

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.

A theoretical basis for the influence of road pavement texture on traffic safety and skid resistance

M.A. Malikov¹^a

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This scientific article theoretically analyzes the effect of road surface texture on the quality of grip with vehicle tires. The microtexture and macrotexture indicators of the road surface, their influence on the adhesion coefficient through adhesion and hysteresis factors, were studied based on scientific sources. The effect of texture parameters on skid resistance and traffic safety in dry and wet pavement conditions was evaluated. According to the results of the study, it was theoretically analyzed that maintaining the optimal depth and morphological characteristics of the pavement surface texture is an important factor in increasing traffic safety, reducing skidding, and preventing traffic accidents.

Keywords: road pavement, texture, microtexture, macrotexture, coefficient of friction, adhesion, hysteresis, tire-pavement interaction, traffic safety, skid resistance

Avtomobil yo'llari qoplamasi teksturasining harakat xavfsizligi va tishlashish sifatiga ta'sirini nazariy asoslash

Malikov M.A.¹^a

¹Toshkent davlat transport universiteti, Tashkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada avtomobil yo'llari qoplamasi yuzasi teksturasining transport vositalari shinalari bilan tishlashish sifatiga ta'siri nazariy jihatdan tahlil qilingan. Yo'l qoplamasining mikrotekstura va makrotekstura ko'rsatkichlari, ularning adgeziya va gisterezis omillari orqali tishlashish koeffitsiyentiga ta'siri ilmiy manbalar asosida o'rganilgan. Quruq va nam qoplama sharoitlarida tekstura parametrlarining tishlashish sifati hamda harakat xavfsizligiga ta'siri baholangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, qoplama yuzasi teksturasining optimal chuqurligi va morfologik xususiyatlarini saqlab qolish yo'l harakati xavfsizligini oshirish, sirpanish holatlarini kamaytirish hamda yo'l-transport hodisalarining oldini olishda muhim omil hisoblanishi nazariy tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: yo'l qoplamasi, tekstura, mikrotekstura, makrotekstura, ishqalanish koeffitsiyenti, ilashish, gisterezis, shina va yo'l qoplamasi o'zaro ta'siri, harakat xavfsizligi, sirpanishga qarshilik

1. Kirish

Avtomobil yo'llarida harakat xavfsizligini ta'minlashda yo'l qoplamasining ekspluatatsion holati muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, qoplama yuzasining teksturaviy xususiyatlari transport vositalari shinalarining yo'l bilan tishlashish darajasini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Yo'l qoplamasi va shina o'rtasidagi samarali tishlashish transport vositasining tormozlanishi, tezlanishi hamda boshqaruvchanligini ta'minlaydi. Shu sababli qoplama yuzasi teksturasining shakllanishi va uning ekspluatatsiya davridagi o'zgarishlarini o'rganish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biridir.

Yo'l qoplamasi yuzasi transport oqimi va iqlim omillari ta'sirida asta-sekin yemiriladi hamda uning teksturaviy ko'rsatkichlari o'zgaradi. Natijada qoplama va shina o'rtasidagi adgeziya va gisterezis kuchlari kamayib, tishlashish sifati yomonlashadi. Ayniqsa, nam ob-havo sharoitlarida qoplama yuzasida suv qatlamining hosil bo'lishi sirpanish xavfini oshiradi va yo'l-transport hodisalari yuzaga kelish ehtimolini kuchaytiradi.

Jahon amaliyotida yo'l qoplamalarining sirpanishga qarshilik xususiyatlarini baholashda mikrotekstura va makrotekstura parametrlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mikrotekstura asosan past tezliklarda tishlashish sifatini ta'minlash, makrotekstura yuqori tezliklarda hamda nam qoplama sharoitida suvni samarali drenajlash orqali harakat xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi. Shu bois qoplama yuzasi teksturasining geometrik va morfologik xususiyatlarini chuqur o'rganish hamda ularning tishlashish sifatiga ta'sirini nazariy jihatdan asoslash muhim ahamiyatga ega.

