

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 2, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 3, ISSUE 2

JUNE, 2026



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 2 JUNE, 2026

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Heating of car brake discs and measures to eliminate it

M.M. Sobirov¹ ^a

¹Andijan state technical institute, Andijan, Uzbekistan

Abstract: This article focuses on improving the efficiency of braking systems used in light vehicles through scientific and technical analysis. The operating mechanisms of various braking systems are comparatively evaluated based on their performance, reliability, and operational effectiveness. Factors affecting braking efficiency, including mechanical design, friction stability, and thermal resistance, are comprehensively examined. In addition, modern approaches for enhancing brake system performance, along with their advantages and disadvantages, are discussed in detail. The study also analyzes common problems encountered in automotive braking applications and proposes practical solutions for increasing vehicle safety, reliability, and overall transportation efficiency under different operating conditions.

Keywords: brake, speed, brake mechanism, tread, caliper piston, caliper, disc, pad, brake hoses, brake pedal

Avtomobil tormoz disklarini qizib ketishi va uni bartaraf etish choralari

Sobirov M.M. ¹ ^a

¹Andijon davlat texnika instituti, Andijon, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada yengil avtotransport vositalarida qo'llaniladigan zamonaviy tormoz tizimlarining samaradorligini oshirish masalalari ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tormoz tizimlarining ishlash prinsiplari, ularning texnik va ekspluatatsion ko'rsatkichlari o'zaro solishtirilib, samaradorlikka ta'sir etuvchi omillar baholangan. Shuningdek, tormoz mexanizmlarini takomillashtirish usullari, ularning afzallik va kamchiliklari yoritilgan hamda amaliyotda uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari transport vositalari xavfsizligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: tormoz, tezlik, tormoz yuritmasi, protektor, support porsheni, supportlar, disk, kolodka, tormoz shlanglari, tormoz tepkisi

1. Kirish

Tormoz diskleri qizib ketishi va oqibatlari oldini olish uchun qilishi lozim bo'lgan ishlarni ko'rib chiqamiz va tahlil qilamiz. Oldingi g'ildiraklarning juda tez qizib ketishini aniqlash oson emas albatta, bunga turli xil komponentlar sabab bo'lishi mumkin. Biroq, muammoni kelib chiqishi va uning sababini iloji boricha tezroq aniqlash muhim masala hisoblanadi. Chunki har lahzada avtomobilni boshqaruv tizimiga katta ta'sir qiluvchi muhim elementlardan biri hisoblanadi.

G'ildirakning qizib ketishini o'z vaqtida sezmaslik va choralar ko'rmaslik, ehtimol g'ildirak qiyshayib qolishiga, shuningdek disk va kolodkalarining bir biriga yopishib qolishiga olib keladi. Harakat davomida qizib ketgan disklarda to'satdan harorat o'zgarishi, masalan, qor yoki sovuq suv bilan aloqaga kirishishi, g'ildirak disklarining yorilishi yoki darz ketishi va bu transport vositasini boshqarishga ta'sir qilishi mumkin. Shuning uchun, qizib ketish sababini iloji boricha tezroq bartaraf etish muhimdir.

Dolzarliligi. Disklarni ishqalanishi natijasida issiqlik hosil bo'lishi har doim ham nosozlik belgisi emas. Tegishli komponentlar har doim qiziydi, lekin normal sharoitlarda bu issiqlik teng taqsimlanadi va harorat qabul qilinadigan chegaralarda qoladi. Shuning uchun, chegaralardan oshib ketadigan haroratni anglatuvchi me'yoriy ko'rsatkichlarni o'rganish va harorat rejimlarini ishlab chiqish,

haydovchining malakasini yanada oshishi dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Haydovchilar har doim ham qizib ketishishiga katta e'tibor qaratmaydi, chunki to'xtash zarurati tug'ilganida darhol to'xtash uchun tormoz tepkisini bosadi. Shuning avtomobil tormoz diskleri va kolodkalari me'yordan ortiqcha qizib ketadi. Bu holatni bartaraf etish va harakat xavfsizligini ta'minlash eng dolzarb muammolardan biridir.

