

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO`YICHA

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

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlarini o`rganish va ularning ko`rsatkichlari.

Bitiruvchi: "Yer usti transport tizimlari va ularni ekspluatatsiyasi"
yo`nalishi 4-kurs 079-11-guruh talabasi:

_____ **Sh.Yuldashboyev**

Fakultet dekani: _____ **N.Xalilov**

Kafedra mudiri: _____ **N.Ikromov**

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

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

_____ **A. Raximov**

Andijon – 2015 yil

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” fakulteti

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY ISHINI BAJARISH BO`YICHA

T O P S H I R I Q**Yuldashboyev Shoxruxmirzo**

1. Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlarini o`rganish va ularning ko`rsatkichlari.

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

2. Bitiruv malakaviy ishini bajarish uchun ma`lumotlar:

Avtomobilning harakatiga havo qarshilik qilib, uni yengish uchun dvigatel quvvatining bir qismi sarf bo`ladi. Agar shamol avtomobil harakati yo`nalishiga qarshi yo`nalgan bo`lsa, havo qarshiligi yana ham kattalashadi. Havoning avtomobilga qarshiligi quyidagi sabablardan kelib chiqadi.

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 kelesidagi 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 zonalari, 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. Transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini rivojlanish bosqichlari.
- 2) 2-chizma. Yengil avtomobillarning havo qarshiligi koefitsientlari.
- 3) 3-chizma. Avtomobildagi havoning qarshilik kuchlarini yengish elementlari.
- 4) 4-chizma. Spark M/T 1.0L DOHC 4V MPFI avtomobili misolida aerodinamik xususiyatlari grafigini qurish.

5. Bitiruv malakaviy ishi qismlari bo'yicha maslahatchilar:

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

6. Topshiriq berilgan sana: 05.01.2015 yil

7. Tugallangan bitiruv malakaviy ishini topshirish sanasi: 11.06.2015 yil

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: dots., Mirzayev B

(Imzo)

Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi: Yuldashboyev Sh.

(Imzo)

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

(Imzo)

MUNDARIJA

I. KIRISH	5
II. MAVZUNING DOLZARBLIGI	7
III. ADABIYOTLAR SHARXI	10
IV. ASOSIY QISM	15
IV.1. Avtomobilga ta`sir etuvchi kuchlar	15
IV.2. Avtomobilning balandlikka chiqishga qarshilik kuchi va yo`lning jami qarshilik kuchi	17
IV.3. Avtomobilga havoning qarshilik kuchi	18
V. TEXNOLOGIK QISM	29
V.1. Transport vositalarining aerodinamik xususiyatlari	29
V.2. Avtomobilning tezlanishiga qarshilik kuchi (inertsia kuchi)	32
V.3. Yo`lning normal reaksiyalari	34
V.4. Avtomobilning harakat tenglamasi va uni yechish usullari	36
V.5. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari hisobi	37
VI. IQTISODIY QISM	51
VI.1. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari ko`rsatkichlarini iqtisodiy baholash	51
VII. HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI QISMI	62
VII.1. Mashina va mexanizmlarning xavfli zonalari	62
VII.2. Xavfsizlikni ta`minlovchi texnik vositalar	63
VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR	67
IX. ADABIYOTLAR RO`YXATI	70
X. ILOVA	72

I. KIRISH

Yuksak darajada taraqqiy etgan hozirgi zamon transportisiz rivojlangan jamiyat asosini yaratib bo'lmaydi. Chunki transport har qanday ishlab chiqaruvchi kuchlarning ajralmas tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaliklarida yuklarni tashishda avtomobil transportining roli beqiyosdir. Bunda tabiat boyliklarini tashishda, xo'jalikning ichki va tashqi yuk aylanishlarini bajarishda va xokazolarda transport vositalari muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari transport mehnat resurslaridan oqilona foydalanishda, davlat mudofaa qudratini oshirishda katta ahamiyat kasb etadi.

Avtomobilsozlik - mustaqil davlatimizda paydo bo'lgan eng yosh, navqiron sohadir. Uni yaratishning tashabbuskori Prezidentimiz Islom Karimovdir. Aynan u kishining shaxsan ishtiroklari va doimiy g'amxo'rliklari tufayli avtomobilsozlik sanoati mamlakatimizda misli ko'rilmagan qisqa muddatlarda yaratildi va muvaffaqiyatli rivojlanayapti. Yangi soha O'zbekiston iqtisodini ko'z oldimizda taraqqiy toptirishda qudratli lokomotivga aylandi

Prezidentimiz avtomobilsozlikni rivojlantirish va transportdan samarali foydalanish masalalariga shaxsan e'tibor berish bilan birga unga rahbarlik qilmoqda. Davlatimiz rahbarining tashabbusi bilan Vatanimizda qisqa vaqt ichida mutlaqo yangi, yuqori texnologiyali va barkamol soha – avtomobilsozlik bunyodga keldi.

Jahondagi barcha avtomobilsozlik firmalarining asosiy maqsadlaridan biri – kashf etish vaqtini qisqartirish, mos ravishda mahsulotni bozorga chiqish vaqtini tezlashtirishdir. Hozirgi vaqtda ko'pchilikda kashf etish davri 2,5 yilgacha qisqardi. Ularning barchasi loyiha ustidagi harakatlarning taqsimotida “Yakuniy natijaga zaminni loyiha uchun eng erta bosqichida qo'yiladi” degan tamoyilga asoslangan strategiyaga asoslanadi. Shundan, yangi avtomobil loyihasining hatolarini imkoniyat darajasida eng boshlang'ich bosqichlarida to'g'rilash taktikasi kelib chiqqan.

Kashfiyot jarayonini tezlatish CAD\CAE\CAM – tizimlari (elektron tizimlari) yordamida amalga oshiriladi. Ular yana oxirgi mahsulotni sifatini oshirish, avtomobil va uning alohida detallarining og'irligi (massasi) ni va shu bilan bir

vaqtda ishning hajmi va narxini kamaytirish imkonini yaratadi. Virtual modellashtirish va detal va birikmalarni optimallashtirish, issiqlik, aerodinamik, elektromagnit, vibroakustik, dinamik va statik sinovlar qoidaga aylanib qoldi. Hisoblash va modellashtirish ob`ektiga dizayn, konstruksiya, interer, yig`ish zavodlari, transport oqimi, marketing va mahsulotni sotish tarmog`i va xizmat muddati tugagach ro`yxatdan o`chirish va undan qayta foydalanish sxemasi va texnologiyasi kabilar ham kiradi [1 - 3].

Hozirgi zamonaviy kompyuter dasturlari yordamida ko`pgina tashkilotchilik va boshqarish masalalari yechilmoqda: biznes-rejalashtirish, resurslarni taqsimlash, ishlab chiqarishni tayyorlash taqvim va tarmoq grafiklari, loyihalash guruhi va tarmoqning bosqichlari bo`yicha ishlarni boshqarish.

Har xil konstruktiv yechimlar, texnologik jarayonlarni, tashkilotchilik, joylashtirish, yig`ish va transport sxemalarini kompleks modellashtirish yangi loyiha bo`yicha ishlarning boshlang`ich bosqichlarida amalga oshiriladi. Ushbularning hisobiga tayyorlanadigan va testlanadigan eksperiment va tajriba namunalarining soni anchagina kamayadi. Bulardan tashqari, jahon tajribasida loyiha ustida ishlashning samarali tajribasi shakllandi. Unda vaqtincha tarkib va funksiyali, tez moslashuvchi loyiha guruhi kuchi bilan aniq vazifa (masalan, biron-bir bozor talabini hal qilish yoki juda yangi g`oyani amalga oshirish) bajariladi.

Yetakchi avtomobilsozlik firmalarida avtomobillarning baza (asosiy) platformasi sonini kamaytirish, material va butlovchilarni bir xilligini taminlash va shu bilan birga, sotish uchun har xil opsiyali butlashni amalga oshirish an`anasi anchagina kuchaymoqda. Zamonaviy kompyuter texnologiyasi, oddiysidan qimmat bo`lmagan narxda, har xil butlangan avtomobil tayyorlash imkoniyatini yaratayotgani uchun, aniq buyurtma asosida avtomobilni yig`ish keng tarqalmoqda. Avtomobillarni uzoq muddatga kredit (nasiya)ga sotish, hamda lizing sxemalari qo`llanilmoqda. Masalan, Yevropada yangi avtomobillarning uchdan bir qismi firmalar tomonidan sotib olinmoqda. Ular olgan avtomobillarini xodimlariga ishga qatnash va shaxsiy maqsadda foydalanishga berib qo`yishni keng qo`llashmoqda.

II. MAVZUNING DOLZARBLIGI

O'zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligini qo'lga kiritgandan so'ng mamlakatimizda ko'p sohalarda islohatlar amalga oshirilmoqda. Ularning natijasida iqtisodiyotimizda sifat o'zgarishlari ro'y berib, buni natijasida esa mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish, iqtisodiyotni erkinlashtirish va islohotlarni chuqurlashtirish jarayonlari amalga oshirilib kelinmoqda.

Uzoq muddatli istiqbolga mo'ljallangan, mamlakatimizning salohiyati, qudrati va iqtisodiyotimizning raqobatbardoshligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga kasb etadigan navbatdagi ustuvor yo'nalish – bu asosiy yetakchi sohalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, transport va infratuzilma kommunikatsiyalarini rivojlantirishga qaratilgan strategik ahamiyatga moyil loyihalarni amalga oshirish uchun faol investitsiyalar siyosati olib borishdan iborat.

Endilikda milliy iqtisodiyotimizning turli yo'nalishlarining tarkibiy qismlarni jahon bozori bilan qiyosiy o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. O'zbekiston milliy iqtisodiyoti – jami sohalar, assotsiatsiyalar, korxonalar, tashkilotlarninigi yig'indisi bo'lib, ular iqtisodiy tizimga umumiy qonunlar va rivojlanish maqsadlariga asoslangan holda birlashgan [3 - 4].

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

Mashinasozlik sanoat va qishloq xo'jaligining taraqqiy etishi uchun zarur bo'lgan texniikaviy baza yaratadi. Shunday ekan, har bir ishchi, injenerning

vazifasi zamonamiy talabga to'la javob beradigan, yuqori unumli mustahkam va foydali ish koeffitsienti yuqori bo'lgan yangidan - yangi mashinalar loyihalashda ularning detallarni mumkin qadar yengil, yetarli darajada mustahkam, ishqalanishga chidamli, shakli oddiy, ishlatilishi qulay va xavfsiz, Davlat standartlarida qo'yilgan talablarni to'la qondiradigan bo'lishiga erishish kerak. Bundan tashqari detallar ishdan chiqqanda yangisiga tez va oson almashtiriladigan bo'lishi ham zarur.

Bir qancha detallardan tuzilgan mexanizmlar majmui bo'lib, ma'lum bir ishni bajarish uchun mo'ljallangan vosita mashina deb ataladi.

Har bir mashina uch guruh mexanizmdan: harakatlanuvchi, ijro etuvchi va uzatuvchi mexanizmlardan tuzilgan.

Mashinaning bir xil materiallardan tayyorlangan va yig'ish jarayoni qo'llanilmagan qismi detal deb ataladi. Masalan, gayka bolt, shponka, prujina, va shu kabi detallar.

Mashinaning ma'lum bir vazifani bajarish uchun mo'ljallangan va yig'ish jarayoni qo'llanilib bir necha detaldan tuzilgan qismi uzel deyiladi. Reduktor, mufta, podshipnik va boshqalar uzellarga misol bo'la oladi.

Shunday detal va uzellar bo'ladiki, ular deyarli hamma turdagi mashinalarda ishlatiladi. Boltlar, gaykalar, tishli uzatmalar va boshqalar shular jumlasidandir. Bunday detallar umumiy detallar deyiladi. Faqatgina bitta mashina turidagina foydalaniladigan detallar esa maxsus detallar deb yuritiladi. Bunday detallarga "Nexia" avtomashinasi dvigateli blogi, tokarlik stanogining patroni va h.k.larni misol qilish mumkin.

Detallardan uzellardan, uzellardan esa mashina hosil qilish uchun ularni o'zaro qandaydir vosita bilan bir-biriga biriktirish zarur. Ana shunday vazifani o'taydigan biri kmalar va ularni tashkil qiluvchi qismlar guruhi o'rganiladigan detallarni birinchi turkumini tashqil etadi.

Avtomobilning ekpluatatsion xususiyatlari nazariyasi transport harakat qonunlari va ekspluatatsion xususiyatlarini o'rganuvchi fan bo'lib nazariy mexanika, mexanizm va mashinalar nazariyasi, materiallar qarshiligi kabi kurslarga asoslangan.

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

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

Avtomobilni harakatlantiruvchi kuch – dvigateldan transmissiya orqali yetakchi g'ildiraklarga uzatilgan kuchdir. Totish dinamikasida avtomobil quvvati tirsakli valning aylanishlar chastotasiga bog'liq deb hisoblanadi. Bu vaqtda drossel-zaslonka to'la ochiq va boshqa ta'sir etuvchi faktorlar o'zgarmas deb faraz qilinadi. Ko'rsatkichlar dvigatelning tashqi tezlik harakteristikasidan o'rganiladi.

Avtomobilning harakatiga havo ham qarshilik qiladn, uni yengish uchun dvigatel quvvatining bir qismi sarf bo'ladi. Agar shamol avtomobil harakati yo'nalishiga qarshi yo'nalgan bo'lsa, havo qarshiligi yana ham kattalashadi. Havoning avtomobilga qarshiligi quyidagi sabablardan kelib chiqadi.

Avtomobil har xil kuchlar ta'sirida harakatga keladi. Bu kuchlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: avtomobilning harakatlantiruvchi kuchlar; uning harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar.

Shularni e'tiborga olib men ushbu Bitiruv malakaviy ishimni **“Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlarini o'rganish va ularning ko'rsatkichlari”** mavzusida ish olib borishni maqsad qilib oldim.

III. ADABIYOTLAR SHARXI

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

Q.X.Azizov “Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari” darsligida yo`l harakatini tashkil etishning asosiy tamoyillari va ularni muayyan sharoitda amalga oshirish usullari, transport va piyodalar oqimlarini tavsiflovchi ko`rsatkichlar, harakat xavfsizligini ta`minlashda transport vositalarining texnik xolatining ahamiyati, haydovchi va uning harakat xavfsizligini ta`minlashdagi o`rni, harakatni boshqarishning texnik vositalarini va yo`l harakatini tashkil etishning amaliy tadbirlari har tomonlama fan va texnika yutuqlari hamda chet el tajribalarini hisobga olgan xolda yoritib berilgan [4].

G`.N. Maxmudov “Avtomobillarni elektr va elektron jihozlari” darsligida avtomobillarning elektr va elektron jihozlarining tuzilishi, ishlash printsiplari, nazariyasining asoslari va tavsifnomalari keltirilgan. Ayniqsa hozirgi zamon avtomobillariga o`rnatilayotgan yangi elektr jihozlar: xizmat ko`rsatilmaydigan akkumulyatorlar, kontaksiz generatorlar, ichki reduktorli statorlar, raqamli va mikroprotsessorli o`t oldirish sistemalari, nazorat-o`lchov va yoritish sistemalaridagi elektron jihozlarga alohida e`tibor berilgan [5].

G`.N. Maxmudov, O.Hamraqulov “Avtomobillarni elektr va elektron jihozlari” o`quv qo`llanmaning 1-2-qismida nazorat - o`lchov asboblari va diagnostika tizimi, yoritish va habar berish tizimi, qulaylik yaratuvchi asboblarning tizimi, dvigatel va transmissiyaning avtomatik boshqarish tizimlari bo`yicha ma`lumotlar keltirilgan [6-7].

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, programmashtirilgan topshiriqlar berilgan bo`lib, ularning yechimlari talqin etilgan [8].

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 [9].

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 [10].

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 [11].

F.V. Gurin, V.D. Klepikov, V.V. Reyn. “Avtomobilsozlik texnologiyasi” darsligi 1-kitobida avtomobil va traktor detallarini tayyorlash texnologik jarayonlarini loyihalashning asosiy qoidalari bo'yicha, asosiy tushunchalar, zagatovka turlari va ularni yasash, asos va uning turlari, kesib ishlash aniqligi, yuza sifati, kesib ishlov berish uchun qo'yim, konstruktsiyaning texnologiyabopligi, detallar zagatovkasi yuzasiga ishlov berish usullari, kesib ishlov berish moslamalari, kesib ishlash texnologik jarayonlarini loyihalash, kesib ishlash texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish kabi boblarda mavzular to'la yoritilgan [12].

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 [13].

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 [14].

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 [15].

Q.H. Maxkamov, Sh.Sh. Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o`quv qo`llanmasining 1-qismida Antropometriya va transport vositasi, haydovchi ishchi o`rnini tuzish, asboblarni panelini ishlab chiqish, kuzov va kabinaning ichki bo`shlig`ini tuzish kabi boblar keltirilib, bularda antropometrik tavsiflar, xirotexnika, haydovchi ishchi o`rnini joylashuvi, axborotni tasvirlovchi vositalar, o`rindiqlar, interyerni pardozlash mavzular transport vositalari misolida to`la yoritilgan [16].

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 [17].

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 [18].

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 [19].

Shunindek bir qator internet saytlari orqali kerakli ilmiy texnik ma`lumotlar oldim [20-25].

P_w – havoning qarshilik kuchi;

P_{ja} – avtomobilning tezlanishga qarshilik (inertsia) kuchi.

P_f kuch g`ildirakning aylanma-ilgarilama harakatiga qarshilik momentining shu g`ildirak radiusiga bo`linganiga teng. Aylanma-ilgarilama harakatga qarshilik kuchi har bir g`ildirakda paydo bo`ladi va qulaylik uchun qiymatlari teng deb qabul qilinadi.

Avtomobilning balandlikka chiqishiga qarshilik kuchi P_i uning og`irlik markaziga qo`yilgan va avtomobil og`irligi G_a ning tashkil etuvchisi kabi aniqlanadi.

Inertsia kuchi P_{ja} avtomobilning notekis harakati natijasida hosil bo`ladi.

Havoning qarshilik kuchi P_w yo`l tekisligidan  $h_w$  balandlikka qo`yilgan. Bu kuch ta`sir etuvchi nuqta avtomobilning yelkanlik markazi deyiladi [8-9].

IV.2. Avtomobilning balandlikka chiqishga qarshilik kuchi va yo`lning jami qarshilik kuchi.

