

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrasi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO`YICHA

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

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koefitsientini aniqlash va ularni taqqoslash.

Bitiruvchi: "Yer usti transport tizimlari va ularni ekspluatatsiyasi" yo`nalishi 4-kurs 080-11-guruh talabasi:

_____ **F.Mirzabaxromov**

Fakultet dekani: _____ **N.Xalilov**

Kafedra mudiri: _____ **N.Ikromov**

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: _____ **N.Ikromov**

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

_____ **A. Raximov**

Andijon – 2015 yil

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY ISHINI BAJARISH BO`YICHA

T O P S H I R I Q**Mirzabaxromov Fazliddin**

1. Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koefitsientini aniqlash va ularni taqqoslash.

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

2. Bitiruv malakaviy ishini bajarish uchun ma`lumotlar:

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

3. Tushintirish xatida keltiriladigan ma`lumotlar:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Bitiruv malakaviy ishining chizmalari ro'yhati:

- 1) 1-chizma. Yengil avtomobilning transmissiya qismlarini komponovka sxemalari.
- 2) 2-chizma. Yetakchi g'ildirakni aylantiruvchi barabanli stend.
- 3) 3-chizma. Avtomobil transmissiyasidagi quvvatning harakat yo'nalishi va uning agregatlaridagi FIK miqdori.
- 4) 4-chizma. Avtomobil quvvatining transmissiya agregtalaridagi FIKni yo'qolishi.

5. Bitiruv malakaviy ishi qismlari bo'yicha maslahatchilar:

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

6. Topshiriq berilgan sana: 05.01.2015 yil

7. Tugallangan bitiruv malakaviy ishini topshirish sanasi: 11.06.2015 yil

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: t.f.n., Ikromov N _____

Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi: Mirzabaxromov F _____

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

MUNDARIJA

I. KIRISH	5
II. MAVZUNING DOLZARBLIGI	8
III. ADABIYOTLAR SHARXI	11
IV. ASOSIY QISM	17
IV.1. Avtomobil konstruktsiyasiga qo`yiladigan talablar	17
IV.2. Avtomobildan foydalanish sharoitlari	19
IV.3. Yengil avtomobilning transmissiya qismlarini komponovka sxemalari	21
V. TEXNOLOGIK QISM	25
V.1. Avtomobil transmissiyasining tortish kuchi	25
V.2. Avtomobil transmissiyasidagi quvvatning isrof bo`lishi	29
V.3. Mexanik transmissiyali avtomobilning tortish qobiliyatini hisoblash	34
VI. IQTISODIY QISM	41
VI.1. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jihozini iqtisodiy baholash	41
VII. HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI QISMI	52
VII.1. Mashina va mexanizmlarning xavfli zonalari	52
VII.2. Transport korxonalarida xavfsizlikni ta`minlovchi texnik vositalar	53
VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR	56
IX. ADABIYOTLAR RO`YXATI	59
X. ILOVA	61

I. KIRISH

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgan kundan boshlab Prezidentimiz tashabbuslari bilan avtomobil sanoati rivojiga katta e'tibor qaratdi. 1996-yil 19-iyulda Andijon viloyatida Asaka avtomobil ishlab chiqaruvchi «Uz Daewoo Avto Co» zavodini ishga tushishi bilan O'zbekiston dunyodagi o'z avtomobiliga ega bo'lgan 28-davlatga aylandi.

Mamlakatimizda avtomobil sanoatining rivojlanishiga juda katta e'tibor qaratilmoqda, jumladan, Davlatimiz rahbari Islom Karimov Vazirlar Mahkamasining 2011-yil 21-yanvarda bo'lib o'tgan majlisida olib borilayotgan islohotlar ko'lamiga baho berib: «O'zbekistonda avtomobilsozlik Asakadan boshlandi. Shu zavodni ochgan kunim – 1996-yil 19-iyulni O'zbekiston hayoti uchun, tarixi uchun baxtli kun deb hisoblayman» degan edilar. Zero, ana shu zavodda ishlab chiqarilayotgan sifatli va biri-biridan zamonaviy avtomobillar xalqimizni bu sohada ham hech kimdan kam emasligini, aksincha, raqobat borasida ko'plarni lol qoldirayotganligini ko'rsatadi.

Istiqlol farzandi sanalmish ushbu qo'shma korxonada 2000-yilda 30 700 ta avtomobil ishlab chiqarilgan bo'lsa, 2010-yil yakunida bu ko'rsatkich 217 733 tani tashkil etdi. Ko'rinib turibdiki, avtomobil ishlab chiqarish keyingi o'n yil oralig'ida 181 033 donaga yoki 7,1 martaga oshgan.

Ishlab chiqarilayotgan «Nexia», «Damas», «Matiz», «Lacetti», «Captiva», «Epica», «Spark» va «Cobalt» singari avtomobillar jahon bozorida yurtimiz nomini dunyoga taratmoqda.

Masalan: O'zbekiston Rossiya Federatsiyasiga 2005-yilda eng ko'p avtomobil eksport qilgan davlat hisoblandi. 2011-yilda esa Yaponiya va Germaniyadan so'ng uchinchi davlat deb topildi. 2011-yil Rossiyada «Eng yaxshi avtomobil» sifatida O'zbekistonda ishlab chiqarilgan «Spark» avtomobili - deb topildi [1-5].

Bir so'z bilan aytganda «GM-Uzbekiston» qo'shma korxonasi keyingi o'n yilda mamlakat eksport salohiyatining qariyb 7,6 foiziga oshishiga munosib hissa qo'shmoqda. Eng muhimi dastlabki kezlarda atigi 3 rusumdagi avtomobillar ishlab

chiqarilardi. Hozirda esa konveyerlarda 8 turdagi avtomobillar ishlab chiqarilmoqda. Ayni paytda yana 3 ta loyiha uchun zarur mablag`lar ajratilgan. Endilikda esa ular bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

«GM-Uzbekiston» (Uz Daewoo) qo`shma korxonasining qisqacha tarixi:

1992-yil iyun oyi. O`zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov Janubiy Koreyaga birinchi marta tashrif buyurib, Daewoo zavodi bilan tanishdi.

1992-yil iyul oyi. O`zbekiston va Janubiy Koreya davlatlari hamkorlikda Asaka shahrida avtomobil zavodi qurilishi to`g`risida Memorandum imzolandi.

1996- yil mart oyi. Konveyerdan birinchi Damas avtomobili ishlab chiqarildi.

1996-yil iyul oyi. Asakadagi avtomobil Uz Daewoo zavodi to`liq ishga tushdi. Konveyerdan Nexia, Damas, Tico avtomobillari ishlab chiqarila boshlandi.

1996-yil 25-avgust oyi. Rossiya Federatsiyasiga birinchi partiya avtomobil eksport qilindi.

1999-yil dekabr oyi. Boshqaruv tizimini sifatini sertifikatlashni qilishni halqaro ISO 9011 standartlariga muvofiqlashtirish amalga oshirildi.

2001-yil may oyi. Zavoddan 250 000 avtomobil ishlab chiqarildi.

2001-yil avgust oyi. Uz Daewoo zavodida ishlab chiqarilgan yangi Matiz avtomobilining prezentatsiyasi bo`lib o`tdi va ishlab chiqarish yo`lga qo`yildi.

2002-yil sentabr oyi. Nexia DOHC avtomobilining ishlab chiqarish yo`lga qo`yildi.

2003-yil fevral oyi. Boshqaruv tizimini sifatini sertifikatlashni qilishni halqaro ISO 9001 standartining 2003 yildagi versiyasi muvofiqlashtirish amalga oshirildi.

2003-yil avgust oyi. Lacetti avtomobili va avtomatik uzatmalar qutisi bilan jihozlangan Matiz avtomobili ishlab chiqarildi.

2005-yil yanvar oyi. Dvigatel ish hajmi 1 litrli Matiz BEST avtomobili ishlab chiqarila boshlandi.

2005-yil oktabr oyi. Asaka zavodi konveyerdan 500 000 avtomobil ishlab chiqarildi.

2006-yil fevral oyi. Yangi avtomobil markasi Damas-2 avtomobili ishlab chiqarildi.

2007-yil may oyi. O'zbekiston boshqaruv tizimi GM DAT bilan strategik sheriklik to'g'risida hamkorlik imzolandi, kelajakda Nexia va Matiz avtomobillarining ishlab chiqarish lokalizatsiya qilish va Uz Daewoo yangi rusumlarini ishlab chiqarishga kelishildi.

2008-yil mart oyi. Yangi GM-Uzbekiston qo'shma qorxonasi tashkil topdi va Chevrolet markasi ostida Captiva, Epica, Tacuma avtomobillari ishlab chiqarila boshlandi.

2008-yil mart oyi. Nexia-2 avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va ishlab chiqarish boshlandi.

2010-yil. Spark avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va ishlab chiqarish boshlandi.

2011-yil avgust. Captiva-2 avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va 2012-yilning fevral oyidan boshlab ishlab chiqarildi.

2012-yil mart. Malibu avtomobilining taqdimoti bo'lib o'tdi va 2012-yilning iyun oyidan boshlab ishlab chiqarilmoqda.

2013-yil noyabr. Cobalt avtomobili ishlab chiqarilishi boshlandi [5-7].

II. MAVZUNING DOLZARBLIGI

Avtomobil transporti sohasida ishlaydigan muxandislar uchun nafqat avtomobilning tuzilishi va ishlashini bilish zarur, balki uning loyihalanish jarayonini bilish, avtomobil konstruksiyasini yaratish chog`ida qanday cheklanishlarga yo`l qo`yilganligi va qanday oraliq yechimlar topilganligini bilish ham muxim. Chunki avtomobilga xizmat ko`rsatish va ta`mirlash ishlarini yaxshi tashkil etishda yuqoridagi bilimlar zarur bo`ladi.

Avtomobilni loyihalashning asosiy maqsadi ilg`or va iqtisodiy asoslangan avtomobil turlarini yaratishdan iborat. Yangi avtomobillarni yaratishda ularning afzalliklari va mukammalliklarini baholash uchun ishlab chiqaruvchi va foydalanuvchi korxonalar uchun umumiy bo`lgan mezon va o`lchagichlardan foydalaniladi. Har qanday mahsulot uchun, shu jumladan avtomobil uchun ham asosiy mezon bo`lib uning sifati hisoblanadi. Avtomobilning sifatini baholashda uning tashqi ko`rinishi (dizayni), yonilg`i tejamkorligi, muddat buzilmasdan ishlashi, tortish dinamikasi, tormoz samaradorligi, ta`mirlashga qulayligi va hokazolar hisobga olinadi.

Yangi avtomobil yaratish-murakkab va ko`p kirrali jarayon bo`lib, unda konstruktorning ijodiy ishi ishlab chiqarish jarayoni va ilmiy izlanishlar bilan mustahkam aloqada bo`lishi kerak. Ko`p yillar avval hayotiy tajribaga, ichki xissiyotga (intuitsiya) va ko`z bilan chamalashga ega bo`lgach konstruktorning ishi yuqori baholangan bo`lsa, keyinchalik yuqori ilmiy saviyada utkaziladigan konstruktor ishi zarur bo`lib qoldi. Avvallari eksperimental izlanishlar ko`p vaqtni oladi va yangi avtomobil turini yaratish chuzilib ketadi deb hisoblanardi va shuning uchun hisob-kitoblarga hamda tajribaga asoslanib yangi avtomobil yaratilar edi. Bu usul kam miqdorda avtomobil yaratilsagina maqbul bo`ladi, chunki ekspluatatsiya vaqtida aniqlangan kamchiliklarni yo`qotish uchun katta harajatlar talab kilinmaydi. Lekin yangi avtomobil ko`p miqdorda ishlab chiqarilsa, loyihalash paytida yo`l qo`yilgan kichkina xato ham katta harakatlarga olib keladi, chunki ishlab chiqaruvchi korxonalardagi maxsus va qimmat qurilmalarni almashtirishga to`g`ri keladi, hamda ekspluatatsiyadagi avtomobillar ham tuxtab koladi.

Yuqorida aytilganlarni hisobga olib, ya'ni yaroksiz va kiyomiga etmagan avtomobil konstruksiyalarini yaratmaslik uchun loyihalashning ilmiy asoslangan tormog'ini o'rganish zarur bo'ladi, bu esa yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolarning oldini oladi.

Loyihalash deb, avtomobilning yangi namunalarini yaratish, xususan uning agregat va tizimlarini yaratish, shuningdek avtomobil konstruksiyalariga o'zgartish kiritish (sifatini oshirish uchun) jarayoniga aytiladi. Loyihalashning asosiy qismi bu konstruksiyalash, ya'ni avtomobil yoki uning qismlarining kompanovka sxemalarini yaratish va namunaviy avtomobil ishlab chiqarish uchun kerakli texnik hujjatlarni tayyorlash hisoblanadi.

Loyihalash jarayonini quyidagi bosqichlarga bo'lish mumkin:

1. Texnik topshiriq tuzish;
2. Avtomobilning umumiy komponovkasini yaratish;
3. Murakkab texnik ishlarni yechishga yordam beradigan maketlarni tayyorlash;
4. Ishchi chizma, texnik talab va boshqa hujjatlarni tayyorlash;
5. Avtomobilning yangi namunasini ishlab chiqarish va uni sinash;
6. Ishchi chizmalarga kerak bo'lsa o'zgartirish kiritish va uni avtomobil ishlab chiqaruvchi korxonalarga yuborish;

Oxirgi bosqichda konstruktorlik byurosi tashkilotchi sifatida emas, balki ishlab chiqaruvchi korxonaning yordamchi bo'limi sifatida ish yuritadi va avtomobilning kamchiliklarini yo'qotish hamda uni takomillashtirish bilan shug'ullanadi.

Ma'lumki, har qanday faoliyatni amalga oshirishda, uni to'g'ri tashkil qilishda biror narsaga ya'ni qandaydir qonuniyatlarga asoslanish, maqsadga erishishning yagona to'g'ri yo'li hisoblanadi. Shu o'rinda yo'l harakatini to'g'ri tashkil qilishda insoniyat tarixida juda ko'plab qoidalar ishlab chiqilgan va ular takomillashib borgan. Oxirgi 25 yil ichida engil avtomobil o'rtacha 10% kichkina, 20% ga engil va 4 marta xavfsiz bo'ldi. Har xil yangi tizim va komponentlarni qo'llash natijasida avtomobil yanada puxta, qulay, tejamkor va shinam bo'ldi.

Intelektual komponentlar, tarmoq va tizimlarni yanada rivojlanishi qulaylik, xavfsizlik va tejamkorlikni keskin oshishiga olib keladi.

Hozirgi kunda yengil avtomobillarning konstruksiyasi kundan-kunga har tamonlama takomillashib borayotir. Bundan tashqari yengil avtomobillarning komponentlari ham hozirda avtomobilni bajaradigan vazifalariga juda katta bog'liq bo'lib, transmissiyasining foydali ish koeffitsienti ham avtomobil komponentlaridan va qaysi g'ildiraklar yetakchiligidan kelib chiqqan holda loyihalash ishlari amalga oshiriladi.

Mening bitiruv malakaviy ishimda oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash va ularni taqqoslashdan iborat bo'ladi.

III. ADABIYOTLAR SHARXI

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

Q.M. Sidiqnazarov va boshqalar “Avtotransport sohasidagi yangiliklar” o`quv qo`llanmasida avtomobil transporti haqida tushuncha, avtomobil transportining ahamiyati va mamlakat iqtisodiyotida tutgan o`rni, avtotransport vositalarining rivojlanishini yangi bosqichlari, avtotransport vositalari ishlab chiqarish tarmog`idagi yangi yo`nalishlar, avtotransport vositalari konstruktsiyasini rivojlanishidagi yangi yo`nalishlar, avtomobillarning xususiyatlarini o`zgarish yo`nalishlari avtomobillar konstruktsiyasi 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 [5].

E.Sharaev va Q.Rasulov “Avtomobillar konstruktsiyasining 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 konstruktsiyasining rivojlanish istiqbollari, avtomobillar tipaji, avtomobil konstruktsiyasiga qo`yiladigan talablar, avtomobillar kompanovka sxemalar tahlili kabi tushunchalar yoritilib berilgan [6].

A.A. Akilov, A.A. Qahhorov, M.X. Sayidov “Avtomobilning umumiy tuzilishi” darsligida Avtomobilning umumiy tuzilishi darsligi «V» toifali avtotransport vositalari haydovchilarini tayyorlash o`quv dasturiga asosan yozilgan bo`lib, IIV oliy ta`lim muassasalarida Avtomobil tayyorgarligi fanini o`qitish uchun mo`ljallangan. Darslikda avtomobilsozlikning tarixi, rivojlanish bosqichlari, tuzilishi, texnik (servis) xizmat ko`rsatish va ta`mirlash, tizim va mexanizmlarning tuzilishi, ishlashi hamda ularda uchraydigan ayrim nosozliklar bayon etilgan.

Shuningdek, Respublikamizda va chet davlatlarda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar to'g'risida ham ma'lumotlar mavjud [7].

J.R.Qulmuxammedov, M.O. Qodirxonov "Avtomobillarni sinash" o'quv qo'llanmada Avtomobillarni sinash, maqsad va vazifalari, avtomobillarni sinash turlari, usullari, rejimlari, sinov sharoiti, avtomobilni sinovga tayyorlash, sinov hisobi, avtomobil va agregatlarini sinash davrida qo'llaniluvchi o'lchas va qayd etish jihozlari kabi ma'lumotlar keltirilgan [8].

K.X.Maxkamov, T. Almataev "Mashinalar puxtaligi" o'quv qo'llanmasida Avtomobil va qishloq xo'jaligi mashinalari usun ishonchlilik, mashinalarni remont qilish asoslari, detallarni remont qilish texnologiyasi haqida ma'lumotlar berilgan [9].

B.A. Qayumov, S.S.Yusupov "Avtomobil va traktorlarni loyihalash" fani bo'yicha o'quv-uslubiy majmuada loyihalashning vazifalari, avtomobilni loyihalash, avtomobilning komponovka sxemalarini baholash, avtomobilning agregat va uzellarini loyihalash asoslari, kuch uzatmasi (transmissiya) ni loyihalash asoslari, ko'priklar va osmalarni loyihalash asoslari, boshqarish qismini loyihalash asoslari, rama va kuzovlarni loyihalash asoslari kabi tushunchalar berilgan [10].

X.Mamatov "Avtomobillar" 1-qismida avtomobil mexanizmi va tarmoqlarining vazifasi, umumiy tuzilishi, ishlash uslubi hamda konstruktiv xususiyatlari hamda avtomobillarning elektr va elektron jihozlari bo'yicha asosiy ma'lumotlar bayon etilgan. Darslikning har bir bobidan so'ng, programmalashtirilgan topshiriqlar berilgan bo'lib, ularning yechimlari talqin etilgan [11].

X.Mamatov "Avtomobillar" darsligining 2-qismida hozirgi vaqtda jumhuriyatimizda ko'p tarqalgan avtomobillarning konstruktsiyasi 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 [12].