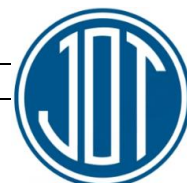
2. Tadqiqot metodologiyasi

Avtomobil tormoz disklaridan tashqari kolodkalarga ham qizib ketishi juda bog'liqdir. Kolodklar disklar bila ishqalanuvchi va to'xtatishning muhim elementidir.

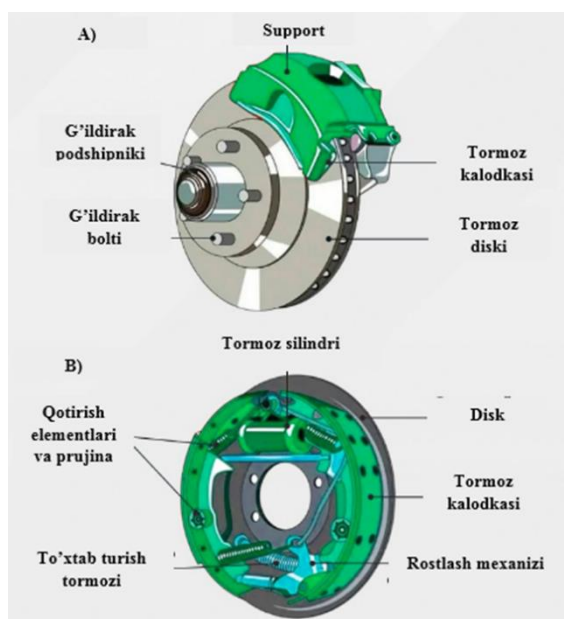
Avtomobillarda ishlatiladigan tormoz mexanizmlari tuzilishiga ko'ra asosan ikki turga bo'linadi: Barabanli tormozlar. Bu turdagi tormozlash harakatsiz elementlarning, ya'ni ishqalanish natijasida tormoz kolodkalarining ishqalanishi tufayli sodir bo'ladi. Bu o'z navbatida quyma temir yoki po'latdan yasalgan tormoz barabanida joylashgan. Bu butun mexanizm ko'pincha ham to'xtash tormozi, ham ish tormozi vazifasini bajaradi.

Diskli tormozlar. Bu turdagi tormozlash ishqalanish tufayli ham sodir bo'ladi, lekin bu safar tormoz kolodkalari va diskleri orasiga o'rnatilgan tormoz diski o'rtasida.

^a  <https://orcid.org/0009-0008-8508-611X>



Kolodkalarini ishlashini support mexanizmi orqali tizimda ish bajariladi. 1-Rasm.



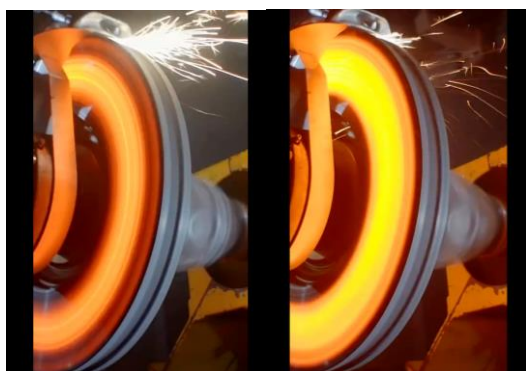
1- rasm. Avtomobil tormoz tizimi mexanizmlari

A) Kolodkali;

B) Barabanli

Avtomobillarda ish bajaradigan tormoz tizimi elementlarining asosiy qismlari bular disk yoki baraban va kolodkalaridir.

