

EVALUATION OF CHARACTERISTICS OF DIFFERENT ROADS AND TIRES IN CLIMATE CONDITIONS

Tojiyev Jamshid Zokir ugli¹

Jizzakh Polytechnic Institute

KEYWORDS

car,
tire,
road,
slip,
asphalt,
brake

ABSTRACT

In accordance with the theory of adhesive characteristics for tires and asphalt pavements, we analyzed the factors influencing the adhesive properties of the tire-asphalt pavement interface in the anti-lock braking system and in wet conditions. The results show that the adhesion between the tires and the road is related to the movement of the tire. The adhesion coefficient for the tire-road interface first increased with increasing slip speed and then decreased. After the sliding speed was about 20 percent, the adhesion reached its maximum value. In addition, the dry coating resulted in better adhesion at the average profile depth than in the wet condition. Braking conditions in dry and wet conditions were studied.

2181-2675/© 2022 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.6414971

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Assistant, Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh, UZB

TURLI YO'L VA SHINALARNING IQLIM SHAROITLARIDA ILASHISH XUSUSIYATLARINI BAHOLASH

KALIT SO'ZLAR:

avtomobil,
shina,
yo'l,
sirpanish,
asfalt,
tormoz

ANNOTATSIYA

Shinalar va asfalt qoplamalariga nisbatan yopishqoqlik xarakteristikasi nazariyasiga muvofiq, biz blokirovkaga qarshi tormoz tizimida va nam sharoitda shina-asfalt qoplama interfeysining yopishish xususiyatlariga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qildik. Natijalar shuni ko'rsatadiki, shinalar va yo'l orasidagi yopishish shinaning harakati bilan bog'liq. Shinalar-yo'l interfeysi uchun yopishish koeffitsienti dastlab sirpanish tezligining oshishi bilan oshdi va keyin kamaydi. Sirpanish tezligi taxminan 20 foizni tashkil etgandan so'ng, yopishish maksimal qiymatga yetdi. Bundan tashqari, quruq qoplama o'rtacha profil chuqurligi bo'yicha nam holatga qaraganda yaxshiroq yopishishga olib keldi. Quruq va nam sharoitda tormozlanish holatlari o'rganib chiqildi.

KIRISH VA DOLZARBLIGI.

Shina va yo'l orasidagi ishqalanish ikki xil kuch komponentiga ega. Avtotransport vositasi harakatlanayotganda, avtomobil yukining haqiqiy aloqa maydoni bo'ylab taqsimlanishi notekis bo'ladi, shuning uchun aloqa maydoni doimiy ravishda o'zgaradi. Maksimal ishqalanish koeffitsienti aloqa joyining har qanday qismida paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun, shinalar bilan qoplamali aloqani tahlil qilishda yopishqoqlik xususiyatlarini hisobga olish kerak. Odatda, haydovchilar sirpanchiq yo'l yuzasida haydashda ehtiyotkor bo'lishadi va nisbatan sekin haydashadi (ya'ni, past tezlikda). Bunday sharoitda shinalar qisman suv chang'isi holatidadir [1], va shinalar bilan yo'l aloqa maydonining qisqarishi va yopishqoqlikning asta-sekin kamayishi tufayli yo'l-transport hodisalari ehtimoli sezilarli darajada oshadi. Quruq va nam sharoitda shinalar-asfalt qoplamasining yopishish xususiyatlariga ta'sir qiluvchi ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish yomg'irli holatlar paytida yaxshilangan sirpanish qarshiligi va yaxshilangan avtomobil tormozlash xususiyatiga ega bo'lgan asfalt qoplamalarini loyihalash uchun nazariy asos bo'lishi mumkin.

METODLAR VA O'RGANILISH DARAJASI.