Mazkur maqolaning maqsadi avtomobil yo'llari qoplamasi yuzasi teksturasining tishlashish sifatiga ta'sirini nazariy jihatdan tadqiq qilish, mikrotekstura va makroteksturaning adgeziya hamda gisterezis omillari bilan bog'liqligini tahlil qilish hamda harakat xavfsizligini ta'minlashdagi ahamiyatini baholashdan iborat. [1-5].

2. Tadqiqot metodologiyasi

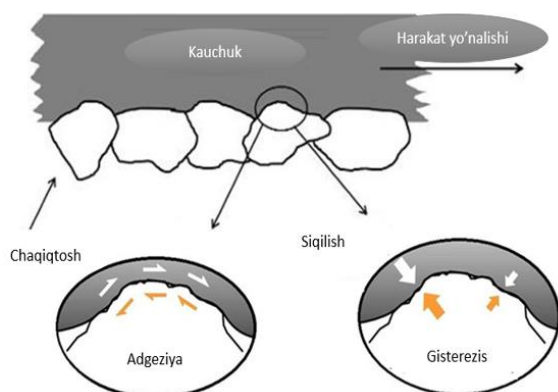
Yo'l qoplamalarining xizmat qilish muddati davomida transport vositasini yuklanishi natijasida yuzaga keladigan

^a <https://orcid.org/0000-0002-2175-6240>



yuza kuchlanishlari atrof-muhit sharoitlari bilan birgalikda yo'l teksturali tuzilishining o'zgarishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida shina bilan tishlashishning pasayishiga va tishlashish sifatining yomonlashishiga sabab bo'ladi. Shu bois, yetarli darajada tishlashish sifatini ta'minlash uchun yo'l qoplamasi teksturasining holatini baholash dunyo bo'ylab yo'l xo'jaligi tashkilotlari uchun muntazam bajariladigan vazifa bo'lib kelmoqda.

Yo'l qoplamasining sirpanishga qarshiligi to'g'ridan-to'g'ri tishlashish koeffitsiyenti bilan baholanishi yoki bilvosita yo'l qoplamasi yuzasining teksturali bilan baholanishi mumkin. Yo'l qoplamasining tishlashishi ikkita asosiy tishlashish kuchi omili adgeziya va gisterezis o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sirning natijasidir (1-rasm) [6]. Olib borilgan tadqiqotlarga asosan, adgeziya asosan mikrotekstura, gisterezis esa asosan makrotekstura ta'sir qiladi [7]. Mikrotekstura asosan avtomobillarning past tezlikda harakatida, makrotekstura esa yuqori tezlikda va yomg'irli kunlarda tishlashish sifatini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega [8]. Adgeziya - bu avtomobil shinalari kauchuklari va qoplama yuzasining bir-biri bilan ta'sir qilganda o'zaro bog'lanishi natijasida yuzaga keladigan tishlashish. Tishlashish kuchlarining gisterezis komponenti avtomobil shinasining to'liq deformatsiyasi tufayli energiya yo'qolishi bilan hosil bo'ladi. Deformatsiya odatda shinani tekstura atrofida o'rab olish deb ataladi. Shina qoplama yuzasiga siqilganida, kuchlanishning taqsimlanishi deformatsiya energiyasining kauchuk ichida to'planishiga olib keladi. Shina bo'shashganda, saqlangan energiyaning bir qismi qayta tiklanadi, boshqa qismi esa qaytarilmaydigan issiqlik (gisterezis) shaklida yo'qoladi. Ushbu yo'qotish shinning oldinga harakatni to'xtatishga yordam beradigan aniq tishlashish kuchini tavsiflaydi [9].



