

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FAVQULODDA VAZIYATLAR  
VAZIRLIGI AKADEMIYASI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR  
BERUVCHI DSc.19/2025.27.12.T.01.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FAVQULODDA VAZIYATLAR  
VAZIRLIGI AKADEMIYASI**

**ASAMOV SHERALI BAYKUZIYEVICH**

**YONG‘IN-QUTQARUV AVTOMOBILLARI SHINALARINING BOSIB  
O‘TGAN MASOFALARI VA EKSPLUATATSIYA ME‘YORINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

**05.10.02 – Favqulodda holatlarda xavfsizlik. Yong‘in, sanoat,  
yadro va radiatsiya xavfsizligi**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Asamov Sherali Baykuziyevich**

Yong‘in-qutqaruv avtomobillari shinalarining bosib o‘tgan masofalari va ekspluatatsiya me‘yorini takomillashtirish..... 3

**Асамов Шерали Байкузиевич**

Совершенствование норм эксплуатации и пробега шин пожарно-спасательных автомобилей..... 21

**Asamov Sherali Baykuziyevich**

Improving the distance covered and operational standards for tires of fire and rescue vehicle ..... 41

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 46

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FAVQULODDA VAZIYATLAR  
VAZIRLIGI AKADEMIYASI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR  
BERUVCHI DSc.19/2025.27.12.T.01.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FAVQULODDA VAZIYATLAR  
VAZIRLIGI AKADEMIYASI**

**ASAMOV SHERALI BAYKUZIYEVICH**

**YONG‘IN-QUTQARUV AVTOMOBILLARI SHINALARINING BOSIB  
O‘TGAN MASOFALARI VA EKSPLUATATSIYA ME‘YORINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

**05.10.02 – Favqulodda holatlarda xavfsizlik. Yong‘in, sanoat,  
yadro va radiatsiya xavfsizligi**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/T5175 raqami bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (резюме)) Ilmiy kengashning web-sahifasida ([akademiya.fvv.uz](http://akademiya.fvv.uz)) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:** Maxkamov Nurmuxammad Yangiboyevich  
texnika fanlari nomzodi, professor

**Rasmiy opponentlar:** Nurmatova Raxima Raxmonovna  
texnika fanlari doktori (DSc), professor  
Qo'ldoshev Ikrombek Hamidullayevich  
texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

**Yetakchi tashkilot:** Toshkent davlat transport universiteti

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi huzuridagi DSc.19/2025.27.12.T.01.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil "26" yanvar kuni soat 11.30 dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100102, Toshkent shahri, Yangiheyot tumani, Do'stlik ko'chasi, 5-uy. Tel.: (71) 258-56-57, (e-mail: [akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru)).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№444 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100102, Toshkent shahri, Yangiheyot tumani, Do'stlik ko'chasi, 5-uy. Tel.: (71) 258-56-57, e-mail: (e-mail: [akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru)).

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "12" 01 kuni tarqatildi.  
(2026 yil 12.01 kunidagi 11 raqamli reyestr bayonnomasi).

  
**R.I. Ismailov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor  
**Q.X. Yakubov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash ilmiy kengashi, t.f.d. (PhD), dotsent  
**R.R. Nurmatova**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda bugungi kunda sodir bo'layotgan favqulodda vaziyatlar ko'lami va salbiy oqibatlari o'zining katta miqdordagi talofatlar va iqtisodiy zarari, insonlarning bevaqt halok bo'lishi, favqulodda vaziyatlarni bartaraf etishda innovatsion usullardan foydalangan holda yong'in o'chirish texnikasi va texnik vositalarni takomillashtirish orqali yong'inlarni tezkorlik bilan o'chirish samaradorligini oshirib borishga ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan favqulodda vaziyatlarning oldini olish, sodir bo'lgan yong'inlarni tez va oson o'chirilishini ta'minlash, avariya-qutqaruv ishlarini tashkillashtirish samaradorligini oshirish, texnik vositalar bilan ta'minlash tizimli bartaraf etish sifatida belgilangan. Bu borada, jumladan yong'in o'chirish texnika vositalari va anjomlarining yangi turkumlarini ishlab chiqish, taktik-texnik holatini modellashtirish, favqulodda vaziyatlarda avariya-qutqaruv avtomobillaridan samarali foydalanishni ta'minlash uchun kuch va vositalarni to'g'ri yo'naltirish hamda insonlarni xavfsizligini ta'minlashga yo'naltirilgan aniq yechimlarni ishlab chiqish, texnik ko'rsatkichlarini baholash va modellashtirish asosida samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda bugungi kunda sodir bo'ladigan yong'inlarni tez va samarali o'chirilishi bu – yong'in o'chirish vositalarini to'g'ri tanlash va yonayotgan mahsulotning tarkibiga aniqlik kiritilishi bilan kifoyalanishi, har qanday yong'in o'chirish vositalarining samaradorligi va turli oqimlarda uzatilishi yong'in texnik vositalari va anjomlarining yangi namunadagi samarali turkumlarini ishlab chiqishni yanada takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda.

Yong'in o'chirish texnik vositalarining kelgusida sodir bo'lgan yong'inlarni o'chirishda samaradorligini oshirish va ularning asosiy parametrlarini optimallashtirish jarayonlarini modellashtirish, yong'in-qutqaruv avtomobillari shinalarining bosib o'tgan masofalari va ekspluatatsiya me'yori aniq usullar asosida hisoblab borish, sodir bo'lishi mumkin bo'lgan yong'inlar jarayonida avariya qutqaruv ishlarini tashkillashtirish tezkorligini oshirish, o'z vaqtida va samarali o'chirilishni ta'minlash samaradorligini aniqlash usullarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda yong'in va qutqaruv texnikalarini ishlab chiqarish, mavjudlarini modernizatsiya qilish ishlarini zamon talabi va xorijiy tajribalar asosida tashkil etish, yong'in o'chirish amaliyotida yuzaga kelayotgan muammolarni hisobga olgan holda, yong'in va qutqaruv avtomobillarini zarur asbob–anjomlar bilan ta'minlash samaradorligini oshirishga yordam beradigan yangi texnologiyalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish va ularni amalga qo'llash bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Favqulodda holatlarning oldini olish va bartaraf etishning samarali tizimini yanada takomillashtirish" vazifalari belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, xususan, sodir bo'ladigan har qanday tusdagi favqulodda vaziyatlarni tezkorlik bilan bartaraf etish uchun zarur bo'ladigan texnik vosita va anjomlarning yangi turkumlarini ishlab chiqishni to'liq mahalliyashtirish, yong'inlarni bartaraf etishga sarflanadigan vaqtni keskin kamaytirishning konstruktiv yechimini topishni aniqlash muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasining 2009-yil 30-sentabrdagi “Yong‘in xavfsizligi to‘g‘risida”gi O‘RQ-226-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 10-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasida favqulodda vaziyatlarning oldini olish va bartaraf etish hamda yong‘in xavfsizligini ta‘minlashning sifat jihatidan yangi tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5706-son, 2025-yil 20-oktyabrdagi “Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan ishonchli muhofaza qilish sohasini sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarish to‘g‘risida”gi PF-185-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 10-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasida favqulodda vaziyatlar tuzilmalarining faoliyatini yanada takomillashtirish bo‘yicha tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-4276-son, 2025-yil 20-oktyabrdagi “Favqulodda vaziyatlar organlari faoliyatini yanada takomillashtirishga doir tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ-310-son, “Favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish sohasini raqamlashtirish hamda ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-311-son hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Dissertatsiya ishi bo‘yicha tadqiqotlar respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining-II.“Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishiga mos keladi.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Shinalar chidamliligiga ta‘sir qiluvchi omillarni o‘rganish borasida bir qator taniqli xorijiy olimlar katta hissa qo‘shganlar, jumladan: G.V.Abakumov<sup>1</sup>, M.M.Murtuzov, N.S.Zaxarov, D.V.Gudkov, A.M.Lamzin, V.I.Yakovlev, R.M.Ustarov va boshqalar.

Shinalar chidamliligiga ta‘sir qiluvchi omillarni o‘rganish, uning ishqalanish, termik bardoshlilik xususiyatlarini o‘rganish va mahalliyashtirish samaradorligini hisoblash usullarini ishlab chiqish va takomillashtirishga O‘zbekistonning taniqli olimlarini ilmiy ishlari bag‘ishlangan. Bulardan: B.T.Ibragimov, A.A.Suleymanov, B.A.Mavlyankariyev, R.I.Ismailov, F.N.Nurqulov, X.S.Beknazarov, M.X.Usmanov. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida sodir bo‘lgan favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish, yong‘in joyiga kuch va vositalarni qisqa vaqtda yetib borish usullarini takomillashtirish masalalarida salmoqli natijalarga erishildi.

Shu bilan birga, yong‘inlarni bartaraf etish, yong‘in joyiga kuch va vositalarni qisqa vaqtda yetib borishini ta‘minlash, insonlar va moddiy boyliklarni qutqarishni amalga oshirishni ta‘minlaydigan yong‘in o‘chirish avtomobilida mavjud texnikalarning shinalarning yemirilishi va hisobdan chiqarish muddatlarini aniqlash, umrboqiyiligini ta‘minlash bo‘yicha yetarli darajada o‘rganilmagan.

**Dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasining 2024-yil 20-yanvar kunidagi 30/5-13-sonli ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi doirasida bajarilgan.

---

<sup>1</sup>Абакумов Г.В. Исследование факторов, влияющих на долговечность автомобильных шин. – Москва: Транспорт, 1986. – 210 ст. Murtuzov M.M. Eksploatatsion xossalar va shinalarning ishonchliligini baholash metodlari. – Boku: Elm, 1991. – 184 st.

**Tadqiqotning maqsadi** Favqulodda vaziyatlar vazirligi yong'in-qutqaruv qismlarida yong'in va qutqaruv avtomobillarining shinalarini yemirilishi va hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi ishlab chiqilgan me'yorlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish hamda amaliyotga joriy etish, yong'in-qutqaruv qismlaridagi texnikalarning shinalarining yemirilish jadalligini o'lchash usulini modelini ishlab chiqish, o'zgaruvchan omillar darajasiga qarab shinalar resursini modellashtirishni samaradorligini hisoblash usullarini takomillashtirishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari.**

regressiya modelida hisobga olinadigan omillarini ajratib olish va ularni shinalarning yemirilish jadalligiga ta'sirini, yemirilish jarayonini "qora quti" shaklida tadqiq qilish;

yong'in-qutqaruv avtomobillari shinalarining yemirilish jadalligini o'lchash usulini modelini ishlab chiqish, o'zgaruvchan omillar darajasiga qarab shinalar resursini modellashtirishni ta'minlash;

yong'in-qutqaruv qismlari texnikalari shinalarning doimiy yuklama ostida turishi, avtomobil yo'llarining qoplamalari turlicha ekanligini aniqlash;

yong'in-qutqaruv, avariya-qutqaruv joylarida shinalarning agressiv muhitda bo'lishini, tadqiq qilish hamda tavsiyalar ishlab chiqish;

shinalarning strukturasiq iqlimning ta'siri tadqiq qilingan va natijada yong'in-qutqaruv qismlaridagi texnikalar shinalarining ekspluatatsion muddatini ratsionallashtirish va innovatsion yondashuvlarni amalga oshirish.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida Favqulodda vaziyatlar vazirligi yong'in-qutqaruv qismlaridagi texnikalarining shinalarini ekspluatatsion muddati olingan.

**Tadqiqotning predmetini** yong'in-qutqaruv texnikalari shinalarining ekspluatatsiya jarayonini regressiya modeli yordamida hisoblash, shinalarning yemirilish jadalligi jarayonining modelini "qora quti" shaklida tadqiq qilish va ishlash muddatini ratsionallashtirilishi bo'yicha innovatsion texnologiyalarni qo'llash sharoitida tashkil qiladi.

**Tadqiqot usullari.** Dissertatsiya ishini yozishda quyidagi usullardan foydalanilgan: matematik statistika, matematik modellashtirish, funktsional yondashuv, mantiqiylik, tizimlilik, vizual, amaliy tajriba, eksperiment o'tkazish va ilmiy tahlil kabi usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi.**

shinalarning elastiklik xossalariida yuzaga keladigan o'zgarishlarni tahlil qilish, nazariy modellashtirishga asoslangan tizimli yondashuvlarni shakllantirish va ekspluatatsiya muddatini qisqartirishni baholash, yong'inlarni bartaraf etish jarayoniga ketgan vaqtni kamaytirish hisobiga yo'l bosib o'tish masofasi ratsionallashtirish asoslangan;

yong'in-qutqaruv qismlari texnikalaridagi shinalarning xizmat ko'rsatish muddatini optimallashtirish uchun, shinalarning doimiy yuklama ostida turishi, avariya-qutqaruv ishlarini amalga oshirish vaqtida shinalarning noqulay agressiv muhitda bo'lishini tadqiq etishning matematik modeli ishlab chiqilgan;

yong'in-qutqaruv qisimlarida texnikalarning shinalarini hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi me'yorlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish asosida optimallashtirish yechimi topilishi asoslangan;

yong'in-qutqaruv qismlarida texnikalar shinalarining soni nazariy modellashtirilgan va dinamik parametrlar asosida ularning ishlash muddatlari baholangan va shu asosida ratsional taqsimlash orqali shinalar resursini o'rtacha 12 % ga oshirish mumkinligi variantlari ishlab chiqilgan.

#### **Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:**

shinalarning elastiklik xossalari transport vositalarining texnik holatini belgilovchi muhim omillari ekanligi, me'yoridan yuqori bosimda shinning elastik elementlarida ortiqcha deformatsiya yuzaga keltirishi, ichki qatlamlarda haroratning keskin oshishiga va yo'l bilan kontakt yuzasida yemirilish jarayonining tezlashishiga sabab bo'luvchi omil ekanligi asoslangan;

yong'in-qutqaruv qisimlaridagi maxsus texnikalarning shinalarini hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi me'yorlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish asosida optimallashtirish usullari ishlab chiqilgan;

yong'in-qutqaruv qismlari texnikalaridagi shinalarning xizmat ko'rsatish muddatini uzaytirish uchun, shinalarning doimiy yuklama ostida turishi, avariya-qutqaruv ishlarini amalga oshirish vaqtida shinalarning noqulay agressiv muhitda bo'lishini tadqiq etishning matematik modeli ishlab chiqilgan;

yong'in-qutqaruv qismlarida texnikalar shinalarining soni nazariy modellashtirilgan va dinamik parametrlar asosida ularning ishlash muddatlari baholangan va shu asosida ratsional taqsimlash orqali shinalar resursini o'rtacha 12 % ga oshirish mumkinligi variantlari ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot yakunida o'z aksini topgan umumnazariy xulosalar, uning doirasida foydalanilgan nazariy yondashuvlar rasmiy manbalardan olingani, to'plangan statistik ma'lumotlar, amaliy tajriba-sinov ishlari shakllariga asoslangani, taklif hamda tavsiyalarning amaliyotda joriy qilingani, keltirilgan xulosalarni hisobiy va tajribaviy natijalarning o'zaro mos kelishi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, tartibga solingan yondashuvlar, namunalar ilmiy nazariya, avtomobil shina va g'ildiraklari ishining samaradorlikni va xavfsizlikni kuchaytirish bo'yicha ko'rilgan chora-tadbirlar bo'lib, avtomobil shinalariga xizmat ko'rsatish uchun innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqishining hisobi nazariyasi va amaliyoti rivojiga qo'shgan hissasi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining avtomobil shinalariga xizmat ko'rsatish uchun innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqishining hisobi nazariyasining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash nomogrammasi ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

#### **Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.**

Yong'in-qutqaruv avtomobillari shinalarining bosib o'tgan masofalari va ekspluatatsiya me'yori takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

yong'in-qutqaruv qisimlaridagi maxsus texnikalarning shinalarini hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi me'yorlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish asosida optimallashtirish usullari O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Toshkent viloyati Favqulodda vaziyatlar boshqarmasining joylaridagi yong'in-qutqaruv qismlariga amaliyotdagi muammolarning yechimini topish uchun joriy etildi. (O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligining 2025-yil



27-yanvar kunidagi 5/5/30-141-sonli ma'lumotnomasi).

Natijada, yong'in-qutqaruv qismlaridagi maxsus texnikalarning shinalarini hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi me'yorlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish, bir yilda yong'in-qutqaruv qismlaridagi avtomobillar shinalari resursini o'rtacha 12 % ga oshirish, yong'in o'chirish tezkorligini tizimli oshirish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi** Dissertatsiya ishining asosiy natijalari 7 ta xalqaro va 2 ta respublika miqyosidagi ilmiy–amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, 3 ta nufuzli xorijiy jurnallarda, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta ilmiy maqolalar, 7 ta xalqaro va 2 ta respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlar to'plamlarida nashr etilgan, 2 ta O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi tomonidan guvohnomalar berilgan.

**Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi** Dissertatsiya kirish qismi, 4 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya ishining asosiy hajmi 116-betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiyaning mavzusining dolzarbligi hamda zarurati asoslangan bo'lib, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'yekti va predmeti, o'rganilganlik darajasi va tadqiqot usullari, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotlarning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, shuningdek olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinganligi, chop etilgan ilmiy ishlar, dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

**Dissertatsiyaning “Yong'in o'chirish avtomobillarining tarixi, yong'in-qutqaruv avtomobillari shinalari uchun ishlab chiqilgan ekspluatatsiya me'yori”** deb nomlangan birinchi bobida yong'in o'chirish avtomobillarining tarixi, yong'in-qutqaruv avtomobillari shinalarining harakat xavfsizligini ta'minlash, yoqilg'i sarfini kamaytirish hamda ekologik barqarorlikni yuksaltirishda shinalarning texnik holatiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar tahlil qilingan. Ushbu yo'nalishda jahondagi rivojlangan davlatlarining tajribalari o'rganilgan. Shu bilan birga yong'in o'chirish avtomobilining yaratilish tarixi, shinalarning ekspluatatsiyasi bo'yicha nazariy va ilmiy-tadqiqot ishlar tahlil qilinib, hisob ishlari yordamida yong'in va qutqaruv avtomobillarining shinalarini hisobdan chiqarish bo'yicha amaldagi mavjud me'yorlarga takliflar ishlab chiqish orqali yong'in-qutqaruv qismlaridagi shinalar resursini o'rtacha 12 % oshirish mumkinligi ishlab chiqilgan.

O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi 2021-yildagi 62-sonli “Favqulodda vaziyatlar vazirligi tizimida avtomobil shinalaridan va akkumulyator batareyalaridan foydalanishdagi asosiy sarf me'yorlari va qo'llash

tartibini tasdiqlash to'g'risida"gi buyrug'iga asosan yong'in-qutqaruv qismlaridagi avtomobil shinalarining ekspluatatsion muddati shinaning modeli va hisobdan chiqarishgacha bo'lgan ishlash me'yorlari yong'in-qutqaruv avtomobillarning shinalarining yurish me'yorlari ekspluatatsiya sharoitida ishlayotgan avtomobillar uchun ishlab chiqilganligi o'rganilgan.

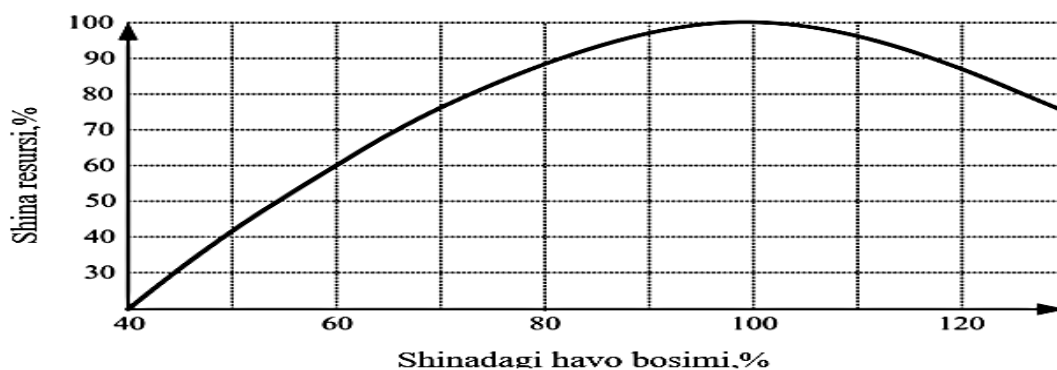
$$\Delta p_w(t) = k_{PMASS} \cdot k_{ESKI} \cdot k_{h.tar} \cdot k_{yo'l} \cdot k_v^{sr} \cdot k_{h.tar} \cdot \Delta p_w^{DIFF} \cdot t, \quad (1)$$

qayerda  $k_{PMASS}$  – to'liq massaning tasir etish koeffitsienti;  $k_{ESKI}$  – shinaning eskirishini hisobga oluvchi koeffitsiyent;  $\Delta p_w^{DIFF}$  – yuklanmagan shinada bosimning tushishi;  $k_v^{sr}$  – o'rtacha harakat tezligining hisobga oluvchi koeffitsent;  $t$  – ishlatish davri;  $k_{yo'l}$  – yo'l qoplamasi sifatini va turini hisobga oluvchi koeffitsent;  $k_{h.tar}$  – harakat tartibi koeffitsenti. Bu koeffitsent 1 km yo'lga to'g'ri keledigan tezlanishlarni tormozlashga nisbatini inobatga oladi.

Bundan tashqari, ish davomida shinalarning yemirilish intensivligiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillar aniqlangan va ular muntazam foydalaniladigan yong'in-qutqaruv texnikalari yo'nalishlari bo'yicha tasniflangan. Shinalar resursiga eng katta ta'sir ko'rsatuvchi omil sifatida transport vositasining umumiy og'irligi ajratib ko'rsatilgan. Ushbu mulohazalarga asoslanib, shinalar yuklanish darajasining taxminiy ko'rsatkichi ishlab chiqilgan. Bunda mezon sifatida avtomobil shinasining yo'l bilan kontaktlashgan maydonida ta'sir etuvchi kuchlarning umumiy ish qiymati qabul qilingan.

$$A_k = (\sum A_{p_x} + \sum A_{p_y}) / L_m, \quad (2)$$

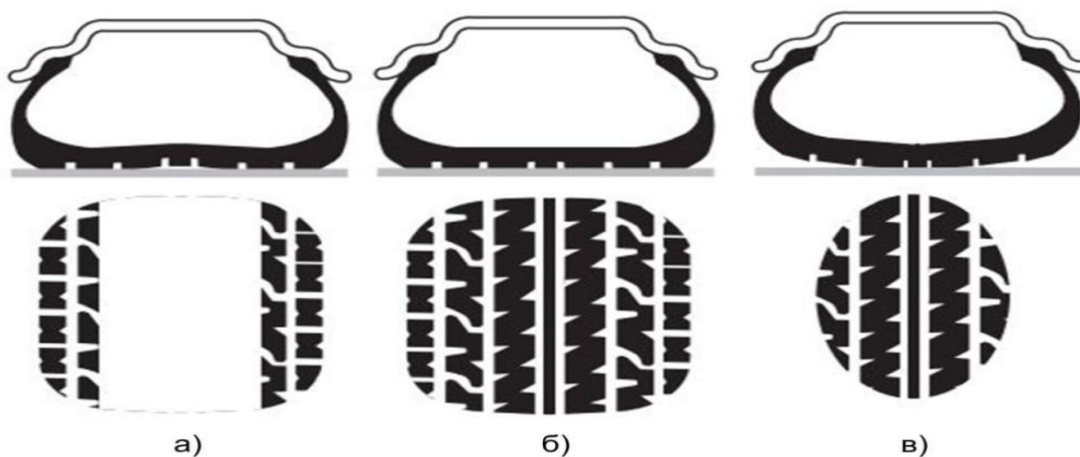
Bu yerda  $\sum A_{p_x}$  i  $\sum A_{p_y}$  – mos holatda tormozlash va tortish kuchlari kabi ishlar yig'indisi, shuningdek yo'l bilan avtomobil shinasining kontakt nuqtasiga yon tomonlama ta'sir qiluvchi kuch,  $D_j$  ;



1-rasm. Shinalar ichki bosimining uning resursiga ta'siri

Shinadagi ichki bosimning ekspluatatsion resursiga ta'siri transport vositalarining texnik holatini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, me'yoridan past bosim shinaning elastik elementlarida ortiqcha deformatsiya yuzaga keltiradi, bu esa ichki qatlamlarda haroratning keskin oshishiga va yo'l bilan kontakt yuzasida yemirilish jarayonining tezlashishiga sabab bo'lishi tadqiq qilingan.

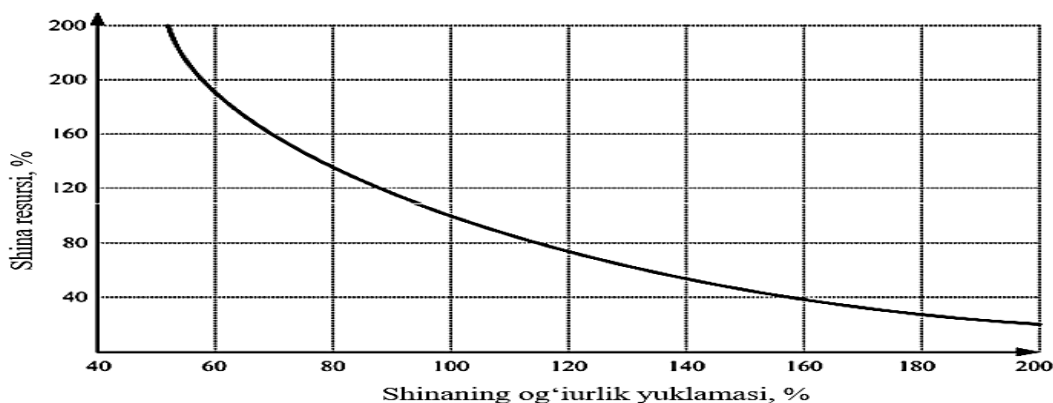


2-rasm-Bosim darajasining shinalarning deformatsiyalanish holatiga ta'siri

3-rasm. a – me'yordan past bosimda protektor chetlarining ortiqcha yemirilishi;

b – me'yoriy bosimda og'irlik yukining teng taqsimlanishi va bir xil yemirilish; v – me'yordan yuqori bosimda protektor markazining tez yemirilishi.

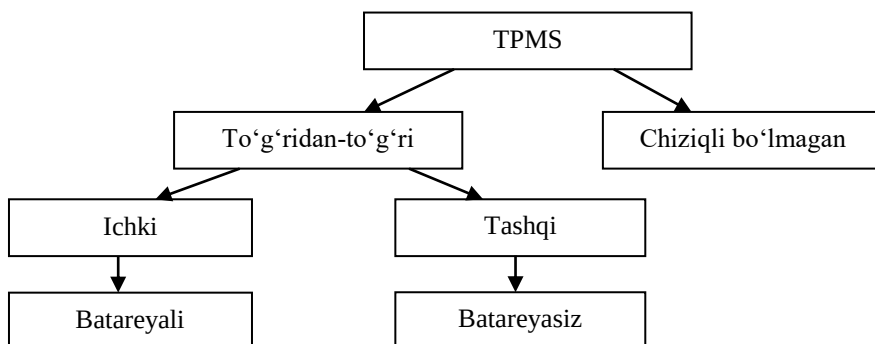
Shinalarga tushadigan og'irlik yukining ortishi qo'zg'aluvchi g'ildiraklarga uzatiladigan mexanik quvvat hajmini ko'paytiradi. Natijada, shinning yo'l bilan bevosita kontakt zonasi orqali yuzaga keluvchi reaksiyon kuchlarning o'rtacha qiymatlari ham o'zgarishi quyida grafikda keltirilgan.



4-rasm. Ish sharoitida shinalar resursiga og'irlik yukining ta'siri

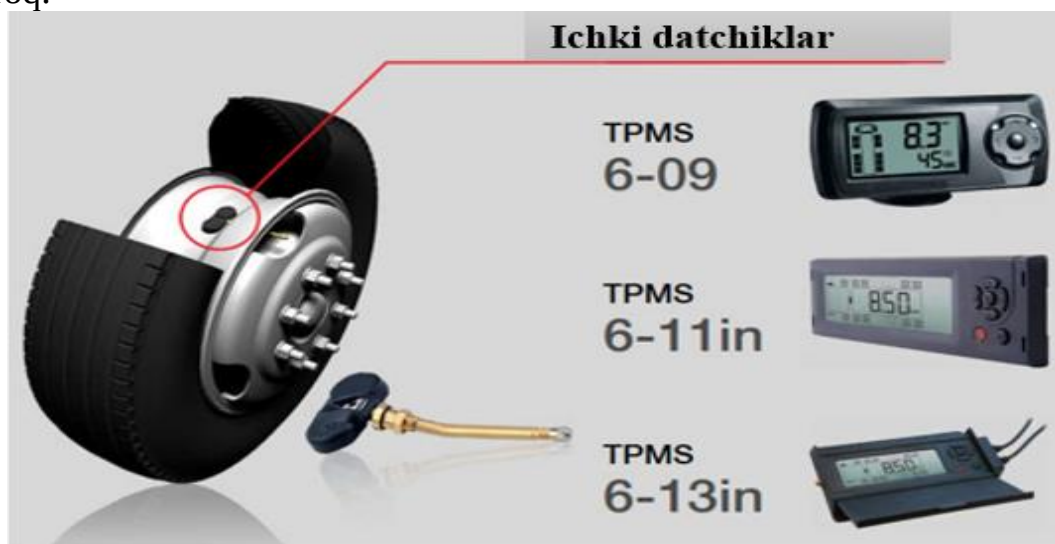
Ushbu omillar kombinatsiyasi shina ish sharoitlarining og'irlashishiga olib kelib, uning ekspluatatsion resursiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Yuklama darajasi va shina resursi o'rtasidagi funksional bog'liqlik esa 4-rasmda grafik shaklda ifodalangan bo'lib, og'irlik ortishi bilan shina ishlash muddati qisqarishini ko'rib chiqildi.

Dissertatsiyaning **“Ko'p omilli tajribani rejalashtirish nazariyasidan foydalangan holda nazariy tadqiqotlarni amalga oshirish”** deb nomlangan ikkinchi bobida shinalar bosimi pasaysa, bu g'ildirak radiusining pasayishi tufayli boshqa g'ildiraklarga qaraganda tezroq aylanishi sabablari tadqiq qilingan. Hamda shinalarning ichki bosimini nazorat qilish tizimining strukturaviy sxemasi o'rganib chiqilgan.



5-rasm. Bosimni nazorat qilish tizimlarining turlari

Ichki modullar – sensorlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri shinaga yoki jant ichiga o‘rnatiladi. Bu usul tashqi omillardan himoya qilingan va yuqori aniqlikka ega bo‘lsa-da, sensorlarni o‘rnatish uchun shinani yechish talab qilinadi. Batareyalar xizmat muddati 5–10 yilni tashkil etadi, ammo keyingi almashtirish faqat shina almashtirilganda amalga oshiriladi. Tashqi modullar – sensorlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri g‘ildirakdagi nipellarga o‘rnatiladi. Bu turdagi tizimlar oson montaj qilinadi, universal bo‘lib, bir nechta avtomobilda navbatma-navbat ishlatilishi mumkin va shinani yechishni talab qilmaydi. Biroq, ularning tashqi muhitga ta’sirchanligi yuqoriroq.



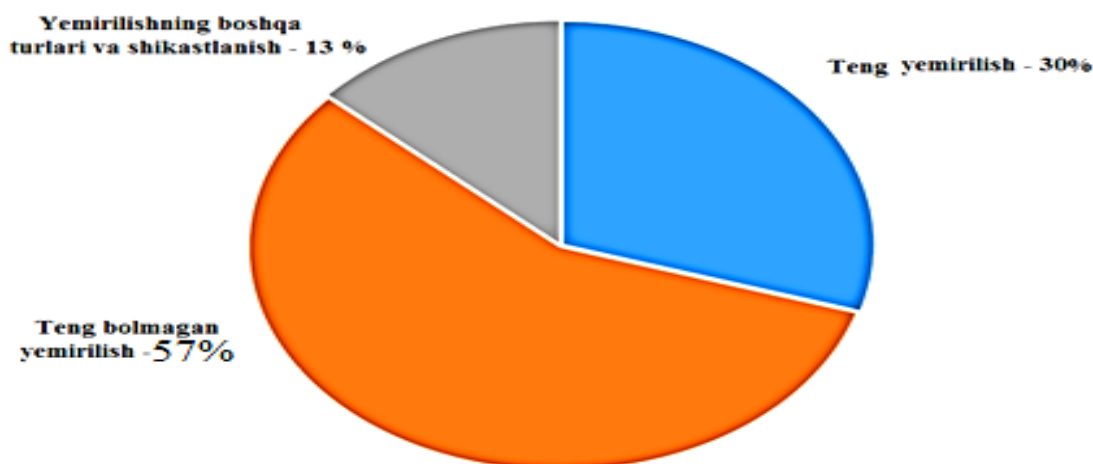
6-rasm - Ichki sensorlarga asoslangan monitoring tizimi

Masalan, tashqi turdagi bosim sensorlarini oddiy yengil avtomobildan demontaj qilib, ularni boshqa transport vositasida, jumladan liniyadagi texnikalarda qayta o‘rnatish mumkin.



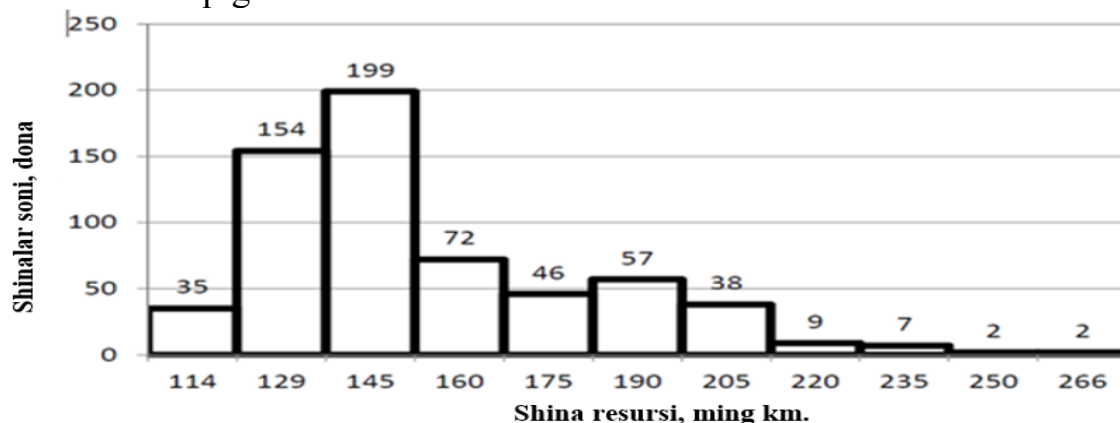
7-rasm-Tashqi sensorlarga asoslangan monitoring tizimi

Hozirgi paytda yong'in-qutqaruv bo'linmalarida keng tarqalgan texnika modellari orasida Bridgestone BH 120, eng ko'p ishlatiladigan shina esa 85R20 Continental 1m395/85R20 (butun mavsumli, Germaniya ishlab chiqaruvchi) hisoblanadi. Hisobot ma'lumotlariga ko'ra, ushbu shinalari tahlil qilindi.



