

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

DIPLOM LOYIHASI BO`YICHA

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

Diplom loyihasining mavzusi: Avtomobillarning tormozlanish yo`li, vaqti hisobi va ularning tahlili.

Bitiruvchi: 5310600 - “Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi” yo`nalishi 4-kurs 103-13-guruh talabasi:

	_____ A.Samatov
Fakultet dekani:	_____ M.Qo`chqarov
Kafedra mudiri:	_____ N.Ikromov
Diplom loyihasi rahbari:	_____ S.Yusupov
Maslahatchilar:	_____ A.Yuldashev
	_____ A.Raximov
	_____ M.Jo`raxonov

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
“MASHINASOZLIK” fakulteti
“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası
DIPLOM LOYIHASINI BAJARISH BO`YICHA

T O P S H I R I Q

Samatov Abdurasul

1. Diplom loyihasining mavzusi: Avtomobillarning tormozlanish yo`li, vaqti hisobi va ularning tahlili.

Institut bo`yicha 2017 yil “12” yanvardagi 4-k sonli buyruq bilan tasdiqlangan.

2. Diplom loyihasini bajarish uchun ma`lumotlar:

Ko`pgina yo`l-transport hodisalari tormoz tizimining nosozligi tufayli sodir bo`ladi. Shuning uchun tizimdagi nosozliklarni aniqlash va tuzatish alohida o`rin tutishi kerak. Hozirgi vaqtda avtomobillarda asosan gidravlik va pnevmatik tormoz tizimlari qo`llaniladi. Tormoz tizimining ishonchliligini jihozlar yordamida va yo`l sinovlarida tekshiriladi.

Avtomobil tekis yoki o`zgaruvchan tezlikda harakatlanadi. Bundan tashqari, shitob bilan balandalikka 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`ladi.

3. Tushintirish xatida keltiriladigan ma`lumotlar:

1) Kirish. Bu qismda talaba soha bo`yicha Respublikamizda erishayotgan yutuqlari, davlat dasturlari va ularni bajarilayotganligi va avtomobilsozlik sanoatining rivojlanish bosqichlari to`g`risida ma`lumotlar beradi. Bundan tashqari mavzuni hozirgi kundagi dolzarbligi va uning kelesidagi samarasi yoritiladi.

2) Asosiy qism. Mavzu bo`yicha bajarilgan diplom loyihasi mavzusining tahlili va adabiyotlar sharhi beriladi. Mavzuning asosiy mazmuni yoritiladi va zarur ma`lumotlar keltiriladi.

3) Konstruktiv qism. Mavzu bo`yicha konstruktiv yechimlar keltiriladi.

4) Hayot faoliyati xavfsizligi qismi. Mavzu bo`yicha xavfsizlikni ta`minlovchi asosiy shartlar, mashina va mexanizmlarning xavfli zonalari, muhofazalovchi va saqlovchi to`siq vositalari va ekologik talablar kabi ma`lumotlar keltiriladi.

5) Iqtisodiy qism. Mavzu bo`yicha qilinayotgan loyiha yoki konstruksiya (texnologiya)sining iqtisodiy yechimlari keltiriladi.

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

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

8) Ilova. Mavzu bo'yicha maxsus jadvallar, diplom loyihasi oldi amaliyoti davrida to'plagan rasmlar va internetdan olingan ma'lumotlar ilova qilinadi.

4. Diplom loyihasining chizmalari ro'yhati (A3 formatda 6 list vatman):

a) Asosiy qism chizmalari (jadval, grafik va boshqalar):

1-chizma.

2-chizma.

b) Konstruktiv qism chizmalari:

3-chizma.

4-chizma.

c) Tashkiliy qism chizmalari (reja, struktura va boshqalar):

5-chizma.

d) Iqtisodiy qism bo'yicha jadvallar:

6-chizma.

5. Diplom loyihasi qismlari bo'yicha maslahatchilar:

№	Diplom loyihasining qismlari	Boshla-nish muddati	Tugalla-nish muddati	Imzo	Maslahatchi-ning familiyasi
1	Kirish	12.01.2017	31.01.2017		Yusupov S
2	Asosiy qismi	01.02.2017	28.02.2017		Yusupov S
3	Konstruktiv qismi	01.03.2017	31.03.2017		Yusupov S
4	Hayot faoliyati xavfsizligi qismi	01.04.2017	30.04.2017		Raximov A
5	Iqtisodiy qismi	01.05.2017	20.05.2017		Jo`raboyev M
6	Xulosa va takliflar	22.05.2017	01.06.2017		Yusupov S
7	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati	01.06.2017	03.06.2017		Yusupov S

6. Topshiriq berilgan sana: 12.01.2017 yil

7. Tugallangan diplom loyihasini topshirish sanasi: 06.06.2017 yil

Diplom loyihasi rahbari: S.Yusupov

Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi: A. Samatov

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

MUNDARIJA

1. KIRISH	5
2. ASOSIY QISM	11
2.1. Adabiyotlar sharxi.	11
2.2. Ekspluatasion xususiyatlar nazariyasining taraqqiyoti.	14
2.3. Avtomobilning ekspluatasion xususiyatlari.	14
2.4. Avtomobilning tormozlanish xususiyatlari ko`rsatkichlari.	17
2.5. Yengil avtomobilning effektiv tormozlanish sharti.	20
3. KONSTRUKTIV QISM	23
3.1. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining hisobi.	23
3.2. Tormozlovchi kuchning o`qlar o`rtasida taqsimlanishi.	28
3.3. Tormozlanish prosesini tadqiq etish.	31
3.4. Avtomobilning tezlanishi va uning ko`rsatkichlari.	34
3.5. Tormozlanish vaqti va yo`li.	44
4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI QISMI	49
4.1. Vositalar xavfsizlikni ta`minlovchi asosiy shartlar.	49
4.1. Xavfsizlikni ta`minlovchi texnik vositalar.	51
5. IQTISODIY QISM	56
5.1. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini iqtisodiy tahlili.	56
6. XULOSA VA TAKLIFLAR	67
7. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YHATI	70
8. ILOVA	72

1. KIRISH

O'zbekistonning iqtisodiy taraqqiyoti mashinasozlik sanoatini rivojlanish darajasiga, ishlab chiqaradigan mashinalarining sifatida, ularning texnik, texnologik, foydalanish va iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha dunyo bozorida raqobatbardoshligiga bog'liq. Yangi zamonaviy texnika asosida ishlab chiqarishni tez yangilanishi, eng ilg'or texnologik jarayonlarni va tez moslashuvchi ishlab chiqarishni keng joriy etilishi bozor iqtisodiyoti sharoitida juda katta ahamiyatga egadir.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2017-yil 14-yanvar kuni mamlakatimizni 2016-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning yakunlari va 2017-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturining eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisida ma'ruza qilindi.

Unda bosh mavzu "Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak" ligi aytiladi.

Prezidentimiz o'z nutqida 2017-yilni biz xalqimiz bilan muloqat va inson manfaatlarini yili, deb e'lon qilinganligi, bo'lib o'tgan majlisning asosiy mazmuni aynan shu talabdan kelib chiqqan holda belgilashni taklif etaman. Shu munosabat bilan sizlarni e'tiborni quyidagi eng muhim masalaga qaratishni zarur, deb hisoblandi.

Birinchidan, nima sababdan o'tgan yilda iqtisodiy tarmoqlari va huquqlarni rivojlantirishning ayrim ko'rsatkichlariga erishilmadi? Buning uchun kim shaxsan javob beradi?

Ikkinchidan, 2017-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim yonalishlari va ustuvor vazifalarini belgilab olishimiz zarur.

Uchinchidan, kelgusi besh yil davomida qanday strategik vazifalarni amalga oshirishimiz kerak?

Bugun mamlakatimizning barqaror rivojlanish yo'lida izchil ilgari borishini tahlil qilar ekanmiz o'tgan yili prinsipal muhim islohotlarni amalga oshirish bo'yicha qat'iy qadamlar qo'yildi, deb aytishga barcha asoslarimiz bor.

Bu islohotlarning asosiy maqsadi - aholi uchun munosib hayot darajasi va sifatini ta'minlashdir deb ta'kidlandi.

Bosib o'tilgan yo'l va ortirilgan tajribani xolisona baholashdan, mustaqillik yillarida erishilgan yutuqlarni tahlil qilishdan hamda zamon talablaridan kelib chiqqan holda oldimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va mamlakat taraqqiyotini rivojlantirishning muhim ustuvorliklarini hamda aniq marralarini belgilash vazifasi turadi.

Mazkur vazifani amalga oshirish yo'lida aholining keng qatlamlari, jamoatchilik ishbilarmon doiralar vakillari, davlat organlarining rahbarlari va mutaxassislari bilan amaliy suhbat hamda muhokamalar olib borishdi, shuningdek amaldagi qonun hujjatlari, milliy va xalqaro tashkilotlarning axborot-tahliliy materiallari, ma'ruzalari, tavsiyalari va sharhlari o'rganildi, rivojlangan xorijiy mamlakatlar tajribasi tahlil qilindi. Ushbular asos qilinib, 2017-yilning 7-fevral kuni "O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi farmoni qabul qilindi.

Harakatlar strategiyasining maqsadi olib borilayotgan islohotlar samaradorligini tubdan oshirishdan, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishini ta'minlash uchun shart-sharoitlar yaratilishdan, mamlakatni modernizatsiyalash va hayotning barcha sohalarini erkinlashtirishdan iboratdir.

Xususan, mamlakatni rivojlantirishning quyidagi 5 ta ustuvor yo'nalishi belgilangan:

1. Davlat va jamiyat qurilishini takomillashtirish;
2. Qonun ustuvorligini ta'minlash va sud-huquq tizimini yanada isloih qilish;
3. Iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirish;
4. Ijtimoiy sohani rivojlantirish;
5. Xavfsizlik, millatlararo totuvlik va diniy bag'ri kenglikni ta'minlash, chuqur yo'nalgan, o'zaro manfaatli va amaliy ruxdagi tashqi siyosat yuritish [1].

Avtomobil transporti – iqtisod va aholining yo'lovchi, bagaj va yuk, shu jumladan pochmani, avtomobilda tashish ehtiyojini qondiruvchi yuridik va jismoniy shaxslarni o'z ichiga olgan ishlab chiqarish-texnologik tarmoqdir.

Avtomobil yo'li davlat standartiga javob beradigan me'yoriy yuklama va o'lchamlarga ega bo'lgan, transport vositalarini xavfsiz va qulay harakatlanishi uchun mo'ljallangan injenerlik inshootlar tarmog'idir.

Avtomobil yo'l tarkibiga yo'l uchun ajratilgan yerning ichiga joylashgan injenerlik inshootlari, yo'l xizmatining yagona texnologik tarmog'i, ya'ni ekspluatatsiya korxonalari, ko'makchi-yordamchi va boshqa tashkilotlar kiradi.

Avtomobil transporti davlat uchun iqtisodiy va strategik ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtga kelib avtomobil transporti to'laligicha bozor munosabatlari qonunlariga amal qilgan holda ish yuritadi. Xo'jalik sub'ektlari bellashish sharoitida ishlaydilar, davlat boshqruvidan ajralganlar, xalqaro avtomobil yo'nalishlarida yo'lovchilarni va yuklarni tashuvchi 70% dan ortig'i avtotransport xususiy tadbirkorlar tomondan boshqariladi.

Respublikadagi oxirgi yillardagi iqtisodning o'sish tendentsiyasi avtomobil yo'llari kompleksining rivojiga ijobiy ta'sir etmoqda. Avtotransportning barcha turlarida yuk tashish hajmi ortmoqda, avtobus parkining tarkibi jadallik bilan yangilanmoqda, yo'lovchi tashish hajmi va aholining ijtimoiy himoyalanganligi ortmoqda.

Shuningdek har xil avtomobil mexanizmlaridagi umumiylikdan tashqari ularni orasidagi ba'zi bir konstruktiv farq nimadan iborat ekanligini, transport vositalari ekspluatasion xususiyatlarini va ulani takomillashtirish yo'llarini bilishlari maqsadga muvofiqdir. Transport vositalarining konstruksiyasini o'rganish Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan hamda keng qo'llanilayotgan zamonaviy harakat vositalari misolida bo'lishi lozim.

Avtomobillarni ishlatish (yuk tashish) davomida ularga turli xildagi ekspuluatasiya omillari ta'sir qiladi.

Avtomobillarni turli xildagi yo'l sharoitlari, iqlim va havo sharoitlarida ishlatilganda avtomobillarga turli xildagi kuchlar, momentlar ta'sir qiladi. Shular

sababli dvigatelning quvvati (N_e), tirsakli valning aylanishlari soni (n_N), burovchi momenti (M_e), yonig'i sarifi (g_{yo}), avtomobilning yurish V_a tezligi, tortish kuchi (P_K), dinamik omili (D_a) va avtomobilning dinamik pasporti o'zgarib turadi.

Avtomobillardan unumli va tejamli foydalanish uchun yuqoridagi omillarning o'zgarish chegaralarining aniqlash va ularning maqbul ko'rsatkichlari asosida unumli va tejamli foydalanishni yo'lga qo'yish zarur.

Hozirgi zamon avtomobil dvigatellarida siqish darajasi, aylanishlar chastotasi o'sishi bilan birga tejamkorligini oshirish, chiqindi gazlarni zaharliligini kamaytirish masalalariga bo'lgan talabning kuchayishi o't oldirish tizimlaridagi yuqori kuchlanish qiymatini 1,5-2 baravar oshirish zaruratini tug'dirdi. Avtomobil va uning asosiy qismlari ishonchli ishlashini ta'minlashda nazorat-o'lchov asboblari alohida ahamiyatga ega. Nazorat-o'lchov asboblari avtomobilning eng qimmatbaho va mas'uliyatli agregat va qismlari (dvigatel, generator, tormoz, yoritish-darak berish tizimlari va hokazo) holatini va me'yorida ishlashini nazorat qilib turish imkoniyatini beradi. Hozirgi vaqtda, harakat havfsizligini ta'minlash va haydovchining diqqatini bo'lmaslik maqsadida nazorat-o'lchov asboblarning ko'rsatuvchi turlarini kamaytirib, ko'proq darak beruvchi turlarini o'rnatish maqsadga muvofiq deb hisoblanmoqda.

Gidravlika suyuqliklarda kuchlarning tarqalishi va bu kuchlarning harakat davomida o'zgarib borish qonunlarini har xil qurilmalar va mashinalarni hisoblash hamda loyihalashga tadbiq etish bilan shug'ullanadi.

Gidravlika shuningdek, mashinasozlik jihozlari va avtomobilsozlik qurilmalari, gidrotexnika, irrigatsiya, suv ta'minoti, kanalizatsiya, neft mexanikasi kabi bir qancha sohalarning asosi hisoblanadi. Insoniyat tarixining dastlabki davrlaridayoq suvdan foydalanish hayotda ma'lum o'rin egallagan.

Hozirgi kunda gidravlik qurilmalardan turli avtomobillar va boshqa mexanizmlarda keng qo'llanilmoqda. Gidravlika va gidromashinalar taraqqiyotining istiqbollari yuqorida aytilgan miqyosda quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Yanada quvvatliroq va foydali ish koeffitsienti yuqoriroq nasoslar, turbinalar va gidrouzatmalar yaratish va ularni amalda joriy etish;
- Gidromashinalarni va gidrotexnik inshootlarni loyihalashda hozirgi zamonaviy kompyuter texnikalaridan ko`proq foydalanish. Mashinalarni avtomatik boshqarish sistemalari asosida boshqarishga o`tish;
- Gidrouzatmalarda qo`llaniladigan ish suyuqliklarning arzonroq va sifatliroq turlarini yaratish, ish suyuqliklarining tirqishlardan sizib ketishini kamaytirish yo`llarini topish;
- Ba`zi sharoitlarda mashinalarning moylash sistemalarini takomillashtirish va uni asosiy qurilmadan ajratish;
- Gidromuftalarda issiqlikdan himoya vositalarini takomillashtirish va yangi konstruktsiyalarini yaratish;
- Pnevmozatmalarda siqilgan havo tayyorlab beruvchi qismlarni va pnevmosistemalardagi tirqishlarni berkituvchi bo`lmalarini yaxshilash va hokazo.

Avtomobil, konstruktiv xususiyatlari va vazifalaridan qat`i nazar, asosiy uch qismdan iborat; **dvigatel**, **shassi** va **kuzov**.

Avtomobilning umumiy tuzilishidan kelib chiqqan holda uning barcha qismlarida gidravlik tizim bilan jihozlangan agregatlarni ko`rishimiz mumkin. Hozirda rivojlanib kelayotgan texnika va texnologiyalar mexanik tizimni ish unumdorligini oshirish maqsadida unda gidravlik va elektr yuritmalı tizimlar qo`llanilishi avtomobillardan unumli foydalanish hamda yonilg`ini tejash kabi xususiyatlarga asoslangandir.

Avtomobilning tormoz tizimi uning umumiy tuzilishidagi shassi qismining boshqarish qismi sifatida ko`ramiz. Shu o`rinda tormoz tizimining vazifasini ko`radigan bo`lsak, avtomobil tekis yoki o`zgaruvchan tezlikda harakatlanadi. Bundan tashqari, shitob bilan balandalikka 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`ladi va shu vazifalarni tormoz tizimi bajaradi. Tormoz tizimi yo`l transport hodisalarini oldini olishda avtomobilda foal tizim bo`lib hisoblanadi.

Shuning uchun ham hozirda avtomobillarning tormoz tizimlari takomillashtirilib ularga elektron boshqariladigan tizimlar qo`llanilmoqda.

Biz bo`lajak injiner-konstruktorlar uchun avtomobillarning har bir qismlarini chuqur bilishimiz, ularni takomillashtirishimiz, eng optimal yechimlarni ishlab chiqishimiz talab etiladi. Shuning uchun men diplom loyihamni **“Avtomobillarning tormozlanish yo`li, vaqti hisobi va ularning tahlili”** mavzusida ish olib borishni tanlab, hozirgi zamonaviy avtomobillarning tormoz tizimidagi konstruktiv o`zgarishlar, ularning ishlash prinsiplari va ma`lum ishchi qismlarini hisoblash, quruqlikda, suvli va boshqa sharoitlarda avtomobillarning tormozlanish dinamikasini o`rganish, tavsiyalar ishlab chiqish kabi ma`lumotlarni yoritib berish diplom loyihamning tub mohiyatini belgilaydi.

2. ASOSIY QISM

2.1. Adabiyotlar sharxi.

Diplom loyihamni bajarish davomida quyida keltirilgan adabiyotlardan foydalandim va ularning qisqacha sharxi bayon etiladi.

Qodirov S.M, Qodirxonov M.O. “Dvigatel va avtomobillar nazariyasi” darsligi ikki qismdan iborat bo`lib, birinchi qismida ichki yonuv dvigatellari nazariyasi bunda: texnikaviy termodinamika, ichki yonuv dvigatellarining nazariy va haqiqiy sikllari, dvigatelning issiqlik hisobi, ikkinchi qism avtomobilning ekspluatasion xususiyatlari nazariyasi bo`lib bunda: harakatdagi avtomobillarga ta`sir etuvchi kuchlar, avtomobilni tortish, tormozlanish dinamikasi, avtomobilni yonilg`i tejamkorligi, boshqariluvchanligi, turg`unligi, yo`l to`siqlaridan o`tuvchanligi, yurish ravonligi kabi nazariy hisoblash jarayonlari aks ettirilgan [2].

Sidiqnazarov Q.M. va boshqalar “Avtotransport sohasidagi yangiliklar” o`quv qo`llanmasida avtomobil transporti haqida tushuncha, avtomobil transportining ahamiyati va mamlakat iqtisodiyotida tutgan o`rni, avtotransport vositalarining rivojlanishini yangi bosqichlari, avtotransport vositalari ishlab chiqarish tarmog`idagi yangi yo`nalishlar, avtotransport vositalari konstruksiyasini rivojlanishidagi yangi yo`nalishlar, avtomobillarning xususiyatlarini o`zgarish yo`nalishlari avtomobillar konstruksiyasi va ishonchliligi o`zgarishini texnik ekspluatatsiyaga ta`siri transport vositalarining ekspluatatsiyasini samaradorligi, avtotransport vositalarini ekspluatatsiyasida yangi chora tadbirlarni joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik ko`rsatkichlari kabi tushunchalar yoritilgan [3].