Bir nechta tadqiqotchilar shinalar va qoplamalar o'zaro ta'sirini bashorat qilish uchun raqamli vositalarni ishlab chiqishga harakat qilishdi [2,9]. Yopishqoqlik va histerezning ta'sir etuvchi omillari shinalar va qoplamaning mos kontakt modelini ishlab chiqishda bir vaqtning o'zida hisobga olinishi kerak. Turli xil ta'sir qiluvchi omillar va turli sharoitlarda shinalar va qoplamalarning o'zaro ta'sirini aniqlaydigan mexanizmlarni aniqlash uchun tadqiqotchilar uzunlamasına yopishish va sirpanish tezligi o'rtasidagi munosabatni tasvirlash uchun ko'plab empirik modellar, yarim

empirik modellar va soddalashtirilgan nazariy modellarni ishlab chiqdilar. Misol uchun, shinalar protektorlarining o'zgaruvchanligi va kauchuk materiallarning viskoelastik xususiyatlariga kelsak, Jons klassik ishqalanish nazariyasini shinalar va qoplamalar bir-biriga tegib turgan joyda yopishqoqlik xususiyatlarini hisobga olgan holda tuzatish kerakligini taklif qildi [3].

Keyinchalik, Gim Arizona universiteti Gim modeli deb ataladigan barqaror holatdagi shinalar modelini ishlab chiqdi. Gimning modelida shinalar uch o'lchamli prujinaga soddalashtiriladi, shinalar bilan yo'lka aloqasi uchun dinamik tenglama o'rnatiladi va kritik sirpanish tezligi aniqlanadi. Biroq, modelidagi ko'plab oraliq o'zgaruvchilar uchun o'lchovsiz aloqa maydoni uzunligini [4] hal qilishga urinishda ba'zi cheklovlar aniq edi. 1970 yilda Dugoff shinalar va yo'l o'rtasidagi aloqa maydoni to'rtburchaklar shaklida bo'ladi deb faraz qilib, shinalar bo'ylama kuchining kontakt zonasining elastik deformatsiyasiga ko'ra bo'ylama sirpanish tezligi bilan o'zgarishi qoidasini aniqladi va natijalar sinovlarga muvofiq edi [5]. LuGre modeli birinchi bo'lib 1995 yilda shinalar va yo'llarning yopishqoqlik xususiyatlarini deformatsiya xususiyatlari sifatida taxmin qilish uchun ilgari surilgan. Ko'psonli elastik cho'tkalar yordamida LuGre modeli shinalar va asfalt qoplamasining uzunlamasina sirpanish ko'rsatkichlarini aniq aks ettira oldi [6]. Nemis oddiy polinom funksiyasidan foydalangan holda shinalar va qoplamalar interfeysining yopishqoqlik koeffitsienti va sirpanish nisbati o'rtasidagi munosabatni taxmin qilish uchun odatiy polinom modelini taklif qildi ammo, bu modelni slip nisbati yuqori bo'lganda qo'llash mumkin emas [7,12]. 1993 yilda Burckhardt modelining parametrlari yo'lka holatiga qarab o'zgartirildi, bu esa turli qoplama sharoitida uzunlamasina yopishish koeffitsientining o'zgarishini aks ettirdi. Ushbu model avtomobilni o'lchash ma'lumotlariga ko'ra noma'lum parametrlarni baholashi va hal qilishi mumkin. 1991 yilda Pacejka [8] birinchi bo'lib "sehrli formula" modeli deb ataladigan odatiy shinalar yarim empirik modelini taklif qildi. U uzunlama kuch, lateral kuch va qaytish momentini standartlashtirish orqali trigonometrik funktsiyadan foydalanadi.

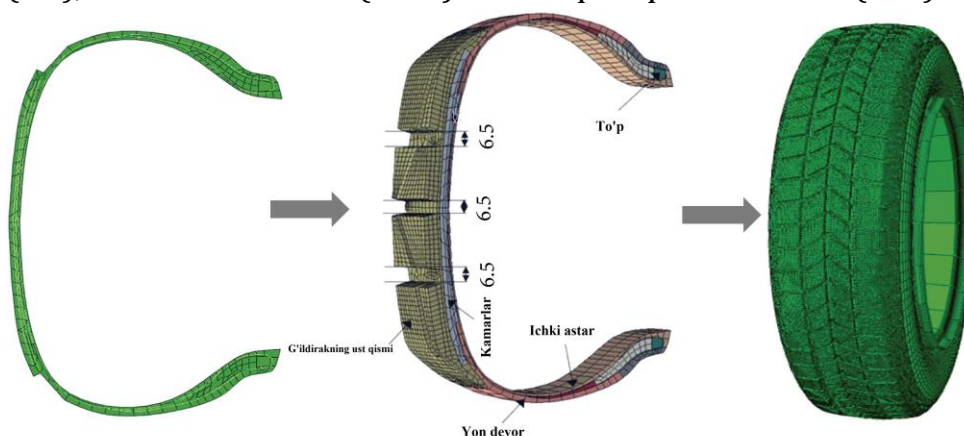
Hozirgi vaqtda chekli elementlar modelidan (ChEM) foydalanish shinalar va qoplamalar o'zaro ta'sirini o'rganish uchun mashhur tanlovdir. 2003 yilda energiya tejash nazariyasiga asoslanib, qisman gidroplaningning yopishqoqlik koeffitsientiga ta'sirini tahlil qilish uchun ChEM dan foydalangan. Adezyon koeffitsienti va suv plyonkasi qalinligi o'rtasidagi munosabatlar tenglamasiga asoslanib, haydash tezligini aniqlay oladi. Shinalar-asfalt qoplamalarining o'zaro ta'siri uchun ChEMni yaratdi, gidroplaning tezligining ta'sirli omillarini muhokama qildi va ishqalanish koeffitsientining o'zgarish qoidasi suv plyonkasi qalinligi bilan o'zgarib turishini aniqladi. Biroq, bu tadqiqotlar qoplamani silliq tekis sirt deb hisobladi va asfalt qoplamasining makro va mikroteksturasini yetarli darajada hisobga olmadi.

