

LECTURE 9. THE BASICS OF DESIGNING VEHICLE CONTROLS 9-MAVZU: BOSHQARISH QISMINI LOYIHALASH ASOSLARI.

O'quv rejasi:

1. Rul boshqarmasining konstruktsiyalari va ularga qo'yiladigan talablar.
2. Rul yuritmasi va osma kinematikasining o'zaro bog'liqligi.
3. Tormoz boshqarmasining konstruktsiyalari va ularga qo'yiladigan talablar.
4. Tormoz mexanizmlari asosiy parametrlarining avtomobil massasiga bog'liqligi.



1. Rul boshqarmasining konstruktsiyalari va ularga qo'yiladigan talablar.



Rul boshqarmasi avtomobil harakatlanganda boshqariluvchi g'ildiraklarni burish yo'li bilan uning yo'nalishini o'zgartirish va yurishini haydovchi belgilangan yo'sinda saqlash uchun xizmat qiladi.

Rul boshqarmasining vazifasi haydovchining boshqarishga mos ravishda avtomobilni harakat yo'nalishini o'zgartirishdan yoki tanlangan yo'nalishni saqlashdan iborat. Rul boshqarmasi asosan uch qismdan tashkil topgan: rul mexanizmi, rul yuritmasi va rul kuchaytirgichi.

Rul boshqarmasi avtomobilning harakat xavfsizligi bilan bog'liqligi uchun unga quyidagi talablar qo'yiladi:

- avtomobilni kichik radiusda burilishini ta'minlash;
- rul chambaragiga qo'yiladigan kuchni kamaytirish hisobiga, avtomobilni boshqarishni yengillatish;
- kuch va kinematik kuzatuvchanlikga ega bo'lishi, ya'ni rul chambaragiga qo'yilgan kuch bilan boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishiga qarshilik momenti orasidagi proporsionallik va rul chambaragini burilishiga mos ravishda boshqariluvchi g'ildiraklarni burilishi;
- burilishlarda g'ildiraklarni yon tarafga kam sirpanishi;

➤ boshqariluvchi g'ildiraklar qabul qilgan turtkilarni rul chamberagiga uzatilmashligi;

➤ rul boshqarmasini me'yoriy elastiklikga ega bo'lishi;

➤ rul boshqarmasining qismlari bilan osma orasida kinematik kelishuvchanlik mavjud bo'lishi osma ezilganida boshqariluvchi g'ildiraklarni o'z-o'zidan burilishdan saqlash;

➤ rul boshqarmasining boshqariluvchi g'ildiraklarini barqarorligiga (stabilizatsiya) kam ta'siri;

➤ yuqori ishonchligi;

Boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun xizmat qiladigan mexanizmlar to'plami ***rul boshqarmasi*** deb ataladi.

Rul boshqarmasi rul mexanizmi bilan rul yuritmasidan tashkil topgan bo'lib, ularning umumiy tuzilishi 2-rasmda keltirilgan.

Boshqariladigan har bir g'ildirak burilish saphasiga o'rnatilgan, u esa old ko'prikk balkasiga shkvoren bilan biriktirilgan.

Shkvoren balkaga qo'zg'almas qilib mahkamlangan va uning yuqori va pastki uchlari burilish saphasining teshikchalariga kirib turadi. Richag saphani burganda, u boshqariluvchi g'ildirak bilan birga shkvoren atrofida buriladi.

Burilish saphalari bir-biri bilan richaglar hamda ko'ndalang tortqi yordamida ulangan. Shuning uchun boshqariluvchi g'ildiraklar birgalikda bir vaqtda buriladi.

Boshqariluvchi g'ildiraklarni burish haydovchi tomonidan rul chamberagini aylantirish bilan amalga oshiriladi.

Rul chamberagini aylantirish natijasida val aylanib, chervakni va u o'z navbatida sektorni harakatga keltiradi. Sektor valiga soshka mahkamlangan, u bo'ylama tortqi va richag orqali burilish saphasini boshqariluvchi g'ildiraklar bilan birga buradi.

Rul chamberagi, val chervak va sektor birgalikda rul mexanizmini tashkil etadi va u haydovchining rul chamberagiga qo'ygan momentini boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun oshirib beradi.

