaya sistema upravleniya dvigatelem –Dvigatelni boshqarishning elektron tizimlari

1-amaliy mashg'ulotning bajarilishi to'g'risida

HISOBOT.

№	Elektron tizimning belgilanishi (o'qituvchi tomonidan berilgan)	To'liq nomii, qisqacha ta'rifi, tuzilishi va ishlash prinsipi ko'rsatilgan manba bilan.
1		
2		
3		
4		
5		

2- amaliy mashg'ulot: Transport vositalari dvigatellarining avtomat boshqaruv tizimlari.

1.Ishdan maqsad: Dvigatellarda qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizimlarining tuzilishini o'rganish.

2. Amaliy mashg'ulotni bajarish tartibi:

- dvigatellarda qo'llaniladigan avtomatik boshqaruv tizim turlarini taqqoslash va jadvalga kiritish;

- dvigatellarda qo‘llaniladigan avtomatik boshqaruv tizim turlarini sxemasini chizish va taxlil qilish;
- amaliy mashg‘ulot bo‘yicha xulosa qilish.

3. Umumiy ma‘lumot:

I. Yonilg‘ini elektron purkash:

1. Benzinni bevosita silindr ichiga sepish
2. Common Rail

II. Ma‘lumot beruvchi datchiklardan biri detonasiya datchigi:

Detonasiya datchigi vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi

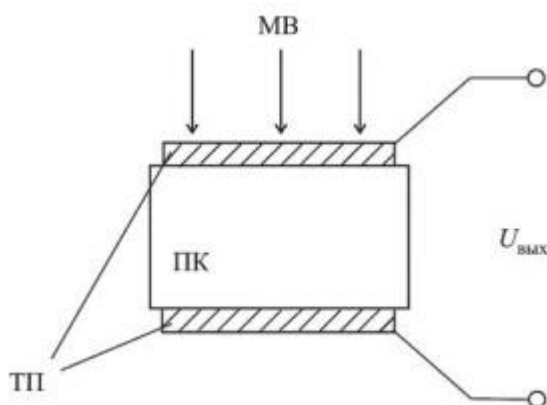
Detonasiya, ya‘ni avtomobil dvigateining silindrlarida yonilg‘i- xavo aralashmasining portlashini aniqlash uchun ushbu datchik ishlatiladi.

Portlash kuchli zarba tebranishiga va ichki yonish dvigatelining haddan tashqari qizib ketishiga olib keladi, bu esa dvigatel qismlariga mexanik shikast yetkazilishiga olib kelishi mumkin. Detonasiyani nazorat qilish, ayniqsa zamonaviy ichki yonish dvigatellarida juda muhimdir, chunki ularning samarali ishlashi uchun cheklash vaqtiga yaqin, optimal portlash vaqti taqdim etiladi, shundan so‘ng portlash boshlanadi. Bu havo-yoqilg‘i aralashmasining eng to‘liq yonishini ta‘minlaydi, dvigatelning samaradorligi, uning kuchi, ekologik tozaligi va tejamkorligi ortadi, shuningdek, turli xil oktanli raqamlarga ega benzinni ishlatish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Detonasiyani aniqlashning eng keng tarqalgan usuli - bu pyezoelektrik datchiki bilan silindrlarning zarba tebranishini o‘lchash. Bunday datchikning sezgir elementi sifatida pyezoelektrik kristall plastinka (asosan pyezokeramikadan qilingan) ishlatiladi. Bu, xususan, piyezoelektrik keramikaning yuqori haroratlarda yuqori kimyoviy qarshilikka ega ekanligi, pyezoelektrikning yuqori sezuvchanligi va arzonligi bilan bog‘liq.

Agar ular mexanik kuchlanish (to‘g‘ridan-to‘g‘ri pyezoelektrik effekt) va elektr maydonida deformatsiya (teskari pyezoelektrik effekt) ostida elektrlashtirilsa, kristallar va to‘qimalar pyezoelektrik deb ataladi. Tizim datchiki to‘g‘ridan-to‘g‘ri pyezoelektrik effektdan foydalanadi.

Kompyuterning pyezoelektrik kristall plastinkasidagi MV (1-rasm) mexanik ta'sirida U_{out} elektr potensial farqi o'tkazuvchan qoplamalarda paydo bo'ladi, uning qiymati mexanik ta'sir kuchiga mutanosibdir.



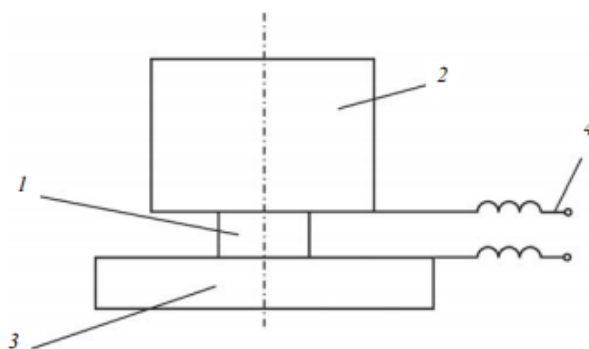
1-rasm. Pyezoelektrik datchiki ishlash prinsipi:

MV - mexanik ta'sir; TP - Supero'tkazuvchilar qoplamalar;

PK - pyezoelektrik kristall.

Pyezoelektrik transduserlarning afzalliklari kichik geometrik o'lchamlar, dizaynning soddaligi, ishlashning ishonchliligi, tezkor jarayon-larni o'lchash qobiliyati. Xususan, ularning ishlaydigan chastota diapazoni 0,1 Gr dan 20 Gr gacha. Amplituda javob 120 dB gacha dinamik diapazonda chiziqli. Ular quvvat manbaini talab qilmaydi, chunki ular generator tipidagi konvertorlardir, ularda harakatlanuvchi qismlar mavjud emas, bu esa nihoyatda mustahkamlikni kafolatlaydi.

Pyezoelektrik taqish datchiki soddalashtirilgan dizayn sxemasi inersial massa tomonidan yaratilgan inersiya kuchlari ta'siri ostida pyezoelektrik element 1 deformatsiyalanadi, ularning metallashtirilgan plitalarida to'g'ridan-to'g'ri piyezoelektrik effekt natijasida elektr zaryadlari elektr simlari yordamida tashqi pallaga o'tkaziladi.