Mamatov X. “Avtomobillar” o`quv darsligining 1-2-qismlarida avtomobil mexanizmi va tarmoqlarining vazifasi, umumiy tuzilishi, ishlash uslubi hamda konstruktiv xususiyatlari, hozirgi vaqtda jumhuriyatimizda ko`p tarqalgan avtomobillarning konstruksiyasi misolida ularning shassisiga kiruvchi qismlari tahlil va talqin etilgan. Shuningdek, unda xususan avtomobilning shassiga taalluqli bo`lgan kuch uzatma, yurish va boshqarish qismlariga kiruvchi tizim va mexanizmlarning vazifasi, ishlashi va ishlash sharoiti tavsiflangan bo`lib, ularning konstruktiv xususiyatlari esa taqqoslash uslubi orqali bayon etilgan. Bundan tashqari

avtomobillarni umumiy tuzilishiga oid bo'lgan kuch uzatmasi tarkibiga kiruvchi asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlarning konstruktiv xususiyatlari haqida ma'lumotlar berilgan [4-5].

Fayzullaev E. va boshqalar “Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi” darsligida zamonaviy avtomobillarning konstruktiv yangiliklarini va mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan “Tiko”, “Neksiya”, “Damas”, “Matiz” yengil avtomobillari va “Uzotayo'l” yuk avtomobillari bundan tashqari VAZ, GAZ, KamAZ avtomobillari konstruksiyasi misolida avtomobilning asosiy qismlari, mexanizm va sistemalarining vazifasi, tuzilishi, ishlash printsipi, turlari hamda konstruktiv xususiyatlari batafsil bayon etilgan [6].

Sharaev E. va Rasulov Q. “Avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari” ma'ruzalar matnida avtomobilsozlik tarixi, ichki yonuv dvigatellari va avtomobil, mamlakatimizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosichlari, avtomobil va tabiatni, inson salomatligini muhofaza qilish, transport vositalarining klassifikatsiyasi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi, avtomobilning umumiy tuzilishi avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari, avtomobillar tipaji, avtomobil konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar, avtomobillar kompanovka sxemalar tahlili kabi tushunchalar yoritilib berilgan [7].

Zapletoxin V.A. “Конструирование деталей механических устройств” ma'lumotnomasida loyiha xujjatlarini yagona tizimi talablari asosida mashina detallarini loyihalash prinsiplarini hisobga olib, ishlab chiqarish texnologiyasi xususiyatlari mos ravishda chizma va elementlarni yaratish hisobiy va me'yoriy materiallari berilgan. Detallarning har bir tipi uchun qo'llash sohasi, loyihaviy yechimlar variantlari, materiallarni tanlash bo'yicha tavsiyalar, geometrik o'chamlarni aniqlash usullari, qo'yim va qonim lar, yuza tekisligi, material qoplamalari va xokazolar haqida ma'lumotlar berilgan [8].

Lukin P.P. va boshqalarning “Конструирование и расчет автомобиля” kitobida avtomobillarni hisoblash va loyihalashning asosiy yo'riqnimalari keltirilgan. Avtomobil agregatlarining bazaviy loyihalari tahlil qilingan, ularni rivojlanish tendensiyalari, zamonaviy hisoblash usullari berilgan [9].

Hamraqulov O., Magdiev Sh. “Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi” darsligida amaliy faoliyatdagi avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining holati, ya`ni avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatish va joriy ta`mirlash texnologiyasi, hamda avtotransport korxonalarida ishlab chiqarishda qo`llaniladigan texnologik jihozlar, harakatdagi tarkibga moddiy-texnik ta`minotni tashkil qilish va resurslarni tejash usullari, avtomobil transportini turli ekstremal tabiiy-iqlim va yo`l sharoitlaridagi, asosiy ishlab chiqarish bazalaridan ajralgan holdagi, hamda maxsuslashtirilgan harakatdagi tarkibning ekspluatatsiyasi, avtomobil transportining atrof-muhitga zararli ta`sirining yo`nalishlari va ularni kamaytirish yo`llari keltirilgan [10].

Yormatov G.Yo., Yuldashev O.R., Hamrayev A.L. “Hayot faoliyati xavfsizligi” darsligida ob - havo sharoiti va inson faoliyati, ishlab chiqarish muhitining ob-havo sharoiti, sanoat korxonalarida shamollatish qurilmalariga qo`yiladigan asosiy talablar, changlangan havoni tozalash qurilmalari, shovqindan saqlanish, texnika vositalarida xavf - xatarlar va ulardan muhofazalanish, elektr xavfsizligi, mehnatni muxofaza qilish qonunlari va tashkiliy asoslari va yong`inni oldini olishga qaratilgan chora - tadbirlari to`g`risida kerakli ma`lumotlar berilgan [12].

Qosimov G.M. “Transport korxonalarida menejment” darsligi transport va texnika xizmati ko`rsatish korxonalarida menejmentning predmeti va tahlil usuli, boshqarish jarayonlarini tashkil etishning nazariy asoslari, boshqarish jarayonlarini tashkil etish xususiyatlari, korxonalar faoliyatini tejamli tashkil etish asoslari, avtomobil transporti xizmati ko`rsatish korxonalarining foydalanish xizmati ko`rsatish bo`linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, avtomobil transporti xizmati ko`rsatish korxonalarining texnika xizmati ko`rsatish bo`linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, aholi avtomobillariga texnika xizmati ko`rsatish korxonalarida texnik xizmat ko`rsatish va joriy ta`mirlashni tashkil etish, transport va texnika xizmati ko`rsatish korxonalarida ish joyini tashkil etish va ularni texnologik loyihalash kabi mavzular bo`yicha ma`lumotlar keltirilgan [13].

Qirg`izboyev Yu., Inog`omova Z., Rixsiboyev T. “Texnik chizmachilik kursi” darsligida chizmalar haqida umumiy ma`lumotlar, chiziq turlari, shriftlarning

yo'zish tartiboti, masshtablar, chizmalarga qirqim berish usullari, burchak shtamplarining ko'rinishi, chizmalarga o'lchamlar qo'yish usullari va shu kabi ma'lumotlar berilgan [14].

Shunindek bir qator internet saytlari orqali kerakli ilmiy texnik ma'lumotlar oldim [15-19].

2.2. Eksploatasion xususiyatlar nazariyasining taraqqiyoti.

Transport vositalarining harakat qonuniyatlarini birinchi bo'lib rus olimi N.E.Jukovskiy "Avtomobilning burilishdagi harakat nazariyasi"ga bag'ishlangan ilmiy ishi bilan boshladi. 1921 yilda "Avtomobil va Avtomotor ilmiy tekshirish instituti" tashkil etilib, avtomobilni tadqiqot qilish va sinash ishlari planli ravishda yo'lga qo'yildi. Avtomobil nazariyasiga oid asosiy ishlarni fundamental holatda akademik E.A. Chudakov yaratdi. U avtomobilning yonilg'i sarflash tejamkorligi va turg'unligi kabi eksploatasion xususiyatlarini birinchi bo'lib nazariy asosda ishlab chiqdi. Avtomobilning yonilg'i sarflash tejamkorlik xususiyatlarini rivojlantirishda bir qator olimlarning xizmati katta, bular B.S. Falkevich, N.K. Kulikov. Ya.M. Pevznerning "Avtomobilning turg'unligi nazariyasi" kabi kitobi shu sohadagi ilmiy tadqiqotlarga asos solgan. Avtomobilni tormozlash masalalarini N.A.Buxarin, A.B. Gredeskul, yurish ravonligini R.V. Rotenberg, burilishdagi harakat masalalarini A.S. Litvinov tadqiqot etdi, Ya.X. Zakin esa avtomobil poezdlarining eksploatasion xususiyatlarini mukammal o'rgandi.

Ma'lumki, har qanday nazariya tajriba bilan chambarchas bog'liq bo'lgandagina muvaffaqiyatli rivojlanadi. G.V. Kramerenko, L.L. Afanasev, D.P. Velikanov va V.A. Ilarionovlar avtomobil nazariyasini real sharoitda qo'llash borasida tadqiqot ishlari olib bormoqdalar.

2.3. Avtomobilning eksploatasion xususiyatlari.

Avtomobilning eksploatasion xususiyatlari nazariyasi transport harakat qonunlari va eksploatasion xususiyatlarini o'rganuvchi fan bo'lib nazariy

mexanika, mexanizm va mashinalar nazariyasi, materiallar qarshiligi kabi kurslarga asoslangan.

Nazariy izlanishlar va tajriba ma'lumotlari asosida avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sir etuvchi faktorlar aniqlanib, avtomobil konstruktsiyasini yanada takomillashtirish yo'llari topildi, shu bilan birga bu fan yuk tashish protsessini optimal tashkil etish va maksimal iqtisodiy effekt olish masalalarini ham xal qildi.

Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi uni ishlatish davrida avtomobildan effektiv foydalanish usullarini va konstruktsiyasining ekspluatatsiyaon talablarini qanoatlantirish darajasini harakterlab beradi. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlariga tortish va tormozlash dinamikasi, yonilg'i sarfining tejamligi, boshharuvchanlik, turg'unlik, yo'l to'siqlaridan o'ta olish xususiyati yurish ravonligi, harakat xavfsizligi, puxtaligi, remont qilishning osonligi kabi ko'rsatkichlar kiradi.

Avtomobilning dinamikasi uning yuk yoki passajirlarni maksimal o'rtacha tezlik bilan harakatlanib tashish qobiliyatidir. Avtomobilning dinamikasi qanchalik yaxshi bo'lsa, uning tezligini oshirish qobiliyati shunchalik yuqori bo'ladi, o'rtacha harakat tezligi qancha katta bo'lsa, yuk tashish uchun shuncha kam vaqt sarf bo'ladi. Avtomobilning dinamikasi uning tortish va tormozlash xususiyatlariga bog'liq bo'lganligi uchun u tortish va tormozlash dinamikalariga bo'linadi

Tortish dinamikasi deb, avtomobilning ma'lum ekspluatatsion sharoitda maksimal o'rtacha tezlik bilan harakatlanish xususiyatiga aytiladi.

Tormozlash dinamikasi deb, avtomobilning sekinlanish va effektiv tormozlanish qobiliyatiga aytiladi.

Yonilg'i sarfining tejamligi deb, avtomobilda yoqilgan yonilg'i energiyasidan ratsional foydalanish xususiyatiga aytiladi. Yonilg'i ishlab chiqarish uchun ketgan harajatlar yuk tashish tannarxining 16-20% ini tashkil etadi, shuning uchun yonilg'i qancha kam sarflansa, avtomobildan foydalanish shuncha arzonga tushadi.

Avtomobilning boshqariluvchanligi deb, boshqariluvchi g'ildiraklarning holati o'zgarishi bilan avtomobilning o'z harakat yo'nalishini o'zgartirish xususiyatiga aytiladi. Avtomobilning harakat vaqtidagi xavfsizligi uning boshqariluvchanligiga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Avtomobilning turg'unligi deb, uni yon tomonga sirpanishga, ag'darilishga va surilishga majbur etuvchi kuchga qarshilik ko'rsata olishi hamda harakat traektoriyasini saqlay olish qobiliyatiga aytiladi. Turg'unlik ham boshqa faktorlar kabi harakat xavfsizligini ta'minlashda katta ahamiyat kasb etadi.

Yo'l to'siqlaridan o'ta olish xususiyati deb, avtomobilning og'ir yo'l sharoitlarida va yo'lsiz joylarda (botqoqlik, qor uyumi va h.k.) yetakchi g'ildiraklarining shataksiramasdan (shataksirash- g'ildirakning o'z joyida aylanib harakatlanishi), avtomobil tagining esa notekisliklarga tegmasdan o'ta olish qobiliyatiga aytiladi. Bu ekspluatatsion xususiyat ayniqsa qishloq xo'jaligida, o'rmon sanoatida, qurilishlarda va kareralarda ishlovchi avtomobillar uchun ta'lluqlidir.

Yurish ravonligi deb, avtomobilning notekis yo'ldan kuzovni ortiqcha tebrantirmasdan harakatlanishiga aytiladi. Avtomobilning yurish ravonligi o'rtacha harakat tezligiga, yukning shikaslanmasdan manzilga yetkazilishiga, avtomobilda yurishning qulayligiga, haydovchi va passajirlarning charchashiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Avtomobilning puxtaligi deb, uning agregat, uzal, detallarining ish jarayonida buzilmasdan, sinmasdan ishlash qobiliyatiga aytiladi. Puxtalik harakat xavfsizligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega.

Remont qilishning osonligi avtomobil agregatlari va uzallari buzilgandan ularni tezlikda yana ish bajara oladigan holga qaytarishga moslanganligini ko'rsatadi. Bu ekspluatatsion xususiyat avtomobilni loyihalash vaqtida hisobga olinishi kerak, u avtomobilning ish unumdorligini oshirishda katta rol o'ynaydi.

Harakat xavfsizligi — haydovchining yuk va passajirlarni yo'l-transport hodisalarisiz tashish qobiliyati.

Avtomobil ekspluatatsion xususiyatlarini nazariy analiz qilishdan maqsad uning ish unumdorligini, oshirish va yuk tashish tannarxini kamaytirishdir. Bundan tashqari, nazariy analiz avtomobil agregatlarining ish protsessini o'rganish va uni hisoblashga imkon yaratadi. Bunga erishish uchun avtomobilning o'rtacha harakat tezligi va yonilg'i tejamkorligini oshirish, transportning harakat xavfsizligini ta'minlash, haydovchi va passajirga harakat davrida qulaylik yaratish zarur. Avtomobil konstruktsiyasining murakkabligi va unga bo'lgan talablarning ko'pligi tufayli uning ekspluatatsion xususiyatlarini biror universal o'lcham bilan baholash qiyin. Biror ekspluatatsion xususiyatli o'zgartirish uchun avtomobil konstruktsiyasiga yangilik kiritilsa, u albatta boshqa xususiyatlarga ham ta'sir etadi.

Masalan, avtomobilning yurish ravonligini oshirish uchun osmalarga katta elastiklikka ega prujina o'rnatilsa uning yo'l to'siqlaridan o'ta olish qobiliyati pasayishi mumkin. Ekspluatatsion xususiyatlarini baholash uchun o'lchagich va ko'rsatkichlar ishlatiladi.

O'lchagich — avtomobil ekspluatatsion xususiyatining sifatini aniqlaydi.

Ko'rsatkich — o'lchagichning raqamli qiymatini aniqlaydi. Ko'rsatkich bir ma'noli bo'lgani uchun, avtomobilning aniq sharoitdagi va ekspluatatsion xususiyati uchun oxirgi imkoniyatini aniqlaydi. Ekspluatatsion xususiyat ko'rsatkichi tajribada hisoblab aniqlanadi.

2.4. Avtomobilning tormozlanish xususiyatlari ko'rsatkichlari.

Avtomobilning tormozlanishi vaqtida uni harakatlantiruvchi kuch issiqlik energiyasiga aylanib atmosferaga tarqaladi, shuning uchun ham bunda foydali ish bajarilmaydi.

Tormozlanish tizimining effektivligi avtomobilni aniq boshqarishni va harakat xavfsizligini ta'minlaydi. Tormozlanish dinamikasi tormozlanish vaqti va yo'li kabi parametrlar bilan xavfsizligi bilan chambarchas bog'liq.

Harakatdagi avtomobilning kinetik energiyasi E quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \frac{mv_a^2}{2} = \frac{G_a}{g} \cdot \frac{v_a^2}{2}$$

Agar og'irligi $G_a=111000$ N bo'lgan Nexia N-150 rusumli GLE modifikasiyadagi avtomobili $v_a = 100$ km/soat tezlik bilan harakat qilayotgan bo'lsa, uning kinetik energiyasi $E=43563$ N bo'ladi.

Harakatdagi avtomobilning kinetik energiyasini kamaytirish uchun tormozlanish tizimi effektiv va aniq ishlashi zarur.

Tortish balansidan quyidagi tenglik ma'lum:

$$P_k = P_i + P_f + P_w + P_{ja}.$$

Tormozlanish davrida $P_k=0$ bo'lgani uchun $-P_{ja} = P_\psi + P_w$ deb yozish mumkin. P_ψ , P_w lar qarshilik kuchlari bo'lib, avtomobilning kinetik energiyasini so'ndirib uni to'xtatadi. Avtomobilning tormozlanishi vaqtida tenglamaning yangi tashkil etuvchilari qo'shiladi va quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$-P_{ja} = P_\psi + P_w + P_T + P_{TD} + P_{xx};$$

bu yerda P_T - avtomobilning tormozlanish kuchi.

Bu tenglamada P_{ja} inersiya kuchi avtomobilni ilgarilatishga, o'ng tomondagi kuchlar esa qarama-qarshi yo'nalib, uni to'xtatishga intiladi. Demak, tormozlanish mexanizmidan tashqari yo'lning umumiy qarshilk kuchi P_ψ , shamolning qarishiligi P_w , dvigalteldagi ishqalanish kuchi P_{TD} va transmissiyani yuklamasiz aylantirish uchun sarflangan kuch $P_{x,x}$ avtomobilni to'xtatishga yordam beradi.

Avtomobilni ekspluatasiya qilish davrida haydovchi tormozlanishning ikki usulidan foydalanadi:

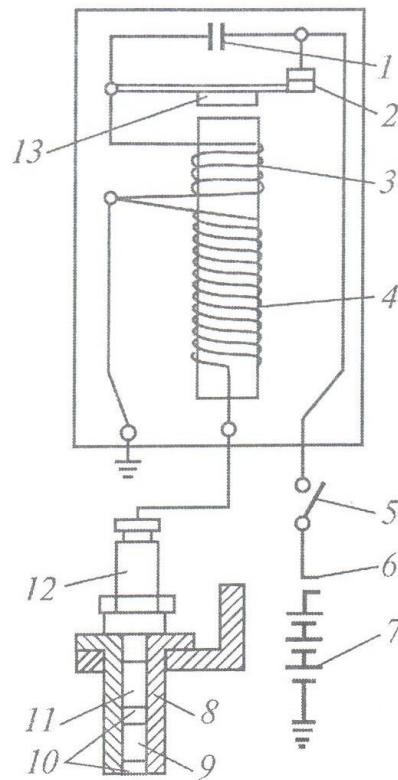
1. Transmissiyani dvigateldan ajratmasdan (bu vaqtda tishlashish muftasi va uzatmalar qutisi uzilmaydi). Haydovchi drossel pedalidan oyog'ini olib, tormoz pedalini bosadi, natijada yetakchi g'ildiraklar transmissiya orqali dvigatelning tirsakli valni majburiy aylantiradi, silindr ichida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi va tormozlanish mexanizmi hosil qilgan kuch hisobiga avtomobil to'xtaydi.

2. Dvigatel transmissiyadan ajratilganda (tishlanish muftasi va uzatmalar qutisi uzilgan) avtomobil faqat tormozlanish mexanizmi hosil qilgan kuch hisobiga to'xtaydi.

Tormozlanish vaqtida tormoz pedalini bosish kuchi, pedalni bosish tezligi va boshqalar ta'sirida avtomobil har xil qiymatdagi sekinlanishga ega bo'lishi mumkin. Tormozlanishlarning deyarli 95% ida sekinlanish $j_a = 1,5 \dots 4,5 \text{ m/s}^2$, favkulodda tormozlanishda esa $j_a = 7,5 \dots 9,0 \text{ m/s}^2$ ga yetishi mumkin.

Tormozlanish dinamikasining o'lgachlari sifatida tormozlanish masofasi S_T (m), vaqt t_T (sek) va sekinlanish — j_a (m/s^2) lardan foydalaniladi. Tormozlanish xususiyatlarini to'la yuklangan avtomobilni tekis yo'lning to'g'ri va gorizontal uchastkalarida maksimal intensivlik bilan tormozlab aniqlanadi. Sinash vaqtida shinadagi bosim normal, protektor naqshining balandligi 50 % dan ortiq yeyilmagan bo'lishi kerak.

Tormozlanish masofasi maxsus pistolet (1-rasm) yordamida aniqlanadi. Pistolet uzgichli yondirish g'altigidan iborat bo'lib, uning yuqori 4 va past 3 kuchlanishli simlari bor. Uzgich 5 tormoz pedalidagi kontaktlar 6 va pistolet zapjirini ulaydi. Kondensator 1 kontaktlar 2 ajralganda hosil bo'ladigan uchqunni kamaytirish uchun xizmat qiladi. P_{ij} 10 porox va bo'yoqni patronda ushlab turadi. Tormoz pedalini bosganda kontaktlar 6 ulanib, tok akkumulyatorlar batareyasi 7, uzgich kontaktlari 2, [past kuchlanishli simlar](#) 3 dan “massaga” beriladi, natijada galtak uzagi magnitlanib yakorg' 13 ni tortadi. Kontaktlar ajralib magnit maydoni yo'qoladi. Yuqori kuchlanishli sim o'ramida hosil bo'lgan induktiv tok yondirish svechasi 12 ga uzatiladi. Uchqun ta'sirida porox 11 yonadi, hosil bo'lgan bosim patron 8 dagi bo'yoq 9 ni yo'lga sachratadi, natijada tormozlanishning boshlanish payti aniq belgilanadi. Avtomobilg to'xtagandan so'ng yo'llagi dog'dan pistoletgacha bo'lgan masofa tormozlanish masofasini beradi. Tormozlanish vaqti t_t ni sekundomer bilan o'lchash mumkin.