Ko'pincha, avtomobil old tormoz diskleri quyma temirdan yasaladi. Ushbu material arzonligi va yaxshi ishqalanish xususiyatlari tufayli kundalik foydalanishda juda yaxshi samara beradi. Zamonaviy avtomobillarning aksariyat qismi shunday tayyorlab ish chiqarilgan. Biroq, har bir materialning o'z kamchiliklari bor. Quyma temir kuchli tormoz ostida tezda qiziydi, natijada tutun hosil bo'ladi. Disk va kolodka materiali erib, deformatsiyalanadi. 2-Rasm.



2-rasm Qizish natijasida deformatsiyalanayotgan disk

Tormoz disklerini ishlab chiqarish uchun asosiy material qotishma quyma temir bo'lib, u temir va uglerodning asosiy komponentlari bilan bir qatorda mustahkamlik, issiqlikka chidamlilik va korroziyaga chidamlilik beruvchi maxsus kiritilgan qotishma elementlarini o'z ichiga oladi. Qo'llanilishidan kelib chiqib tormoz diskleri qotishma quyma temir kimyoviy xususiyatlari bo'yicha quyidagicha tasniflanadi: alyuminiy, nikel va xromli.

Cho'yandan tayyorlangan diskklarining kimyoviy tarkibining asosiy komponentlari Temir (Fe): Tarkibning asosi. Uglerod (C) (3.0-3.5%) oralig'ida, odatda moylash xususiyatlarini ta'minlaydigan va issiqlik yuklariga bardosh berishga yordam beradigan plastinka grafit shaklida. Kremniy (Si) (1.5-2.5%) o'ralig'ida. Cho'yanning quyish xususiyatlarini yaxshilaydi. Marganets (Mn) (0.5-1.0%): Mustahkamlik va qattqlikni oshiradi. Oltingugurt (S) va fosfor (P): Kichik miqdorda mavjud bo'lib, grafit tuzilishiga ta'sir qiladi [1].

Yuqori uglerodli diskklar: avtomobillarning sport modellari va og'ir yuk mashinalari yuqori uglerodli tarkibga ega quyma cho'yandan foydalanadi. Bu issiqlik o'tkazuvchanligini yaxshilaydi va qizib ketganda egilish xavfini kamaytiradi. Kulrang quyma cho'yan (SCh): Issiqlik kengayishining past koeffitsientiga ega, bu esa agressiv muhitda va 500°C dan yuqori haroratlarda ishlash uchun juda muhimdir.

Alyuminiy quyma cho'yan (kulrang quyma cho'yan - SCh) tormoz diskleri uchun eng yaxshi ishlash xususiyatlarini namoyish etadi; u yuqori haroratlarda agressiv muhitda ishlash uchun issiqlikka chidamli material sifatida ishlatiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, cho'kutilgan plastik grafit (PLG) bilan kulrang quyma cho'yan ishlatiladi - bu qotishma yuqori bardoshli va temperaturalar konsentratorlari ta'sirlariga past sezgirlikka ega. Issiqlikni kamaytirish uchun oddiy dizayn yechimi qo'llaniladi: diskklar ichkaridan ichi bo'sh. Bular shamollatiladigan diskklar deb ataladi. Sovitish kanallarining mavjudligi ularning tormozlash ishlashiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Kulrang quyma cho'yan yuqori amortizatsiya qobiliyatiga ega va tebranishni mukammal darajada susaytiradi. Kulrang quyma cho'yan yaxshi suyuqlikka ega va boshqa quyma temir turlariga qaraganda qisqarish nuqsonlariga kamroq moyil. Bu tormoz diskiga, oddiy ko'rinishiga qaramay, disk korpusi ichida joylashgan to'g'ri yoki ko'p yo'nalishli shamollatiladigan kanal uyalarga ega bo'lgan ancha murakkab konfiguratsiyaga ega bo'lish imkonini beradi va tez sovishi uchun xizmat qiladi. Tormoz diskleri GG-20 (SCh-20) kulrang quyma temirdan yasalgan bo'lib, hozirga eng ko'p foydalanib kelganlaridan hisoblanadi. Qo'shimcha korroziyadan himoya qilish uchun premium tormoz diskleri brendlari ishlab chiqaruvchilari o'z mahsulotlarini turli xil korroziyaga qarshi birikmalar yoki kukunli qoplamalar bilan qoplaydilar. Bunday kulrang cho'yandan foydalanish va ishlab chiqarish qulayligiga qaramay, quyma cho'yanning kamchiliklari ham bor, ular ayniqsa yuqori tezlik va kuchli dvigatellar ustunlik qiladigan joylarda juda muhimdir - bu sport avtomobillari qatnashadigan poyga avtomobillarida yaqqol bilinadi. Haddan tashqari haroratning ko'tarilishi tufayli quyma cho'yan diskklar ortiqcha issiqlikni markazga o'tkazadi, bu esa ushbu komponentning tez deformatsiyalanishiga olib keladi. Shuningdek, tezlikni oshirish uchun sport avtomobillari ishlab chiqaruvchilari vaznni iloji boricha kamaytirishga harakat qilmoqdalar, shuning uchun bu yerda quyma cho'yan disklardan foydalanish ham shubhali. Ushbu ikkita muammoni hal qilish uchun avtomobil ishlab chiqaruvchilari tormoz diskklarini ishlab chiqarishda ugleroddan foydalanishni boshladilar va Uglerod diskklaridan foydalanish haroratning haddan tashqari ko'tarilish diapazonini 1000-1300°C gacha oshirish imkonini berdi, ammo juda yuqori narx tufayli uglerod tormozlari imtiyozli mahsulot bo'lib qolmoqda. Shuningdek, ularning samarali