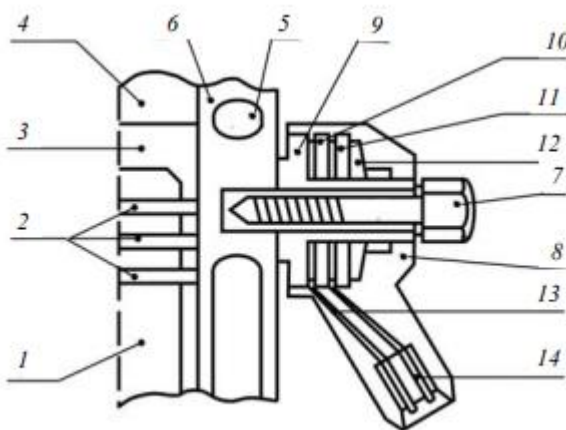


2-rasm. Soddalashtirilgan taqish datchiki dizayni:

1 - pyzoelektrik element; 2 - inertial massa; 3 - asos; 4 - elektr simlari

Bunday konvertorlarning chiqish elektr quvvati juda kichikdir, shuning uchun elektron boshqaruv tizimiga mos kelishi uchun uning kirishiga eng katta kirish impedansiga ega kuchlanish kuchaytirgich ulanadi. Butun taqillatadigan datchiklar orasida, ish rejimiga ko'ra, keng polosali, rezonansli va yarim-rezonansli turdagi transduserlar ajralib turadi.

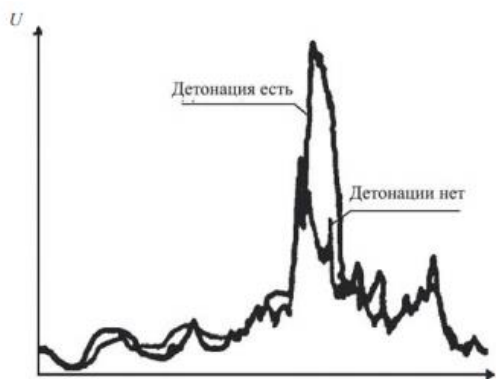
Tabiiy rezonans chastotasidan past bo'lgan amplituda-chastota xarakteristikasining tekis qismida hosil bo'lgan, 4-10 kGz chastotali chastotali piyezoelektrik transduserlar keng tarmoqli deb tasniflanadi.



3-rasm. Keng polosali taqish datchiki dizayni:

1 - ichki yonish dvigatelining porsheni; 2 - porshen halqalari; 3 - yonish kamerasi;
 4 - blok kallagi 5 - blokli sovutish; 6 - silindlar bloki;
 7 - kuchlanish murvat; 8 - datchik tanasi; 9 - siqish qisma; 10 - datchikning piyezoelektr elementi; 11 - datchikning tortishish (inertial) massasi;
 12 – elastik shayba; 13 – kontakt xalqalari; 14 - elektr kontaktlari

Ma'lum chastota spektrida (odatda 6-12 kGz) detonatsiya paytida datchikning chiqish signalida yuqori amplituda komponenti paydo bo'ladi. Ushbu chastota mintaqasini elektron dvigatelni boshqarish blokining tarmoqli filtri yordamida ajratib qo'ygan holda, taqqoslashni aniqlash uchun signal olinadi.



2-amaliy mashg'ulotning bajarilishi to'g'risida

HISOBOT.

№	Dvigatelga o'rnatilgan elektron tizimlar	To'liq nomii, qisqacha ta'rifi, tuzilishi va ishlash prinsipi ko'rsatilgan manba bilan.
1		
2		
3		
4		
5		

3- amaliy mashg'ulot: Transport vositalari transmissiya va yurish qismlarini avtomatlashtirish.

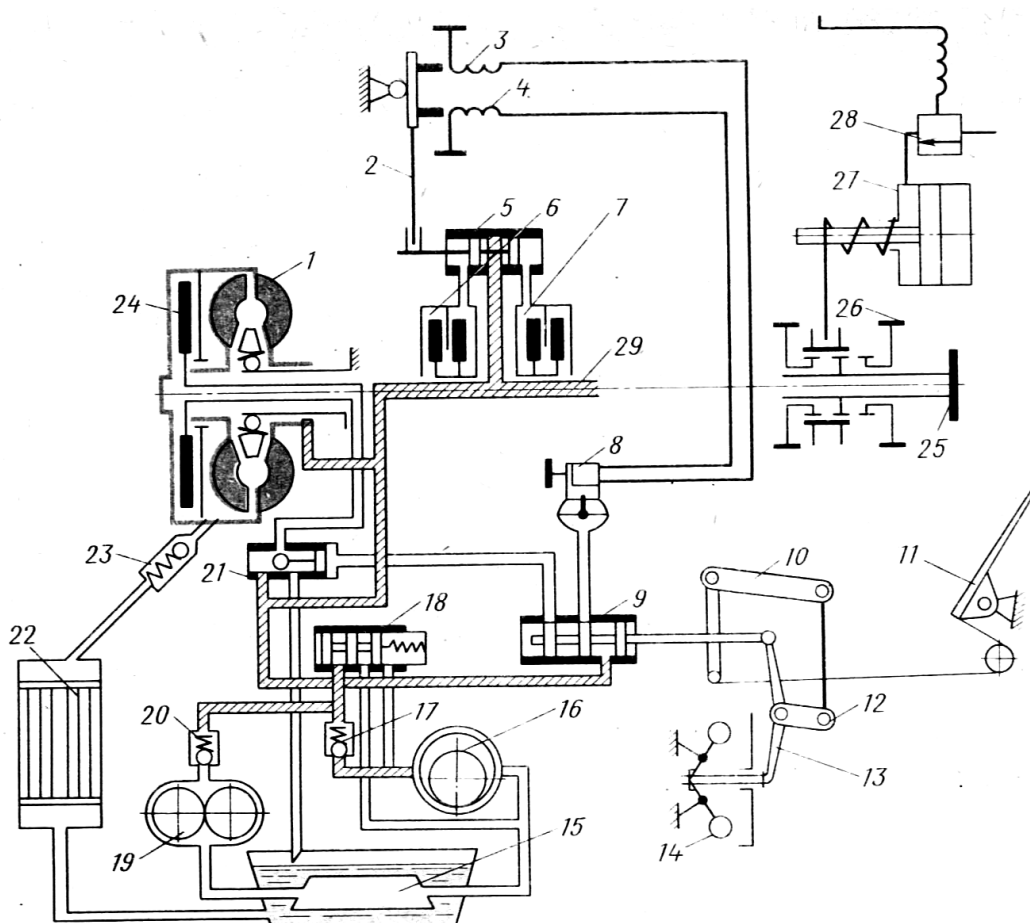
1. Ishdan maqsad: Transmissiya va yurish qismlarida qo'llaniladigan avtomatik boshqaruv tizimlarining tuzilishini o'rganish.

2. Amaliy mashg'ulotni bajarish tartibi:

- transmissiya va yurish qismlarida qo‘llaniladigan avtomatik boshqaruv tizim turlarini taqqoslash va jadvalga kiritish;
- transmissiya va yurish qismlarida qo‘llaniladigan avtomatik boshqaruv tizim turlarini sxemasini chizish va taxlil qilish;
- amaliy mashg‘ulot bo‘yicha xulosa qilish.