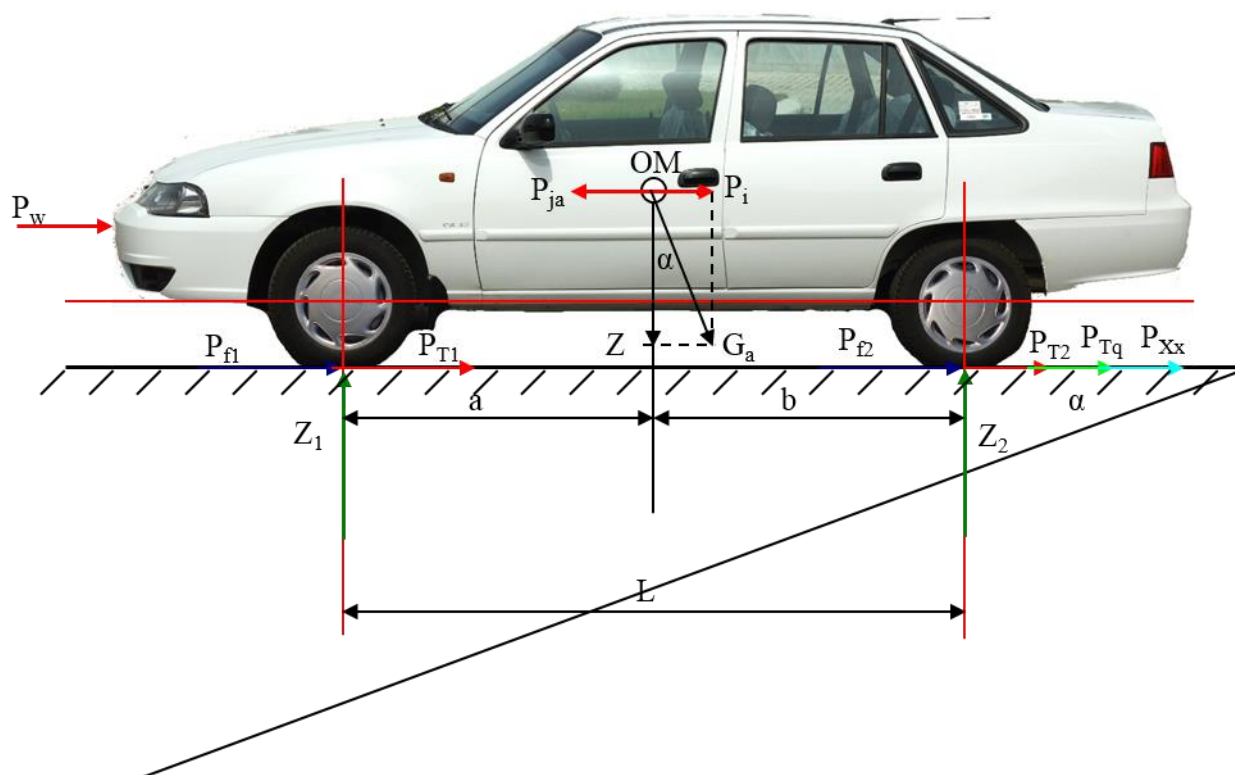


1-rasm. Tormozlash yo'lini aniqlash uchun mo'ljallangan maxsus pistolet.

Avtomobilning tormozlanish vaqtidagi maksimal sekinlanishi suyuqlikli inersion akselerometr yordamida aniqlanadi. U faqat maksimal sekinlanishni yoki tezlanishni o'lchay oladi. Tormozlanish taktidagi sekinlanishning o'zgarishi esa "yo'l, vaqt, tezlik" priborida aniqlanadi.

2.5. Yengil avtomobilining effektiv tormozlanish sharti.

Tormozlanish davrida avtomobilning oldingi va ketingi g'ildiraklariga ta'sir qiluvchi urinma reaksiyalarni aniqlash uchun unga ta'sir etuvchi kuchlarni ko'rib chiqamiz (2-rasm). Avtomobilni tormozlash uni dvigateldan ajratgan holda, ya'ni faqat tormoz tizimi yordamida amalga oshirilsa, $i_{TP}=0$, $P_{TD}=0$ bo'ladi.



2-rasm. Tormozlanayotgan avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlar.

Tormozlanish davrida avtomobilning tezligi va α burchagi uncha katta bo'lmaganligi uchun $P_w=0$ hamda $\alpha=0$ deb qabul qilamiz.

Avtomobil tormozlanayotgan vaqtda harakat tenglamasining umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$P_{f1} + P_{f2} + P_{T1} + P_{T2} + P_{TD} + P_{xx} - P_{ja} = 0$$

$$P_{f1} + P_{f2} = P_f \text{ ba } P_{T1} + P_{T2} = P_T \text{ bo'lgani uchun}$$

$$P_f + P_T + P_{TD} + P_{xx} - P_{ja} = 0$$

Tormozlovchi kuchning tormozlanish jarayonida ortishi natijasida o'rinma reaksiyaning qiymati ham oshadi va uning maksimal qiymatga erishishi tishlashish kuchi P_ϕ ga tenglashguncha davom etadi, ya'ni

$$X \leq P_\phi$$

Urinma reaksiyaning asosiy qiymati tormozlovchi kuch P_T dan iboratligi va $P_T \gg P_f$, $P_T \gg P_{ja}$ bo'lganligi uchun tengsizlikni quyidagicha yozish mumkin:

$$P_T \leq P_\phi$$

Bu tengsizlik avtomobilning effektiv tormozlanish shartidir. Agar $P_T < P_\phi$ bo'lsa, shina bilan yo'l o'rtasida tishlashish bo'yicha zahira bo'ladi, bunda

avtomobilning tormozlanishi jarayonidagi harakati turg'un g'ildiraklar blokirovka qilinmagan $P_T = P_\phi$ bo'lsa, shina bilan yo'l o'rtasidagi tishlashish bo'yicha zapasdan tula foydalanilgan bo'ladi, bunda g'ildiraklar blokirovka qilinish chegarasida, avtomobilning harakati esa noturg'un $P_T > P_\phi$ bo'lsa, g'ildiraklar blokirovka* qilingan va faqat sirpanib harakat qiladi, avtomobilning harakati noturg'un bo'ladi.

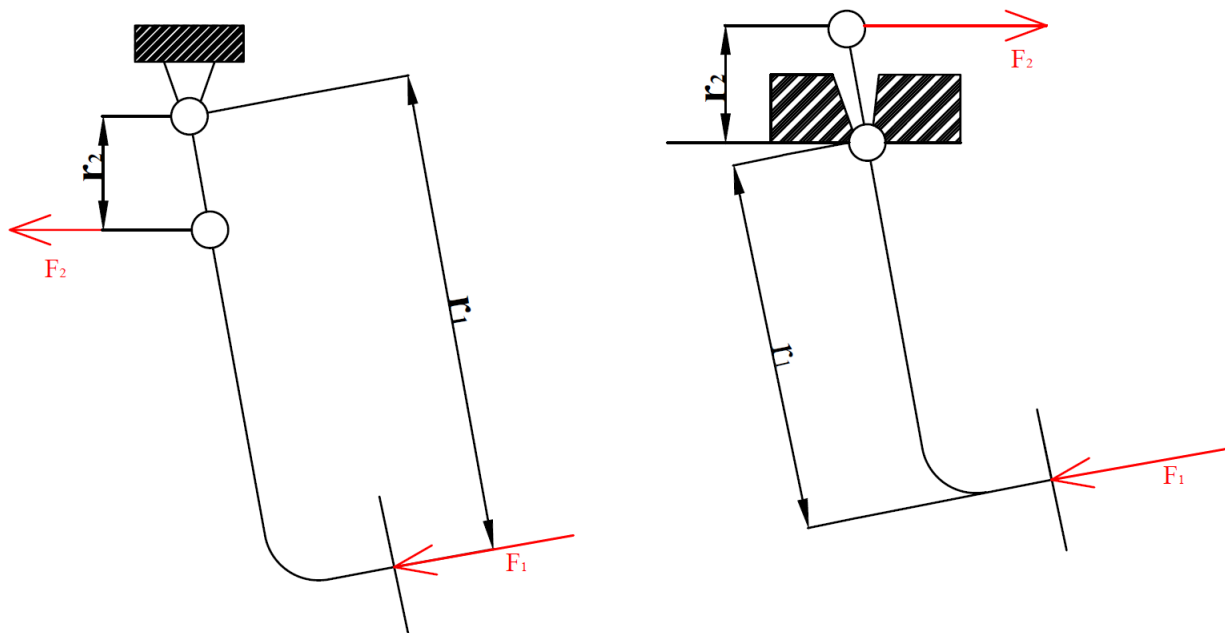
*Blokirovka – g'ildirakning tormozlash barabani bilan kolodkasining jipslashib birgalikda harakatlanishi.

Avtomobilning tormozlanish tizimi hosil qilgan tormozlovchi kuch, shina va yo'l o'rtasidagi tishlashish kuchidan ancha katta bo'lganligi sababli intensiv tormozlash vaqtida avtomobil g'ildiragi blokirovkalanadi va aylanmasdan yo'lda sirpanadi. G'ildiraklar blokirovkalanida tormoz barabani va kolodkasi jipslashib bir butundek harakat qiladi va avtomobilning kinetik energiyasini yengish uchun sarflanayotgan tormozlanish energiyasi shinning yo'lga ishqalanishiga sarflanadi. Natijada shina temperaturasi ko'tarilib tishlashish koeffitsientining qiymati kamayadi. Shuning uchun ham g'ildirak blokirovka chegarasida tormozlansa, tez to'xtaydi, ya'ni effektiv tormozlanadi.

G'ildirakning shataksirayotganini tekshirish ancha qiyin, shu sababli hisoblash formulasida g'ildirak va yo'l o'rtasidagi tishlashishdan to'la foydalaniladi, ϕ koeffitsientini esa o'zgarmas deb olinadi.

3. KONSTRUKTIV QISM

3.1. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining hisobi.



3-rasm. Tormoz pedalidagi mexanik uzatilish.

$F_1 = F_2$ – oyoq kuchi, N.

$F_2 = F_{HZ}$ – asosiy silindrdagi porshen kuchi, N.

r_1, r_2 – tormoz pedalining richagi, mm.

i_{mex} – tormoz pedalidagi mexanik uzatilish.

$$F_1 * r_1 = F_2 * r_2;$$

$$F_1 = \frac{F_2 * r_2}{r_1};$$

$$F_2 = \frac{F_1 * r_1}{r_2};$$

$$r_1 = \frac{F_2 * r_2}{F_1};$$

$$r_2 = \frac{F_1 * r_1}{F_2};$$

$$i_{mex} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2}{r_1};$$

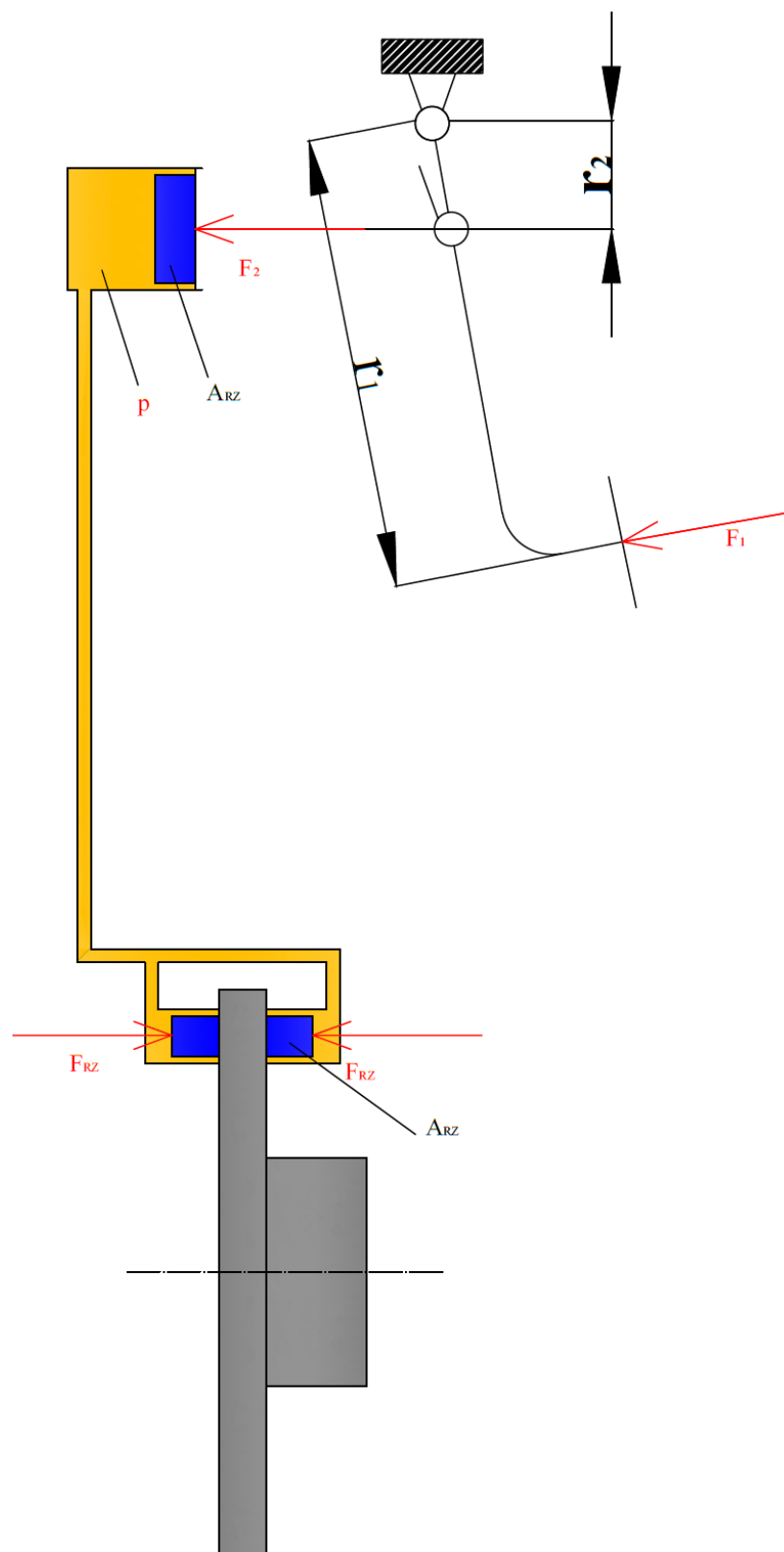
$$i_{mex} = \frac{r_2}{r_1};$$

$$F_2 = \frac{F_1}{i_{mex}};$$

$$F_1 = F_2 * i_{mex};$$

$$r_1 = \frac{r_2}{i_{mex}};$$

$$r_2 = r_1 * i_{mex};$$



4-rasm. Tormoz trubasidagi bosim va siquvchi kuchi.

p – trubadagi bosim, N/sm^2 .

$F_1 = F_2$ – oyoq kuchi, N .

$F_{\text{HZ}} = F_2$ – asosiy silindrdagi porshen kuchi, N .

F_{RZ} – g`ildirak silindri porshenini siquvchi kuchi, N.

A_{HZ} – asosiy silindridagi porshen yuzasi, sm^2 .

A_{RZ} – g`ildirak silindridagi porshen yuzasi, sm^2 .

d_{HZ} – asosiy silindrning diametri, sm.

d_{RZ} – g`ildirak silindrining diametri, sm.

i_{mex} – tormoz pedalidagi mexanik uzatilish.

r_1, r_2 – tormoz pedalining richagi, mm.

$$p = \frac{F_{HZ}}{A_{HZ}};$$

$$F_{HZ} = p * A_{HZ};$$

$$A_{HZ} = \frac{F_{HZ}}{p};$$

$$F_{HZ} = \frac{F_1}{i_{mex}};$$

$$p = \frac{F_1}{A_{HZ} * i_{mex}};$$

$$p = \frac{F_1 * r_1}{A_{HZ} * r_2};$$

$$F_{HZ} = p * A_{RZ};$$

$$p = \frac{F_{RZ}}{A_{RZ}};$$

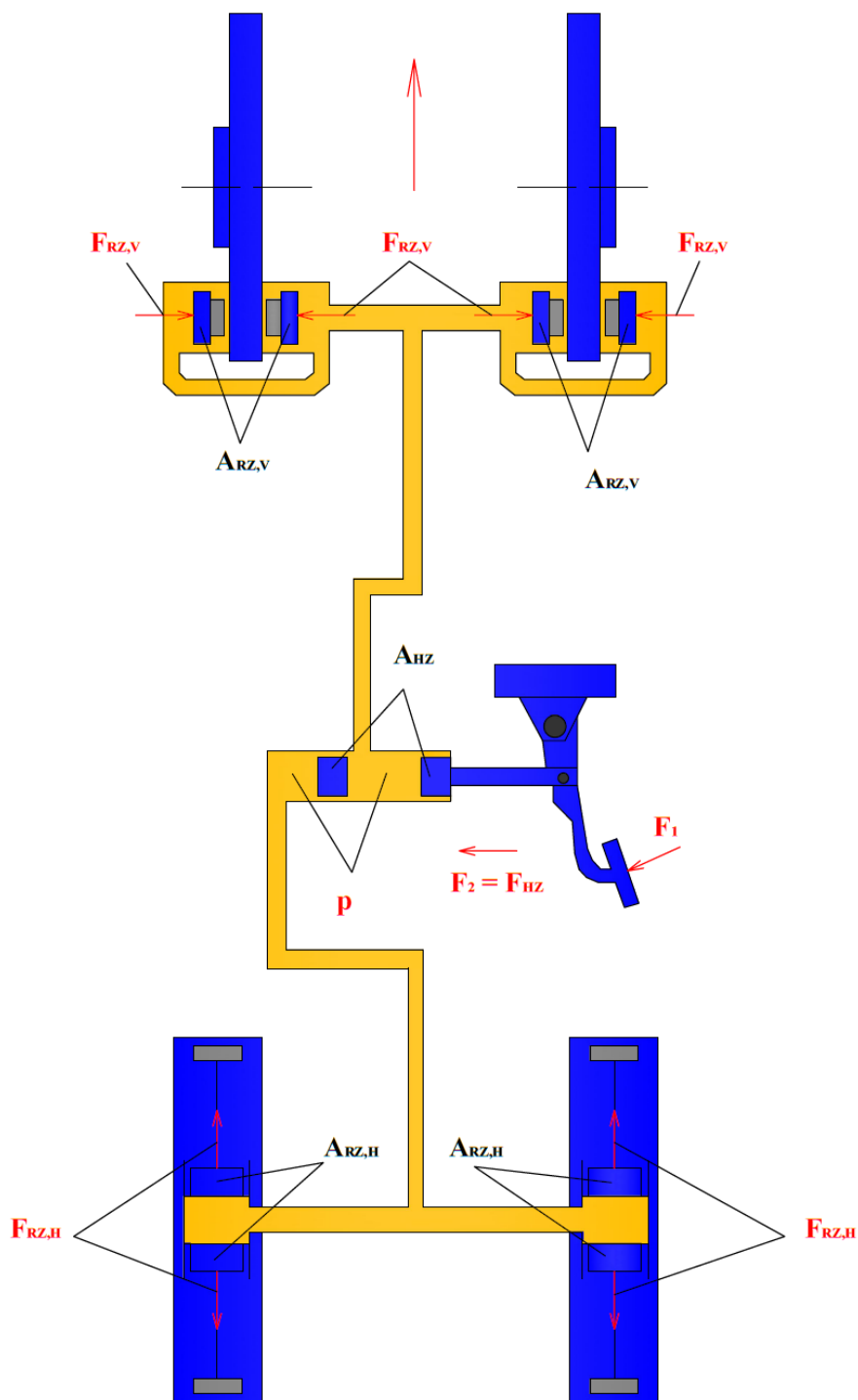
$$F_{RZ} = \frac{F_{HZ} * A_{RZ}}{A_{HZ}};$$

$$F_{RZ} = \frac{F_{HZ} * d_{RZ}^2}{d_{HZ}^2};$$

$$F_{HZ} = \frac{F_{RZ} * d_{HZ}^2}{d_{RZ}^2};$$

$$10 \frac{N}{sm^2} = 1 \text{ bar};$$

$$1 \frac{N}{sm^2} = 0,1 \text{ bar};$$



5-rasm. Tormoz tizimining gidravlik uzatilish hisobi.

i_{gid} – gidravlik uzatilish.

$i_{gid,E}$ – g`ildirak silindriga gidravlik uzatilish.

F_{HZ} – asosiy silindrdagi porshen kuchi, N.