E.Fayzullaev va boshqalar “Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi” darsligida zamonaviy avtomobillarning konstruktiv yangiliklarini va mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan “Tiko”, “Nexia”, “Damas”, “Matiz” yengil avtomobillari va “Uzotayo`l” yuk avtomobillari bundan tashqari VAZ, GAZ, KamAZ avtomobillari konstruktsiyasi misolida avtomobilning asosiy qismlari, mexanizm va sistemalarining vazifasi, tuzilishi, ishlash printsiplari, turlari hamda konstruktiv xususiyatlari batafsil bayon etilgan [13].

Q.H. Maxkamov, Sh.Sh. Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o`quv qo`llanmasining 1-qismida Antropometriya va transport vositasi, haydovchi ishchi o`rnini tuzish, asboblarning panelini ishlab chiqish, kuzov va kabinaning ichki bo`shlig`ini tuzish kabi boblar keltirilib, bularda antropometrik tavsiflar, xirotexnika, haydovchi ishchi o`rnini joylashuvi, axborotni tasvirlovchi vositalar, o`rindiqlar, interyerni pardoqlash mavzulari transport vositalari misolida to`la yoritilgan [14].

Q.H. Maxkamov, Sh.Sh. Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o`quv qo`llanmasining 2-qismida transport vositasining dizayni, transport vositasining xavfsizligi, transport vositasining shinamligini baholash kabi boblaridan iborat bo`lib, ushbu boblarda sanoat dizayni nazariyasi, transport vositalarining xavfsizlik talablaridan faol va passiv havfsizlik, himoya tizimlari, haydovchining toliqishi, iqlim shinamligi, titrash shinamligi, akustik (shovqin) shinamligi mavzulari to`la yoritilgan [15].

F.V. Gurin, V.D. Klepikov, V.V. Reyn. “Avtomobilsozlik texnologiyasi” darsligi 1-kitobida avtomobil va traktor detallarini tayyorlash texnologik jarayonlarini loyihalashning asosiy qoidalari bo`yicha, asosiy tushunchalar, zagatovka turlari va ularni yasash, asos va uning turlari, kesib ishlash aniqligi, yuza sifati, kesib ishlov berish uchun qo`ym, konstruktsiyaning texnologiyabopligi, detallar zagatovkasi yuzasiga ishlov berish usullari, kesib ishlov berish moslamalari,

kesib ishlash texnologik jarayonlarini loyihalash, kesib ishlash texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish kabi boblarda mavzular to'la yoritilgan [16].

A.Omirov, A.Qayumov “Mashinasozlik texnologiyasi” o'quv qo'llanmasi mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallarining sirtlariga mexanik ishlov berish usullari, mashinalarning turdosh detallariga mexanik ishlov berishning kompleks texnologiyalari va mashinalarni yig'ish texnologiyalari qismlarida mashinalarni ishlab chiqish, mexanik ishlov berish xatoliklari va ularni hisoblash usullari, texnologik jarayonlarning unumdorligi va tejamliligi, detal yuzalariga ishlov berish, detallarga ishlov berishning zamonaviy usullari, yig'ish jarayonlarining tavsifi, va yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish kabi ko'plab mavzular ta'la bayon etilgan [17].

Q.H. Mahkamov, A. Ergashev “Avtomobillarni ta'mirlash” darsligi avtomobillarni ta'mirlash, avtomobillarning tubdan ta'mirlash texnologiyasi, detallarni ta'mirlash usullari, detallar, qismlar va agregatlarni ta'mirlash texnologiyasi, avtomobil korxonalarida mehnatni me'yorlash asoslari, avtomobillarni ta'mirlash korxonalarining ishlab chiqarish bo'limlarini loyihalash boblarida avtomobillarni ta'mirlashning asosiy qoidalari, avtomobil detallarini ta'mirlash jarayonlari, avtomobilning agregat va qismlarini ta'mirlash kabi mavzulari yuzasidan batafsil tushunchalar keltirilgan [18].

G'.M. Qosimov “Transport korxonalarida menejment” darsligi transport va texnika xizmati ko'rsatish korxonalarida menejmentning predmeti va tahlil usuli, boshqarish jarayonlarini tashkil etishning nazariy asoslari, boshqarish jarayonlarini tashkil etish xususiyatlari, korxonalar faoliyatini tejimli tashkil etish asoslari, avtomobil transporti xizmati ko'rsatish korxonalarining foydalanish xizmati ko'rsatish bo'linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, avtomobil transporti xizmati ko'rsatish korxonalarining texnika xizmati ko'rsatish bo'linmasida boshqarish jarayonini tashkil etish, aholi avtomobillariga texnika xizmati ko'rsatish korxonalarida texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashni tashkil etish, transport va texnika xizmati ko'rsatish korxonalarida ish joyini tashkil etish va ularni texnologik loyihalash, atrof muhitni muhofaza qilish va tabiot boyliklaridan oqilona

foydalanish bo'yicha chora-tadbirlarni rejalashtirish kabi mavzular bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan [19].

O.Hamraqulov, Sh.Magdiev “Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi” darsligida amaliy faoliyatdagi avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining holati. Ya'ni avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash texnologiyasi, hamda avtotransport korxonalarida ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologik jihozlar, harakatdagi tarkibga moddiy-texnik ta'minotni tashkil qilish va resurslarni tejash usullari, avtomobil transportini turli ekstremal tabiiy-iqlim va yo'l sharoitlaridagi, asosiy ishlab chiqarish bazalaridan ajralgan holdagi, hamda maxsuslashtirilgan harakatdagi tarkibning ekspluatatsiyasi, avtomobil transportining atrof-muhitga zararli ta'sirining yo'nalishlari va ularni kamaytirish yo'llari keltirilgan [20].

E.C. Kuznetsov, A.P. Boldin va boshqalar. “Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi” qayta ishlangan va to'ldirilgan ruscha 4-nashridan tarjima qilingan darslikda avtomobil transporti va texnik ekspluatatsiyasining asosiy rivojlanish yo'nalishlari, avtomobillarning texnik holati va ishlash qobiliyatini ta'minlash usullari, avtomobillarning sifat ko'rsatkichlari va ishonchliligi, avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi me'yorlarini aniqlash usullari, avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini tashkil etish, avtomobil transportida moddiy-texnik ta'minot va resurslarni tejash, avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining taraqqiyot istiqbollari keltirilgan [21].

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

diagnostikalash usullari va diagnostikalash vositalari tasnifi hamda diagnostika samaradorligini baholash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan [22].

G.Yo. Yormatov, O.R. Yuldashev, A.L. Hamrayev “Hayot faoliyati xavfsizligi” darsligida ob - havo sharoiti va inson faoliyati, ishlab chiqarish muhitining ob-havo sharoiti, sanoat korxonalarida shamollatish qurilmalariga qo'yiladigan asosiy talablar, changlangan havoni tozalash qurilmalari, shovqindan saqlanish, texnika vositalarida xavf - xatarlar va ulardan muhofazalanish, elektr xavfsizligi, mehnatni muxofaza qilish qonunlari va tashkiliy asoslari va yong'inni oldini olishga qaratilgan chora - tadbirlari to'g'risida kerakli ma'lumotlar berilgan [23].

Yu.Qirg'izboyev, Z.Inog'omova, T.Rixsiboyev “Texnik chizmachilik kursi” darsligida chizmalar haqida umumiy ma'lumotlar, chiziq turlari, shriftlarning yozilish tartiboti, masshtablar, chizmalarga qirqim berish usullari, burchak shtamplarining ko'rinishi, chizmalarga o'lchamlar qo'yish usullari va shu kabi ma'lumotlar berilgan [24].

Shunindek bir qator standartlardan va internet saytlari orqali kerakli ilmiy texnik ma'lumotlar oldim [25-28].

IV. ASOSIY QISM

IV.1. Avtomobil konstruktsiyasiga qo`yiladigan talablar.

Avtomobil turi va modelini loyihalashdan oldin uning asosiy ko`rsatkichlari aniqlanadi.

Bu ko`rsatkichlar quyidagilar asosida aniqlanadi:

- avtomobil sanoatini rivojlantirish bo`yicha davlat rejasi;
- avtomobil yoki dvigatel konstruktsiyasini takomillashtirish mumkinligi;
- yo`l va ob-havo sharoitlarining tahlili;
- iqtisodiy yordam kengashi (SEV) talabalarining bajarilishi;
- tashqi savdoning rivojlanishi.

Avtomobil konstruktsiyasiga quyidagi talablar qo`yiladi.

1) Avtomobil sanoati va ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan:

- ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash;
- metall sarfini va konstruktsiya narxini kamaytirish, kamyob materiallarni almashtirish, yengil qotishma va plastmassadan kengroq foydalanish;
- o`zaro almashtirish mumkin bo`lgan agregat, uzal va detallar sonini oshirish;
- yangi modellar yaratishda eski modellardan foydalanish mumkinligi;
- konstruktsiyaning standart talablariga javob berishi.

2) Foydalanuvchi tashkilotlar tomonidan:

- avtomobilning o`rtacha tezligini oshirish va qo`shimcha ishlar uchun sarflanadigan vaqtni kamaytirish (dvigatelni yurgazib yuborish, yuk ortish va tushirish);
- yuk ko`tarish qobiliyatidan to`liq foydalanish;
- tashilayotgan yuk sifatini pasaytirmasli;
- haydovchi va passajirlar uchun qulaylik va xavfsizlikni ta`minlash;
- avtomobil tashqi ko`rinishining zamonaviy va mukammal bo`lishi;
- avtomobil konstruktsiyasining uzoq muddatga ishonchli bo`lishi;

- hamma avtomobillar sifatining bir xildi yaxshi bo`lishi;
- ekspluatatsiya sharoitiga mosligi;
- avtomobilga xizmat ko`rsatish va remont ishlarini mexanizatsiyalash

va avtomatlashtirish;

- yoqilg`i tejamkorligini yuqori bo`lishi;

3) Avtomobillarni ta`mirlovchi zavodlar tomonidan:

- avtomobil konstruktsiyasini ta`mirlashga layoqatligi;
- uzal va agregatlarni sochish va yig`ishning osonligi;
- ta`mirlash vaqtida kam mehnat va kam metall sarflash;
- avtomobil materiallari xususiyatlarining barqarorligi;
- konstruktsiya o`lchamlarining saqlanishi;

4) Tashqi savdo va xalqaro tashkilotlar tomonidan:

- raqobatbardoshlikni oshirish;
- eksport qilinayotgan davlat talablarini hisobga olish;
- gabarit, og`irlik va yo`l o`lchamlaridagi cheklanishlarga mosligi;
- patent tozaligi;
- har-xil ob-havo va yo`l sharoitlarga mos modifikatsiyalar ishlab

chiqarish;

5) Yo`l qurish tashkilotlari tomonidan:

- avtomobil konstruktsiyasining yo`l sifatiga mosligi;

6) Yoqilg`i va moy ishlab chiqaruvchi zavodlar tomonidan:

- moylash tizimlarining moy sifatiga mosligi;
- karterlarni shamollatish;
- konstruktsiya o`lchamlarining, shu jaranining va moy xususiyatlarining

o`zaro mosligi;

IV.2. Avtomobildan foydalanish sharoitlari.

Avtomobilga ekspluatatsiya sharoitida bir qator omillar ta'sir qiladi. Ulardan asosiylari quyidagilardi: transport, yo'l, ob-havo va yuklama sharoitlari. Agar bu sharoitlar to'g'ri hisobga olinsa, u holda avtomobil konstruktsiyasi va uning harakteristikasini to'g'ri tanlashga imkon beradi

Transport sharoiti. Transport sharoitiga tashiladigan yuk turi, hajmi, yuk tashiladigan masofa, yuk ortish-tushirish, avtomobilga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash shuningdek ularni saklash kiradi. Xilma-xil yo'qlar orasida eng ko'p tashiladigani sanoat, kishlok xujalik va kurilish yo'qlaridir. Asosiy yo'qlar turi 500 xildan oshik bo'lib, ular besh sinfga bulingan. Shuning uchun yuk ko'tarish qobiliyati, ortish-tushirishga moslashganligi. Masofaning uzokligiga qarab avtomobil tanlanadi.

Yo'l sharoiti. Yo'llar quyidagi ekspluatatsion ko'rsatkichlari bilan harakterlanadi: yo'ldagi avtomobil tezligi va xavfsizlik darajasi, o'qlarga taqsimlanadigan yuklama, maksimal o'tkazish qobiliyati, shinalarning yo'l bilan ilashishi, bo'ylama va ko'ndalang qiyaligi.

Yo'l sinovlaridan shu narsa ma'lumki, avtomobil notekis yo'llardan harakatlanganda yonilg'i sarfi 25...30 % ga ortar ekan. Buning ustiga avtomobil osmasiga ham katta talablar qo'yiladi. Avtomobil tezligi nafqat dvigatel quvvati va boshqa ekspluatatsion xususiyatlarga, balki yo'lning kurinuvchanligi, yo'lning kengligi, burilish radiuslari, kiyaliklarga ham bog'liq.

Ob-havo sharoiti. Yo'l holati albatta ob-havoga bog'liq (sirpanchik, kor bosgan, muzlagan va h.k.) YOmgir, kor, tuman hisobiga ko'rinuvchanlik ham uzgaradi. Havo sovuk bo'lsa dvigatelning issiklik rejimi ham uzgaradi, moylarning kovushkokligi ortadi, yonilg'i zichligi oshadi va h.k.

Sovuq sharoitga moslashgan avtomobillarda dvigatelni yurgazishni osonlashtiruvchi qurilma, kabina va kuzovni isitish, moy va moy mahsulotlarining qishki navlari ko'zda tutiladi. Issiq sovutish tizimi, kabinada konditsioner va h.k.lar bo'lishi kerak.

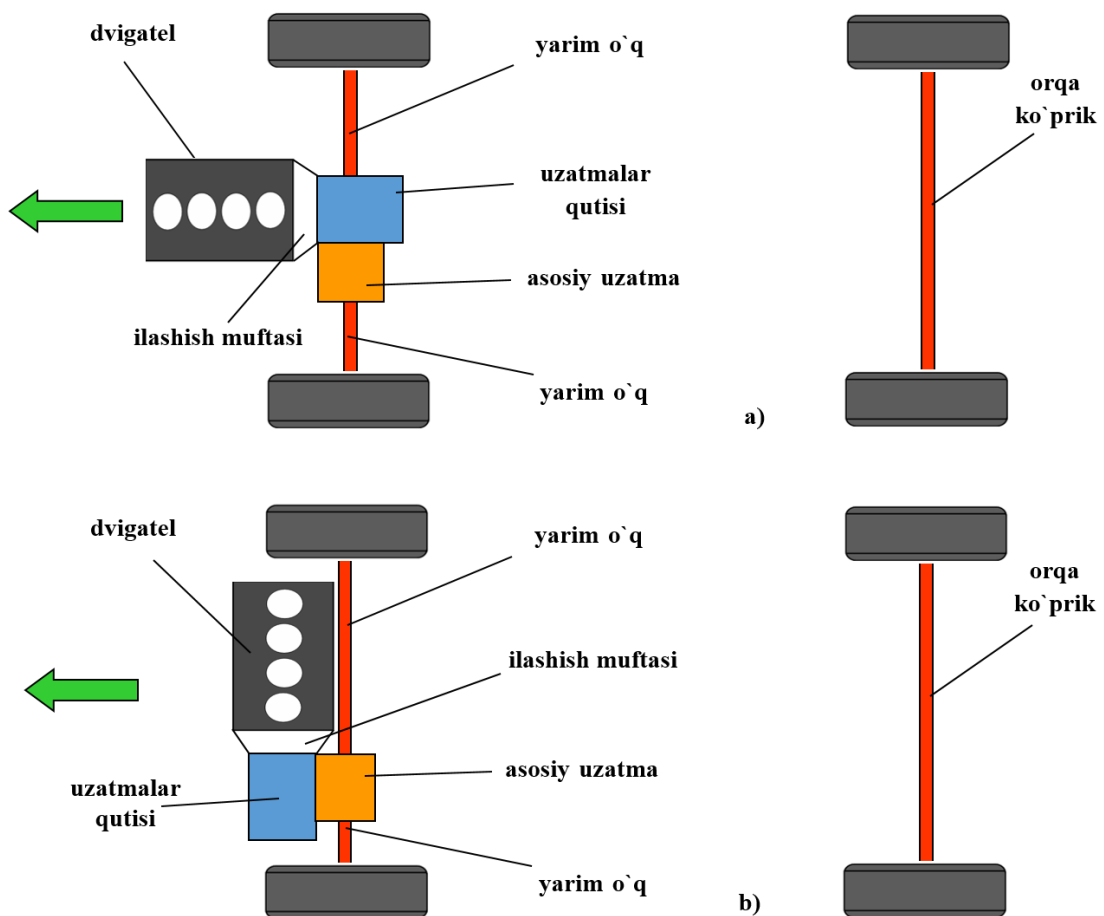
Yuklama sharoiti. Transport, yoʻl va ob-havo sharoitlari birgalikda avtomobildagi yuklamalarni belgilab beradi. Masalan: ogʻir yoʻl sharoitida transmissiyadagi burovchi moment dvigatelning maksimal burovchi momentidan uch va undan ortik marta katta boʻladi. Shuningdek detal va uzeldagi yuklamalar ham 2,5...3 marta kattalashadi. Uzel va detallarning mustahkamligini oshirish uchun ularning massasi oshiriladi, natijada esa avtomobilning yuk koʻtarishi kamayadi. Ogʻir sharoitlarda ishlashga moslashga avtomobillarda mustahkamlik zapasi koʻproq boʻlishi kerak [8-9].

IV.3. Yengil avtomobilning transmissiya qismlarini komponovka sxemalari.

Yangi avtomobil modellarini loyihalashtirib, to ishlab chiqarishgacha boʻlgan davr ichida gʻildirak yuritmalarining turi, yaʼni old yoki ketingi yuritmal, shuningdek toʻliq yuritmal boʻlishi konstruktorlar uchun asosiy mezonlardan biri hisoblanadi.