Avtomobil yo`llari asosan balandlik va pastliklardan iborat bo`lib, yo`lning qiyaligi quyidagicha ifodalanadi:

$$i = \operatorname{tg} \alpha ;$$

α —yo`lnig gorizontal tekislik bilan hosil qilgan burchagi.

Balandlikka chiquvchi avtomobilning og`irligi  $G_a$  ikki tashkil etuvchidan ya`ni yo`lga parallel $G_a \cdot \sin \alpha$ va perpendikulyar $G_a \cdot \cos \alpha$ kuchlardan iborat. Avtomobilning balandlikka chiqishga qarshilik kuchi P_i quyidagicha aniqlanadi:

$$P_i = G_a \cdot \sin \alpha. \quad (1)$$

Avtomobil balandlikka chiqayotganida P_i kuch avtomobil harakatiga qarshilik ko`rsatuvchi, pastlikka tushayotganida esa uni ilgariga itaruvchi kuch bo`ladi. Demak, qiyalik i avtomobil balandlikka harakatlenganda musbat, pastlikka harakatlanganda esa manfiy deb qabul qilinadi.

G`ildirakning gorizontal yo`lda va balandlikka chiqishdagi g`ildirashga qarshiligi birgalikda yo`lning holati, tipi va qiyaligini ifodalaydi. Bu qarshilik kuchlari yig`indisi yo`lning jami qarshilik kuchi P_ψ ni tashkil etadi:

$$P_\psi = P_f + P_i = G_a \cdot f \cdot \cos \alpha + G_a \cdot \sin \alpha = G_a \cdot (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$$

Agar yo`lning umumiy qarshilik koeffitsienti  $\psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$  deb qabul qilinsa,  $P_\psi$  quyidagiga teng bo`ladi:

$$P_\psi = G_a \cdot \psi \quad (2)$$

Avtomobilning balandlikka chiqishga qarshilik kuchini yengishga sarflangan quvvat N_i va jami qarshilikni yengishga sarflangan quvvat N_ψ quyidagicha hisoblanadi:

$$N_i = P_i \cdot v_a / 270 = G_a \cdot v_a \cdot \sin \alpha / 270 ;$$

$$N_\psi = P_\psi \cdot v_a / 270 = G_a \cdot \psi \cdot v_a / 270, \text{ o.k.} \quad (3)$$

IV.3. Avtomobilga havoning qarshilik kuchi.

Avtomobilning harakatiga havo ham qarshilik qiladi, uni yengish uchun dvigatel quvvatining bir qismi sarf bo`ladi. Agar shamol avtomobil harakati yo`nalishiga qarshi yo`nalgan bo`lsa, havo qarshiligi yana ham kattalashadi. Havoning avtomobilga qarshiligi quyidagi sabablardan kelib chiqadi.

1) harakat davrida avtomobilning orqa va old qismida havo bosimining har xilligi natijasida peshtoqda hosil bo`ladigan qarshilik umumiy qarshilikning 55 — 60% ini tashkil etadi (2-rasm);

2) avtomobilning qanoti, zinapoyasi, nomeri va boshqalarning qarshiligi (12—18% ni tashkil etadi) (3-rasm);

3) havoning radiator orqali kapot tagidan o`tib ko`rsatadigan qarshiligi (10— 15 % ni tashkil etadi) (3-rasm);

4) avtomobil kuzovining havoga ishqalanish qarshiligi (8—10% ni tashkil etadi) (3-rasm);

5) avtomobilning yuqori va pastki qismidagi bosimning har xilligi tufayli sodir bo`ladigan qarshilik (5—8% ni tashkil etadi) (4-rasm).

Havoning qarshilik kuchi avtomobilning har xil nuqtalariga tushganligi sababli uni aniq hisoblash qiyin. Ta`sir etuvchi elementar qarshilik kuchlarining teng ta`sir etuvchisi avtomobilga havoning qarshilik kuchi P_{ω} deb ataladi. P_{ω} kuch qo`yilgan nuqtani **yelkanlik markazi** deyiladi. Bu nuqta yo`l tekisligidan h_{ω} balandlikda bo`ladi.

Avtomobilga havoning qarshilik kuchi quyidagi empirik formuladan topiladi:

$$P_{\omega} = K \cdot F \cdot v_a^2 / 13 ; \quad (4)$$

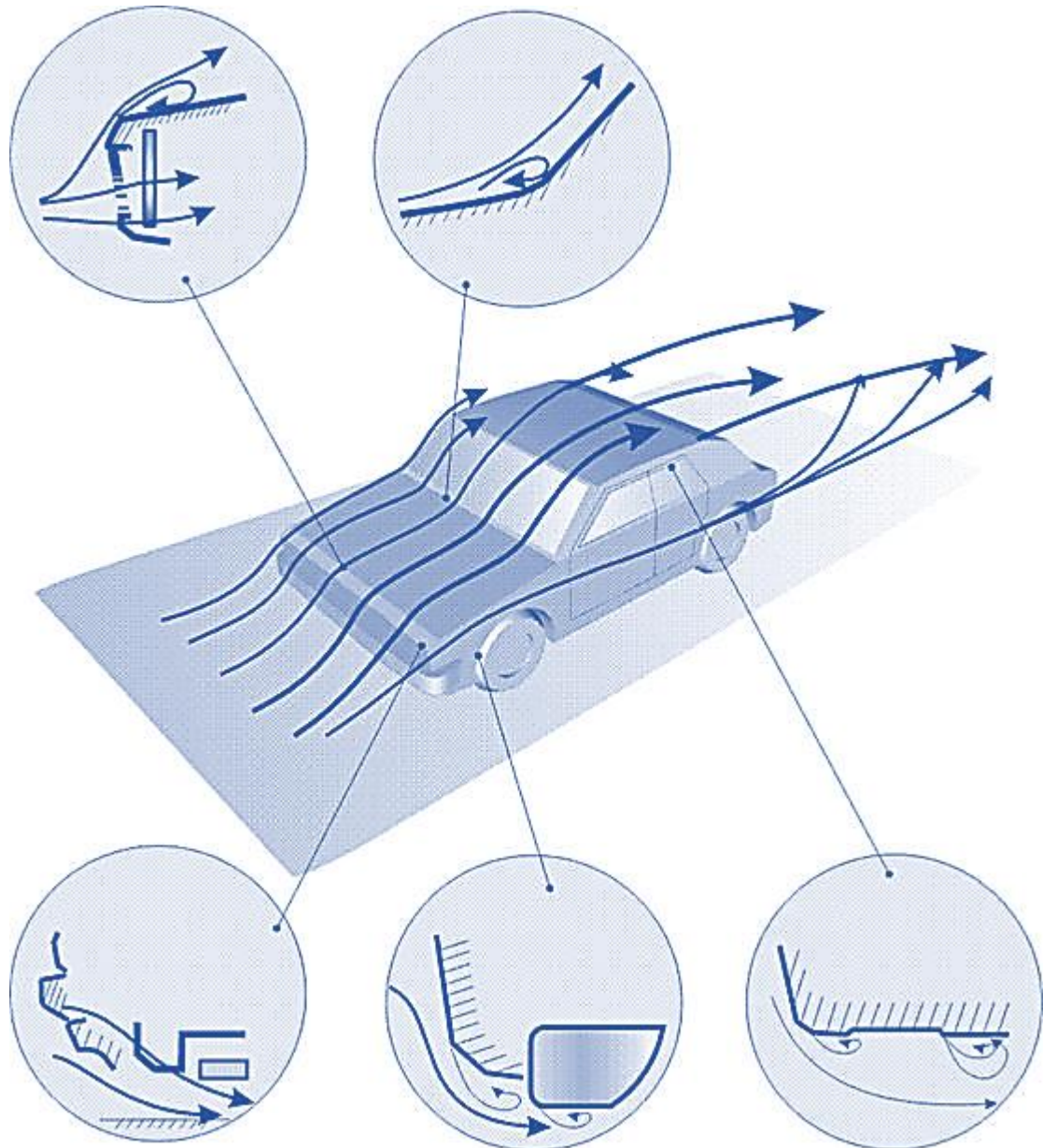
bu yerda K — havo qarshiligini yengish koeffitsienti;

F — avtomobilning old yuzasidan qaralgandagi yuzi.

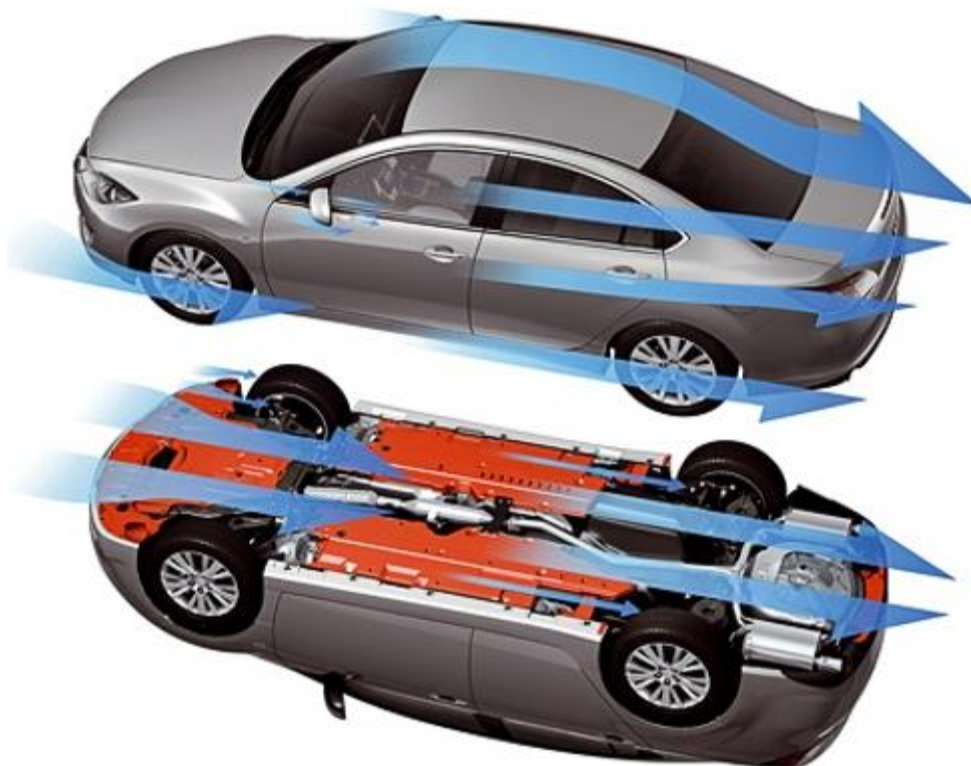
Demak, havoning tezligi, v_a uning qarshilik kuchiga katta ta`sir ko`rsatadi. Agar $v_a \leq 30 — 40$ km/soat bo`lsa, formulada  $v_a$  birinchi darajada olinadi,  $150 — 180 \geq v_a \geq 30 — 40$  km/soat bo`lsa, v_a^2 va $v_a > 180$ km/soat bo`lsa,  $v_a^3$  bo`ladi.



2-rasm.

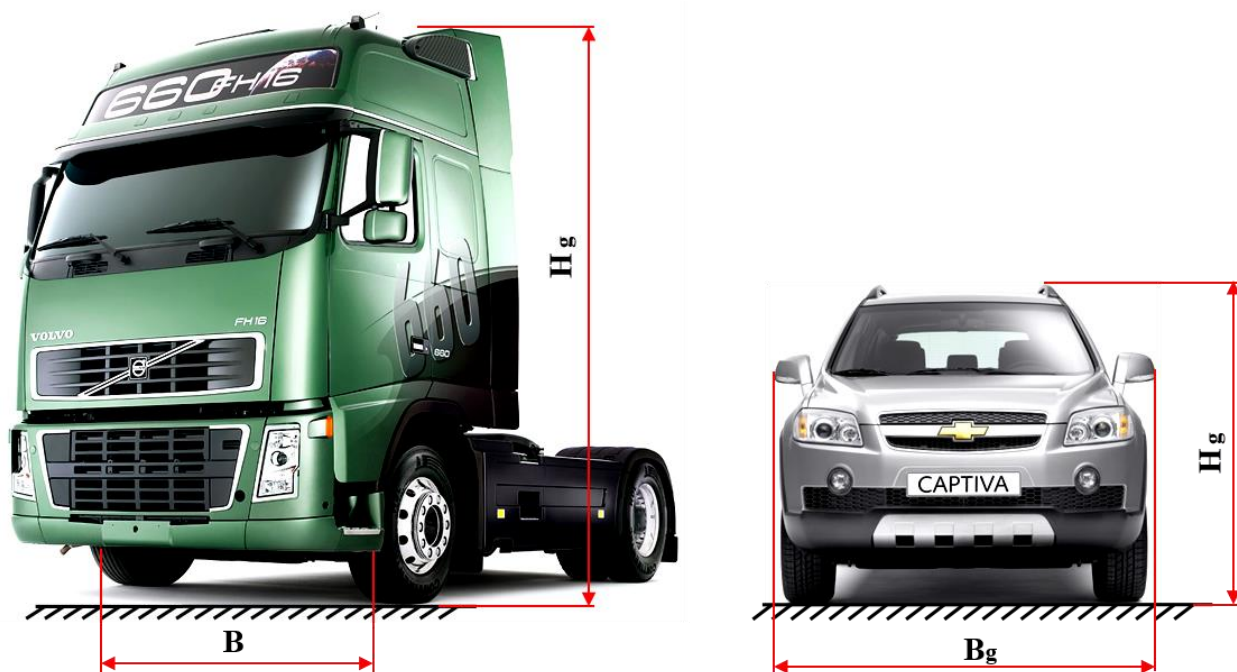


3-rasm.



4-rasm.

Havo qarshiligini yengish koeffitsienti K 1 m/s tezlik bilan harakatlanuvchi avtomobilning 1 m^2 yuzasiga havoning qarshilik kuchi bilan aniqlanadi.



5-rasm. Avtomobillarning old yuzasidan qaralgandagi maydoni.

Avtomobilning old yuzasidan qaralgandagi yuzi F deb, avtomobilning bo'ylama o'qiga perpendikulyar tekislikka tushirilgan proektsiyasiga aytiladi. Bu

yuzani aniqlash murakkab boʻlganidan uning qiymati yuk mashinalari va avtobuslar uchun quyidagicha hisoblanadi (5-rasm) :

$$F = B \cdot H_g, m^2;$$

yengil avtomobillar uchun esa

$$F = 0,78 \cdot B_g \cdot H_g, m^2;$$

bu erda: H_g — avtomobilning balandligi;

B — ikki gʻildirak orasidagi masofa (koleyasi);

B_g — avtomobilning eni.

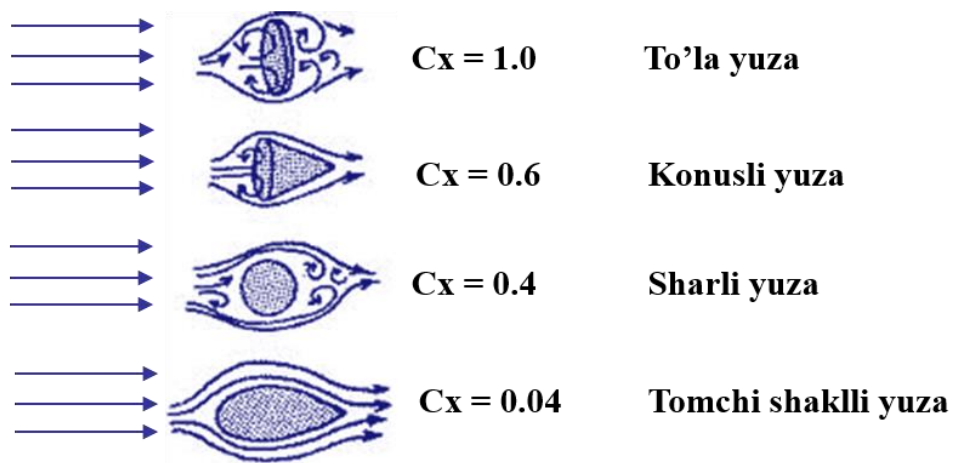
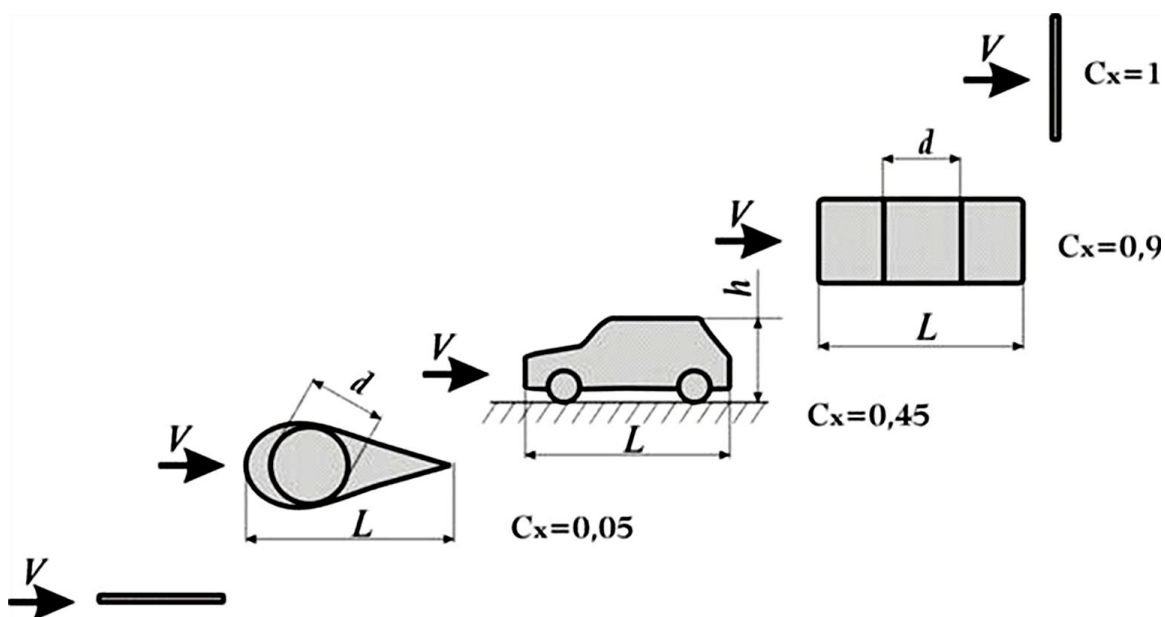
$W = K \cdot F$ ifoda havo qarshiligini yengish faktori deyiladi.

