

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 4, 2025 vol. 2

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 2, ISSUE 4

DECEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 4 DECEMBER, 2025

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.

Comprehensive analysis of the chemical composition, mechanical properties, and microstructure of cast iron types

Z.F. Rakhmatova¹, N.K. Kodirova¹, N.K. Tursunov¹ ^a

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This article presents a comprehensive study of the interrelationship between the chemical composition, mechanical properties, and microstructure of cast irons. Various types of cast iron, including gray, white, high-strength spheroidal graphite, malleable, and alloyed cast irons, were analyzed in terms of their chemical composition, mechanical properties, and how these factors influence phase formation, matrix structure, and operational performance.

Keywords: cast iron, chemical composition, microstructure, graphite morphology, mechanical properties, strength, hardness

Cho‘yan turlarining kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari va mikrotuzilishining kompleks tahlili

Raxmatova Z.F.¹, Qodirova N.Q.¹, Tursunov N.Q.¹ ^a

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada cho‘yanlarining kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari va mikrotuzilishi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik kompleks tarzda o‘rganilgan. Turli xil cho‘yan turlari, jumladan kulrang, oq, sharsimon grafitli yuqori mustahkamlikka ega, bolg‘alanuvchan hamda legirlangan cho‘yanlarning kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari va ularning faza shakllanishi, matritsa tuzilishi hamda ekspluatatsion xossalari qanday ta‘sir ko‘rsatishi tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: cho‘yan, kimyoviy tarkib, mikrotuzilish, grafit shakli, mexanik xossalar, mustahkamlik, qattiqlik

1. Kirish

Bugungi kunda dunyoda detallarning ekspluatatsion talablarga mos keladigan cho‘yanning optimal tarkibini ishlab chiqish, kimyoviy, fizik hamda mexanik xossalari yaxshilash, ularni olish va quyish texnologiyalarini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, cho‘yandan quyma detallar ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish, ularning tuzilishi va ekspluatatsion xossalari baholash hamda optimallashtirish usullaridan foydalangan holda, transport sohasida qo‘llaniladigan xavfsiz, ishonchli, uzoq muddat xizmat qiladigan detallar tayyorlashga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Temir-uglerod qotishmalariga cho‘yan va po‘lat kiradi. Cho‘yan bu temir asosidagi temir bilan uglerod va boshqa kimyoviy elementlardan tashkil topgan bo‘lib, tarkibidagi uglerodning miqdori 2,14% dan 6,67% gacha bo‘lgan qotishmadir. Cho‘yan eng arzon mashinasozlik materiali bo‘lib, yaxshi quyiluvchanlik xossalari ega. Bugungi kunda cho‘yan quymalarning ulushi umumiy quyma mahsulotlarning qariyb 75% ini tashkil etadi. Cho‘yanning sanoatda keng qo‘llanilishi uning fizik-mexanik, texnologik va ekspluatatsion xususiyatlari hamda texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarining maqbul uyg‘unligi bilan bog‘liqdir.