F_{RZ} – g`ildirak silindri porshenini siquvchi kuchi, N.

F_S - g`ildirak silindri porshenlaridagi siquvchi kuchlarning yig`indisi, N.

A_{HZ} – asosiy silindridagi porshen yuzasi, sm^2 .

A_{RZ} – g`ildirak silindridagi porshen yuzasi, sm^2 .

A_S - g`ildirak silindri porshenlari yuza yig`indisi, N.

K – bir o`qdagi siquvchi kuchlar soni. $K=4$, $K=8$

$$i_{gid.E} = \frac{F_{HZ}}{F_{RZ}};$$

$$i_{gid} = \frac{F_{HZ}}{F_S};$$

$$i_{gid.E} = \frac{A_{HZ}}{A_{RZ}};$$

$$i_{gid} = \frac{A_{HZ}}{A_S};$$

$$F_S = K * F_{RZ};$$

$$A_S = K * A_{RZ};$$

$$F_S = \frac{F_{HZ}}{i_{gid}};$$

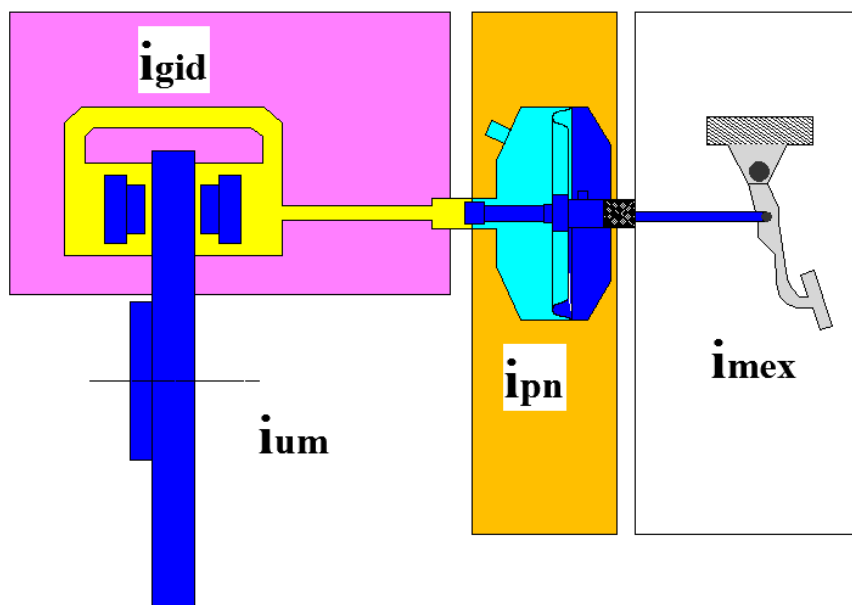
$$F_{RZ} = \frac{F_{HZ}}{i_{gid.E}};$$

$$F_{HZ} = i_{gid} * F_S = i_{gid.E} * F_{RZ};$$

$$A_{RZ} = \frac{A_{HZ}}{i_{gid.E}};$$

$$A_S = \frac{A_{HZ}}{i_{gid}};$$

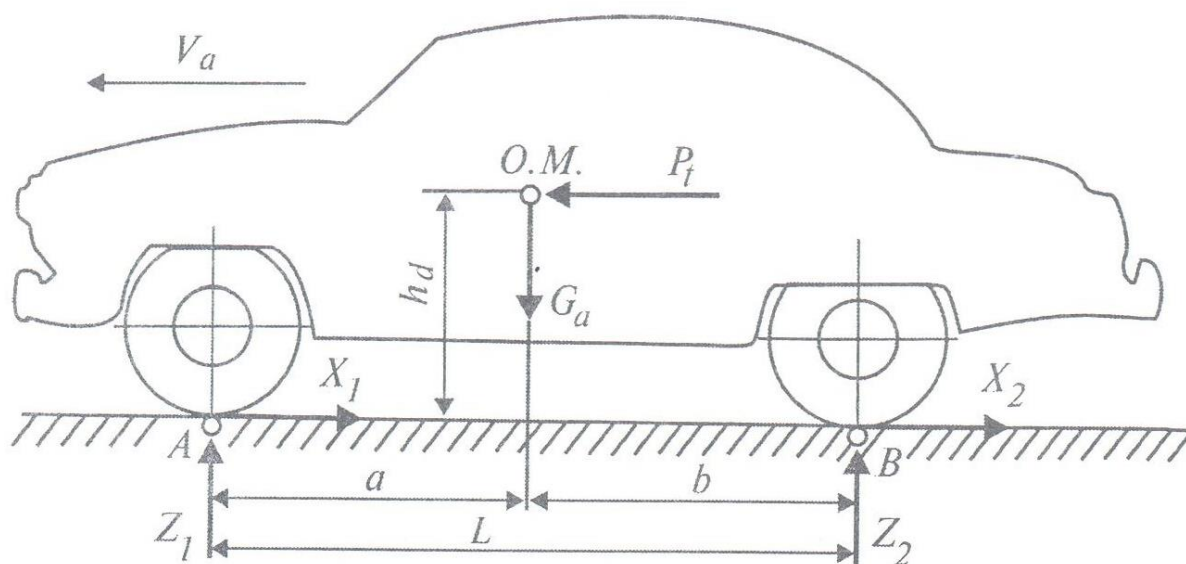
$$A_{HZ} = i_{gid} * A_S = i_{gid.E} * A_{RZ}$$



6-rasm. Tormoz tizimining umumiy konstruksiyasi.

3.2. Tormozlovchi kuchning o'qlar o'rtasida taqsimlanishi.

Dvigateli transmissiyadan ajratilgan holda harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasidan foydalanib (7-rasm), tormozlovchi kuchning o'qlar o'rtasida taqsimlanishini ko'rib chiqamiz.



7-rasm. Tormozlanayotgan avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlar.

Yo'l gorizontal, qarshilik kuchlari P_f , P_w , P_{xx} hisobga olmaslik darajada kichik, g'ildiraklarning inersiya momentlari nolga teng, deb faraz qilamiz. Tormozlanish davrida tishlashish koeffisienti to'la ishlatiladi. Shartli ravishda $P_{ja}=P_t$ deb qabul qilamiz, chunki tishlashish koeffisienti to'la ishlatilganda $X_1 + X_2 = P_{ja}$ yoki $P_{t1} + P_{t2} = P_{ja}$ deyish mumkin. Ta'sir etuvchi kuch va reaksiyalarning B nuqtaga nisbatan muvozanat tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$G_a * b + P_t * h_d - Z_1 * L = 0$$

Bunda

$$Z_1 = \frac{G_a * b + P_t * h_d}{L}$$

va

$$z_2 = \frac{G_a * b - P_t * h_d}{L}$$

Ko'rinib turibdiki, tormozlanish vaqtida yo'lning vertikal reaksiyalari qayta taqsimlanib oldingi o'qdagi reaksiya ortadi, ketingisida esa kamayadi. Harakatsiz turgan avtomobil uchun o'qlardagi tormozlanish kuchlari quyidagicha bo'ladi: $P_{t1} = G_1 * \varphi$; $P_{t2} = G_2 * \varphi$.

Harakatdagi avtomobil uchun esa: $P_{t1} = z_1 * \varphi$; $P_{t2} = z_2 * \varphi$.

Avtomobil tormozlanayotganida z_1 , z_2 reaksiyalar qayta taqsimlanganligi sababli P_{t1} , P_{t2} tormozlovchi kuchlar o'z qiymatini o'zgartiradi, ya'ni qayta taqsimlanadi va tormozlash kuchining qayta taqsimlanish koefitsientlari β_1 , β_2 bilan aniqlanadi.

Ketingi o'q uchun $\beta_2 = P_{t2}/P_t$.

Oldingi o'q uchun $\beta_1 = P_{t1} / P_t = P_t - P_{t2} / P_t = 1 - \beta_2$

Tormozlash kuchining qayta taqsimlanish koefitsienti qiymatlari avtomobilning konstruktiv parametrlariga bog'liq:

$$\beta_1 = \frac{P_{t1}}{P_t} = \frac{z_1 * \varphi}{z * \varphi} = \frac{G_a * b + P_{t1} * h_d}{G_a * L};$$

$$\beta_1 = \frac{b + \frac{P_t}{G_a} * h_d}{L}.$$

Solishtirma tormozlanish kuchi $\gamma_t = P_t/G_a$ bo'lganligi uchun

$$\beta_1 = \frac{b + \gamma_t * h_d}{L}; \quad \beta_2 = \frac{a - \gamma_t * h_d}{L}.$$

Shina bilan yo'l o'rtasidagi tishlashish koefitsienti to'la ishlatilsa, ya'ni $P_{tmax} = P_\varphi = G_a * \varphi$ bo'lsa, yuqoridagi β_1 va β_2 formulalar quyidagicha yoziladi:

$$\beta_1 = \frac{b+\varphi \cdot h_d}{L}; \quad \beta_2 = \frac{a-\varphi \cdot h_d}{L}.$$

Demak, tormozlash kuchi maksimal qiymatga ega bo'lganda va tishlashish kuchi P_φ dan to'la foydalanilganda solishtirma tormozlash koeffisienti tishlashish koeffisientiga teng bo'lib qoladi hamda tormozlash kuchining qayta taqsimlanish koeffisientlari avtomobilning konstruktiv parametrlari a, b, L, h_d va yo'lning holati φ ga bog'liq bo'ladi. Avtomobilning tormozlanish vaqtida yo'l sharoitining o'zgarishi P_t, X, z kuchlari o'rtasidagi o'zaro munosabatni o'zgartirib, tormozlanish prosessiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi.

Tormozlanish protsessi blokirovkasiz bo'lishi uchun $P_t \leq P_\varphi$ shart bajarilishi kerak. Demak, tishlashish koeffisientining qiymati ortishi bilan avtomobil g'ildiraklarining blokirovkasiz tormozlanish imkoniyati ortadi, turg'un harakat qilish diapazoni ko'payadi, tormozlanish koeffisienti ortadi.

Ma'lumki, avtomobilning hamma g'ildiraklarida tormozlash mexanizmlari mavjud. Oldingi va ketingi o'qdagi tormozlovchi kuchlarning qiymatlari oldindan, avtomobilni konstruksiya qilish davridayoq belgilangan. Tormozlanish prosessida z_1, z_2 reaksiyalarining qayta taqsimlanishi natijasida oldingi yoki ketingi o'q oldinroq blokirovkalanib, tormozlanish effektiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shunday ekan, avtomobil tishlashish koeffisientining har qanday qiymatida maksimal sekinlanish bilan tormozlanishi uchun g'ildiraklardagi tormozlovchi kuchlar (yoki urinma reaksiyalar) har doim vertikal reaksiyalarga to'g'ri proporsional bo'lishi shart, ya'ni

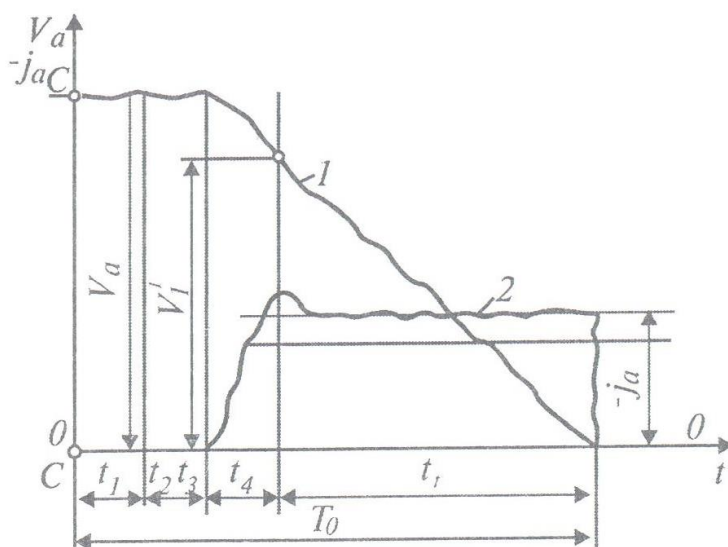
$$\frac{X_1}{X_2} = \frac{z_1}{z_2}.$$

Harakat jarayonida, sharoitga mos holda avtomobil har xil intensivlikda tormozlanishi mumkin. Ushbu proporsiya shartini qanoatlantirish uchun $\frac{P_{t1}}{P_{t2}}$ nisbat o'zgarishi kerak. Avtomobilning tormozlanish mexanizmini loyihalash vaqtida $\frac{P_{t1}}{P_{t2}} = const$ deb qabul qilinadi va tishlashish koeffisientidan P_t (yoki j_a) ning faqat bir qiymatida to'la foydalaniladi. Tormozlanishning boshqa rejimlarida φ dan to'la

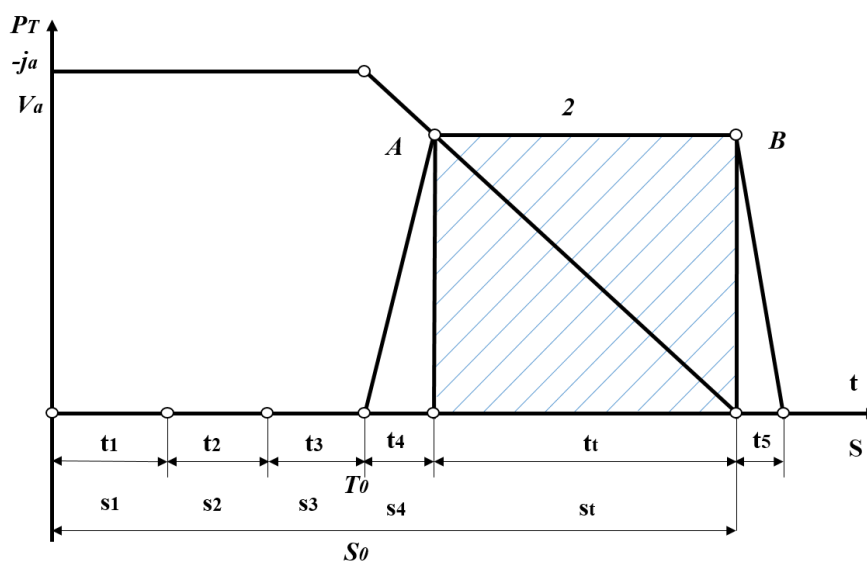
foydalanish faqat oldingi yoki ketingi g'ildiraklarda bo'lishi mumkin. Bu kamchilikni yo'qotish uchun yangi konstruksiyalari avtomobillarda o'qqa to'g'ri keladigan vertikal yukka mos keluvchi tormozlash kuchi hosil qiluvchi avtomatlar ishlatilmoqda.

3.3. Tormozlanish prosesini tadqiq etish.

Tormozlanish prosesidagi tadqiq etish uchun “yo'l, vaqt, tezlik” ni ko'rsatuvchi asbobdan foydalanib, tormozlanish vaqtidagi tezlikning (1 egri chiziq) va sekinlanishning (2 egri chiziq) ossillogrammalarini (8-rasm) ko'rib chiqamiz, Avtomobilning qarshisida to'siq paydo bo'lish payti CC chizig'i bilan belgilanadi.



8-rasm. Tormozlanish davrida avtomobilning tezligi va tezlanishining o'zgarishi.



9-rasm. Avtomobilning tormozlanish jarayoni grafigi.

Ossillogrammani tadqiq etish oson bo'lishi uchun tezlik va sekinlanishning o'zgarishini grafik shaklda tasvirlaymiz. (9 - rasm). Bu grafikda:

t_1 - haydovchi to'siqni ko'rib tormozlash zarurligi hakida qaror qabul qilguncha ketgan vaqt, ya'ni haydovchining reaksiyasi uchun zarur bo'lgan vaqt; $t_1=0,3...1$ s;

t_2 - haydovchi oyog'ini drossel pedalidan olib tormoz pedaliga qo'yishi uchun ketgan vaqt;

t_3 - tormoz yuritmasidagi ish suyuqligi (yoki havo) inersiyasini hamda lyuftlarni yo'qotish uchun ketgan vaqt, gidravlik yuritma uchun $t_3 = 0,2...0,3$; pnevmatik yuritma uchun $t_3 = 0,3...1,3$; avtopoezd tormozining yuritmasi uchun $t_3 = 2...2,5$ s;

t_4 - tormozlovchi kuchning P_{tmax} (A nuqta) gacha o'sishi uchun zarur bo'lgan vaqt $t_4=0,5$ s;

t_t - tormozlash uchun ketgan vaqt.

t_5 - avtomobil to'xtagandan so'ng, sistemada bosim nolgacha kamayishi uchun ketgan vaqt.

Haydovchining reaksiyasi uning sog'ligiga, asabiga va boshqalarga bog'liq. Ayniqsa, spirtli ichimlik iste'mol qilgan haydovchining reaksiya vaqti t_1 katta qiymatga ega bo'ladi, natijada harakat xavfsizligi ta'minlanmaydi. t_2 vaqt ham haydovchining reaksiyasi bilan bog'liq bo'lib, ma'lum intervalda o'zgaradi. Tormoz yuritmasidagi lyuftlarni yo'qotish uchun ketgan vaqt t_3 suyuqlik siqilmaganligi va havoning siqilishi mumkinligi sababli gidravlik yuritma uchun kam, pnevmatik yuritma uchun esa katta qiymatga ega. Avtopoezdning umumiy uzunligi katta bo'lganligidan pnevmatik yuritmaning ishlashi uchun ko'p vaqt ketadi. t_4 vaqt haydovchi avtomobilni boshqarishining individual uslubi va tormozlash vaqtidagi sharoitiga bog'liq. Avtomobilni tormozlashga ketgan vaqt t_t g'ildiraklar blokirovka

qilingan daqiqadan avtomobil to`xtaguncha o`tgan vaqt bilan o`lchanadi. Blokirovka qilingan g`ildirak yo`lda faqat sirpanib harakatlanadi va shuning uchun ham qora iz qoldiradi.  $t_t$  vaqtning qiymati tormozlanish boshlanmasdan oldingi tezlikning qiymatiga, yo`lning umumiy qarshilik koeffisienti bilan bog`liq faktorlar (yo`lning tipi, ob-havo sharoiti va h. k.) ga, avtomobil massasiga va boshqalarga bog`liq. Bundan tashqari harakat xavfsizligi va effektiv tormozlanish masalalarini xal etishda avtomobil butunlay to`xtashi uchun ketgan vaqt T_0 va masofa S_0 kabi parametrlar ishlatiladi. Bunda T_0 — haydovchi to`siqni ko`rgandan avtomobilni to`xtatguncha ketgan vaqt, s;  $S_0$  - haydovchi to`siqni ko`rgandan avtomobilni to`xtatguncha o`tilgan masofa, m.

Bu qiymatlar quyidagicha ifodalanadi:

$$T_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_t, \text{ s};$$

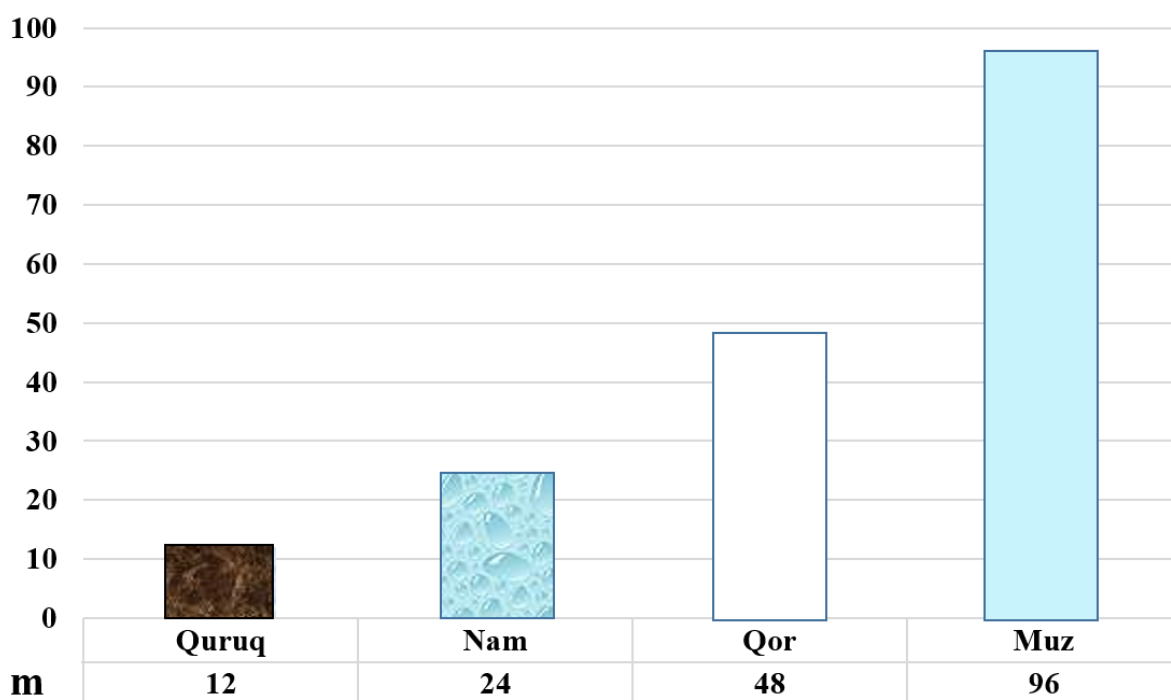
$$S_0 = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_t, \text{ m}$$

Bu yerda S_1, S_2, S_3, S_4, S_t , va t_1, t_2, t_3, t_4, t_t vaqtlarda o`tilgan masofalar.  $T_0, S_0$  parametrlarni aniqlash qiyin bo`lganligi uchun quyidagi empirik formuladan foydalanish tavsiya etiladi:

$$S_0 = \frac{V_H}{3,6} * (t_1 + t_2 + t_3) - 1,63 * t_4 * \varphi + \frac{(V_H - 17,7 * \varphi * t_4)^2}{254 * \varphi}, \text{ m};$$

bu yerda V_H - tormozlanish boshlanishidagi avtomobilning tezligi, km/soat. DAN ning texnikaviy hujjatlarida t_t va S_t larning qiymatlari qayd qilingan va ular avtomobilning effektiv tormozlanishini ko`rsatuvchi faktor hisoblanadi.