ishlashi uchun disk yuzasini majburiy ishlov berish talab qilinadi.

Uglerod karbonli tormoz disklariga muqobil sifatida ishlab chiqaruvchilar ko'p bosqichli jarayon yordamida ishlab chiqariladigan keyingi bosqich diskleri bo'lishi kutilmoqda va ishlab chiqaruvchilarning fikriga ko'ra, an'anaviy quyma temir disklariga qaraganda 60 baravar uzoqroq xizmat qiladigan keramik kompozit tormoz disklerini ishlab chiqarish rejalari turmoqda. Ushbu diskarning asosiy materiali kremniy (keramika), uglerod tolasi va sintetik karbonlarning kombinatsiyasidir. Bu disklar, uglerod tolasi singari, yengil, juda bardoshli va isitishni talab qilmaydi. Ushbu diskarning narxi yuqori bo'lib qolmoqda.

Avtomobil tormoz disklaridan tashqari kolodkalariga ham qizib ketishi juda bog'liqdir. Kolodklar disklar bila ishqalanuvchi va to'xtatishning muhim elementidir.

Avtomobillarda ishlatiladigan tormoz mexanizmlari asosan ikki turga bo'linadi: Barabanli tormozlar. Bu turdagi tormozlash harakatsiz elementlarning, ya'ni ishqalanish natijasida tormoz kolodkalarining ishqalanishi tufayli sodir bo'ladi. Bu o'z navbatida quyma temir yoki po'latdan yasalgan tormoz barabanida joylashgan. Bu butun mexanizm ko'pincha ham to'xtash tormozi, ham ish tormozi vazifasini bajaradi.

Diskli tormozlar. Bu turdagi tormozlash ishqalanish tufayli ham sodir bo'ladi, lekin bu safar tormoz kolodkalari va diskleri orasiga o'rnatilgan tormoz diski o'rtasida. Kolodkalarni ishlashini support mexanizmi orqali tizimda ish bajariladi.

Avtomobil tormoz kolodkalarini ishlab chiqarish qat'iy nazorat qilinadigan jarayon bo'lib, ikkita asosiy bosqichdan iborat: metall ramka yaratish va ishqalanishga chidamli friksion qoplama shakllantirish. Yuqori xavfsizlik talablari (450-500°C gacha bo'lgan harorat) tufayli ishlab chiqarish professional zavod uskunalarini talab qiladi. Issiqlik darajasi oshganda esa tez sovishi va ishqalanish natijasida metal diskleri kam yeyiltirishi zarurdir.