Soshka, bo'ylama tortqi, burilish sapfalarining richaglari va ko'ndalang tortqi rul yuritmasini tashkil etadi, bu uzatma soshkaga uzatilgan kuchni, boshqariluvchi g'ildiraklarni burovchi sapfaga uzatadi.

Ko'ndalang tortqi richaglar boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklarini muvofiqlashtiruvchi rul trapetsiyasini hosil qiladi. Rul chambaragi transport harakati yo'nalishiga muvofiq ravishda avtomobil kabinasi yoki yengil avtomobil kuzovi ichida o'ng va chap tomonga o'rnatilishi mumkin. Bizning mamlakatda va boshqa ko'pgina mamlakatlarda o'ng tomonlama harakat qoidasi joriy etilganligi sababli rul chambaragi ro'baro kelayotgan transportni yaxshi ko'rishi uchun chap tomonga o'rnatilgan.

Rul mexanizmi orqali momentning orttirilishi, uzatmalar soniga bog'liq bo'lib, u rul chambaragi burilish burchagining soshkaning burilish burchagiga bo'lgan nisbati bilan baholanadi.

$$U_{r m} = \alpha_{rul} / \beta_{soshka}$$

Bu yerda α_{rul} —rul chambaragining burilish burchagi, gradus.

β_{soshka} — soshkaning burilish burchagi, gradus.

Rul mexanizmi turiga bog'liq holda (ish juftliklari) uzatishlar soni doimiy yoki o'zgaruvchan bo'lishi mumkin, ya'ni g'ildirakni burish jarayonida uzatmalar soni o'zgarishi mumkin.

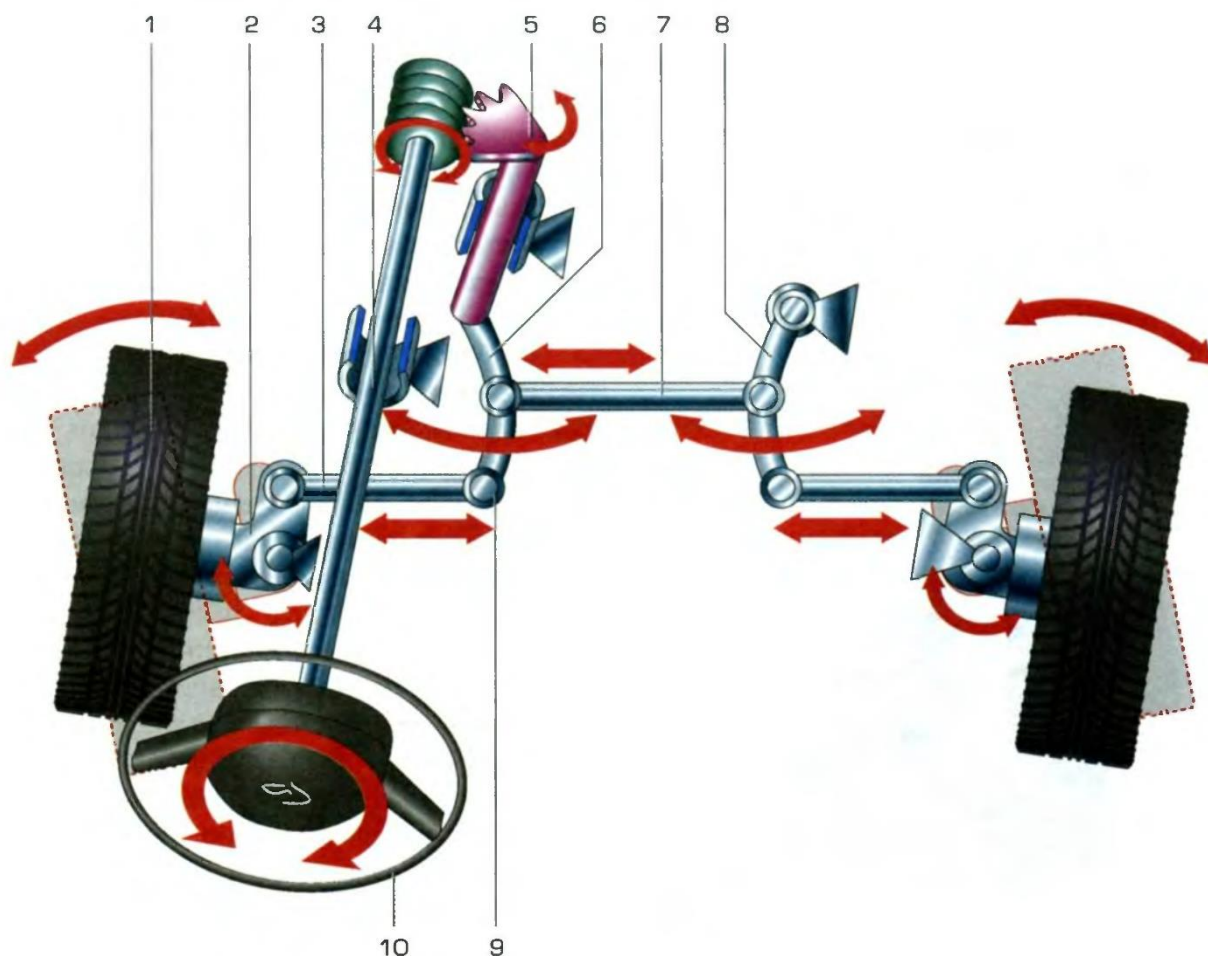
Yengil avtomobillarda rul mexanizmining uzatish soni $U_{r m} = 12-20$, yuk avtomobillarda esi. $U_{r m} = 15-25$ ni tashkil etadi.