Shinalar qoplamasining yopishish koeffitsientlarining mavjud nazariy modellari asosan soddalashtirilgan barqaror holatdagi chiziqli modellardir shinalar yo'l yuzasi bilan aloqa qilganda shinalar deformatsiyasi chiziqli diapazonda bo'ladi deb faraz qiladi. Ushbu modellar faqat bo'ylama sirpanish tezligi nuqtai nazaridan shinalarning yopishish

xususiyatlarining o'zgaruvchan tendentsiyasini aks ettirishi mumkin, ammo avtomobil boshqaruvini tahlil qilishda foydalanilmaydi. Shunday qilib, ushbu maqolada yopishqoqlik koeffitsienti egri chizig'i turli asfalt qoplamalar uchun sirpanish nisbati bilan o'zgarib turadi, degan xulosaga keladi. Bundan tashqari, soddalashtirilgan shinalar modelini mexanik element yoki haqiqiy eksperimental kuzatish sifatida ishlatib, ushbu maqola shinalar va yo'l qoplamasi o'rtasida ishqalanish hosil bo'lganda, yopishqoqlik koeffitsienti va shinalarning sirpanish nisbati o'rtasidagi munosabatni tasvirlaydi. Ushbu maqola shinalar bilan yo'lka aloqa mexanizmlarini intensiv o'rganishni o'z ichiga olmaydi, shuning uchun yopishish koeffitsientining muhim mexanizmlari va yopishish koeffitsientlarining ta'sir etuvchi omillari olinmadi. Shu sababli, shinalar va yo'laklarning o'zaro ta'siri mexanizmlarini aniqlay oladigan ekologik toza va vaqtni tejaydigan usul yo'lka skidka chidamliligini loyihalash uchun zudlik bilan zarur.

Yuqoridagi kamchiliklarini hisobga olgan holda, shinalar va asfalt qoplamalarining o'zaro ta'siri mexanizmlarini birlashtirib, shinalar va asfalt qoplamasi interfeysining yopishish xususiyatlarini qo'shimcha ravishda o'rganib chiqdi, bu esa shinaning kuchlanish xususiyatlarini tavsiflashi mumkin bo'lgan yopishqoqlik xususiyatlari egri chizig'ini olish uchun Natijalar yopishqoqlik koeffitsientining yo'l qoplamasining siljish qarshiligiga ta'sirini ko'rsatadi.

Shinalar-asfalt qoplamasi interfeysining yopishish xususiyatlarini aniqlash va turli qoplamalar uchun shinalarni gidroplaning fenomenini tavsiflash uchun suyuqlik sirtini kuzatish texnikasidan (ya'ni, suyuqlik hajmi) foydalanadigan ChEMni olishdir. Ushbu tadqiqot, shuningdek, yomg'irli ob-havo uchun avtomashinaning tormoz tizimini va sirpanishlarga chidamli asfalt qoplamalarini loyihalash uchun nazariy ma'lumot berishga qaratilgan. Biz o'rganish uchun uch turdagi tipik asfalt qoplama plitkalarini tanladik. Bular asfalt-beton (AB), tosh mastik asfalt (TMA) va ochiq ishqalanish kursi (OIK).