Avtomobilga havoning qarshilik kuchini aniqlashda zarur boʻladigan koeffitsient qiymatlari 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

Avtomobil harakatiga aerodinamik qarshilik parametrlarining taʼsiri

Avtomobillar	$K, kg \cdot c^2/m^4$	F, m^2	$W, kg \cdot c^2/m^2$
Yengil mashinalar:			
1) ochiq kuzovli	0,40 – 0,5	1,5 – 2,0	0,6 – 1
2) yopiq kuzovli	0,20 – 0,35	1,6 – 2,8	0,3 – 1
Avtobuslar (vagon tipidagi kuzovli)	0,24 – 0,40	4,5 – 6,5	1,1 – 2,6
Yuk avtomobillari:			
1) bortli kuzovga ega	0,55 – 0,60	3,0 – 5,3	2,0 – 3,2
2) furgon tipidagi kuzovga ega	0,38 – 0,45	3,5 – 8,0	1,2 – 3,6
Avtopoezdlar:			
1) ikki zvenoli	0,60 – 0,75	4,0 – 5,3	2,4 – 4,0
2) ikki zvenoli shaharlararo yuradigan	0,58 – 0,60	7,0 – 8,0	4,0 – 4,8
Poyga mashinalari	0,13 – 0,15	1,0 – 1,3	0,13 – 0,20

 $C_x = 0.85$  $C_x = 0.50$  $C_x = 0.45$  $C_x = 0.32$ 

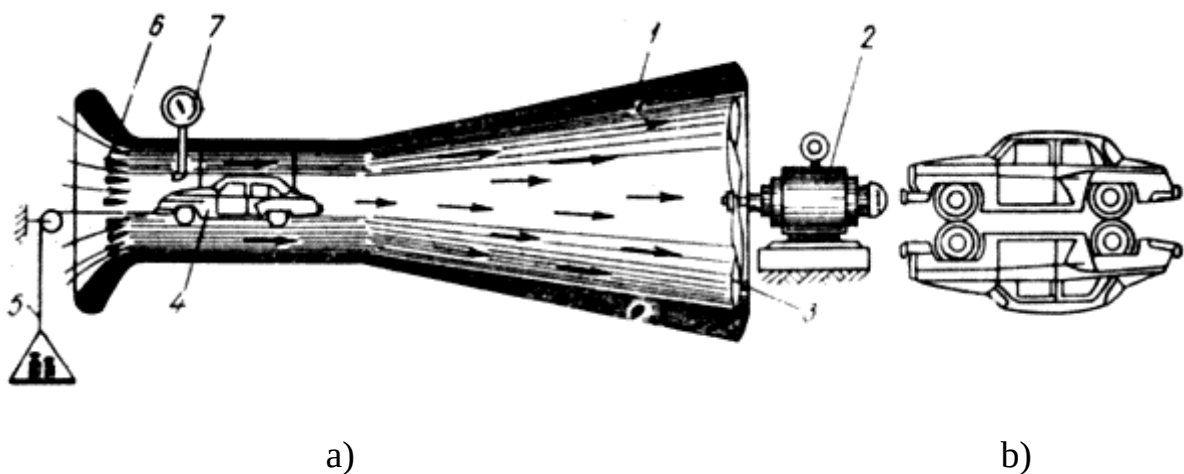
6-rasm. Yengil avtomobillarning havo qarshiligi koeffitsientlari.

Havo qarshiligini yengish koeffitsienti K Vibeg metodi (avtomobilning yetakchi g'ildiragiga kuch ta'sir etmagandagi, ya'ni uzatmalar qutisi neytral holda bo'lgandagi harakati) yoki aerodinamik trubada avtomobil yoxud uning modelini puflash (7-rasm, a) bilan aniqlaydi.

Aerodinamik trubada tajriba o'tkazish uchun uning uchida avtomobil yoki uning modeli 4 osib qo'yiladi. Trubaning ichiga o'rnatilgan ventilyator 3 havoni yo'naltiruvchi panjara 6 orqali haydab, osib qo'yilgan modelga to'g'rilaydi. Havo oqimi modelni P_w kuch bilan o'rnidan qo'zg'atishga harakat qiladi. Tarozi 5 kuch P_w ni, anemometr 7 esa havoning tezligi v_a ni aniqlaydi. Bu ma'lumotlar bo'yicha K ning qiymati topiladi.

Aerodinamik trubada haqiqiy kattalikdagi avtomobil puflansa, juda katta o'lchamli truba, ventilyator va dvigatel kerak bo'ladi.

Shuning uchun aerodinamik trubada avtomobilning 1/5 ... 1/10 qismi kattaligidagi modeli puflanadi.



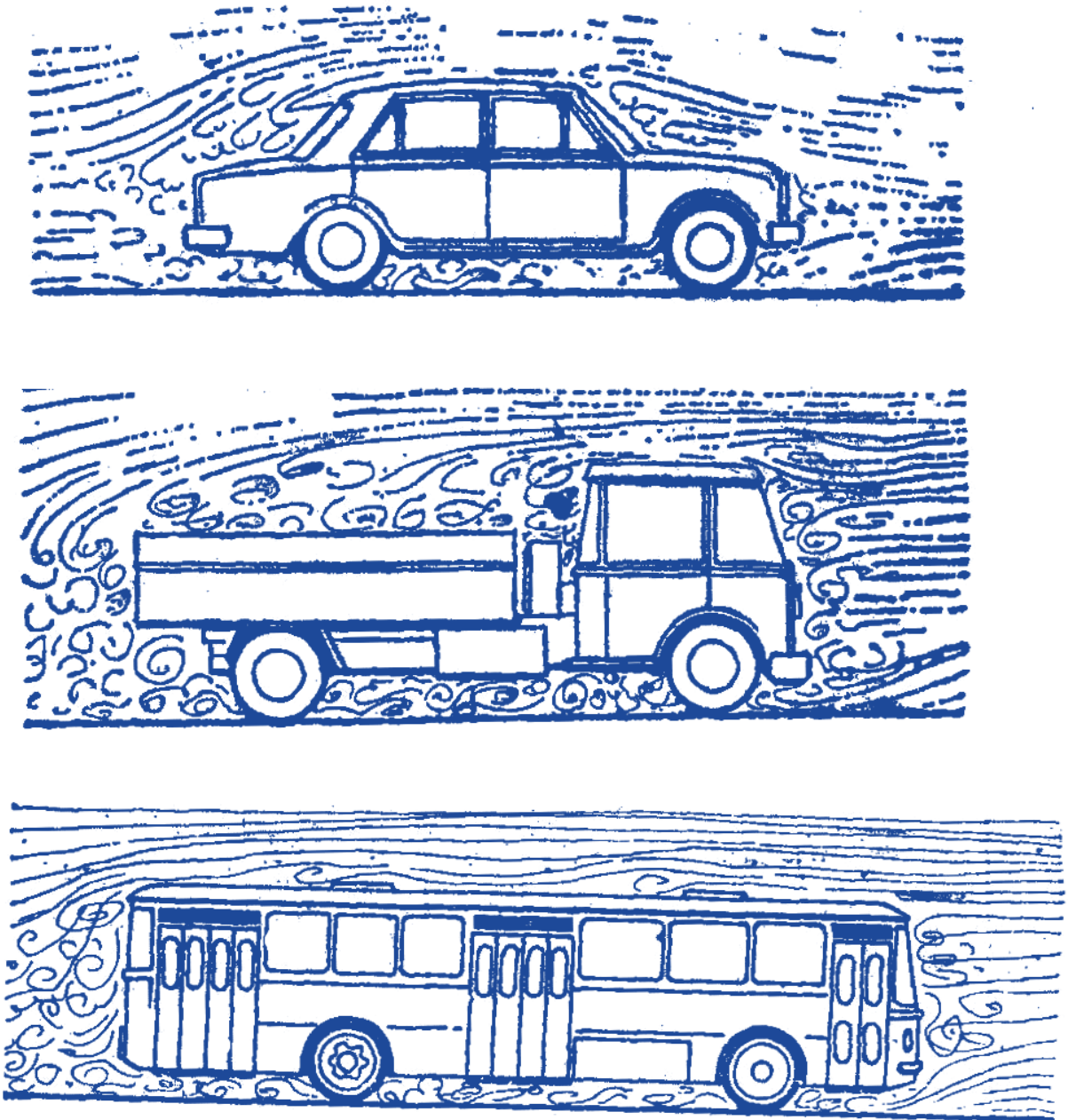
7-rasm. Avtomobilning aerodinamikasini sinash:

a - aerodinamik truba sxemasi, b - avtomobil modellarining aerodinamik trubada joylashishi.

Aerodinamik trubada avtomobil modeliga havo oqimi har tomondan, yo'l sharoitida esa avtomobilning asosan ustki va yon tomonlaridan ta'sir etadi. Shu sababli trubada bitta avtomobilni puflanganda aniqlangan K ning qiymati haqiqiy koeffitsientdan kichik bo'ladi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun tajriba simmetrik joylashtirilgan ikkita model yordamida o'tkaziladi (7-rasm, b).

Har xil avtomobillarga havo oqimining ta'siri 8 va 9-rasmda ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, havo oqimining yo'nalishiga avtomobilning shakli katta ta'sir ko'rsatadi. Aniqlanishicha, aerodinamik qarshilikning kamligi bo'yicha ideal shakl tushayotgan suv tomchisiga o'xshash.

Aerodinamik qarshilik avtomobilning tortish dinamikasiga va yonilg'i tejamkorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu jihatdan avtonoezdlarning aerodinamik qarshiligini ko'rib chiqamiz.

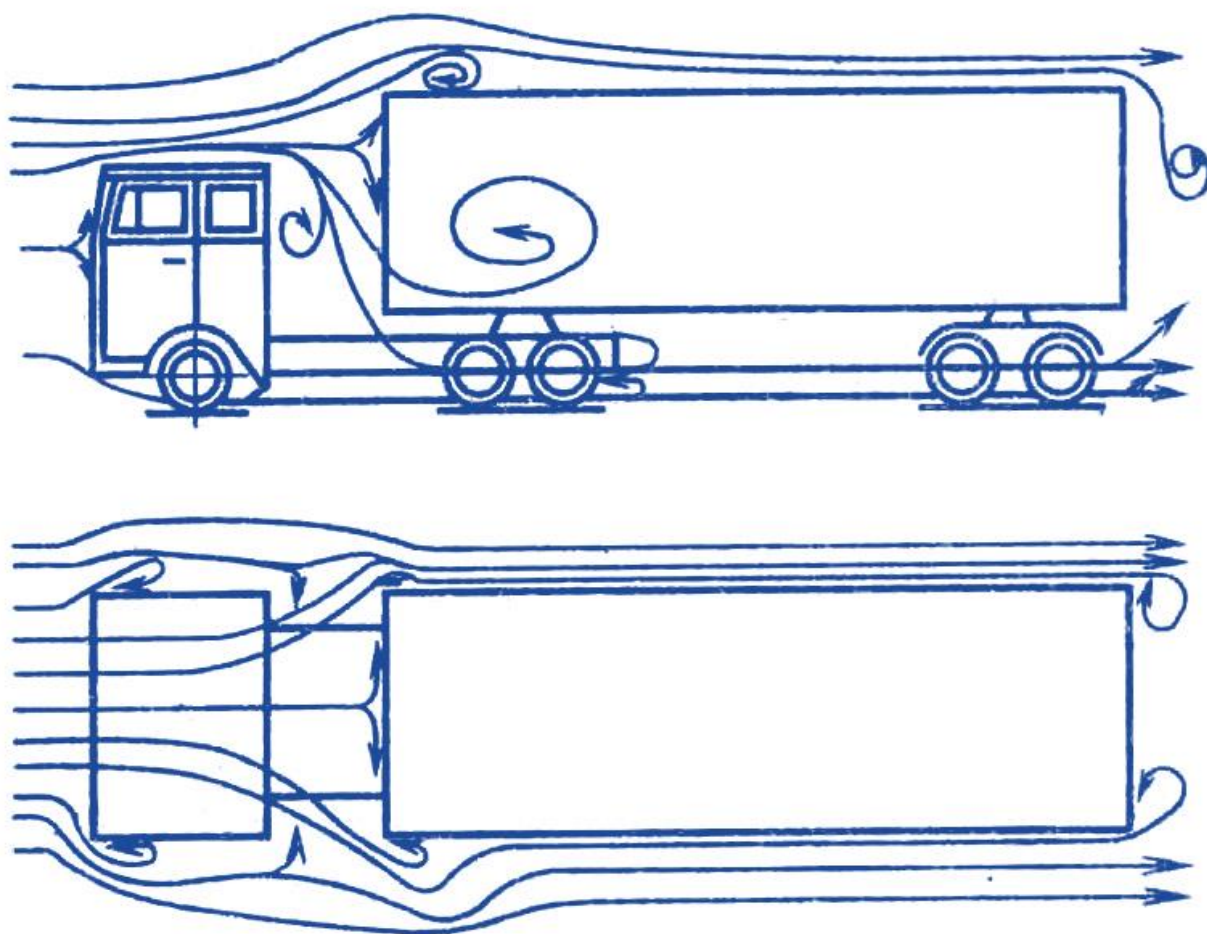


8-rasm. Har xil tipdagi avtomobillarga havo oqimining ta'siri.

Avtopoezdga aerodinamik qarshiliklarni hosil qilishda yuqorida ayrim avtomobil uchun ko'rsatilgan faktorlardan tashqari furgon kuzovi old qismining

ta'siri, yarim pritsep kuzovi va tortuvchi avtomobil kabinasi o'rtasidagi masofa A ning ta'siri (9-rasm) va avtopoezd yonidan ta'sir etuvchi shamolning ta'siridan hosil bo'lgan aerodinamik qarshiliklar ham mavjuddir [9-10].

Bir qancha konstruktiv va ekspluatatsion faktorlarning yuk avtomobili va avtopoezdning aerodinamik qarshiligiga ta'siri tekshirib ko'riladi. Yuk avtomobili va avtopoezd komponobkasining havo qarshiligini yengish koeffitsientining K ga ta'siri 2-jadvalda ko'rsatilgan.



9-rasm. Avtopoezdga havo oqimining ta'siri.

2-jadval

№	Yuk avtomobili va avtopoezd komponovkasi	$K, kg \cdot c^2/m^4$
1.	Kabinasi dvigatelning orqasiga o`rnatilgan komponovkali va ustiga tent yopilmagan bortli platformaga ega	0,76...0,78
2.	Kabinasi dvigatelning ustiga o`rnatilgan komponovkali va ustiga tent yopilmagan bortli platformaga ega	0,75...0,88
3.	Kabinasi dvigatelning ustiga o`rnatilgan komponovkali tortuvchi avtomobil va ustiga tent yopilmagan bortli platformadan iborat avtopoezd	0,96
4.	Kabinasi dvigatelning ustiga o`rnatilgan komponovkali tortuvchi avtomobil va ustiga tent yopilgan yarim pritsepdan iborat egarli avtopoezd	0,77...1,03

2-jadvaldan ko`rinib turibdiki, tajriba o`tkazilgan hamma yuk avtomobillari va avtopoezdlar uchun K ning qiymati hisoblashlar va yuk avtomobillari uchun qabul qilingan $K = 0,65$ qiymatdan ancha katta. Xulosa qilib aytganda, yuk avtomobili va avtopoezdlarning komponovkasi va kuzovining qanday jihozlanganligi uning aerodinamik qarshiligiga katta ta`sir ko`rsatadi. Natijda, avtopoezd bu qarshilikni yengish uchun qo`shimcha yonilg`i sarf etadi.

Kabinasi dvigatel ustiga o`rnatilgan komponovkali egarli avtopoezdning 70 km/soat tezlik bilan harakatlanayotgan vaqtdagi aerodinamik qarshilikni yengish uchun sarflagan quvvati o`lchangan (3-jadval),

3-jadval

	Avtopoezd kabinasining shakli	F, m^2	$K, kg \cdot c^2/m^4$	N_w, kVt
A	Kabinaning profili yoy shaklida, ro`paradan qaralgandagi derazasi orqaga ancha og`dirilgan, yon burchaklari katta radius bilan ishlangan, yarim pritsepi ham xuddi shunday	6,95	0,77	37,5

B	Kabinasi to'g'ri to'rtburchaklik shaklida, yon burchaklari kichik radius bilan ishlangan	7,33	0,88	44
C	Refrijerator	7,8	0,94	51,5

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, **A** tipdagi kabinali avtopoezdning havo qarshiligini yengish koeffitsienti eng kichik, **B** tipdagi esa eng katta qiymatga ega, havo qarshiligini yengish uchun sarflangan quvvat ham ortib boradi. Bu avtopoezd kabinasi shaklining havo qarshiligini yengishga katta ta'sir etishini ko'rsatadi.

Tortuvchn avtomobil kabinasi va yarim pritsepning old qismi orasidagi massfa **A** avtopoezd aerodinamik qarshiligiga ta'sir etadi. **A** masofaning ortishi **K** ning qiymatini oshiradi. Avtopoezd tezligining ortishi havo qarshiligini yengish uchun sarflangan quvvat N_w , transmissiyadagi qarshilikni yengish uchun sarflangan quvvat N_{tr} , va shinaning g'ildirashiga sarflangan quvvat N_f ni orttirib boradi (4-jadval).

4-jadval

Sarflangan quvvatlar, kVt	Avtopoezdning harakat tezligi, km/soat				
	20	40	60	80	100
N_{tr}	1,47	3,67	7,7	13,2	20,6
N_f	13,2	26,8	40,1	53,3	66,5
N_w	1,47	9,2	29,1	68,4	133,0

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, tezlik oshishi bilan aerodinamik qarshilikni yengish uchun sarflangan quvvat qiymati intensiv ortib boradi. Avtopoezd tezligi 80 km/soat ga yaqinlashganda N_w ning qiymati N_f qiymatidan katta bo'lib ketadi.

Avtopoezdning umumiy yonilg'i balansida aerodinamik qarshilikni yengish uchun sarflangan yonilg'i miqdori katta diapazonda o'zgaradi. 50...90 km/soat tezlikda umumiy og'irligi 330000 N bo'lgan avtopoezd uchun sarflangan yonilg'i miqdori 23...34 %, 130000 N li avtopoezd uchun esa 30...43%. Agar avtopoezdning

aerodinamik xususiytini yaxshilash borasidagi kompleks ishlar amalga oshirilsa, uning aerodinamik qarshiligini 50 % gacha kamaytirish mumkin.