1-rasm. Adgeziya va gisterezis omillarning avtomobil shinasini bilan ta'siri

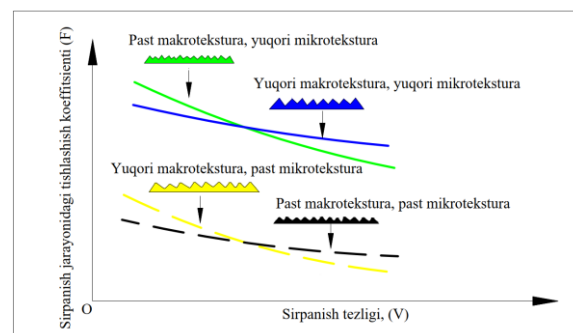
Tishlashishni quyidagi 1-formulada ko'rsatilganidek, adgeziya (F_A) va gisterezis (F_H) tishlashish kuchlarining yig'indisi sifatida asoslash mumkin.

$$F_T = F_A + F_H \quad (1)$$

Ikkala omil ham ko'p jihatdan qoplama yuzasi xususiyatlariga, shina va qoplama o'rtasidagi ta'sirga va shinning xususiyatlariga bog'liq. Bundan tashqari, shinalar kauchuklari viskoelastik material bo'lgani uchun harorat va siljish tezligi ikkala komponentga ham ta'sir qiladi.

Adgeziya kuchi silliq teksturali va quruq qoplamalardagi umumiy tishlashishni ifodalaydi, nam va g'adir-budur teksturali qoplamalarda esa gisterezis kuchi asosiy hosil qiluvchi hisoblanadi.

Mikrotekstura, makrotekstura va tezlikning qoplama tishlashishiga nisbiy ta'siri 2-rasmga ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, mikrotekstura shinalar tishlashishining kattaligiga, makrotekstura esa tishlashish tezligi gradientiga ta'sir qiladi. Past tezlikda mikrotekstura nam va quruq tishlashish darajasida ustunlik qiladi. Yuqori tezlikda makroteksturaning mavjudligi qoplama yuzasidagi suvning drenajlanishini osonlashtiradi, shunda mikrotekstura bilan ta'minlangan tishlashishning hosil qiluvchisi suv ustida bo'lish orqali qayta tiklanadi. Gisterezis tezlik bilan o'sib boradi va 100 km/soat dan yuqori tezlikda tishlashishning 95% dan ortiq qismini tashkil qiladi [10].



2-rasm. Mikrotekstura-makrotekstura va tezlikning qoplama tishlashishiga nisbiy ta'sirining nazariyasi

Yo'lning mikrotekstura va makroteksturasining quruq-nam holatdagi qoplamalarda tishlashish sifatiga ta'siri quyida tahlil qilingan. Makroteksturaning quruq va nam qoplamalar uchun tishlashish sifatiga ta'siri:

- Quruq qoplamada makrotekstura morfologiyasi (to'ldiruvchi materialning qavariq shakl oraliq'i) harakatlanish paytida shinalar davriy deformatsiyasining burchak tezligini (ω) ifodalaydi (2-formula). Mineral to'ldiruvchilarning o'rtacha oraliq masofasi qisqarishi (kamayishi) shinalar va yo'l yuzasi o'rtasidagi ta'sir maydonini oshiradi, bu esa tishlashish sifatini yaxshilaydi. Buning sababi shundaki, shinning yig'ilgan va sarflangan energiyasi makrotekstura balandliklari orasidagi o'rtacha masofaning kamayish funktsiyasi bo'lib, makrotekstura balandliklari orasidagi o'rtacha masofa kamayishi bilan ortib borayotgan tishlashishni ko'rsatdi [10].

$$\omega = 2\pi v/D \quad (2)$$

To'ldiruvchi material qavariq shakli balandligining tishlashish sifatiga ta'siri qavariq shaklning shina bilan to'liq o'ralganligi darajasiga ta'sir qiladi. Kauchuk shinalar qavariq shaklni makrotekstura morfologiyasi bilan to'liq o'rab olishi mumkin. Qavariq shaklning balandligi oshgani sayin, shinning to'planib keyin sarflangan energiyasi ortadi, tishlashish sifati ham ortadi. Kauchuk shinalar makrotekstura morfologiyasining to'liq qoplay olmasa, shinning kuchlanish amplitudasi qavariq shakl balandligi oshishi bilan o'zgarmaydi va tishlashish sifati ham o'zgarmaydi [11].