3. Umumiy ma’lumot:

Avtomat uzatmalar qutisi kinematik sxemasi



8-rasm. Avtomat uzatmalar qutisi kinematik sxemasi

Oldingi nasos shesternyasi dvigatel validan gidrotransformator nasos g‘ildiragi orqali, orqa nasos shesternyasi esa avtomobil g‘ildiragidan uzatmalar qutisining oraliq vali orqali harakat oladi. Moy uzatmalar qutisi poddonidan moy qabul qilgich 15 va qaytish klapani 17 orqali dvigatel ishlayotgan paytda oldingi nasos bilan bosh magistralga uzatiladi (rasmda shtrixlangan), avtomobil

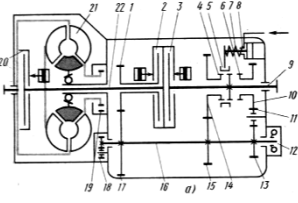
harakatlenganda esa xuddi shunday orqa nasos bilan amalga oshiriladi (qaytish klapani 20 orqali). Reduksion klapan 18 bosh magistraldagi 0,6-0,65 mPa bosimni ushlab turadi va orqa nasos uzatishi tizimni ishlashi uchun yetarli bo'lganda oldingi nasosni o'chiradi.

Nazorat korpusida 4 ta belgi mavjud: 3X-orqaga yurish; N-neytral; A-pog'onalarni avtomat o'zgartirish bilan harakatlanish; PP-faqat 1-pog'onada yurish. Dvigatelni o't oldirish mumkin, qachonki nazorat richagi N xolatda turgan bo'lsa. Bunda tok uzatmalar qutisining boshqarish zanjiri orqali o'tmaydi. Nazoratchining richagini N xolatdan A xolatga ko'chirilganda, dvigatel ishlayotganda va avtomobil tinch turganda 1-pog'ona solenoidi 3 ning zanjiri ulanadi. Solenoid 3 dastak 2 orqali periferiyli klapanlar 5 ni chetki chap xolatga suradi. Bosim ostidagi moy bosh magistraldan periyferiyli klapanlar orqali 1-pog'onaning friksion silindri 6 ga o'tadi, unda 1-pog'ona (kamaytiruvchi) ishga tushadi va avtomobil harakatlana boshlaydi. Avtomobil tezligini oshirish bilan markazdan qochma rostlagich 14 ning yukchalarining aylanish chastotalari ham ortadi. Ularning ko'chishi richag 13 orqali bosh klapan 9 ning zolotnigini chapga surishga olib keladi. Aniq bir tezlikka erishilganda bu surilish bosh magistraldan klapan 9 orqali mikroo'zgartirgich klapani 8 ga bosim ostidagi moyning o'tishi uchun yetarli bo'ladi. Solenoid 3 ning zanjiri uziladi, solenoid 4 ning zanjiri esa ulanadi. Periferiyli klapanlar 5 povodok 2 yordamida chetki o'ng holatga o'tkaziladi. Moy bosim ostida friksion 7 ning silindriga keladi. Bu o'z navbatida 2 (to'g'ri)-pog'onani ishga tushiradi. Bu vaqtda moy friksion 6 ning silindridan poddonga oqib tushadi.

3-amaliy mashg'ulotning bajarilishi to'g'risida

HISOBOT

No	Avtomatlashtirilgan transmissiya nomi	Knimatik sxemasi	Tashkil etgan detallar	Ishlash prinsipi

1	Gidrotransformator		1.nasos g'ildirak 2.turbina g'ildirak ...	
2				
3				
4				
5				

4- amaliy mashg'ulot: TV aktiv va passiv xavfsizligining avtomat tizimlari.

1.Ishdan maqsad: Rul va tormoz boshqarmalarida qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizimining tuzilishini o'rganish.

2. Amaliy mashg'ulotni bajarish tartibi:

- rul va tormoz boshqarmalarida qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizim turlarini taqqoslash va jadvalga kiritish;
- rul va tormoz boshqarmalarida qo'llaniladigan avtomat boshqaruv tizim turlarini sxemasini chizish va taxlil qilish;
- amaliy mashg'ulot bo'yicha xulosa qilish.

3. Umumiy ma'lumot:

Aktiv xavfsizlik tizimlari

Aktiv xavfsizlik tizimlarining asosiy maqsadi favqulodda vaziyatlarning oldini olishdir. Bunday vaziyat yuzaga kelganda, tizim mustaqil ravishda (haydovchining ishtirokisiz) ehtimoliy xavfni baholaydi va agar kerak bo'lsa, haydash jarayoniga aktiv aralashish orqali uni oldini oladi.

Yeng mashhur va ommabop aktiv xavfsizlik tizimlari quydagilardan iborat:

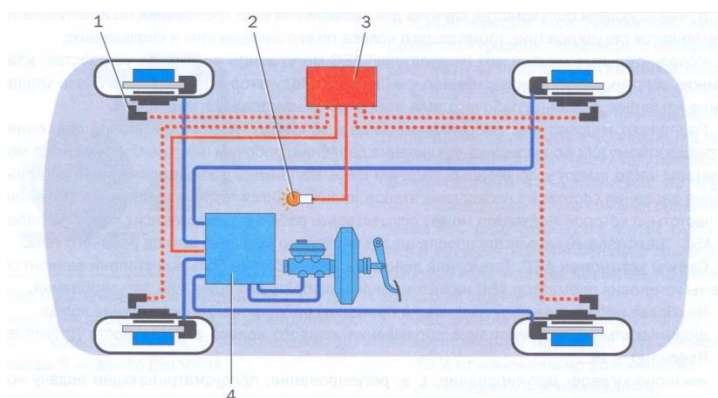
- g'ildiraklarning bloklanishiga qarshi tizim;
- shataksirashga qarshi tizim;

- bo‘ylama turg‘unlikni saqlovchi tizim;
- tormoz kuchlarini taqsimlash tizimi;
- favqulotda tormozlash tizimi;
- piyodalarni aniqlash tizimi;
- differensialni elektron bloklash.

ABS tizimining tuzilishi va ishlash prinsipi

Ushbu tizim quyidagi komponentlardan tashkil topgan:

- 1) Har bir g‘ildiraklar uchun g‘ildirak tezligi datchigi;
- 2) Yelektron boshqaruv bloki;
- 3) Bajaruvchi mexanizmlar (modulyator).



1-rasm. ABS tizimi sxemasi.