50 km/soat → 0 km/s



10-rasm. Braking distances (Tormozlanish oralig'i).

3.4. Avtomobilning tezlanishi va uning ko'rsatkichlari.

Avtomobilning harakati tekis va o'zgaruvchan (tezlanuvchan yoki sekinlanuvchan) bo'lishi mumkin. Shaharda ekspluatatsiya qilinuvchi avtomobillar uchun tekis harakat umumiy ish vaqtining 15-25 % ini, tekis tezlanuvchan harakat 30-45 % ini va g'ildirakka tortish kuchi ta'sir etmagan holdagi hamda tormozlanish rejimidagi harakatlar 30-40 % ini tashkil qiladi.

O'zgaruvchan harakatdagi avtomobil dnamikasi uning tezlanish qiymati hamda tezlikning ma'lum intervalda o'zgarishi uchun zarur yo'l va vaqt bilan o'lchanadi.

Dinamik faktor formulasidan tezlanish j_a ning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$j_a = (D_a - \psi_v) \cdot \frac{g}{\delta_{BP}},$$

Bu yerda ψ_v — avtomobilda to'g'ri uzatmada yengishi mumkin bo'lgan yo'lning umumiy qarshiligi;

δ_{BP} — aylanib harakat qiluvchi massalar ta'siri koeffisienti.

Dinamik faktorning har bir uzatma va unga taalluqli bo'lgan hamma tezliklari uchun qiymatlari aniq, ψ_v ning qiymati esa berilgan. Aylanib harakatlanuvchi massalar koeffitsienti δ_{BP} har bir uzatma uchun quyidagicha topiladi:

$$\delta_{BP1} = 1,04 + 0,04 \cdot i_{kp1}^2,$$

$$\delta_{BP2} = 1,04 + 0,04 \cdot i_{kp2}^2,$$

$$\delta_{BP3} = 1,04 + 0,04 \cdot i_{kp3}^2.$$

Avtomobilning uzatmalar qutisi uchta uzatmali bo'lsa, uning har bir uzatmadagi tezlanishi quyidagicha bo'ladi:

$$j_{a1} = (D_{a1} - \psi_v) \cdot \frac{g}{\delta_{BP1}},$$

$$j_{a2} = (D_{a2} - \psi_v) \cdot \frac{g}{\delta_{BP2}},$$

$$j_{a3} = (D_{a3} - \psi_v) \cdot \frac{g}{\delta_{BP3}}.$$

Dinamik faktor har bir uzatmaning 8-10 xil tezlik qiymati uchun aniqlanganligi sababli barcha uzatmalar uchun ham tezlanishning shuncha qiymati aniqlanadi, natijada avtomobilning tezlanish grafigi (18-rasm) hosil bo'ladi. Avtomobilning har bir uzatmadagi maksimal tezlanishi maxsus pribor — *akselerometr* bilan o'lchanadi.

28-rasmda ko'rsatilgan a, b nuqtalar, uzatmadan-uzatmaga o'tish uchun eng qulay hisoblanadi. Chuiki bu nuqtalardagi tezlanishning qiymatlari qo'shni uzatmalarning tezlanish qiymatlariga yaqin.

Avtomobil shig'ovi maxsus asboblari bilan jihozlangan avtomobilda, yo'lning gorizontali qismida o'lchab aniqlanadi. Avtomobil minimal tezlik bilan ketayotganda, haydovchi drossel pedaliga jadal bosadi va avtomobil maksimal

tezlikka erishguncha, pedalni ushlab turadi. Shu vaqtda iloji boricha uzatmadan-uzatmaga tez o'tish kerak. Avtomobilning tezligi, o'tilgan yo'l va vaqt maxsus datchiklar yordamida ostsillograf lentasiga yozib olinadi. Lentani analiz qilib, o'tilgan yo'l va vaqt aniqlanadi.

Transport vositasini qisqa texnik-ekspluatatsion tavsifi

№	Parametrlar nomlanishi	O'lchov birligi	Shartli belgilar	Topshiriqda berilganlar
1	Avtomobil markasi			Cobalt 1,5 LS-MT
2	Dvigatel turi			Benzinli 1,5 l
3	To'la massasi, shundan:	kg	m_a	1590
	oldi o'qqa	%	m_{a1}	52
	orqa o'qqa	%	m_{a2}	48
4	Avtomobil gabarit o'lchamlari			
	- uzunligi	m	L	4479
	- eni	m	B	1735
	- balandligi	m	h	1545
5	Silindrlar ishchi hajmi	l	V_l	1485
6	Siqish darajasi	-	ε	10,5
7	Maksimal effektiv quvvat	kVt	N_{max}	106
8	Maksimal quvvatda motor valining aylanishlari soni	ayl/min	n_N	5800
9	Maksimal burovchi moment	Hm	M_{max}	187
10	Maksimal burovchi momentda motor valining aylanishlari soni	ayl/min	n_M	4000
11	Uzatmalar qutisining uzatishlari soni:		U_{uq}	
	- 1 uzatma		U_1	3,57

	- 2 uzatma		U_2	2,6
	- 3 uzatma		U_3	1,89
	- 4 uzatma		U_4	1,37
	- 5 uzatma		U_5	1
12	Bosh uzatma uzatishlari soni		U_{bu}	4
13	Shina o'lchami			185/75 R14
14	Maksimal tezligi	km/soat	$V_{a \max}$	169
15	 km/soat tezlikdagi me'yoriy yoqilg'i sarfi	$l / 100$ km	Q_s	8,4

Dinamik faktor - D ning qiymati avtomobil konstruksiyasiga bog'liq va uni har bir aniq model uchun aniqlash mumkin. Kichik uzatmalarda yetakchi g'ildiraklardagi tortish kuchi - P_k ning qiymati katta va avtomobilni harakatlanishiga havoning qarshilik kuchi - P_w ning qiymati kichik bo'lganda dinamik faktorning qiymati katta bo'ladi. Dinamik faktorni avtomobilning harakat sharoiti bilan bog'lash uchun kuchlar balansi tenglamasidagi P_ψ tenglamani chap tomoniga o'tkazamiz va o'ng tomondagi ifodani G_a ga bo'lamiz.

$$D = P_\psi + P_j a / G_a = (G_a \cdot \psi) / G_a + ((G_a / g) \cdot \delta_{bp} \cdot j_a) / G_a ;$$

Bundan; $D = \psi + (j_a / g) / \delta_{bp}$; bu ifodadan avtomobilning tezlanishi – j_a ni topamiz.

Avtomobilni har bir uzatmadagi tezlanish hisobi quyidagichadir:

$$j_{a-U_{n,n}} = g(D_{U_{n,n}} - \psi) / \delta_{bp-U_n};$$

bu yerda,

D - dinamik faktor;

j - tezlanish;

δ_{bp} - aylanuvchi qismlar tezlanishiga sarfni hisobga oluvchi koeffitsient. U quyidagicha topiladi:

$$\delta_{bp} = 1.03 + 0.04 \cdot U_{UQ,n}^2;$$

$$\delta_{bp-u1} = 1.03 + 0.04 \cdot U_{UQ,1}^2 = 1,54$$

$\delta_{\text{BP-u2}}=1.03+0.04*U_{\text{UQ.2}}^2=$	1,30
$\delta_{\text{BP-u3}}=1.03+0.04*U_{\text{UQ.3}}^2=$	1,17
$\delta_{\text{BP-u4}}=1.03+0.04*U_{\text{UQ.4}}^2=$	1,11
$\delta_{\text{BP-u5}}=1.03+0.04*U_{\text{UQ.5}}^2=$	1,07

Avtomobilni birinchi uzatmadagi tezlanish – $j_{a-U1.n}$ hisobi quyidagicha hisoblanadi:

$j_{a-U1.1}=g(D_{U1.1}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	2,61
$j_{a-U1.2}=g(D_{U1.2}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	2,82
$j_{a-U1.3}=g(D_{U1.3}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	2,98
$j_{a-U1.4}=g(D_{U1.4}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,11
$j_{a-U1.5}=g(D_{U1.5}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,19
$j_{a-U1.6}=g(D_{U1.6}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,23
$j_{a-U1.7}=g(D_{U1.7}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,23
$j_{a-U1.8}=g(D_{U1.8}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,19
$j_{a-U1.9}=g(D_{U1.9}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	3,11
$j_{a-U1.10}=g(D_{U1.10}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	2,98
$j_{a-U1.11}=g(D_{U1.11}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U1}}=$	2,81

Avtomobilni ikkinchi uzatmadagi tezlanish – $j_{a-U2.n}$ hisobi quyidagicha hisoblanadi:

$j_{a-U2.1}=g(D_{U2.1}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,21
$j_{a-U2.2}=g(D_{U2.2}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,39
$j_{a-U2.3}=g(D_{U2.3}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,54
$j_{a-U2.4}=g(D_{U2.4}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,64
$j_{a-U2.5}=g(D_{U2.5}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,72
$j_{a-U2.6}=g(D_{U2.6}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,75
$j_{a-U2.7}=g(D_{U2.7}-\Psi)/\delta_{\text{BP-U2}}=$	2,75

$j_{a-U2.8}=g(D_{U2.8}-\Psi)/\delta_{bp-U2}=$	2,71
$j_{a-U2.9}=g(D_{U2.9}-\Psi)/\delta_{bp-U2}=$	2,64
$j_{a-U2.10}=g(D_{U2.10}-\Psi)/\delta_{bp-U2}=$	2,53
$j_{a-U2.11}=g(D_{U2.11}-\Psi)/\delta_{bp-U2}=$	2,38

Avtomobilni uchinchi uzatmadagi tezlanish – $j_{a-U3.n}$ hisobi quyidagicha hisoblanadi:

$j_{a-U3.1}=g(D_{U3.1}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	1,74
$j_{a-U3.2}=g(D_{U3.2}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	1,89
$j_{a-U3.3}=g(D_{U3.3}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,00
$j_{a-U3.4}=g(D_{U3.4}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,09
$j_{a-U3.5}=g(D_{U3.5}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,14
$j_{a-U3.6}=g(D_{U3.6}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,17
$j_{a-U3.7}=g(D_{U3.7}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,17
$j_{a-U3.8}=g(D_{U3.8}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,14
$j_{a-U3.9}=g(D_{U3.9}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	2,07
$j_{a-U3.10}=g(D_{U3.10}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	1,98
$j_{a-U3.11}=g(D_{U3.11}-\Psi)/\delta_{bp-U3}=$	1,86

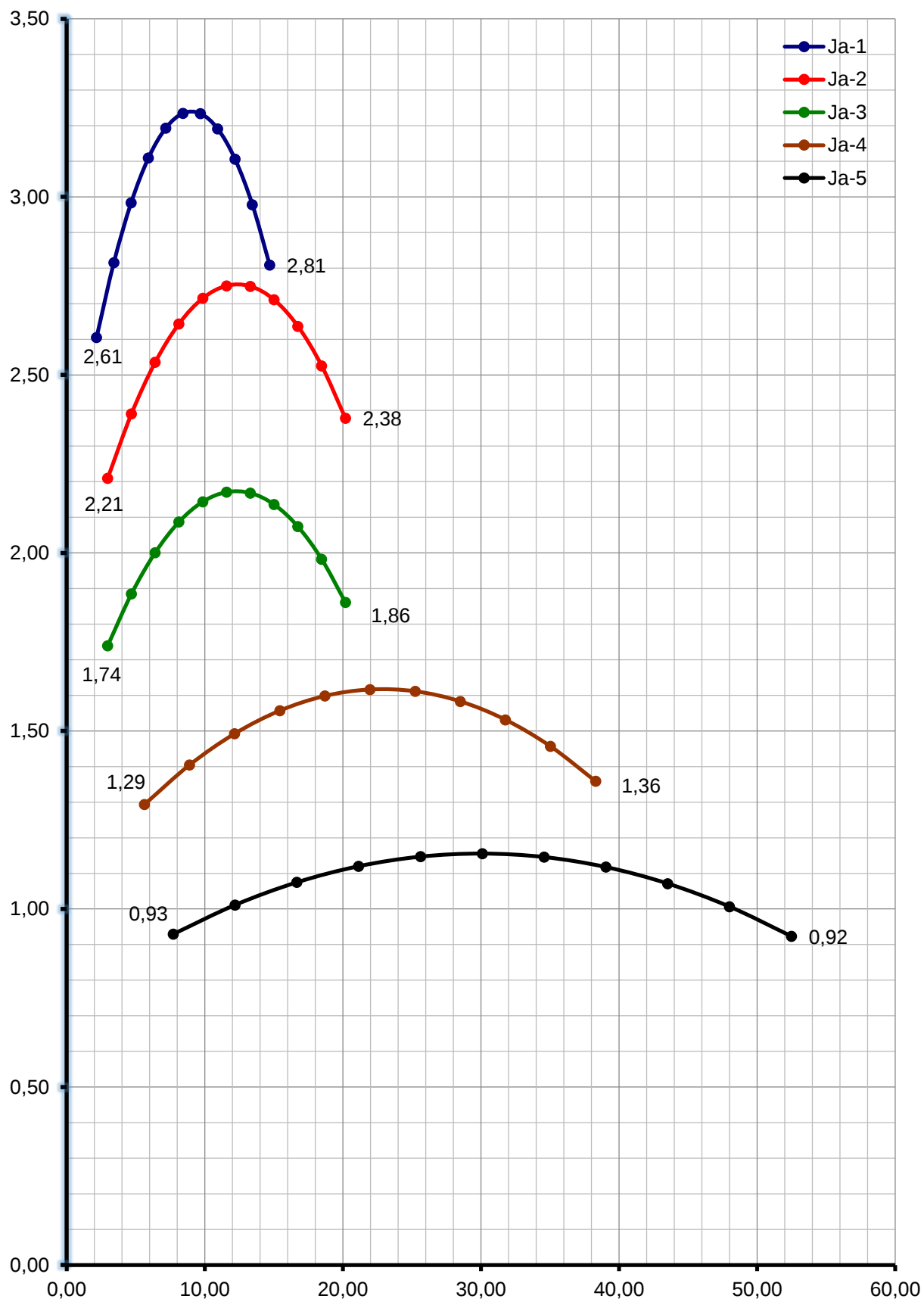
Avtomobilni to'rtinchi uzatmadagi tezlanish – $j_{a-U4.n}$ hisobi quyidagicha hisoblanadi:

$j_{a-U4.1}=g(D_{U4.1}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,29
$j_{a-U4.2}=g(D_{U4.2}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,40
$j_{a-U4.3}=g(D_{U4.3}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,49
$j_{a-U4.4}=g(D_{U4.4}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,56
$j_{a-U4.5}=g(D_{U4.5}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,60
$j_{a-U4.6}=g(D_{U4.6}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,62
$j_{a-U4.7}=g(D_{U4.7}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,61

$j_{a-U4.8}=g(D_{U4.8}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,58
$j_{a-U4.9}=g(D_{U4.9}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,53
$j_{a-U4.10}=g(D_{U4.10}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,46
$j_{a-U4.11}=g(D_{U4.11}-\Psi)/\delta_{bp-U4}=$	1,36

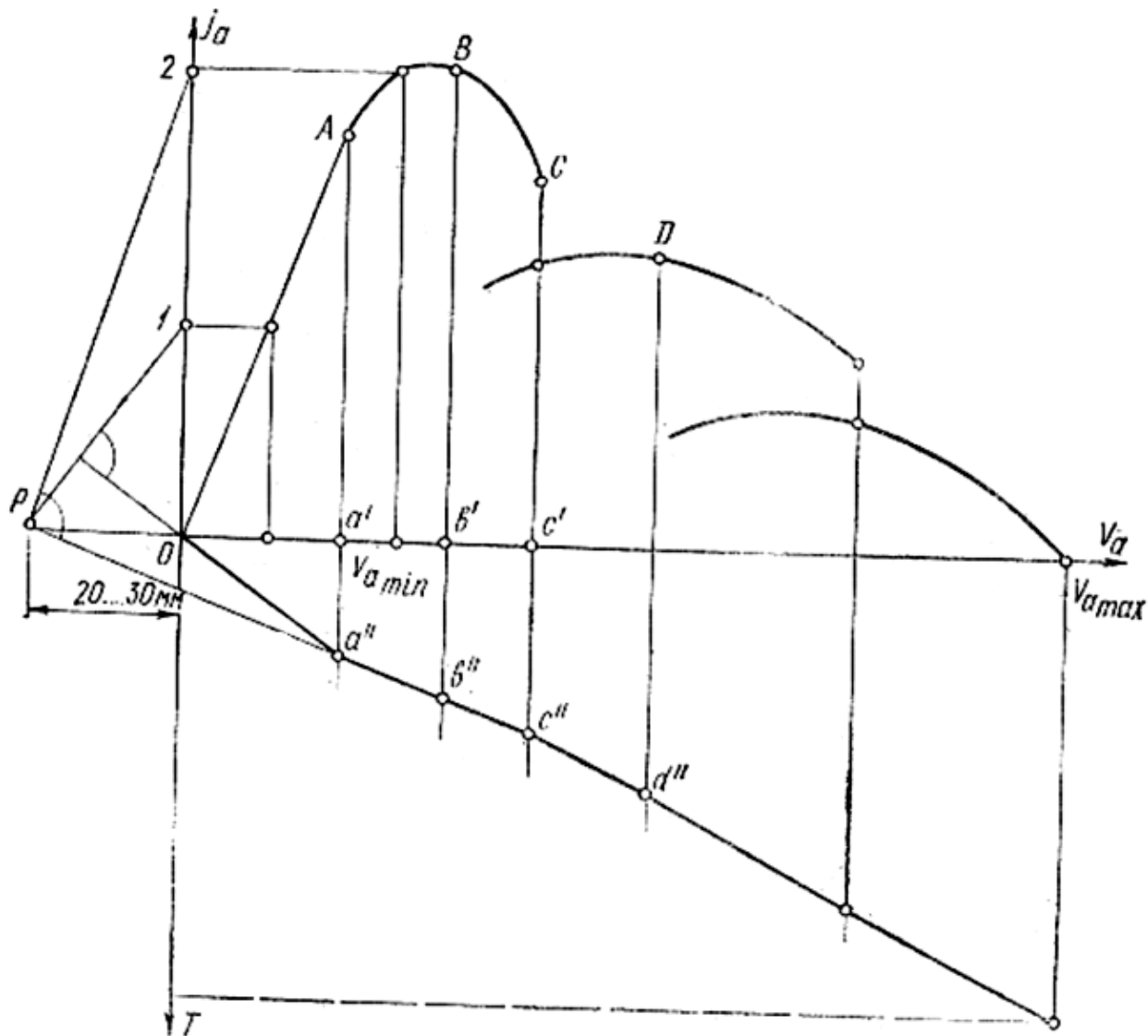
Avtomobilni beshinchi uzatmadagi tezlanish – $j_{a-U5.n}$ hisobi quyidagicha hisoblanadi:

$j_{a-U5.1}=g(D_{U5.1}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	0,93
$j_{a-U5.2}=g(D_{U5.2}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,01
$j_{a-U5.3}=g(D_{U5.3}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,07
$j_{a-U5.4}=g(D_{U5.4}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,12
$j_{a-U5.5}=g(D_{U5.5}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,15
$j_{a-U5.6}=g(D_{U5.6}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,16
$j_{a-U5.7}=g(D_{U5.7}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,15
$j_{a-U5.8}=g(D_{U5.8}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,12
$j_{a-U5.9}=g(D_{U5.9}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,07
$j_{a-U5.10}=g(D_{U5.10}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	1,01
$j_{a-U5.11}=g(D_{U5.11}-\Psi)/\delta_{bp-U5}=$	0,92



11-rasm. Avtomobilning tezlanish grafigi.