Ishqalanish birikmalarining turli turlarini tushunish uchun avval tormoz kolodkalari qanday va nimadan tayyorlanishini bilib olaylik. Bugungi kunda ishqalanish birikmalari odatda yigirmadan ortiq turli komponentlarni o'z ichiga oladi, ammo asosiylari kauchuk, metall jun, keramik qo'shimchalar va organik birikmalar (qatronlar va tolalar). Ushbu asosiy komponentlarni birlashtirish va ularning dozalarini o'zgartirish orqali deyarli barcha nufuzli ishlab chiqaruvchilar tomonidan qo'llaniladigan to'rtta asosiy turdagi tormoz birikmalari ishlab chiqariladi: Yarim metall, Past metall, Organik va Keramika. Har bir maxsus aralashma uchun barcha kerakli komponentlarni to'g'ri nisbatda aralashtirgandan so'ng, aralashma barcha kerakli kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi uchun 48 soatgacha qoldiriladi. Keyin esa "sovuq" yoki "issiq" presslash jarayonidan o'tadi.

Kolodkalarni tayyorlashning asosiy ishlab chiqarish bosqichlari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

1. Metall plastinka tayyorlash: Asos (ramka) presslar yordamida po'lat plitalardan kesiladi. Yaxshiroq yopishish uchun tozalanadi, maydalanadi va maxsus yopishtiruvchi bilan ishlanadi. Ishqalanish aralashmalarini aralashtirilib tayyorlanadi.

2. Keramika, aralashmalar, kauchuk va mustahkamlovchi tolalardan (asbestsiz) formula yaratiladi.

3. Qoliplash: Metall plastinka qolipga joylashtiriladi, u yerga ishqalanish aralashmasi qo'shiladi va yuqori bosim ostida presslanadi.

4. Issiqlik bilan ishlov berish: Kolodkalar quritiladi va pechda 200-300°C gacha bo'lgan haroratda pishiriladi, bu aralashmaning qattiqlashishi va mustahkamlanishiga imkon beradi.

5. Yakuniy ishlov berish: Yostiqchalar aniq geometrik o'lchamlarga maydalanadi, qirqish sinovidan o'tkaziladi va qadoqlanadi.

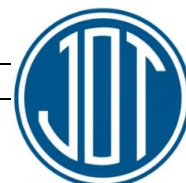
3. Natija va muhokamalar

Ishqalanish birikmasi turiga qarab, tormoz kolodkalari ishlashining asosiy ko'rsatkichi bo'lgan ishqalanish koeffitsienti (μ) termal yuklar va hatto ortiqcha yuklanishlar ostida ham har xil ishlaydi. Ushbu parametrlarni batafsil ko'rib chiqadigan bo'lsak, ma'lumotlarni ishqalanish juftligini tekshirish uchun asosiy sinovlardan biri, "Friksion sinovi" deb nomlangan sinov jarayonida olishimiz mumkin. Sinov moslamasi avtomobil stenddan to'liq to'xtagan tormoz yig'ilishidagi yukni simulyatsiya qiladi. Bunday sharoitda kolodkalar va diskarning ishchi yuzasining harorati doimiy ravishda oshib boradi. Shunday qilib, ishqalanish birikmasining har bir asosiy turi qanday ishlashini ko'rishimiz mumkin bo'ladi.

1. Umumiy sinov. Ishqalanish koeffitsienti (μ) harorat bog'liqligini turli tormoz materiallarida ishqalanish koeffitsienti haroratida 600 °C gacha o'zgarishi. 1-jadval.