- Nam qoplama uchun

Bernoulli energiya tenglamasiga ko'ra shinning nam qoplamada hosil qilgan gidrodinamik bosimi tezlikning kvadratiga proporsionaldir va suv qavatchasining gidrodinamik bosimi avtomobil tezligining oshishi bilan ortadi, bu yo'lda harakatlanish xavfsizligiga ta'sir qiladi [12]. Makrotekstura va qoplama yuzasining relefi yo'l yuzasida to'plangan suvni shina ostidan yon tomonga

qochiradi, shinalar va yo'l yuzasi orasidagi ta'sir maydonini oshiradi.

Bazi olimlar tadqiqotlarida yo'l yuzasini bir xil egrilik radiusi va balandligi bo'lgan ko'plab sharlardan tashkil topgan ideal yuza deb hisoblashgan. Ideal kontakt holatini tahlil qilish va shinalar-qoplama tizimining tishlashish kuchini nazariy hisoblash orqali, 3-formulada ko'rsatilganidek, ideal g'adir-budur yuza ta'sir tizimining tishlashishda siljish kuchlanishi va tishlashish ko'effitsiyenti ifodalari aniqlangan [13].

$$\varphi = \frac{\tau_r}{P_r} \quad (3)$$

Bu yerda:

φ – ta'sir yuzasining tishlashish ko'effitsiyenti;

τ_r – ta'sir yuzasining tishlashish siljish kuchlanishi;

P_r – shina va yo'l yuzasi o'rtasidagi haqiqiy ta'sir kuchlanishi.

Tenglamadagi parametrlar adgezion va gisterezis omillarga bog'liqdir. Tishlashish sifati asosan qoplama sharoitlariga, shinalarning tarkibiy xususiyatlariga, teksturasining shakliga bog'liq. Yomg'irli kunlarda suv qavatcha qoplama yuzasiga "moylash" sifatida ta'sir etadi, shuning uchun adgezion omil sezilarli darajada kamayadi, ammo gisterezis omil o'zgar olmaydi. Gisteris omil asosan yo'l yuzasining teksturaviy xususiyatlariga va shinalarning xususiyatlariga bog'liq, lekin u qoplama yuzasining ifloslanish sharoitlari bilan bog'liq emas.

Shuning uchun, to'ldiruvchining maksimal eng kichik zarracha o'lchami bir xil bo'lganda, yo'l yuzasi teksturalari morfologiyasining strukturaviy chuqurligini mos ravishda oshirish nam qoplamaning tishlashish sifatini yaxshilashga yordam beradi.

Mikroteksturaning quruq va nam qoplamalar uchun tishlashish sifatiga ta'siri:

- Quruq qoplama uchun.

Mikrotekstura morfologiyasining (shaklining) yo'l qoplamasi tishlashish sifatiga ta'siri asosan adgeziya va mikro ta'sir orqali amalga oshiriladi. Mikrotekstura avtomobil past tezlikda (30-50 km/soat dan past) harakatlanayotganda qoplamaning tishlashish sifatini tavsiflaydi. Mikrotekstura morfologiyasining konstruktiv tavsifi qoplamaning tishlashish sifatiga ta'siri asosan mineral to'ldiruvchining balandlik, zichlik va shakliy tiklik xususiyatlariga bog'liq.

Mikroteksturaning morfologiyasi va strukturaviy xususiyatlarining ta'siri, asosan, shinalar va qoplama yuzasi adgeziya tishlashishiga ega bo'lganda, adgeziyadan kelib chiqadigan tishlashish, rezina shinalarning adgeziyasi energiyasining yo'qolishidan kelib chiqadi (4-formula) [14]

$$F_A = K_1 K_2 \sigma_m \frac{N}{H} \tan \delta, \quad (4)$$

Bu yerda:

K_1 - adgeziya ko'effitsiyenti;

K_2 - mikro qirralar ko'effitsiyenti;

$\sigma_m(N/H)$ - mikro qavariq shaklning uchidagi maksimal kuchlanish;

N - vertikal yuk;

H - rezina shinalarning qattiqligi;

δ - gisterezis burchagi.

Avtomobil shinalari uchun tishlashish F_A ning adgezion omili mikro qirra shakli $\sigma_m(N/H)$ ustki qismidagi maksimal kuchlanishga to'g'ridan-to'g'ri proporsional hisoblanadi. Agar, mikro qirralar qiymati oshsa tishlashish sifati ham oshadi.