Tezlanish o'zgargandagi vaqtni aniqlash uchun tezlanishning $j_a=f(v_a)$ grafigidan (12-rasm) foydalaniladi.



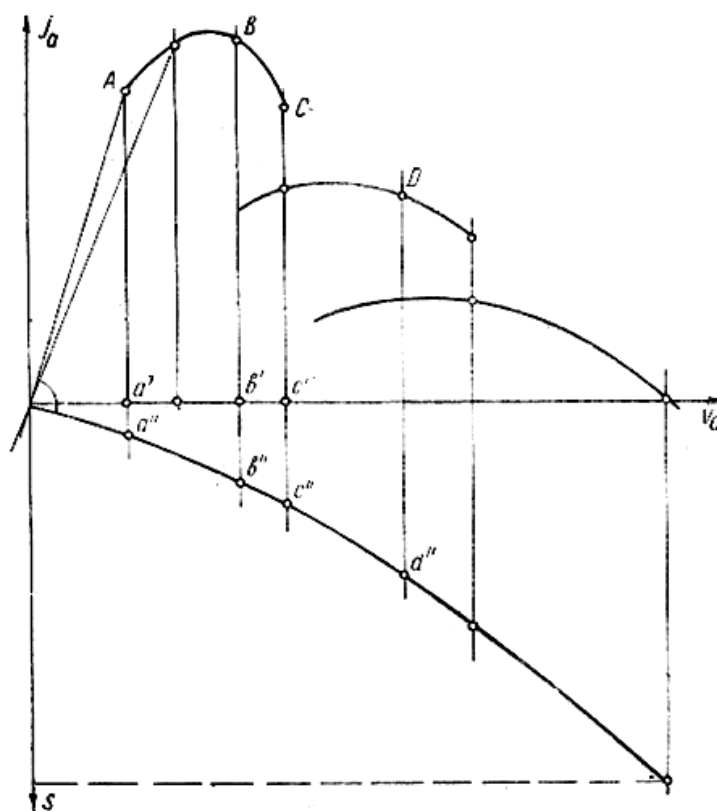
Grafikda birinchi uzatma uchun tezlanish v_{amin} dan boshlanadi. O- v_{amin} intervalida tezlanishning o'shishi tishlashish muftasining yetakchi va yetaklanuvchi diskklarida sirpanib aylanishi bilan harakterlanadi, tezlanish esa o'rtacha qiymatga ega bo'ladi. Minimal va maksimal tezliklar orasi teng bo'laklarga bo'linadi. (AB , BC , CD . . .). Abstsissa o'qi chapga davom ettirilib O nuqtadan 20 ... 30 mm

masofada P qutb belgilanadi. A nuqtadan vertikal va koordinatalar boshi O bilan tutashtiruvchi chiziqlar o'tkaziladi. Oa' masofa teng ikkiga bo'linib, uning o'rtasidan OA bilan kesishguncha perpendikulyar o'tkaziladi, hosil bo'lgan nuqta abstsissa o'qiga parallel ko'chirilib, ordinata o'qi bilan uchrashish nuqtasi aniqlanadi.

Aniqlangan 1 nuqta P qutb bilan tutashtiriladi. Koordinata boshi O dan $P1$ chizig'iga perpendikulyar tushiriladi va Aa' bilan kesishguncha davom ettiriladi. b'' nuqta ham shu usulda topiladi, lekin u a'' dan $P2$ chizig'iga tushirilgan perpendikulyarni Bb'' bilan uchrashgan nuqtasida bo'ladi. v_{amax} dan pastga o'tkazilgan perpendikulyar chiziqning kesishish nuqtalari aniqlanadi. Olingan a'' , b'' , c'' ... nuqtalar siniq chiziq bilan birlashtirilib, izlangan grafik hosil qilinadi. Vaqt ordinatasi T uchun masshtab

$$m_t = \frac{m_{va}}{3,6 \cdot OP \cdot m_{ja}}, \frac{s}{mm}$$

bo'ladi. Bu yerda m_t , m_{va} , m_{ja} -vaqt, tezlik va tezlanish masshtablari.



13-rasm. Tezlanish o'zgargandagi yo'lni aniqlash grafigi.

Tezlanish o'zgarganda yo'l grafigi ham yuqorida ko'rsatilgandek chiziladi, - lekin bunda $OP = 0$ bo'ladi (13-rasm).

S ordinatasi uchun masshtab quyidagicha topiladi:

$$m_s = \frac{(m_{Va})^2}{13 \cdot m_{ja}}, \frac{m}{mm}$$

bu yerda m_s —yo'l masshtabi.

3.5. Tormozlanish vaqti va yo'li.

Yuqorida aytilganidek, avtomobilning tormozlanish balansi tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{ja} = - (P_t + P_\phi + P_w + P_{td} + P_{xx}). \quad (1)$$

Tenglamada P_{ja} avtomobilni oldinga harakatlantiruvchi inersiya kuchidir, tormozlanish davrida bu kuchni so'ndirib, avtomobilni to'xtatiladi. Tormozlanish balansi tenglamasidan foydalanib, tormozlanish vaqti va masofasi ifodalarini aniqlaymiz. Tormozlanishda dvigatel transmissiyasidan ajratilgan ($P_{td}=0$), transmissiyaning qarshiligi hisobga olmasa bo'ladigan darajada kam ($P_{xx}= 0$) va havonning qarshiligi juda kichik ($P_w=0$) deb faraz qilinadi.

Ma'lumki,

$$P_{ja} = \frac{G_a}{g} * j_a * \delta_H = \frac{G_a}{g} * \delta_H * \frac{dV_a}{dt}. \quad (2)$$

(2) tenglamani (1) tenglamadagi qiymati o'rniga qo'yamiz:

$$\frac{G_a}{g} * \delta_H * \frac{dV_a}{dt} = -(P_t + P_\psi).$$

Bu tenglamaning chap va o'ng tomonlarini hadma-had G_a ga bo'lamiz:

$$\frac{P_t}{G_a} = \gamma_t; \quad \frac{P_\psi}{G_a} = \psi,$$

bu yerda γ_t - solishtirma tormozlanish kuchi ekanligini hisobga olsak, tormozlanish vaqti quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$dt = -\frac{dV_a * \delta_H}{g * (\gamma_t + \psi)}. \quad (3)$$

Bu ifodani tormozlanish boshlanishi V_H dan avtomobil to'xtaguncha V_k tezliklar qiymati intervalida integrallasak,

$$t_t = \frac{V_H * V_k}{g * (\gamma_t + \psi)}. \quad (4)$$

bo'ladi.

Bu ifoda tormozlanish vaqtini aniqlashga imkon berib, V_H , γ_t , ψ o'lchagichlarga bog'liq. Solishtirma tormozlanish kuchi γ_t va yo'lning umumiy qarshiligi qancha katta bo'lsa, tormozlanish vaqti shuncha kichik bo'ladi. Tormozlanish vaqtida bosib o'tilgan masofa S_t quyidagicha topiladi:

$$V_a = \frac{ds}{dt}; \quad ds = V_a * dt.$$

Bu ifodaga dt ning qiymatini qo'yib, uni integrallaymiz:

$$S_t = \frac{V_H^2 - V_k^2}{2g * (\gamma_t + \psi)}. \quad (5)$$

Solishtirma tormozlanish kuchi γ_t va yo'lning umumiy qarshiligi qanchalik katta bo'lsa, avtomobilning tormozlanish masofasi shunchalik katta bo'ladi. (4) va (5) formulalar avtomobilning tormozlanish vaqtidagi umumiy harakatini ifodalab, ularning quyidagi xususiy hollari bo'lishi mumkin:

1) $V_k = 0$ bo'lsa, ya'ni avtomobil butunlay to'xtaguncha tormozlansa:

$$t_t = \frac{V_H}{g * (\gamma_t + \psi)}, \quad S_t = \frac{V_H^2}{2g * (\gamma_t + \psi)}. \quad (6)$$

2) agar avtomobil gorizontall yolda harakatlanayotganida tormozlansa ($\alpha=0$, $\varphi=f$):

$$t_t = \frac{V_H}{g*(\gamma_t+f)}, \quad S_t = \frac{V_H^2}{2g*(\gamma_t+f)}. \quad (7)$$

3) agar $P\varphi=P_t$ va $\gamma_t=\varphi$ bo'lsa g' ildirakning yo'l bilan tishlashish kuchidan to'la foydalanilsa;

$$t_H = \frac{V_H}{g*(\varphi+f)}, \quad S_H = \frac{V_H^2}{2g*(\varphi+f)}. \quad (8)$$

4) agar $\varphi \gg f$ bo'lsa $f \approx 0$ deb qabul qilish mumkin, bu holda

$$t_t = \frac{V_H}{g*\varphi}, \quad S_t = \frac{V_H^2}{2g*\varphi}. \quad (9)$$

Formulalarning xususiyati shundan iboratki, ular statik tormozlanish prosessini xarakterlab t_t , S_t larni o'zgarmas tormozlanish kuchi ta'siridagi qiymatlarini aniqlaydi. Hisoblab topilgan t_t , S_t larning qiymatlarini tajriba yo'li bilan aniqlangan qiymatlarga yaqinlashtirish maqsadida D. P. Velikanov formulalarga tormozlanishning effektivlik koeffisienti K_c ni kiritishni taklif etdi:

$$t_t = \frac{V_H*K_c}{3,6*g*\varphi} * c, \quad S_t = \frac{V_H^2*K_c}{26*g*(\gamma_t+\psi)}. \quad (10)$$

yengil avtomobillar uchun $K_c=1,2$;

yuk avtomobillari uchun $K_c=1,3 \dots 1,4$.

Tormozlanish prosessi o'zgaruvchan bo'lganligi uchun, bu formulalar harakat jarayonidagi tormozlanish prosessini to'la aks etirmaydi. Shuning uchun tormozlanish vaqti va masofasining -ja = f(v) hamda $t = f(Va)$ egri chiziqlarini grafik integrallash usuli bilan ham aniqlanadi. Tormozlanish vaqtini aniqlash uchun tormozlanish balansi tenglamasi –ja ga nisbatan yechilib, -ja=f(Va) grafik chiziladi. Grafikdan tezlikning bir nechta qiymatlari uchun -ja aniqlanadi va har bir tezliklar intervalida sekinlanishning o'zgacha qiymati topiladi.

$$\Delta t = \frac{\Delta V}{3,6*j_{a.o'r}} \text{ formuladan foydalanib, har bir interval uchun } \Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$$

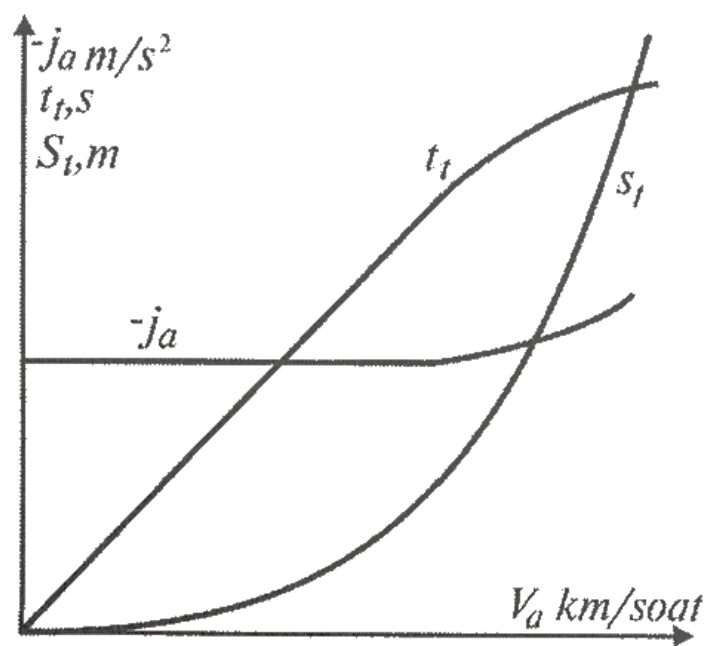
vaqtlar aniqlanadi, ularning yig'indisi tormozlanish vaqtini beradi: $t_t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots$

Tormozlanish masofasini aniqlashda izohlangan usuldan $t=(V_a)$ ning grafigini tuzishda foydalaniladi, lekin har bir tezliklar intervalida avtomobil tekis sekinlanadi deb qabul qilinadi. $\Delta S=V_{or}+\Delta t /3,6$ formula tezlik intervallarida o'tilgan. $\Delta S_1, \Delta S_2, \Delta S_3 \dots$ yo'llar aniqlanib, ularning yig'indisi S_t ni beradi. $t_t=f(V_a)$, $S_t= f(V_a)$ larning grafiklari (14-rasmda ko'rsatilgan). Grafiklarda P_f , P_w , $P_{x,x}$ kuchlarining ta'siri ham hisobga olingan.

Yo'l harakati qoidalarida ko'rsatilgan tormozlanish masofasi va sekinlanishning normative qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Transport vositasi	Tormozlanish masofasi, eng ko'pi bilan (m)	Maksimal sekinlanish kamida (m/s²)
Yengil avtomobillar va shular asosida yasalgan avtomobillar	7,2	5,8
Ruxsat etilgan maksimal vazni 8 t gacha bo'lgan yuk avtomobillari, shuningdek, ular asosida yasalgan avtopoyezdlar, uzunligi 7,5 m gacha bo'lgan avtobuslar	9,5	5,0
Ruxsat etilgan maksimal vazni 8 t dan katta bo'lgan yuk avtomobillari, shuningdek, ular asosida yasalgan avtopoyezdlar, uzunligi 7,5 m dan katta bo'lgan avtobuslar	11,0	4,2



14-rasm. Tormozlanishdagi vaqt, yo'l, tezlanish.

4. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI QISMI

4.1. Vositalar xavfsizlikni ta'minlovchi asosiy shartlar.

Mashinasozlik sanoati korxonalarida ishlatiladigan mashina va mexanizmlarga qo'yiladigan asosiy talablar, ularning ishchilar uchun xavfsizligi, ishlatishda pishiq va mustahkamligi va ishlatishning osonligi bilan belgilanadi. Ularning xavfsizligi standartlar tizimlari bilan belgilanadi.

Mashina va mexanizmlar xavfsizligini ta'minlash uchun uni loyihalashda qanday ish bajarishini hisobga olgan holda ish bajaruvchi qismlarini joylashtirishni ixcham usullarini topish, unga shakl berish va muhofaza qilish qurilmalarini joylashtirish bilan birga olib boriladi. Mashinaga o'rnatilgan muhofaza vositalari uning asosiy qismi bilan uyg'unlashib ketishi kerak. Shuni hisobga olish kerakki muhofaza vositalari iloji boricha ko'proq masalalarni echishga xizmat qilsin. Masalan stanokka o'rnatilgan xavfsizlikni ta'minlash qopqoqlari faqatgina xavfli joylar to'sig'i bo'lib qolmasdan balki shovqinni kamaytiruvchi vosita bo'lib xizmat qilsin. Bunga misol tariqasida asboblarni charxlash qurilmasini ko'rsatish mumkin. Bunda charxning xavfsizligini ta'minlovchi qurilma bir vaqtning o'zida shamol yordamida charx qirindilarini chiqarib yuborishga muljallangan mahalliy shamollatish vazifasini ham bajaradi.

Xavflilik darajasi yuqori bo'lgan jihozlar, masalan, bosim ostida ishlatiladigan qozonlar, kompressorlar, nasoslar va boshqalar ishlatilayotganda Gosgortexnadzorning maxsus talablarini bajarishi shart.

Ma'lumki sanoat korxonalari mashina va mexanizmlari elektr tokining asosiy iste'molchilari hisoblanadi. Bu ularning elektr toki ta'sirini yo'qotuvchi elektr xavfsizligi masalalarini nazarda tutish kerakligini taqozo qiladi. Shuningdek sex uchastkalarida o'rnatilgan stanoklar elektromagnit to'lqinlari, radioaktiv moddalar ta'sirida bo'lishi mumkin, albatta bulardan saqlanish chora-tadbirlari ko'rilishi o'z-o'zidan ma'lum. Bu zararliklar va xavfli holatlarga havo muhitini zararlantiruvchi va ifloslovchi bug', changlar va gazlarni hisobga olish kerak bo'ladi.

Mashina va mexanizmlarning xavfsizligi ularni ta'minlashga ishlatiladigan materialning mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ham bunday stanoklarni tayyorlashda ularning ishchi organlariga ishlatiladigan material mustahkamligiga alohida ahamiyat beriladi. Bundan tashqari har xil detallarni qirqish, silliqlash borasida ularni ushlab turish qurilmalarining pishiqligiga va har qanday favqulodda holatlarda ham detalni qo'yib yubormasligini ta'minlash imkoniyatini berishi kerak. Stanoklarning mustahkamligi ularni tashkil qilgan qismlar mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Masalan har qanday mexanizmning mustahkamligini uning biriktiruvchi qismlarining mustahkamligisiz tasavvur qilib bo'lmaydi (masalan gayka, bolt va boshqalar). Bundan tashqari stanoklarning tashqi tomonidan zararlanib, mustahkamligini yo'qotib qo'yishi mumkin bo'lgan omillarni hisobga olish kerak.

Mashina va mexanizmlarning puxta ishlashini ta'minlashdagi asosiy omillaridan biri ularning holatini nazorat qiluvchi asbobuskunalar va avtomatik boshqarish va muvofiqlashtirish qurilmalari bilan jihozlashdir. Ba'zi bir hollarda avtomatik boshqarish tizimi ishlamay qolishi mumkin. Unda umuman texnologik jarayonni boshqarish ishlayotgan ishchi zimmasiga tushadi va uning xavfsizligi to'liq boshqaruvchi kishi mahoratiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ham sanoat jihozlarini loyihalashda, bu jihozlarni boshqarishi kerak bo'lgan operator imkoniyatlarini ruxiy va fiziologik jihatlarini hisobga olish kerak bo'ladi.

Albatta bir necha o'nlab shkala, signal va boshqa belgilarni yuboruvchi nazorat-o'lchov qurilmalari holatini hisobga olish va kerakli ko'rsatmalar bilan ta'minlab, texnologik jarayonni to'xtovsiz davom ettirish ishchidan katta mahorat talab qilishi bilan birga uni kuchli toliqishga va ma'naviy charchashga olib keladi. Shuning uchun ham mashina va mexanizmlarning boshqarish organlari aniq ko'rinadigan va engil boshqariladigan va farqlash oson qilib joylashtirishga katta e'tibor beriladi. Ularni stanokni o'ziga yoki bo'lmasa stanokdan birmuncha olislikda joylashtirilgan boshqarish markaziga joylashtiriladi. Sanoat korxonalariga o'rnatiladigan jihozlar tartib bilan joylashtirilishi, ko'zdan kechirish uchun qulay,

moylash, qismlarga ajratib ta'mirlash, sozlash, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va boshqarish oson bo'lishi kerak.

Mashinasozlik sanoati korxonalarida ishchilarning charchashiga faqatgina jismoniy va asabiy charchashgina ta'sir qilib qolmasdan balki ma'naviy charchash ham qo'shib ketishi mumkin. Shuning uchun sexlarda o'rnatilgan mashina-mexanizmlarining har xil ranglarga bo'yash, korxona devorlarini mashina ranglari bilan mutanosib bo'yashga erishish katta ahamiyatga ega ekanligi aniqlangan.

4.2. Xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalar.

Avtoservis korxonalarida asosan quyidagi tadbirlar yordamida amalga oshiriladi:

- texnikalarni xavfsizlik talablari asosida loyihalash va tayyorlash;
- xavfdan himoyalashning injener-texnik vositalaridan foydalanish;
- xavfsiz texnologik jarayonlarni tadbiq etish;
- ishchilarni xavfsizlik texnikasi bo'yicha malakali o'qitish;
- xavfsiz ish joyi va ish sharoitini tashkillashtirish.

Yuqorida ta'kidlangan tadbirlar amalda kompleks holda qo'llanilgandagina ijobiy natijalarga to'liqroq erishiladi. Vaxolanki, ushbu tadbirlarni ishlab chiqish, birinchi navbatda xavfning turini, uning kelib chiqish sabablarini o'rganishni talab etadi.

Xavfning turi va kelib chiqish sabablariga bog'liq holda xavfli faktorlardan himoyalash usullari ikki xil: aktiv va passiv turlarga bo'linadi.

Aktiv himoya xavfli faktorlarni hosil bo'lishini yoki uning ta'sir darajasini kamaytirishga yo'naltirilgan bo'ladi.