8-rasm. Ish oxirida shinalar yemirilishining tabiati

O'rganib chiqilgan shinalarning katta qismi notekis yemirilish belgilari bilan ajralib turadi. Bu holatda notekis yemirilish deb, shinalarning yelka zonalarida bilan markaziy protektor qismidagi yemirilish darajalari o'rtasida sezilarli tafovut mavjud bo'lishi ko'rib chiqilgan.



9-rasm. Shinalar resursining empirik taqsimlanishining gistogrammasi

Tahlil natijalariga ko'ra, tekshiruvdan o'tgan shinalarning 57% qismida notekis yemirilish holati qayd etilgan (8-rasmga qarang). Faqat 30% shinada bir xil yemirilish kuzatilgan. Qolgan qismda esa turli xil shikastlanish va yemirilish turlari aniqlangan bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

Shinalarning yemirilishiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillarni aniqlash hamda ularni regressiya modelida inobatga olish tadqiqotning muhim bosqichlaridan birini tashkil etadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, shinalarning intensivligiga ko'plab omillar ta'sir qiladi. Shinalar yemirilishining intensivligi deganda, nisbatan qisqa masofa davomida yuzaga keladigan ulkan mexanik yoki fizik o'zgarishlar nazarda tutiladi. (odatda 2000 km gacha)da protektor chuqurligining kamayish miqdorining, shu bosib o'tilgan masofa qiymatiga nisbati tushuniladi.

$$J_{SH.M.} = \Delta h / \Delta L, [mm/100 km] \quad (3)$$

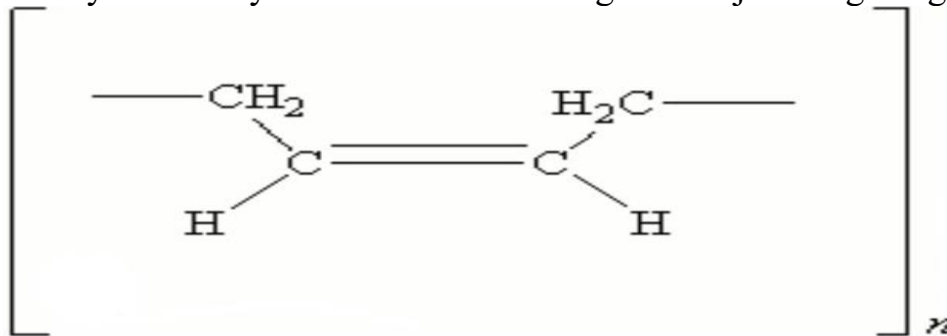
Shinalarning o'rtacha yemirilish intensivligi – bu protektor chuqurligining o'zgarishini uzoqroq masofa oralig'ida (odatda 5000 ming km va undan ko'p) bosib o'tilgan yo'lga nisbat orqali aniqlanadi.

$$J_{SH} = \frac{h_i - h_{i+1}}{L_{i+1} - L_i}, \left[ \frac{mm}{100 km} \right] \quad (4)$$

bu yerda  $h_i$ ,  $h_{i+1}$  -  $i$  va  $i+1$  o'lchamlar mos ravishda protektor rasmi qoldiq chuqurligi;  $L_i$ ,  $L_{i+1}$  -  $i$  va  $i+1$  o'lchamlar protektor rasmi qoldiq chuqurligini mos ravishdagi bosib o'tgan masofasi.

Dissertatsiyaning **“Shinalarning klassifikatsiyasi, yemirilish intensivligini tajribada tekshirish”** deb nomlangan uchinchi bobida hisoblash uchun statistik ma'lumotlar, tabiiy, sun'iy kauchuklar va shinalar klassifikatsiyasi, vulkanizatsiya darajasiga ko'ra kauchuk yumshoq (1-3% oltingugurt), o'rtacha qattqlik va qattiq (30% dan ortiq oltingugurt, ebonit) bo'ladi.

1839 yilda amerikalik ixtirochi Charlz Gudir kauchukning elastikligini haroratni barqarorlashtirish usulini topdi - hom kauchukni oltingugurt bilan aralashtirish va keyin isitish kerakligini aniqladi. Ushbu usul vulkanizatsiya deb nomlangan va polimerizatsiyaning birinchi sanoat jarayoni bo'lgan. Vulkanizatsiya natijasida hosil bo'lgan mahsulot kauchuk deb nomlangan. Gudir kashf etilgandan so'ng, kauchuk mashinasozlikda turli xil muhrlar va yenglar sifatida keng qo'llanila boshlandi va yangi paydo bo'lgan elektrotexnika sohasida, uning sanoati kabellarni ishlab chiqarish uchun yaxshi izolyatsion elastik materialga muhtoj ekanligi o'rganildi.



10-rasm. Tabiiy kauchukning tuzilishi

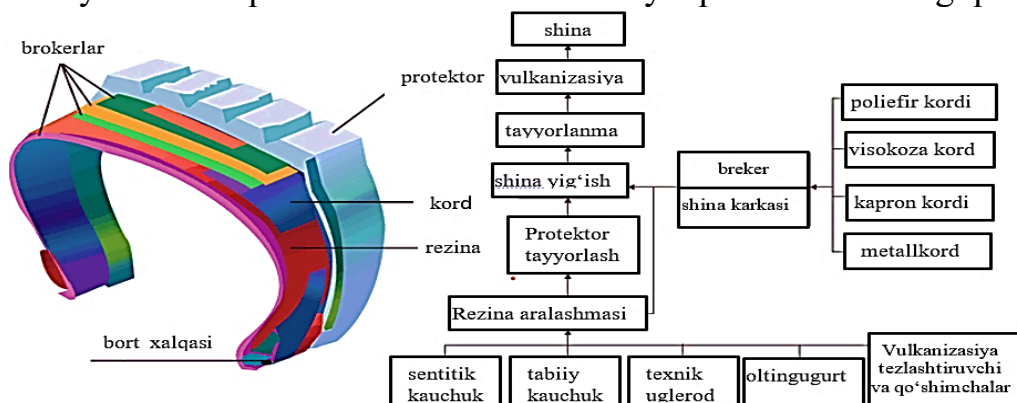
Yog' - benzinga chidamli; kislota-ishqorga chidamli; agressiv muhitga chidamli;



issiqlikka chidamli; sovuqqa chidamli; haroratga chidamli; ozonga chidamli; elektr toki o'tkazuvchilar; yemirilishga bardoshli; radiatsiyaga chidamli.

Xulosa tariqasida aytish mumkin, kauchuk materiallari ko'plab texnik va maishiy sohalarda keng qo'llaniladi. Xususan, u avtomobil, mototsikl, velosiped va aviatsiya shinalarini tayyorlashda, shuningdek turli rezina buyumlar – konveyer lentalar, qo'zg'aysan kamarlari, bosim ostida ishlovchi assimilyatsiya yenglari, texnik kauchuk plitalar, turli o'lchamdagi halqalar va mustahkamlangan manjetlar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo hisoblanadi.

Metall mahsulotlarga gummirlash (kauchuk yoki ebonit qatlamini qo'llash) ularni korroziya va boshqa zararli ta'sirlardan himoya qilish uchun keng qo'llaniladi.



11-rasm. Avtomobil shinasini ishlab chiqarish jarayoni

Avtomobil g'ildiragining elastik qismi shina deb ataladi. Shinadagi avtomobil yuklanishidan kelib chiqadigan tik kuchlanishni, tezlik-tormozlash hamda burilishda shinani yer qatlami bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan barcha kuchni qabul qiladi. Avtomobil shinalari vazifasiga, o'lchamlariga, profilining shakliga va konstruksiyasiga ko'ra klassifikatsiyalanadi. Vazifalariga ko'ra shinalar ikki guruhga bo'linadi; yuk avtomobillari uchun va yengil avtomobillar uchun. Shinalar konstruksiyasi karkasda kord iplarining joylashishiga qarab aniqlanadi: Konstruksiyasiga ko'ra avtomobil shinalari ikki turga bo'linadi: diagonal va radial. Diagonal shinalarda kord iplarining o'zaro kesishish burchagi taxminan  $37^0$  ni tashkil etadi (11-rasm). Radial shinalarda kord iplari yon tomoniga nisbatan  $90^0$  burchak tashkil etadi. Kamerali shinada siqilgan havoni ushlab turish uchun truba shaklidagi elastik, havo o'tkazmaydigan qobiqli kamera ishlatiladi.

Kamerasiz shina tashqi ko'rinishi bo'yicha kamerali shinadan deyarli farq qilmaydi. Kamerasiz shina pokrishkasining ichiga 1,5 – 3,5 mm qalinlikdagi germetik rezina qatlami vulkanizatsiya qilingan. Shinaning bortlarida zichlovchi rezina qatlami bo'lib, u to'g'in va bortlar orasidan havo o'tmasligini ta'minlaydi.

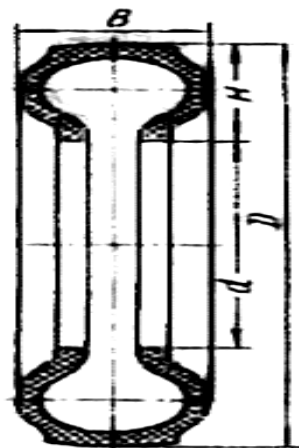
Shina profilining shakliga ko'ra ular oddiy profilli, keng profilli, past profilli, o'ta past profilli, arkasimon va pnevmokatoklarga bo'linadi.

Past profilli shinalarda  $N/V=0,7... 0,88$ , o'ta past profilli shinalarda  $N/V=0,7$  dan ortiq emas. Shina protektorlari rasmlarining quyidagi turlari mavjud;

- yo'llar uchun, turli mavsumiy, universal, yuqori o'tag'onli, qishki va karer uchun. Chet ellarda shinalar quyidagicha turlarga bo'linadi:

- shosselar uchun; qishki, turli mavsumiy; tezkor; turli mavsumiy tezkor.

Shinalarning markalanishi har qanday shinaning yon tomonida harflar, sonlar va boshqa belgilar orqali amalga oshiriladi.



12-rasm. Shinaning asosiy o'lchamlari

$V$  -shina kengligi;  $N$  – shina profilining balandligi;  $d$  - shinaning ichki diametri;  
 $D$  – shinaning tashqi diametri. Shinaning asosiy o'lchamlari: uning kengligi  
 $V$ , profilining balandligi  $N$ , ichki diametri  $d$  va tashqi diametri  $D$ .

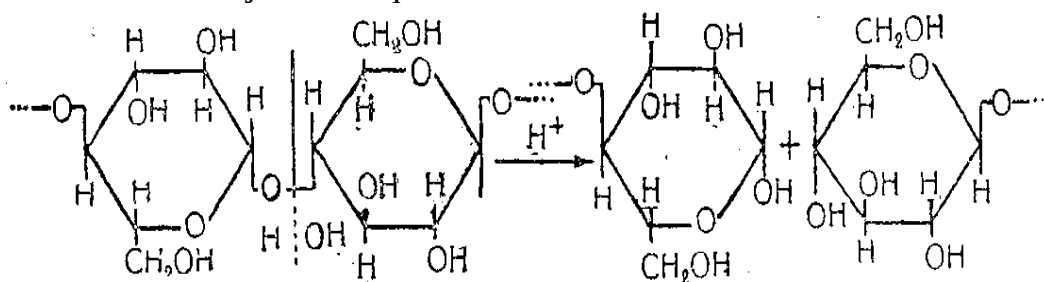
1-Jadval

**Shinada keltirilgan indekslarga mos keluvchi avtomobil tezliklari**

| Indeks       | J   | K   | L   | M   | N   | P   | O   | R   | S   | T   | U   | H   | V   | VR  | VV  | Y   | ZR  |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tezlik, km/s | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 240 | 210 | 270 | 300 | 240 |

Masalan T indeksi uchun maksimal ruxsat etilgan tezlik 190 km/s ni tashkil etadi. Ba'zi bir shina ishlab chiqaruvchilar profil kengligini ko'rsatuvchi son oldidan lotincha P (Passenger) harfini keltiradi. Bu shina yengil avtomobillar uchun ishlab chiqarilganligini bildiradi. Agar LT (Light Truck) yozilgan bo'lsa, shina kichik tonnali yuk ko'taruvchi avtomobillar uchun ekanligini bildiradi.

Avtomobil shinalari tarkibida asosiy komponent sifatida polimerlar mavjud bo'lib, ular turli tashqi omillar ta'sirida yemirilishga uchraydi. Polimerlar qayta ishlash, foydalanish davomida yoki kimyoviy o'zgarishlar jarayonida turli xil destruktiv jarayonlarga duchor bo'ladi. Destruksiya jarayonlarini baholashda keng qo'llaniladigan usullardan biri bu o'rtacha molekulyar og'irlik (og'irlik va adadiy) asosida polimerlanish darajasini aniqlashdir.



13-rasm. Destruksiya natijasida xosil bo'lgan kimyoviy bog'lar

Tadqiqotga shartiga ko'ra, avtomatlashtirish, elektronika va o'lchash uskunalarining ishonchliligini baholashda umumiy qabul qilingan ishonch oralig'i  $R_d=0,8$  ga teng deb qabul qilinadi. Shunga ko'ra, 8 o'lchov ishonch oralig'ining kerakli aniqligini qondiradi.

$$P_D = \frac{n-1}{n+1} = \frac{8-1}{8+1} \approx 0,8. \quad (5)$$

O'lchovlarning to'g'riligini tekshirish uchun bitta shinalar protektorining qoldiq chuqurligining tasodifiy o'zgaruvchisining bir qator taqsimotlari olindi, bu normal



taqsimot qonuniga mos keladi va shundan so'ng asosiy statistik xususiyatlar aniqlandi: matematik kutish  $\mu=8.12$ ; og'ish  $\sigma=0.122$ ; dispersiya  $d=0.015$ .  $\mu$  ning matematik kutilishi protektor balandligining haqiqiy qiymatidir. Keyin ishonchli ehtimollik bilan matematik kutish uchun ishonch oralig'ini aniqlaymiz  $\gamma=0.95$ , bu o'lchovlarning mutlaq xatosi bo'ladi  $\Delta$ . Shunga ko'ra,  $\gamma=0.95$  va  $n=8$  uchun tadqiqotchi mezonini  $t_y=2.306$  bo'ladi. Keyin o'lchovlarning mutlaq xatosi  $\Delta$  ga teng bo'ladi.

$$\Delta = t_{\gamma} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2,306 \cdot \frac{0,122}{2,89} = 0,0993 \quad (6)$$

2-Jadval

### Bo'stonliq-Chinoz yo'nalishi uchun tajribaning asl matritsasi

| Sinov № | Nazariy x1 | Nazariy x2 | Amaliy x1 | Amaliy x2 | Yemirilish intensivligi |
|---------|------------|------------|-----------|-----------|-------------------------|
| 1.0     | 7.49       | 235.8      | 7.39      | 236.0     | 1.293                   |
| 2.0     | 8.12       | 231.3      | 8.1       | 231.0     | 1.23                    |
| 3.0     | 7.51       | 377.5      | 7.42      | 363.0     | 1.353                   |
| 4.0     | 8.1        | 378.6      | 8.12      | 357.0     | 1.306                   |
| 5.0     | 7.37       | 304.3      | 7.4       | 287.0     | 1.491                   |
| 6.0     | 8.19       | 307.8      | 8.2       | 301.0     | 1.125                   |
| 7.0     | 7.83       | 203.1      | 7.69      | 206.0     | 1.03                    |
| 8.0     | 7.79       | 410.7      | 7.81      | 392.0     | 1.443                   |
| 9.0     | 7.83       | 303.0      | 7.78      | 295.0     | 1.169                   |
| 10.0    | 7.77       | 304.8      | 7.78      | 301.0     | 1.163                   |
| 11.0    | 7.81       | 308.5      | 7.78      | 295.0     | 1.293                   |
| 12.0    | 7.77       | 303.6      | 7.82      | 294.0     | 1.314                   |