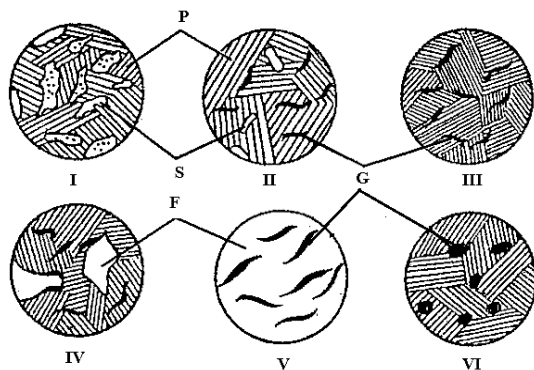
Cho‘yanda uglerod ikki xil ko‘rinishda: grafit ko‘rinishida – erkin xolatda, temir bilan kimyoviy birikkan Fe₃C xolatda yani sementit ko‘rinishida bo‘ladi. Agar cho‘yandagi uglerod butunlay yoki qisman grafit ko‘rinishida bo‘lsa, sindirilgan yuzasi kulrang bo‘ladi, shuning uchun kulrang cho‘yan deb ataladi. Sindirilgan yuzasi oq rangli bo‘lsa, oq cho‘yan deb yuritiladi. Kremniy (Si) kulrang cho‘yan, marganes (Mn) esa oq cho‘yan olish imkonini beradi. Oltingugurt va fosfor zararli qo‘shilmalari bo‘lib, oltingugurt cho‘yanga mo‘rtlik xususiyatini bersa, fosfor mo‘rtlik bilan birga uning quyiluvchanlik, suyuq xolda oquvchanlik xossalari yaxshilaydi. Kulrang va oq cho‘yanlar xossalari ko‘ra bir-biridan keskin farq qiladilar. Oq cho‘yanlar juda qattiq va mo‘rt bo‘lib, ularga kesish asbobi bilan ishlov berish juda qiyin, undan asosan po‘lat olishda keng foydalaniladi, shuning uchun ham uni qayta ishlanuvchi cho‘yan deb ataladi. Oq cho‘yanning bir qismi bolg‘alanuvchan cho‘yan olishga ham sarflanadi. Kulrang cho‘yanlarning quyilish xossalari yaxshi, yumshoqroq, kesish asboblari bilan yaxshi ishlov berish mumkin, yeyilishga yaxshi qarshilik ko‘rsata oladi, shuning uchun ham ularni quymakorlik cho‘yanlari deb ataladi.

^a <https://orcid.org/0009-0008-7910-3980>



2. Tadqiqot metodologiyasi

Turli shakldagi grafitli cho'yanni tasniflash GOST 3443-77 bo'yicha amalga oshiriladi. Maxsus ishlab chiqilgan shkalalar yordamida grafitning shakli, o'lchamlari, miqdori, shuningdek, metall asos (perlitning dispersligi, sementit miqdori, fosfidli evtektika turi, evtektik donning o'lchami va boshqalar) bilan baholanadi (1-rasm).



1-rasm. Cho'yanlarning mikrostrukturasi

I – oq, II – oraliq (yarim perlitli yarim oq), III – perlitli kulrang, IV – ferrit-perlitli kulrang, V – ferritli kulrang cho'yan, VI – yuqori mustahkamlikka ega

Plastinkasimon grafitli kulrang cho'yan eng yaxshi quyma qotishma hisoblanadi. Yuqori quymakorlik xususiyatlari tufayli undan turli o'lcham, massa va shakldagi quymalarni legirlamasdan yoki kam miqdorda legirlash orqali yaroqli, yuqori mexanik xossalarga ega bo'lgan kam xarajatli cho'yan olish mumkin. Kulrang cho'yandan quymalar tayyorlash texnologiyasi soddaligi, yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi, kamyob materiallar va katta energiya sarfini talab qilmaydi.

Grafitlanishga elementlarning ta'sir etish darajasi quyidagi tartibda joylashgan:

Si, Al, C, Ti, Ni, Cu, P, Zr, Nb, W, Mn, Cr, V, S, Mg, Ce, Te, B.

Niobiyning (Nb) chap tomonida grafit va ferrit hosil bo'lishiga yordam beradigan grafitlovchi elementlar, o'ng tomonida esa karbidlar hosil bo'lishiga, perlitlanishga yordam beradigan (antigrafitorlar) elementlar joylashgan.

Cho'yanning tuzilishi va xususiyatlarini strukturaviy diagrammalar hamda hisoblash formulalari yordamida tahmin qilish mumkin.

Kulrang cho'yanlarning xossalari hamda kimyoviy elementlarning mexanik xususiyatlariga ta'siri GOST 1412-85 bilan belgilanadi (1-jadval) da keltirilgan.