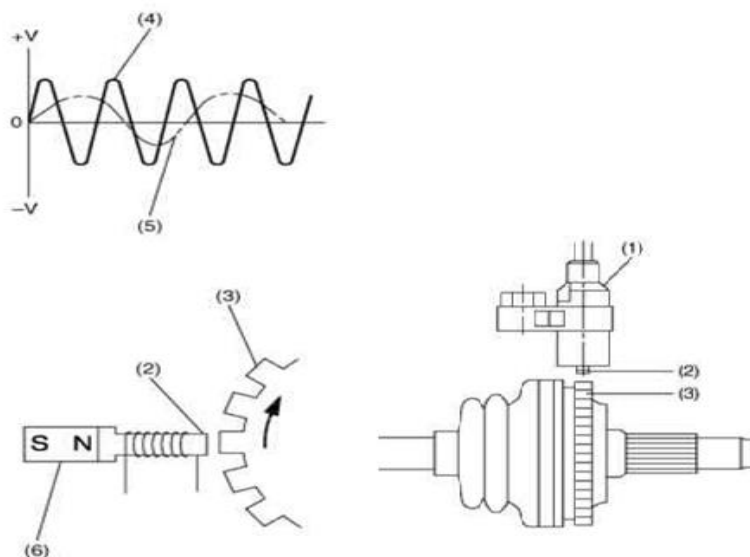
1-datchik, 2-xabar beruvchi lampa, 3-boshqaruv bloki, 4-modulyator.

G‘ildirak datchiklari harakatlanuvchi har bir g‘ildiraklarda o‘rnatilib, avtomobil harakat paytida g‘ildiraklarning aylanishlar tezligi haqidagi ma’lumotlarni har bir soniyaning 0,025 ulushida tizimning elektron blokiga yuborib turadi. masalan:

- aylanish tezligi
- avtomobil tezligi
- yetakchi g‘ildiraklarning shataksirashi;
- avtomobil harakatining holati.

Shuni ta’kidlash lozimki, bu datchiklar faqat G‘ildiraklarining burchak tezligini o‘lchash bilan bog‘liq bo‘lmay balki, aylanish tezligini va yetakchi g‘ildiraklarning harakatlari kabi qolgan ma’lumotlarni taqqoslab turish uchun ham

foydalaniladi.



2-rasm. Datchikning ishlash sxemasi

1-datchik, 2-sezuvchi element, 3-rotor, 4-yuqori aylanish tezligi, 5-quyi aylanish tezligi, 6-magnit.

4-amaliy mashg'ulotning bajarilishi to'g'risida HISOBOT

No	Aktiv xavfsizlik tizimlar	Knimatik sxemasi	Tashkil etgan detallar	Ishlash prinsipi
1				
2				
3				
4				
5				

Transport vositalari passiv xavfsizligining avtomat tizimlari.

1.Ishdan maqsad: Avtomobil kuzovlarida passiv xavfsizlikni ta'minlash

vositalarining tuzilishini o‘rganish.

2. Amaliy mashg‘ulotni bajarish tartibi:

- avtomobillarga o‘rnatilgan passiv xavfsizlikni taminlovchi avtomat boshqaruv tizim turlarini taqqoslash va jadvalga kiritish;
- avtomobillarga o‘rnatilgan passiv xavfsizlikni taminlovchi avtomat boshqaruv tizim turlarini sxemasini chizish va taxlil qilish;
- amaliy mashg‘ulot bo‘yicha xulosa qilish.

3. Umumiy ma’lumot:

Passiv xavsizlik- avtoxolokat sodir bo‘lganda xaydovchi va yo‘lovchilarniing sog‘lig‘ini saqlab qolishga qaratilgan avtomat tizim xisoblanadi . Ularnii quydagi tizimlar tashkil etadi:

Xavfsizlik kamarlari.

Xavfsizlik yostiqchalari

Faol bosh xavfsizlik yostiqchalari

Faol xavfsiz kuzov

Avtomatik ajratuvchi akkumlyator qisqichlari va boshqalar

Xavfsizlik kamarlari.

O‘rnatish joylari soniga ko‘ra xavfsizlik kamarlarining quyidagi turlari ajratiladi: ikki nuqta, uch nuqta, to‘rt, besh va oltita nuqta.

Ikki nuqtali xavfsizlik kamarlaridan endi ba’zi eski avtomo-billarning orqa o‘rindiqlarida, shuningdek samolyotlardagi yo‘lovchilar o‘rindiqlarida kamar sifatida foydalanish mumkin. Ikki tomonlama xavfsizlik kamarlari- bu bel atrofida cho‘zilgan va o‘rindiqning har ikki tomonida ham mahkamlangan belbog‘dir.



Uch nuqtali xavfsizlik kamarlaridan foydalanish xavfsizlik kamarlarining

asosiy turi bo'lib, barcha zamonaviy avtomobillarga o'rnatilgan. Uch burchakli diagonal-bel kamarida V shaklidagi joylashuv mavjud bo'lib, u harakatlanuvchi kuzovning energiyasini ko'krak, tos va elkalariga teng ravishda taqsimlashni ta'minlaydi. Birinchi ishlab chiqarishda uch balli xavfsizlik kamarlaridan biri 1959 yilda Volvo tomonidan ishlab chiqarilgan, ishlab chiqaruvchisi - Niyels Bolin.



To'rt nuqtali xavfsizlik kamarlari Sport avtomobillariga o'rnatilgan. Ular avtomobil o'rindig'iga to'rtta biriktirma nuqtasiga ega. Ommaviy ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun ular istiqbolli dizayndir, kamarni o'rnatish uchun transport vositasining dizayni bilan ko'zda tutilmagan qo'shimcha mahkamlagichlar talab qilinadi.

Besh nuqtali xavfsizlik kamarlaridan sport avtomashinalarida, shuningdek, bolalarni avtomobil o'rindiqlariga mahkamlashda foydalaniladi. Ular ikkita bel kamarini, ikkita elkali kamarni va oyoqlari o'rtasida joylashgan bitta kamarni o'z ichiga oladi.



Oltita nuqta xavfsizlik kamarlarining oyoqlari o'rtasida ikkita kamar bor, bu poyga avtomobili pilotining yanada ishonchli o'rnatilishini ta'minlaydi.

Uch nuqtali xavfsizlik kamarlarining tuzilishi.

Uch nuqtali xavfsizlik kamariga tasma, qulf va tortuvchi g'altak kiradi. Xavfsizlik kamarlari bardoshli materialdan tayyorlangan. Tasma maxsus qurilmalar yordamida kuzovga uchta nuqtada: stendda, ostonada va qulf bilan maxsus aloqa orqali o'rnatiladi. Kamarni ma'lum bir odamning o'sishiga moslashtirish uchun, ko'plab dizaynlar balandlikdagi yuqori o'rnatish joyini sozlashni ta'minlaydi.