Avtonoezd aerodinamik qarshiligini kamaytirish uchun quyidagi kokstruktsion texnologik ishlarni amalga ohirish kerak:

1. Orqa qisni torayib boruvchi yarim pritseplarni ishlatish aerodinamik qarshilikni 12 % gacha kamaytiradi;

2. Tortuvchi avtomobil va yarim pritsep orasidagi bo`shliqni to`la berkitish va avtomobil bamperining tagiga to`siq, o`rnatish uning aerodinamik qarshiligini 37% gacha kamaytiradi;

3. Avtopoezdning ro`parasidan qaralgandagi yuzasini kamaytiruvchi va havo oqimini tartibga soluvchi qo`shimcha moslamalarning o`rnatilishi ham uning aerodinamik qarshiligini kamaytiradi.

Havo qarshiligini yengish uchun avtomobil sarflagan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{\omega} = P_{\omega} \cdot v_a / 270 = K \cdot F \cdot v_a^3 / 3500, \text{ o. k. } (5)$$

V. TEXNOLOGIK QISM

V.1. Transport vositalarining aerodinamik xususiyatlari.

Aerodinamika - havo va boshqa gazlar harakat qonunlarini va harakatlanuvchi qattiq jismlari bilan ularning kuchli ta'sir o'tkazishni o'rganadi. Havo bilan transport vositasining harakati natijasida o'zaro yuzaga kelgan bu aerodinamik hodisalar bilan muvofiq bo'ladi.

Masofa bosib o'tgan avtomobillar borgan sari, havo qarshilik yengib yonilg'i iste'molini kamaytirish va aerodinamik barqarorlikni yaxshilash uchun dvigatel quvvati harajatlarini kamaytirish maqsadida loyihalashtirilayotgan avtomobillarni o'z shaklini takomillashtirish muammolari amaliy hal etilib joriy etilmoqda.

Avtomobil salonidagi havo sifatini yaxshilash bo'yicha jiddiy e'tibor talab qiladi. Texnologiyaga bog'liq sohalarda aerodinamika sohasidagi ko'p tadqiqotlar natijalaridan foydalanib, bu muammolarni muvaffaqiyatli hal etish maqsadida dvigatel kuchini, yonilg'i iste'molini, barqarorlik, ventilyatsiya va shu kabi transport vositalari dizayni bilan bog'liq aerodinamik fazilatlari va talablarini hisobga olinib mutaxassislar tomonidan boshqa turdagi materiallar taqdim etilmoqda.

Havo qarshilik kuchi – P_w bir necha tarkiblarga ajratilishi mumkin:

Forma qarshiligi - transport vositasining harakat davomida uning old va orqa qismlarida yuzaga keladigan turli bosimlar o'rtasida farq qilish shaklini qarshiligini bildiradi ($P_w - 50...60\%$). Bu holatda kuzovning yuza shakli havoni optimal ravishda yengish bunga avtomobilning old yuza qismlari, old oynaning yassiligi, yon oynaklarni sferik shaklda bo'lishi kuzovning yon panel qismlarida havo yo'nalishini olib chiqib ketish shakllarining bo'lishi, orqa kapot yuzasida havoni yo'nalishini o'zgartiruvchi shakl yoki spoiler bo'lishi kabi kuzov qismlarining shakllari tushuniladi (10-rasm).

Kapot va avtomobil saloni ichidan o'tadigan sovutadigan, shamolatadigan havo oqimining qarshiligi - bu qarshilik havo oqimi o'tadigan kanallarning konstruksiyasiga bog'liq bo'lib, transport vositasining salon qismiga sovuq va issiq havo oqimini yo'naltirish va salondagi havoni tashqariga chiqib

ketishini ta'minlash ya'ni shamollatish va shuningdek sovutish tizimi tamon havoni yo'naltirish (avtomobil kuzovining old yuza qismi elementlari) umumiy havo qarshiligining bir necha foizini tashkil qiladi ($P_w = 10 \dots 15\%$).

Yuzadagi sirpanish qarshiligi – havoning korpus sirti bo'ylab sirpanishidan sodir bo'ladi. Kuzov yuzasidagi avtomobilning bo'yoq qatlamining g'adir-budirlik darajasidan kelib chiqib havo oqimini kuzov yuzasidan sirpanishini hosil qilish qobiliyati tushuniladi. Odatda, bunday qarshilik umumiy havo qarshiligining taxminan ($P_w - 5 \dots 10\%$) tashkil etadi.

Induktiv qarshilik - bu avtomobilni harakati davomida havo oqimining bo'ylama o'qi yo'nalishi bo'yicha harakat kuchlarining o'zaro va perpendikulyar qarshilik ($P_w - 5 \dots 10\%$).

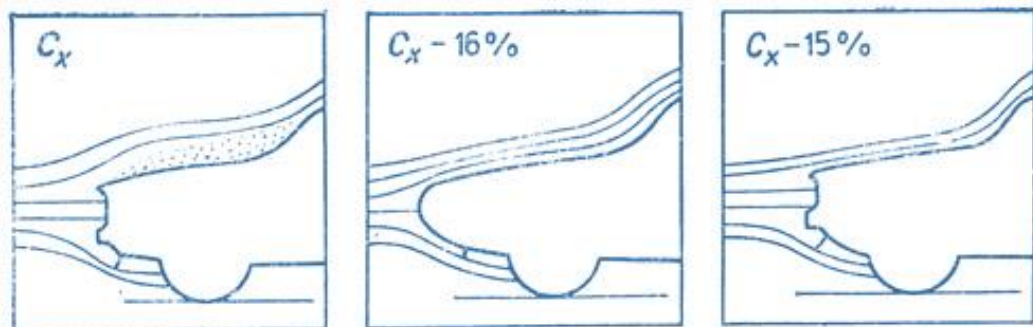
Qo'shimcha qarshiliklar – avtomobil kuzov yuzasiga havo oqimini yo'naltirish old yoritish faralarining shakli kuzov shakliga monandligi, old va orqa bamperlardagi spoilerlar $P_w - 15\%$ ga yaxshilash kabi amallar kiradi. Qo'shimcha qarshilikda kuzov qismida turli bo'rtqilarni yaratish. Ularning nisbati turli kichik o'zgarishlar shakliga ta'sir qiladi ($C_x - 5 \dots 15\%$) (11-rasm).

Transport vositalarida Aerodinamika tushunchasi - eng muhim bo'lgan ko'plab jihatlarni o'z ichiga oladi:

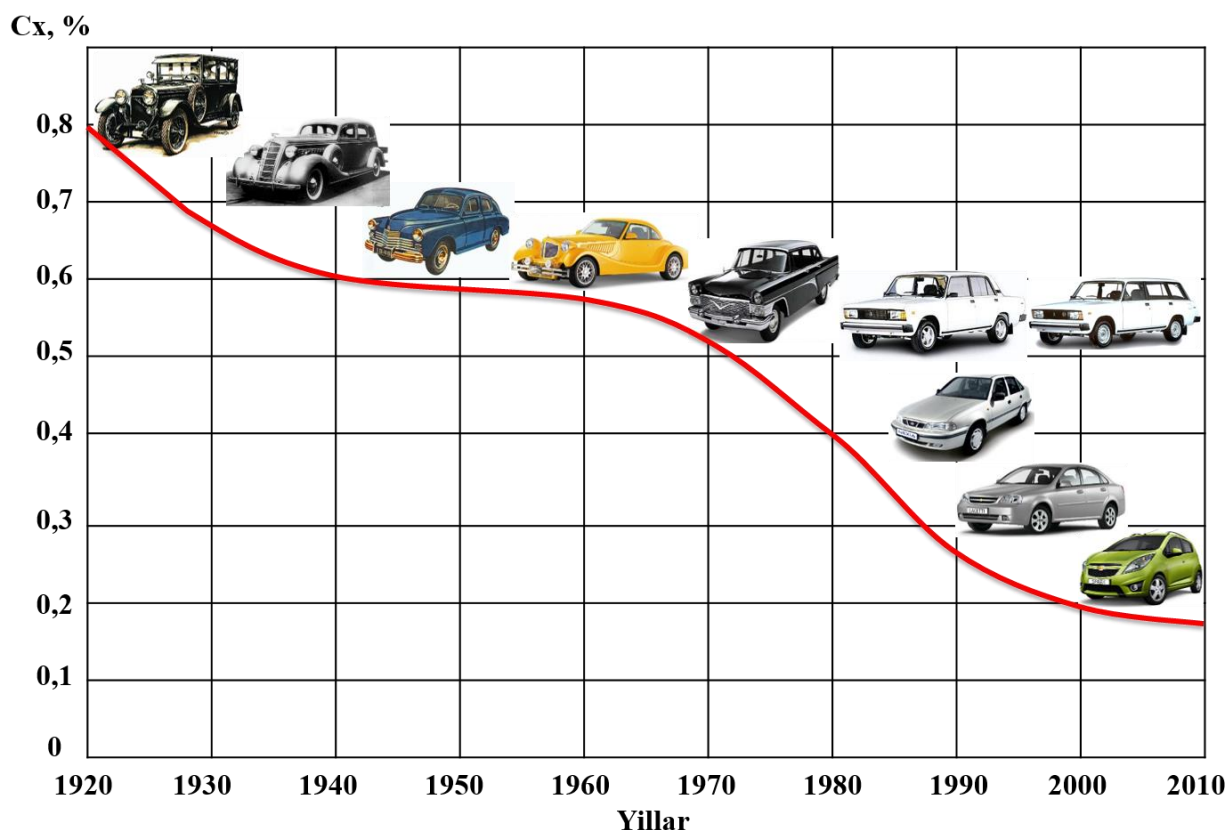
- yonilg'i sarfini kamaytirish va avtomobil tezligini oshirish uchun harakatlanish paytida eng kam havo qarshiligini hosil qilish;
- yo'l yuzasida ishqalanishni kamaytirish uchun;
- avtomobilni ifloslanishini kamaytirish, eshik va transport vositasining boshqa sirt pasaytirish.
- dvigatelni havo bilan ta'minlashni, sovutish tizimi va salonni shamollatish tizimida optimal havo oqimlarining hosil qilish;
- aerodinamik shovqinni kamaytirish.



10-rasm.



11-rasm.



12-rasm. Transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini rivojlanish bosqichlari.

V.2. Avtomobilning tezlanishiga qarshilik kuchi (inertsiya kuchi).

Avtomobil faqat ilgarilama harakat qiluvchi (kuzov, kabina, yuk) va aylanma harakatlanuvchi (g'ildirak, maxovik, tirsakli val, shesternya va vallar) massalardan iborat bo'lgani uchun uning o'zgaruvchan harakatida hosil bo'lgan inertsiya kuchi P_{ja} quyidagicha topiladi:

$$P_{ja} = P_{jp} + P_{jv}; \quad (6)$$

P_{jp} - ilgarilama harakatlanuvchi massalarning inertsiya kuchi, N;

P_{jv} - aylanma harakatlanuvchi massalarning inertsiya kuchi, N.

Ilgarilama harakatlanuvchi massaning inertsiya kuchi:

$$P_{jp} = m \cdot j_a,$$

avtomobil uchun, $m = G_a / g$, ya'ni $P_{jp} = (G_a / g) \cdot j_a$, N;

bu yerda g — jismning erkin tushish tezlanishi, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$;

m — avtomobilning massasi;

j_a —avtomobilning chiziqli tezlanishi.

Aylanma harakatlanuvchi massalar inertsiasini:

$$P_{jv} = (j_a / r_k^2) \cdot (J_A \cdot \eta_T \cdot i_{TR}^2 + J_K)$$

(6) tenglamaning qiymatlarini o`rniga qo`ysak:

$$P_{ja} = P_{jp} + P_{jv} = (G_a / g) \cdot j_a + J_D \cdot \eta_T \cdot (j_a / r_k^2) \cdot i_o^2 \cdot i_{KP}^2 + J_K \cdot (j_a / r_k^2) = \\ = (G_a / g) \cdot j_a \cdot [1 + J_D \cdot \eta_T \cdot (g \cdot i_o^2 \cdot i_{KP}^2 / G_a \cdot r_k^2) + J_K \cdot (g / G_a \cdot r_k^2)]; \quad (7)$$

agar

$$\delta_{BR} = 1 + J_D \cdot \eta_T \cdot (g \cdot i_o^2 \cdot i_{KP}^2 / G_a \cdot r_k^2) + J_K \cdot (g / G_a \cdot r_k^2); \quad (8)$$

$$\text{deb olinsa, } P_{ja} = (G_a / g) \cdot j_a \cdot \delta_{BR} \text{ bo`ladi;} \quad (9)$$

bu yerda J_D — dvigatelning inertsia momenti;

δ_{BR} — aylanib harakatlanuvchi massalar inertsia kuchining ta`sirini hisobga oluvchi koeffitsienti;

J_K — g`ildirakning inertsia momenti.

Koeffitsient δ_{BR} avtomobil tezlanish yoki sekinlanish bilan harakat qilayotganda sarflangan energiyani uning hamma qismlari faqat ilgarilama harakat qiladi deb faraz qilingandagi energiyadan qancha katta (yoki kichik) ekanligini bildiradi. Avtomobil tezlanish bilan harakatlanayotgan bo`lsa, uning yetakchi g`ildiragiga uzatilgan kuch tekis harakat qilganda sarflangan kuchdan katta bo`lishi kerak. Chunki ortiqcha sarflangan kuch aylanma harakatlanuvchi va boshqa massalarning inertsiasini yengishga sarflanadi. Agar

$$\sigma_1 = J_D \cdot \eta_T \cdot (g \cdot i_o^2 / G_a \cdot r_k^2)$$

va

$$\sigma_2 = J_K \cdot (g / G_a \cdot r_k^2)$$

deb belgilasak, (8) formula quyidagicha yoziladi: $\delta_{BR} = 1 + \sigma_1 \cdot i_{KP}^2 + \sigma_2$.

Amalda qo`llash uchun koeffitsientlar qiymatlarining hamma avtomobillar uchun o`rtacha qiymatlari (0,02; 0,05) aniqlangan.

V.3. Yo`lning normal reaksiyalari.

Gorizontal yo`lda tinch turgan avtomobilda og`irlik kuchi G_a ta`sirida  $z_1$  va  $z_2$  reaksiyalari hosil bo`lib, ularning muvozanat sharti $\sum M_B = 0$ bo`ladi (13-rasm):

$$z_1 \cdot L - G_a \cdot b = 0$$

$$z_1 = (G_a \cdot b) / L$$

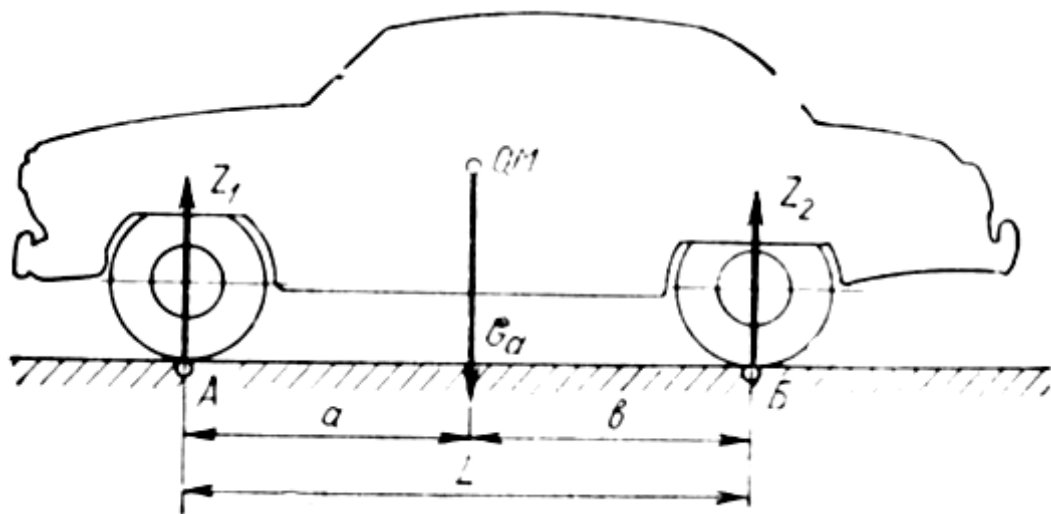
Agar g`ildirak ezilganda energiyaning bir qismi yo`qolishini hisobga olmasak, u holda

$$z_1 \approx G_1 = (G_a \cdot b) / L, \quad (10)$$

shunga o`xshash,

$$z_2 \approx G_2 = (G_a \cdot a) / L, \text{ bo`ladi.} \quad (11)$$

Avtomobil, umumiy hol uchun, hamma kuch va momentlar ta`sirida tezlanish bilan balandlikka harakat qilsin. Natijada uning g`ildiragiga ta`sir etuvchi yo`lning normal reaksiyalari



13-rasm. Gorizontal yo`lda harakatsiz turgan avtomobilga ta`sir qiluvchi kuch va reaksiyalar.

z_1 va z_2 o`zgaradi, chunki avtomobil kuzovi dvigateldan yetakchi o`qqa uzatnlgan moment, g`ildiraklarning inertsia moment, g`ildirashga qarshilik va boshqalar ta`sirida ko`ndalang o`qda nisbatan tebranadi. Harakat vaqtidagi normal reaksiyalarni aniqlashda kuzov va o`qlar mahkam biriktirilgan, inertsion mementlar juda kichik $M_{f1} = M_{f2} = 0$ deb faraz qilinadi.

Avtomobilning ketingi o`qiga ta`sir etuvchi kuchlar momentining muvozanatlik tenglamasi:

$$z_1 \cdot L + M_{f1} + M_{f2} + P_w \cdot h_w + P_{ja} \cdot h_D + P_i \cdot h_D - z \cdot b = 0$$

$$z_1 = (z \cdot b) / L - (M_f + P_w \cdot h_w + (P_{ja} + P_i) \cdot h_D) / L;$$

yoki

$$z_1 = (G_a \cdot b \cdot \cos \alpha) / L - (P_f \cdot r_k + P_w \cdot h_w + (P_{ja} + P_i) \cdot h_D) / L; \quad (12)$$

Ma`lumki, $M_{f1} + M_{f2} = M_f = P_f \cdot r_k$

Shunga o`xshash

$$z_2 = (G_a \cdot a \cdot \cos \alpha) / L - (P_f \cdot r_k + P_w \cdot h_w + (P_{ja} + P_i) \cdot h_D) / L; \quad (13)$$

Tenglamalardan ko`rinib turibdiki, avtomobil harakatlanayotgan vaqtda yo`lning oldingi g`ildirakdagi reaksiyasi kamayadi, ketingi g`ildirakdagisi esa yo`lning og`ish burchagi α , avtomobilning tezlanishi va qarshilik kuchlarining oshishi bilan ortadi.