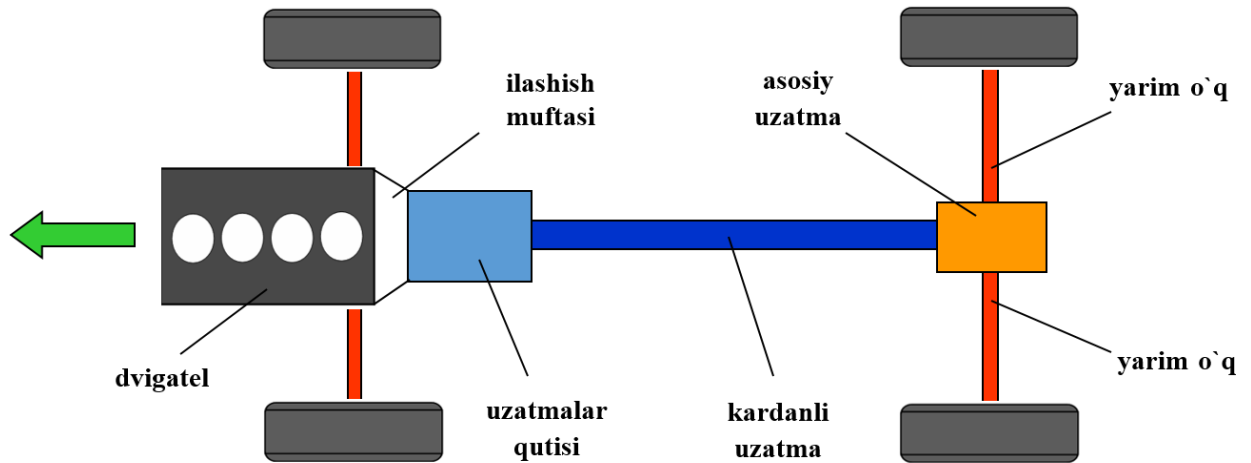
Xususan avtomobilning texnik mukammalligini koʻrsatuvchi koʻrsatkichlari: *tejamkorlik, xavfsizlik darajasi, ixchamligi va umumiy qiyofasi, koʻrkamligi, shuningdek boshqaruvchanligi, turgʻunligi, tormozlash qobiliyati* va boshqa bir qator xususiyatlari avtomobil yuritmasining turiga bevosita bogʻliq boʻladi. Nazariy jihatdan olib qaralsa, ikki oʻqli avtomobillar uchun dvigatel va yetakchi koʻprikning shassiga joylashtirilishini amalga oshirish mumkin boʻlgan oltita muqobili boʻlishi mumkin:

1. Old yuritmal avtomobil — dvigateli oldida boʻlib, undan yuborilayotgan burovchi moment old koʻprikda joylashgan yarim oʻqlar orqali yetakchi gʻildiraklarga oʻtadi (1-rasm a,b).



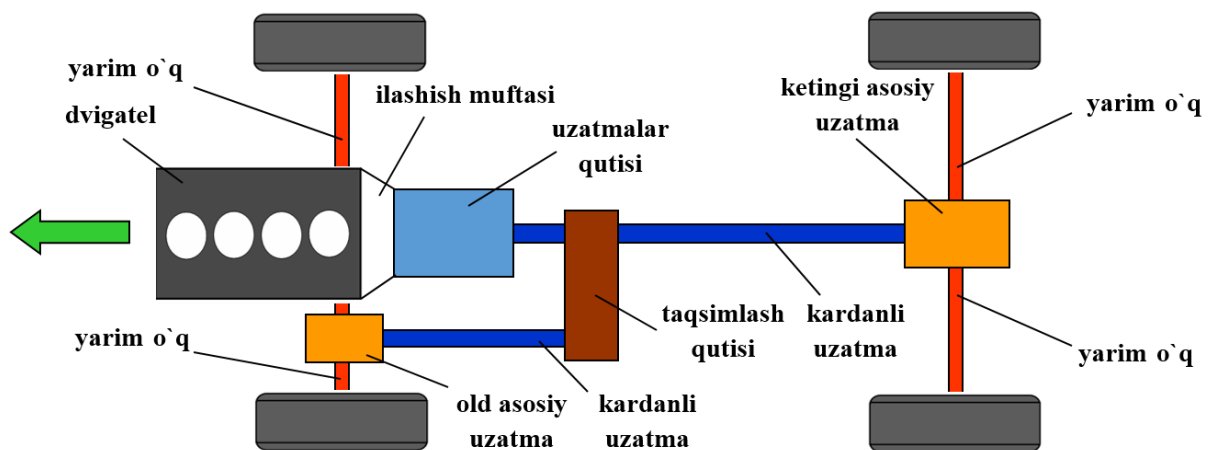
1-rasm.

2. Ketingi yuritmalı avtomobil - dvigateli oldida bo`lib, undan yuborilayotgan burovchi moment ketingi ko`priklarda joylashgan yarim o`qlari orqali yetakchi g`ildiraklariga o`tdi (2-rasm).



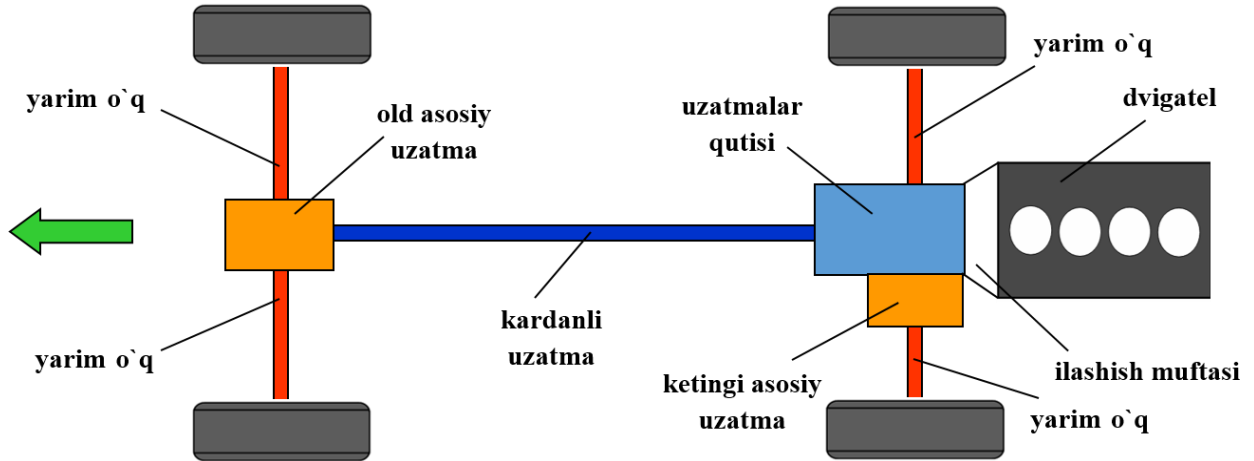
2-rasm.

**3. Hamma g`ildirakli yetakchi avtomobil** - dvigateli oldida bo`lib, undan yuborilaetgan burovchi moment oldingi va ketingi ko`priklarda joylashgan yarim o`qlari yetakchi g`ildiraklariga o`tdi (3-rasm).



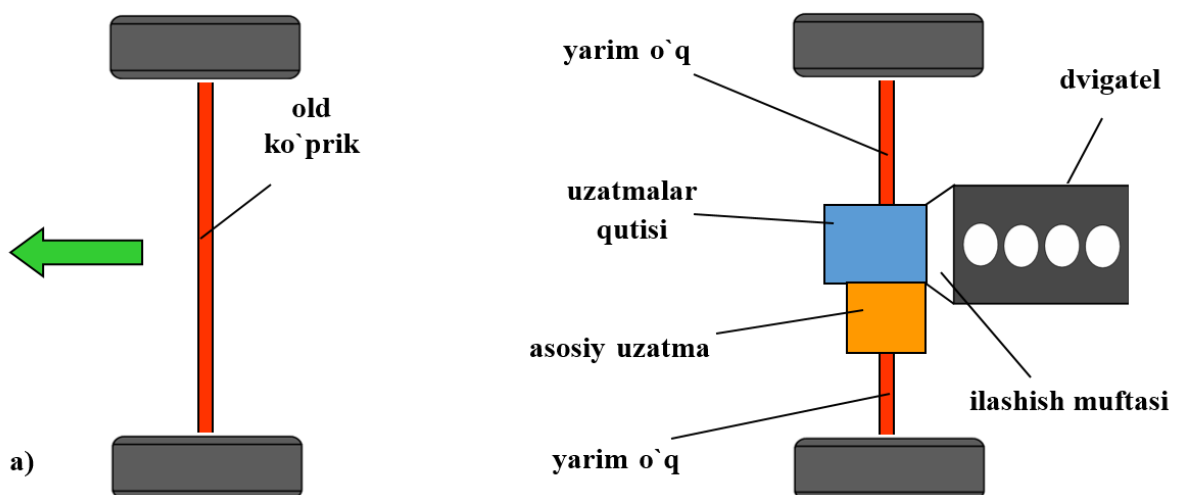
3-rasm.

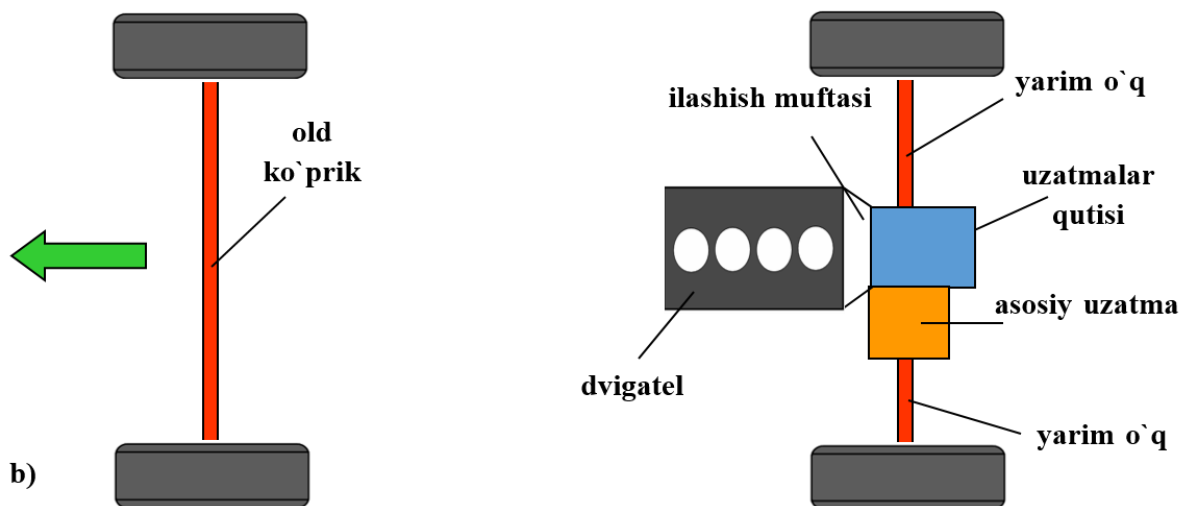
4. Hamma g'ildiraklari yetakchi avtomobilning boshqacha muqobili - dvigateli orqada o'rnatilgan bo'lib, undan yuborilayotgan burovchi moment oldingi va ketingi ko'priklarda joylashgan yarim o'qlari orqali yetakchi g'ildiraklarga o'tadi (4-rasm).



4-rasm.

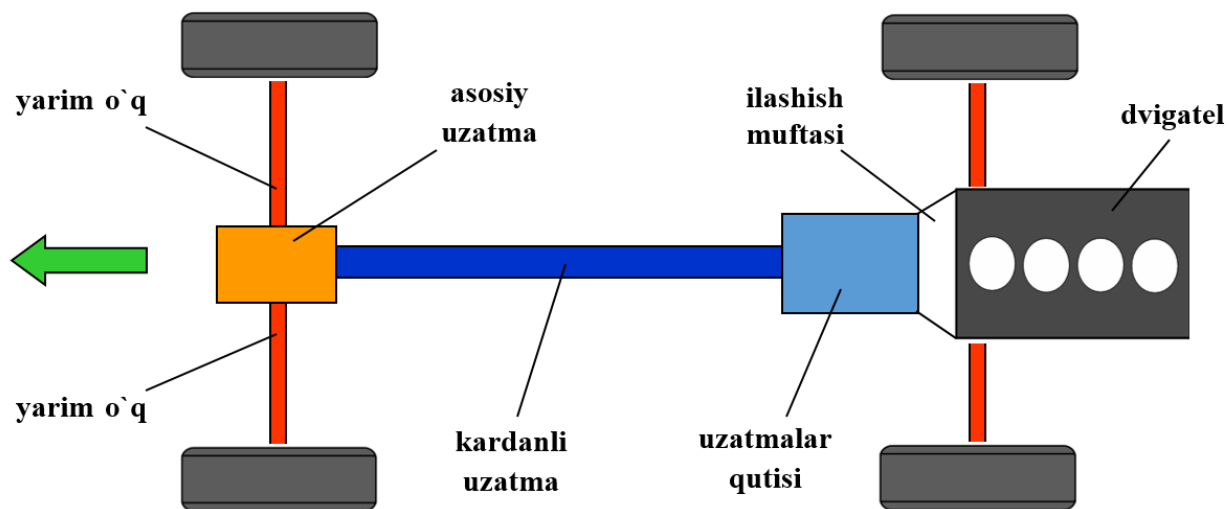
5. Ketingi yuritmal avtomobillarning o'zgacha muqobili - dvigatel orqada yoki o'rtada o'rnatilgan bo'lib, undan yuborilayotgan burovchi moment ketingi ko'priklarda joylashgan yarim o'qlari orqali yetakchi g'ildiraklarga o'tadi (5-rasm a,b).





5-rasm.

6. Dvigateli orqada bo'lgan old yuritmalı tizim asosida loyihalashtirilgan avtomobilni ishlatish mumkin bo'lmagan muqobili - dvigateli orqada o'rnatilgan bo'lib, undan kelayotgan burovchi moment oldingi ko'prikda joylashtirilgan yarim o'qlar yetakchi g'ildiraklarga o'tishi mumkin (6-rasm).



6-rasm.

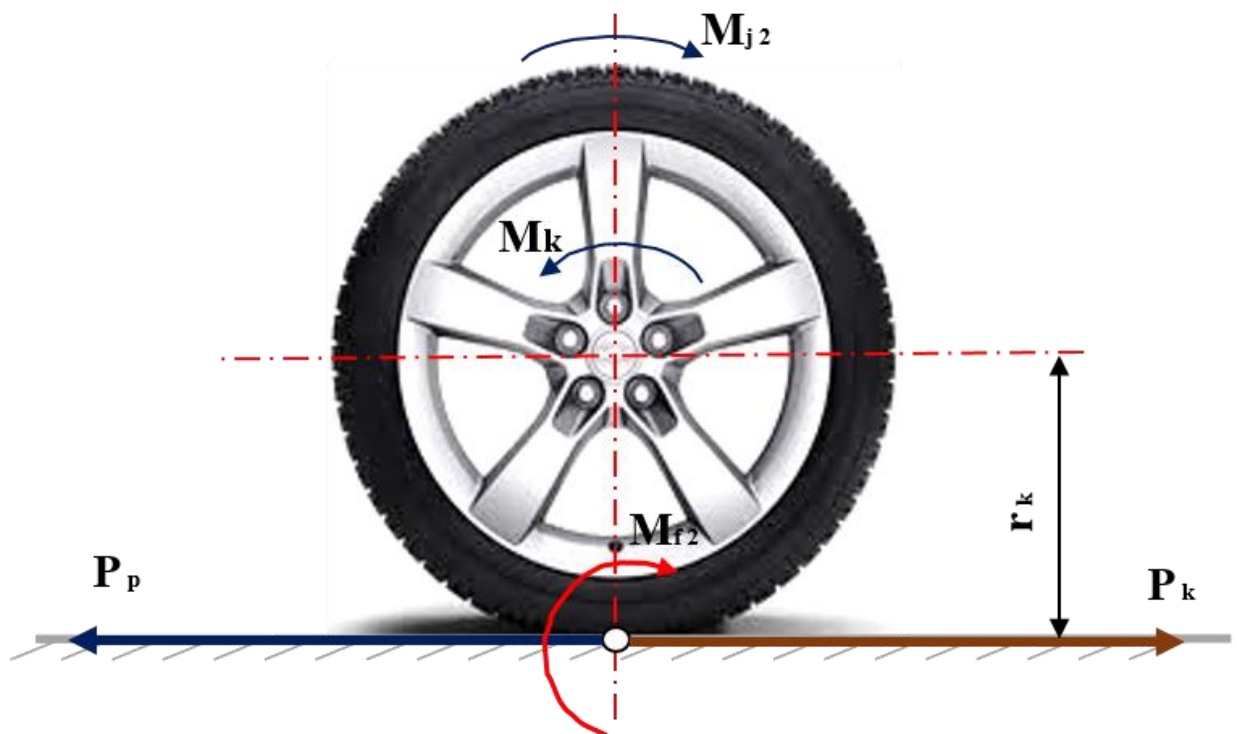
V. TEXNOLOGIK QISM

V.1. Avtomobil transmissiyasining tortish kuchi.

Tortish kuchi P_k yarimo`qlarga keltirilgan burovchi momentning tekis aylanayotgan yetakchi g`ildirakli radiusiga nisbati bilan aniqlanadi. P_k urinma kuch bo`lib, avtomobilning harakatiga teskari yo`nalgan. Shunday ekan, avtomobilni sanday kuch harakatga keltiradi degan savol tug`iladi.

Har qanday mexanikaviy harakat jism va yo`l o`rtasidagi ishqalanish kuchi tufayli sodir bo`ladi. G`ildirak yo`lga  $P_k$  kuch bilan ta`sir etar ekan, P_p aks ta`sir kuch hosil bo`ladi (7-rasm):

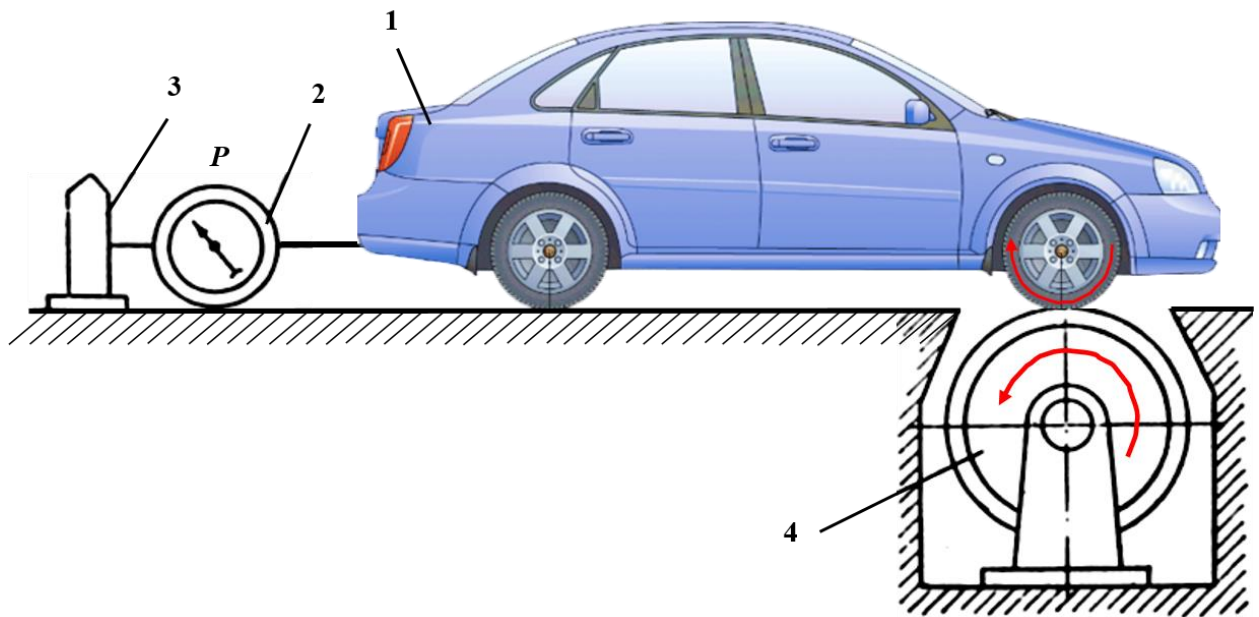
$$P_k = - P_p \quad (1)$$



7-rasm. G`ildirakdagi tortish kuchi.