Orqaga tortuvchi g'altak xavfsizlik kamarini majburiy ravishda ochish va avtomatik ravishda o'rashni ta'minlaydi. Avtomobil korpusining ustuni-ga o'rnatilgan. Baxtsiz hodisa sodir bo'lganda lasan ichidagi kamarning harakatini to'xtatadigan inersional qulflash mexanizm bilan jihozlangan. Qulflashning ikkita usuli qo'llaniladi - avtomobilning harakati (harakat-sizligi) va xavfsizlik kamarining o'zi harakati natijasida. Kamarni faqat g'altakning barabanidan asta-sekin tezashtirmasdan tortib olish mumkin.

4-amaliy mashg'ulotning bajarilishi to'g'risida

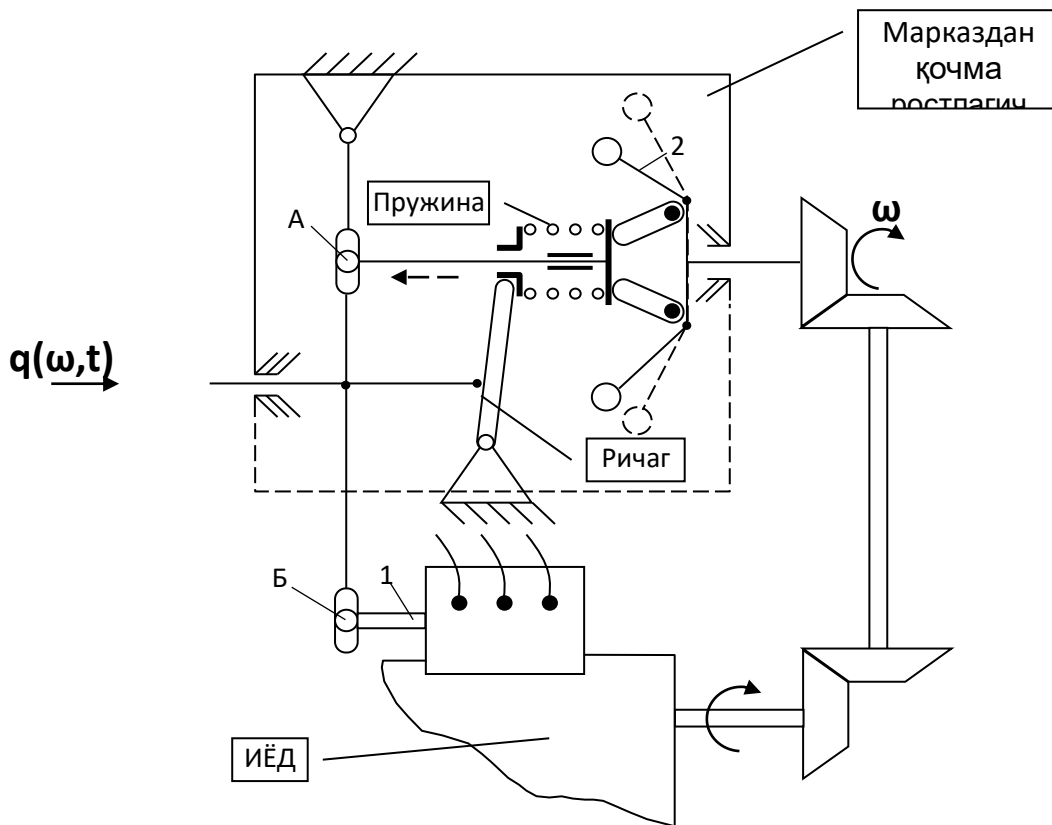
HISOBOT

No	Passiv xavfsizlik tizimlari	Avtomobilga o'rnatilish xolati	Tashkil etgan detallar	Ishlash prinsipi
1				
2				
3				
4				
5				

V. KEYSLAR BANKI

Muammo– IYODning aylanishlar chastotasini avtomatik sozlash tizimi (AST) dagi markazdan qochma o'lchagichning mexanik datchigida quyidagi kamchiliklar bor: massasi va inertliligi katta, lyuftlar, tirqishlar va prujinaning mavjudligi uning dinamiklik va sifat ko'rsatkichlarini pasaytiradi. Ko'rsatilgan muammoni xal qilish uchun avtomatlashtirish vositalarini, jumladan datchiklar, bajaruvchi qurilmalar va x.z.larni ishlab chiqishdagi oxirgi yutuqlarni o'rganib va taxlil qilib, IYODning aylanishlar chastotasini AST dagi mexanik datchik o'rniga elektron yoki elektr datchik tanlab, uning funksional va tuzilish sxemalarini shakllantirish kerak.

1) IYODning aylanishlar chastotasini AST dastlabki prinsipial sxemasi

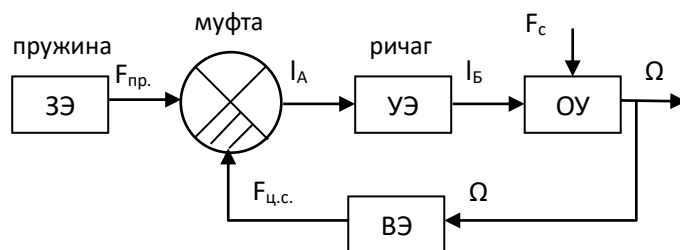


1-rasm. IYODning aylanishlar chastotasini AST prinsipial sxemasi

Ishlash prinsipi:

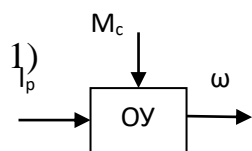
IYODning tirsakli vali aylanganda markazdan qochma o'Ichagichning ikkita sharsimon yukchalari 2 xam aylanadi. Aylanishlar chastotasi oshganda yukchalar markazdan qochib, prujina siqiladi va A nuqtada richagni siljitadi, richag esa o'z navbatida B nuqtada yonilg'i nasosining reykasni 1 ni siljitib, yonilg'i uzatishni kamaytiradi. Aylanishlar chastotasi kamayganda yukchalar markazga yaqinlashadi, prujina cho'ziladi va richag yordamida zaslonka yonilg'i uzatishni oshiradi.

2) IYODning aylanishlar chastotasini AST dastlabki funksional sxemasi



2-rasm. ASTning funksional sxemasi

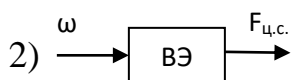
Funksional elementlar:



OU – boshqaruv ob'yekti bo'lib IYOD hisoblanadi.

l_p – kirish parametri – reykaning siljishi
(uzatilayotgan yonilg'i miqdori)

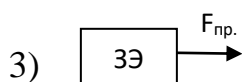
ω – chiqish parametri – tirsakli valning burchak tezligi



VE – qabul qiluvchi element bo'lib markazdan qochma o'lchagich xisoblanadi (taxometr)

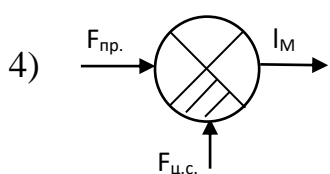
ω – kirish parametri – burchak tezlik

$F_{s.s.}$ – chiqish parametri – markazdan qochma kuch

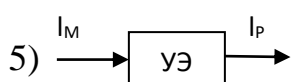


ZE – beruvchi element – prujina

$F_{pr.}$ – chiqish parametri – prujinaning kuchi



ES – taqqoslovchi element – mufta



UE – kuchaytiruvchi element –гычag

l_A – kirish parametri – A nuqtaning siljishi

l_B – chiqish parametri – B nuqtaning siljishi

Ma'nan eskirgan funksional elementlarni ajratib olish va ularni almashtirish kerak:

VE – qabul qiluvchi element

UprE – boshqaruvchi element (ZE, ES va UE o'rniga)

IE – bajaruvchi element.