3-Jadval

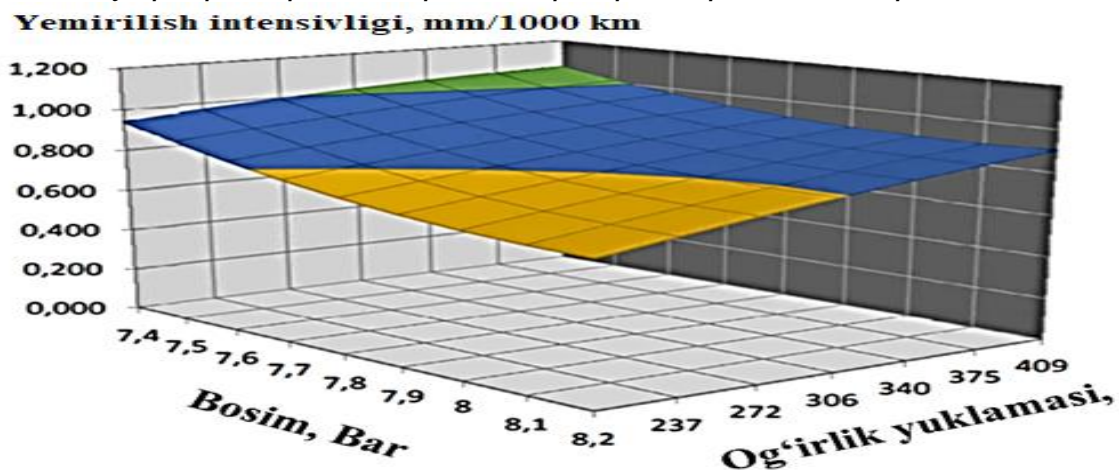
### Olmalik-Chinoz yo'nalishi uchun tajribaning asl matritsasi

| Tajriba raqami | Rejalashtirilgan bosim (x1) | Rejalashtirilgan yuk (x2) | Aniqlangan bosim (x1') | Aniqlangan yuk (x2') | Eskirish intensivligi (mm/1000 km) |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 1.0            | 7.406                       | 240.953                   | 7.467                  | 227.467              | 0.847                              |
| 2.0            | 8.465                       | 226.492                   | 8.228                  | 222.666              | 0.789                              |
| 3.0            | 7.674                       | 366.748                   | 7.178                  | 402.277              | 0.95                               |
| 4.0            | 8.18                        | 366.807                   | 8.212                  | 392.636              | 0.912                              |
| 5.0            | 7.145                       | 300.01                    | 7.468                  | 298.283              | 0.968                              |
| 6.0            | 7.918                       | 306.758                   | 7.828                  | 309.85               | 0.682                              |
| 7.0            | 7.455                       | 201.618                   | 7.884                  | 193.548              | 0.541                              |
| 8.0            | 8.086                       | 400.461                   | 7.833                  | 425.741              | 0.862                              |
| 9.0            | 7.879                       | 309.423                   | 7.461                  | 302.522              | 0.808                              |
| 10.0           | 7.962                       | 294.969                   | 8.15                   | 315.038              | 0.678                              |
| 11.0           | 7.426                       | 299.64                    | 8.163                  | 304.163              | 0.728                              |
| 12.0           | 8.167                       | 301.911                   | 8.041                  | 310.622              | 0.825                              |

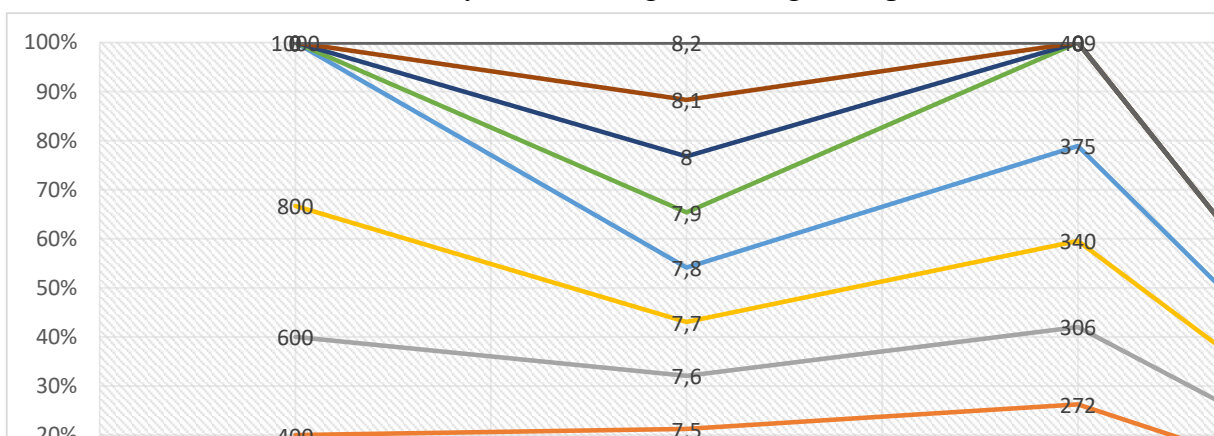
Shinalarning yemirilish intensivligi formula bilan aniqlandi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu holda (jadvallardan ko'rinib turibdiki) nazariy qiymatlar o'rganilayotgan barcha yo'nalishlar uchun bir xil bo'ladi va haqiqiy ma'lumotlar nazariy qiymatlarga eng yaqin omillar kombinatsiyasidan tanlanadi. Bunday holat Tajribaning passiv xarakterga ega ekanligi sababli kuzatiladi, ammo bu natijalarga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Ushbu modellarga ko'ra, bosim va og'irlik yukiga qarab shinalar yemirilishining intensivligini (14-rasm) hisoblash mumkin.

Lineer regressiya formulasi quyidagicha bo‘ladi:  

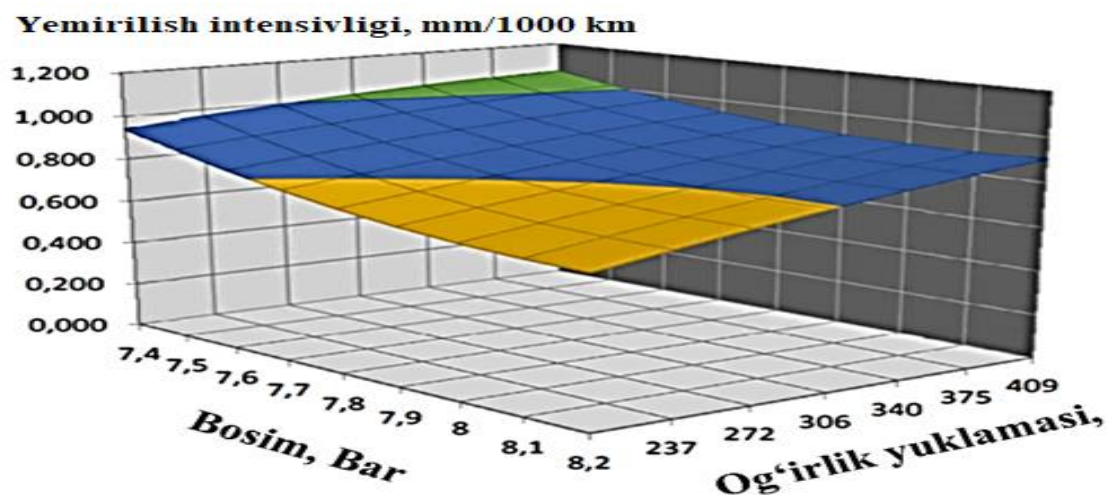
$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{kxk} + \epsilon_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{kxk} + \epsilon_i$$



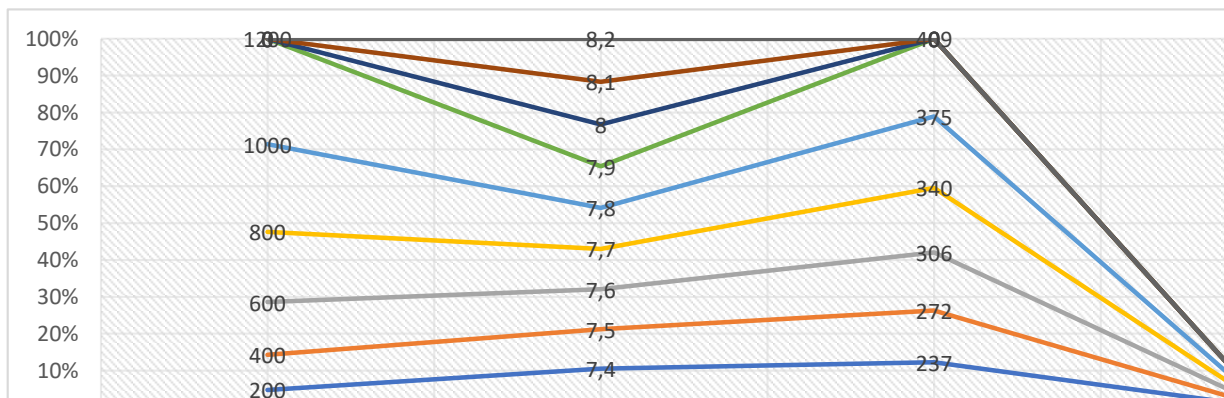
14 – rasm. Shinalar yemirilishining intensivligini diagrammasi



15 – rasm. Bo‘stonliq-Chinoz yo‘nalishi uchun regressiya modeli grafigi



16 – rasm. Bo‘stonliq-Chinoz yo‘nalishi uchun regressiya modeli diagrammasi



17 – rasm. Olmaliq-Chinoz yo‘nalishi uchun regressiya modeli grafigi

Dissertatsiyaning **“Iqtisodiy va ekologik samaradorlikni baholash”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida matematik modelni amaliy tadqiqot tiliga moslashtirish jarayoni talqinlash deb ataladi. Ushbu jarayon bir nechta bosqichlarni o‘z ichiga oladi: avvalo, har bir omilning ta‘sirini miqdoriy jihatdan va yo‘nalish nuqtai nazaridan baholash, so‘ngra ularning o‘zaro bog‘liqligini tahlil qilish, turli omillar birgalikda qanday ta‘sir qilishini solishtirish, hamda agar zarurat tug‘ilsa, ilmiy taxminlarni qayta ko‘rib chiqish va jarayon mexanizmini tushuntiruvchi yangi farazlarni ilgari surish.

Ichki g‘ildirak datchiklariga ega bo‘lgan monitoring tizimi ularni harakat paytida shikastlanishdan, shuningdek ularga atrof-muhit ta‘siridan saqlashga imkon beradi. Shinalar changi chiqindilaridagi zararli toksik birikmalarning tarkibi ichki yonish dvigatelining chiqindi gazlarining muhim qismini tashkil qiladi.

Carax TPMS CRX-1061 monitoring tizimining asosiy afzalliklaridan biri shundaki, u yong‘in-qutqaruv transport vositalarining ishlash sharoitlariga moslashgan ikki kuchaytirilgan tashqi antennaga ega bo‘lib, shu bilan birga, valf o‘rniga diskka o‘rnatilgan ichki bosim sensorlari yordamida real vaqt rejimida aniq monitoringni amalga oshiradi. Bu xususiyat tizimning yuqori aniqligini va ishonchliligini ta‘minlab, xavfsizlikni oshirishga xizmat qiladi. Monitoring tizimi bosim sezgichlari, axborot bloki va turli xil yordamchi periferiyalar to‘plamidir. rasmda ichki bosim sensorlariga asoslangan Carax TPMS CRX-1061 shinalar bosimini kuzatish tizimining odatiy to‘plami ko‘rsatilgan.



18-rasm. Ichki bosim sensorlariga asoslangan Carax TPMS CRX-1061 shinalar bosimini kuzatish to‘plami

- 1 - qabul qilish bloki; 2 - assimilyatsiya idishi o‘rnatilgan mahkamlovchi kronshteyn; 3 - ichki bosim datchiklari; 4 - klapanlar; 5 - antenna; 6 - quvvat adapteri; 7 - yordamchi qurilmalar; 8 - antenna kabeli splitteri; 9 - halqali antenna

## XULOSA

“Yong‘in-qutqaruv avtomobillari shinalarining bosib o‘tgan masofalari va ekspluatatsiya me‘yorini takomillashtirish” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etiladi:

1. Respublikada 2024-yil so‘nggi 10 oy ichida 8046 yong‘in sodir bo‘lgan. Yong‘inlar oqibatida 44 kishi halok bo‘lgan, 89 kishi tan-jarohati olgan, eng ko‘p yong‘inlar aholi turar-joy sektorlarida 6109 ta yong‘in (76 %)ni, yong‘inlardan yetkazilgan moddiy zarar 97 million 937600 so‘mni tashkil etgan.

2. Shinalarga ta‘sir qiladigan omillar, ularning ta‘sir darajasi shinalar ishlab chiqaruvchisi, yong‘in-qutqaruv texnikasi markalari, iqlim mintaqasi, dengiz sathidan balandligi, yo‘llarning holati, rel‘ef turi va boshqalarga qarab sezilarli darajada farq qilishi mumkin.

3. Ko‘p faktorli tajribani rejalashtirish nazariyasidan foydalangan holda, shinalar yemirilish intensivligi bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi, 7 ta yo‘nalish uchun regressiya modellari grafigi va diagrammasi tuzildi, bu bosim va og‘irlik yukining shinalar resursiga ta‘sirini aniqlashga imkon beradi.

4. Bajarilgan hisob ishlariga ko‘ra, bosimni doimiy nazorat qilish bilan shinalar resursini o‘rtacha 12 % oshirish mumkin. Shu bilan birga shinadagi bosimni monitoring qilish qilish orqali atrof-muhitga zararli kauchuk changning chiqishi kamayadi. Emissiyasining pasayishi yiliga 92 ta yong‘in-qutqaruv texnikasiga 189 kg ni tashkil qiladi.

5. Yoqilg‘i sarfini kamaytirish natijasida chiqindi gazlar bilan zararli moddalar chiqindilarining kamayishi: uglerod oksidi (CO) chiqindilari 94,2 kg ga, uglevodorodlar (CH) 30,18 kg ga va azot oksidi (NO<sub>2</sub>) 135,33 kg ga kamayadi.

6. Shinaning ekspluatatsiya qilish jarayonida turli kimyoviy moddalar qo‘llaniladigan joylarda yong‘inlarni o‘chirishda eskirishi va amaldagi belgilangan muddatidan oldin ishdan chiqishi - bu shina materiallari va ishlab chiqarilishiga ishlov berish mumkin bo‘lgan omillardan biridir. Kimyoviy moddalar, ayniqsa, neft, yog‘, ximik suvlar, havo harorati, iqlim sharoitlaridagi o‘zgarishlari avtotransportlarda tashish yoki atrof-muhit shinaning ishlash muddatini kamaytirishga olib kelishi mumkin.

7. Amaldagi O‘z RH 52.006:2009 O‘zbekiston Respublikasi rahbariy hujjati Avtomobil shinalaridan foydalanishdagi yo‘l bosish me‘yorlari hamda FVVning 2021-yil 1-mart kunidagi avtomobil shinalaridan va akkumulyator batareyalaridan foydalanishdagi asosiy sarf me‘yorlarini qo‘llash tartibini tasdiqlash to‘g‘risidagi buyrug‘idagi 70 000 km yo‘l bosib o‘tish masofasini 50 000 km qisqartirish borasida ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.19/2025.27.12.T.01.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АКАДЕМИИ МИНИСТЕРСТВА ПО  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

---

**АКАДЕМИЯ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**АСАМОВ ШЕРАЛИ БАЙКУЗИЕВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОБЕГА ШИН  
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**05.10.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пожарная, промышленная,  
ядерная и радиационная безопасность**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ  
НАУКАМ**

**Ташкент – 2026**



Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.4. Зарегистрировано под номером PhD/T5175.

Диссертация выполнена в Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([akademiya.fvv.uz](http://akademiya.fvv.uz)) и Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:** Махкамов Нурмухаммад Янгибоевич  
кандидат технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Нурмаматова Рахима Рахмоновна  
доктор технических наук (DSc), профессор

Кулдашев Икромбек Хамидуллаевич  
доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент

**Ведущая организация:** Ташкентский государственный транспортный университет

Защита диссертации состоится « 26 » января 2026 г. в 14:30 часов на заседании Научного совета DSc.19/2025.27.12.T.01.01 при Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан (Адрес: 100102, г. Ташкент, Янгихаятский район, ул. Дустлик, дом 5. Тел.: (71) 258-56-57, e-mail: ([akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru))).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан (зарегистрирована за № 44). (Адрес: 100102, г. Ташкент, Янгихаятский район, ул. Дустлик, дом 5. Тел.: (71) 258-56-57, e-mail: ([akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru))).

Автореферат диссертации разослан « 12 » 01 2026 г.  
(реестр Протокола рассылки № « 14 » от 12.01 2026 года).



**Исмаилов Р.И.**

Председатель Учёного совета по  
присуждению учёных степеней,  
д.т.н., профессор

**Якубов Қ.Х.**

Научный секретарь Научного совета  
по присуждению учёных степеней,  
д.т.н. (PhD), доцент

**Нурмаатова Р.Р.**

Председатель Научного семинара при  
совете по присуждению учёных степеней,

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Масштабы и негативные последствия чрезвычайных ситуаций, происходящих сегодня в мире, их большой ущерб, в том числе экономический, прежде всего человеческие жертвы диктуют необходимость в повышении эффективности быстрого тушения пожаров за счет совершенствования пожарной техники и технических средств с использованием инновационных методов ликвидации чрезвычайных ситуаций. В настоящее время как системное устранение определены предотвращение возможных чрезвычайных ситуаций, обеспечение быстрого и легкого тушения пожаров, повышение эффективности организации аварийно-спасательных работ и обеспечение их техническими средствами. В связи с этим особое внимание уделяется разработке новых партий технических средств и оборудования пожаротушения, моделированию их тактико-технического состояния, верному направлению сил и средств для обеспечения эффективного использования аварийно-спасательных автомобилей в чрезвычайных ситуациях, а также разработке конкретных решений, направленных на обеспечение безопасности людей, повышению их эффективности на основе оценки технических показателей и моделирования.