1-rasm. Puflanadigan naqshli shinaning 3D modeli.

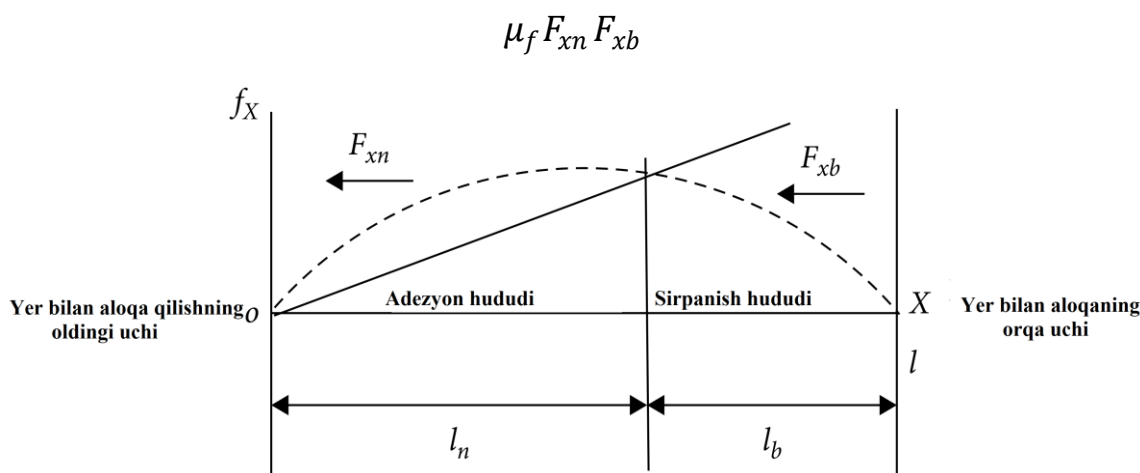
Shina-yo'l qoplama interfeysining yopishish koeffitsienti

Shinalar naqshlari, yo'l sirtining tuzilishi va kauchuk materialining xususiyatlarining ta'siri tufayli yopishqoqlik koeffitsienti shinalar kauchuk materialining ishqalanish koeffitsientiga teng bo'lishi mumkin emas. Yopishqoqlik koeffitsienti tangensial kuchning normal yukga bo'linishidir. Elastik sirpanish faqat sodir bo'lganligi sababli va haydash g'ildiragi to'liq sirg'alib ketmaganligi sababli, shinalar bilan qoplamaning aloqa joyining bir

qismi toymasin ishqalanish hosil qiladi. Shina qoplamasining aloqa joyida yopishqoqlik va sirpanish zonasi mavjud. Shinadagi tangensial reaksiya kuchi adezyon mintaqasidagi uzunlamasina kuch va sirpanish hududida toymasin ishqalanish yig'indisidir. Demak, yopishish koefitsientini hisoblash mumkin

$$\mu = \frac{F_{xn} + F_{xb}}{F_h} < \mu_f$$

qayerda μ quruq holatda yopishish koefitsienti, sirpanish ishqalanish koefitsienti, yopishish hududida sirpanish ishqalanishi va sirpanish hududida sirpanish ishqalanishi