Avtomobil harakatlanayotgan vaqtda reaksiya kuchlari z_1 , z_2 ning statik holatilagi G_1 , G_2 og`irliklarga nisbatan necha marta kattaligini kayta taqsimlanish koeffitsientlari m_1 , m_2 orqali aniqlash mumkin:

$$m_1 = z_1 / G_1; \quad m_2 = z_2 / G_2. \quad (14)$$

Avtomobil tezlanish bilan harakatlanayotgai vaqtda bu koeffitsientlarning maksimal qiymatlari quyidagicha bo`ladi:

oldingi o`q uchun $m_1 = 0,65 — 0,7$;

ketingi o`q uchun $m_1 = 1,2 — 1,35$.

Avtomobilning tormozlanishi vaqtida teskari protsess sodir bo`lib, oldingi o`qda yo`lning reaksiyasi ortadi, ketingi o`qda esa kamayadi.

V.4. Avtomobilning harakat tenglamasi va uni yechish usullari.

Avtomobilning harakat tenglamasi tortish dinamikasidagi asosiy tenglama hisoblanadi. Bu tenglama avtomobilning harakat xususiyatlarini aniqlab, harakatlantiruvchi va qarshilik kuchlarini bir-biri bilan bog'laydi.

Avtomobil dinamikasining imkoniyatlari dvigatel quvvati va tishlashish kuchi bilan cheklanadi, bu holda boshqa ekspluatatsion xususiyatlar kiritgan cheklanishlar hisobga olinmaydi.

Avtomobilning har xil rejimda harakat qilishiga ta'sir qiluvchi kuchlarga va ularning yo'nalishiga tezlikning o'zgarish harakteri sabab bo'ladi. Natijada avtomobil tortish kuchi ta'sirida, tortish kuchi ta'sir etmaganda esa tormozlash kuchi ta'sirida harakat qilishi mumkin.

Bu rejimlarning har birida avtomobil tekis, tezlanuvchan yoki sekinlanuvchan harakat qilishi mumkin. Avtomobil yuqoriga tezlanish bilan harakatlanayotgan vaqtda unga ta'sir etuvchi kuch va momentlar 1-rasmda ko'rsatilgan. Endi hamma kuchlarning yo'l sathiga proektsiyasini aniqlaymiz:

$$X_2 - X_1 - P_{ja} - P_i - P_w = 0 \quad (15)$$

bu yerda: X_1 , X_2 — oldingi va ketingi o'qlardagi urinma reaksiyalar.

Olingan tenglama avtomobilning harakat tenglamasi deyiladi. Bu tenglamani yechib avtomobil dinamikasining ko'rsatkichlarini, masalan, gorizonta yo'lda erishishi mumkin bo'lgan maksimal tezlik va shunga mos dinamik faktorni, yuqori va pastki uzatmalarda yengish mumkin bo'lgan yo'lning umumiy qarshiligini va boshqalarni aniqlash mumkin.

Harakat tenglamasidagi kuchlarni tezlik bilan bog'lovchi aniq formulalar yo'qligi sababli bu tenglama umumiy ko'rinishda yechimga ega emas.

Avtomobilning harakat tenglamasi kuchlar balansi va uning grafigi, momentlar balansi va uning grafigi, dinamik harakteristika va pasport grafiklar kabi xususiy usullar bilan yechiladi.

Misol. Dvigatelning quvvati $N_D = 25 \text{ kVt}$ bo'lib, avtomobil transmissiyasida qarshiliklarni yengish uchun uning $N_{tr} = 3 \text{ kVt}$ qismi sarflanadi. Transmissiyaning f.i.k. η_T ni aniqlang. Yechish: $\eta_T = 1 - N_{tr} / N_D = 1 - 3 / 25 = 1 - 0,12 = 0,88$

V.5. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari hisobi.

Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari Spark M/T 1.0L DOHC 4V MPFI avtomobili misolida ko`rib chiqamiz [18].

№	Parametrlar nomlanishi	O`lchov birligi	Shartli belgilar	Topshiriqda berilganlar
1	Avtomobil markasi			Spark M/T
2	Dvigatel turi			DOHC 4V MPFI
3	To`la massasi, shundan:	kg	m_a	1365
	oldi o`qqa	%	m_{a1}	57
	orqa o`qqa	%	m_{a2}	43
4	Avtomobil gabarit o`lchamlari			
	- uzunligi	m	L	3640
	- eni	m	B	1597
	- balandligi	m	h	1522
5	Silindrlar ishchi hajmi	l	V_l	1206
6	Siqish darajasi	-	ϵ	9.8
7	Maksimal effektiv quvvat	kVt	N_{max}	81
8	Maksimal quvvatda motor valining aylanishlari soni	ayl/min	n_N	6400
9	Maksimal burovchi moment	Hm	M_{max}	124
10	Maksimal burovchi momentda motor valining aylanishlari soni	ayl/min	n_M	4800
11	Uzatmalar qutisining uzatishlari soni:		U_{uq}	
	- 1 uzatma		U_1	3.54
	- 2 uzatma		U_2	1.86
	- 3 uzatma		U_3	1.24
	- 4 uzatma		U_4	0.97
	- 5 uzatma		U_5	0.78
12	Bosh uzatma uzatishlari soni		U_{bu}	3.9
13	Shina o`lchami			155/70 R14
14	Maksimal tezligi	km/soat	$V_{a max}$	152
15	 km/soat tezlikdagi me`yoriy yoqilg`i sarfi	l /100 km	Q_s	8.6

V.5.1. Dvigatelni tashqi tezlik tavsifini hisoblash:

$$\omega_N = \pi * n_N / 30;$$

$$\omega_N = \pi * n_N / 30 = 669.87$$

$$\omega_M = \pi * n_M / 30;$$

$$\omega_M = \pi * n_M / 30 = 502.40$$

bu yerda: ω_M - M_{max} rejimidagi burchak tezligi, ω_N - N_{max} dvigatel maksimal quvvati va unga mos burchak tezligi; ω_M - M_{max} rejimidagi burchak tezligi, ω_N - N_{max} dvigatel maksimal quvvati va unga mos burchak tezligi;

$$\omega_{emin} = (0.15 \div 0.2) * \omega_N;$$

$$\omega_{emin} = (0.15 \div 0.2) * \omega_N = 100.48 \quad 133.97 \quad 130$$

$$\omega_{emax} = (1.05 \div 1.15) * \omega_N;$$

$$\omega_{emax} = (1.05 \div 1.15) * \omega_N = 703.36 \quad 770.34 \quad 740$$

$$M_N = N_{max} * 1000 / \omega_N;$$

$$M_N = N_{max} * 1000 / \omega_N = 120.92$$

$$K_M = M_{max} / M_N;$$

bu yerda: K_M - dvigatelning moment bo'yicha moslashuvchanlik koeffitsienti;

$$K_M = M_{max} / M_N = 1.03$$

$$\delta = (\omega_{emax} - \omega_{emin}) / v;$$

$$v = 8 \dots 15 \text{ oraliqda olinadi,} \quad 10$$

$$\delta = (\omega_{emax} - \omega_{emin}) / v = 61$$

$$\omega_{e(n+1)} = \omega_{emin} + n * \delta;$$

$n = 0$ dan 10 gacha qiymatlar qo'yiladi;

$$n=0 \quad \omega_{e(0+1)} = \omega_{emin} + 0 * \delta = \omega_{e1} = 130$$

$$n=1 \quad \omega_{e(1+1)} = \omega_{emin} + 1 * \delta = \omega_{e2} = 191$$

$$n=2 \quad \omega_{e(2+1)} = \omega_{emin} + 2 * \delta = \omega_{e3} = 252$$

$$n=3 \quad \omega_{e(3+1)} = \omega_{emin} + 3 * \delta = \omega_{e4} = 313$$

$$n=4 \quad \omega_{e(4+1)} = \omega_{emin} + 4 * \delta = \omega_{e5} = 374$$

n=5	$\omega_{e(5+1)} = \omega_{emin} + 5 * \delta =$	$\omega_{e6} =$	435
n=6	$\omega_{e(6+1)} = \omega_{emin} + 6 * \delta =$	$\omega_{e7} =$	496
n=7	$\omega_{e(7+1)} = \omega_{emin} + 7 * \delta =$	$\omega_{e8} =$	557
n=8	$\omega_{e(8+1)} = \omega_{emin} + 8 * \delta =$	$\omega_{e9} =$	618
n=9	$\omega_{e(9+1)} = \omega_{emin} + 9 * \delta =$	$\omega_{e10} =$	679
n=10	$\omega_{e(10+1)} = \omega_{emin} + 10 * \delta =$	$\omega_{e11} =$	740

bu yerda: ω_e , M_e , N_e - mos ravishda dvigatel validagi burchak tezlik, burovchi moment va quvvatning berilgan qiymatlari.

Avtomobil dvigatelining tashqi tezlik tavsifini polinom koeffitsientlari quyidagicha topiladi:

$$a = K_M - \omega_M^2 * (K_M - 1) / (\omega_N - \omega_M)^2;$$

$$a = K_M - \omega_M^2 * (K_M - 1) / (\omega_N - \omega_M)^2 = 0.80$$

$$b = 2\omega_M * (1 - a) / (2\omega_M - \omega_N);$$

$$b = 2\omega_M * (1 - a) / (2\omega_M - \omega_N) = 0.61$$

$$c = (-b * \omega_N) / (2 * \omega_M);$$

$$c = (-b * \omega_N) / (2 * \omega_M) = -0.41$$

bu yerda: **a**, **b**, **c** - dvigatelning tashqi tezlik tavsifini polinom koeffitsientlari;

Avtomobil dvigatelining burovchi momenti quyidagicha topiladi:

$$M_{e,n} = M_N * (a + b * (\omega_{e,n} / \omega_N) + c * (\omega_{e,n} / \omega_N)^2); \quad H * m$$

$$M_{e1} = M_N * (a + b * (\omega_{e1} / \omega_N) + c * (\omega_{e1} / \omega_N)^2) = 108.77$$

$$M_{e2} = M_N * (a + b * (\omega_{e2} / \omega_N) + c * (\omega_{e2} / \omega_N)^2) = 113.35$$

$$M_{e3} = M_N * (a + b * (\omega_{e3} / \omega_N) + c * (\omega_{e3} / \omega_N)^2) = 117.11$$

$$M_{e4} = M_N * (a + b * (\omega_{e4} / \omega_N) + c * (\omega_{e4} / \omega_N)^2) = 120.06$$

$$M_{e5} = M_N * (a + b * (\omega_{e5} / \omega_N) + c * (\omega_{e5} / \omega_N)^2) = 122.19$$

$$M_{e6} = M_N * (a + b * (\omega_{e6} / \omega_N) + c * (\omega_{e6} / \omega_N)^2) = 123.50$$

$$M_{e7} = M_N * (a + b * (\omega_{e7} / \omega_N) + c * (\omega_{e7} / \omega_N)^2) = 124.00$$

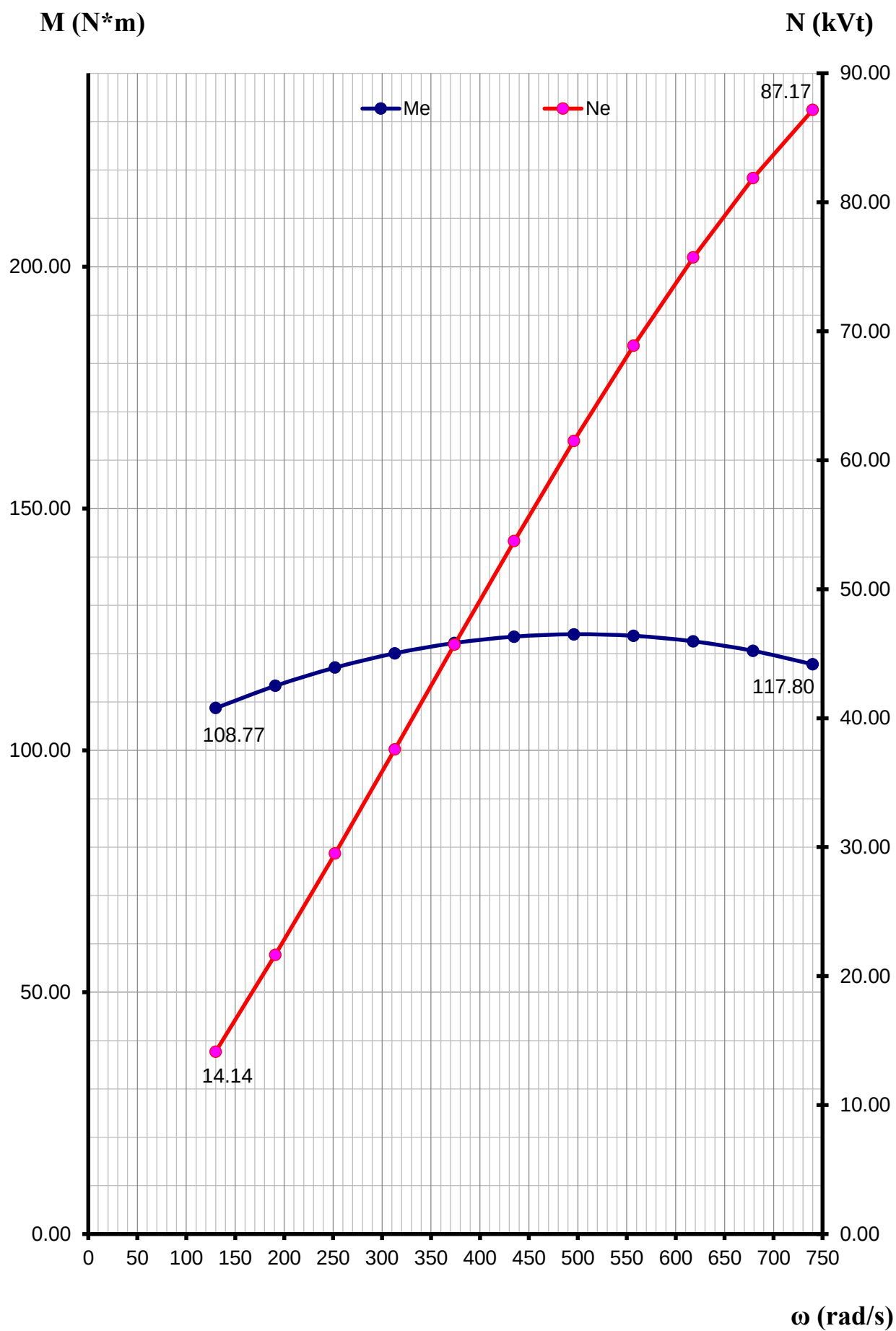
$$\begin{aligned}
M_{e8} &= M_N * (a + b * (\omega_{e8}/\omega_N) + c * (\omega_{e8}/\omega_N)^2) = 123.67 \\
M_{e9} &= M_N * (a + b * (\omega_{e9}/\omega_N) + c * (\omega_{e9}/\omega_N)^2) = 122.53 \\
M_{e10} &= M_N * (a + b * (\omega_{e10}/\omega_N) + c * (\omega_{e10}/\omega_N)^2) = 120.57 \\
M_{e11} &= M_N * (a + b * (\omega_{e11}/\omega_N) + c * (\omega_{e11}/\omega_N)^2) = 117.80
\end{aligned}$$

Avtomobil dvigateling effektiv quvvati quyidagicha topiladi:

$$N_{e.n} = M_{e.n} * \omega_{e.n} / 1000; \text{ kVt}$$

$$\begin{aligned}
N_{e1} &= M_{e1} * \omega_{e1} / 1000 = 14.14 \\
N_{e2} &= M_{e2} * \omega_{e2} / 1000 = 21.65 \\
N_{e3} &= M_{e3} * \omega_{e3} / 1000 = 29.51 \\
N_{e4} &= M_{e4} * \omega_{e4} / 1000 = 37.58 \\
N_{e5} &= M_{e5} * \omega_{e5} / 1000 = 45.70 \\
N_{e6} &= M_{e6} * \omega_{e6} / 1000 = 53.72 \\
N_{e7} &= M_{e7} * \omega_{e7} / 1000 = 61.50 \\
N_{e8} &= M_{e8} * \omega_{e8} / 1000 = 68.89 \\
N_{e9} &= M_{e9} * \omega_{e9} / 1000 = 75.72 \\
N_{e10} &= M_{e10} * \omega_{e10} / 1000 = 81.87 \\
N_{e11} &= M_{e11} * \omega_{e11} / 1000 = 87.17
\end{aligned}$$

Izoh: avtomobil dvigateling burovchi momenti va effektiv quvvati 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $\omega_{e.n}$ - dvigatel validagi burchak tezligining qiymati 11 ta qiymatga egadir.



14-rasm. Dvigatelni tashqi tezlik tavsifi grafigi.

V.5.2. Avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi hisobi.

$$V_{a-U_{n,n}} = \omega_{e,n} * r_k / U_{U_{n,n}} * U_{BU}; \text{ m/s}$$

bu yerda, r_k - g'ildirakning dumalash radiusi. Dumalash radiusi hamma g'ildiraklar uchun bir xil bo'ladi va u avtomobilni harakati davomida o'zgarmaydi, $r_k = \text{const}$.

$$r_k = 1.02(0.5 * d + \Delta * \lambda * B);$$

$$\begin{aligned} \Delta &= 0.82 \\ d &= 355.6 \\ B &= 155 \\ \lambda &= 0.93 \\ R &= 14 \end{aligned}$$

$$r_k = 1.02(0.5 * d + \Delta * \lambda * B) = 0.30$$

bu yerda, d -shinaning g'ildirak gardishiga o'rnatilgan diametri, buni topish uchun variantda berilgan shina o'lchamidagi R -radius qiymatini dyum o'lchamiga ko'paytirib topiladi,

$\Delta = H/B$ - shina profili balandligini (H) eniga (B) nisbati, GOST 20993 - 75 ga asosan, yengil avtomobillarda kamerali shina bo'lsa $\Delta = 0.98$ va kamerasiz shina bo'lsa $\Delta = 0.82$ qabul qilish mumkin.

$\lambda \cong 0.93$ -shinaning radial deformatsiya koeffitsienti.