В мире проводятся исследования, направленные на дальнейшее совершенствование разработки новых образцов эффективных партий пожарно-технических средств и снаряжения для быстрого и эффективного тушения пожаров, что означает правильный выбор средств пожаротушения, уточнение состава горящего продукта, эффективность любых средств пожаротушения и их передачу в различных потоках. Актуальными задачами являются повышение эффективности технических средств пожаротушения и моделирование процессов оптимизации их основных параметров, расчет пробега шин пожарно-спасательных автомобилей и эксплуатационных норм на основе точных методов, повышение оперативности в организации аварийно-спасательных работ при возможных пожарах, а также разработка методов определения обеспечения своевременного и эффективного тушения пожаров. В республике проводятся широкомасштабные мероприятия по организации производства пожарной и спасательной техники, модернизации существующей на основе современных требований и зарубежного опыта, проведению исследований по созданию новых технологий, способствующих повышению эффективности обеспечения пожарных и спасательных автомобилей необходимым оборудованием с учетом проблем, возникающих в практике пожаротушения, и их практическому применению.

В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы определены задачи «Дальнейшего совершенствования эффективной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». При реализации этих задач, в частности, важно полностью локализовать разработку новых партий технических средств и оборудования, необходимых для оперативного устранения возникающих чрезвычайных ситуаций любого характера, определить конструктивное решение по резкому сокращению времени, затрачиваемого на ликвидацию пожаров.



Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, установленных в Законе Республики Узбекистан от 30 сентября 2009 г. № ЗРУ-226 «О пожарной безопасности», Указе Президента Республики Узбекистан от 10 апреля 2019 г. № УП-5706 «О внедрении качественно новой системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности в Республике Узбекистан», от 20 октября 2025 года № УП-185 «О переходе на качественно новый уровень в сфере надежной защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций», в Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 10 апреля 2019 г. № ПП-4276 «Об организационных мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности подразделений по чрезвычайным ситуациям», от 20 октября 2025 г. № ПП-310 «Об организационных мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности органов по чрезвычайным ситуациям», от 20 октября 2025 г. № ПП-311 «О мерах по цифровизации сферы защиты от чрезвычайных ситуаций и развитию научной и инновационной деятельности», а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной сфере деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данная научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с одним из актуальных направлений развития науки и технологий Республики Узбекистан «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Важные научные исследования по изучению факторов, влияющих на долговечность шин, были проведены рядом ученых, в том числе Г.В.Абакумовым<sup>2</sup>, М.М.Муртузовым, Н.С.Захаровым, Д.В.Гудковым, Р.М.Устаровым, В.И.Яковлевым, которые проанализировали влияние условий эксплуатации на ресурс шин. А.М.Ламзиным изучено влияние климатических факторов на срок службы и технические свойства шин.

Изучению факторов, влияющих на долговечность шин, их трения и термостойкости, а также разработке и совершенствованию методов расчета эффективности локализации посвящены научные работы известных ученых Узбекистана, в частности, Б.Т.Ибрагимова, А.А.Сулейманова, Б.А.Мавлянкариева, Р.И.Исмаилова, Ф.Н.Нуркулова, Х.С.Бекназарова, М.Х.Усманова. В результате проведенных научных исследований достигнуты значительные результаты в вопросах ликвидации чрезвычайных ситуаций, совершенствования способов быстрого прибытия сил и средств к месту пожара.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного и научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в соответствии с планами научно-исследовательских работ Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан на основе задач, определенных в плане научных исследований на 2025 г.

---

<sup>2</sup> Абакумов Г.В. Исследование факторов, влияющих на долговечность автомобильных шин. - Москва: Транспорт, 1986. - 210 с. Муртузов М.М. Эксплуатационные свойства и методы оценки надежности шин. - Баку: Элм, 1991. - 184 с. Захаров Н.С. Долговечность и повреждаемость автомобильных шин в условиях интенсивной эксплуатации // Автотракторная промышленность. - 1990. - № 4. - С. 32-37.

**Целью исследования** является внесение изменений и дополнений в действующие нормы износа и списания шин пожарных и спасательных автомобилей в пожарно-спасательных частях Министерства по чрезвычайным ситуациям, внедрение их в практику и оптимизация списания шин техники в пожарно-спасательных частях.

**Задачи исследования:**

выделить факторы, учитываемые в регрессионной модели, и определить их влияние на интенсивность износа шин, исследовать модели процесса интенсивности износа в виде «черного ящика»;

разработать методику измерения интенсивности износа шин пожарно-спасательных автомобилей;

дать оценку адекватности моделей; осуществить моделирование ресурса шин в зависимости от уровня переменных факторов;

внести изменения в приказ № 62 «Об утверждении основных норм расхода и порядка применения при эксплуатации автомобильных шин и аккумуляторных батарей в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям»;

разработать рекомендации по поддержанию техники пожарно-спасательных частей под постоянной нагрузкой на шины, разнообразию покрытий автомобильных дорог, агрессивной обстановке шин на пожарно-спасательных и аварийно-спасательных участках.

**Объектом исследования** является срок службы шин пожарно-спасательных подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям.

**Предметом исследования** является расчет процесса эксплуатации шин пожарно-спасательной техники с использованием регрессионной модели, исследование модели процесса интенсивности износа шин в виде «черного ящика» и применения инновационных технологий по рационализации срока службы.

**Методы исследования.** В процессе исследования были использованы следующие методы: математическая статистика, математическое моделирование, функциональный подход, логика, системность, визуальный, практический эксперимент, эксперимент и научный анализ.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем: сформированы системные подходы, основанные на теоретическом моделировании, с целью анализа изменений, происходящих в упругих свойствах шин, а также разработаны научно и практически обоснованные механизмы оценки их эксплуатационной эффективности с помощью динамических параметров;

установлено для оптимизации срока службы шин в техниках пожарно-спасательных частей, что шины находятся под постоянной нагрузкой в агрессивной среде на пожарно-спасательных и аварийно-спасательных участках и при различном покрытии автомобильных дорог;

исследовано влияние климата на структуру шин и разработаны предложения по внесению изменений и дополнений в действующие нормативные документы по эксплуатационному сроку и списанию шин

технических средств пожарно-спасательных частей;

разработаны на основе регрессионной модели и внедрены в практику предложенные изменения и дополнения к существующим нормам по списанию шин пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, определено оптимальное количество шин для техники, принадлежащей пожарно-спасательным службам и проанализирована их экономическая эффективность.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем: даны предложения по разработке методов оптимизации на основе внесения изменений и дополнений в действующие нормативы по списанию шин технических средств в пожарно-спасательных частях, действующих в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям;

теоретически смоделировано количество шин технических средств в пожарно-спасательных частях и по динамическим параметрам дана оценка сроков службы шин, на которой проведено рациональное распределение;

исследована модель интенсивности износа шин технических средств в пожарно-спасательных частях в виде «черного ящика» и разработан метод измерения интенсивности износа шин пожарно-спасательных автомобилей;

разработаны с помощью расчетов и внедрены в практику нормативы по списанию шин пожарных и спасательных автомобилей, что позволило увеличить ресурс шин в пожарно-спасательных частях в среднем на 12%.

снижены выбросы вредных каучуковых пылей в окружающую среду в результате оптимального проектирования транспортных систем, мониторинга давления в шинах пожарных и спасательных автомобилей и увеличения ресурса шин.

**Достоверность результатов исследования** определяется методами, использованными в исследовательской работе, теоретическими подходами, подтвержденными официальными источниками, собранными статистическими данными, основанными на формах практических опытно-экспериментальных работ, внедрением предложений и рекомендаций в практику, предоставлением выводов правоохранительными органами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в разработке теоретических методов, упорядоченных подходов, образцов, представленных в диссертации, что представляет собой научную теорию.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что принятые для повышения эффективности и безопасности работы автомобильных шин и колес меры рекомендуются при разработке инновационных технологий для обслуживания автомобильных шин.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по совершенствованию пробега и эксплуатационных норм шин пожарно-спасательных автомобилей в чрезвычайных ситуациях: Внедрены в практику разработанные диссертантом усовершенствованные методы пробега шин пожарно-спасательных автомобилей и эксплуатационных норм в чрезвычайных ситуациях (Справка Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан № 5/5/30-141 от 27 января 2025 г.). разработаны и

внедрены в практику нормативы по списанию шин пожарных и спасательных автомобилей, разработаны нормативы по списанию шин пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, а также усовершенствованы методы оптимизации количества шин техники в пожарно-спасательных частях, сформированные в диссертационной работе для пожарно-спасательных частей Министерства по чрезвычайным ситуациям. В результате внедрения определено, что ресурс шин в пожарно-спасательных частях увеличивается в среднем на 12%, что дает ощутимый результат для экономики республики (Справка №23/2-5047 Управления по чрезвычайным ситуациям города Ташкента от 25.10.2024 г.). Произведены расчеты пробега шин пожарных и аварийно-спасательных технических средств для пожарно-спасательных подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям (Акт №10 Управления по чрезвычайным ситуациям Ташкентской области от 15 ноября 2024 г.). В результате обоснована необходимость совершенствования эксплуатационных норм шин и внедрены в практику усовершенствованные методы пробега шин пожарно-спасательных автомобилей и эксплуатационные нормы в чрезвычайных ситуациях для пожарно-спасательных частей (Акт №12 Управления по чрезвычайным ситуациям Ташкентской области от 15 ноября 2024 г.).

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были обсуждены на 7 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 19 научных статей, из них 3-в зарубежных и 5-в отечественных научных изданиях, утвержденных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), 9-в сборниках международных и республиканских конференций. Выдано Агентством по интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан 2 свидетельство на полезную математическую программу для расчета интенсивности износа шин пожарно-спасательных автомобилей.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 116 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении диссертации обоснованы актуальность и востребованность темы, определены цель и задачи, объект и предмет исследования, степень изученности и методы исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, а также раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, опубликованных научных работах, структуре и объеме диссертации.

В первой главе под названием «История пожарных автомобилей, эксплуатационная норма, разработанная для шин пожарно-спасательных автомобилей» изложена история пожарных автомобилей, техническое состояние шин пожарно-спасательных автомобилей – одного из решающих факторов в обеспечении безопасности движения, снижении расхода топлива и повышении экологической устойчивости. Отмечено, что исследования, направленные на продление срока службы шин, позволяют не только повысить эффективность движения автомобилей, но и улучшить экономические показатели транспортных предприятий. Результаты исследования создают основу для рационального использования ресурсов шин, поиска научных решений проблем, возникающих в процессе их эксплуатации.

Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан в соответствии с приказом № 62 «Об утверждении основных норм расхода и порядка применения при использовании автомобильных шин и аккумуляторных батарей в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям» разработаны эксплуатационный срок автомобильных шин в пожарно-спасательных частях, модель шины и нормы работы до списания, нормы хода шин пожарно-спасательных автомобилей для автомобилей, работающих в условиях эксплуатации.

Всего на учете Управления по чрезвычайным ситуациям Ташкентской области имеется 237 автотранспортных средств, из них 92 – основные (29 – резервные), 31 – специальные пожарные автомобили, 24 – аварийно-спасательные автомобили, 67 – легковые автомобили, 23 – другие виды автомобилей.

Определена величина  $\Delta p_w(t)$  по формуле

$$\Delta p_w(t) = k_{PMASS} \cdot k_{ESKI} \cdot k_{h,tar} \cdot k_{yo1} \cdot k_v^{sr} \cdot k_{h,tar} \cdot \Delta p_w^{DIFF} \cdot t, \quad (1)$$

где  $k_{PMASS}$  – коэффициент действия полной массы;

$k_{ESKI}$  – коэффициент, учитывающий износ шины;

$\Delta p_w^{DIFF}$  – падение давления на незагруженной шине;

$k_v^{sr}$  – учетный коэффициент средней скорости движения;

$t$  – период эксплуатации;

$k_{yo1}$  – коэффициент, учитывающий качество и вид дорожного покрытия;

$k_{h,tar}$  – коэффициент порядка движения. Этот коэффициент учитывает отношение ускорений, приходящихся на 1 км пути, к торможению.

Кроме того, в ходе работы были выявлены основные факторы, влияющие на интенсивность износа шин, и они были классифицированы по направлениям регулярно используемой пожарно-спасательной техники. В качестве фактора, оказывающего наибольшее влияние на ресурс шин, выделен общий вес транспортного средства. На основании этих соображений разработан ориентировочный показатель степени нагрузки на шины. При этом в качестве критерия принято суммарное значение работы сил, действующих в зоне

контакта автомобильной шины с дорогой.

$$A_k = \left( \sum A_{p_x} + \sum A_{p_y} \right) / L_m, \quad (2)$$

Здесь  $\sum A_{p_x}$  и  $\sum A_{p_y}$  – представляет собой сумму работ, таких как силы торможения и тяги, а также боковую силу, действующую на точку контакта автомобильной шины с дорогой, Дж;



Рис. 1. Влияние внутреннего давления шин на их ресурс

Влияние внутреннего давления в шинах на эксплуатационный ресурс является одним из важных факторов, определяющих техническое состояние транспортных средств.

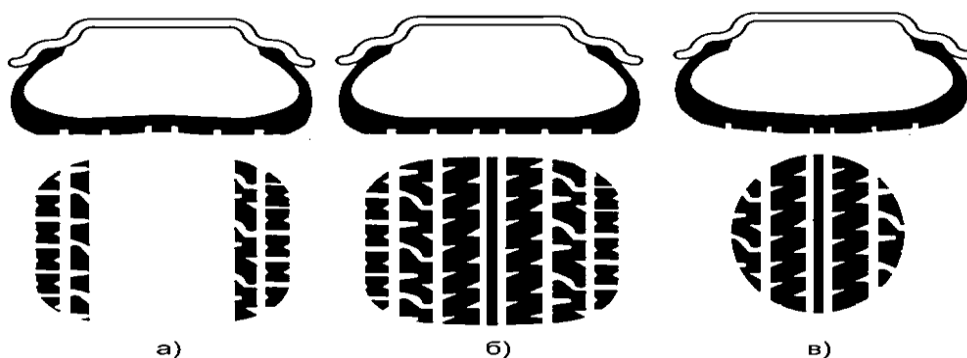


Рис. 2 - Влияние уровня давления на состояние деформации шин

Рис. 3. а - чрезмерный износ краев протектора при давлении ниже нормы; б - равномерное распределение весовой нагрузки и равномерный износ при нормальном давлении; в - ускоренный износ центра протектора при давлении выше нормы.

Исследования показывают, что давление ниже нормы вызывает чрезмерную деформацию эластичных элементов шины, что, как было изучено, приводит к резкому повышению температуры во внутренних слоях и ускорению процесса износа на контактной поверхности с дорогой.

Увеличение весовой нагрузки на шины приводит к возрастанию объема механической мощности, передаваемой на ведущие колеса. В результате, средние значения реакционных сил, возникающих в зоне непосредственного контакта шины с дорогой, также изменяются, что показано на приведенном ниже графике.





Рис. 4. Влияние весовой нагрузки на ресурс шин в рабочих условиях.

Комбинация этих факторов приводит к ухудшению условий эксплуатации шины и оказывает непосредственное влияние на ее эксплуатационный ресурс. Функциональная зависимость между уровнем нагрузки и ресурсом шины графически представлена на рисунке 4, где рассматривается сокращение срока службы шины с увеличением нагрузки.

Во второй главе диссертации под названием «Теория планирования многофакторных экспериментов и теоретические исследования» показано, что при снижении давления шин это колесо вращается быстрее, чем другие колеса из-за уменьшения радиуса (рис.5).

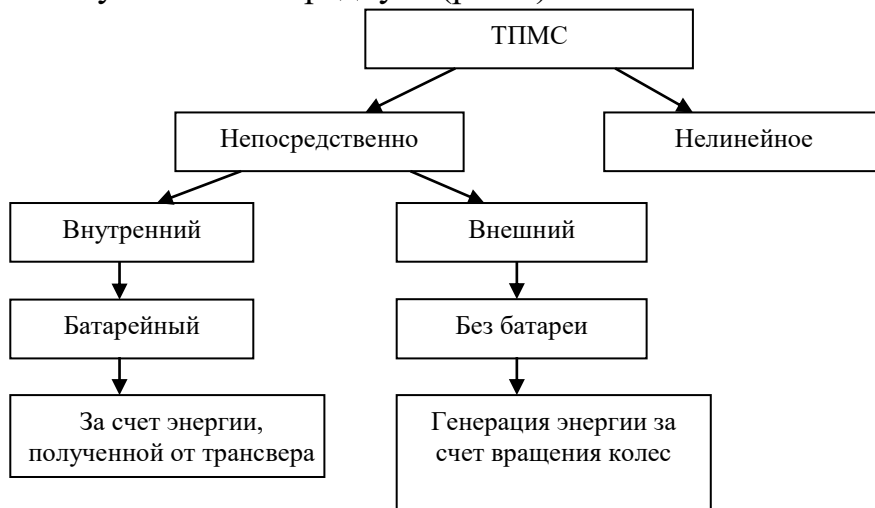


Рис. 5. Типы систем контроля давления

Внутренние модули-датчики устанавливаются непосредственно на шину или внутри колеса. Хотя этот метод защищен от внешних факторов и обладает высокой точностью, для установки датчиков требуется снять шину. Срок службы батарей составляет 5–10 лет, однако, последующая замена производится только при замене шин. Внешние модули-датчики устанавливаются непосредственно на ниппели на колесе. Эти системы легко монтируются, универсальны, могут использоваться поочередно в нескольких автомобилях и не требуют снятия шин (рис.6).