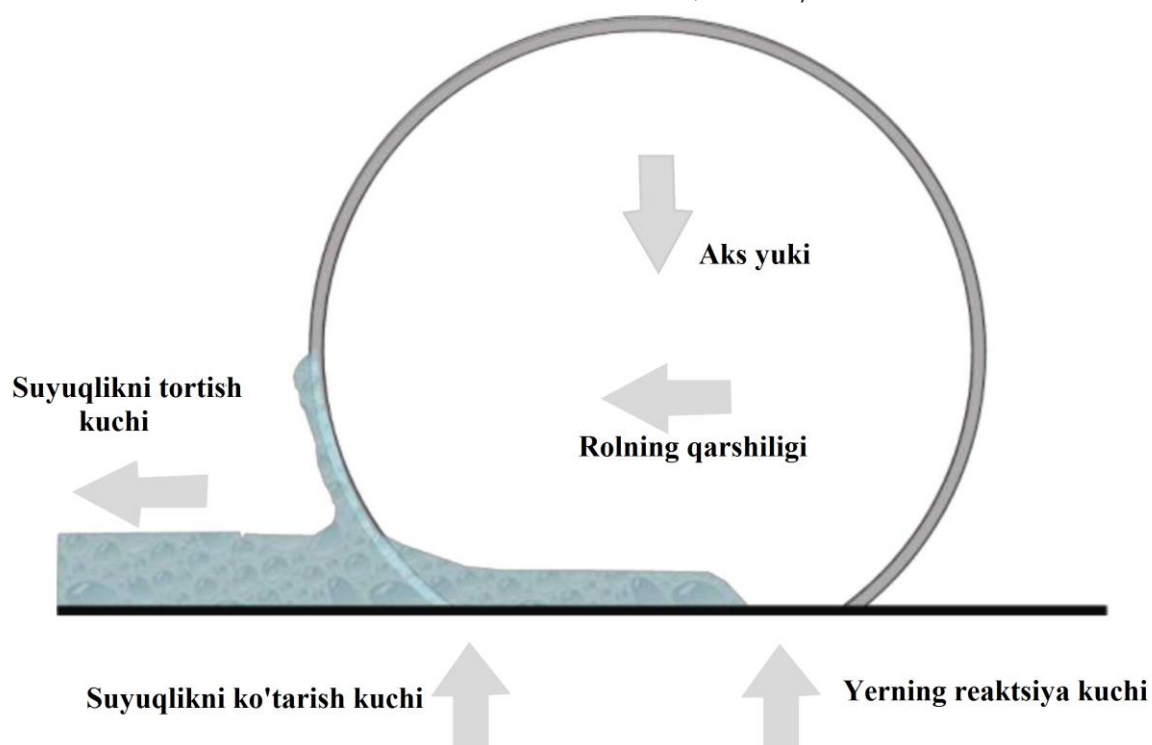


2-rasm. Shinalarning elastik sirpanishining sxematik diagrammasi.

Yopishqoqlik koefitsientini jismoniy jihatdan aloqa yuzasiga ta'sir qiluvchi tangensial reaksiya kuchlari yig'indisining butun aloqa maydonidagi normal yukga nisbati sifatida tushunish mumkin. Yopishuv koefitsienti o'zgaruvchan bo'lib, shina qo'llaniladigan haydash momenti yoki tormoz momentining oshishi bilan asta-sekin kattalashadi, bu Coulomb qonuniga rioya qilmaydi. Sirpanish hududi butun aloqa maydoniga cho'zilganida, yopishqoqlik ishqalanishdir.

Yaxshi sirt makroteksturali asfalt qoplamasi nafaqat shinalarning gidroplaning tezligini oshirishi mumkin, balki shinalar ho'l sirt ustida aylanayotganda etarli darajada yopishqoqlikni ta'minlaydi. Quruq qoplama sharoitida shinalar protektori va asfalt qoplamasi orasidagi ishqalanish koefitsienti adabiyotlar asosida aniqlanadi. asosida aniqlanadi. Biz shinalarni gidroplaning modelini mos ish sharoitida nam asfalt qoplamalari uchun yopishish koefitsientini hisoblash va tahlil qilish uchun moslashtirdik.

Shinalarni gidroplanlash jarayonida shinalar o'q yuki, tuproq reaksiyasi kuchi va suyuqlikni vertikal yo'nalishda ko'tarish kuchi orqali majburlanadi. Shu bilan birga, gorizontal yo'nalishda shina yo'l va kauchuk o'rtasidagi ishqalanish qarshiligining o'zaro ta'siriga, suv oqimining ta'sir kuchiga, suyuqlikning yopishqoq kuchiga va boshqalarga ta'sir qilishi mumkin. Agar shina gidroplanda tekis chiziqda aylanadi deb taxmin qilinsa. model, keyin modelda lateral moment kabi omillar hisobga olinmaydi. Shuning uchun, barcha gorizontal qarshilik omillari 3 -rasmda ko'rsatilganidek, birgalikda "aylanma qarshilik" deb ataladi .



3-rasm. Shinalarni gidroplaning paytida kuch sxemasi.