3. Avtomatlashtirish vositalarini, jumladan datchiklar, boshqaruvchi va bajaruvchi qurilmalar va x.z.larni ishlab chiqishdagi oxirgi yutuqlarni o'rganib va taxlil qilib, shuning asosida taqqosiy taxlil jadvali to'ldiriladi:

№	Datchik nomi (boshqaruvchi va bajaruvchi qurilma)	Afzalligi	Kamchiligi	Manba	Izoh
1					
2					
3					
...					

Taqqosiy taxlil asosida tegishli elementlar tanlab olinadi va AST ning modernizasiya qilingan funksional sxemasi shakllantiriladi.

VII. GLOSSARIY

№		Ingliz tili	Rus tili	O‘zbek tili
1	AVL	Automatic Vehicle Location system	Системы автоматического (автоматизированного) определения местоположения транспортного средства	Transport vositasining joylashgan yerini aniqlash avtomatik tizimi
2	CAN	Controller Area Network	Информационная сеть контролеров, датчиков и исполнительных устройств машины.	Mashinaning ijro moslamalari va datchiklarni nazoratlash axborot tizimi
3	CPU	Central Processing Unit	Электронный Блок Управления	Elektron boshqaruv bloki
4	ECU	Electronic Control Unit,	Электронный Блок Управления	Elektron boshqaruv bloki
5	GPS	<i>Global Positioning System</i>	спутниковая система навигации, разработанная, реализована и эксплуатируется Министерством обороны США.	Kemalar yurishi spunikli tizimi – AQSH mudofaa ministrligi tomonidan ishlab chiqilgan va foydalaniladi
6	GSM	<i>Groupe Spécial Mobile, позже переименован в Global System for Mobile Communications)</i>	глобальный цифровой стандарт для мобильной связи, разработан под эгидой Европейского института стандартизации электросвязи (ETSI) в конце 80-х годов.	Mobil aloqa uchun global raqamli standart- 80 yillar oxirida (ETSI) Yevropa Standartlashtirish instituti boshchiligida ishlab chiqilgan
7	GPRS	<i>(General Packet Radio Service</i>	пакетная радиосвязь общего пользования) - надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных.	Umum qo‘llanish paketli radio aloqasi-GSM mobil aloqasi texnologiyasi
8	GPS	<i>Global Positioning System</i>	Трекер (далее - Трекер) — устройство приема-передачи данных для спутникового мониторинга объектов, к	Treker-ob'yektning turgan joyini aniqlovchi <i>Global navigation sputnik tizimi</i> yoki <i>Global</i>

			<p>kotoromu ono prikreplyayetsya, ispolzuyushyeye <i>Global Positioning System</i> i/ili <i>Globalnuyu navigasionnuyu sputnikovuyu sistemu</i> dlya tochnogo opredeleniya mestonaxojdeniya ob'yekta</p>	<p><i>Positioning System dan foydalanuvchi ob'yektlar sputnik monitoringiga ma'lumotlar uzatish qurilmasi</i></p>
9	GLONASS		<p>Globalnaya Navigasionnaya Sputnikovaya Sistema, razrabotana po zakazu Ministerstva oborony RF.</p>	<p>Global Navigasion sputnik tizimi, RF Mudofaa Ministrligi buyurtmasiga asosan ishlab chiqilgan</p>
10	CAN	<i>Controller Area Network</i>	<p>syet kontrollerov — standart promyshlennoy seti, oriyentirovannaya na ob'yedineniye v yedinuyu set razlichnykh ispolnitelnykh ustroystv i datchikov, razrabotana kompaniyey Robert Bosch GmbH v seredine 1980-x godov. Yavlyayetsya standartom dlya transportnoy avtomatiki.</p>	<p>Transportni avtomatlashtirish standarti. 1980 yillar o'rtasida Robert Bosch GmbH kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan, turli ijro qurilmalari va datchiklarni yagona tarmoqa birlashtirishga yo'naltirilgan sanoat tarmog'i standarti nazoratchilar tarmog'i</p>
11	SAE J1939	SAE J1939	<p>standart kommunikasionnoy i diagnosticheskoy seti dlya razlichnykh mashin, ispolzuyet shinu <i>CAN</i>.</p>	<p>Turli mashinalar uchun kommunikasion va diagnostika tarmoqlari standarti, <i>CAN shinalaridan foydalanadi.</i></p>
12	Zona pokrytiya		<p>territoriya, na kotoroy vozmojen priyem signalov sputnikov GPS/GLONASS (vsya Rossiya), i peredacha signalov <i>GPRS</i></p>	<p>GPS/GLONASS (butun Rossiya) sputniklari signalini qabul qilish mumkin bo'lgan va <i>GPRS signallarini uzatish</i></p>

				<i>mumkin bo'lgan hudud</i>
13	Geozona	<i>Geofence)</i>	virtualnyy proizvolno ogranichenny uchastok na geograficheskoy karte, ispolzuyetsya v sistemax sputnikovogo monitoringa dlya zadaniya virtualnogo perimetra, pri pereschenii granis kotorogo proisxodit opovещeniye polzovatelya ili выполnyaются различные команды.	Geografik xaritadaagi ixtiyoriy chegaralangan xudud, u virtual perimetr topshirish da foydalaniladigan sputnik monitoringi.uning chegarasini o'tish vaqtida foydalanuvchi haqida xabar beradi yoki turli ko'rsatmalar bajariladi.
14	PO		Programmnoye obespecheniye	Programmali ta'minlanish
15	MAS	<i>Multi-agent system)</i>	Eto sistema, obrazovannaya neskol'kimi vzaimodeystvuyushimi intellektualnymi agentami. Multiagentnyye sistemy mogut byt ispolzovany dlya resheniya problem, kotoryye slojno ili nevozmojno reshit s pomosh'yu klassicheskoy sistemy	Bir nechta o'zaro faol intellektual agentlar tomonidan tuzilgan tizim.Multi agent tizimlar klassik tizimlar yordamida yechib bo'lmaydigan muammolar yechishda foydalaniladi
16	IMEI	<i>International Mobile Equipment Identity numbers</i>	Международный Идентификатор Мобильного Оборудования. Код всегда 15-значный.	Mobil Jihazni Halqaro Identifikatori. Kod doim 15 (xonali son va belgi)
17	ITS	Intelligent Transportation System	Интеллектуальная транспортная система.	Интеллектуал транспорт тизими
18	K-Line	K-Line	Dvunapravlenneya liniya svyazi mejdya diagnosticheskim priborom i elektronnoy sistemoy diagnostiruyemogo avtomobilya (poISO-	ISO-9141 bo'yicha diagnostikalanayotgan avtomobil elektron tizimi va diagnostikalash priborlari orasidagi ikki yo'na-