Rul yuritmasining uzatish soni burilish sapfasi va rul soshkasidagi richaglarning yelkalari nisbatiga bog'liq. Boshqariluvchi g'ildiraklar burilganda bu richaglarning qiyalik burchagi o'zgarishi sababli rul yuritmasining uzatishlar soni U_{ryu} o'rtacha 0,85 dan 1,1 gacha o'zgaradi.

Rul boshqarmasining uzatish soni (U_{rb}) quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{rb} = U_{rm} \cdot U_{ryu}$$

Boshqariluvchi g'ildiraklar cheklangan miqdorda $28^{\circ}-35^{\circ}$ burchakka buriladi. Buning sababi shuki, g'ildiraklar burilganda avtomobil ramasiga, qanotiga va boshqa detallarga tegib qolmasligi kerak.



22-rasm. Rul boshqarmasining sxemasi.

1-old g'ildirak, 2-burilish richagi, 3-yon burilish torqisi, 4-chervyak shesternyali rul o'qi, 5-soshka vali, 6-rul soshkasi, 7-o'rtangi rul torqi, 8-mayatnikli richag, 9-rul sharniri, 10-rul chamberagi.

Rul boshqarmasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- avtomobilning buriluvchanligini yaxshilash uchun burilish radiusi kichik bo'lishi kerak.
- rul chamberagidagi kuch kam bo'lishi kerak (oson boshqarish);
- rul chamberagidagi va boshqariluvchi g'ildiraklardagi kuchlar va burchaklar bir-biriga mos bo'lishi kerak;
- burilish paytida g'ildiraklar yon tarafga iloji boricha sirpanmasligi kerak;

- yoʻlning notekisliklaridan xosil boʻladigan zarbalar rul chamberagiga kam utkazilishi kerak;
- rul boshqarmasining elastik karakteristikasi optimal boʻlishi kerak;
- rul yuritmasi va osmaning kinematikasi oʻzaro muvofiqlashgan boʻlishi kerak;
- gʻildirak stabilizatsiyasiga taʼsir etmasligi kerak;
- yuqori ishonchli boʻlishi kerak, chunki rul boshqarmasining ishdan chiqishi avariya olib keladi;
- umumiy talablar.



2. Rul yuritmasi va osma kinematikasining oʻzaro bogʻliqligi.



Rul yuritmasi rul mexanizmida oshirilgan kuchni soshka orqali qabul qilib, boshqariluvchi gʻildiraklarning sapfalariga uzatadi va boshqariluvchi gʻildiraklarni buradi.

Rul yuritmasi berilgan eng kichik burilish radiusi boʻyicha burilishini, ichki va tashqi boshqariluvchi gʻildiraklarning har xil burchakka burilishini va soshka vali bilan burish sapfalari orasida kerakli uzatish sonining boʻlishini taʼminlashi lozim.