Demak, P_p reaksiya kuchi avtomobilni ilgarilama harakatga keltiruvchi kuchdir. P_k shartli ravishda tortish kuchi deb ataladi. Tortish kuchini aniqlash stendi 8-rasmida ko`rsatilgan. Avtomobil 1 yetakchi g`ildiraklari baraban 4 li stendga o`rnatiladi. Avtomobilning orqa qismi tros yordamida dinamometr 2 orqali qo`zg`almas ustun 3 ga mahkamlanadi va dvigatel karbyuratorning drossel-zaslonkasi to`la ochiq holda ishlatiladi. Gidravlik yoki elektr tormoz yordamida barabanning aylanishiga qarshilik hosil qilinib, uning tekis aylanishiga erishiladi.

Agar g`ildiraklar baraban ustida aylanayotganida energiyaning ishqalanishga isrof bo`lishini hisobga olinmasa, dinamometr ko`rsatayotgan  $P$  kuch urinma  $P_k$  kuchga teng bo`ladi.



8-rasm. Yetakchi g`ildirakni aylantiruvchi barabanli stend.

Avtomobil yetakchi g`ildiragining aylanishlar chastotasi  $n_k$  va radiusi  $r_k$  ma`lum bo`lsa, uning yo`ldagi harakat tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v_a = (\pi \cdot n_k \cdot r_k)/30, \text{ m/s};$$

yoki

$$v_a = 0,377 \cdot (n_d \cdot r_k)/(i_{kp} \cdot i_d \cdot i_o), \text{ km/soat}; \quad (2)$$

n_d – dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi;

i_{kp} – uzatmalar qutisining uzatish soni;

i_o – bosh uzatmaning uzatish soni;

i_d – yordamchi qutining uzatish soni;

n_k – g`ildirakning aylanishlar chastotasi;

r_k - aylanma-ilgarilama harakatdagi g`ildirak radiusi.

Tortish kuchining eksperimental qiymatlari bo`lmasa, u tezlik harakteristikasidan quyidagicha aniqlanadi:

$$\mathbf{P}_k = \mathbf{M}_k / \mathbf{r}_k = \mathbf{M}_d \cdot \mathbf{i}_{kp} \cdot \mathbf{i}_d \cdot \mathbf{i}_o \cdot \eta_T / \mathbf{r}_k; \quad (3)$$

Har xil uzatmalarda tortish kuchi qiymatlarining tezlik bilan bog'lanish grafigi **avtomobilning tortish harakteristikasi** grafigi deyiladi. Bu grafikni qurish uchun dvigatelning tezlik harakteristikasidan tirsakli valning izlangan aylanishlar chastotasi uchun (8-10 nuqta) $\mathbf{M}_d$ qiymatlarini hamda har bir uzatma qo'shilgandagi shu aylanishlar chastotalariga mos avtomobil tezliklari $v_{a1.1}, v_{a1.2}, v_{a1.3}, \dots$ ni (2) formuladan aniqlanadi. Har bir uzatma uchun aniqlangan tezliklarga mos bo'lgan tortish kuchi qiymatlari $\mathbf{P}_{k1.1}, \mathbf{P}_{k1.2}, \mathbf{P}_{k1.3}$ (3) formuladan aniqlanadi. Natijada $\mathbf{P}_k = f(v_a)$ funktsiyaning grafigi 9-rasmda ko'rsatilgandek quriladi. Egri chiziqlar soni uzatmalar soniga teng.

Ma'lumki, avtomobil ko'p vaqt o'zgaruvchan (tezlanuvchan yoki sekinlanuvchan) harakatda bo'ladi. Bu vaqtda tortish kuchini (3) ifoda orqali aniqlash noto'g'ri bo'ladi, chunki uning qiymatiga aylanuvchi detallar (maxovik, shesternyalar, vallar, oldingi va ketingi g'ildiraklar) massasi (inertsiasini) ta'sir qiladi. Yetakchi g'ildirakka uzatilgan $\mathbf{M}_0$ moment tezlanish bilan harakat qilgan davrda kichik massalar (shesternyalar, vallar) hisobga olinmasa va $\eta_T = \text{const}$ deyilsa, $\mathbf{J}_M \cdot \mathbf{E}_M$ va $\mathbf{J}_k \cdot \mathbf{E}_k$ inertsiya momentlar hisobiga kamayadi, ya'ni:

$$\mathbf{M}_0 = (\mathbf{M}_d - \mathbf{J}_M \cdot \mathbf{E}_M) \cdot \mathbf{i}_{tr} \cdot \eta_T - \mathbf{J}_k \cdot \mathbf{E}_k; \quad (4)$$

Agar

$$\mathbf{E}_k = \mathbf{j}_a / \mathbf{r}_k \text{ va } \mathbf{E}_M = \mathbf{E}_k \cdot \mathbf{i}_{tr} = (\mathbf{j}_a \cdot \mathbf{i}_{tr}) / \mathbf{r}_k$$

ekanligi hisobga olinsa, (4) tenglamaning chap va o'ng tomonini $\mathbf{r}_k$ bo'lib, quyidagini hosil qilamiz:

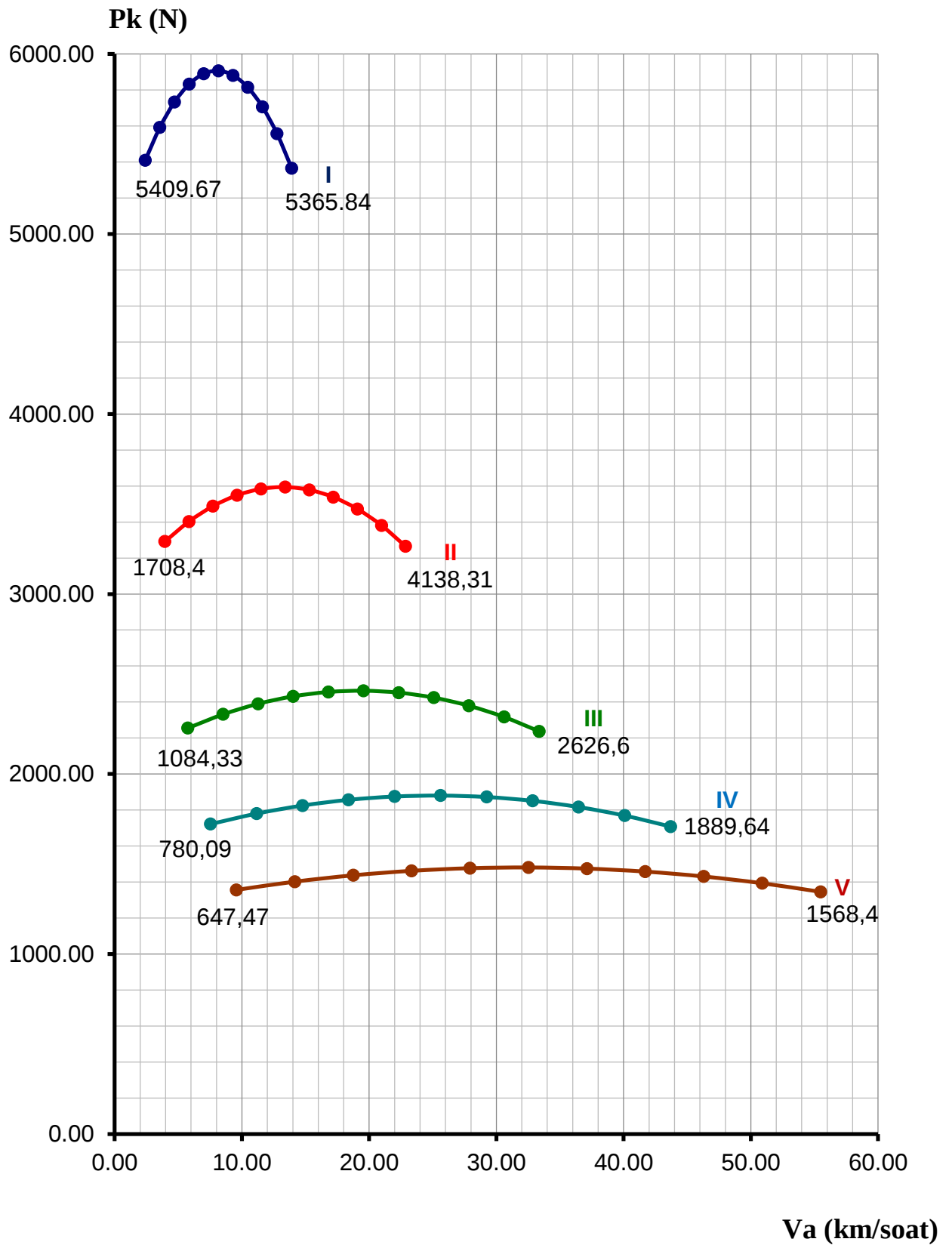
$$\mathbf{P}_0 = \mathbf{P}_k - ((\mathbf{J}_M \cdot \mathbf{i}_{tr}^2 \cdot \eta_T + \mathbf{J}_k) / \mathbf{r}_k^2) \cdot \mathbf{j}_a; \quad (5)$$

$\mathbf{J}_M, \mathbf{J}_k$ — maxovik va g'ildirakning inertsia momenti;

$\mathbf{E}_M, \mathbf{E}_k$ — maxovik va g'ildirakning burchakli tezlanishi;

$\mathbf{j}_a$ — avtomobilning chiziqli tezlanishi.

Topilgan $\mathbf{P}_0$ kuch yetakchi g'ildiraklardagi urinma kuch bo'lib, avtomobil tezlanish bilan harakatlanganda maxovik va g'ildiraklarni tezlantirishga ketgan energiya hisobiga kamayadi. Avtomobil sekinlanish bilan harakatlanganda (ya'ni $j < 0$) tezlanishda yig'ilgan energiya avtomobilning harakatlanishiga sarf bo'ladi.



9-rasm. Avtomobilning tortish kuchi va tezligi o`rtasidagi bog`lanish grafigi.

V.2. Avtomobil transmissiyasidagi quvvatning isrof bo'lishi.

Ma'lumki, dvigatel quvvati yetakchi g'ildiraklarga tishlashish mexanizmlari, uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, bosh uzatma, yarim o'qlar yordamida uzatiladi. Quvvatning bir qismi agregatlardagi shestenyalar tishlarining ishqalanishiga, podshipniklar, kardan sharnirlari, shesternyalarning moyga ishqalanishiga va uni purkashga sarf bo'ladi. Shunday ekan, dvigatel quvvatining bir qismi yetakchi g'ildiraklarga o'tkazilguncha isrof bo'ladi. Quvvatning isrof bo'lgan qismi transmissiyaning foydali ish koeffitsienti η_T (f. i. k.) orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$\eta_T = N_k/N_d = N_d - (N_{tr}/N_d) = 1 - (N_{tr}/N_d)$$

yoki

$$\eta_T = 1 - (M_{tr}/M_d)$$

N_{tr}, M_{tr} - quvvat va momentning transmissiyada isrof bo'lgan qismi;

N_d, M_d - dvigatelning effektiv quvvati va momenti;

N_k - yetakchi g'ildirakdagi quvvat.

Quvvatning shesternya, podshipnik, kardan sharniri va boshqa ishqalanuvchi detallarda isrof bo'lgan qismi uzatilgan momentga to'g'ri proporsional bo'lib, shu detallarning aniq ishlanishi va yig'ilishiga bog'liq. Agregatlar karterlaridagi moyni purkash uchun sarflangan quvvat yoki moment $M_{x.x.}$ detallarning burchak tezligi, moyning hajmi va qovushoqligiga bog'liq. Moment $M_{x.x.}$ ning absolyut qiymati tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Agar bunday qiymatlar bo'lmasa, ularni 4x2 tipdagi avtomobillar uchun quyidagi empirik formuladan aniqlash mumkin:

$$M_{x.x.} = (2 + 0,09 \cdot v_a) \cdot G_a \cdot r \cdot 10^{-3}, \text{ N}\cdot\text{m};$$

v_a - avtomobilning tezligi;

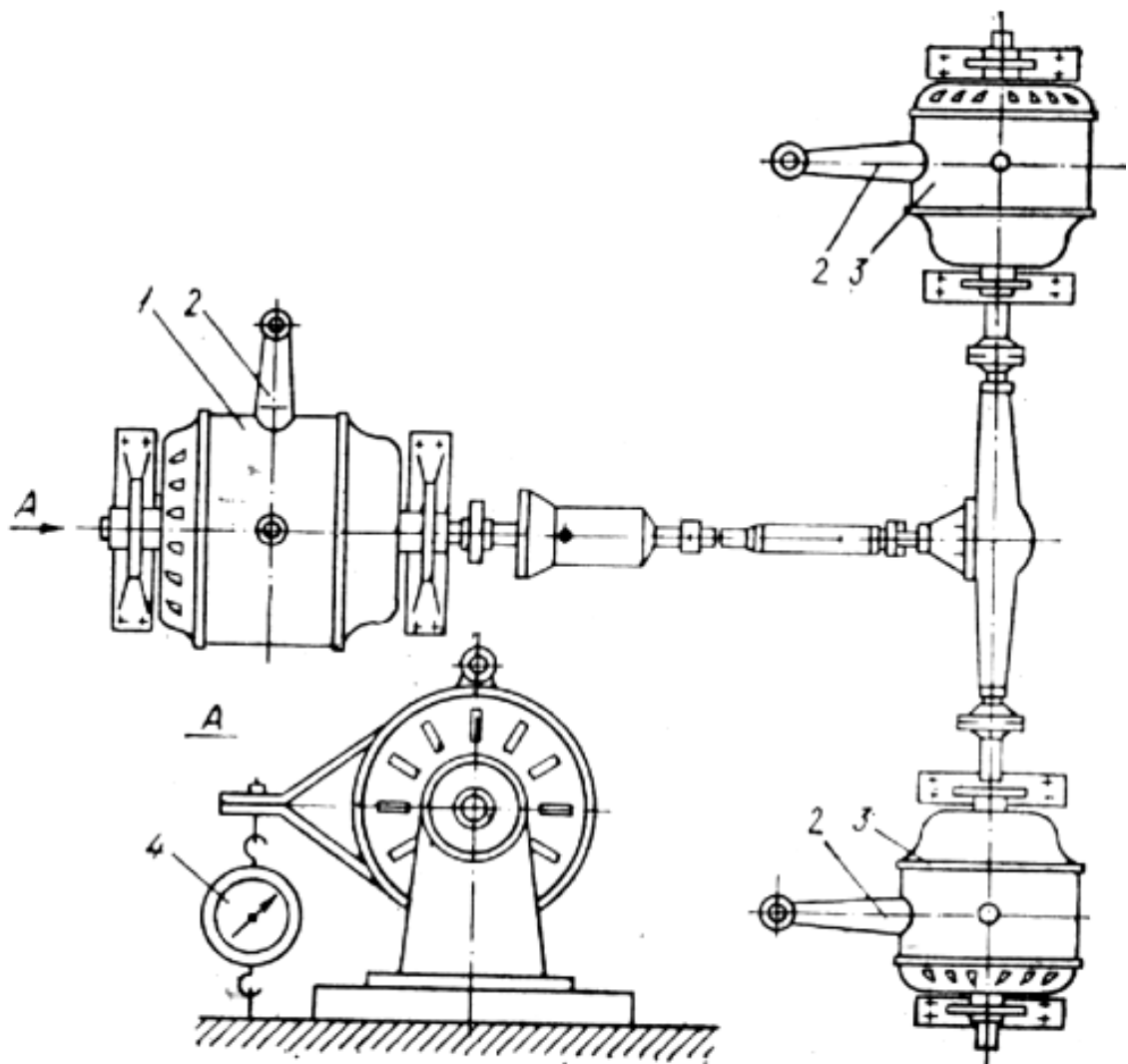
r - gildirak radiusi.

4x4 tipdagi avtomobil uchun $M_{x.x.}$ ning bu qiymati 1,5 . . . 2 marta,

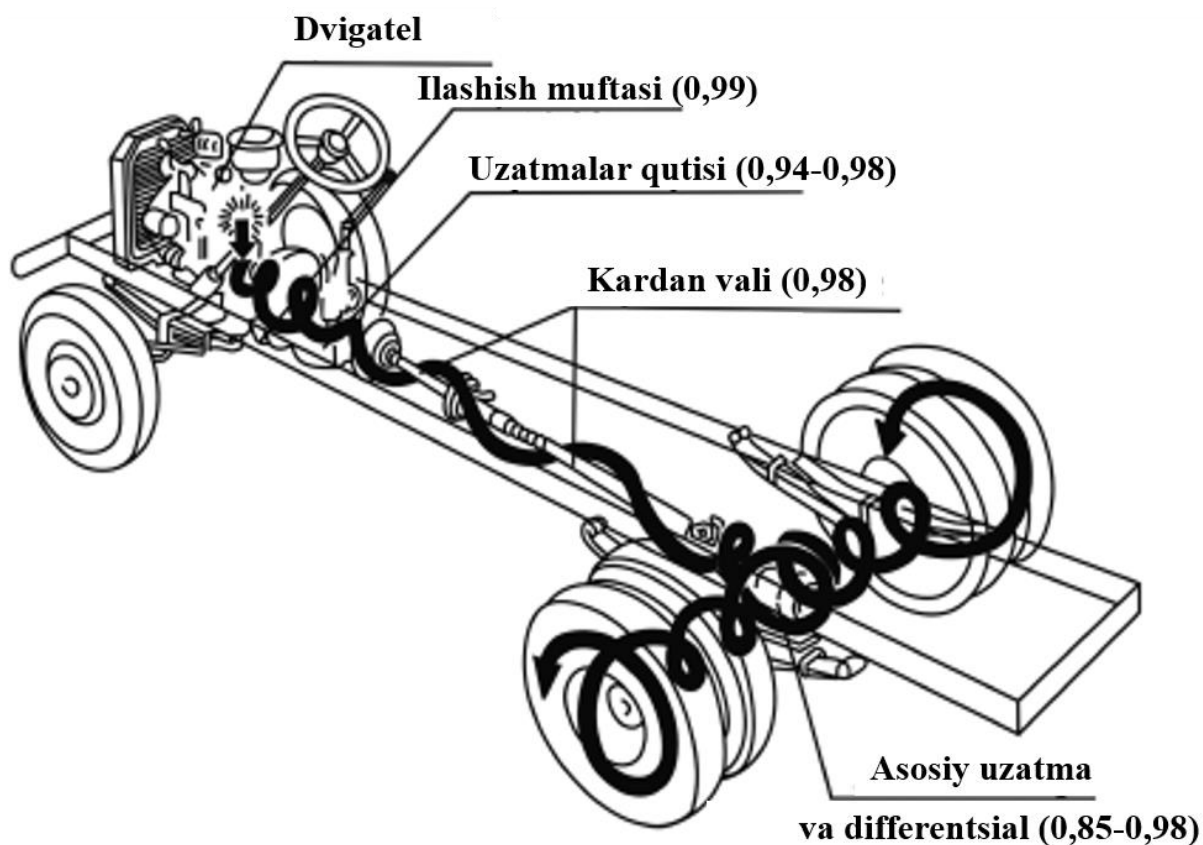
6x6 tipdagi avtomobil uchun esa 2 . . . 3 marta ko'p bo'ladi.