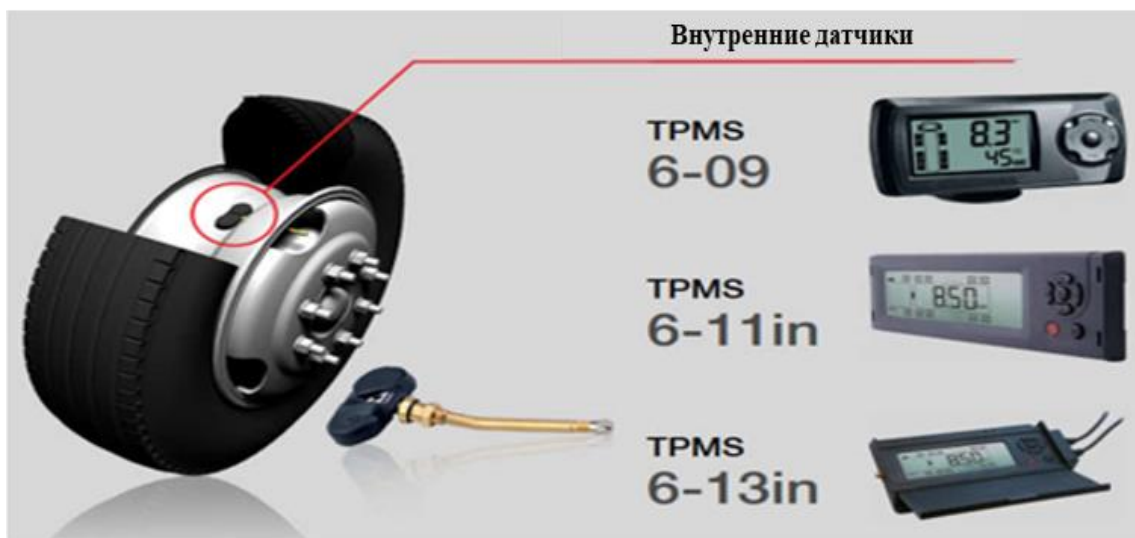


Рис. 6. Система мониторинга на основе внутренних сенсоров

Например, внешние датчики давления можно демонтировать с обычного легкового автомобиля и переустанавливать на другом транспортном средстве, включая линейную технику (рис.7).

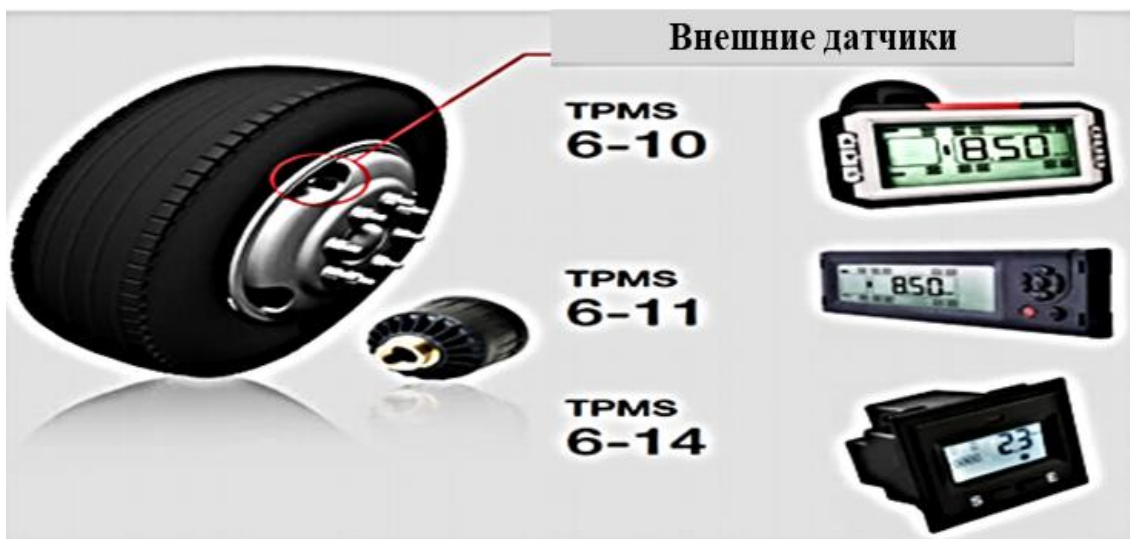


Рис. 7. Система мониторинга на основе внешних датчиков

Поэтому рекомендуется проводить научно-исследовательские работы на основе наиболее распространенных типов шин в пожарно-спасательной технике. В настоящее время среди моделей техники, широко используемых в пожарно-спасательных подразделениях, Bridgestone BH 120, наиболее часто используемой является шина 85R20 Continental Im395/85R20 (полносезонная, немецкого производства). Согласно данным отчета, эти шины были проанализированы (рис.8).

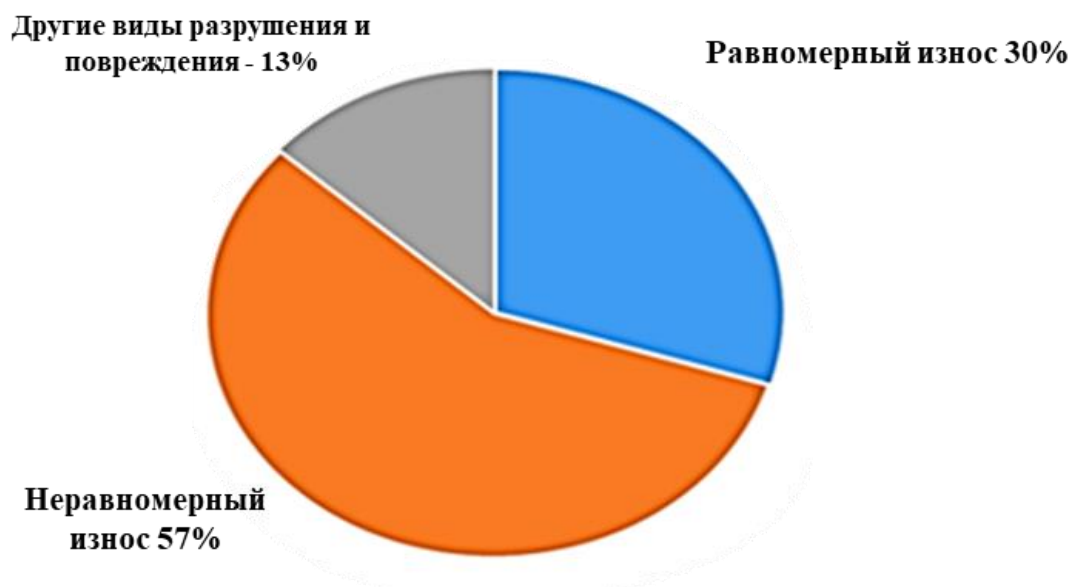


Рис. 8. Характер износа шин в конце эксплуатации

Большая часть исследуемых шин характеризуется признаками неравномерного износа. Под неравномерным износом в этом случае понимается существенная разница между уровнями износа плечевых зон шины и центральной протекторной части (рис.9).

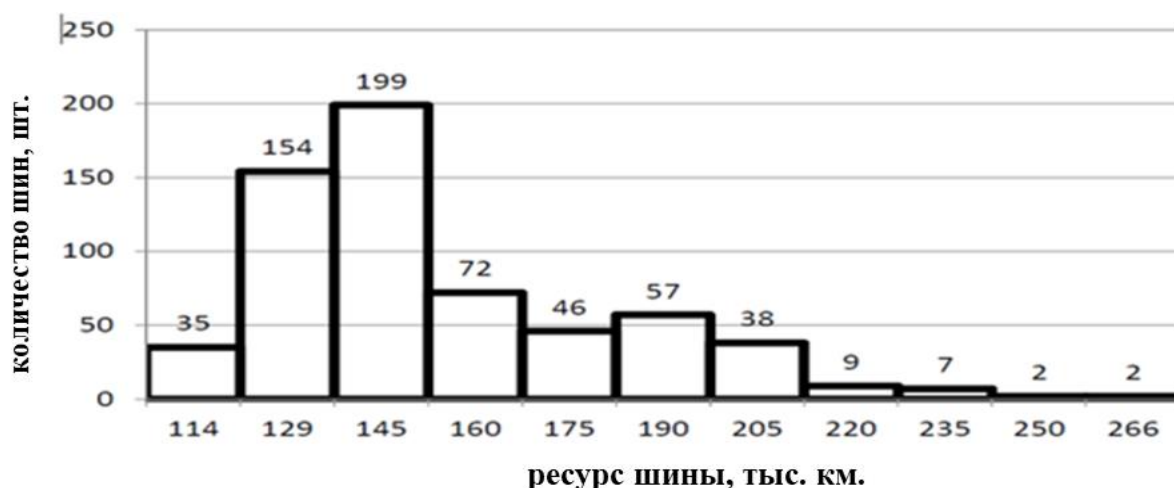


Рис. 9. Гистограмма эмпирического распределения ресурса шин

Согласно результатам анализа, 57% обследованных шин имели неравномерный износ (см. рис. 4). Только 30% шин имели одинаковый износ. В остальной части выявлены различные виды повреждений и разрушений, которые включают определение основных факторов, влияющих на износ шин, и их учет в регрессионной модели является одним из важных этапов исследования.

Как уже упоминалось ранее, на интенсивность шин влияет множество факторов. Интенсивность износа шин относится к огромным механическим или физическим изменениям, происходящим на относительно коротких расстояниях. (обычно до 2000 км) – это отношение величины уменьшения глубины протектора к величине пройденного расстояния:

$$J_{SH.M.} = \Delta h / \Delta L, [mm/100 km]. \quad (3)$$

Средняя интенсивность износа шин определяется как отношение изменения глубины протектора к пройденному пути на более длинном расстоянии (обычно 5000 км и более):

$$J_{SH} = \frac{h_i - h_{i+1}}{L_{i+1} - L_i} \left[ \frac{mm}{100} km \right]. \quad (4)$$

Здесь  $h_i$ ,  $h_{i+1}$  –  $i$  и  $i+1$  размеры соответствуют остаточной глубине профиля протектора;

$L_i$ ,  $L_{i+1}$  –  $i$  и  $i+1$  размеры – расстояние, пройденное рисунком протектора в соответствии с остаточной глубиной.

В третьей главе диссертации под названием «Классификация шин, экспериментальная проверка интенсивности износа» приведены статистические данные для расчета, классификация натуральных, искусственных каучуков и шин. По степени вулканизации каучук делится на мягкий (1–3% серы), средней твердости и твердый (более 30% серы, эбонит).

В 1839 г. американский изобретатель Чарльз Гудир открыл способ стабилизации эластичности каучука по температуре, определив, что сырой каучук нужно смешивать с серой, а затем нагревать. Этот метод назывался вулканизацией и был первым промышленным процессом полимеризации. Продукт, образующийся в результате вулканизации, называется каучуком. После открытия гудира каучук стал широко использоваться в машиностроении в качестве различных печатей и рукавов, а в новой области электротехники его промышленность нуждалась в хорошем изоляционном эластичном материале для производства кабелей (рис.10).

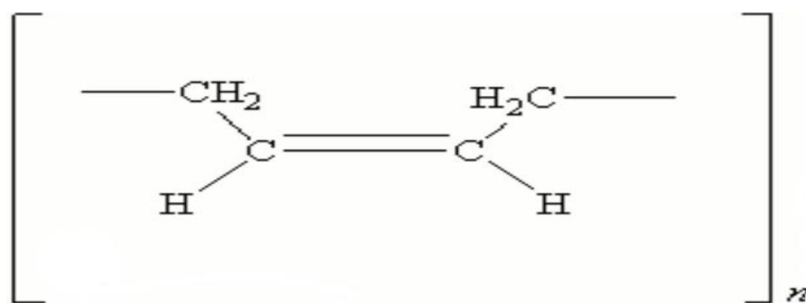


Рис. 10. Строение натурального каучука

Каучуки делятся на 10 видов в зависимости от области применения:

масло – бензиностойкий; кислотнo-щелочестойкий; устойчивый к агрессивным средам; термостойкий; морозостойкий; термостойкий; озоностойкий; проводники электрического тока; коррозионностойкий; радиационностойкий.

Следует отметить, что каучуковые материалы широко используются во многих технических и бытовых областях. В частности, они являются основным сырьем при изготовлении автомобильных, мотоциклетных, велосипедных и авиационных шин, а также при производстве различных резиновых изделий:

конвейерных лент, подвижных ремней, ассимиляционных рукавов, работающих под давлением, технических резиновых плит, колец различных размеров и армированных манжет.

Гуммирование металлических изделий (нанесение слоя каучука или эбонита) широко применяется для защиты их от коррозии и других вредных воздействий.

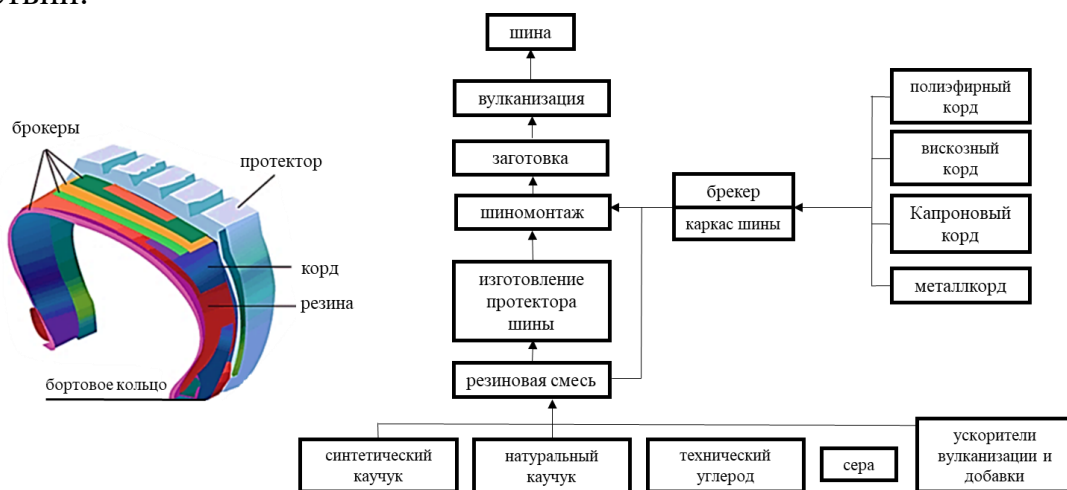


Рис. 11. Процесс производства автомобильных шин

Упругая часть автомобильного колеса называется шиной (рис.11). Она воспринимает вертикальное напряжение, возникающее от нагрузки автомобиля на шину, скоростное торможение и все силы, возникающие в результате взаимодействия шины с грунтом при повороте.

Автомобильные шины классифицируются по назначению, размерам, форме профиля и конструкции.

По назначению шины делятся на две группы: для грузовых автомобилей и для легковых. Конструкция шин определяется расположением нитей корда в каркасе: По конструкции автомобильные шины делятся на два типа: диагональные и радиальные.

В диагональных шинах угол пересечения нитей корда составляет около  $37^\circ$  (рис.11). В радиальных шинах нитки корда относительно боковой стороны составляют угол  $90^\circ$ .

Для удержания сжатого воздуха в камерной шине используется трубчатая камера с эластичной, воздухонепроницаемой оболочкой.

Бескамерная шина по внешнему виду практически не отличается от камерной шины. Внутри покрышки бескамерной шины вулканизирован слой герметичной резины толщиной 1,5–3,5 мм. Борты шины имеют уплотняющий слой резины, который предотвращает попадание воздуха между ободом и бортами.

По форме профиля шины подразделяются на простые, широкие, низкопрофильные, сверхнизкопрофильные, арочные и пневмокатаки.

В низкопрофильных шинах  $N/V=0,7-0,88$ , на шинах сверхнизкого профиля не более  $N/V=0,7$ .

Существуют виды рисунков протекторов шин для дорог, различных сезонных, универсальных, высокоскоростных, зимних и карьерных.

За рубежом шины подразделяются на следующие виды:

- для шоссейных дорог; зимние, различные сезонные; экспресс; различные сезонные экспресс.

Маркировка шин осуществляется с помощью букв, цифр и других символов на боковой стороне любой шины (рис.12).

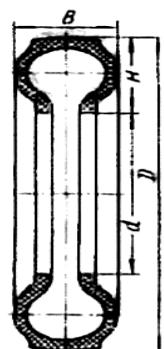


Рис. 12. Основные размеры шины:

$B$  – ширина шины;  $H$  – высота профиля шины;  $d$  – внутренний диаметр шины;  $D$  – наружный диаметр шины. Основные размеры шины: ее ширина –  $B$ , высота профиля –  $H$ , внутренний диаметр –  $d$  и наружный диаметр –  $D$ .