Yopishqoqlik koeffitsientini hisoblashda asfalt qoplamasida etarlicha uzun suyuqlik modeli o'rnatilishi kerak va yopishqoqlik koeffitsientini hisoblash uchun gorizontaal yo'nalishda mos keladigan vaqtlarda jant mos yozuvlar nuqtalari boshdan kechiradigan kuch o'qiladi. Shinaning suv yuzasida tezlashuv harakati simulyatsiya qilinishi kerakligi sababli, suv oqimining tezlashuv jarayonini saqlab turish uchun suyuqlik maydoniga inertial kuch qo'llanilishi va qolgan chegara shartlari o'zgarishsiz qolishi kerak.

TADQIQOT NATIJALARI.

Ushbu tadqiqotda biz shinani va tavsiya etilgan qoplamali aloqa modelini qurish uchun uch o'lchovli shishiriladigan naqshli shinalar gidroplaning Eyler suyuqligidagi suv plyonkasi qalinligini o'rnatdik. Kauchuk-yo'l ishqalanish koeffitsienti egri chizig'ini import qildik va keyin quruq va nam sharoitda shinalar-yo'lka interfeysining yopishqoqlik xususiyatlarining ta'sir qiluvchi omillarini tahlil qildik. Ma'lumki, shinalar va yo'lka interfeysining yopishish koeffitsientiga ko'plab omillar ta'sir qiladi, shu jumladan avtomobil omillari (tezlik, sirpanish nisbati, kamber va o'q yuki), shinalar omillari (material, shinalar turi, shinalar protektori chuqurligi kabi) va ichki bosim, yo'lka omillari (yo'l turi, makrotekstura va mikrotekstura va drenaj sig'imi kabi) va yo'l moylash omillari (moylash materiallari turi, chuqurlik va harorat kabi). Ushbu tadqiqot uchun biz avtoullov tezligini, shinalar inflyatsiya bosimini, yo'lka makroteksturasini va suv plyonkasi qalinligini shinalar-yo'lka yopishish koeffitsientining o'zgarish qoidasini tahlil qilish uchun o'zgaruvchilar sifatida tanladik.

Quruq yo'l yuzasida yuqori tezlikda harakatlanayotganda, haydovchi to'satdan vaziyatga duch kelganida favqulodda tormozni amalga oshirishi mumkin, keyin, avtomobil avtomatik ravishda ABS holatida bo'ladi. Muayyan sharoitlarda shinalar gidroplaning paytida maksimal xavfsiz tezlikni aniqlash uchun shinalar ABS holatiga o'rnatilishi

kerak. Shina ABS holatida bo'lsa, protektor kauchuk va yo'lka o'rtasidagi aloqa harakati murakkab. Shu sababli, an'anaviy tribologiya nazariyasi bilan aniqlangan ishqalanish koeffitsienti shinalar skid qarshiligini baholash uchun mos emas. Shinalar fanida tangensial kuchning normal yukga bo'lingan qiymati sifatida yopishish koeffitsienti qo'llaniladi.

XULOSA.

Xulosa qilib aytganda, Shina va yo'l interfeysidagi yopishish shinaning harakatlanish holatiga bog'liq. Sirpanish tezligining oshishi bilan shinaning bo'ylama kuchi birinchi navbatda ko'tariladi, keyin esa kamayadi. Bo'ylama kuch sirpanish tezligi taxminan 15 foizni tashkil etganda maksimal darajaga etadi. Ushbu sirpanish tezligi, shuningdek, kattaroq tormozlash kuchiga erishish uchun avtomobil tormozlanayotganda ABS uchun boshqariladigan sirpanish tezligidir.

Quruq holatda (ABS) shinalarning ishqalanish koeffitsienti inflyatsiya bosimining oshishi bilan ortadi va umumiy tendentsiya parabolik egri chiziqni ko'rsatadi. Bu hodisa shuni ko'rsatadiki, yuqori inflyatsiya bosimi shinaning sirpanish qarshiligini yaxshilashga yordam beradi. Shinaning ishqalanish koeffitsienti haydash tezligining oshishi bilan asta-sekin kamayadi.

ADABIYOTLAR.