Avtomobilni to'rtinchi – U_4 uzatmadagi tezligi quyidagicha hisoblanadi;

$$\begin{aligned} V_{a-u4.1} &= \omega_{e1} * r_k / U_4 * U_{BU} = 10.38 \\ V_{a-u4.2} &= \omega_{e2} * r_k / U_4 * U_{BU} = 15.24 \\ V_{a-u4.3} &= \omega_{e3} * r_k / U_4 * U_{BU} = 20.11 \\ V_{a-u4.4} &= \omega_{e4} * r_k / U_4 * U_{BU} = 24.98 \\ V_{a-u4.5} &= \omega_{e5} * r_k / U_4 * U_{BU} = 29.85 \\ V_{a-u4.6} &= \omega_{e6} * r_k / U_4 * U_{BU} = 34.72 \\ V_{a-u4.7} &= \omega_{e7} * r_k / U_4 * U_{BU} = 39.59 \\ V_{a-u4.8} &= \omega_{e8} * r_k / U_4 * U_{BU} = 44.45 \\ V_{a-u4.9} &= \omega_{e9} * r_k / U_4 * U_{BU} = 49.32 \\ V_{a-u4.10} &= \omega_{e10} * r_k / U_4 * U_{BU} = 54.19 \end{aligned}$$

$$V_{a-u4.11} = \omega_{e11} * r_k / U_4 * U_{BU} = 59.06$$

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobilning tezligi 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $\omega_{e,n}$ - dvigatel validagi burchak tezligining qiymati 11 ta qiymatga egadir.

V.5.3. Avtomobilning yetakchi g`ildiraklardagi tortish kuchi hisobi.

$$P_{k-U_{n,n}} = M_{e,n} * U_{U_{n,n}} * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k; H$$

bu yerda: η_{tp} - transmissiya foydali ish koeffitsenti $\eta_{tp} = 0.85 \dots 0.95$

$$\eta_{tp} = 0.93$$

Avtomobilni to`rtinchi –  $U_4$  uzatmadagi yetakchi g`ildiraklarining tortish kuchi quyidagicha hisoblanadi;

$P_{k-u4.1} = M_{e,1} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1267.424
$P_{k-u4.2} = M_{e,2} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1320.811
$P_{k-u4.3} = M_{e,3} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1364.673
$P_{k-u4.4} = M_{e,4} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1399.01
$P_{k-u4.5} = M_{e,5} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1423.822
$P_{k-u4.6} = M_{e,6} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1439.109
$P_{k-u4.7} = M_{e,7} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1444.871
$P_{k-u4.8} = M_{e,8} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1441.107
$P_{k-u4.9} = M_{e,9} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1427.819
$P_{k-u4.10} = M_{e,10} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1405.006
$P_{k-u4.11} = M_{e,11} * U_4 * U_{BU} * \eta_{tp} / r_k =$	1372.668

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobilni yetakchi g`ildiraklarining tortish kuchi 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $M_{e,n}$ – dvigatelning burovchi momentining qiymati 11 ta qiymatga egadir.

V.5.4. Avtomobilni harakatlanishiga havoning qarshilik kuchlari hisobi.

Avtomobilni harakatlanishiga havoning qarshilik kuchi quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$P_{w-U_{n,n}} = k * F * V_{a-U_{n,n}}^2; H$$

bu yerda; κ - avtomobilning suyrilik $k = 0.37$

koeffitsienti; $k = 0.36 - 0.44$;

F - avtomobilning old sirti, yengil avtomobillar uchun $F = 0.78 * B * h$; yuk avtomobili va avtobuslar uchun $F = Zh$;

B – old g`ildiraklarning tashqi tomonlari orasidagi masofa,

h – avtomobilning balandligi,

Z - old g`ildiraklar orasidagi masofa.

$$F = 0.78 * B * h = 1.90$$

Avtomobilni to`rtinchi uzatmadagi harakatlanishiga havoning qarshilik kuchi – $P_{w-u4,n}$ quyidagicha hisoblanadi;

$P_{w-u4,1} = k * F * V_{a-u4,1}^2 =$	75.51
$P_{w-u4,2} = k * F * V_{a-u4,2}^2 =$	163.01
$P_{w-u4,3} = k * F * V_{a-u4,3}^2 =$	283.75
$P_{w-u4,4} = k * F * V_{a-u4,4}^2 =$	437.75
$P_{w-u4,5} = k * F * V_{a-u4,5}^2 =$	625.00
$P_{w-u4,6} = k * F * V_{a-u4,6}^2 =$	845.50
$P_{w-u4,7} = k * F * V_{a-u4,7}^2 =$	1099.26
$P_{w-u4,8} = k * F * V_{a-u4,8}^2 =$	1386.26
$P_{w-u4,9} = k * F * V_{a-u4,9}^2 =$	1706.53
$P_{w-u4,10} = k * F * V_{a-u4,10}^2 =$	2060.04
$P_{w-u4,11} = k * F * V_{a-u4,11}^2 =$	2446.80

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobilni harakatlanishiga qarshilik qiluvchi kuchlar 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi qiymatlari 11 ta qiymatlarga egadir.

V.5.5. Avtomobil harakatlanishida yo`lning qarshilik qiluvchi kuchi hisobi.

Avtomobil harakatlanishida yo`lning qarshilik qiluvchi kuchi quyidagicha hisoblanadi:

$$P_{\Psi} = g \cdot m_a \cdot (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) = g \cdot m_a \cdot \Psi;$$

$$P_{\Psi} = g \cdot m_a \cdot \Psi = 241.0317$$

bu yerda; g - vakuumda erkin tushish tezlanishi, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$;

f – g`ildirashga qarshilik

koeffitsienti;

$$g = 9.81$$

m_a – avtomobilni to`la massasi;

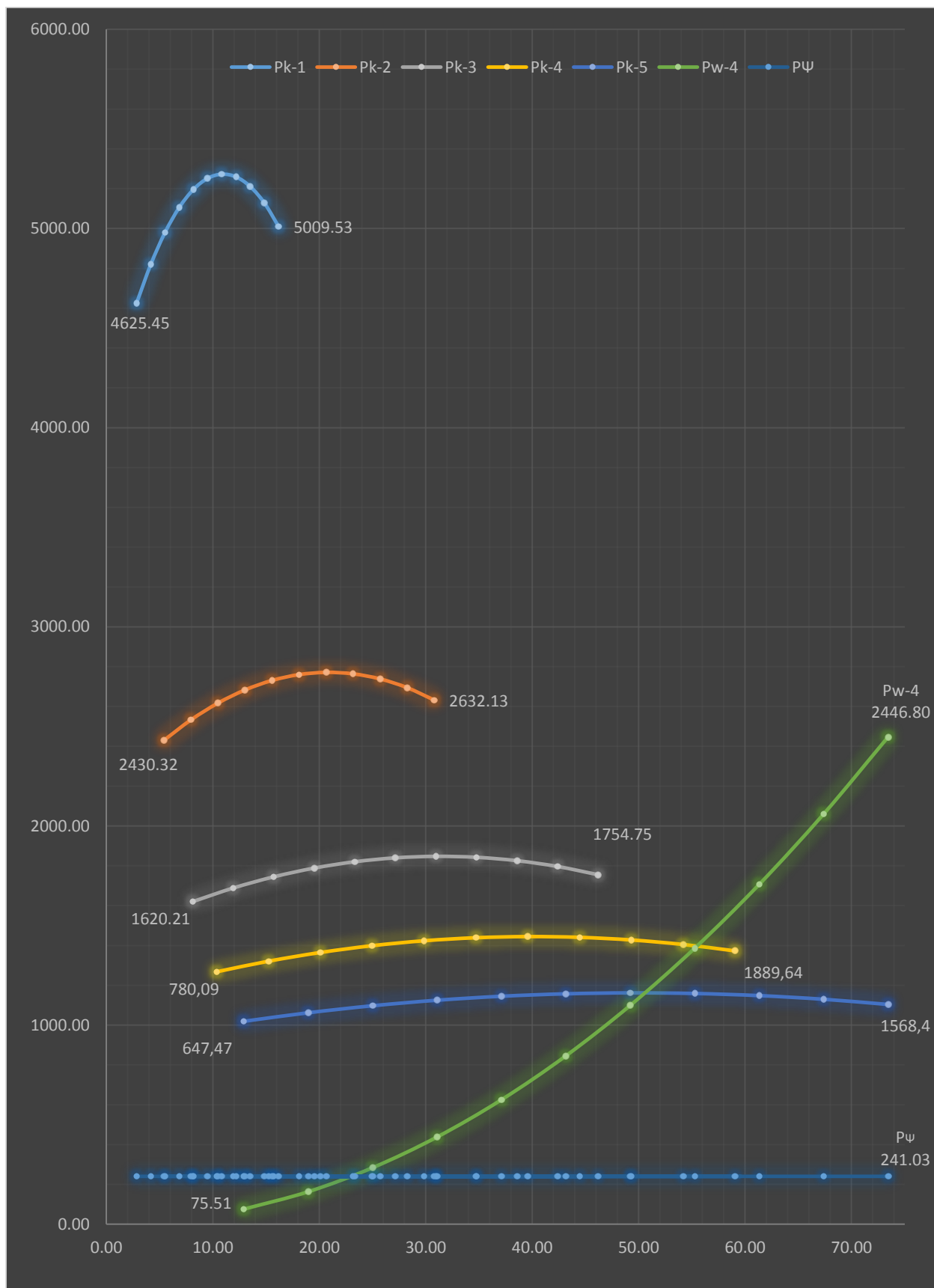
α - yo`lning qiyalik burchagi;

$$f = 0.017 - 0.019;$$

$$f = 0.018$$

$$\Psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha;$$

$$\Psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha = 0.018$$

Pk**Va**

15-rasm. Kuchlar balansi grafigi

V.5.6. Avtomobil dvigatelining quvvati hisobi.

$$N_{k-U_{n,n}} = V_{a,n} * P_{k,n} / 1000; \quad \text{kVt}$$

bu yerda, N_k – dvigatelning quvvati, P_k - yetakchi g`ildiraklardagi tortish kuchi,

V_a - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi.

Avtomobil dvigatelining to`rtinchi uzatmadagi quvvati – $N_{k-u4,n}$ quyidagicha hisoblanadi;

$N_{k-u4,1} = V_{a-u4,1} * P_{k-u4,1} / 1000 =$	13.15
$N_{k-u4,2} = V_{a-u4,2} * P_{k-u4,2} / 1000 =$	20.13
$N_{k-u4,3} = V_{a-u4,3} * P_{k-u4,3} / 1000 =$	27.45
$N_{k-u4,4} = V_{a-u4,4} * P_{k-u4,4} / 1000 =$	34.95
$N_{k-u4,5} = V_{a-u4,5} * P_{k-u4,5} / 1000 =$	42.50
$N_{k-u4,6} = V_{a-u4,6} * P_{k-u4,6} / 1000 =$	49.96
$N_{k-u4,7} = V_{a-u4,7} * P_{k-u4,7} / 1000 =$	57.20
$N_{k-u4,8} = V_{a-u4,8} * P_{k-u4,8} / 1000 =$	64.06
$N_{k-u4,9} = V_{a-u4,9} * P_{k-u4,9} / 1000 =$	70.42
$N_{k-u4,10} = V_{a-u4,10} * P_{k-u4,10} / 1000 =$	76.14
$N_{k-u4,11} = V_{a-u4,11} * P_{k-u4,11} / 1000 =$	81.07

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobil dvigatelining quvvati 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $P_{k-U_{n,n}}$ - yetakchi g`ildiraklardagi tortish kuchi, $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi qiymatlari 11 ta qiymatlarga egadir.

V.5.7. Avtomobil harakatlanishida havoni qarshilik qiluvchi kuchini yengishga sarflayotgan quvvatlar hisobi.

$$N_{w-U_{n,n}} = P_{w-U_{n,n}} * V_{a-U_{n,n}} / 1000; \text{ kVt}$$

bu yerda, $P_{w-U_{n,n}}$ - avtomobini har bir uzatmalarda harakatlanishiga havoning qarshilik qiluvchi kuchi, $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi.

Avtomobil to`rtinchi uzatmada harakatlanayotganda havoni qarshilik qiluvchi kuchini yengishga sarflayotgan quvvati - $N_{w-U_{4,n}}$ quyidagicha hisoblanadi:

$N_{w-U_{4,1}} = P_{w-U_{n,1}} * V_{a-U_{4,1}} / 1000 =$	0.111
$N_{w-U_{4,2}} = P_{w-U_{n,2}} * V_{a-U_{4,2}} / 1000 =$	0.352
$N_{w-U_{4,3}} = P_{w-U_{n,3}} * V_{a-U_{4,3}} / 1000 =$	0.809
$N_{w-U_{4,4}} = P_{w-U_{n,4}} * V_{a-U_{4,4}} / 1000 =$	1.551
$N_{w-U_{4,5}} = P_{w-U_{n,5}} * V_{a-U_{4,5}} / 1000 =$	2.646
$N_{w-U_{4,6}} = P_{w-U_{n,6}} * V_{a-U_{4,6}} / 1000 =$	4.163
$N_{w-U_{4,7}} = P_{w-U_{n,7}} * V_{a-U_{4,7}} / 1000 =$	6.172
$N_{w-U_{4,8}} = P_{w-U_{n,8}} * V_{a-U_{4,8}} / 1000 =$	8.741
$N_{w-U_{4,9}} = P_{w-U_{n,9}} * V_{a-U_{4,9}} / 1000 =$	11.938
$N_{w-U_{4,10}} = P_{w-U_{n,10}} * V_{a-U_{4,10}} / 1000 =$	15.834
$N_{w-U_{4,11}} = P_{w-U_{n,11}} * V_{a-U_{4,11}} / 1000 =$	20.496

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobilni harakatlanishiga qarshilik qiluvchi kuchlar 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $P_{w-U_{n,n}}$ - avtomobilni harakatlanishiga havoning qarshilik kuchi va $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi qiymatlari 11 ta qiymatlarga egadir.

V.5.8. Avtomobil harakatlanishida yo`lning qarshilik qiluvchi kuchi va quvvati hisobi.

Avtomobil harakatlanishida yo`lning qarshilik qiluvchi kuchini yengishga sarflayotgan quvvatlar hisobi.

$$N_{\Psi} = P_{\Psi} * V_{a-U_{n,n}} / 1000; \text{ kVt}$$

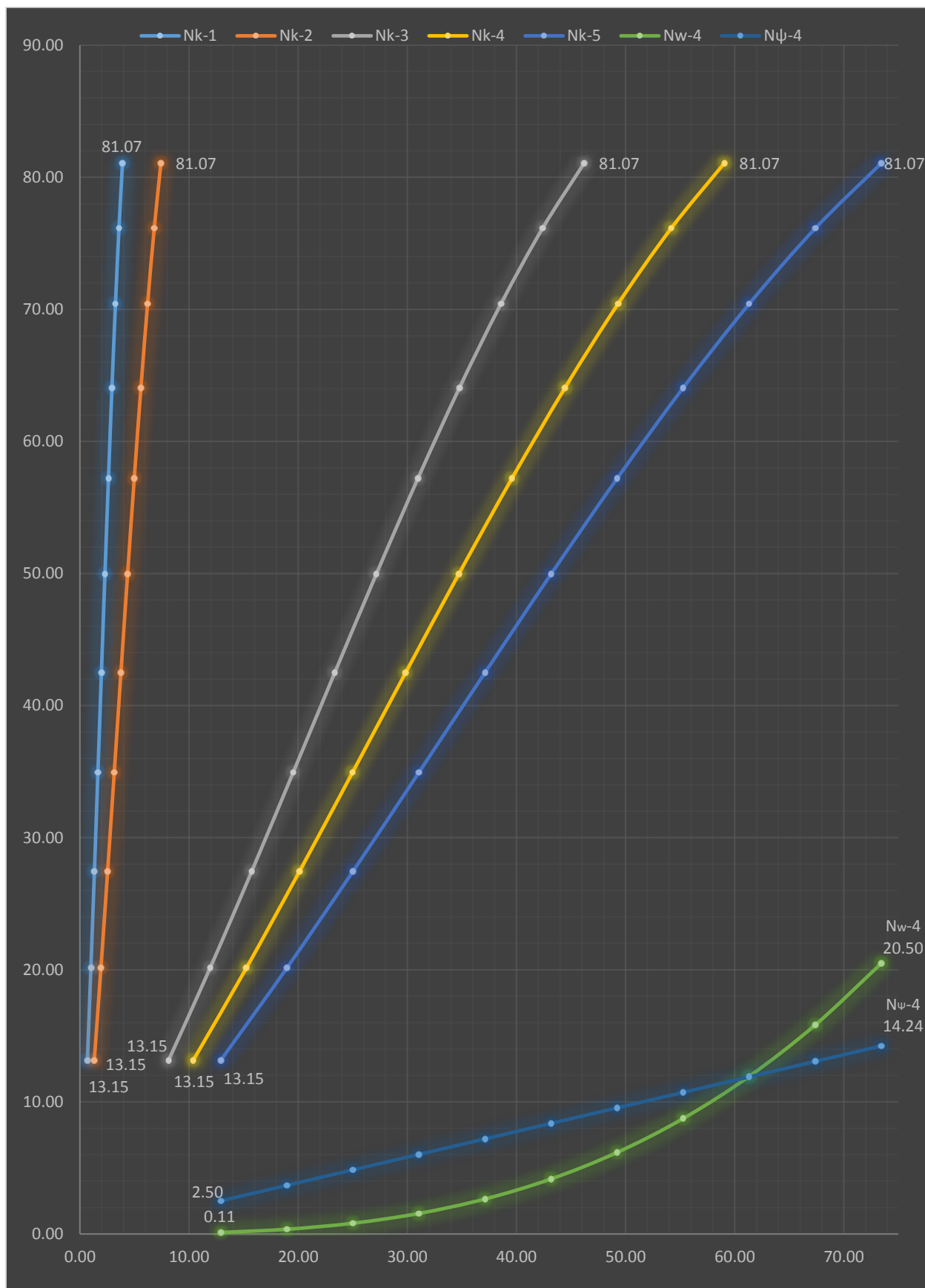
bu yerda, P_{Ψ} - harakatlanishga yo`lning qarshilik kuchi, $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi.