Таблица 1

**Скорости автомобиля, соответствующие индексам,  
приведенным в шине**

| Индекс            | J   | K   | L   | M   | N   | P   | 0   | R   | S   | T   | U   | H   | V   | VR  | VV  | Y   | ZR  |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Скорость,<br>км/ч | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 240 | 210 | 270 | 300 | 240 |

В табл. 1 приведены скорости автомобиля, соответствующие индексам, приведенным в шине. Например, максимально допустимая скорость для индекса Т составляет 190 км/с. Некоторые производители шин приводят латинскую букву Р (Passenger) перед числом, указывающим ширину профиля. Это означает, что шина предназначена для легковых автомобилей. Если указана LT (Light Truck), это означает, что шина предназначена для малотоннажных грузовых автомобилей.

**Деструкция полимеров в составе шин.** В составе автомобильных шин в качестве основного компонента присутствуют полимеры, которые подвергаются разрушению под воздействием различных внешних факторов.

Полимеры подвергаются различным деструктивным процессам во время обработки, использования или химических превращений.

Эти случаи деструкции, как правило, негативно влияют на свойства материала. Поэтому введение в состав полимеров специальных ингибиторных добавок с целью продления срока их эксплуатации является одним из актуальных вопросов.

В результате деструкции основные связи в молекулярной цепи разрываются, но сам химический состав существенно не изменяется. Это приводит к уменьшению молекулярной массы полимера.

В реальных эксплуатационных условиях деструкция происходит под совместным воздействием нескольких факторов. Поэтому данные факторы

необходимо учитывать при использовании полимерных изделий.

Для гетероцепных полимеров химическая деструкция обычно происходит путем разрыва связей углерод-гетероатом. Если деструкция углубляется, могут образовываться исходные мономеры.

Одним из широко используемых методов оценки процессов деструкции является определение степени полимеризации на основе средней молекулярной массы (массы и количества).

Кроме того, с помощью современных средств физико-химического анализа-спектроскопии, электронной микроскопии, электронно-парамагнитного резонанса глубоко анализируются продукты деструкции и их механизмы.

Химическая деструкция часто происходит в присутствии катализатора, в среде полярных жидкостей. Если в качестве среды выбрана вода, этот процесс называется гидролитической деструкцией или гидролизом.

Например, гидролиз ацетальных связей в полисахаридах приводит к образованию альдегида у первого атома углерода и гидроксильной группы у четвертого атома углерода (рис.13).

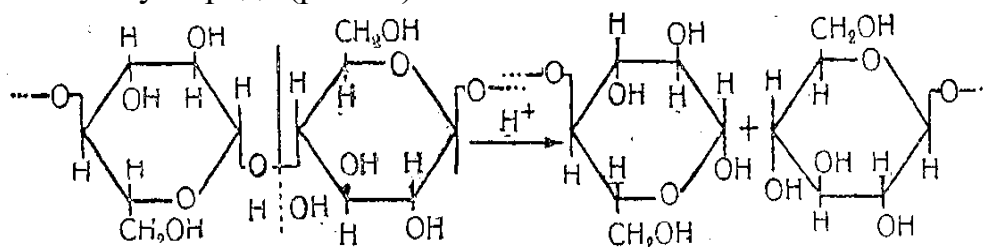


Рис. 13. Химические связи, образующиеся в результате деструкции

#### **Точность метода измерения интенсивности износа шин и оценка.**

Согласно условиям исследования, общепринятый доверительный интервал при оценке надежности автоматизации, электроники и измерительного оборудования принимается равным  $Rd=0,8$ . Соответственно измерение 8 удовлетворяет требуемой точности доверительного интервала.

$$P_D = \frac{n-1}{n+1} = \frac{8-1}{8+1} \approx 0,8. \quad (5)$$

Для проверки точности измерений получен ряд распределений случайной переменной остаточной глубины протектора одной шины, что соответствует закону нормального распределения, после чего были определены основные статистические характеристики: математическое ожидание  $h_{cp}=8,12$ ; отклонение  $\sigma=0,122$ ; дисперсия  $d=0,015$ . Математическое ожидание  $H_{cp}$  – это фактическое значение высоты протектора. Затем определим доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью  $\gamma=0,95$ , что будет абсолютной погрешностью измерений  $\Delta$ . Соответственно, критерий исследователя для  $\gamma=0,95$  и  $n=8$  будет  $t_{\gamma}=2,306$ . Тогда абсолютная погрешность измерений равна  $\Delta$  (табл.2,3).



Таблица 2

**Исходная матрица эксперимента для маршрута Бостанлык – Чиназ**

| Испытание № | Теоретическая x1 | Теоретическая x2 | Практическая x1 | Практическая x2 | Интенсивность разрушения |
|-------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 1,0         | 7,49             | 235,8            | 7,39            | 236,0           | 1,293                    |
| 2,0         | 8,12             | 231,3            | 8,1             | 231,0           | 1,23                     |
| 3,0         | 7,51             | 377,5            | 7,42            | 363,0           | 1,353                    |
| 4,0         | 8,1              | 378,6            | 8,12            | 357,0           | 1,306                    |
| 5,0         | 7,37             | 304,3            | 7,4             | 287,0           | 1,491                    |
| 6,0         | 8,19             | 307,8            | 8,2             | 301,0           | 1,125                    |
| 7,0         | 7,83             | 203,1            | 7,69            | 206,0           | 1,03                     |
| 8,0         | 7,79             | 410,7            | 7,81            | 392,0           | 1,443                    |
| 9,0         | 7,83             | 303,0            | 7,78            | 295,0           | 1,169                    |
| 10,0        | 7,77             | 304,8            | 7,78            | 301,0           | 1,163                    |
| 11,0        | 7,81             | 308,5            | 7,78            | 295,0           | 1,293                    |
| 12,0        | 7,77             | 303,6            | 7,82            | 294,0           | 1,314                    |

Таблица 3

**Оригинальная матрица эксперимента для направления Алмалык – Чиноз**

| Номер эксперимента | Планируемое давление x1 | Планируемое давление x2 | Определенное давление x1' | Определенное давление x2' | Интенсивность старения мм/1000 км |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1,0                | 7,406                   | 240,953                 | 7,467                     | 227,467                   | 0,847                             |
| 2,0                | 8,465                   | 226,492                 | 8,228                     | 222,666                   | 0,789                             |
| 3,0                | 7,674                   | 366,748                 | 7,178                     | 402,277                   | 0,95                              |
| 4,0                | 8,18                    | 366,807                 | 8,212                     | 392,636                   | 0,912                             |
| 5,0                | 7,145                   | 300,01                  | 7,468                     | 298,283                   | 0,968                             |
| 6,0                | 7,918                   | 306,758                 | 7,828                     | 309,85                    | 0,682                             |
| 7,0                | 7,455                   | 201,618                 | 7,884                     | 193,548                   | 0,541                             |
| 8,0                | 8,086                   | 400,461                 | 7,833                     | 425,741                   | 0,862                             |
| 9,0                | 7,879                   | 309,423                 | 7,461                     | 302,522                   | 0,808                             |
| 10,0               | 7,962                   | 294,969                 | 8,15                      | 315,038                   | 0,678                             |
| 11,0               | 7,426                   | 299,64                  | 8,163                     | 304,163                   | 0,728                             |
| 12,0               | 8,167                   | 301,911                 | 8,041                     | 310,622                   | 0,825                             |

Интенсивность износа шин определялась по формуле

$$\Delta = t_{\gamma} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2,306 \cdot \frac{0,122}{2,89} = 0,0993 \quad (6)$$

Следует отметить, что в этом случае (как видно из табл. 2,3) теоретические значения будут одинаковыми для всех изучаемых направлений, а фактические данные будут выбраны из комбинации факторов, наиболее близких к теоретическим значениям. Такая ситуация наблюдается из-за пассивного характера эксперимента, но это не оказывает существенного влияния на результаты (рис.14).

Формула линейной регрессии имеет следующий вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{kxk} + \epsilon_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{kxk} + \epsilon_i$$

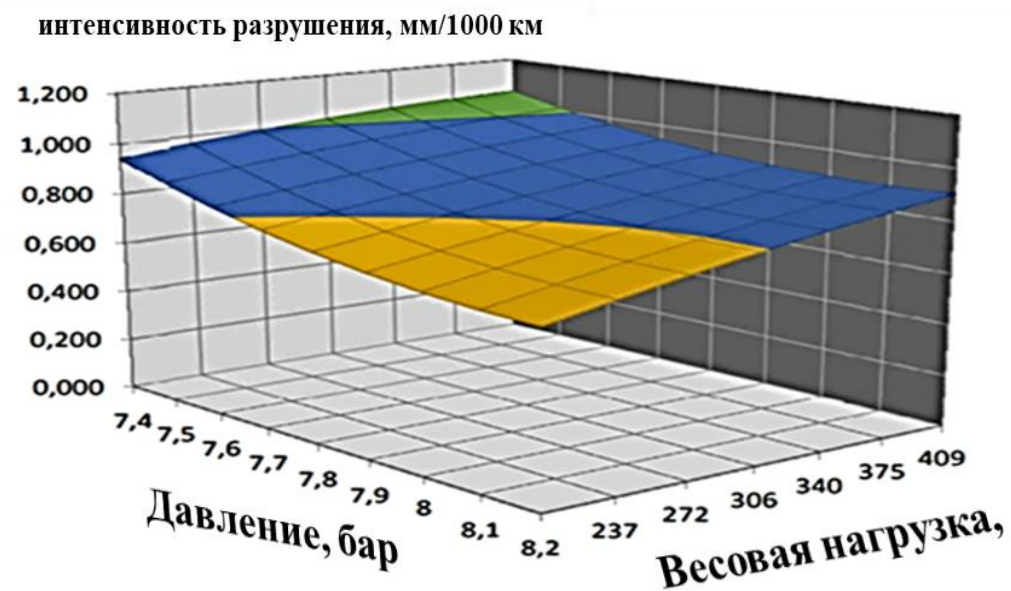


Рис. 14. Диаграмма интенсивности износа шин

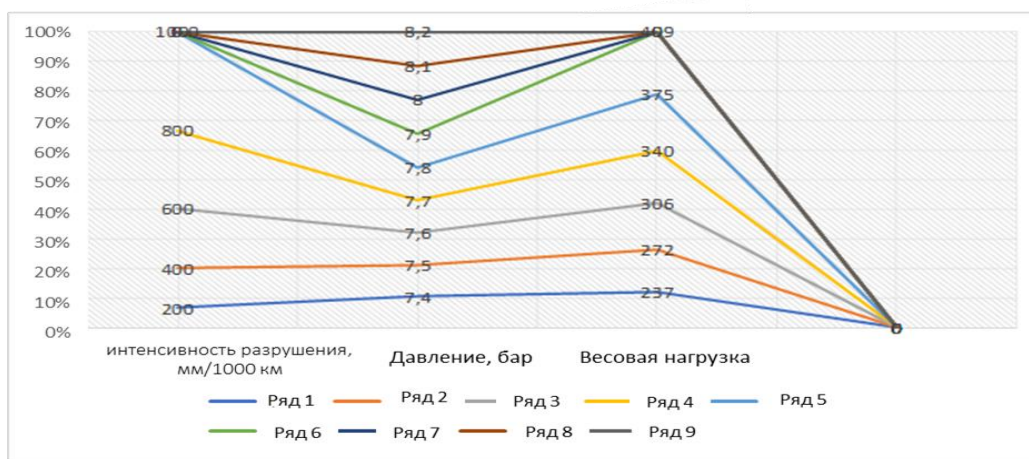


Рис. 15. Регрессионная модель для направления Бостанлык – Чиназ

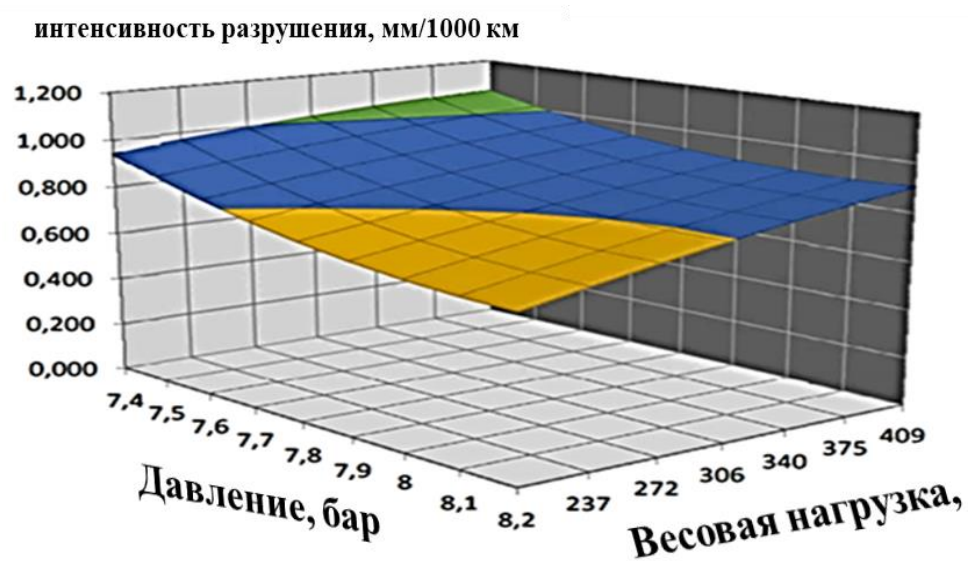


Рис. 16. График регрессионной модели для направления Бостанлык – Чиназ

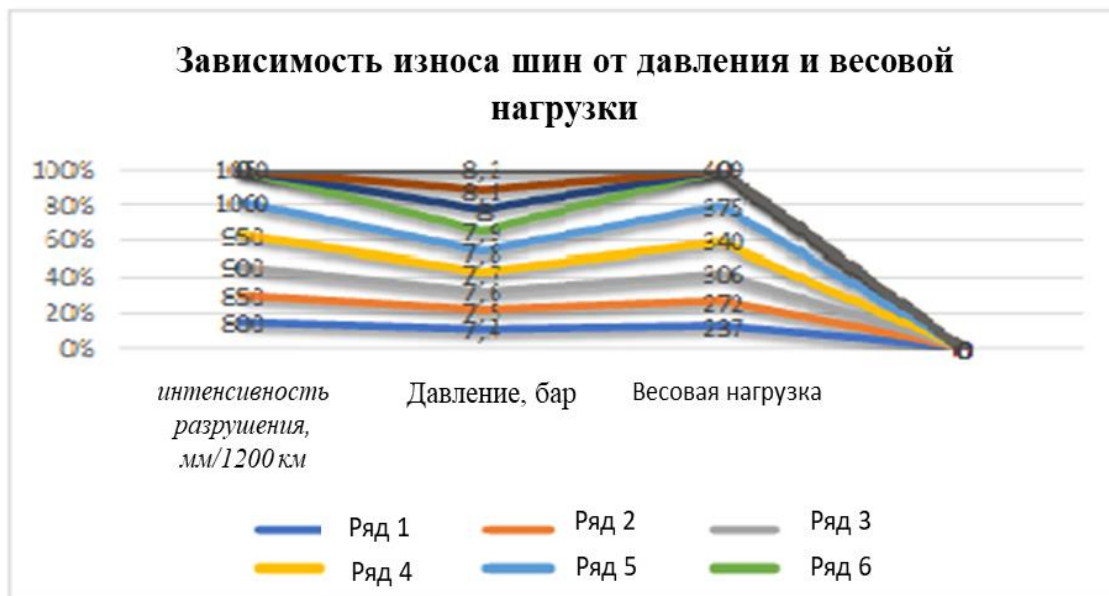


Рис. 17. График регрессионной модели для направления Алмалык – Чиназ

В четвертой главе диссертации, озаглавленной **«Оценка экономической и экологической эффективности»**, процесс адаптации математической модели к языку прикладного исследования называется интерпретацией. Этот процесс включает в себя несколько этапов: сначала количественная и направленная оценка влияния каждого фактора, затем анализ их взаимосвязи, сравнение того, как различные факторы влияют вместе, и, при необходимости, пересмотр научных гипотез и выдвижение новых гипотез, объясняющих механизм процесса.

Система мониторинга представляет собой набор датчиков давления, информационного блока и различных вспомогательных периферий. На рис. 15 показан типичный набор системы мониторинга давления шин Carax TPMS CRX-1061 на основе датчиков внутреннего давления (рис.18).



Рис. 18. Шины Carax TPMS CRX-1061 на основе датчиков внутреннего давления. Набор для наблюдения за давлением:

1 – приемный блок; 2 – крепежный брекеты со стаканом ассимиляции; 3 – датчики внутреннего давления; 4 – клапаны; 5 – антенна; 6 – адаптер мощности; 7 – вспомогательные устройства; 8 – сплиттер антенного кабеля; 9 – антенна с ободком

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного исследования по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование норм эксплуатации и пробега шин пожарно-спасательных автомобилей» представлены следующие выводы:

1. За последние 10 месяцев 2024 г. в республике произошло 8046 пожаров. В результате пожаров погибли 44 человека, 89 получили ранения, наибольшее количество пожаров произошло в жилых районах – 6 109 пожаров (76%), материальный ущерб от пожаров составил 97 миллионов 937 600 сумов.

2. Факторы, влияющие на шины, степень их воздействия могут существенно различаться в зависимости от производителя шин, марок пожарно-спасательной техники, климатического пояса, высоты над уровнем моря, состояния дорог, типа рельефа и т.д.