Transmissiyada isrof bo'lgan quvvatni aniqlash stendi 10-rasmda ko'rsatilgan. Avtomobil transmissiyasiga dvigatel o'rniga balansirli elektr dvigatel 1, yarim o'qlarga esa yetakchi g'ildiraklar o'rniga balansirli elektr tormozlar 3

ulanadi. Elektr dvigatel va elektr tormoz korpuslari richag 2 yordamida dinamometrlar 4 ga ulanadi. Elektr tormozlar dvigatelga yetarli miqdorda yuklama beraoladi. Transmissiya elektr dvigatel yordamida aylantirilib, barcha elektr dvigatellar yakorlarining burchak tezligi va burovchi momentlari aniqlanadi. Elektr dvigatel va elektr tormozlar quvvatlarining ayirmasi $N_d - N_T$ transmissiyada isrof bo'lgan N_{tr} quvvatni beradi. Agar avtomobil tortish kuchi ta'sirida harakatlansa, transmissiyada isrof bo'lgan quvvat mexanikaviy f. i. k. orqali, dvigatel uzilgan holda yoki dvigatel tormozlash rejimida harakat qilsa, bu quvvat isrof bo'lgan quvvatning absolyut qiymati bilan baholanadi [12-17].



10 - rasm. Transmissiyada isrof bo'lgan quvvatni aniqlash usuli.

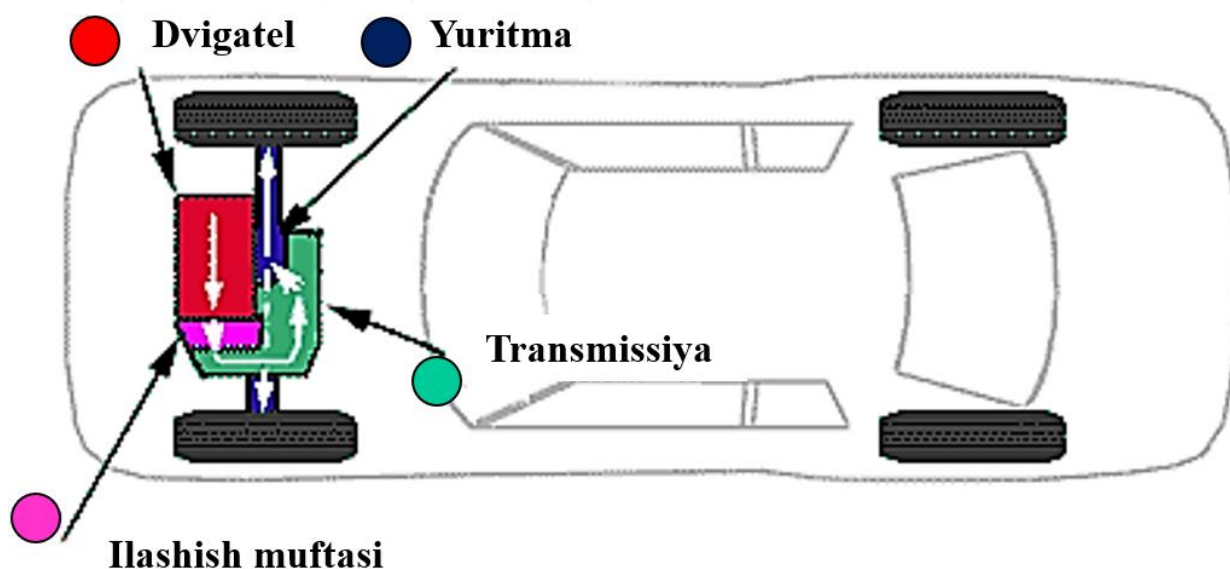


11-rasm. Avtomobil transmissiyasidagi quvvatning harakat yo`nalishi va uning agregatlaridagi FIK miqdori.

Ba`zi tipdagi avtomobillar uchun mexanikaviy f.i.k.ning qiymatlari 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

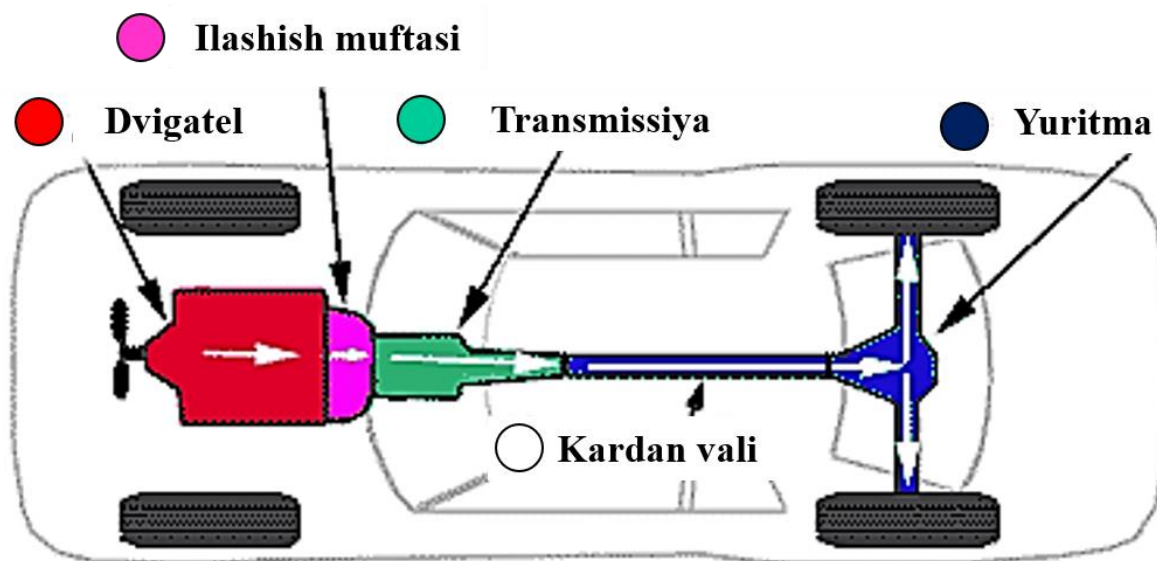
Avtomobillar	η_T
4x2 tipdagi yengil avtomobillar	0,90...0,92
4x2 tipdagi yuk mashinalari va avtobuslar	0,85...0,88
4x4, 6x6 tipdagi yuk mashinalar	0,82...0,85



12-rasm. Old yuritmalı avtomobil transmissiyasi.

2-jadval

	Transmissiyaning FIK – η_{Tr}			
Transmissiya agregatlari				
Transmissiya agregatlaridagi FIKning yo`qolishi 100%ga nsbatida	20%	15%	12%	10%
$\eta_{Tr} =$	0,90....0,95			



13-rasm. Orqa yuritmalı avtomobil transmissiyasi.

3-jadval

	Transmissiyaning FIK – η_{Tr}				
Transmissiya agregatlari					
Transmissiya agregatlaridagi FIKning yo`qolishi 100%ga nsbatida	20%	12%	15%	10%	12%
$\eta_{Tr} =$	0,85....0,90				

V.3. Mexanik transmissiyali avtomobilning tortish qobiliyatini hisoblash.

Mexanik transmissiya avtomobilning tortish qobiliyati uning umumiy og'irligi G_a ni hisoblashdan boshlanadi:

$$G_a = G_0 + G_{gr}, \text{ H.}$$

G_{gr} ning qiymati yengil avtomobillar va avtobuslar uchun yo'lovchilar sonini (yo'lovchilar bagajini ham) ularning og'irligiga (750 H) ko'paytirilganiga teng. Shinaning o'lchamlari har bir g'ildirakka to'g'ri kelgan yukning vazniga qarab maxsus jadvaldan tanlanadi. G'ildirakning statik radiusi aniqlanib, u g'ildirakning g'ildirash radiusi r_k deb ataladi.

Avtomobil dvigatelining maksimal quvvati N_{gmax} miqdorini topish uchun avval avtomobil v_{amax} tezlik bilan harakatlanishi uchun zarur quvvat N_{gvmax} aniqlanadi:

$$N_{gvmax} = \frac{G_a * \psi_{vmax} * v_{amax}}{1000 * \eta_T} + \frac{W * v_{amax}^3}{1000 * \eta_T}, \text{ kVt.}$$

Izlangan N_{gmax} qiymat empirik formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$N_{gmax} = \frac{N_{gvmax}}{a * \lambda + b * \lambda^2 - c * \lambda^3}, \text{ kVt}; \lambda = \frac{n_{gvmax}}{n_{gNmax}};$$

bu yerda n_{gvmax} – avtomobil maksimal tezlik bilan harakatlanayotgan vaqtdagi tirsakli valning aylanishlar chastotasi;

n_{gNmax} – dvigatel maksimal quvvatga ega bo'lgandagi tirsakli valning aylanishlar chastotasi. Cheklagichsiz karbyuratorli dvigatel uchun $\lambda=1,1...1,3$; cheklagichli karbyuratorli dvigatel uchun $\lambda=0,8...0,9$; dizellar uchun $\lambda=0,9...1,0$; a, b, c – koeffitsientlar; yonuvchi aralashma uyurma hosil qiluvchi dizellar uchun a = 0,7, b = 1,3, c = 1; qarama-qarshi harakatlanuvchi porshenli dizellar uchun a = 0,65, b = 1,35, c = 1.

Alangalangan N_{gmax} , n_{gNmax} qiymatlaridan foydalanib N_g va M_g ning hamma diapazoni uchun qiymatlari aniqlanib dvigatelning tashqi tezlik xarakteristikasi grafigi quriladi.

Ba'zan avtomobilni loyihalashda dvigatelning stendda olingan quvvati N_{ST} ning qiymati beriladi. N_{ST} ning qiymati N_{gmax} dan 1,08 ... 1,15 marta katta, chunki dvigatel quvvati so'ndirgich, generator va boshqa priborlar o'rnatilmasdan

aniqlanadi. Bu vaqtda tortish dinamikasini hisoblash yuqorida ko'rsatilganiga teskari bo'lib, avtomobilning maksimal tezligi aniqlanadi. Asosiy uzatmaning uzatish soni quyidagicha aniqlanadi;

$$i_0 = \frac{n_{gmax} * r_k}{v_{amax} * i_{uq} * i_g * i_p};$$

bu yerda i_p , i_g – taqsimlovchi va qo'shimcha uzatmalar qutisining yuqori uzatmadagi uzatish soni. Yengil avtomobillar uchun $n_{gmax} = 83 \dots 100 \text{ c}^{-1}$, karbyuratorli dvigatelli yuk avtomobillari va avtobuslar uchun $n_{gmax} = 44 \dots 58 \text{ c}^{-1}$. Agar $i_{uq} = 1$, $i_g = 1$, $i_p = 1$ va $\eta_n = \frac{n_{gmax}}{v_a}$ bo'lsa, yuqoridagi tenglik quyidagicha bo'ladi:

$$i_0 = r_k * \eta_n.$$

Agar uzatmalar qutisining to'g'ri uzatmasi tezlantiruvchi uzatma bo'lsa, $i_{uq} = 0,7 \dots 0,85$ qabul qilinadi. Uzatmalar qutisining uzatmalar sonini aniqlashdagi asosiy qiyinchilik birinchi uzatmaning uzatish soni i_{uq1} ni topishdir. i_{uq1} ning qiymati ikki shartni bajarib tanlanadi:

1. Birinchi uzatma qo'shilganda avtomobil yo'lining maksimal jami qarshiligini yengish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak, ya'ni $P_{kmax} \geq P_{\psi max}$.

Shuga asosan:

$$i_{1\psi} = \frac{G_a * \psi_{max} * r_k}{M_{gmax} * \eta_T * i_0 * i_g * i_p};$$

bu yerda $i_{1\psi}$ – avtomobil yo'lining maksimal jami qarshiligini yengishi uchun zarur bo'lgan uzatma.

2. Birinchi uzatma qo'shilganda avtomobilning yetakchi g'ildiraklari shataksiramasdan harakatlana olish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak, ya'ni

$$P_{kmax} \leq P_{\varphi max}.$$

Shunga asosan

$$i_{1\psi} \leq \frac{G_2 * m_2 * \varphi * r_k}{M_{gmax} * \eta_T * i_0 * i_g * i_p}.$$

Bu ifoda ketingi g'ildiraklari yetakchi bo'lsa G_2 , m_2 o'rniga G_1 , m_1 , hamma g'ildiraklari yetakchi bo'lsa,

$$G_a \cdot \cos \alpha$$

qo'yib hisoblanadi,

bu yerda G_1, G_2 – oldingi va ketingi o'qlarga tushgan og'irliklar, m_1, m_2 – avtomobilning oldingi va ketingi o'qlaridagi reaksiyalarning qayta taqsimlanish koeffitsienti. Yuqorida qayd etilganidek $P_{\varphi \max} \geq P_{k\max} \geq P_{\psi \max}$.

$$i_{I\varphi} \geq i_I \geq i_{I\psi};$$

bu yerda i_I – tanlanayotgan uzatma qiymati.

1-misol. $i_{I\psi} = 5$ va $i_{I\varphi} = 5,5$ ekanligi hisoblangan. Loyihalangan uzatmalar qutisining birinchi uzatmasi uchun $i_I = 5$. $i_{I\psi} < i_{I\varphi}$ bo'lgani uchun $i_{I\psi} \geq i_I \geq i_{I\varphi}$ sharti to'liq bajariladi. Agar birinchi uzatma uchun $i_{I\psi}$ va $i_{I\varphi}$ qiymatlar o'rtasidagi son qabul qilinsa, uzatmalar qutisining o'lchamlari kattalashadi, material ko'p sarflanadi va g'ildiraklarda ortiqcha tortish kuchi paydo bo'ladi. Bu maqsadga muvofiq emas.

Birinchi uzatma uchun $i_I = 5,5$ deb qabul qilinsa, ikkala shart ham bajariladi, lekin qutining o'lchamlari kattalashib ketadi.

$i_I = i_{I\varphi}$ bo'lgani uchun yetakchi g'ildiraklar shataksirab harakatlanish chegarasida bo'ladi va tortuvchi kuch bir oz oshsa, bu jarayon boshlanadi. Agar shunday uzatmalar qutisi qurilsa, qutida g'ildirakning shataksirab harakatlanishini cheklovchi konstruktiv yechimlar amalga oshiriladi.

2-misol. $i_{I\psi} = 5,5$ va $i_{I\varphi} = 5$. Agar $i_{I\psi} > i_{I\varphi}$ bo'lsa va $i_I = i_{I\psi}$ qabul qilinsa, bu qutining konstruksiyasi ham maqsadga muvofiq bo'lmaydi, chunki qutining o'lchamlari kattalashadi, tortish kuchining maksimal yoki unga yaqin qiymatlarida esa g'ildirak shataksirab harakat qila boshlaydi. Bunday holda $i_I = i_{I\psi} = 5$ deyish maqsadga muvofiq. Lekin, yetakchi g'ildirakning yer bilan tishlashishini yaxshilash uchun uning ustidagi yuk vaznini, tishlashish koeffitsientini oshirish lozim. Bu misol uchun $i_{I\psi}$ va $i_{I\varphi}$ ning o'rta qiymatini qabul qilish mumkin emas, chunki ikkala shart ham bajarilmaydi. Qolgan uzatmalar sonini aniqlash uchun tanlangan i_I ni ma'lum qonuniyatga asosan taqsimlash lozim. Bu

masalani bir necha xil yechish mumkin. Shulardan qabul qilingan bir usulni ko`rib chiqamiz. Quyida dastlabki shartlar berilgan:

1. Hamma uzatmalarda tirsakli valning aylanishlar chastotasi o`zgarishidagi boshlang`ich va oxirgi qiymatlari teng, ya`ni avtomobil tezlanishining ortishi hamma uzatmalarda tirsakli val aylanishlar chastotasining bir xil intervalida bo`ladi.

$$n_{HI} = n_{HII} = \dots = n_{Hi},$$

$$n_{KI} = n_{KII} = \dots = n_{Ki},$$

Bu yerda $n_{HI}, n_{HII} \dots - I, II$ uzatmalarda tirsakli valning boshlang`ich aylanishlar chastotasi;

$n_{KI}, n_{KII} \dots - I, II$ uzatmalarda tirsakli valning interval oxiridagi aylanishlar chastotasi.

2. Bir uzatmadan ikkinchisiga o`tilganda tezlik taxminan o`zgarmaydi, ya`ni $v_{KI} = v_{HII}, v_{KII} = v_{HIII}, v_{Ki} = v_{Hi+1}$.

Ma`lumki:

$$v_a = \frac{n_g * r_k}{i_0 * i_{UQ} * i_g * i_p}.$$

$$\text{Agar } \frac{n_g * r_k}{i_0 * i_g * i_p} = A \text{ bo`lsa, } v_a = A * \frac{n_g}{i_{UQ}}.$$

Shunga o`xshash

$$v_{KI} = A * \frac{n_{KI}}{i_I}, v_{HII} = A * \frac{n_{HII}}{i_{II}}.$$

Ikkinchi shartga asosan:

$$v_{KI} = v_{HII} \text{ bo`lgani uchun } A * \frac{n_{KI}}{i_I} = A * \frac{n_{HII}}{i_{II}}.$$

Birinchi shartga asosan:

$$\frac{n_K}{i_I} = \frac{n_H}{i_{II}} \text{ yoki } \frac{n_K}{n_H} = \frac{i_I}{i_{II}}.$$

Shunga o`xshash $\frac{n_K}{n_H} = \frac{i_I}{i_{III}}$ va hokazo.

$$\text{Agar } \frac{n_K}{n_H} = \frac{i_I}{i_{II}} = \frac{i_{II}}{i_{III}} = \frac{i_{III}}{i_{IV}} = \dots = \frac{i_{i-1}}{i_i} = q \text{ bo`lsa, } q \text{ ning qiymatini aniqlash zarur.}$$

Agar avtomobilning tezlanish olishi tirsakli valning bir xil intervalida amalga oshsa, uzatmalar qutisining uzatmalar soni geometrik progressiya qonuni bo`yicha o`zgarishi zarur, ya`ni uzatmalar qutisi hamma uzatmalarning qiymati geometrik

progressiyada taqsimlanadi deb qabul qilinadi. Q geometrik progressiya maxraji bo`lib, u quyidagicha hisoblanadi:

$$q = i_K = \sqrt[n-1]{i_I^{n-K}};$$

bu yerda, K - izlanayotgan uzatma indeksi; n – uzatmalar qutisidagi bosqichlar soni, n – uch, to`rt va besh bosqichli uzatmalar qutisi uchun hisoblab aniqlanishi mumkin 2-jadval.