Avtomobil to`rtinchi uzatmada harakatlanayotganda yo`lning qarshilik qiluvchi kuchini yengishga sarflayotgan quvvati - $N_{\Psi-U_{4,n}}$ quyidagicha hisoblanadi:

$N_{\Psi-U_{4,1}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,1}} / 1000 =$	2.50
$N_{\Psi-U_{4,2}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,2}} / 1000 =$	3.67
$N_{\Psi-U_{4,3}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,3}} / 1000 =$	4.85
$N_{\Psi-U_{4,4}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,4}} / 1000 =$	6.02
$N_{\Psi-U_{4,5}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,5}} / 1000 =$	7.19
$N_{\Psi-U_{4,6}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,6}} / 1000 =$	8.37
$N_{\Psi-U_{4,7}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,7}} / 1000 =$	9.54
$N_{\Psi-U_{4,8}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,8}} / 1000 =$	10.71
$N_{\Psi-U_{4,9}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,9}} / 1000 =$	11.89
$N_{\Psi-U_{4,10}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,10}} / 1000 =$	13.06
$N_{\Psi-U_{4,11}} = P_{\Psi} * V_{a-U_{4,11}} / 1000 =$	14.24

Izoh: har bir uzatmalarda avtomobilni harakatlanishiga qarshilik qiluvchi kuchlar 11 martadan hisoblaniladi. Chunki, $V_{a-U_{n,n}}$ - avtomobilning har bir uzatmadagi tezligi qiymatlari 11 ta qiymatlarga egadir.

Nk



Va

16-rasm. Quvvatlar balansi grafigi

VI. IQTISODIY QISM

VI.1. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari ko`rsatkichlarini iqtisodiy baholash.

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

1. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari o`rganish bo`yicha dastlabki ma`lumotlari 1-jadvalga to`ldiriladi.

2. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlarining asosiy fondi hamda ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi.

3. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari ko`rsatkichlarining yillik ishlab chiqarish hajmi va tayorlov narhi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

4. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari ko`rsatkichlari bo`yicha ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.

5. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatlari ko`rsatkichlari amaliyotga joriy qilish bo`yicha 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	Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlari bo`yicha baholovchi jihozi	dona	2
2	Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlari bo`yicha baholovchi jihoz qiymati	m.so`m.	14950
3	Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlari bo`yicha jihoz unimdorligi	avt/kun	1
4	Ishchilar soni	nafar	3
5	Shundan ustalar soni	nafar	1
6	Smena soni	smena	1
7	Eliktrodvigatellar quvvati	Kvt/soat	4
8	Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlari baholash uchun sarf	so`m/soat	12000
9	Ishchilar o`rtacha oyligi	m.so`m.	700
10	Yildagi ishchi kunlar soni	Kun	305
11	Ish davomiyligi	saot	7

II. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini 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; 600 m.so`m
- Datchiklarni tekshirish jihozlar komplekti 1ta; 3500 m.so`m
- Verstag-1ta narxi; 650 m.so`m

- Transport vositalarini aerodinamik

xususiyatining ko'rsatkichlari **24** mkv. 400 m.som
aniqlash uchun xona

$$F_{bin} = 9600 \text{ m.so`m}$$

m.so`

14950

Jami: m

1) Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini dastlabki bahosi

$$F_{das} = F_{dq} = 14950 \text{ m.so`m}$$

2) Asosiy fond uchun sarf

$$F_{as} = 14950 \text{ m.so`m}$$

3) Aylanma fond qiymati

$$K = 0,15$$

$$F_{ay} = F_{as} * K = 2243 \text{ m.so`m}$$

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

$$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} = 17193 \text{ m.so`m}$$

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

$$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K = 2579 \text{ m.so`m}$$

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

$$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} = 19771 \text{ m.so`m}$$

III. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini yillik ishlab chiqarish hajmi va tayyorlov narxi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.

a) yillik avtomobildvigatel konstruktsiyasini baholash hajmi:

$$\sum Q = d_{n1} * D_r * n_1 * N_A * T_{sm} = 4270 \quad \text{avt/yil}$$

d_{n1} – dastgohning unumdorligi;	1	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;	2	ta

IV. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini aniqlash texnologiyasini baholovchi jihozini ishlab chiqarilgan ishhajmi birligi narxi topiladi. Unda olinadigon daromad tannarx, yalpi foyda, amartizatsiya va samaralar hisoblanadi.

Bunda Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini 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.

$$R_{sr} = N_1 \times R_1 + N_2 \times R_2 + \dots + N_n \times R_n / \sum N_2, N_1, N_2 \dots N_n = 4 \text{ raz}$$

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

2-jadval

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

A) m_1 – Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini baholash ishchisi (usta) uchun oylik maosh harajatlarini hisoblash;

$$m_1 = T_{um} \times St \times K_d / \sum Q = 2858 \text{ avt/yil}$$

Bunda:

T_{um} – Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko'rsatkichlarini aniqlash bo'yicha baholovchi yillik ish soati;

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

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

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

$$S_t = (M/F) \times K_1 = 4763 \text{ so'm/soat}$$

Bunda:

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

F – oylik balans; 169 soat

K_1 – tuman koeffitsienti; 1,15

B) Ijtimoiy sug'urta ajratmasi:

$$X_1 = 0,48 * m_1 = 1372 \text{ so`m/ avt}$$

V. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini aniqlash jihoziga material sarfi X_2 ni topamiz.

Biz faqat Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini aniqlash jarayoni narxini hisoblaymiz, bu harajat o`rtacha bir birlik uchun.

$$X_2 = N_1 * TS_1 = 36000 \text{ so`m/avt}$$

TS_1 - sifat material sarfi 12000 so`m/avt

N_1 – ta`mirlanadigan avtomobil soni; 3 ta

G) Elektroenergiya sarfi

$$X_3 = N_{ust} * K_1 + K_2 * F * TS * NA_1 * NA_2 / \sum Q = 5763 \text{ so`m/ dona}$$

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

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

$$K_1 = K_2 = 0,7$$

F – Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini aniqlovchi jihoziningni yillik ishlash soati

$$F = D_r * T_s * NA_1 = 73200 \text{ soat}$$

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

NA_2, NA_1 – dastgohlar soni. 2 dona

D) Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini aniqlash jihozini ishlatishga tayyorlash sarfi:

$$X_4 = X_{41} + m_2 = 1117 \text{ so`m/ avt}$$

bunda:

X_{41} – dasgohha ehtiyot qism va materiallar sarfi

$$X_{41} = 632$$

bu oylik maoshra nisbatan 30 foiz ko`pdir. Demak,

m_2 – sozlovchi ustani oylik maosh sarfi;

$$m_2 = m_1 * N_2 = 486 \text{ so`m/ avt}$$

N_2 – bir jihozga kerakli ustalar soni (0,1÷0,2) **0,17**

E) X_5 –amortizatsiya ajratmasini topamiz

$$X_5 = K \times 0,15 / \sum Q = 695 \quad \text{so`m/avt}$$

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

$$\eta_6 = 0,1 \div 0,2. \quad \underline{0,15}$$

N) foydani daromaddan ulushi

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

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

$$\eta_9 = 0,035$$

Shunday qilib loyihadagi mahsulotni to`liqsiz tannarhi X_U ni topamiz

$$X_U = m_1 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 47805 \quad \text{so`m/avt}$$

Agar narhni ulushlarda ifodalasak:

$$\eta_{xu} = 1 - (\eta_6 + \eta_8 + \eta_9) = 0,415$$

$$D_1 = X_U / \eta_{xu} = 43440 / 0,745 = 58309 \quad 115192 \quad \text{so`m/avt}$$

$$\text{To`liq tannarh } X_m = X_U + X_6 + X_9 = 69115 \quad \text{m so`m}$$

bunda:

3-jadval

Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini baholovchi jihoziniga ishlab chiqargan mahsulot birligi narxi kalikulatsiyasi.

№	Ko`rsatkichlar nomi	Shartli belgi	Qiymati , so`m
1	Xomashyo sarfi	X_2	36000
2	Asosiy ishchilarga oylik maosh sarfi	m_1	2858
3	Ijtimoiy ajratma sarfi	X_1	1372
4	Jihozning ishlatishga tayyorlash sarfi	X_4	1117

5	Amortizatsiya ajratmasi sarfi	X_5	695
6	Elektroenergiya sarfi	X_3	5763
7	Xo`jalik harajatlari sarfi	X_6	17279
8	Mahsulot tannarxi	X_m	69115
9	Yalpi foyda	X_8	46077
10	Sof foyda	X'_8	43773
11	Rentabellik	R	67
12	Mahsulotni tayyorlov narxi	D1	115192
13	Mahsulotga xizmat ko`rsatish narxi	D	138230
14	Bozordagi baho	D_b	152053

$$X_6 = D_1 * \eta_6 = 17279 \quad \text{so`m/ avt}$$

$$X_9 = D_1 * \eta_9 = 4032 \quad \text{so`m/ avt}$$

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

$$X_8 = D_1 - X_m = 46077 \quad \text{so`m/ avt}$$

$$X'_8 = X_8 * j = 43773 \quad \text{so`m/ avt}$$

bundan j –solliq stavkasini hisobga oluvchi

koeffitsient;

0,95

Rentabellik:

$$R = (X_8 * 100) / X_m = 67$$

η_7 = QQS ni hisobga oluvchi

1,2

koeffitsient;

Sotuv narxi

$$D = D_1 * \eta_7 = 138230 \quad \text{so`m/ avt}$$

VI. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini baholovchi jihozi bilan ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishdan olinadigon yillik daromad

$$\sum D_1 = D_1 * \sum Q * j_p = 295121661 \quad \text{so`m/yil}$$

unda:

j_p – raqobat darajasini hisobga oluvchi koeffitsent:

– bozorda murakkab holat	<u>0,6</u>
– o`rtacha raqobat	0,8
- monopolistik holat	1

$\sum X_m = X_m * \sum Q * j_p =$	177072997	so`m/yil
$\sum X_8 = \sum D_1 - \sum X_m =$	118048664	so`m/yil
$\sum X'_8 = \sum X_8 * j_{sel} =$	109785258	so`m/yil

unda:

j_{sel} – foydaga qo`yilgan soliqni hisobga oluvchi koeffitsent; **0,93**

Iqtisodiy samara yoki jihoz bilan topilgan ichki imkoniyatdagi mablag`.

$\sum X_{voz} = \sum X_5 + \sum X'_8 =$	111564682	so`m/yil
---	-----------	----------

bunda:

$\sum X_5 = X_5 * \sum Q * j_p =$	1779424	so`m/yil
-----------------------------------	---------	----------

VII. Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini baholovchi jihoziniga o`zini oqlash muddati hisoblanadi va asosiy fondlardan foydalanish ko`rsatkichlarini topamiz.

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

$T_{oq} = \sum F_{pr} / \sum X_{voz.} =$	1,43	yil
--	------	-----

Asosiy ishlab chiqarish fondini mablag` qaytarish koeffitsentini aniqlaymiz K_f

$K_f = \sum D_1 / F_{pr} =$	1,84	so`m/so`m
-----------------------------	------	-----------

bunda:

$F_{i/ch} = F_{as} + F_{ay} =$	17193	m.so`m
$\Delta F_{i/ch} = F_{i/ch} * K =$	339919365	m.so`m
$K = F_{i/ch} + \Delta F_{i/ch} =$	339936557	m.so`m
$F_{ob\ qol} =$	561	m.so`m

Aylanma mablag`larni aylanish darajasini topamiz, K_o

$K_o = \sum D_1 / F_{ob\ qol} =$	526	aylanish
----------------------------------	-----	----------

Loyihadan olingan samara:

$$E = \sum X_{voz.} = 111564682$$

Mehnat unimdorligi:

a) texnologik ishchilarga;

$$P_{tex} = \sum D_1 / R_t = 73780415 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

R_t – texnologik ishchilar soni (jihoz ishchilariga ustalar soni qo`shiladi) 4

b) Umumiy ishchilarga;

$$P_{um} = \sum D_1 / R_{um} = 59024332 \quad \text{m.sum/odam}$$

bunda:

$$R_{um} = R_t + R_{dr} = 4 + 1 = 5 \quad \text{odam}$$

bunda:

R_{dr} – kichik va boshqaruv xodimlari. 1

Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini aniqlash jihozini amalga oshirish uchun bankdan olingan kreditni bankga qaytarish gafigi

$$\sum F_{pr} = \underline{\underline{160000000}}$$

Kredit summasit 160000000 kredit foizi: 3,5 %, kredit berilgan sana 01. 06. 2015 kreditni qaytarish sanasi 01.11.2016

Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini baholovchi jihozining yillik asosiy texnik-iqtisodiy ko`rsatkichlari

№	Ko`rsatkich turlari	Shartli belgi	O`lchov birligi	Qiymati
1	Transport vositalarini aerodinamik xususiyatining ko`rsatkichlarini baholovchi jihoz	N_p	Dona	2
2	Asosiy ishlab chiqarish fondi	F_{as}	m.so`m	14950
3	Aylanma fond hajmi	F_{ay}	m.so`m	2242,5
5	Fond qaytimi koeffitsenti	K_f	so`m/so`m	1,84

6	Aylanma mablag`larni aylanish koeffitsienti	K_o	Aylanish	526
7	Texnik ishchilar soni	R_t	odam	4
8	Umumiy ishchilar soni	R_{um}	odam	5
9	Mehnat unumdorligi			
	- texnologik ishchilarga:	P_{tex}	m.so`m/odam	73780415
	- umumiy ishchilarga	P_{um}	m.so`m/odam	59024332
10	Umumiy tannarx	$\sum X_m$	m.so`m	177072997
11	Hisobdagi daromad	$\sum D_1$	m.so`m	295121661
12	Sof foyda	$\sum P_{chis}$	m.so`m	118048664
13	Yillik samara	E	m.so`m	111564682
14	Kapital mablag`ni o`zini oqlash muddati	T_{oq}	yil	1,43

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 mehnat 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 hisoblanadi. Xavfli zonalar ulchami doimiy yoki o'zgaruvchan 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 [18].

VII.2. Xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalar

Avtoservis korxonalarida asosan quyidagi tadbirlar yordamida amalga oshiriladi:

- a) texnikalarni xavfsizlik talablari asosida loyihalash va tayyorlash;
- b) xavfdan himoyalashning 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. Vaxolanki, ushbu tadbirlarni ishlab chiqish, birinchi navbatda xavfning turini, uning kelib chiqish sabablarini o'rganishni talab etadi.

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

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

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

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

To'siq qurilmalari. To'siq qurilmalari o'zining tuzilishi jihatidan soddaligi va ishonchliligi sababli mashina va mexanizmlarning xavfli zonalaridan himoyalashda keng qo'llaniladi. Ular xavfli faktor bilan inson orasida ishonchli to'siq hosil qilib, ishchi harakatining to'g'ri yoki noto'g'ri bo'lishiga qaramasdan jarohatlanishdan

saqlaydi. Bundan tashqari to'siqlar ish jarayonida qo'qqisdan otilib ketgan metall zarralari, detal qismlari va instrumentlardan, ish joyini changlanish va gazlanishdan ham saqlaydi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII. XULOSA VA TAKLIFLAR

Kelajakda faqat avtomobillarni kashf etib qolmasdan, infratuzilmalarni ham o'zgartirish kerak. Bu qanday bo'ladi? Yengil va yuk avtomobillarini harakatini alohida trassalarga to'g'rilash harakat oqimini bir xilligiga olib keladi va buning evaziga-xavfsizlikni anchagina oshishi ta'minlanadi. Qimmatbaho boshqarish tizimi yo'l darajasini amalda nolga olib keladi. Shu bilan birgalikda bir xil tezlik va avtomobillar oralig'ini avtomatik ravishda boshqarilishi, hozirgiga nisbatan, harakatning atrof muhitga ta'siri yoqimliroq va yonilg'i tejamkorligi esa yuqoriroq bo'ladi.

Avtopoezd bo'g'inlari oralig'idagi masofani tahminan dyujena – metrga kamayishi aerodinamik qarshilikni, unga bog'liq holda yonilg'i sarfini kamaytiradi. Maxsus trassalarda hozirgi vaqtdagiday faqat og'ir yuk avtomobillarigina emas, balki katta tirkama va yarim tirkamali avtopoezdlar ham paydo bo'ladi.

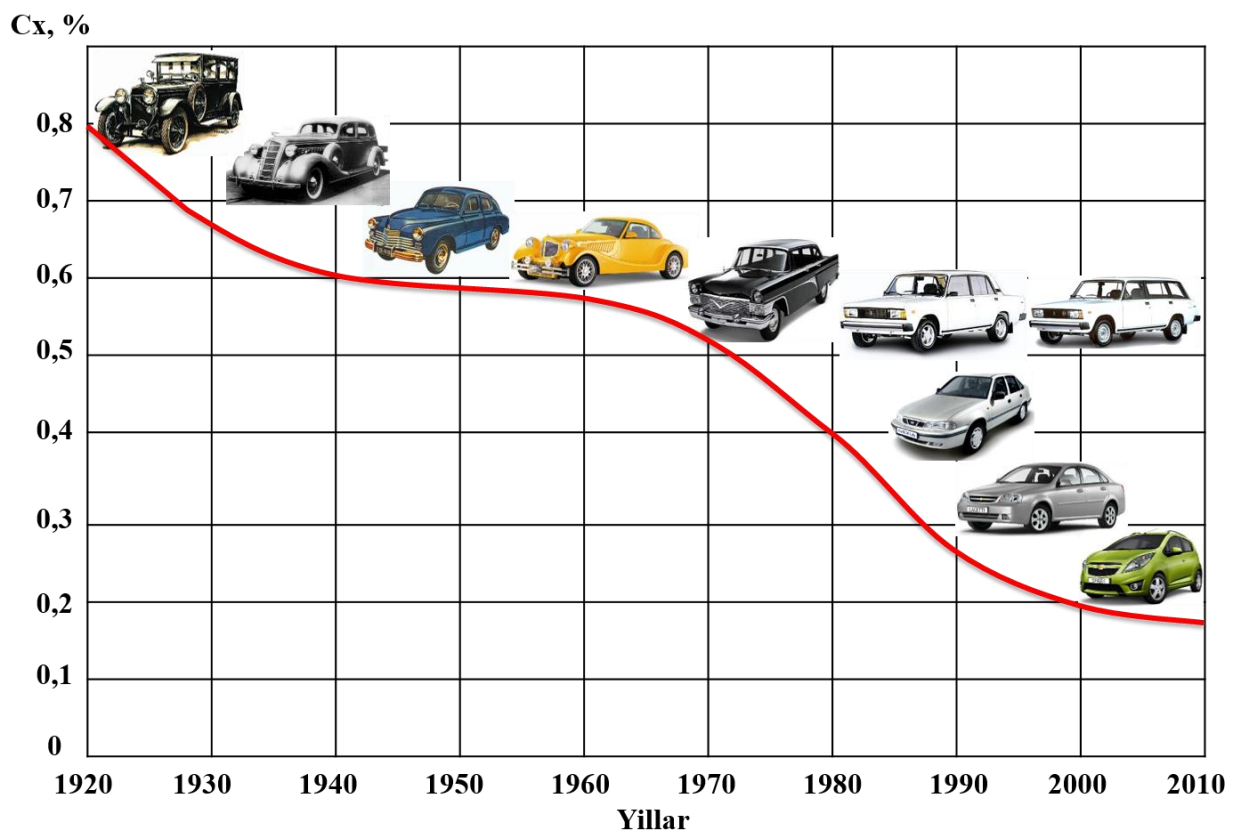
Mana shunday maxsus yuqori tezlikli trassada internet orqali har xil avtopoezdlarni yig'ish mumkin. Ular katta tezlikda o'zaro kichik oraliq Masofada harakatlanadi, chunki oddiy yo'lga qaraganda maxsus trassa umuman boshqa imkoniyatlarni beradi. Ular uchun 130 km/soat tezlik muammo bo'lmay qoladi, chunki shunga mos dvigatel va tormoz yaratilmoqda. 130 km/soat yuqori tezlik yaxshi, lekin u kelajak ishidir.