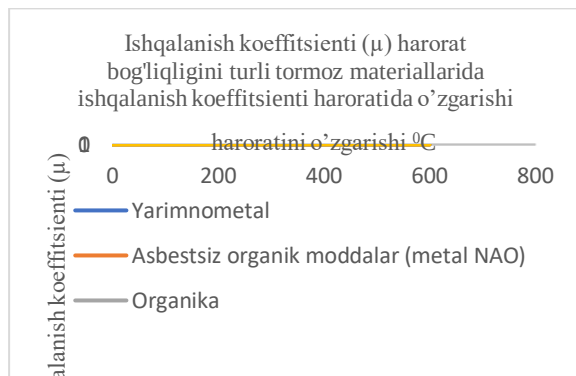
1-jadval
Ishqalanish koeffitsienti (μ) harorat bog'liqligini turli tormoz materiallarida ishqalanish koeffitsienti haroratida 600 °C gacha o'zgarishi

№	Temperature (°C)	Yarimno metal	Asbestsiz organik moddalar (metal NAO)	Organika	Keramika
1	0	0,36	0,35	0,45	0,33
2	50	0,43	0,38	0,46	0,33
3	100	0,47	0,4	0,47	0,34
4	150	0,54	0,36	0,41	0,37
5	200	0,27	0,33	0,35	0,39
6	250	0,23	0,29	0,31	0,39
7	300	0,21	0,28	0,29	0,39
8	350	0,2	0,29	0,28	0,4
9	400	0,21	0,28	0,3	0,41



1 0	450	0,22	0,27	0,32	0,43
1 1	500	0,22	0,29	0,33	0,44
1 2	550	0,23	0,3	0,35	0,44
1 3	600	0,23	0,3	0,36	0,45

Ushbu jarayonda har bir birikmani alohida-alohida sinovdan o'tkazish paytida olingan natijalarni umumlashtirdik. Batafsilroq tahlil qilish uchun, Yarimnometal qoplamalarda issiqlik deformatsiyasi keramikaga nisbatan ancha yuqori deformatsiyalanadi. Chunki, yarim metal birikmalar issiqlikka yaxshi hisoblanmaydi. Diagrammadan ko'rish mumkinki issiqlik berilishi natijasida mexanizmini yaxshi ishlashini ta'minlash muhim masalalardan biridir. Diagrammadan ko'rinib turibdiki, keramika eng samarali va deformatsiyalanishga issiqlik ortishi bilan chidamli ekanligi bildirdi. 1-diagramma.



1-diagramma. Ishqalanish koeffitsienti (μ) harorat bog'liqligini turli tormoz materiallarida ishqalanish koeffitsienti haroratida o'zgarishi

Yarim metall birikmasi eng tejamkor hisoblanadi, ammo harorat yuklari uchun umuman mos emas. Kam metalli NAO asbetsiz organik moddalar birikmasi arziydigan darajada ajoyib. U yetarlicha barqaror, ammo standart tormoz tizimida ishlatish oson. U to'satdan yoki keskin qizib ketmasdan, kundalik va o'rtacha haydash uchun juda mos keladi. Organik birikma – tayyorlash va ishlab chiqarish oson bo'lib, Ushbu birikma "svetoforda oxirgi bo'lishga" odatlanmaganlar uchun, shuningdek, tez-tez qishloq yo'llarida haydab yuradiganlar uchun ideal hisoblanadi. Ushbu birikma to'satdan termal zarbaga yaxshi bardosh beradi va tormoz disklarini himoya qiladi. Ushbu birikma past metalli NAO asbetsiz organik moddalarga qaraganda qimmatroq bo'ladi. Keramik birikma eng qimmat va eng ixtisoslashgan birikma, ayniqsa poyga va trekda foydalanish uchun. U sovuq iqlim uchun mutlaqo yaroqsiz va tormoz diski tayyorlangan materiallarga talabchan, ammo u haddan tashqari harorat yuklariga bardosh bera oladi.

4. Xulosa

Ishqalanish qatlamining ishdan chiqishi o'g'ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Bunda, bog'lovchi birikmalar yonib ketadi, kolodka "kuyadi", shishasimon qatlam bilan qoplanadi va ishqalanish koeffitsientini yo'qotadi (so'nish effekti hosil bo'ladi).