			9141).	lishli aloqa chizig‘i
19	LIN	Local Interconnect Network	Lokalnaya informasii-onnaya set kontrollerov avtomobilya.	Avtomobil nazoratchi-larining lokal informasion tarmog‘i
21	SSM	component monitor - (Angl.)	Мониторы компонентов бортового диагностирования двигателя	Dvigatelni bortli diagnostikalash komponentlari monitoringi
22	DE	Diagnostic Executive	Ispolnitel diagnostiki borovogo diagnostirovaniya dvigatelya.	Dvigatelni bortli diagnostikalash ijrochisi
23	DI	Direct Injection	Непосредственный впрыск, впрыск топлива непосредственно в камеру сгорания.	Yoqilg‘ini bevosita yonish kamerasiga purkash
24	DLC	Data Link Connector	Диагностический разъем	Diagnostika raz‘yemi
25	DSC	Dynamic System Control, VDC	Системы динамической стабилизации автомобиля.	Avtomobil harakatini dinamik stabillashuvi tizimi
26	EDC, EDS	Electronic Diesel Control	Электронное управление дизелем	Dizelni elektron boshqaruvi
27	EMM	emission monitor	Мониторы выбросов бортового диагностирования двигателя.	Dvigatelning bortli diagnostikalash otilib chiqilishi moniiori
28	ETCS, ETC	Electronic throttle control system	Электронная система управления положением дроссельной заслонки.	Drossel zaslonkasi holatinini boshqaruv elektron tizimi
29	FFR	Freeze frame record	Кадры параметров системы управления двигателем.	Dvigatelni boshqarish tizimi parametrlari kadri
30	FSI	Fuel Stratified Injection	Слоистый впрыск топлива.	Yoqilg‘ini qatlamli purkash
31	GDI	Gasoline direct injection	Непосредственный впрыск бензина	Benzinni bevosita purkash
32	LH-Jetronic	Elektr. Einspritzsystem mit Hitzdraht-Luftmassenmesser nem.	Электронная система управления впрыском с датчиком массового расхода воздуха	Xavo sarfi datchigili Purkashni boshqarish elektron tizimi
33	MED	Motronic(Nem.)	Микропроцессорная	Silindrlarga yoqilg‘ini

			sistema upravleniya zajiganiyem i neposredstvennym vpryskom topliva v silindry.	bevosita purkash va o'toldirishni mikroprosessorli boshqaruv tizimi
34	SGI	Sequential Gas Injection, GSI-Gaseous Sequential Injection	Sistemy raspredelen-nogo vpryska gazoobraznogo topliva.	Gazsimon yoqilg'ini taqsimlangan purkash tizimi
35	VTEC	Variable Valve Timing and Lift Electronic Control	Elektronnoye upravleniye izmenyayemyimi fazoy i pod'yemom klapanov.	Gaz taqsimlash tizimi fazalar o'zgarishi va klapanlar ochilishi elektron boshqaruvi
36	VVA	Variable Valve Actuation	Variruyemoye upravleniye klapanami dvigatelya.	Dvigatel klapanlarini variasion boshqaruvchi
37	VVT-i-	Valve variable timing-intelligent	Sistemy izmenyayemykh faz gazoraspredeleniya.	Gaz taqsimlashning o'zgaruvchan fazalar tizimi
51	DLC	Data Link Connector	Diagnosticheskiy raz'yem	Diagnostika raz'yemi
52	DD	Dynamic Drive	Sistema upravleniya stabilizatorami poperechnoy ustoychivosti	Ko'ndalang barqarorlik stabilizatorlarini boshqarish tizimi
53	EDS	Elektronen Differential System	Sistema elektronnoy differensiala	Elektron differensial tizimi
54	EOBD	European On Board Diagnostic	Yevropeyskaya sistema bortovogo diagnostirovaniya	Bortli diagnostikalashning Yevropa tizimi
55	ESP, VDC, VSC, DSC	Electronic stability programme)	Programma elektronnoy stabilizatsii dvijeniya avtomobilya.	Avtomobil harakatini elektron stabillashtirish programmasi
56	OBD	OnBoard Diagnostic (Angl.)	Bortovoye diagnostirovaniye	Bortli diagnostikalash
57	SH-AWD	Super Handling All-Wheel Drive system	Polnoprivodnaya sistema s prodvnutoy upravlyayemostyu	Yoo'naltirilgan boshqaruvli to'liq yuritmal tizim
58	Steptronic, Senso	Steptronic, SensoDrive	Mexanicheskiye korobki peredach s elektronnyim	Elektron boshqaruvli mexanik uzatmalar

	Drive		upravleniyem.	qutisi
60	CDC	Continuous Damping Control	Pnevmaticheskaya podveska s nepreryvным regulirovaniyem.	Davomli rostlagichli pnevmatik osma
61	CVT	Continous Variable Transmission	Besstupenchato variruyemaya transmissiya.	Pog‘onasiz o‘zgartiruvchi transmissiya
66	ABS	Anti-Blocking System	Antiblokirovchnaya sistema	Antiblokirovkalash tizimi
67	ACC	Adaptive cruise control	Sistema adaptivnogo kruiz-kontrolya	kruiz nazoratining soddalashgan tizimi
68	AFS	Active Front Steering, ESAS	Aktivnoye rulevoye upravleniye	Faol rul boshqarmasm
69	AVL	Automatic Vehicle Location system	Anti probuksovnaya sistema	Shataksirashga qarshi tizim
71	BAS, BA	Brake Assist System	Assistent (pomoshnik) pri tormojenii.	Tormozlashdagi assistent (yordamchi)
72	DBC	Dynamic Brake Control	Sistema dinamicheskogo kontrolya za tormojeniye.	Tormozlanishni dinamik nazorati tizimi
73	YeVD	Electronic brake distribution (Angl.), EBV– Elektronen Bremse Variation (Nem.)	Elektronnaya sistema raspredeleniya tormozных sil.	Tormoz kuchlarini taqsimlash elektron tizimi
74	EBS (Angl.)	EBS	Elektronno-pnevmaticheskaya tormoznaya sistema (guzovogo avtomobilya)	Yuk avtomobilining elektron pnevmatik tormoz tizimi
75	YeNV	Electronic hydraulic Braking	elektrogidravlicheskaya tormoznaya sistema	Elektrogidravlik tormoz tizimi
77	EMB	Electromechanical Braking	Elektromexanicheskaya tormoznaya sistema	Elektromexanik tormoz tizimi
78	EPAS	Electric Power Assisted Steering	Rulevoye upravleniye s elektrousilitelem.	Elektrkuchaytirgichli rul boshqarmasi
79	EPB	Electronic Pressure Braking	Elektropnevmaticheskaya tormoznaya sistema	Elektropnevmatik tormoz tizimi
80	EPS	Electrical Power Steering, MDPS Motor Driver	Rulevoye upravleniye s elektrousilitelem.	Elektrkuchaytirgichli rul boshqarmasi