Passiv himoya xavfli faktorlarni insonga ta'sirini bartaraf etishga qaratilgan tadbirlar majmuidan iborat bo'lib, u ishni tashkil etish, shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish, xavfsizlikni taminlovchi texnik vositalardan foydalanish yo'llari orqali amalga oshiriladi.

Xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalar jumlasiga to'siqlar, saqlash qurilmalari, blokirovkalash moslamalari, signalizatsiya, masofadan boshqarish jihozlari va tormoz qurilmalari kiradi.

To'siq qurilmalari. To'siq qurilmalari o'zining tuzilishi jihatidan soddaligi va ishonchliligi sababli mashina va mexanizmlarning xavfli zonalaridan himoyalashda keng qo'llaniladi. Ular xavfli faktor bilan inson orasida ishonchli to'siq hosil qilib, ishchi harakatining to'g'ri yoki noto'g'ri bo'lishiga qaramasdan jarohatlanishdan saqlaydi. Bundan tashqari to'siqlar ish jarayonida qo'qqisdan otilib ketgan metall zarralari, detal qismlari va instrumentlardan, ish joyini changlanish va gazlanishdan ham saqlaydi.

To'siqlar konstruktiv tuzilishiga va ishlatilish funksiyasiga ko'ra turli xil bo'ladi. Ular doimiy yoki vaqtinchalik bo'lishi mumkin.

Doimiy to'siqlar mashina yoki mexanizmlarning ajralmas qismi hisoblanadi. Masalan, uzatmalar qutisi, tishlashish muftasi va tormoz qurilmalarining korpuslari doimiy to'siqlar tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, doimiy to'siqlar qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas ko'rinishda ham bo'ladi. Qo'zg'almas to'siqlar ish vaqtida ishchini xavfli faktorlardan ishonchli himoya qiladi, ular faqatgina mashinani ta'mirlash yoki unga texnik xizmat ko'rsatish vaqtlaridagina, ya'ni mashina ishlamayotgan, xavf yo'q bulgan vaqtlardagina yechib olinishi mumkin. Bunday to'siqlar o'rnatilgan mashina va mexanizmlarda texnologik jarayon borishini kuzatish mumkin emasligi asosiy kamchilik hisoblanadi.

Qo'zg'aluvchan to'siqlarni esa qo'shimcha jarayonlarni, jumladan, ish asboblarni almashtirish, ishlov beriladigan buyumni o'lchash, rostlash ishlarini bajarishda yengil yechib olish yoki boshqa tomonga surib qo'yish mumkin bo'ladi.

Vaqtinchalik to'siqlar asosan nostatsionar ishlarni bajarishda ishlatiladi. Qo'zg'aluvchan to'siqlarga ko'chma to'siqlar, pardalar va ekranlarni misol qilish mumkin. Bunday to'siqlarga elektr payvandchining ish joyi to'siqlari, quduqlar, uralar, chuqurliklar oldiga o'rnatilgan to'siqlar misol bo'lishi mumkin.

To'siqlarning konstruksiyasi va materiali u o'rnatiladigan mexanizmning konstruktiv xususiyatlari hamda texnologik jarayon talablariga bog'liq holda

tanlanadi. Ular quyma yoki payvand kojuxlar, panjaralar va temir karkasli tur shaklida bo'lishi mumkin. Texnologik jarayon borishini kuzatish talab etilmaydigan xavfli zonalarga o'rnatiluvchi to'siqlar metallardan, plastmassadan yoki yog'ochdan tayyorlanadi. Agar texnologik jarayon talabi bo'yicha xavfli zonada bajariladigan ishni doimiy ko'z bilan kuzatish talab etilsa, u holda u yerga o'rnatiladigan to'siqlar panjarasimon, to'rsimon shaklda yoki shaffof materiallardan (organik oyna, tripleks, pleksiglas va b.) tayyorlanadi.

Blokirovkalash qurilmalari. Mashina va mexanizmlarning o'ta xavfli zonalarida xavfsizlikni oshirish maqsadida to'siqlar bilan birgalikda blokirovkalash qurilmalaridan ham foydalaniladi.

Blokirovka – bu mashinalar qismini muayan holatda ushlab turuvchi vositalar va uslublar majmui hisoblanadi.

Ko'pgina mashina va mexanizmlarda xavfsizlikning texnik vositalari kompleks holda ishlatilsada, xavfsizlik to'liq ta'minlanmaydi. Chunki, ko'pgina baxtsiz hodisalar ishchining etiborsizligi yoki xavfsizlik qoidalariga amal qilmasligi sababli kelib chiqadi. Masalan, har qanday mashina yoki traktorni o't oldirishdan oldin uzatmalar qutisi ajratilgan holda bo'lishi shart, aks holda turli ko'rinishdagi baxtsiz hodisalar sodir bo'lishi mumkin. Yoki, mashinalarning aylanuvchi yoxud boshqa xavfli zonalariga o'rnatilgan to'siqlar-himoya kojuxlari ta'mirlashdan so'ng ishchining loqaydligi tufayli o'rnatilmay qolishi natijasida ish vaqtida xavfli vaziyatlar yuzaga kelishi mumkin. Blokirovka qurilmalari ana shunday holatlarni oldini olish maqsadida ishlatiladi va mashina yoki mexanizmdan foydalanish xavfsizligini oshiradi. Masalan, mashina korpusining himoya kojuxi o'rnatiladigan joyiga maxsus kontaktlar o'rnatiladi. Himoya kojuxi yechib olinganda kontaktlar elektr ta'minotini uzadi, natijada mashina boshqarish pulti orqali qo'shilganda ishga tushmaydi. Faqatgina, himoya kojuxi o'rnatilgach, kontakt ko'shiladi va elektr taminoti ulanadi. Shuningdek, mashina va traktorlarga shunday maxsus moslama o'rnatish mumkinki, natijada uzatmalar qutisi qo'shilgan vaqtda mashina o't olmaydi.

Saqlash qurilmalari. Saqlash qurilmalarining asosiy vazifasi nazorat qilinishi talab etiladigan ko'rsatkichlar (kuch miqdori, bosim, harorat, siljish uzunligi va b.) ruhsat etilgan miqdordan oshgan taqdirda, mashina yoki mexanizmni ishdan avtomatik ravishda to'xtatishdan iborat. Shu sababli, saqlash qurilmalarining konstruksiyalari mashinalar va texnologik jarayonlarning xususiyatlariga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin.

Avtoservis korxonalaridagi xavfli faktorlarning hosil bo'lish tabiatiga ko'ra saqlash qurilmalari 4 guruhga bo'linadi:

1. Mexanik zo'riqishlardan saqlovchi;
2. Mashinalar qismlarining belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi;
3. Bosim va haroratni ruhsat etilgan mey'yordan oshishini taqiqlovchi;
4. Elektr toki kuchini ruhsat etilgan miqdordan oshmasligini ta'qiqlovchi;

Birinchi guruhdagi saqlash qurilmalariga muftalar, yuk ko'tarishni cheklash moslamalari, uziluvchi shtiftlar va shpilkalar, aylanishlar soni regulyatorlari kiradi.

Ikkinchi guruh saqlash qurilmalariga mashina va mexanizmlarning harakatlanuvchi qismlarini belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi moslamalar: ajratgichlar, tayanchlar, to'xtatgichlar kiradi.

Uchinchi guruh saqlash qurilmalariga bosim ostidagi bug', gaz yoki suyuqliklar bilan ishlovchi mexanizmlardagi saqlash klapanlari va membranalar misol bo'a oladi. Barcha bug' qozonlari, gidravlik va pnevmatik sistemalar, bosim belgilangan normadan oshib ketganda avtomatik ravishda ishga tushuvchi klapanlar bilan jihozlanadi. Saqlash klapanlaridan foydalanish yetarli bulmagan sharoitlarda membranalaridan foydalaniladi. Membranalar yupka metall plastinkalardan tayyorlanadi va bosim belgilangan miqdordan oshib ketganda plastinka yorilib, ortiqcha bosim atmosferaga chiqarilib yuboriladi.

Mashina va mexanizmlarning normal ish rejimida elektr kuchlanishda bo'lishi talab etilmaydigan qismlarida elektr tokining yuzaga kelishi turli xil baxtsiz hodisalarni keltirib chiqaradi. Bunday xavfli vaziyatlardan hamda elektr toki kuchini belgilangan mikdordan oshib ketishining oldini olish uchun eruvchi saklagichlar

ishlatiladi. Bunday saqlagichlar elektr toki meeriylaridan oshib ketganda erib uziladi va tok taminotini tuxtatadi. O'ta xavfli elektr qurilmalarida avtomat ajratgichlardan foydalaniladi [12].

Tormoz qurilmalari. Tormoz qurilmalari harakatlanadigan mashinalar yoki ularning kismlarini tez tuxtatish, yurish tezligini sekinlatish, bir joyda kuzgalmay turishini taminlash hamda ko'tarilgan yuklarni o'z holicha tushib ketishini oldini olish maqsadida ishlatiladi.

Ko'pgina mashina va mexanizmlarning ishchi azolari katta massaga va yukori aylanish tezligiga egaligi sababli, o'z enertsiyasi hisobiga uzoq vaqt aylanishi va bu ishchilar uchun katta xavf keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli, ishchining jarohatlanish xavfi darajasi birinchi navbatda tormoz qurilmalarining ishga tushish vaqtiga bog'liq bo'ladi.

5. IQTISODIY QISM

5.1. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini iqtisodiy tahlili.

Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini iqtisodiy jihatdan asoslash orqali uni amaliyotga joriy etish mumkin. Iqtisodiy asoslashda hozirgi kundagi bozordagi resurs narhlaridan foydalaniladi, ishlab chiqariladigan mahsulotni raqobot darajasi hisobga olinadi, shuningdek shu kundagi loyiha orqali tayyorlangan mahsulotni narhi hisoblanib bozordagi narhga solishtiriladi, ishlab chiqarish dasturini tuzishda raqobot daraja hisobra olinadi. Loyihani amalga oshirish uchun kerakli mablag'ni bank kredit foizi hisobra olinadi, uni bankga qaytarish muddati talabdan oshib ketmasligi kerak. Bunday iqtisodiy asoslash quydagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasi bo'yicha dastlabki ma'lumotlari 1-jadvalga to'ldiriladi.

2. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini asosiy fondi hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi.

3. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narhi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

4. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasi bo'yicha ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Unda olinadigan daromad tannarx, yalpi foyda, amortizatsiya va samaralar hisoblanadi.

5. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasi bo'yicha o'zini oqlash muddati hisoblanadi.

6. Asosiy fondlardan foydalanish ko'rsatkichlari: fond qaytimi aylanma fondlarni aylanishi soni, yillik mehnat unumdorligi, rentabelliklar hisoblanadi [13].

I. Ishlab chiqarish jaroyonida qatnashadigon, dastgoh, resurslar, ularni bozordagi narxlari va sarf me`yorlari (2-jadval) hisoblanadi.

2-jadval

№	Ko`rsatkichlar nomi	O`lchov birligi	Qiymati
1	Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihoz	dona	2
2	Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihoz qiymati	m.so`m.	18336
3	Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihoz unimdorligi	avt/kun	4
4	Ishchilar soni	nafar	3
5	Shundan ustalar soni	nafar	2
6	Smena soni	smena	1
7	Eliktrodvigatellar quvvati	Kvt/soat	4
8	Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholash uchun sarf	so`m/soat	15000
9	Ishchilar o`rtacha oyligi	m.so`m.	650
10	Yildagi ishchi kunlar soni	Kun	305
11	Ish davomiyligi	saot	6

II. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihozini asosiy hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi. Shuningdek ish tashkil qilishdagi ishlab chiqarish fondini hisoblash (bahosi).

- Avtomexanik uchun kalitlar to`plami-2 komp narxi;	1000	m.so`m
- Kerakli jihozlar komplekti 1ta;	15000	m.so`m

- Verstag-1ta narxi; 1000 m.so`m

- Yengil avtomobildagi

tormoz tizimining

24 mkv.

14

m.som

konstruktsiyasini aniqlash

uchun xona

$F_{bin} = 336$ m.so`m

Jami: **18336** m.so`m

1) Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihozini dastlabki bahosi

$F_{das} = F_{dq} = 18336$ m.so`m

2) Asosiy fond uchun sarf

$F_{as} = 18336$ m.so`m

3) Aylanma fond qiymati

$K = 0,15$

$F_{ay} = F_{as} * K = 2750$ m.so`m

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

$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} = 21086$ m.so`m

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

$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K = 3163$ m.so`m

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

$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 24249$ m.so`m

III. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihozini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narxi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

a) yillik avtomobildvigatel konstruktsiyasini baholash hajmi:

$\sum Q = d_{n1} * D_r * n_1 * N_A *$
 $T_{sm} = 14640$ avt/yil

d_{n1} – dastgohning unumdorligi;

4

avt/kun

D_r -yillik ishchi kunlar;	305	kun
n_1 -smena soni;	1	ta
T_{sm} -smenadagi ish davomiyligi;	6	soat
N_A -turli turdagi dastgohlar soni;	2	ta

IV. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihozini ishlab chiqarilgan ishhajmi birligi narxi topiladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.

Bunda yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovch xizmat narxini hisoblaymiz.

Xizmat birligini tayyorlov narxi quydagi model bilan topiladi:

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

m_1 . xizmat birligiga mehnat sarfi.

X_1 . ijtimoiy ajratma sarfi.

X_2 . material sarfi.

X_z - elektro-energiya sarfi.

X_4 - qurilmasni ishlatishga tayyorlash sarfi.

X_5 - amartizatsiya sarfi.

X_6 - davriy harajatlar.

X_8 - yalpi foyda.

X_9 - yo`l fondi va turli ajratmalar sarfi.

a) loyihadagi ishchi va ustalarni sonini quydagicha aniqlaymiz.

$$R_{sr} = N_1 \times R_1 + N_2 \times R_2 + \dots + N_n \times R_n / \sum N_i, \quad 24 \quad \text{raz}$$

$$N_1, N_2 \dots N_n =$$

$R_1, R_2 \dots R_n$ – Raziryati mavjud odamlar; 3 ta

3-jadval

№	Mutaxasisligi	Umimiy ishchilar soni	Razryadlar				
			1	2	3	4	5
1	Ishchi	1			1		

2	Usta	2				2	
	jami	3					
3	Boshqaruvchi	1					

A) m_1 – yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholash ishchisi (usta) uchun oylik maosh harajatlarini hisoblash;

$$m_1 = T_{um} * S_t * K_d / \sum Q; \quad 875 \quad \text{avt/yil}$$

Bunda:

T_{um} – yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi yillik ish soati;

K_d – rejani oshirib bajarishni hisobga oluvchi koeffitsienti; 1,4

$$T_{um} = D_r * T_s * n * N_p = 1830 \quad \text{soat}$$

D_r – ishchi kuchlar soni; 305 kun

T_s – smena davomiligi; 6 soat

n - smena soni; 1 smena

N_p - Ishda band bo'lganlar soni; 1 nafar

$$S_t = (M/F) * K_1 = 5000 \text{ so`m/soat}$$

Bunda:

M – asosiy ishchisi oylik maoshi; 650 m.so`m

F – oylik balans; 169 soat

K_1 – tuman koeffitsienti; 1,3

B) Ijtimoiy sug`urta ajratmasi:

$$X_1 = 0,48 * m_1 = 420 \quad \text{so`m/ avt}$$

V. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini baholovchi jihoziga material sarfi X_2 ni topamiz.

Biz faqat yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini jarayoni narxini hisoblaymiz, bu harajat o`rtacha bir birlik uchun.

$$X_2 = N_1 * TS_1 = 45000 \quad \text{so`m/avt}$$

TS_1 - sifat material sarfi 15000 so`m/avt

N_1 – ta`mirlanadigan avtomobil soni; 3 ta

G) Elektroenergiya sarfi

$$X_3 = N_{ust} * K_1 + K_2 * F * T_s * N_{A1} * N_{A2} / \sum Q = 1202 \text{ so`m/dona}$$

N_{ust} - jihoz elektrodivigateli quvvati; 4 kvv/soat

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

$$K_1 = K_2 = 0,5$$

F – Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini aniqlovchi jihoziningni yillik ishlash soati

$$F = D_r * T_s * N_{A1} = 73200 \text{ soat}$$

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

N_{A2}, N_{A1} – dastgohlar soni. 2 dona

D) Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini baholovchi jihozini ishlatishga tayyorlash sarfi:

$$X_4 = X_{41} + m_2 = 201 \text{ so`m/ avt}$$

bunda:

X_{41} – dastgoh ehtiyot qism va materiallar sarfi bu oylik maoshga nisbatan 30 foiz ko`pdir. Demak, $X_{41} = 114$

m_2 – sozlovchi ustani oylik maosh sarfi;

$$m_2 = m_1 * N_2 = 88 \text{ so`m/ avt}$$

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

E) X_5 –amortizatsiya ajratmasini topamiz

$$X_5 = K * 0,15 / \sum Q = 248 \text{ so`m/ avt}$$

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

$$\eta_6 = 0,1 \div 0,2. \quad \underline{\underline{0,1}}$$

N) foydani daromaddan ulushi

$$\eta_8 = 0,2 \div 0,4. \quad \underline{\underline{0,2}}$$

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

$$\eta_9 = 0,25$$

Shunday qilib loyihadagi mahsulotni to`liqsiz tannarxi X_U ni topamiz

$$X_u = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 47947 \text{ so`m/ avt}$$

Agar narhni ulushlarda ifodalasak:

$$\eta_{xu} = 1 - (\eta_6 + \eta_8 + \eta_9) = 0,45$$

$$D_1 = X_u / \eta_{xu} = 106548 \text{ so`m/ avt}$$

$$\text{To`liq tannarx } X_m = X_u + X_6 + X_9 = 85239 \text{ m so`m}$$

4-jadval

Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruktsiyasini aniqlashning kalikulatsiyasi.

№	Ko`rsatkichlar nomi	Shartli belgi	Qiymati , so`m
1	Xomashyo sarfi	X_2	45000
2	Asosiy ishchilarga oylik maosh sarfi	m_1	875
3	Ijtimoiy ajratma sarfi	X_1	420
4	Jihozning ishlatishga tayyorlash sarfi	X_4	201
5	Amortizatsiya ajratmasi sarfi	X_5	248
6	Elektroenergiya sarfi	X_3	1202
7	Xo`jalik harajatlari sarfi	X_6	10655
8	Mahsulot tannarxi	X_m	85239
9	Yalpi foyda	X_8	21310
10	Sof foyda	X'_8	5327
11	Rentabellik	R	25
12	Mahsulotni tayyorlov narxi	D1	106548

13	Mahsulotga xizmat ko`rsatish narxi	D	159822
14	Bozordagi baho	D _b	175805

$$X_6 = D_1 * \eta_6 = 10655 \quad \text{so`m/ avt}$$

$$X_9 = D_1 * \eta_9 = 26637 \quad \text{so`m/ avt}$$

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

$$X_8 = D_1 - X_m = 21310 \quad \text{so`m/ avt}$$

$$X_8' = X_8 * j = 5327 \quad \text{so`m/ avt}$$

$$\text{bundan } j \text{ – soliq stavkasini hisobga oluvchi koeffitsient; } \quad \underline{\underline{0,25}}$$

Rentabellik:

$$R = (X_8 * 100) / X_m = 25$$

$$\eta_7 = \text{QQS ni hisobga oluvchi koeffitsent; } \quad \underline{\underline{1,5}}$$

$$\text{Sotuv narxi} \quad D = D_1 * \eta_7 = 159822 \quad \text{so`m/ avt}$$

VI. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini baholovchi jihozi bilan ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishdan olinadigon yillik daromad

$$\sum D_1 = D_1 * \sum Q * j_p = 155986619 \quad \text{so`m/yil}$$

bunda:

j_p – raqobat darajasini hisobga oluvchi koeffitsent:

– bozorda murakkab holat **0,1**

– o`rtacha raqobat 1

- monopolistik holat 0,6

$$\sum X_m = X_m * \sum Q * j_p = 124789295 \quad \text{so`m/yil}$$

$$\sum X_8 = \sum D_1 - \sum X_m = 31197324 \quad \text{so`m/yil}$$

$$\sum X_8' = \sum X_8 * j_{sel} = 18718394 \quad \text{so`m/yil}$$

bunda:

$$j_{sel} \text{ – foydaga qo`yilgan soliqni hisobga oluvchi koeffitsent; } \quad \underline{\underline{0,6}}$$

Iqtisodiy samara yoki jihoz bilan topilgan ichki imkoniyatdagi mablag`.

$$\sum X_{voz} = \sum X_5 + \sum X'_8 = 19082135 \quad \text{so`m/yil}$$

bunda:

$$\sum X_5 = X_5 * \sum Q * j_p = 363740 \quad \text{so`m/yil}$$

VII. Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini baholovchi jihoziniga o`zini oqlash muddati hisoblanadi va asosiy fondlardan foydalanish ko`rsatkichlarini topamiz.