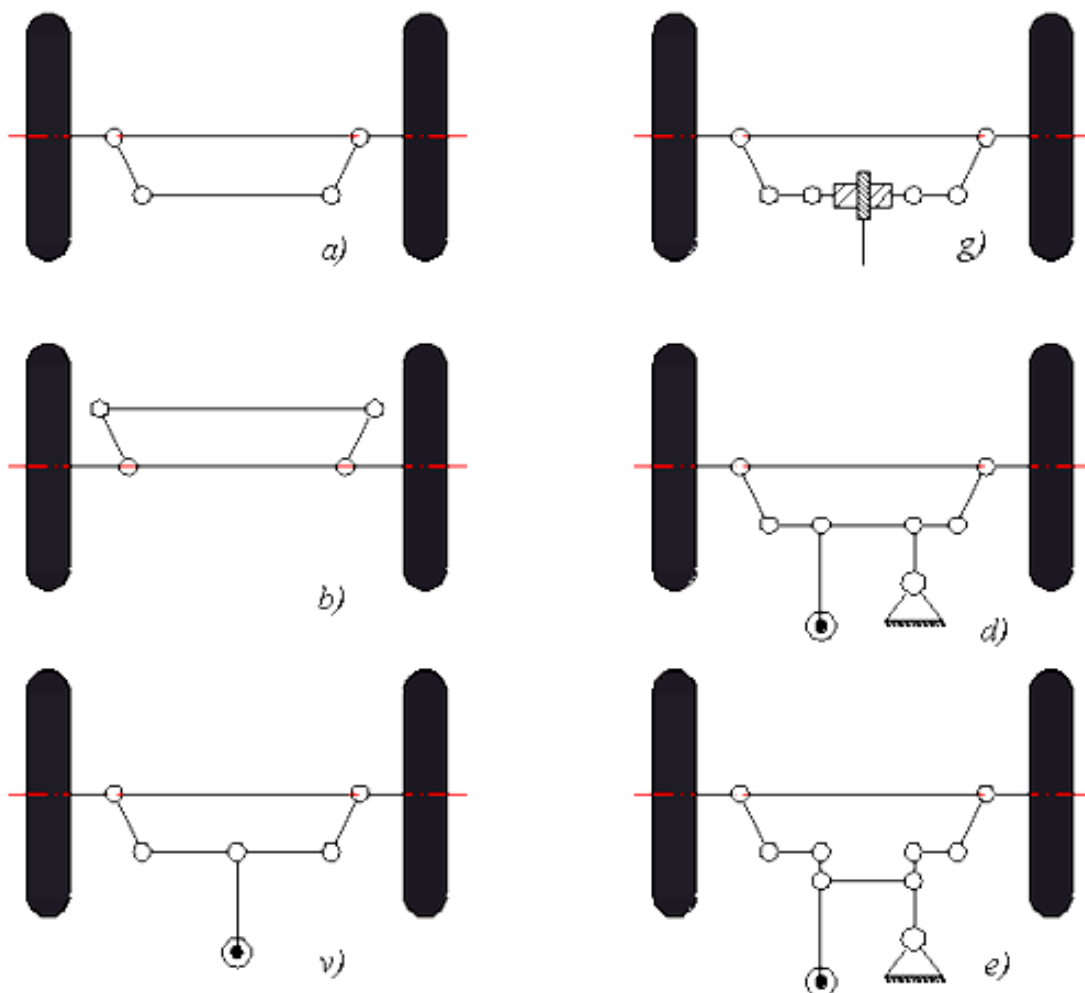
Rul yuritmasi tortqi va richaglardan tashkil topgan boʻlib, rul trapetsiya shaklini hosil qiladi. Rul yuritmasi detallari, bir-biri bilan shunday bogʻlanganki, boshqariluvchi gʻildiraklarni burganda richag va tortqilar bir-biriga nisbatan birikmalarda turli tomonga yengil burila olishi, shuningdek, oʻz birikmalaridan zarur miqdordagi kuchni uzata olishi lozim. Shuning uchun rul yuritmasining tortqilari bir-biri bilan sharnirlar orqali bogʻlangan boʻlishi kerak.

Rul yuritmasi boshqariluvchi gʻildiraklarni toʻgʻri nisbatda (ichki gʻildirakni katta, tashqi gʻildirakni kichik burchaklarga) burilishini, boshqariluvchi gʻildiraklarda avtotebranishlar boʻlmasligini hamda avtomobilning osmalari tebranishida gʻildiraklarni oʻz-oʻzidan burilishini oldini olishni taʼminlaydi.