		Power Steering		
81	ESP,VDC, VSC, DSC	Electronic stability programme)	Programma elektronnoy stabilizatsii dvijeniya avtomobilya.	Avtomobil harakatini elektron stabillash-tirish programmasi
82	SBC	Sensotronic Brake Control, EBS- Electronic Braking System	Elektronnaya tormoznaya sistema.	Elektron tormoz tizimi
83	SH-AWD	Super Handling All-Wheel Drive system	Polnoprivodnaya sistema s prodvnutoy upravlyayemostyu	Yo'naltirilgan boshqaruvli to'liq yuritmalı tizim
84	ACC	Adaptive cruise control	Sistema adaptivnogo kruiz-kontrolya	kruiz nazoratining soddalashgan tizimi
85	DLC	Data Link Connector	Diagnosticheskiy raz'yem	Diagnostika raz'yemi
86	DSC	Dynamic System Control, VDC	Системы динамической стабилизации движения автомобиля.	Avtomobil harakatini dinamik stabillashuvi tizimi
87	EGR	Exhaust Gas Recirculation	Sistema resirkulyatsii otrabotavshix gazov	Ishlatilgan gazlarning resirkulyatsiyasi tizimi
88	ESP, VDC, VSC, DSC	Electronic stability programme)	Programma elektronnoy stabilizatsii dvijeniya avtomobilya.	Avtomobil harakatini elektron stabillashtirish programmasi
89	PMD	Photonic Mixer Devices	Fotometricheskaya sistema rasshireniya zony vidimosti voditelya.	Haydovchining ko'rish zonasini kengaytirishni fotometrik tizimi
90	SIPS-	Side Impact Protection System	Sistema zashchity ot bokovogo udara	Yonlama zarbdan himoyalash tizimi
91	SRS	Supplementary Restraint System	Sistema podushek i remney bezopasnosti.	Xavfsizlik yostiqlalari va tasmalar tizimi

VIII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Maxsus adabiyotlar

1. Bishop R.H. Mechatronics. A Introduction. Taulor & Francis, 2006 .
2. Ivanov A.M. i dr. Системы автоматического экстренного торможения: Монография / - M., MADI, 181s.
3. Ворщукенко Ya.A., Vasilyev V.I. Электронные и микропроцессорные системы авtomobiley: Учебное пособие. – Kurgan: Izd–vo Kurganskogo gos. un–ta, 2007.– 207 s.
4. Melnikov A.A. Upravleniye texnicheskimi ob’ektami avtomobiley i traktorov: Системы электроники i avtomatiki: Ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy/. – M.: Izd. syentr"Аkademiya", 2003.– 376 s.
5. Bosch Automotive Handbook. 5th Edition / Avtomobilnyy spravochnik. Per. s angl. – 3-ye izd., pererab. i dop. – M.: ZAO «KJI Za rulem», 2012.–1280 s.
6. Zvonkin Yu.Z. Sovremennyy avtomobil i elektronnoye upravleniye: Uchebnoye posobiye/ Yu.Z. Zvonkin. – Yaroslavl: Izd. YAGTU, 2006. – 250s.
7. Kovalenko O.L. Электронные системы авtomobiley: Uchebnoye posobiye/ - Arxangelsk, 2013, -80s.
8. Moliboshko L.A. i dr. Teoriya avtomaticheskix sistem: Uchebnoye posobiye/ -Minsk, BGPA, 2001, - 121s.
9. Cherepanov L.A. Avtomaticheskkiye системы авtomobiley: Uchebnoye posobiye/ - Tolyatti, TGU, - 132s.
10. Nabokix V.A. Системы электроники i avtomatiki avtomobiley: Uchebnoye posobiye/ - M., 2015, - 204s.
11. Denton T. Avtomobilnaya elektronika / T. Denton ; per. s angl. V.M.Aleksandrova. – NT Press, 2008. – 576 s.
12. Avtomobilnyy spravochnik/ Per. s angl. – 2-ye izd., pererab. i dop. – M.: ZAO«KJI Za rulem», 2004.– 992 s

IV.Internet saytlar

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
4. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi
6. Tvorcheskaya Masterskaya AVTOOBOZ; red. A. Flegentov;. – Elektron. dan. – Moskva: AVTOOBOZ, 2006. – Rejim dostupa: <http://www.cartest.omega.kz/system.html>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus.
7. Za rulem [Elektronnyy resurs] : mnogopredmet. jurn., / OAO«Za rulem»; red. P.S. Menshix;. – Elektron. dan. – Moskva: OAO«Za rulem», 2006. – Rejim dostupa: <http://www.zr.ru>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus., angl.
8. Системы безопасности [Elektronnyy resurs]: mnogopredmet. jurn., / Tvorcheskaya Masterskaya AVTOOBOZ; red. A. Flegentov;. – Elektron. dan. – Moskva: AVTOOBOZ, 2006. – Rejim dostupa: <http://www.cartest.omega.kz/system.html>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus.
9. Ustroystvo, diagnostika i remont sistem upravleniya [Elektronnyy resurs]: Stati izdatelstva, / Izdatelstvo Legion-Avtodata;. – Elektron.dan. – Moskva: Izdatelstvo Legion-Avtodata, 2006. – Rejim dostupa: <http://www.autodata.ru/>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus.
10. The OBD-II Home Page [Elektronnyy resurs];, / B&B Electronics;. – Elektron. dan. – B&B Electronics, 2006. – Rejim dostupa: <http://www.obdii.com>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. angl.
11. On-Board Diagnostics (OBD) [Elektronnyy resurs];, / EPA - Environmental Protection Agency;. – Elektron. dan. – United States Environmental Protection Agency, 2006. – Rejim dostupa: <http://www.epa.gov/obd/index.htm>, svobodnyy. – Zagl. s ekrana. – Yaz. angl.
12. <http://systemsauto.ru/feeding/feeding.html>
13. http://systemsauto.ru/another/automatic_driving.html