Mikrotekstura morfologiyasining balandlik parametri qanchalik katta bo'lib shinaga chuqur singdirilgan bo'lsa, mikroteksturaning zichligi va shina bilan ta'sir qiladigan nuqtalari shunchalik ko'p bo'ladi, natijada shinalarning tishlashish ko'effitsiyenti oshadi.

- Nam qoplama uchun

Nam qoplama uchun mikrotekstura morfologiyalari avtomobilning past tezligida qoplama tishlashishi, shu jumladan mikroteksturaning balandligi, zichligi va shakliy tikligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Katta balandlik parametrlariga ega mikroteksturali qavariq shakl suv qavatchasiga kirib, rezina shinaga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishi mumkin, bu bilan ta'sir maydoni oshadi va avtomobil sirpanishining oldi olinadi. Mikrotekstura morfologiyasining zichligi shinalar va yo'l o'rtasidagi samarali ta'sir maydonini aniqlaydi. Zichlik qanchalik baland bo'lsa, mikro g'adir-budurliklar maydoni shunchalik yuqori bo'ladi, natijada shina bilan ko'proq adgeziya nuqtalari paydo bo'ladi. Mikrotekstura morfologiyasi shakliy tikligi uning kauchuk shinaga yotqizish chuqurligiga bevosita ta'sir qiladi.

Makrotekstura 3-rasmda ko'rsatilganidek, shina-qoplama o'rtasidagi ta'sir bo'lganda mineral to'ldiruvchining yuqori yuzasidan suvning makrotekstura chuqurliklari drenajlanishiga ta'sir qiladi [15].



3-rasm. Makrotekturada suv sathi balandligining ikki o'lchovli tasviri

Mikrotekstura morfologiyasining (shakli) yuqori xarakterli parametrlariga ega bo'lgan qoplama, yuqori zichligi va shakliy tiklik quruq yoki nam qoplama sharoitida uning tishlashish sifatini oshirishga yordam beradi.

3. Xulosa

O'tkazilgan nazariy tahlillar natijasida, ekspluatatsiya holatidagi qoplama yuzalarining tekstura chuqurligi minimal talablarga javob berishini ta'minlash, teksturaning o'zgarishi tufayli tishlashish sifatining yomonlashishini oldini olish, qoplamaning nam holatida "YTH"ni oldini olish uchun samarali usul hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, yo'l qoplamasining mikrotekstura va makrotekstura xususiyatlari adgeziya hamda gisterezis omillari orqali tishlashish ko'effitsiyentiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Mikrotekstura qoplamaning past tezliklardagi tishlashish sifatini ta'minlashda asosiy rol o'ynasa, makrotekstura yuqori tezliklarda va nam qoplama sharoitlarida suvni samarali drenajlash orqali sirpanish xavfini kamaytiradi. Qoplama yuzasi teksturasining chuqurligi, qavariq shakllarning balandligi, zichligi va shakliy tikligi ortishi shina va qoplama o'rtasidagi haqiqiy ta'sir maydonini kengaytirib, tishlashish sifatining yaxshilanishiga xizmat qiladi.

Shuningdek, ekspluatatsiya jarayonida transport yuklamalari va atrof-muhit omillari ta'sirida qoplama teksturasining yemirilishi tishlashish ko'rsatkichlarining pasayishiga olib kelishi aniqlandi. Shu sababli yo'l qoplamasi yuzasi teksturasining me'yoriy parametrlarini saqlash va muntazam nazorat qilish harakat xavfsizligini ta'minlashning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.