Rul yuritmasi: rul taretseyasidan, rul mexanizmini rul trapetsiyasi bilan bog'lovchi richaglar va tortqilardan, sharnirli birikmalar hamda ko'pchilik avtomobillarda rul kuchaytirgichidan tashkil topgan.

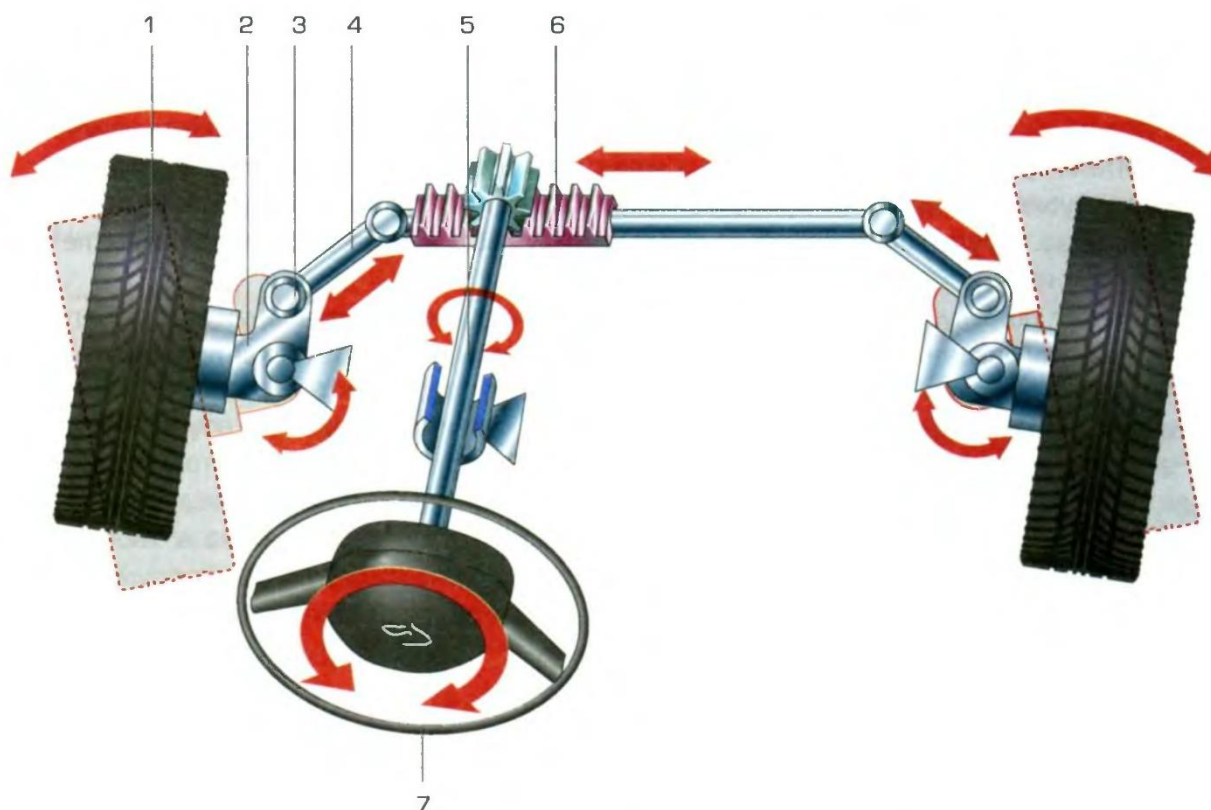
Rul trapetsiyasi avtomobilning kompanovka imkoniyatlari bo'yicha turlicha bo'lishi mumkin, 23-rasm.

Trapetsiyalarning oldingi balkaga nisbatan joylashishi bo'yicha orqada joylashgan (23-rasm, a) yoki oldinda joylashgan (23-rasm, b) bo'ladi. Avtomobilning g'ildiraklari nomustaqil osmaga ega bo'lganida yaxlit ko'ndalang tortqili trapetsiyalar (23-rasm a va b), mustaqil osmaga ega bo'lganda esa, bo'g'inlarga ajratilgan ko'ndalang tortqili trapetsiyalar (23-rasm, v, g, d, e) ishlatiladi.