1-jadval

Kulrang cho'yannig markalari hamda ularning kimyoviy tarkibi va mexanik xususiyatlari

Cho'yan markasi	Elementning massa ulushi, % (qolgan Fe)					Mexanik xususiyati (15 mm quyma devor qalinligi)	
	C	Si	Mn	P	S	σ_B	HB
				ko'p emas		kam emas	ko'p emas
CЧ 10	3,5 - 3,7	2,2 - 2,6	0,5 - 0,8	0,3	0,15	100	190

CЧ 15	3,5 - 3,7	2,0 - 2,4	0,5 - 0,8	0,2	0,15	150	210
CЧ 20	3,3 - 3,5	1,4 - 2,4	0,7 - 1,0	0,2	0,15	200	230
CЧ 25	3,2 - 3,4	1,4 - 2,2	0,7 - 1,0	0,2	0,15	250	245
CЧ 30	3,0 - 3,2	1,3 - 1,9	0,7 - 1,0	0,2	0,12	300	260
CЧ 35	2,9 - 3,0	1,2 - 1,5	0,7 - 1,1	0,2	0,12	350	275
CЧ 40	2,5 - 2,7	2,5 - 2,9	0,2 - 0,4	0,02	0,02	392	290
CЧ 45	2,2 - 2,4	2,5 - 2,9	0,2 - 0,4	0,02	0,02	441	295

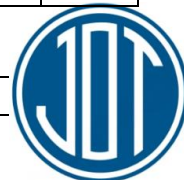
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, kulrang cho'yanda asosan uglerod va kremniy elementlari mexanik xossalarga katta ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari cho'yan quyma devorini qalinligi oshgan sari mexanik xossalari pasayadi. Masalan CЧ-10 markali kulrang cho'yanni 15 mm quyma devor qalinligidagi cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 100 MPa dan kam bo'lmasa 50 mm da bu ko'rsatkich 75 MPa dan kam bo'lmaydi.

Yuqori mustahkamlikka ega sharsimon grafitli cho'yan eng samarali quyma qotishma hisoblanadi. Ushbu cho'yan yordamida konstruksiyalarning yuqori ishonchligi va chidamliligini saqlab qolgan holda ularning og'irligini kamaytirish muammosi samarali hal qilinadi. Sharsimon grafitli yuqori mustahkamlikka ega cho'yanning o'ziga xos xususiyati uning yuqori mexanik xossalari. Sharsimon grafit kulrang cho'yandagi plastinkasimon grafitga qaraganda kamroq darajada metall asosning ish kesimini zaiflashtiradi va eng muhimi, unga kuchli kesish ta'sirini ko'rsatmaydi. Buning natijasida grafit qo'shimchalari atrofida kuchlanish to'planishi kamroq darajada hosil bo'ladi. Yuqori mustahkamlikka ega cho'yanni kimyoviy tarkibi GOST 7293-85 da belgilangan (2-jadval, 50 mmgacha quyma devor qalinligi uchun).

2-jadval

Yuqori mustahkamlikka ega cho'yanning kimyoviy tarkibi

Choʻyan markasi	Elementning massa ulushi, %				
	C	Si	Mn		
B435	3,3 – 3,8	1,9 – 2,9	0,2 - 0,6		
B440	3,3 – 3,8	1,9 – 2,9	0,2 - 0,6		
B445	3,3 – 3,8	1,9 – 2,9	0,3 - 0,7		
B450	3,2 – 3,7	1,9 – 2,9	0,3 - 0,7		
B460	3,2 – 3,6	2,4 – 2,6	0,4 - 0,7		
B470	3,2 – 3,6	2,6 – 2,9	0,4 - 0,7		
B480	3,2 – 3,6	2,6 – 2,9	0,4 - 0,7		
B4100	3,2 – 3,6	3,0 – 3,8	0,4 - 0,7		
Choʻyan markasi	Elementning massa ulushi, %				
	P	S	Cr	Cu	Ni
	koʻp emas				
B435	0,1	0,02	0,05	-	-
B440	0,1	0,02	0,1	-	-