Kelajakda kuzovlar yuk avtomobillarining umumiy tizimiga kiritiladi va shu bilan birgalikda rivojlangan iqtisod talablariga moslashadi. Maqsad yuk avtomobili va kuzovni bir tayyorlovchidan olish. Avtopoezd yuk avtomobili va kuzovdan yoki o'zaro bog'langan modullar yig'indisidan tashkil topadi.

Men ushbu bitiruv malakaviy ishimni bajarishda mavzu bo'yicha turli xildagi texnik adabiyotlardan foydalanib Avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlar, Transmissiyada kuvvatning isrof bo'lishi, Avtomobilning tortish kuchi, G'ildirak radiuslari, Tishlashish kuchi. Avtomobilning harakatlanish sharti, G'ildirakning aylanma-ilgarilama harakatiga (g'ildirashiga) qarshilik kuchi, Avtomobilning balandlikka chiqishga qarshilik kuchi va yo'lning jami qarshilik kuchi, Avtomobilga havoning qarshilik kuchi, Avtomobilning tezlanishiga qarshilik kuchi (inertsiya kuchi),

Yoʻlning normal reaksiyalari, Avtomobilning harakat tenglamasi va uni yechish usullari kabi boʻlimlarni koʻrib tahlil qilib chiqdim. Bunga asosan harakatdagi barcha turdagi transport vositalarida asosan taʼsir etuvchi kuchlar avvalo havoning qarshiligi, yoʻlning qarshiligi (yoʻl bilan shinaning ishqalanishi) va boshqa turli xil kuchlar taʼsir qiladi.

Eng asosiy kuchlardan biri bu havoning qarshilik qiluvchi kuchi hisoblanadi, shuning uchun avtomobillarni loyihalash maxsus quvurlarda avtomobil kuzovining aerodinamik xususiyatlarni tekshiriladi va tahlil qilinib, avtomobil kuzovining suyrilik koeffitsienti aniqlanadi. Nazariy tomondan olib qaralganda avtomobilning suyrilik koeffitsienti yengil avtomobillar uchun $k=0,36 - 0,44$ deb qabul qilinadi.



(12-rasm) Transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini rivojlanish bosqichlari.

Bundan koʻrinadiki biz yuqorida koʻrib chiqqan avtomobillarning aerodinamik xususiyatlari davr talabidan kelib chiqqan holda yildan-yilga yaxshilanib, avtomobilning kuzov shakllari ham oʻzgartirilib borilmoqda. Bundan tashqari kuzovlarga qoʻshimcha ravishda havoni kesuvchi jihozlarni ham qoʻllanilishi mavjud ishlab chiqarilgan avtomobillarda havoning qarshilik kuchi va

yoqilg`i sarfi ham sezilarli darajada kamaytirmoqda. Hozirgi globallashuv davrda eng asosiy masalalardan biri bu atrof – muhitni asrash, transport vositalaridan chiqayotgan zararli gazlarni kamaytirish talab etilayapti. Shu sababdan biz avtomobillarda qancha kam yonilg`i sarflasak shuncha kam zararli gazlar chiqishini kuzatishimiz mumkin.

Kelajakda avtomobillarni loyihalovchi avtokonstruktorlar tomonidan avtomobillarning suyrilik koeffitsientini 0,2 - 0,3 qiymatga keltirish bo`yicha ilmiy izlanmoqdalar.

IX. ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. - Тошкент, Ўзбекистон: 2011. -286 бет.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка тахдид, баркарорлик шартлари ва таракқиёт кафолатлари. -Тошкент, Ўзбекистон: 1997. -328 бет.
3. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида. –Тошкент. Ўзбекистон: 1995. -189 бет.
4. Азизов Қ.Х. Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари дарслиги. –Тошкент. Ёзувчи: 2002. -182 бет.
5. Маҳмудов Ғ.Н. Автомобилларнинг электр ва электрон жиҳозлари. -Ташкент, Истиқлол: 2000. -204 бет.
6. Маҳмудов Ғ.Н., Ҳамрақулов О. Автомобил электр жиҳозлари. 1-қисм. Ўқув қўлланма. –Жиззах. 2006. -150 бет.
7. Маҳмудов Ғ.Н., Ҳамрақулов О. Автомобилларнинг электр ва электрон жиҳозлари. 2 – қисм. Ўқув қўлланма. –Жиззах. 2007. -80 бет.
8. Маматов Х. Автомобиллар. 1-қисм. Дарслик. -Тошкент, Ўзбекитсон: 1995, -336 бет.
9. Асатов Е.А., Тожибоев А.А. Ишончлилиқ назарияси ва диагностика асослари. -Тошкент, Иқтисод-молия: 2006. -160 бет.
10. Ҳамрақулов О., Магдиев Ш. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Дарслик. –Тошкент. 2005. -223 бет.
11. Кузнетсов Э.С., Болдин А.П. ва бошқалар. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Дарслик. -Тошкент, Ворис-нашириёт: 2006. -630 бет.
12. Гурин Ф.В., Клепиков В.Д., Рейн В.В.. Автомобилсозлик технологияси. Дарслик. -Тошкент, 2001... 240 бет.
13. Омиров А., Қаямов А. Машинасозлик технологияси. Ўқув қўлланма. -Тошкент, Ўзбекистон: 2003. -380 бет.
14. Маҳкамов Қ.Х., Эргашев А.. Автомобилларни таъмирлаш. Дарслик. -Тошкент, Ўқитувчи: 2008 йил, -304 бет.

15. Қосимов Ғ.М.. Транспорт корхоналарида менежмент. Дарслик. – Тошкент., Ўзбекистон: 2001. -448 бет.
16. Махкамов Қ.Н., Шообидов Ш.Ш.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 1-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -152 bet.
17. Махкамов Қ.Н., Шообидов Ш.Ш.. Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni. 2-qism. O`quv qo`llanma. -Toshkent, 2008. -148 bet.
18. Ёрматов Ғ.Ё., Юлдашев О.Р., Ҳамраев А.Л. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Дарслик. -Тошкент, Алоқачи: 2009. -346 бет.
19. Қирғизбоев Ю., Иноғомова З., Рихсибоев Т. Техник чизмачилик курси. Дарслик. -Тошкент: 1987. -368 бет.
20. www.lex.uz
21. www.ziyonet.uz
22. www.uzavtosanoat.uz
23. www.google.uz
24. www.google.ru
25. www.zr.ru

X. ILOVA

Аэродинамика автомобиля — это раздел [аэродинамики](#), изучающий аэродинамику автомобилей и другого дорожного транспорта. К числу первых автомобилей с кузовами удобообтекаемых форм следует отнести автомобили, построенные Женетти, Бергманом, Альфа-Ромео, Румплером и Яраем, появившиеся не столько в связи с изучением законов аэродинамики, сколько в результате чисто механического заимствования форм, используемых в снарядо-, корабле-, дирижабле- и самолетостроении. Наибольшего внимания заслуживает автомобиль конструкции инженера Ярая, который считал, что для тела, движущегося в непосредственной близости к поверхности дороги, в качестве теоретически наивыгоднейшей формы может служить разделенный пополам корпус [дирижабля](#) со слегка выпуклой нижней стороной и тщательно закругленными краями.

Содержание

[\[убрать\]](#)

- [1 Главные цели](#)
- [2 Особенности](#)
- [3 Сила сопротивления воздуха](#)
- [4 Способы изучения аэродинамики автомобиля](#)
- [5 Ссылки](#)
- [6 Примечания](#)

[Главные цели](#)[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Главные цели автомобильной аэродинамики это:

- Уменьшение сопротивления воздуха и, как следствие, увеличение максимальной скорости и снижение расхода топлива.
- Снижение уровня шума.
- Предотвращение появления поднимающих сил (обеспечение прижимной силы) и других проявлений аэродинамической неустойчивости.

[Особенности](#)[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Есть отличия в аэродинамике автомобилей и аэродинамике воздушного транспорта. Во-первых, характерная форма дорожного транспорта намного менее обтекаемая в сравнении с воздушным транспортом. Во-вторых, для автомобилей необходимо учитывать влияние дорожного покрытия на потоки воздуха. В-третьих, скорости наземного транспорта намного меньше. В-четвертых, у наземного транспорта меньше степеней свободы чем у воздушного, и его движение меньше зависит от аэродинамических сил. В-пятых, Наземный транспорт имеет особые ограничения во внешнем виде, связанные с высокими требованиями безопасности. И, наконец, большинство водителей наземного транспорта менее обучены чем пилоты и обычно водят, не стремясь достичь максимальной экономичности.

Сила сопротивления воздуха[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Сила сопротивления воздуха вычисляется по формуле:

$$F = \frac{1}{2} \cdot C_x \cdot \rho \cdot S \cdot V^2$$

Где ρ — плотность воздуха, S — площадь поперечной проекции автомобиля, C_x - [коэффициент аэродинамического сопротивления](#). Из формулы видно, что сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости. На больших скоростях сила сопротивления воздуха превосходит другие силы сопротивления. Из формулы также видно, что уменьшить силу сопротивления можно путем уменьшения коэффициента C_x и уменьшения площади поперечной проекции. Наличие силы сопротивления воздуха объясняется тем, что при движении автомобиль сжимает воздух, находящийся перед ним, и там образуется область повышенного давления, и разрезает воздух позади себя, где образуется область пониженного давления.

Существует также сила поверхностного трения, возникающая из-за трения между неровностями поверхности автомобиля и воздухом.

Внутренние объемы автомобиля также оказывают влияние на коэффициент сопротивления, и, следовательно, на силу сопротивления воздуха.

Способы изучения аэродинамики автомобиля[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Аэродинамика автомобилей изучается двумя основными методами — испытаниями в [аэродинамической трубе](#) и компьютерным моделированием. Аэродинамические трубы для испытания автомобилей иногда оснащаются подвижной дорожкой, имитирующей движущееся дорожное полотно. Кроме того, колеса испытываемого автомобиля приводятся во вращение. Эти меры принимаются для того, чтобы учесть влияние дорожного полотна и вращающихся колес на потоки воздуха.

Аэродинамическое сопротивление авто. Влияние на расход топлива

[Яндекс.Директ](#)



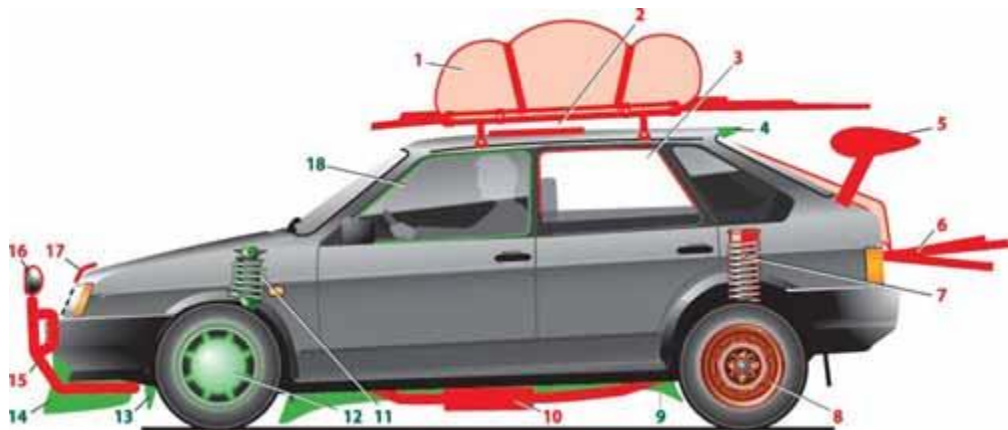
→ [Колесо](#) Адрес, телефон, веб сайт, вы найдете в справочнике [naidem-vse.ru](#) [naide](#)

 [К чему снится колесо?](#) Узнай, к чему снится колесо. Современный сонник. Ч

«Летают ли автомобили?» – «Летают, но низенько-низенько». В этой шутке – все правда: львиная доля полезной мощности мотора зачастую уходит на преодоление сопротивления именно «воздушных масс», а вовсе не подъемов и ухабов. В данной статье мы **рассмотрим аэродинамическое сопротивление автомобиля, а также влияние груза, установленных аксессуаров и состояния автомобиля на расход топлива.**

Воздух, хоть и невесом, обладает весьма ощутимой плотностью: более килограмма на кубометр. Ощущает ее автовладелец не только ладошкой, подставленной тугому ветру, но, в конечном счете, и кошельком – сила аэродинамического сопротивления увеличивается по квадрату скорости, соответственно растет и расход топлива.

На современной малолитражке (с двигателем 1300–1500 см³) **при снижении скорости со 130 до 120 км/ч расход топлива падает на 15%** – выгода больше литра на сотню! А разница во времени на те же 100 км – менее четырех минут. Так что, если топливо на исходе, а заправка далеко – снижайте скорость до 50–60 км/ч. В этом режиме даже такие «сундуки», как заднеприводные ВАЗы, потребляют менее 6 л/100 км.



Влияние груза, установленных аксессуаров и состояния автомобиля на его аэродинамическое сопротивление. Зеленый цвет – сопротивление ниже,

красный – выше: 1 – бокс, багажник с вещами; 2 – люк в крыше; 3 – открытые окна; 4 – спойлер; 5 – антикрыло; 6 – длинномеры в открытом багажнике; 7 – увеличенный клиренс; 8 – отсутствие колпаков колес; 9 – накладки порогов; 10 – нарушение расположения элементов под днищем; 11 – уменьшенный клиренс; 12 – гладкие колпаки колес; 13, 14 – передний аэродинамический обвес; 15 – «кенгурятник»; 16 – дополнительные фары; 17 – «мухобойка»; 18 – закрытые окна.

Впрочем, скорость – далеко не единственное, что влияет на «аэродинамический» расход. Последний зависит и от коэффициента лобового сопротивления – пресловутого [коэффициента \$C_x\$](#) , и от площади проекции автомобиля. Изменить оба этих фактора также под силу владельцу, причем как в лучшую, так и в худшую сторону. Быстрее всего опустошает бак верхний багажник (даже пустой) или модный ныне пластиковый бокс, несмотря даже на его «аэродинамическую» форму. Велосипед или лыжи на крыше тоже потребуют на шоссе свой «литр на сотню».

Увеличить расход помогают шины пошире (увеличивают площадь сопротивления), а также «люстра», «кенгурятник» и антикрыло. Сжигают лишний бензин открытые окна, люк, «мухобойки» на капоте.

Если часто приходится возить груз на крыше, подумайте о прицепе: по сравнению с загруженным багажником он почти не увеличивает аэродинамическое сопротивление. А если без багажника не обойтись, помните, что с ним кривая роста сопротивления гораздо круче, чем с «чистой крышей», и при перевозке, скажем, шкафа на скорости за сотню расход будет как у «Газели»! Велосипеды также лучше перевозить не сверху, а сзади. Длинномеров постарайтесь разместить в салоне, сложив заднее сиденье, а не возить в приоткрытом багажнике (он, кстати, может сильно запылиться).

Немалый резерв экономии скрыт под днищем автомобиля. Обратите внимание, что многие неоригинальные глушители – другой, более простой формы, нередко и провисают чуть ниже. «Чуть» к расходу топлива добавляют и оторванные пластиковые кожухи на днище, еще немного – потерянные колпаки колес. А вот любителям задирать кузов – отдельный счет, уже не шуточный. В малом C_x «Оки» немалая заслуга именно ее низкой посадки, да и на Западе тюнинговые ателье уменьшают клиренс не только для лучшей устойчивости, но и для лучшей аэродинамики.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА

Совет	Экономия*, л/100 км	
	при 90 км/ч	при 120 км/ч
Демонтировать верхний бокс	0,98	1,61
Демонтировать крепления для лыж	0,61	1,01
Закрыть окна	0,27	0,44
Установить передний обтекатель	0,24	0,40
Закрыть люк в крыше	0,05	0,08
Установить колпаки на штампованные колеса	0,05	0,08

*Для малолитражного автомобиля (1300–1500 см³).

Снижению расхода топлива способствует и грамотный [аэродинамический](#)

«обвес». Низкий передний клюв отсекает поток под днищем, накладки порогов сглаживают выступание колес, а спойлер организует поток – не позволяет возникать мощным тормозящим вихрям. Впрочем, заметного эффекта можно добиться простой подгонкой кузовных панелей: щели и выступы кромок могут съесть на скорости 100 км/ч до 0,5 л на 100 км.



Экономичность

Зная аэродинамические параметры автомобиля, легко оценить его экономичность на высоких скоростях. Возьмем в качестве примера модели Mazda2, Mazda6 и CX-9 и посмотрим, сколько сил отбирает сопротивление воздуха на 150 км/ч. Для Mazda2 ($C_x = 0,31$, $S = 2,11 \text{ м}^2$) – это 39 л.с., для Mazda6 ($C_x = 0,27$, $S = 2,19 \text{ м}^2$) – 36 л.с., а CX-9 ($C_x = 0,34$, $S = 2,73 \text{ м}^2$) – 50 л.с. Таким образом, на высокой скорости экономичность маленькой Мазды и «шестерки» сопоставима, а вот большой кроссовер расходует ожидаемо больше, как минимум процентов на 30.

Изменение коэффициента C_x