2-jadval

Uzatmala, i_i	Uch bosqichli uzatmalar qutisi	To`rt bosqichli uzatmalar qutisi	Besh bosqichli uzatmalar qutisi
I	i_I	i_I	i_I
II	$\sqrt{i_I}$	$\sqrt[3]{i_I^2}$	$\sqrt[4]{i_I^3}$
II	1	$\sqrt[3]{i_I}$	$\sqrt[4]{i_I^2}$
IV	$i_y = 0,7 \dots 0,85$ $i_y = \sqrt[3]{\frac{1}{i_i}}$	1	$\sqrt[4]{i_I}$
V	-	$i_y = 0,7 \dots 0,85$ $i_y = \sqrt[3]{\frac{1}{i_i}}$	1

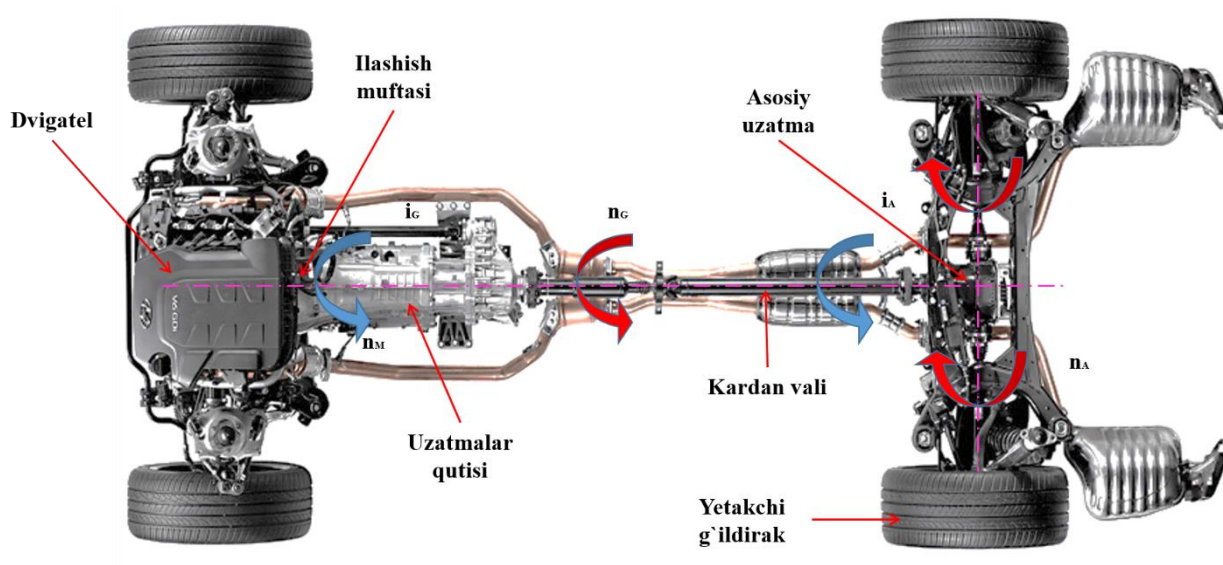
Bu jadvalda tezlantiruvchi uzatma qiymati i_y . Ba`zi avtomobillar uzatmalar qutisida oxirgi bosqich uzatmasi soni birdan kichik bo`lib, uni tezlantiruvchi uzatma deyiladi. Bu uzatmaning ishlatilishidan maqsad, avtomobil yuksiz gorizontal yo`ldan harakatlanganda uning tezligi  $v_{a_{max}}$  ni yana ham oshirishdir. Taqsimlovchi uzatmalar qutisining pasaytiruvchi uzatmalar soni yetakchi g`ildirakning shataksiramasdan harakatlanish shartidan quyidagicha topiladi:

$$i_p \leq \frac{G_a * \varphi * r_k}{M_{gmax} * i_I * i_0 * \eta_T}.$$

Taqsimlanuvchi uzatmalar qutisining yuqori uzatmasi uchun $i_p = 1 \dots 1,5$ deb qabul etiladi. Aniqlangan i_p qiymatning maqsadga muvofiqligi shu uzatma qo`shilganda avtomobil tezligi  $v_{a_{min}} = 0,83 \dots 1,4$  m/s bo`lishi bilan belgilanadi va quyidagicha hisoblanadi:

$$v_{a_{min}} = \frac{n_g * r_k}{i_0 * i_{UQ} * i_p}, \text{ m/s.}$$

Shu formuladan foydalanib har xil uzatmalar uchun tezliklar qiymati ham aniqlanadi.



14-rasm. Orqa g'ildiraklari yetakchi bo`lgan transmissiyadagi harakatning umumiy tarzda uzatilishi.

$$i_{Tr} = i_G * i_A,$$

$$i_{Tr} = \frac{n_M}{n_A},$$

$$n_A = \frac{n_M}{i_{Tr}},$$

$$M_A = M_M * i_{Tr} * \eta_{Tr},$$

$$n_A = \frac{n_M}{i_G * i_A},$$

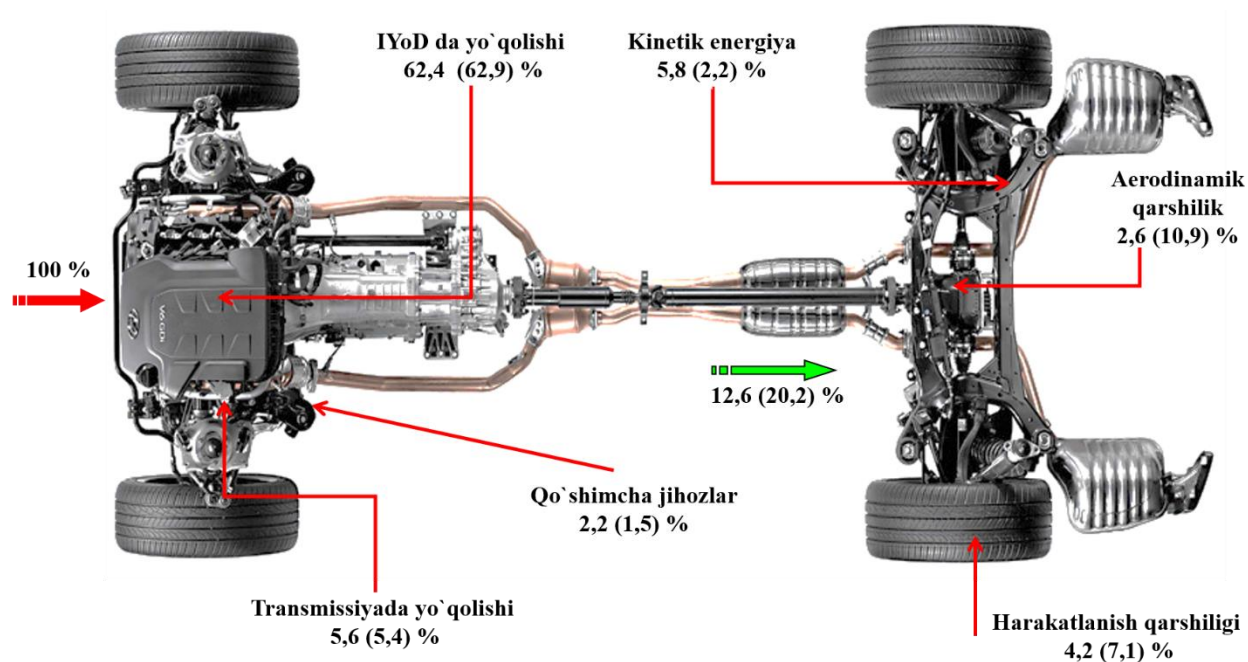
$$n_M = n_A * i_G * i_A.$$

O`qlardagi uzatilish	Yengil avtomobillar uchun:	$i_A = 2,5 \dots 4,5$
	Yuk avtomobillar uchun:	$i_A = 3,5 \dots 6,5$

i_{Tr} – transmissiyadagi harakatning uzatilishi;

i_G – uzatmalar qutisidagi harakatning uzatilishi;

i_A – asosiy uzatmadagi harakatning uzatilishi;



15-rasm. Avtomobil quvvatining transmissiya agregtalaridagi FIKni yo`qolishi.

VI. IQTISODIY QISM

VI.1. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jihozini iqtisodiy baholash.

Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlashni iqtisodiy jihatdan asoslash orqali uni amaliyotga joriy etish mumkin. Iqtisodiy asoslashda hozirgi kundagi bozordagi resurs narhlaridan foydalaniladi, ishlab chiqariladigan mahsulotni raqobat darajasi hisobga olinadi, shuningdek shu kundagi loyiha orqali tayyorlangan mahsulotni narhi hisoblanib bozordagi narhga solishtiriladi, ishlab chiqarish dasturini tuzishda raqobat 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 [18-19]:

1. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash bo`yicha dastlabki ma`lumotlari 1-jadvalga to`ldiriladi.

2. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jarayonlarini asosiy fondi hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi.

3. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jarayonlarini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narhi mahsulot birligiga) hisoblanadi.

4. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jarayonlarini bo`yicha ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Unda olinadigan daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.

5. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jarayonlarida ishlatiladigan jihozlarni o`zini oqlash muddati hisoblanadi.

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

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

1-jadval

№	Ko'rsatkichlar nomi	O'lchov birligi	Qiymati
1	Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozi	dona	1
2	Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoz qiymati	m.so'm.	81500
3	Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoz unimdorligi	avt/kun	4
4	Ishchilar soni	nafar	3
5	Shundan ustalar soni	nafar	1
6	Smena soni	smena	1
7	Eliktrodvigatellar quvvati	Kvt/soat	10
8	Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini baholash uchun sarf	so'm/soat	15000
9	Ishchilar o'rtacha oyli	m.so'm.	380

10	Yildagi ishchi kunlar soni	Kun	305
11	Ish davomiyligi	saot	7

II. Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini 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; 10000 m.so`m
 - Tekshirish jihozlar komplekti 1ta; 35500 m.so`m
 - Verstag-1ta narxi; 8000 m.so`m
 - Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish 36 mkv. 500
 ko'effitsientini aniqlash uchun xona m.som

F bin= 18000 m.so`m

Jami: **81500** m.so`m

1) Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish ko'effitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini dastlabki bahosi.

F_{das}=F_{dq}= 81500 m.so`m

2) Asosiy fond uchun sarf

F_{as}= 81500 m.so`m

3) Aylanma fond qiymati

K= 0.15

F_{ay} = F_{as}*K= 12225 m.so`m

4) Ishlab chiqarish "F_{i/ch}" fondini topamiz.

F_{i/ch} = F_{as}+ F_{ay} = 93725 m.so`m

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

ΔF_{i/ch} = F_{i/ch}*K= 14059 m.so`m

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

$$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 107784 \quad \text{m.so`m}$$

III. Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayyorlov narxi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

a) yillik avtomobildvigatel konstruktsiyasini baholash hajmi:

$$\sum Q = d_{n1} * D_r * n_1 * N_A * T_{sm} = 8540 \text{ avt/yil}$$

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;	7	soat
N_A -turli turdagi dastgohlar soni;	1	ta

IV. Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini ishlab chiqarilgan ishhajmi birligi narxi topiladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.

Bunda oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash xususiyatlarini 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 xarajatlar.

X_8 - yalpi foyda.

X_9 - yo`l fondi va turli ajratmalar sarfi.

a) loyihadagi ishchi va ustalarni sonini quydagicha aniqlaymiz.

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

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

2-jadval

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

A) m_1 – oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash xususiyatlarini baholsh ishchisi (usta) uchun oylik maosh harajatlarini hisoblash;

$$m_1 = T_{um} \times S_t \times K_d / \sum Q; \quad 776 \quad \text{avt/yil}$$

Bunda:

T_{um} – oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash xususiyatlarini baholovchi yillik ish soati;

K_d – rejani oshirib bajarishni hisobga oluvchi koeffitsienti; 1.2

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

D_r – ishchi kuchlar soni; 305 kun

T_s – smena davomiligi; 7 soat

n - smena soni; 1 smena

N_p - Ishda band bo`lganlar soni; 1 nafar

$$S_t = (M/F) \times K_1 = 2586 \text{ so`m/soat}$$

Bunda:

M – asosiy ishchisi oylik maoshi; 380 m.so`m

F – oylik balans; 169 soat

K_1 – tuman koeffitsienti; 1.15

B) Ijtimoiy sug`urta ajratmasi:

$$X_1 = 0,48 * m_1 = 372 \text{ so`m/ avt}$$

V. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoziga material sarfi X_2 ni topamiz.

Biz faqat oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jarayoni narxini hisoblaymiz, bu harajat o`rtacha bir birlik uchun.

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

TS_1 - sifat material sarfi 15000 so`m/avt

N_1 – ta`mirlanadigan avtomobil soni; 3 ta

G) Elektroenergiya sarfi

$$X_3 = N_{ust} * K_1 + K_2 * F * TS * N_{A1} * NA_2 / \sum Q = 367 \text{ so`m/ dona}$$

N_{ust} - jihoz elektrodivigateli quvvati; 10 kvt/soat

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

$$K_1 = K_2 = 0.7$$

F – oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash xususiyatlarini aniqlovchi jihoziningni yillik ishlash soati

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

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

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

D) Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jihozini ishlatishga tayyorlash sarfi:

$$X_4 = X_{A1} + m_2 = 178 \text{ so`m/ avt}$$

bunda:

X_{41} – dasgohda ehtiyot qism va materiallar sarfi bu oylik maoshga nisbatan 30 foiz ko`pdir. Demak, $X_{41}=101$

m_2 – sozlovchi ustani oylik maosh sarfi;

$$m_2 = m_1 * N_2 = 78 \text{ so`m/ avt}$$

N_2 – bir jihozga kerakli ustalar soni $(0,1 \div 0,2)$ **0.1**

E) X_5 – amortizatsiya ajratmasini topamiz

$$X_5 = K \times 0,15 / \sum Q = 1893 \text{ so`m/ avt}$$

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

$$\eta_6 = 0,1 \div 0,2. \quad \text{0.1}$$

N) foydani daromaddan ulushi

$$\eta_8 = 0,2 \div 0,4. \quad \text{0.3}$$

M) yo`l fondi va yuqori tashkilotni ushlab turish uchun ajratma me`yori. $\eta_9 = 0.035$

Shunday qilib loyihadagi mahsulotni to`liqsiz tannarxi X_U ni topamiz

$$X_U = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 48587 \text{ so`m/ avt}$$

Agar narhni ulushlarda ifodalasak:

$$\eta_{xu} = 1 - (\eta_6 + \eta_8 + \eta_9) = 0.565$$

$$D_1 = X_U / \eta_{xu} = 43440 / 0,745 = 58309 \quad 85994 \text{ so`m/ avt}$$

$$\text{To`liq tannarx } X_m = X_U + X_6 + X_9 = 60196 \text{ m so`m}$$

bunda:

Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koefitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoziniga ishlab chiqargan mahsulot birligi narxi kalikulatsiyasi.

3-jadval

№	Ko`rsatkichlar nomi	Shartli belgi	Qiymati , so`m
1	Xomashyo sarfi	X_2	45000
2	Asosiy ishchilarga oylik maosh sarfi	m_1	776
3	Ijtimoiy ajratma sarfi	X_1	372
4	Jihozning ishlatishga tayyorlash sarfi	X_4	178
5	Amortizatsiya ajratmasi sarfi	X_5	1893
6	Elektroenergiya sarfi	X_3	367
7	Xo`jalik harajatlari sarfi	X_6	8599
8	Mahsulot tannarxi	X_m	60196
9	Yalpi foyda	X_8	25798
10	Sof foyda	X'_8	23218
11	Rentabellik	R	43
12	Mahsulotni tayyorlov narxi	D_1	85994
13	Mahsulotga xizmat ko`rsatish narxi	D	103193
14	Bozordagi baho	D_b	113512

$$X_6 = D_1 * \eta_6 = 8599 \text{ so`m/ avt}$$

$$X_9 = D_1 * \eta_9 = 3010 \text{ so`m/ avt}$$

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

$$X_8 = D_1 - X_m = 25798 \text{ so`m/ avt}$$

$$X'_8 = X_8 * j = 23218 \text{ so`m/ avt}$$

bundan j –solliq stavkasini hisobga oluvchi koefitsient; **0.9**

Rentabellik:

$$R = (X_8 * 100) / X_m = 43$$

η_7 = QQS ni hisobga oluvchi koefitsient; 1.2

Sotuv narxi

$$D = D_1 \cdot \eta_7 = 103193 \text{ so`m/ avt}$$

VI. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozi bilan ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishdan olinadigon yillik daromad

$$\sum D_1 = D_1 \cdot \sum Q \cdot j_p = 734389697 \text{ so`m/yil}$$

bunda:

j_p – raqobat darajasini hisobga oluvchi koeffitsent:

- monopolistik holat	<u>1</u>
– o`rtacha raqobat	0.8
– bozorda murakkab holat	0.6

$$\sum X_m = X_m \cdot \sum Q \cdot j_p = 514072788 \text{ so`m/yil}$$

$$\sum X_8 = \sum D_1 - \sum X_m = 220316909 \text{ so`m/yil}$$

$$\sum X'_8 = \sum X_8 \cdot j_{sel} = 198285218 \text{ so`m/yil}$$

bunda:

j_{sel} – foydaga qo`yilgan soliqni hisobga oluvchi koeffitsent; 0.9

Iqtisodiy samara yoki jihoz bilan topilgan ichki imkoniyatdagi mablag`.

$$\sum X_{voz} = \sum X_5 + \sum X'_8 = 214452781 \text{ so`m/yil}$$

bunda:

$$\sum X_5 = X_5 \cdot \sum Q \cdot j_p = 16167563 \text{ so`m/yil}$$

VII. Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoziniga o`zini oqlash muddati hisoblanadi va asosiy fondlardan foydalanish ko`rsatkichlarini topamiz.

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

$$T_{oq} = \sum F_{pr} / \sum X_{voz.} = 1.40 \text{ yil}$$

Asosiy ishlab chiqarish fondini mablag` qaytarish koeffitsentini aniqlaymiz K_f

$$K_f = \sum D_1 / F_{pr} = 2.45 \text{ so`m/so`m}$$

bunda:

$$\begin{aligned}
 F_{i/ch} &= F_{as} + F_{ay} = & 93725 \text{ m.so`m} \\
 \Delta F_{i/ch} &= F_{i/ch} * K = & 10102031969 \text{ m.so`m} \\
 K &= F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = & 10102125694 \text{ m.so`m} \\
 F_{ob\ qol} &= & 3056 \text{ m.so`m}
 \end{aligned}$$

Aylanma mablag`larni aylanish darajasini topamiz, K_o

$$K_o = \sum D_1 / F_{ob\ qol} = 240 \text{ aylanish}$$

Loyihadan olingan samara:

$$E = \sum X_{voz.} = 214452781$$

Mehnat unimdorligi:

a) texnologik ishchilarga;

$$P_{tex} = \sum D_1 / R_t = 244796566 \text{ m.sum/odam}$$

bunda:

R_t – texnologik ishchilar soni (jihoz ishchilariga ustalar soni qo`shiladi) 3

b) Umumiy ishchilarga;

$$P_{um} = \sum D_1 / R_{um} = 183597424 \text{ m.sum/odam}$$

bunda:

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

bunda:

R_{dr} – kichik va boshqaruv xodimlari. 1

Oldi va orqa g`ildiraklari yetakchi bo`lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash jihozini amalga oshirish uchun bankdan olingan kreditni bankga qaytarish gafigi

$$\sum F_{pr} = \underline{\underline{300000000}}$$

Kredit summasit 300000000 kredit foizi: 3,5 %, kredit berilgan sana 01. 06. 2015
kreditni qaytarish sanasi 01.10.2016

**Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning
transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini
baholovchi jihozining yillik asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari**

№	Ko'rsatkich turlari	Shartli belgi	O'lchov birligi	Qiymati
1	Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihoz	N_p	Dona	1
2	Asosiy ishlab chiqarish fondi	F_{as}	m.so'm	81500
3	Aylanma fond hajmi	F_{ay}	m.so'm	12225
5	Fond qaytimi koeffitsienti	K_f	so'm/so'm	2.45
6	Aylanma mablag'larni aylanish koeffitsienti	K_o	Aylanish	240
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	244796566
	- umumiy ishchilarga	P_{um}	m.so'm/odam	183597424
10	Umumiy tannarx	$\sum X_m$	m.so'm	514072788
11	Hisobdagi daromad	$\sum D_1$	m.so'm	734389697
12	Sof foyda	$\sum P_{chis}$	m.so'm	299620007
13	Yillik samara	E	m.so'm	214452781
14	Kapital mablag'ni o'zini oqlash muddati	T_{oq}	yil	1.40

VII. HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI QISMI

VII.1. Mashina va mexanizmlarning xavfli zonalari.