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

$$T_{oq} = \sum F_{pr} / \sum X_{voz.} = 2,10 \quad \text{yil}$$

Asosiy ishlab chiqarish fondini mablag` qaytarish koeffitsentini aniqlaymiz K_f

$$K_f = \sum D_1 / F_{pr} = 3,90 \quad \text{so`m/so`m}$$

bunda:

$$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} = 21086 \quad \text{m.so`m}$$

$$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K = 511331705 \quad \text{m.so`m}$$

$$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 511352791 \quad \text{m.so`m}$$

$$F_{ob\ qol} = 688 \quad \text{m.so`m}$$

Aylanma mablag`larni aylanish darajasini topamiz, K_o

$$K_o = \sum D_1 / F_{ob\ qol} = 227 \quad \text{aylanish}$$

Loyihadan olingan samara:

$$E = \sum X_{voz.} = 19082135$$

Mehnat unimdorligi:

a) texnologik ishchilarga;

$$P_{tex} = \sum D_1 / R_t = 51995540 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

R_t – texnologik ishchilar soni (jihoz ishchilariga ustalar soni qo`shiladi)

3

b) Umumiy ishchilarga;

$$P_{um} = \sum D_1 / R_{um} = 38996655 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

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

bunda:

R_{dr} – kichik va boshqaruv xodimlari. 1

Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini baholovchi jihozini amalga oshirish uchun bankdan olingan kreditni bankga qaytarish gafigi

$$\sum F_{pr}= \underline{40\,000\,000}$$

Kredit summasit 40 000 000 kredit foizi: 18 %, kredit berilgan sana 01. 06. 2017 kreditni qaytarish sanasi 01.07.2019

Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini yillik asosiy texnik-iqtisodiy ko`rsatkichlari

№	Ko`rsatkich turlari	Shartli belgi	O`lchov birligi	Qiymati
1	Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasini baholovchi jihoz	N_p	Dona	2
2	Asosiy ishlab chiqarish fondi	F_{as}	m.so`m	18336
3	Aylanma fond hajmi	F_{ay}	m.so`m	2750,4
5	Fond qaytimi koeffisienti	K_f	so`m/so`m	3,90
6	Aylanma mablag`larni aylanish koeffisienti	K_o	aylanish	227
7	Texnik ishchilar soni	R_t	odam	3
8	Umumiy ishchilar soni	R_{um}	odam	4
9	Mehnat unumdorligi			
	- texnologik ishchilarga:	P_{tex}	m.so`m/odam	51995540
	- umumiy ishchilarga	P_{um}	m.so`m/odam	38996655
10	Umumiy tannarh	$\sum X_m$	m.so`m	124789295

11	Hisobdagi daromad	$\sum D_1$	m.so`m	155986619
12	Sof foyda	$\sum P_{chis}$	m.so`m	31197324
13	Yillik samara	E	m.so`m	19082135
14	Kapital mablag`ni o`zini oqlash muddati	T_{oq}	yil	2,1

6. XULOSA VA TAKLIFLAR

➤ Avtomobil tormozlanish tizimining ishdan chiqishi yoki qoniqarsiz holatda bo'lishi yo'l transport hodisasiga olib kelishi mumkin. Statistik ma'lumotlariga ko'ra, inson faoliyatiga zarar yetkazadigan va katta moddiy yo'qotilishlarga olib keladigan yo'l-transport hodisalarining 15% ga yaqini tormozlanish tizimining qoniqarsiz ishlashida kelib chiqadi.

➤ Tormozlanish prosessi tormoz barabani bilan kolodka ustkuymasining bir-biriga ishqalanishi natijasida hosil bo'ladigan tormozlash kuchi hisobiga sodir bo'ladi. Ishqalanish natijasida kolodka ustqo`ymasi yeyilib, tormoz barabani bilan ustqo`yma o`rtasidagi tirqish kattalashadi va natijada tormozlash effekti kamayadi.

➤ Baraban bilan kolodka ustqo`ymasi o`rtasidagi tirqishning normadan 0,5 ml ga oshishi to`la yuklangan pnevmatik yuritmalı Isuzu avtomobili uchun tormozlanish masofasini 20% ga oshiradi.

➤ Gidravlik yuritmalı avtomobillarda tormoz barabani bilan kolodka o`rtasidagi tirqishga qarab tormoz pedalining yo`li ham kattalashadi. Natijada tormozlanish mexanizmini ishlatish vaqti uzayadi. Masalan. MAN avtobusini tormozlashda baraban bilan kolodka ustkuymasi o`rtasidagi tirqish 0,25 mm bo`lsa, tormoz yuritmasining ishga tushish vaqti 0,16 ... 0,25 s, agar tirqish 0,5 mm bo`lsa, 0,4 ...,45 s bo`ladi.

➤ Avtomobilni ekspluatasiya qilish vaqtida tormozlanish mexanizmiga moy, [suv kirib](#), tormozlanish momentining kamayishiga sabab bo`ladi, natijada tormozlanish dinamikasi yomonlashadi. Bu hol bo`lmasligi uchun tormozlanish mexanizmi o`z vaqtida texnikaviy ko`rikdan o`tkazilishi kerak.

➤ Avtomobil tormozlanish mexanizmida hosil bo`lgan momentining effektiv ishlatilishi yo`l va shina protektorining holatiga, ularning bir-biri bilan tishlashish sharoitiga bog`liq. Yangi qurilgan yo`lning ustida mayda notekisliklar bo`lgani uchun bu yo`l shina bilan yaxshi tishlashadi, demak, tishlashish koeffisienti ϕ ortadi. Agar shina protektori yeyilgan bo`lsa, tishlashish koeffisienti  $\phi$  kamayib, avtomobilning tormozlanish dinamikasiga salbiy ta`sir etadi, chunki, tormozlanish kuchidan to`liq foydalanish imkoni kamayadi.

➤ **Tormoz tizimining konstruksiyasi avtomobilda quyidagi tartibda ishtaydi:** tormoz pedali bosilganda, asosiy silindr porsheni suyuqlikni itaradi va suyuqlik g'ildirak tormoz mexanizmlariga oqib boradi. Suyuqlik amalda siqilmaganligi bois, trubkalardan oqib borib bosim kuchini tormoz mexanizmlariga uzatadi. Tormoz mexanizmlari bu kuchni g'ildiraklarning aylanish qarshiligiga o'zgartirib beradi va tormozlanish sodir bo'adi. Agar tormoz pedali qo'yib yuborilsa, suyuqlik asosiy tormoz silindriga qaytadi va g'ildirak tormozlanishdan ozod bo'adi. Gidrovakuumli kuchaytirgich tormoz tizimini boshqarishni yengillashtiradi, chunki u g'ildirak tormoz mexanizmlariga uzatiladigan qo'shimcha kuchni hosil qiladi. Avtomobillar tormoz tizimining ishonchliligini oshirish uchun yuritmada tormoz tizimi qisman ishlamay qolgan paytda yuritmaning ishga yaroqliligini saqlab qolishga imkon beruvchi turlicha qurilmalar ishlatiladi. Ba'zi avtomobilida xuddi shu maqsadda ajratkich qo'llaniladi. Bu ajratkich tormozlash chog'ida tizimda nosozlik yuzaga kelganda, yuritmadagi shu nosoz qismni avtomatik ravishda uzib qo'yadi.

➤ Tormoz tizimi asosan hozirgi kunda ikki turi avtomobillarda iqo'llanilib, bular: gidravlik va pnevmatikdir.

➤ Avtomobilning harakatlanishiga majburiy qarshilik ko'rsatish va qarshilik kuchini o'zgartirish uchun mo'jallangan tuzilma **tormoz mexanizmi** deb ataladi.

➤ Zamonaviy avtomobillarning ish, yordamchi va to'xtatib turish tormoz tarmoqlarida tormoz mexanizmi sifatida friksion tuzilmalar ishlatiladi. Bularda majburiy qarshilik aylanuvchi (rotorli) va aylanmaydigan (statorli) qismlar vositasida ishqalanish kuchini o'zgartirib hosil qilinadi. Demak, avtomobil tezligini kamaytirish uchun tormozlash natijasida uning kinetik energiyasining bir qismini, batamom to'xtatish uchun esa bu energiyaning hammasini ishqalanish hisobiga yo'qotish kerak.

➤ Avtomobilning tormozlanish tizimi hosil qilgan tormozlovchi kuch, shina va yo'l o'rtasidagi tishlashish kuchidan ancha katta bo'lganligi sababli intensiv tormozlash vaqtida avtomobil g'ildiragi blokirovkalanadi va aylanmasdan yo'lda

sirpanadi. G`ildiraklar blokirovkalanganida tormoz barabani va kolodkasi jipslashib bir butundek harakat qiladi va avtomobilning kinetik energiyasini yengish uchun sarflanayotgan tormozlanish energiyasi shinning yo`lga ishqalanishiga sarflanadi. Natijada shina temperaturasi ko`tarilib tishlashish koeffisientining qiymati kamayadi. Shuning uchun ham g`ildirak blokirovka chegarasida tormozlansa, tez to`xtaydi, ya`ni effektiv tormozlanadi.

➤ Umuman olganda men diplom loyiha ishimni bajarishda tormoz tizimining vazifasi, tuzilishi, ishlashi va ularning konstruktiv xususiyatlari bo`yicha izlanishlar olib bordim va gidravlik tormoz tizimini hisoblash uchun kerakli formulalarni yoritib beridim.

Yengil avtomobildagi tormoz tizimining konstruksiyasi va hisobi mavzusidagi qilgan diplom loyiha ishim bo`yicha takliflar:

1. Hozirda ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning tormoz tizimining konstruksiyasi mukammal darajada ishlangan deb hisoblayman. Chunki, avtomobilning 60 km/soat tezlik bilan harakatlanayotganda keskin tormozlanishi yoki sekinlatilishi avtomobilning hajmiga nisbatan 1/5 qismdagi g`ildiraklarning avtomobil qarshiligini yengib, uni harakatini sekinlatish, to`xtatish yoki o`rnidan qo`zg`atmaslik bu albatta tormoz tizimlarini gidravlik boshqarilayotganligi, haydovchi tormozlayotganda tormoz pedalini 90 N kuchgacha bo`lgan kuch bilan bosishi, haydovchiga qiyinchilik tug`dirilmasligi albatta, tormoz tizimini takomillashganligidan dalolatdir. Demak, avtomobil tormoz tizimidagi gidravlik jihozlarni doimo tekshirib borish;

2. Haydovchi uchun tormoz kolodkalarining friksion qoplamalarini yeyilib tugaganligi haqidagi ma`lumot beruvchi datchikni o`rnatish;

3. Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan barcha turdagi yengil avtomobillarga ABS (Antiblokirovkali tormoz tizimi) ni o`rnatish;

4. Avtomobillarda yangi turdagi tormoz tizimining konstruksiyalarini yaratish.

7. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YHATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2016-yil yakunlari va 2017-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan ma'ruzasi, 2017 yil 15 yanvar.
2. Қодиров С.М, Қодирхонов М.О. Двигател ва автомобиллар назарияси. Дарслик. –Тошкент: Ўқитувчи, 1981. -296 бет.
3. Sidiqnazarov Q.M. va boshqalar. Avtotransport sohasidagi yangiliklar. O'quv qo'llanma. –Toshkent: Toshkent avtomobil yo'llari instituti, 2006. -86 bet.
4. Маматов Х. Автомобиллар. 1-қисм. Дарслик. –Тошкент: Ўзбекитсон, 1995. -336 бет.
5. Маматов Х. Автомобиллар. 2-қисм. Дарслик. –Тошкент: Ўзбекитсон, 1998. -268 бет.
6. Fayzullaev E. va boshqalar. Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi. Darslik. –Toshkent: Yangi asr avlodi, 2006. -375 bet.
7. Sharaev E va Rasulov Q. Avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari. Ma'ruzalar matni.–Toshkent: Toshkent avtomobil yo'llari instituti, 2007. -48 bet.
8. Заплетохин В.А. Конструирование деталей механических устройств: Справочник. – Л.: Машиностроение. 1990. – 669 с.
9. Лукин П.П. и др. – Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Машиностроение , 1984. – 376 с.
10. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. – Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Издательский центр, “Академия”, 2006. – 496 с.
11. Ҳамракулов О., Магдиев Ш. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Дарслик. –Тошкент: Voris nashiriyot, 2005. -223 бет.
12. Ёрматов Ғ.Ё., Юлдашев О.Р., Ҳамраев А.Л. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Дарслик. -Тошкент, Алоқачи: 2009. -346 бет.
13. Қосимов Ғ.М.. Транспорт корхоналарида менежмент. Дарслик. – Тошкент: Ўзбекистон, 2001. -448 бет.

14. Қирғизбоев Ю., Иноғомова З., Рихсибоев Т. Техник чизмачилик курси. Дарслик. -Тошкент: 1987. -368 бет.

15. www.lex.uz

16. www.ziyonet.uz

17. www.uzavtosanoat.uz

18. www.google.ru

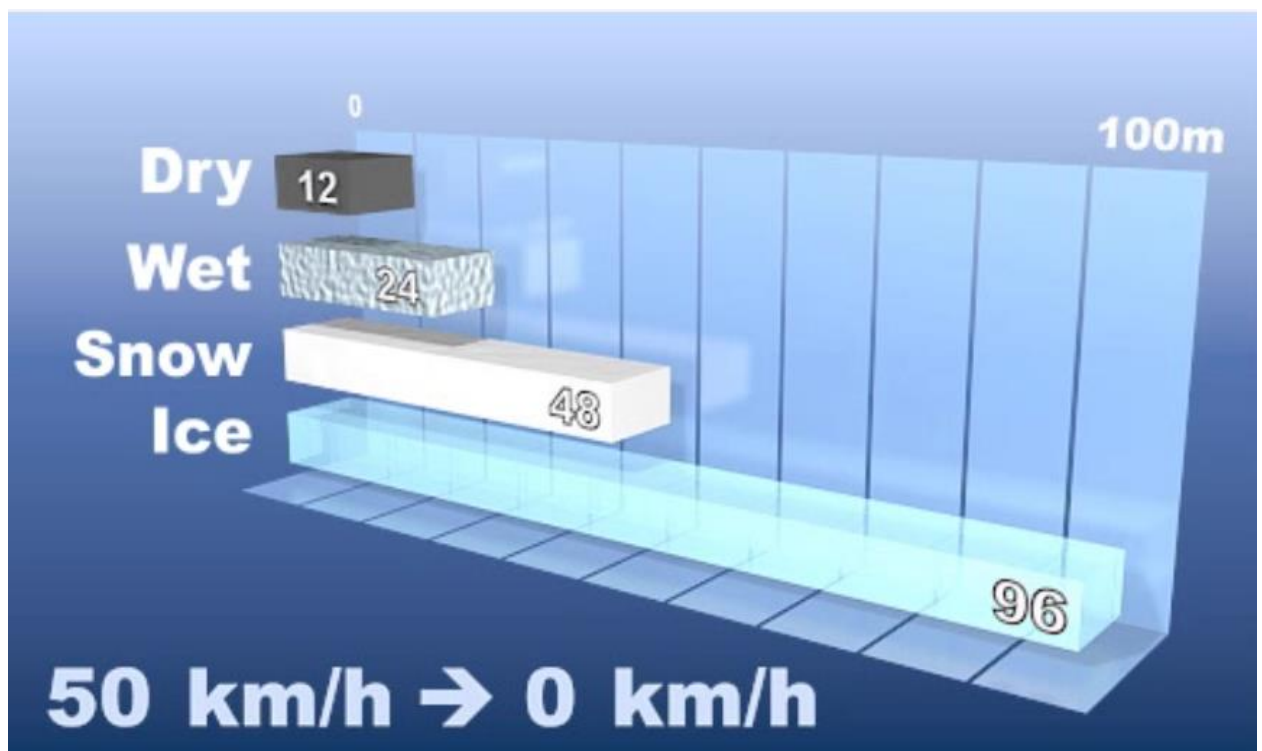
19. www.zr.ru

8. ILOVA

THE GRIP MECHANISMS ON DIFFERENT TYPES OF ROAD SURFACE

On wet roads, water molecules neutralize the grip effect of tires, leading to increased **braking distances**, in extreme cases **hydroplaning**. When this happens, the challenge for the tire is to drain the water away in order to reestablish its dry contact with the road. How? Firstly, tires are designed to form a rounded footprint to drain the water away. Secondly, grooves between the tread blocks form channels in which the water can be temporarily stored or else drained away to the rear. Lastly, sipes in the tread block act like claws, with their edges cutting through the film of residual water to ensure the rubber is in contact with the ground.

BRAKING DISTANCES



On winter roads (wet, icy, snowy and cold roads) all parts of the tire work together for optimum grip:

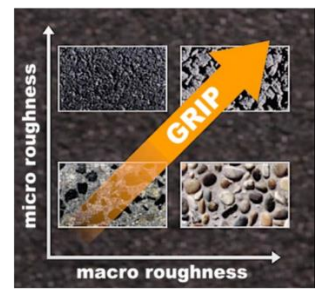
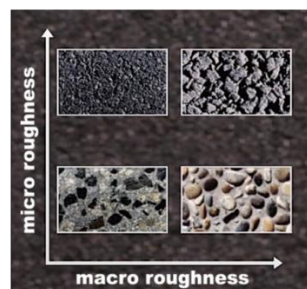
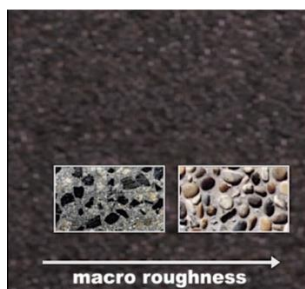
- **The tread pattern for a Caterpillar or Cog effect:** an incised directional tread pattern, special blocks of rubber and a high void ratio level give the tire better grip in snow.

- **Siping for a claw effect:** bigger, more complex-shaped sipes act like thousands of small claws which attach themselves to the ground.

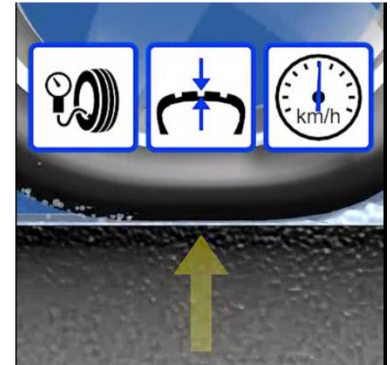
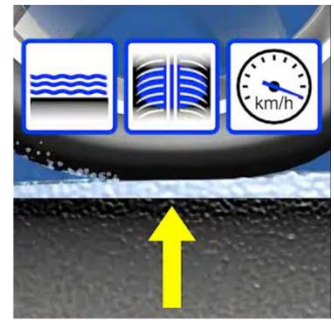
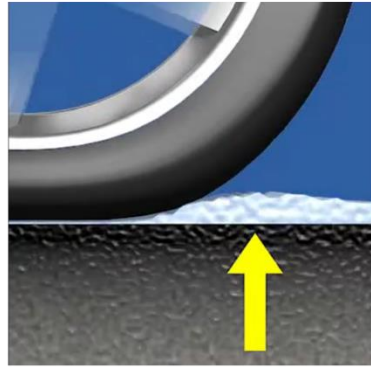
- **Sipe density for surface grip:** the greater the rubber area of rubber on the ground, the better the grip. This principle is extremely useful on icy ground.

- **Rubber compounds for a material effect:** the rubber must remain supple and efficient at temperatures below 7°C.

Remember: In addition to these factors, the **road surface** also has a significant influence on grip.



HYDROPLANING



First choice

Long-Distance

Regional-Traffic

Winter

Urban-Traffic

Construction

Off-Road

Fuel savers for motorways.

- less fuel consumption
- high mileage performance
- comfortable ride

Miles more control on winter roads.

- precise steering response
- reliable braking
- maximum traction

Robust performance on and off the road.

- high mileage on road
- durability off road
- good combination new tyres/remoulds

Tyres flexible for long and short haulage.

- maximum mileage
- exceptionally tough tyres
- improved road grip

The durable tyre about town.

- resistance to kerb impact
- durable high mileage tyre
- excellent road grip

Tyres that work harder off the road.

- outstanding robust tyre
- protection for the valuable casing
- traction on every type of terrain

ContiLifeCycle

- 1 Start with the best choice**

Example: HSR1

 - Maximum mileage performance
 - Even wear
 - The quietest tyre in its class
- 2 Regrooving**

Use our tread pattern to the full. That way you reduce your costs per mile - safely.
- 3 Remoulding**

Your second benefit from first choice. With Continental casings from 19.5" upwards, truck tyres can enjoy a second tyre life. For a ride that's as good as new.
- 4 Casing management**

Return your old casings to us and enjoy the financial benefits: We buy your casings at fair market prices.