Tormoz diskining deformatsiyasining hosil bo'lishiga olib keladi. Issiq kolodka diskka muhim issiqlikni o'tkazadi. Issiqlikni hosil bo'lishi jarayonida bir biriga tegib turgan yuza qismlari yoki to'satdan sovganida, metall deformatsiyalanadi (qiyshayadi), bu esa tormozlash paytida pulsatsiyaga olib keladi. Yorilish: kolodkaning metall asosi haddan tashqari issiqlikka duchor bo'lganda kengayadi va mayda yo'riqnomalarida ushlanib qolishi mumkin. Bu albatta avtomobilni turg'unligiga va ravon harakatiga yomon ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek avtomobil tormoz tizimini ishdan chiqishga sabab bo'ladi.

Haydovchilardan harakatlanish davomida amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan holatda tormoz pedalini doimiy bosib turmaslik va uzoq-uzoq holatda tormoz berish kerakligini eslatib o'tishimi zarur.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Л.Н. Тялина, Н.В. Федорова, А.П. Королёв. Материаловедение и технология конструкционных материалов, издательство ТГТУ, Тамбов 2006.
- [2] Гаврилов С.А. Автомобильные тормозные системы. Москва, 2018.
- [3] Kuznetsov V.V. Техническая эксплуатация легковых автомобилей. Москва, 2020.
- [4] Sobirov M.M., "Avtomobil tormoz tizimlaridagi muammolar va tahlillar", Tashkent state transport university, journal of transport scientific-technical and scientific innovation, Tashkent journal volume 2, issue 2 june, 2025
- [5] Djumabaev A.B., Sobirov M.M., Sobirov B.A. "Choosing modern methods of modelling when operating Isuzu buses suspension mechanisms", xorijiy ilmiy jurnal "International Journal of Advanced Academic Studies" 2020; 2(2): 138-144
- [6] Sobirov M.M., Xaydarov M.A. Avtomobillar tormozining ekspluatatsion muammolari, "O'zbekistonda avtomobil transportini rivojlantirish istiqbollari: Loyihalash, ishlatish va logistika" mavzusida xalqaro ilmiy-texnik anjumani 2024 yil 15-16-noyabr 659-691 betlar
- [7] Тормозные системы колесных машин / И. С. Сазонов [и др.]; под общ. ред. И. С. Сазонова. –Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2011. – 346 с.: ил.
- [8] Косенков, А. В. Устройство тормозных систем иномарок и отечественных автомобилей / А. В.Косенков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 224 с.: ил.
- [9] Порубов, Д.М. Разработка автомобильной системы определения и удержания в полосе движения /Д.М. Порубов, Д.В. Зезюлин, Д.Ю. Тюгин, А.В. Тумасов, В.В. Беляков, А.М. Грошев, П.О. Береснев //Транспортные системы. – 2018. – №2 (8).
- [10] Исследование температуры тормозных колодок с разной степенью износа в процессе
- [11] Фрикционного торможения. / Иванов П.Ю., Худогов А.М., Дульский Е.Ю., Корсун А.А., Трескин



С.В. //Вестник Уральского государственного
университета путей сообщения. 2020. № 3 (47). С. 27-34.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Sobirov
Ma'murjon
Marufjonovich /
Mamurjon Sobirov

Andijon davlat texnika instituti,
tadqiqotchi,
E-mail:
mamurjon.sobirov@mail.ru
Tel: +998-97-997-14-22
<https://orcid.org/0009-0008-8508-611X>



**M. Miralimov, Sh. Akhmedov, B. Mukhitdinov,
A. Menglibaev**

Effective technologies for protecting bridge cones using gabion structures.....160

**A. Antonov, V. Struk, M. Rakhmatov, A. Riskulov,
Kh. Nurmetov**

Metallopolymer materials for the construction of tribotechnical parts of cardan shafts of a new type.....164

M. Sobirov

Heating of car brake discs and measures to eliminate it.....169

R. Dadaboev, T. Olimov

Theoretical foundations of the mass customization concept in the automotive industry.....174