Hayotiy faoliyat xavfsizligining asosiy vazifalaridan biri, ishchilarga xavfsiz ish sharoitini yaratib berishdan iboratdir. Xavfsiz ish sharoiti, ya'ni, mexnat xavfsizligi-bu ishlab chikarish sharoitida ishchilarga barcha xavfli va zararli faktorlar ta'siri bartaraf etilgan mexnat sharoiti xolatidir.

Inson mexnat kilish jarayonida doimiy eki vaktincha xavfli faktorlar yuzaga keladigan joy xavfli zonalar deb ataladi. Insonga, xavfli faktorlar bevosita u bilan kontaktda bo'lish orkali eki belgilangan masofadan kam masofada yaqinlashilganda ta'sir etishi mumkin. Xavfli zonalar mashinalarning harakatlanuvchi va aylanuvchi elementlari atrofida, yuk ko'tarish-tushirish mashinalarining ishlashi vaktida, yani ko'tarilgan yuk atrofida yuzaga kelishi mumkin. Ayniqsa katta tezlikda aylanuvchi yoki harakatlanuvchi mexanizmlar ish kiyimini eki sochni urab ketishi extimoli mavjud joylar xavfli xisoblanadi. Xavfli zonalar ulchami doimiy eki uzgaruvchan ham bo'lishi mumkin. Shu sababli xavfli faktorlardan ximoyalanish tadbirlarini ishlab chikishda xavfli zonalar o'lchamini aniqlash va hisobga olish talab etiladi.

Yuqoridagilarga mos holda barcha mashina va mexanizmlarning konstruksiyalariga ularning bajarishi lozim bo'lgan vazifalarini hisobga olgan holda xavfsizlik talablari o'rnatiladi. Umumiy holda mashina va mexanizmlar konstruksiyasiga qo'yilgan xavfsizlik talablariga quyidagilarni kiritish mumkin: mashina va mexanizmlarning barcha harakatlanuvchi va aylanuvchi elementlariga himoya kojuxlari o'rnatilgan bo'lishi; konstruksiya elementlarida utkir kirrali, notekis yuzalar bulmasligi (texnologik jarayon talabi bo'yicha tayerlangan elementlar bundan mustasno); mashinaning gabarit ulchamlari xavfsiz va qulay transport holatini taminlashi; boshqarish azolari qulay bo'lishi; kabinalarda ishchi uchun qulay va komfort sharoit bo'lishi; tegishli eritilganlik jihozlari bilan taminlanishi; tegishli nazorat asboblari bo'lishi; ishonchli tormoz qurilmalari, signalizatsiya sistemasi bo'lishi va b. Shuningdek, mashina va mexanizmlarning ayrim sistemalariga ham aloxida texnik talablar o'rnatiladi. Masalan, GOST 12.2.003-74 da mashinalarning boshkarish sistemasiga kuyilgan talablar

ko`rsatilgan. Albatta, bu talablar ishchilar xavfsizligini va ushbu mashinalardan foydalanish ishonchli va kulay bo`lishini taminlashga qaratilgan bo`lishi zarur [23].

VII.2. Transport korxonalarida xavfsizlikni ta`minlovchi texnik vositalar.

Ishlab chiqarishda xavfsizlikni taminlash asosan quyidagi tadbirlar yordamida amalga oshiriladi:

- a) texnikalarni xavfsizlik talablari asosida loyixalash va tayyorlash;
- b) xavfdan himoyalanihning injener-texnik vositalaridan foydalanish;
- v) xavfsiz texnologik jarayonlarni tadbiq etish;
- g) ishchilarni xavfsizlik texnikasi bo`yicha malakali o`qitish;
- d) xavfsiz ish joyi va ish sharoitini tashkillashtirish.

Yuqorida ta`kidlangan tadbirlar amalda kompleks holda qo`llanilgandagina ijobiy natijalarga to`liqroq erishiladi. Vaholanki, 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 himoyalanih usullari ikki xil: aktiv va passiv turlarga bo`linadi.

Aktiv himoya xavfli faktorlarni xosil 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 ta`minlovchi texnik vositalardan foydalanish yo`llari orqali amalga oshiriladi.

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

Avtomobil va uning agregatlariga TXK va JT da quyidagilar bajarilishi shart

1. Har qanday ishni bajarishdan oldin barcha qism va agregatlar ifloslikdan tozalanishi.

2. Avtomobil qanday ko`tarilishidan qat`iy nazar, tushib ketishidan saqlash vositalari bilan ta`minlansin.

3. Dvigatel ishlab turganda tagida ishlamaslik.
4. Dvigatelni ta'minlash tizimiga TXK da akkumulator klemmasi ajratib qo'yilishi kerak.
5. Yonilg'i, moy va boshqa suyuqliklarni to'kmaslik.
6. Yong'in kelib chiqishiga yo'l qo'ymaslik.
7. Yaroqsiz asbob-uskunalarni ishlatmaslik.
8. Ishchi kiyim, ish joyi va asbob uskunalarni toza va tartibli holatda ishlatish va joylashtirish.
9. O'lchash asboblarini ehtiyotkorlik bilan ishlatish, saqlash, tushib ketishi va zarbadan saqlanishi.
10. Iflosliklarni tozalashda, (chang, suyuqlik va barcha sachrashlari mumkin bo'lgan holatlarda) himoya ko'z oynagidan foydalanish.
11. Siqilgan havo, suvdan foydalanishda himoya ko'z oynagini taqib ishlanishi, suv va havo yo'nalishi tanaga qarama-qarshi tomonga yo'naltirilishi.
12. Ish joyi, laboratoriya xonalari shamollatib turilishi.
13. Biror xavf-hatar sezilsa muhandis-pedagogga murojat qilish.
14. Ruksat etilmagan ishga qo'l urmaslik.
15. Ishlayotganlarni fikrini bo'lib, chalg'itmaslik va halaqit qilmaslik.
16. Bir ishni oxiriga yetkazib, keyin boshqasiga o'tish.
17. Elektr simlari va iste'molchilarni qisqa tutashishga yo'l qo'ymaslik.
18. Faqat ruksat etilgan ishlarni bajarish.
19. Akkumulatorga TXK da ko'rsatilgan yo'riqnomaga qat'iy rioya qilish.
20. Elektr toki iste'molchilarini qayta ulashda qutblarini to'g'riligiga ishonch hosil qilib, tekshirib, keyin ishga tushirish.
21. Laboratoriya, ustaxona va ishlash xonalarida tegishli plakat va himoya vositalari bilan ta'minlanishi.
22. Yuvish-tozalash ashyolari, pastalar va surkov moylari nomi yozib qo'yilgan idishlarda saqlanishi.

23. Yuvish-tozalash ashyolari, pasta va surkov moylarini qo`l bilan olish, surkash man etiladi, uning tarkibida har xil kimyoviy moddalar, kislota yoki ishqorlar mavjud.

24. Aylanayotgan yoki harakatdagi detallarni moylash yoki rostlash man etiladi.

25. Havo bilan harakatga keluvchi yoki mexanizatsiyalashtirilgan asboblardan ishlashda foydalanish qoidasini o`rganib, xavfsizlik texnika qoidalariga rioya qilish shart.

26. O`rnatilgan asbobni to`g`ri joylashganligi va yaxshi mahkamlanganligiga ishonch hosil qilgach, ishni boshlash.

27. Albatta bosh kiyim bilan ishlash maqsadga muvofiqdir.

28. Barcha o`tish joylari va yo`laklar ochiq bo`lishini doimo ta`minlanishi.

29. Avtomobilga TXK va joriy ta`mirlashda, to`xtatib turish tormozi, tormozlash yoki g`ildiraklari ostida tirgak qo`yilishini ta`minlanishi.

30. Avtomobilni ko`zdan kechirish chuquri yoritilmagan bo`lsa 12 V li ko`chma lampalarda foydalanish.

Etillangan benzin, etilenginolli antifriz kuchli zaharlanishni keltirib chiqaradi. Odam a`zolariga tegsa tezlikda sovuq va iliq suv bilan yuvish kerak. Ishlash jarayonida ovqat iste`mol qilish man etiladi, chunki bu zaharlanishga olib keladi. Maboda ko`ngil aynishi sodir bo`lsa, zudlik bilan iliq suv ichib, qayd qilib, oshqozonni tozalash kerak. Har qanday ishning o`ziga xos xavfsizligi bo`lib, ularni ish oldidan o`rganish, amal qilish lozim.

Ish tugagach asbob-uskuna va ish o`rnini tozalash, quruq holatga keltirib artish, o`lchov asboblari ish qismlarini texnik vazelin yoki toza surkov moyi bilan moylab, o`z g`ilofiga joylashtiring.

Ushbu qo`yilgan talab va ko`rsatmalarning bajarilishi xavfsiz ishlashning talab va shartlaridir.

VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR

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

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

Avtomobilni loyihalashning asosiy maqsadi ilg'or va iqtisodiy asoslangan avtomobil turlarini yaratishdan iborat. Yangi avtomobillarni yaratishda ularning afzalliklari va mukammalliklarini baholash uchun ishlab chiqaruvchi va foydalanuvchi korxonalar uchun umumiy bo'lgan mezon va o'lchagichlardan foydalaniladi. Har qanday mahsulot uchun, shu jumladan avtomobil uchun ham asosiy mezon bo'lib uning sifati hisoblanadi. Avtomobilning sifatini baholashda uning tashqi ko'rinishi (dizayni), yonilg'i tejamkorligi, muddat buzilmasdan ishlashi, tortish dinamikasi, tormoz samaradorligi, ta'mirlashga qulayligi va hokazolar hisobga olinadi.

Loyihalash deb, avtomobilning yangi namunalarini yaratish, xususan uning agregat va tizimlarini yaratish, shuningdek avtomobil konstruksiyalariga o'zgartish kiritish (sifatini oshirish uchun) jarayoniga aytiladi. Loyihalashga ilmiy yondoshishning mazmuni shundaki, tajribaga suyanan holda va ilmiy va texnik izlanishlarga asoslanib, kiska vaqt ichida yangi masalalarga ijodiy yondoshish va ularning optimal yechimini topish. Ilmiy usul yordamida mahsulotning sifatini

aniqlash, uning xususiyatlarini boshqarish va jahon standartlariga mos mahsulot ishlab chiqarish mumkin.

Avtomobil konstruksiyasiga asosan avtomobil sanoati va ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan, foydalanuvchi tashkilotlar tomonidan, avtomobillarni ta'mirlovchi zavodlar tomonidan, tashqi savdo va xalqaro tashkilotlar tomonidan, yo'l qurish tashkilotlari tomonidan, yoqilg'i va moy ishlab chiqaruvchi zavodlar tomonidan talablar qo'yiladi.

Avtomobil konstruksiyasini yaratish chog'ida ikki xil cheklanishlarga duch kelinadi: ichki va tashqi cheklanishlar. Loyihalash chog'ida konstruksiyaning gabarit o'lchamlarini, o'qlararo masofani, detal o'lchamlarini, material xususiyatlarini aniqlayotganda ichki cheklanishlar yuzaga keladi.

Avtomobil yaratilgandan so'ng konstruktor uni tajribadan o'tkazadi va ba'zi kamchiliklar bo'lsa, avtomobil konstruksiyasini o'zgartirishga to'g'ri keladi.

Demak, avtomobillarni loyihalashda ijtimoiy talablarni ham hisobga olishimiz kerak. Masalan bularga harakat xavfsizligi; komfortabellikni (qulaylik) oshirish; estetik talablar kiradi.

Avtomobilga ekspluatatsiya sharoitida bir qator omillar ta'sir qiladi. Ulardan asosiylari quyidagilardi: transport, yo'l, ob-havo va yuklama sharoitlari. Agar bu sharoitlar to'g'ri hisobga olinsa, u holda avtomobil konstruksiyasi va uning harakteristikasini to'g'ri tanlashga imkon beradi.

Demak, yuqorid ko'rib chiqqan **“Oldi va orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobillarning transmissiyasidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash va ularni taqqoslash”** mavzusidagi bitiruv malakaviy ishimni bajarish davomida avtomobilning ekspluatatsiya sharoiti, ulardan kelib chiqqan holda avtomobil komponovkalaridan foydalanish, avtomobil transmissiya qismiga qanday agregatlar kirishi va ularda foydali ish koeffitsientini yo'qolishi va ularni avtomobilning quvvatiga ta'sirini o'rgandim. O'rganishlarim natijasida old g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobil transmissiyasining FIK orqa g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobil transmissiyasiga nisbatan yaxshi ekanligini aniqladim.

Hozirda ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning 85 %dan ko`p qismli old g`ildiraklari yetakchi bo`lgan komponovkadagi transmissiyali avtomobillarni kuzatishimiz va ularning har xil sharoitlardagi ekspluatatsion ko`rsatkichlarining yaxshiligi u kabi avtomobillarga bo`lgan ehtiyoj ortib borayotganligini dunyo bozorida va mamlakatimiz avtomobillar bozorida ham kuzatishimiz mumkin.

IX. ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. - Тошкент, Ўзбекистон: 2011. -286 бет.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида. –Тошкент. Ўзбекистон: 1995. -189 бет.
3. Каримов И.А. Юксак маънавият - енгилмас куч. -Тошкент, Маънавият: 2008. -173 бет.
4. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. -Тошкент, Ўзбекистон: 1994. -686 бет.
5. Sidiqnazarov Q.M. va boshqalar. Avtotransport sohasidagi yangiliklar. O`quv qo`llanma. –Toshkent. Toshkent avtomobil yo`llari instituti: 2006. -86 bet.
6. Sharaev E. a Rasulov Q. Avtomobillar konstruksiyasining rivojlanish istiqbollari. Ma`ruzalar matni. –Toshkent. Toshkent avtomobil yo`llari instituti: 2007. -48 bet.
7. Akilov A.A., Qahhorov A.A., Sayidov M.X. Avtomobilning umumiy tuzilishi. Darslik. –Toshkent. O`zbekiston Respublikasi IIV Akademiyasi: 2012. – 142 bet.
8. Qulmuxammedov J.R., Qodirxonov M.O. Avtomobillarni sinash. O`quv qo`llanma. –Toshkent. Iqtisod-Moliya. 2010. -60 bet.
9. Махкамов К.Х., Алматаев Т. Машиналар пухталиги. Андижон, Ҳёт, 2002 йил.
10. Qayumov B.A., Yusupov S.S. Avtomobillarni loyihalsh. O`quv-uslubiy majmua. –Andijon. Andijon mashinasozlik instituti: 2013 -356 bet.
11. Маматов Х. Автомобиллар. 1-қисм. Дарслик. -Тошкент, Ўзбекитсон: 1995, -336 бет.
12. Маматов Х. Автомобиллар. 2-қисм. Дарслик. -Тошкент, Ўзбекитсон: 1998 -268т.
13. E.Fayzullaev va boshqalar. Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi. Darslik. -Toshkent, Yangi asr avlodi: 2006. -375 bet.

14. Maxkamov Q.H., Shoobidov Sh.Sh.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 1-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -152 bet.
15. Maxkamov Q.H., Shoobidov Sh.Sh.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 2-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -148 bet.
16. Гурин Ф.В., Клепиков В.Д., Рейн В.В.. Автомобилсозлик технологияси. Дарслик. -Тошкент, 2001... 240 бет.
17. Омиров А., Қаюмов А. Машинасозлик технологияси. Ўқув кўланма. -Тошкент, Ўзбекистон: 2003. -380 бет.
18. Махкамов Қ.Х., Эргашев А.. Автомобилларни таъмирлаш. Дарслик. -Тошкент, Ўқитувчи: 2008 йил, -304 бет.
19. Қосимов Ғ.М.. Транспорт корхоналарида менежмент. Дарслик. – Тошкент., Ўзбекистон: 2001. -448 бет.
20. Ҳамракулов О., Магдиев Ш. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Дарслик. –Тошкент. 2005. -223 бет.
21. Кузнетсов Э.С., Болдин А.П. ва бошқалар. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Дарслик. -Тошкент, Ворис-нашириёт: 2006. -630 бет.
22. Асатов Е.А., Тожибоев А.А. Ишончлилик назарияси ва диагностика асослари. -Тошкент, Иқтисод-молия: 2006. -160 бет.
23. Ёрматов Ғ.Ё., Юлдашев О.Р., Ҳамраев А.Л. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Дарслик. -Тошкент, Алоқачи: 2009. -346 бет.
24. Қирғизбоев Ю., Иноғомова З., Рихсибоев Т. Техник чизмачилик курси. Дарслик. -Тошкент: 1987. -368 бет.
25. www.uzavtosanoat.uz
26. www.google.ru
27. www.ziyonet.uz
28. www.automn.ru

Компоновка полного привода [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

«Классическая» [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

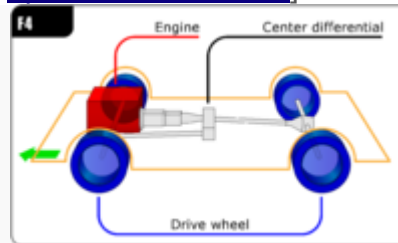
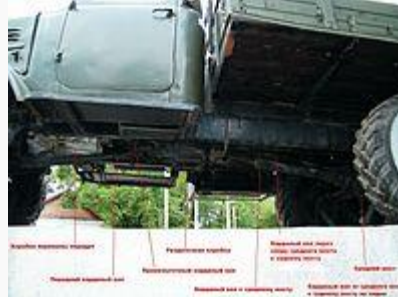


Схема трансмиссии полноприводного автомобиля [с раздаточной коробкой](#).



Трансмиссия трёхосного полноприводного автомобиля [ЗИЛ-157](#).

Грузовые автомобили повышенной проходимости, автобусы, сконструированные на их базе ([ПАЗ-3206](#), штабные автобусы на шасси [ГАЗ-66](#)), внедорожники.