B445	0,1	0,02	0,1	-	-
B450	0,1	0,02	0,15	-	-
B460	0,1	0,02	0,15	0,3	0,4
B470	0,1	0,015	0,15	0,4	0,6
B480	0,1	0,01	0,15	0,6	0,6
B4100	0,1	0,01	0,15	0,6	0,8

Yuqori mustahkamlikka ega cho'yanning kimyoviy tarkibidan, shuni xulosa qilish mumkinki, cho'yan markasi ko'tarilgan sari uning tarkibidagi uglerod, marganes hamda oltingugurt miqdori kamayib boradi, kremniy esa oshib boradi. Shuni takidlash joyizgi yuqori mustahkamlikka ega cho'yan hosil qilish uchun uning tarkibidagi oltingugurt miqdorini yuqori sifatli po'lat tarkibidagidek kamaytirish kerak. Oltingugurt miqdori yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yan tuzilishidagi sharsimon grafit hosil bo'lishini cheklaydi.

Cho'yanda sharsimon grafit olish uchun suyuqlanma Mg, Ca, Ce, Y, Nd, Pr va boshqa elementlar mavjud reagentlar bilan modifikatsiya qilinadi. Ba'zi elementlar grafitning sferoidlanishiga to'sqinlik qiladi, shuning uchun ularning cho'yandagi miqdori minimal bo'lishi kerak (0,009% Pb; 0,003% Bi; 0,026% Sb; 0,08% As; 0,04% Ti; 0,013% Sn; 0,3% Al). Ko'rsatilgan elementlarning qisman yoki to'liq zararli ta'siri remodifikatorlar, masalan, Se va boshqa nodir yer metallari (NEM) qo'shimchalari bilan bartaraf etiladi. Hozirgi vaqtda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yan olishning boshqa usullari ham ma'lum: suyuqlanmani kukunsimon yoki donador magniy bilan puflash, tuzlar bilan ishlov berish, tarkibida sferoidlovchi modifikatorlar bo'lgan briketlarni qo'llash va boshqalar.

Sharsimon grafitli cho'yan nafaqat yuqori mustahkamlikka, balki plastiklikka ham egadir (3-jadval). Shu sababli undan mashinalarning mas'uliyatli og'ir yuklangan detallari (tirsakli vallar, tishli g'ildiraklar, silindrlar va boshqalar) tayyorlashda muvaffaqiyatli foydalaniladi.

3-jadval

Yuqori mustahkamlikka ega cho'yannig mexanik xususiyatlari

Choʻyan markasi	Mexanik xossasi			
	σ_B	$\sigma_{0,2}$	HB	$\delta, \%$
	MPa			
B435	350	220	140 - 170	22
B440	400	250	140 - 202	15
B445	450	310	140 - 225	10
B450	500	320	153 - 245	7
B460	600	370	192 - 270	3
B470	700	420	228 - 302	2
B480	800	480	248 - 351	2
B4100	1000	700	270 - 360	2

Yuqori mustahkamlikka ega cho'yannig markasi ko'tarilgan sari cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, shartli oquvchanlik chegarasi hamda qattiqligi ortadi, nisbiy uzayish esa kamayadi.

Bolg'alanuvchan cho'yan olish texnologiyasining murakkabligi va ishlab chiqarish siklining davomiyligi tufayli kam istiqbolli material hisoblanadi. Bolg'alanuvchan cho'yan ma'lum kimyoviy tarkibga ega bo'lgan oq cho'yanni yumshatish yo'li bilan olinadi. U grafitlovchi elementlarning kamaytirilgan miqdori (2,4-2,9% C va 1,0-1,6% Si) bilan ajralib turadi, chunki quyilgan holatda quymaning butun kesimi bo'ylab to'liq oq cho'yan olish kerak, bu yumshatish jarayonida ixcham grafit hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Bolg'alanuvchan cho'yan matritsasi kulrang cho'yanniki kabi kuydirish rejimiga qarab perlitli, ferritli yoki perlit-ferritli bo'lishi mumkin. Bolg'alanuvchan cho'yandan dinamik yuklamalar sharoitida ishlaydigan mas'uliyatli vazifadagi mayda va o'rtacha yupqa devorli quymalar (yuritma mexanizmlarining detallari, uzatmalar qutisi, avtotraktor mashinasozligida shassi, kollektorlar, fittinglar, richaglar va boshqalar) tayyorlashda foydalaniladi.