23-rasm. Rul yuritmasi trapetsiyasining turlari:

a-ko'prik orqasida joylashgan trapetsiya; b-ko'prik oldida joylashgan trapetsiya; v-sharnirli trapetsiya; g-olti sharnirli trapetsiya; d-olti sharnirli mayatnik richagli trapetsiya; e-sakkiz sharnirli mayatnik richagli trapetsiya.



24-rasm. Rul yuritmasi va osma kinematikasining o'zaro bog'liqligi.

1-old g'ildirak, 2-burilish richagi, 3-rul sharniri, 4-rul tortqisi, 5- chervyak shesternyali rul o'qi, 6-rul mexanizmining reyka, 7-rul chamberagi.



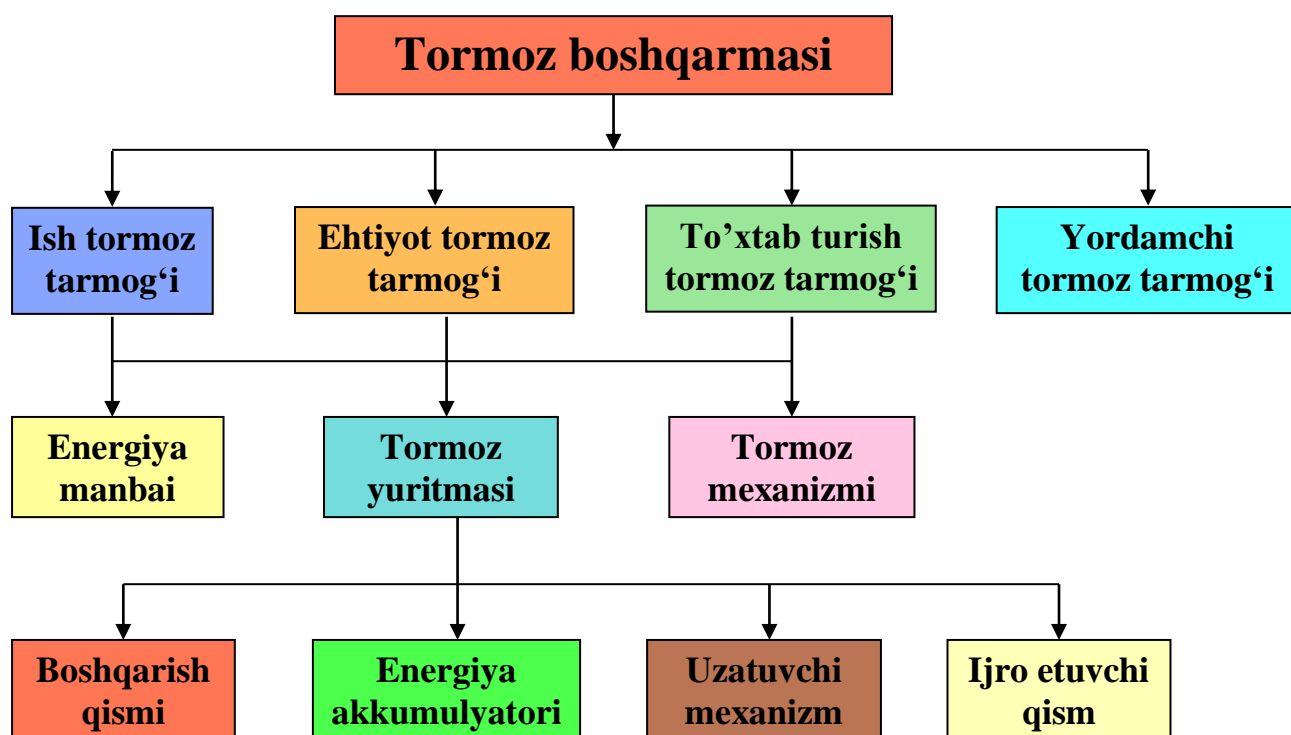
3. Tormoz boshqarmasining konstruksiyalari va

ularga qo'yiladigan talablar.