Двигатель размещён продольно, в одном блоке со [сцеплением](#) и [коробкой передач](#). Крутящий момент передаётся через промежуточный [карданный вал](#) на [раздаточную коробку](#) ([ГАЗ-63](#), [ГАЗ-69](#)), впрочем, раздаточная коробка может быть в одном блоке с коробкой передач ([УАЗ-469](#), [УАЗ-452](#)). От раздаточной коробки карданные валы передают крутящий момент на передний ведущий мост и на задний (или на тележку, если автомобиль трёхосный и более). Средний мост при этом проходной, от него к заднему идёт карданный вал. На выпускавшихся ранее трёхосных [ЗИС-151](#), [ЗИЛ-157](#), [КрАЗ-214](#) отдельный карданный вал шёл к среднему мосту, а к заднему подходили последовательно два карданных вала с промежуточным подшипниковым узлом, установленным на среднем мосту.

На основе переднего привода [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

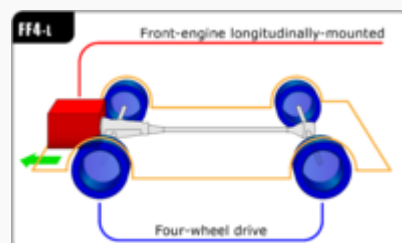


Схема трансмиссии полноприводного автомобиля на основе переднеприводного с продольным расположением двигателя.

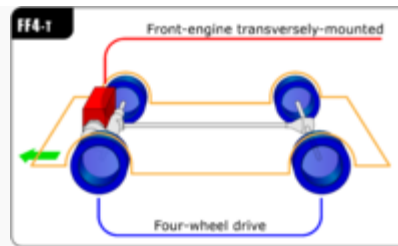


Схема трансмиссии полноприводного автомобиля на основе переднеприводного с поперечным расположением двигателя.

На основе [переднеприводных](#) легковых автомобилей многие фирмы, особенно японские, выпускают версии с приводом на заднюю ось (как отключаемым, так и постоянно включенным). Встречаются модели как с продольным расположением двигателя, например, ранние [Toyota Sprinter Carib](#), автомобили фирмы [Subaru](#), так и с поперечным (представлены в настоящее время в большинстве случаев). Штатная коробка передач переднеприводного автомобиля (как механическая, так и автоматическая) изменена, установлен редуктор отбора мощности к задней оси, крутящий момент передаётся через [карданный вал](#) на заднюю ось. [Дифференциал](#) с блокировкой (если он есть, на моделях с постоянным приводом) находится в картере коробки передач. На автомобилях с отключаемой задней осью подключение её производится или рычагом, или кнопкой (вакуумный сервопривод с электрическим управлением). Многие легковые автомобили с полным приводом имеют защиту поддона картера двигателя, [дорожный просвет](#) не увеличен в сравнении с переднеприводной моделью (используются одни и те же детали подвески).

Из советских легковых автомобилей эту компоновку имели автомобили [ЛыАЗ-967](#) и [ЛыАЗ-969](#), на них устанавливался двигатель воздушного охлаждения [автомобилей «Запорожец»](#), изменённая коробка передач имела подключаемый вал отбора мощности к задней оси.

С задним расположением двигателя [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

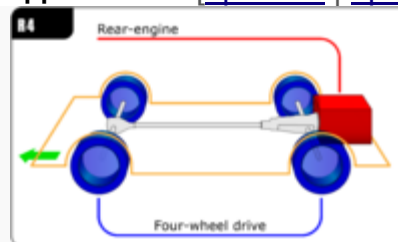


Схема трансмиссии полноприводного автомобиля на основе заднеприводного с продольным расположением двигателя.



Subaru Sambar 4WD, Япония. Откинув задний бампер, можно получить доступ к двигателю.

Существует небольшое количество моделей полноприводных автомобилей с [заднемоторной компоновкой](#), например, микроавтобусы [Subaru Domingo](#), малотоннажные грузовики (грузоподъёмностью около 500 кг) других японских фирм. Основной привод на заднюю ось, коробка передач объединена с главной передачей. Привод на переднюю ось отключаемый или постоянно включен. Доступ к двигателю происходит через откидной задний [бампер](#) или через разбираемый пол в салоне микроавтобуса. Подвеска колёс независимая.

Некоторые колёсные бронированные машины также имеют заднее расположение двигателя (например, [БРДМ-2](#), [БТР-60](#)), но в их конструкции используются агрегаты от «классических» грузовых полноприводных автомобилей (двигатель с коробкой передач, раздаточная

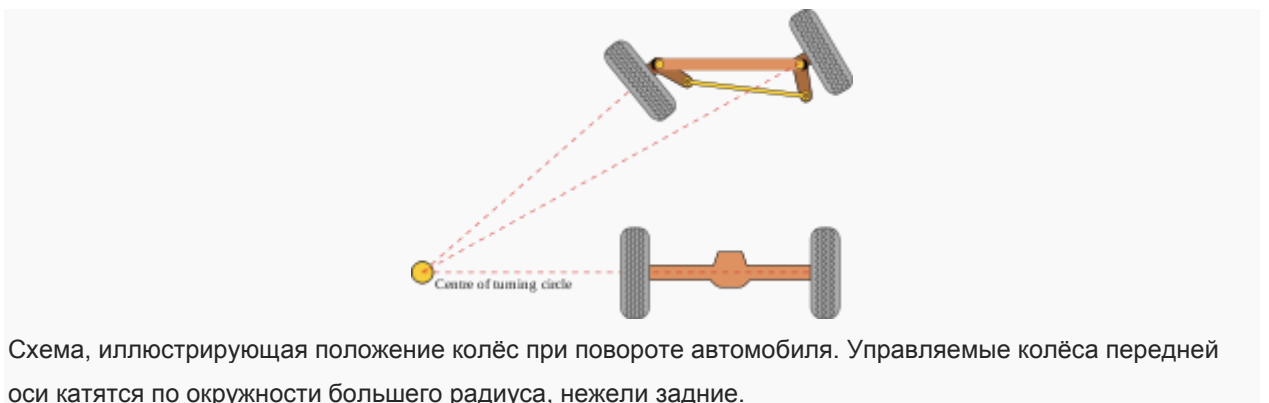
коробка).

Схемы полного привода[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Можно выделить четыре основных схемы полного привода: подключаемый полный привод (**part-time**), постоянный полный привод (**full-time**), постоянный по требованию полный привод (**on-demand full-time**) и многорежимный полный привод (**selectable**).

Подключаемый полный привод[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Самая простая и в то же время самая надёжная схема полного привода: при нормальной эксплуатации крутящий момент передаётся только на одну ось, а при необходимости подключается вторая ось — с помощью [раздаточной коробки](#). При подключении оси жёстко связываются между собой и вращаются с одинаковой скоростью, что создаёт некоторые ограничения: полный привод можно использовать только на покрытиях, допускающих проскальзывание колёс (грязь, песок, снег, лёд и т. п.). Какие колёса будут пробуксовывать — передние или задние — это зависит от нагрузки на ось в данный момент.



Схема, иллюстрирующая положение колёс при повороте автомобиля. Управляемые колёса передней оси катятся по окружности большего радиуса, нежели задние.

Второй фактор: автомобиль никогда не едет прямо, даже при движении в прямолинейном направлении он всегда совершает небольшие манёвры вправо-влево. Управляемые колёса передней оси катятся по окружности большего радиуса, нежели задние. Скорость вращения передних колёс несколько больше, чем скорость вращения задних. Данное условие справедливо при равном [диаметре](#) колёс.

При жёсткой связи ведущих мостов в трансмиссии может возникнуть циркуляция мощности. При повороте циркулирующая мощность (ЦМ) может быть значительной. ЦМ не используется для преодоления сил сопротивления движению автомобиля, дополнительно нагружает механизмы трансмиссии и шины, вызывая их повышенный износ. Кроме того, из-за увеличения суммарной мощности, передаваемой через механизмы трансмиссии, возрастают потери мощности в трансмиссии на буксовании колёс, увеличивая расход топлива и износ деталей двигателя. Поэтому ЦМ является вредной, и её часто называют паразитной мощностью. Чтобы уменьшить дополнительное изнашивание механизмов трансмиссии, шин и расход топлива, вызванных ЦМ и перераспределением крутящего момента, при раздаточной коробке с заблокированным приводом необходимо включать передний ведущий мост только для повышения проходимости и устойчивости автомобиля. При движении по хорошим дорогам необходимо принудительное отключение переднего ведущего моста для устранения циркуляции мощности или перераспределения крутящего момента.

Таким образом, основной недостаток подключаемого полного привода проявляется при перемещении по поверхности с часто меняющимися свойствами — асфальт с пятнами льда или снега, твердый грунт с участками грязи и т. д. Необходимо либо постоянно подключать и затем выключать передний мост (что иногда сопряжено с определёнными сложностями в зависимости от реализации способа подключения моста), либо перемещаться на заднем мосту, рискуя застрять, либо перемещаться на полном приводе, изнашивая трансмиссию циркуляциями мощности на хороших участках дороги.

Постоянный полный привод[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Постоянный полный привод подразумевает постоянное подключение всех колёс к двигателю, для чего он подключается к осям через [дифференциал](#). Некоторые модели автомобилей имеют принудительную блокировку межосевого дифференциала, например, [BA3-2121](#) «Нива», что позволяет им становиться аналогичными автомобилям с подключаемым полным приводом (в общем это повышает [проходимость автомобиля](#)). Некоторые современные автомобили имеют электронное управление межосевым дифференциалом, позволяющее динамически менять соотношение передаваемого момента между осями. В основном это используется для уверенного движения по дорогам, например, в системах динамической стабилизации. Тем не менее, в некоторых ситуациях это может внести неоднозначность в реакциях автомобиля на педаль газа.

Некоторые [вседорожники](#) имеют раздаточную коробку, поддерживающую как режим постоянного полного привода, так и режим подключаемого полного привода, то есть имеют дифференциал, блокировку дифференциала и возможность полного отключения одной оси. Такая схема считается наиболее предпочтительной для многоцелевого вседорожника.

Полный привод по требованию[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Эта схема классифицируется продавцами автомобилей как разновидность постоянного полного привода. Преимуществ «настоящего» постоянного полного привода не даёт. Фактически это подключаемый полный привод с тем отличием, что подключение происходит автоматически. В этой схеме одна ось подключена жёстко, а вторая (передняя или задняя, чаще — задняя) подключается при проскальзывании первой через разнообразные муфты ([вискомуфта](#) ([Гольф-3](#)), Халдекс ([Гольф-4](#)), многодисковая гидромуфта ([Subaru](#) с [АКПП](#) серий TZ)...), многодисковое сцепление, работающее в масляной ванне (автомобили [Nissan](#), система ATESSA). Управление муфтой осуществляется электроникой или механико-гидравлическим образом, за исключением вискомуфты. Недостатком такой схемы можно считать необходимость улавливания момента включения полного привода для корректировки управления автомобилем. В некоторых случаях это приводит к неоднозначности реакций на добавление тяги (открытие газа) и усложняет контроль над автомобилем на бездорожье. Вискомуфта сравнительно ненадёжна и может быть быстро выведена из строя на тяжёлом бездорожье.

Многорежимный полный привод[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

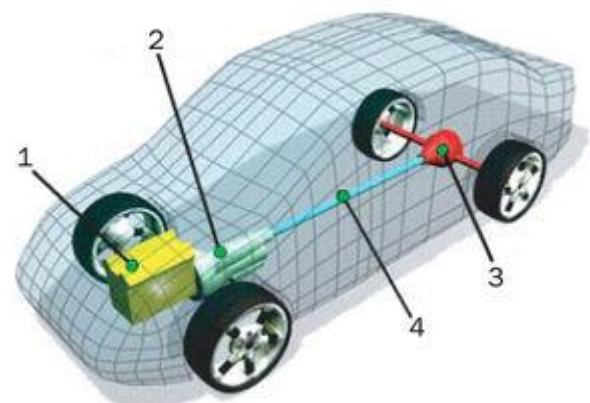
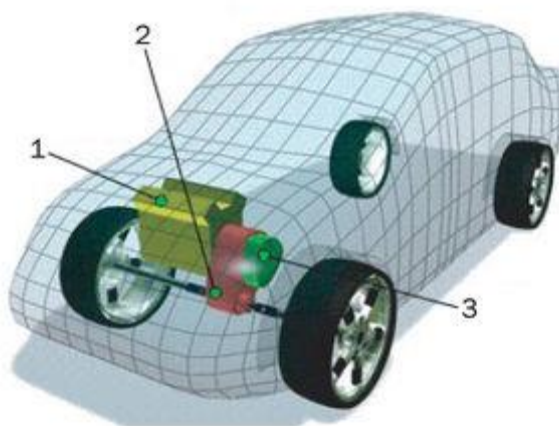
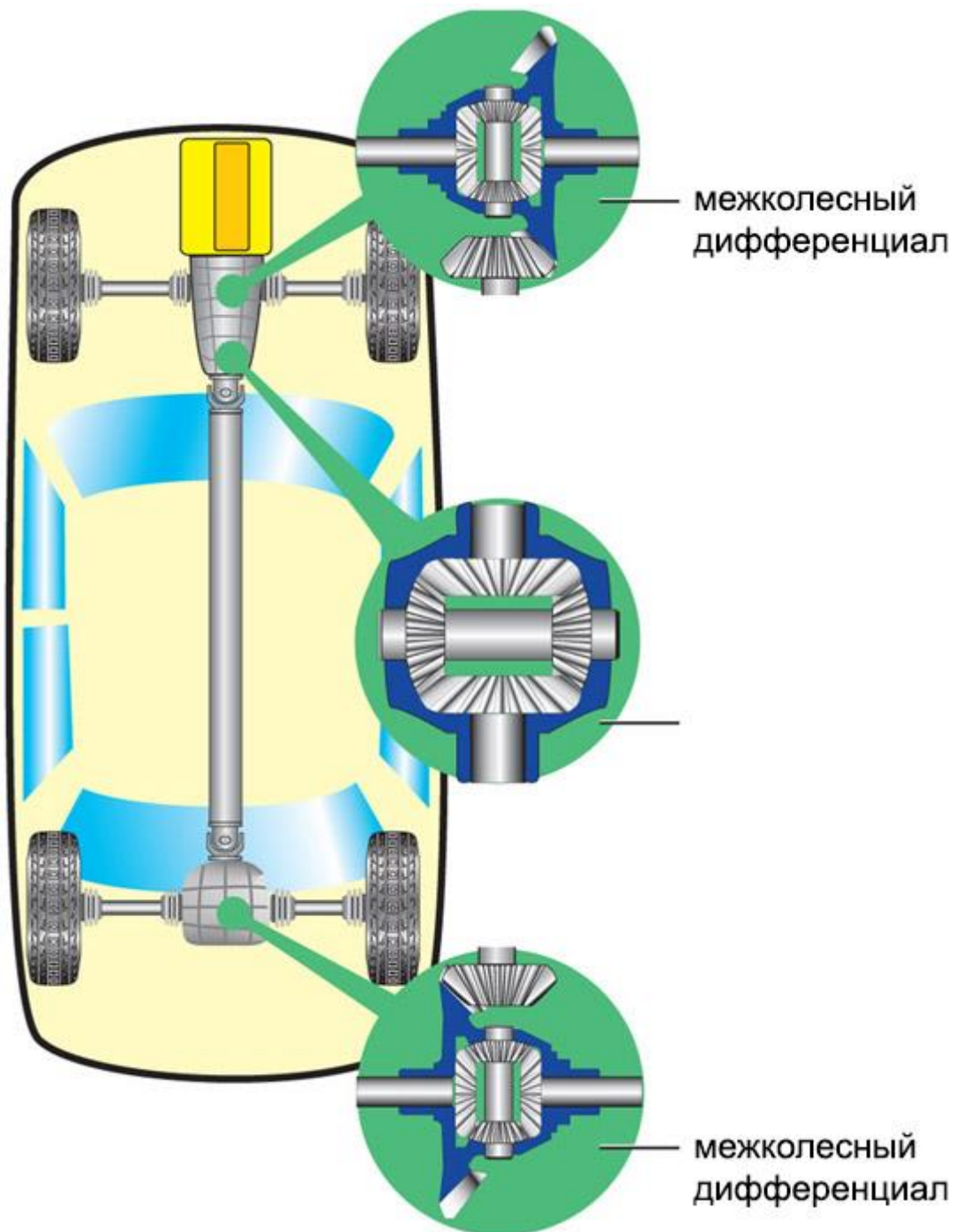
В другую категорию можно выделить автомобили Mitsubishi Pajero (трансмиссия Super Select 4WD) и Jeep Grand Cherokee (трансмиссия SelecTrac), Nissan Pathfinder (All-mode 4WD) с их селективной трансмиссией, которую можно назвать системой постоянного полного привода (автоматически подключаемого в случае с Nissan Pathfinder) с возможностью принудительного отключения переднего моста.

В Pajero, например, можно выбрать один из следующих режимов: 2WD, 4WD с автоматической блокировкой центрального дифференциала (аналогично Full-Time 4WD), 4WD с жестко заблокированным дифференциалом (аналогично Part-Time 4WD) и пониженная передача (Low range Part-Time 4WD).

Полный привод с использованием вспомогательного тягового электродвигателя[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Некоторые легковые переднеприводные автомобили имеют ведущую заднюю ось, в корпусе главной передачи которой установлен [тяговый электродвигатель](#) небольшой мощности, включаемый, как правило, водителем при необходимости (система [e.4WD](#)). Электродвигатель получает питание от [автомобильного генератора](#), напряжение и ток регулируется автоматически в зависимости от условий движения.

Подключенный задний привод улучшает управляемость автомобиля на скользкой дороге, а также позволяет более уверенно преодолевать тяжёлые участки ([снег](#), [гололёд](#), [грязь](#)).



Тягово-скоростные свойства

Момент, подводимый к ведущим колесам

$$T_K = T_e (1 - \gamma_e \varepsilon_e - J_e \varepsilon_e / T_e) u_T \eta_T$$

T_e – крутящий момент двигателя;

J_e – момент инерции вращающихся частей двигателей;

$\gamma_e = 0,001 \dots 0,002 \text{ с}^2 / \text{рад}$ – коэффициент уменьшения момента двигателя при работе на неустановившихся режимах;

$\varepsilon_e = d\omega_e / dt$ – угловое ускорение коленчатого вала двигателя;

$u_T = u_k u_0 u_d$ – передаточное число трансмиссии;

η_T – к.п.д. трансмиссии (коэффициент полезного действия)



36

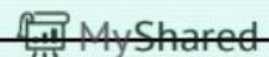
Тягово-скоростные свойства

КПД трансмиссии

Обратный КПД. При торможении автомобиля двигателем трансмиссия передает энергию от ведущих колес к двигателю и потери энергии оценивают по обратному КПД трансмиссии.

$$\eta_T^{\text{обр}} = \eta'_T = P_{\text{т.д.}} / (P_{\text{т.д.}} + P_T) = P_{\text{т.д.}} / P_K$$

Тип автомобиля	Прямой КПД	Обратный КПД
Гоночные	0,9...0,95	0,8...0,85
Легковые	0,9...0,92	0,8...0,82
Грузовые и автобусы	0,82...0,85	0,75...0,78
Повышенной проходимости	0,8...0,83	0,73...0,76



40