3. На основе использования теории многофакторного планирования эксперимента, проведены исследования интенсивности износа шин, построены графики и диаграммы регрессионных моделей для 7 направлений, что позволяет определить влияние давления и нагрузки на ресурс шин.

4. Согласно выполненным расчетам, при постоянном контроле давления ресурс шин можно увеличить в среднем на 12%. В то же время мониторинг давления в шинах снижает вредные выбросы каучуковой пыли в окружающую среду. Снижение выбросов составляет 189 кг на 92 единицы пожарно-спасательной техники в год.

5. В результате снижения расхода топлива уменьшаются выбросы вредных веществ с выхлопными газами: выбросы оксида углерода (CO) на 94,2 кг, углеводородов (CH) на 30,18 кг и оксида азота (NO<sub>2</sub>) на 135,33 кг.

6. Износ и преждевременный выход из строя шин при тушении пожаров в местах применения различных химических веществ в процессе эксплуатации-факторы, способствующие обработке материалов и изготовлению шин. Изменения химических веществ, особенно нефти, масла, химических вод, температуры воздуха, климатических условий могут привести к сокращению срока службы шин при транспортировке автотранспортом или в окружающей среде.

7. В действующем Руководящем документе Республики Узбекистан O'z RH 52.006:2009 Приказе МЧС от 1 марта 2021 г. об утверждении норм пробега при использовании автомобильных шин и порядка применения основных норм расхода при использовании автомобильных шин и аккумуляторных батарей необходимо сократить пробег в 70 000 км на 50 000 км и разделить автомобильные дороги республики на 3 категории.

**ACADEMIC DEGREES AT THE ACADEMY OF THE MINISTRY OF  
EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**  

---

**ACADEMY OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS  
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

**ASAMOV SHERALI BAYKUZIYEVICH**

**IMPROVING THE DISTANCE COVERED AND OPERATIONAL  
STANDARDS FOR TIRES OF FIRE AND RESCUE VEHICLE**

**05.10.02 – “Security in emergency Situations. Fire, industrial, nuclear and  
radiation safety”**

**ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) DISSERTATION  
IN TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent-2026**



**The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under registration number B2024.4.PhD/T5175**

The dissertation was carried at the Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is published in three languages (Uzbek, Russian, and English ) on the Scientific Council's website ([akademiya.fvv.uz](http://akademiya.fvv.uz)) and on the "ZiyoNet" Information and Educational Portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz))

**Scientific supervisor:** **Maxkamov Nurmuxammad Yangiboyevich**  
Candidate of technical Sciences, Professor

**Official opponents:** **Nurmamatova Raxima Raxmonovna**  
Doctor of Technical science (Dsc), Professor

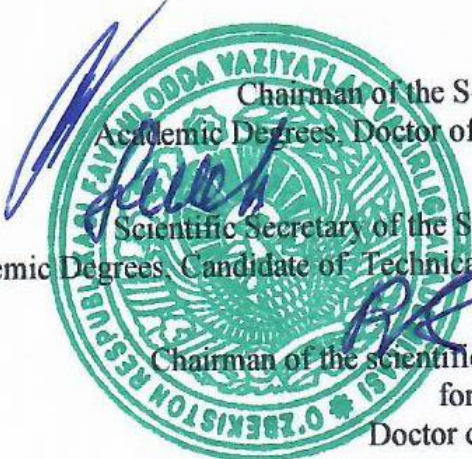
**Qo'ldoshev Ikrombek Hamidullayevich**  
Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Associate professor

**Leading organization:** **Tashkent State Transport University**

The dissertation defense will take place on «26», 2026 year, at 14:30 at the at the meeting of the Scientific Council DSc.19/2025.27.12.T.01.01 for awarding degrees at the Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan, located at the following address: 100102, Tashkent, Yangihayot Dustlik Street, №5. Phone: (99871)258-56-57, e-mail: ([akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru))

The dissertation is registered at the Information-Resource Center of the Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan (registration number №444). Address: 100102, Tashkent, Yangihayot Dustlik Street, №5. Phone: (99871) 258-56-57, e-mail: ([akademiya.fvv@mail.ru](mailto:akademiya.fvv@mail.ru))

The abstract of the dissertation was distributed on «12» 01, 2026 year. (mailing report №11 on «12» 01, 2026 year).

**R.I.Ismailov**  
Chairman of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Q.X.Yakubov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Candidate of Technical Sciences Associate Professor

**R.R.Nurmamatova**  
Chairman of the scientific Seminar at Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Science, Professor

## INTRODUCTION (abstract of dissertation of the

### Doctor of Philosophy (PhD))

**The purpose of the research:** The aim is to develop and implement modifications and additions to the existing standards regarding tire wear and decommissioning of fire and rescue vehicles in the fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations. This includes improving the process of writing off tires for equipment in fire and rescue units and putting these enhancements into practice.

**Objective of the research:** Identifying factors to be considered in the regression model and their impact on tire wear intensity, studying the wear process as a “black box”;

Developing a model and method for measuring the wear intensity of fire and rescue vehicle tires, ensuring tire life modeling based on the levels of variable factors;

Researching and developing recommendations regarding the constant load on fire and rescue unit vehicle tires, various road surface types, and the exposure of tires to aggressive environments at fire-rescue and emergency-rescue sites;

Studying the impact of climate on tire structure, and consequently, optimizing the service life of tires on vehicles in fire and rescue units and implementing innovative approaches;

**Object of the research.** The operational lifespan of the tires on vehicles belonging to the fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations was taken as the standard.

**The subject of the research.** The purpose of the research is to calculate the operating process of fire and rescue equipment tires using a regression model, to study the model of the tire wear rate process in the form of a “black box,” and to apply innovative technologies for the rationalization of service life.

**Research methods.** The following were used in conducting the research:

Mathematical statistics, mathematical modeling, functional approach, logical analysis, system analysis, visualization, practical testing, experimental studies, and scientific analysis.

**The scientific novelty of the research is as follows.** In order to analyze the changes occurring in the elastic properties of tires, systematic approaches based on theoretical modeling were formed, scientifically and practically based methods for assessing the operational efficiency of tires were used;

To optimize the service life of tires in fire and rescue unit equipment, methods have been developed for studying tires under constant load, the presence of tires in an unfavorable aggressive environment during emergency rescue operations;

The influence of climate on the structure of tires was studied, and as a result, proposals were made to amend and supplement the current regulatory documents on the service life and write-off of technical tires in fire and rescue units;

Proposed changes and additions to existing standards have been developed using a regression model for the write-off of tires of fire and emergency rescue



vehicles, and their economic efficiency has been optimized;

**The practical result of the research.** Methods of optimization based on amendments and additions to the current standards for the write-off of equipment tires in fire and rescue units operating in the system of the Ministry of Emergency Situations have been developed;

The number of tires of equipment in fire and rescue units was theoretically modeled, and based on dynamic parameters, the service life of tires was assessed, and on this basis, rational distribution work was carried out;

a model of the intensity of tire wear of equipment in fire and rescue units in the form of a “black box” was investigated, and a method for measuring the intensity of tire wear of fire and rescue vehicles was developed;

With the help of calculations, norms for the write-off of tires of fire and rescue vehicles have been developed and put into practice, and the possibility of increasing the service life of tires in fire and rescue units by an average of 12% has been developed;

as a result of the optimal design of transport systems, the monitoring of tire pressure of fire and rescue vehicles and the emission of harmful rubber dust into the environment due to increased tire life are substantiated.

**Reliability of the research findings.** The reliability of the research results is explained by the methods used in the research work, the theoretical approaches used within its framework are obtained from official sources, the collected statistical data are based on the forms of practical experimental work, the implementation of proposals and recommendations in practice, the correspondence of the presented conclusions with the calculated and experimental results.

**Scientific and practical significance of the research results.** The theoretical methods, regulated approaches, and samples presented in the research results are scientific theories, measures taken to improve the efficiency and safety of car tires and wheels, and are recommended for the development of innovative technologies for car tire maintenance.

**Implementation of research results.** Based on the obtained scientific results on improving the mileage and operating norms of fire and rescue vehicle tires: On the introduction into practice of improved methods of operating norms and distances covered by tires of fire and rescue vehicles in emergency situations (Certificate of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan No. 5/5/30-141 dated January 27, 2025). As a result, it was possible to increase the service life of car tires in fire and rescue units by an average of 12% per year;

On the introduction into practice of improved methods of operating norms and distances covered by tires of fire and rescue vehicles in emergency situations (Act of the Emergency Situations Department of the Tashkent region No. 10 dated November 15, 2024). As a result, by monitoring tire pressure, the emission of harmful rubber dust into the environment was reduced. The decrease in emissions made it possible to determine that it amounted to 189 kg per year for 92 fire and rescue vehicles. Based on the calculations carried out in the dissertation research, the need to improve the operating standards of fire extinguishing and emergency rescue equipment tires for fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations is substantiated. At the

same time, due to pressure monitoring and increased tire life, emissions of harmful rubber dust into the environment have decreased.

**Approbation of the results of the research.** The research results were discussed at 7 international and 2 republican scientific and practical conferences.

**Publication of research results** the research results were published as a total of 19 scientific articles within the framework of the dissertation topic. Of these, 3 were published in foreign and 5 in scientific publications approved by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, 7 in collections of international and 2 in republican conferences. Also, 2 certificate was issued for calculating the intensity of tire wear of fire and rescue vehicles for a useful mathematical program of the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan.

**The structure and scope of the dissertation** the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, references and appendices. The volume of the dissertation is 116 pages.

## MAIN CONTENT OF THE DISSERTATION

The introduction substantiates the relevance and demand for the topic of the dissertation, defines the goal and objectives, object and subject of research, shows the degree of study and research methods, the compliance of the research with the priority areas of science and technology development of the Republic of Uzbekistan, sets out the scientific novelty and practical results of the research, reveals the scientific and practical significance of the obtained results, provides information on the implementation of the research results into practice, published scientific works, the structure and volume of the dissertation. In the first chapter of the dissertation, entitled “History of fire trucks, operating standards developed for tires of fire and rescue vehicles,” the history of fire trucks, factors influencing the technical condition of tires of fire and rescue vehicles in ensuring traffic safety, reducing fuel consumption, and increasing environmental sustainability are analyzed. At the same time, the history of the creation of a fire truck, theoretical and research works on tire operation were analyzed, and with the help of calculations, it was developed that by developing proposals for existing standards for the write-off of tires of fire and rescue vehicles, it is possible to increase the service life of tires in fire and rescue units by an average of 12%.

According to Order №. 62 of 2021 “On Approval of the Main Consumption Norms and the Procedure for Using Car Tires and Storage Batteries in the System of the Ministry of Emergency Situations” issued by the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan, it has been determined that the operational life of car tires in fire and rescue units, the tire models, and the usage norms before write-off, as well as the mileage norms for tires of fire and rescue vehicles, were developed for vehicles operating under standard exploitation conditions.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть, part I)**

1. N.Y.Maxkamov, SH.B.Asamov. Current Problems With Car Tires For Fire and Rescue Equipment Operation // European journal of life safety and stability jurnalining maxsus sonida. ISSN: 2660-9630. (OAK rayosatining 2024-yil 30-martdagi 352/4-sonli qarori, № 35 CrossRef IF=9.98 / 2024).

2. N.Y.Maxkamov, SH.B.Asamov. Actual Problems of Operation of Automobile Tires of Fire and Rescue Equipment // European journal of life safety and stability. ISSN 2660-9630 (OAK rayosatining 2024-yil 30-martdagi 352/4-sonli qarori, № 35 CrossRef IF=9.98 / 2024).

3. N.Y.Maxkamov, Sh.B.Asamov. Avtomobil shinalari rezina qoplamalarini qayta ishlash istiqbollari // O'zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi "Yong'in-portlash xavfsizligi" ilmiy-amaliy elektron jurnali, Toshkent 2023 yil, 4 (13), 105-109 betlar. (05.00.00, № 28).

4. Н.Я.Махкамов, Ш.Б.Асамов. Срок службы и интенсивности износа шины пожарно-спасательных автомобилей // Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси "Ёнғин-портлаш хавфсизлиги" илмий-амалий электрон журналі, Тошкент 2024 йил, 4 (17), 368-372 бетлар (05.00.00, № 28).

5. B.T.Ibragimov, M.SH.Karimov, Sh.B.Asamov. Uchuvchisiz uchar qurilma (dron)larning hayotimizdagi o'рни va ahamiyati // Buxoro muhandislik texnologiya institutining "Fan va texnologiyalar taraqqiyoti" ilmiy-texnikaviy jurnali (OAK rayosatining 2017-yil 29-martdagi 239/5-sonli qarori). ISSN: 2181-8193. Buxoro 2021 yil, №2 14-18 betlar (05.00.00, №24).

6. N.Y.Maxkamov, Sh.B.Asamov. Yoz mavsumida sodir bo'ladigan yong'inlar va favqulodda holatlar // O'zbekiston Respublikasi FVV Fuqaro muhofazasi institutining "Fan muhofaza xavfsizlik ilmiy-amaliy jurnali" ISSN: 2181-970X. Toshkent 2025 yil, №2 (16) 145-151 betlar (05.00.00, №36).

7. N.Y.Maxkamov, Sh.B.Asamov. Suvda cho'kish bilan bog'liq bo'lgan favqulodda xolatlar // O'zbekiston Respublikasi Kambag'allikni qisqartirish va bandlik vazirligi xodimlarining malakasini oshirish markazi "Inson kapitali va mehnatni muhofaza qilish ilmiy-amaliy elektron jurnali" ISSN: 3060-4982. Toshkent 2025 yil, №3 (6) 156-164 betlar (05.00.00, №45).

8. I.I.Muxamedov, Sh.B.Asamov. This is certify that our Editorial, Advisory, and Review Board Accepted Research Paper of // International Journal of Academic Pedagogical Research(IJAR) ISSN: 2643-9123. Washington 2021.

**II bo'lim (II часть, Part II)**

9. N.Y.Maxkamov, Sh.B.Asamov. Метод определения срока службы и интенсивности износа шины пожарно-спасательных автомобилей // "Uchinchii Renessans yosh olimlari: zamonaviy vazifalar, innovatsiya va istiqbol" xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to'plami. Toshkent 2024 yil, 136-139 betlar.

10. N.Y.Maxkamov, SH.B.Asamov, X.N.Yangiboyev. Yo'l xarakati xavfsizligi

uchun aqilli avtomatlashtirilgan tizimlar // International scientific online conference on the topic. “Prospects for using digital technologies in ensuring, theory and practice” September 27, 2024.

11. Н.Я.Махкамов, Ш.Б.Асамов. Срок службы и интенсивность износа шины пожарно-спасательных автомобилей // “Мактабгача таълимнинг ривожланиш стратегиялари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Навоий 2024 йил, 180-183 бетлар.

12. Sh.Asamov. The impact of severe road and climatic conditions on the operation of automobile tires // International conference in England. December 25th 2024. Page 110-112.

13. Sh.Asamov. Tire wear and tear // International conference in France. January 24th 2025. Page 112-116.

14. Sh.Asamov. Avtomobil shinalarining yemirilish jadalligi va xizmat qilish davriga ta'sir qiluvchi asosiy omillarining guruhini aniqlash va tasniflash // Toshkent davlat transport universiteti “Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” mavzusidagi Xorijiy olimlari ishtirokidagi xalqaro ilmiy – texnika anjumani ilmiy ishlanmalari (2024 yil 20-21 dekabr). –T.:2025. 356-359-betlar. (OAK rayosatining 2024-yil 30-iyuldagi 358/3-sonli qarori).

15. Sh.Asamov. Avtomobil g'ildiragiga ta'sir etuvchi kuchlar, ularning shatakka olish sharti bilan harakatlanish imkoniyatlari // Toshkent davlat transport universiteti “Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” mavzusidagi Xorijiy olimlari ishtirokidagi xalqaro ilmiy – texnika anjumani ilmiy ishlanmalari (2024 yil 20-21 dekabr). –T.:2025. 360-363-betlar (OAK rayosatining 2024-yil 30-iyuldagi 358/3-sonli qarori).

16. Sh.Asamov. Avtomobil shinalarining yaratilish tarixi va rivojlanish istiqbollari // Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari 16-to'plami 1-sonida (2025-yil fevral).–T.:2025. 204-208-betlar.

17. Sh.Asamov. Avtomobillarning yurish qismi va shinalarining ekspluatatsiyasidagi muammo va yechimlar // Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 16-to'plami 1-sonida (2025-yil fevral).–T.:2025. 209-213-betlar.

18. Shinalarni yemirilish intensivligini o'lchash dasturiy taminoti mobil ilova. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi tomonidan DGU seriya 45752 raqamli guvohnoma olingan.

19. Robotlashtirilgan yong'in o'chirish avtomobilining dasturiy taminoti mobil ilova. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi tomonidan DGU seriya 46292 raqamli guvohnoma olingan.

**Avtoreferat “Yong‘in-portlash xavfsizligi” ilmiy-amaliy elektron jurnali  
taxririya-tida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlarini mosligi  
tekshirildi (30.11.25-y.)**



**№ 10-3279**

**Босишга рухсат этилди: 10.01.2026 й.  
Бичими: 60x84 <sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
гарнитурасида рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади 100. Буюртма: № 08  
Тел: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09  
Гувоҳнома реестр № 10-3279  
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.  
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Кушбеги кўчаси, 6-уй.**