1. T. Ji, X. Huang va Q. Liu, "Qismning gidroplaningning yo'lka ishqalanish koeffitsientiga ta'siri", *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, jild. 3, yo'q. 4, 9–12-betlar, 2003 yil.
2. F. Duarte, A. Ferreira, P. Fael va boshqalar, "Avtomobil - yo'l o'zaro ta'sirini simulyatsiya qilish uchun dasturiy ta'minot vositasi", *Engineering Computations*, vol. 34, yo'q. 5, 1501–1526-betlar, 2017 yil.
3. ER Jones va RL Childers, *Zamonaviy kollej fizikasi*, Addison-Wesley Pub. Co, Boston, MA, AQSH, 1993 yil.
4. G. Gim, "Avtomobil dinamik simulyatsiyasi uchun pnevmatik shinalarning analitik modeli, 1-qism: sof slips", *International Journal Vehicle Design*, vol. 11, yo'q. 6, 589–618-betlar, 1990 yil.
5. HP Dugoff, PS Fancher va L. Segel, "Shinalarni tortish xususiyatlarining tahlili va ularning avtomobilning dinamik ishlashiga ta'siri", *Xalqaro avtomobil xavfsizligi konferentsiyasi materiallarida*, jild. 79, 1–25-betlar, SAE Technical Paper 700377, Nyu-York, NY, AQSh, 1970 yil.
6. CC De Wit, H. Olsson, KJ Astrom va P. Lischinsky, "Ishqalanish bilan tizimlarni boshqarish uchun yangi model", *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 40, yo'q. 3, 419–425-betlar, 1995 yil.
7. S. Germann, M. Wurtenberger va A. Daiss, "Shinalar va yo'l yuzasi o'rtasidagi ishqalanish koeffitsienti monitoringi", *IEEE Nazorat ilovalari bo'yicha Uchinchi IEEE konferentsiyasi materiallarida*, IEEE, jild. 1, 613–618-betlar, 1994 yil.
8. HB Pacejka va E. Bakker, "Sehrli formulali shinalar modeli", *Avtomobil tizimining dinamikasi*, jild. 21, yo'q. 1, 1-18-betlar, 1992 yil.

9. Акмал Азимов, & Джамшид Хамроев (2021). Диагностика двигателя автомобиля по стандартным нормам шума. *Academic research in educational sciences*, 2 (3), 165-173. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00382

10. Тожиев, Ж. (2021). Автотранспорт корхоналарида мавжуд ёрдамчи устахоналар фаолиятини ташкил қилиш ва такомиллаштириш. *Academic research in educational sciences*, 2(5), 1344-1353.

11. Тожиев, Ж. З. Ў. (2020). Кафолат даврида бузилишларни олдини олиш мақсадида автомобилнинг техник ҳолатини текшириш. *Academic research in educational sciences*, (3), 115-119.

12. Akmal Azimov, & Jamshid Hamroyev (2021). Jizzax shahri Sharof Rashidov shoh ko'chasida avtomobil shovqiniga ta'sir etuvchi omillar tahlili va shovqin muhofazasini tashkil etish metodlari. *Academic research in educational sciences*, 2 (11), 1079-1088.

13. Akmal Azimov (2020). Avtomobilsozlik sanoatida polimer va kompozit materiallardan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari. *Academic research in educational sciences*, (1), 61-67. doi: 10.24411/2181-1385-2020-00010

14. Azimov, A. (2020). Factors affecting noise reduction on automobile roads. *Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology*.

15. Akmal XXX Azimov, & Jamshid Zokir o'g'li Tojiyev (2022). Avtomobil harakat tezligi va boshqaruv mexanizmlarining yo'l harakati xavfsizligini tashkil etish samaradorligiga ta'siri. *Academic research in educational sciences*, 3 (2), 730-738.

16. Akmal Azimov, & Jamshid Hamroyev (2022). Chorrahalaridagi halokatlik ko'rsatkichini pasaytirish va bartaraf etish usullari. *Academic research in educational sciences*, 3 (2), 512-519. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-512-519

17. Азимов Акмал, & Тожиев Жамшид (2021). Автомобиль йўлларида автотураргоҳларни ташкил этишдаги мавжуд муаммолар таҳлили ва уларнинг асосий ечимлари. *Инновацион технологиялар*, (4 (44)), 53-58.

18. Azimov Akmal, & Tojiyev Jamshid Zokir ugli. (2021). Analysis of technical parameters that determine the efficiency of vehicle steering. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(1), 48-55. Retrieved from <http://ijournal.uz/index.php/jartes/article/view/12>

19. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. *Academic research in educational sciences*, (3).

20. Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(1), 27-36.

21. Одилов, Н. Э. (2021). Особенности эксплуатации двс газобаллонных автомобилей. *Academic research in educational sciences*, 2(12), 238-244.