Tadqiqot natijalari yo'l qoplamalarining sirpanishga qarshilik xususiyatlarini baholash, ularni loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayonlarida tekstura parametrlarini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Bu esa yo'l-transport hodisalarining oldini olish, transport oqimining xavfsizligini oshirish hamda yo'l qoplamalarining xizmat muddatini samarali boshqarishga xizmat qiladi.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Luo H., Chen S., Zhu L. va boshqalar. Investigation of Surface Textures Deterioration on Pavement Skid-Resistance Using Hysteresis Friction Models and Numerical Simulation Method. *Friction*, 2024, Vol. 12, pp. 745–779. DOI: 10.1007/s40544-023-0811-1.
- [2] Wang Y., Zhang K. va boshqalar. Study on Skid Resistance of Asphalt Pavements Under Macroscopic and Microscopic Texture Features: A Review of the State of the Art. *Applied Sciences*, 2025, 15(12), 6819. DOI: 10.3390/app15126819.
- [3] Al-Assi M., Kassem E. Evaluation of Adhesion and Hysteresis Friction of Rubber–Pavement System. *Applied Sciences*, 2017, 7(10), 1029. DOI: 10.3390/app7101029.
- [4] Li X. va boshqalar. Separation of Macro- and Micro-Texture to Characterize Skid Resistance of Asphalt Pavement. 2024.
- [5] Wang H., Wang Z. va boshqalar. A State-of-the-Art Review of Asphalt Pavement Surface Texture and Its Measurement Techniques. *International Journal of Pavement Research and Technology*.
- [6] Guo W., Chu L., Fwa T. F. Mechanistic harmonization of British pendulum test measurements // *Measurement*. – 2021. – T. 182. – S. 109618.
- [7] Jayawickrama P. W., Graham G. L. Use of skid performance history as basis for aggregate qualification for seal coats and hot-mix asphalt concrete surface courses // *Transportation research record*. – 1995. – T. 1501. – S. 31-38.
- [8] Guan B. et al. Influence of macrotexture and microtexture on the skid resistance of aggregates // *Advances*

in *Materials Science and Engineering*. – 2018. – T. 2018. – №. 1. – S. 1437069.

[9] Anupam K. et al. Influence of temperature on tire–pavement friction: Analyses // *Transportation research record*. – 2013. – T. 2369. – №. 1. – S. 114-124.

[10] Jayme A., Al-Qadi I. L. Thermomechanical coupling of a hyper-viscoelastic truck tire and a pavement layer and its impact on three-dimensional contact stresses // *Transportation Research Record*. – 2021. – T. 2675. – №. 11. – S. 359-372.

[11] Ma X. et al. Dynamic response analysis of vehicle and asphalt pavement coupled system with the excitation of road surface unevenness // *Applied Mathematical Modelling*. – 2022. – T. 104. – S. 421-438.

[12] Liu X. et al. Evaluation of vehicle braking performance on wet pavement surface using an integrated tire-vehicle modeling approach // *Transportation research record*. – 2019. – T. 2673. – №. 3. – S. 295-307.

[13] Dai Q. Study on the Influence of Asphalt Pavement Surface Characteristics on Anti Sliding Performance (master thesis) // *Southeast University*, Nanjing. – 2007.

[14] Wang Y. Study on the Relationship Between Skid Resistance and Surface Roughness of Asphalt Pavement (PhD thesis) // *Southeast University*, Nanjing. – 2017.

[15] Kienle R. et al. The influence of road surface texture on the skid resistance under wet conditions // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology*. – 2020. – T. 234. – №. 3. – S. 313-319.

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

Malikov
Muhammad
Ahmad
o'g'li /
Muhammad
Malikov

Toshkent davlat transport universiteti “Shahar infratuzilmalari muhandisligi va sun'iy intellekt” kafedrasi v.b. dotsenti, t.f.f.d., (PhD)
E-mail: malikovmukhammad@gmail.com
Tel.: +998939558844
<https://orcid.org/0000-0002-2175-6240>



M. Miralimov, K. Juraev, Kh. Urazov

Analysis of the state of bridges exploited in the Republic of Uzbekistan203

S. Norkulov

The importance of foreign experience in the development of the metro transport system and recommendations for Uzbekistan.....207

Sh. Anarova, N. Khujakulov

Fractal geometry and patterns modeling methods210

N. Khujakulov

Computer modeling of geometric patterns based on fractal models.....215

M. Malikov

A theoretical basis for the influence of road pavement texture on traffic safety and skid resistance221