Avtomobil tekis yoki o'zgaruvchan tezlikda harakatlanadi. Bundan tashqari, shitob bilan balndalikka va erkinlik bilan pastlikka harakatlanish hollari uchraydi. Avtomobil haraktlanishining hamma hollarida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish va to'xtatilgan avtomobilni o'z holatida qo'zgatmasdan

saqlab turish kerak bo'ldi. Shu maqsadda har bir avtomobilda, albatta, ikkita: *ish* va *to'xtatib turish* tormoz tarmog'i bor. Avtomobillarning og'ir yuk ko'taruvchi nusxalarida esa qo'shimcha extiyotkorlik, yordamchi va ba'zan avariya tormoz tarmoqlari ham bo'lib, ularning har biri ma'lum vaziyatda o'z vazifasini bajaradi. Shu nuqtai nazardan qaralganda, avtomobil yoki avtotransport vositasini tormozlash vazifasini bajaruvchi tarmoqlar yig'indisiga tormoz boshqarmasi deb yuritiladi. Zamonaviy avtomobillarga o'rnatiladigan tormoz boshqarmasining muvofiqlashgan tasviriy tizmasi 25-rasmda keltirilgan.



25-rasm. Tormoz boshqarmasining muvofiqlashgan tasviriy tizimi.

Tizmda tasvirlanishicha, avtomobilning tormoz boshqarmasi 4 ta tormoz tarmog'idan iborat.

Ish tormoz tarmog'i avtomobil har xil sharoitda harakatlenganda uning tezligini kamaytirish yoki darhol to'xtatish vazifasini o'taydi.

Ehtiyotkorlik tormoz tarmog'i ish tormoz ishlamasdan qolganda to'xtatish uchun kerak.

To'xtatib turish tormoz tarmog'i to'xtab turgan avtomobilni o'z joyida ko'zg'almasdan turishini ta'minlaydi. Bu tormoz ba'zan qo'l tormozi deb yuritiladi.

Yordamchi tormoz tarmog'i avtomobilning harakatlanishini uzoq muddat bir xil tezlikda saqlab turish yoki juda kichik tezlikda harakatlanishni rostlash vazifasini bajaradi.

Tormoz boshqarmasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- GOSTlarga asosan tormoz yo'li minimal va sekinlashish maksimal bo'lishi kerak (avtomobil kategoriyasiga qarab);
- tormozlanish vaqtida avtomobil turgunligini saklashi kerak;
- bir necha marta tormoz berilganda tormoz xususiyatlari barkaror bo'lishi kerak;
- tormoz yuritmasi kiska vaqtda ishga tushishi kerak;
- tormoz pedalidagi kuch va tormoz mexanizmlari xosil kilayotgan moment bir-biriga mos bo'lishi kerak;
- tormozlash oson bo'lishi kerak, ya'ni tormoz pedalidagi kuch 500...700 N bo'lishi kerak va tormoz pedalining yo'li 80...180 mm bo'lishi kerak;
- tormozlash vaqtida shovqin va xid bulmasligi kerak;
- tormoz boshqarmasining hamma elementlari ishonchli bo'lishi kerak, ya'ni garantiyalangan resurs ichida ishdan chiqmasligi kerak;
- umumiy talablar.



Nazorat uchun savollar:

1. Rul boshqarmasiga qo'yiladigan talablar.
2. Rul boshqarmasining asosiy texnik parametrlari.

3. Rul mexanizmiga qo'yiladigan talablar.
4. Rul mexanizmini baholovchi parametrlar.
5. Jaroxatlanishga qarshi rul mexanizmlari.
6. Rul yuritmasining asosiy elementlari va parametrlari.
7. Rul yuritmasi va oldingi osma kinematikasining o'zaro bog'liqligi.
8. Rul boshqarmasini baholash mezonlari.
9. Rul kuchaytirgichi elementlarini joylashtirish sxemalari.
10. Tormoz tizimlariga qo'yiladigan talablar.
11. Tormoz mexanizmlarini baholash mezonlari.
12. Mexaniq tormoz yuritmasining kamchiliklari.
13. Gidravlik tormoz yuritmasining afzallik va kamchiliklari.
14. Ikki konturli gidravlik tormoz yuritmalarining sxemalari.
15. Tormoz yuritmasi kuchaytirgichlariga qo'yiladigan talablar.
16. Pnevmatik tormoz yuritmasining afzallik va kamchiliklari.
17. Statik tormoz kuchi rostlagichlari.
18. Dinamik tormoz kuchi rostlagichlari.
19. ABSning vazifasi.
20. Tormoz mexanizmi parametrlarining avtomobil massasiga bog'liqligi.