Bolg'alanuvchan cho'yannig markalari, kimyoviy tarkibi va mexanik xususiyatlari GOST 1215-79 da belgilangan (4-jadval).

4-jadval

Bolg'alanuvchan cho'yannig markalari, kimyoviy tarkibi va mexanik xususiyatlari

Cho'yan markasi	Mexanik xossalari			Elementlarni massa ulushi, %		
	σ_B MPa	δ %	HB	C	Si	Mn
	kam emas					
Ferritli cho'yan						
KЧ 30-6	294	6	100- 163	2,6- 2,9	1,0- 1,6	0,4- 0,6
KЧ 33-8	323	8	100- 163	2,6- 2,9	1,0- 1,6	0,4- 0,6
KЧ 35-10	333	10	100- 163	2,5- 2,8	1,1- 1,3	0,3- 0,6
KЧ 37-12	362	12	100- 163	2,4- 2,7	1,2- 1,4	0,2- 0,4
Perlitli cho'yan						
KЧ 45-7	441	7	150- 207	2,5- 2,8	1,1- 1,3	0,3- 1,0
KЧ 50-5	490	5	170- 230	2,5- 2,8	1,1- 1,3	0,3- 1,0
KЧ 55-4	539	4	192- 241	2,5- 2,8	1,1- 1,3	0,3- 1,0
KЧ 60-3	588	3	200- 269	2,5- 2,8	1,1- 1,3	0,3- 1,0
KЧ 65-3	637	3	212- 269	2,4- 2,7	1,2- 1,4	0,3- 1,0
KЧ 70-2	686	2	241- 285	2,4- 2,7	1,2- 1,4	0,3- 1,0
KЧ 80-1,5	784	1,5	270- 320	2,4- 2,7	1,2- 1,4	0,3- 1,0

Bundan tashqari mashinasozlikda antifriktsion cho'yanlardan (maxsus qotishmalar guruhi) ham kem foydalaniladi. Ularning tuzilishi Sharpi qoidasini (qattiq fazani yumshoq asosda joylashishi) qanoatlantiradi va sirpanish podshipniklari kabi ishqalanish sharoitlarida ishlashga mo'ljallangan. Antifriktsion cho'yanlarni markalari, kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari va mikrotuzilishi GOST 1585-85 da keltirilgan.

Legirlovchi elementlar cho'yan strukturasi, ya'ni metalni asosi grafitning shakli va o'lehamlariga ta'sir ko'rsatadi. Natijada cho'yanlar maxsus xossalarga ega bo'lishi mumkin. Legirlovchi elementlarni qo'shish bilan ishqalanishga chidamli, korroziyabardosh, olovbardosh kuyindi hosil qilishga bardoshli legirlangan cho'yanlar



olinadi Maxsus xossalarga ega bo'lgan legirlangan cho'yanlar issiqqa chidamli, issiqqa bardoshli, yeyilishga bardoshli, korroziyabardosh va magnetlanmaydigan bo'ladi. Maxsus xususiyatlarga ega quymalar uchun mo'ljallangan legirlangan cho'yanning kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari va termik ishlov berishning tavsiya etiladigan turlari GOST 7769-82 da keltirilgan.

3. Xulosa

O'tkazilgan tahlillar cho'yan turlarining kimyoviy tarkibi, grafitning shakli va tarkibidagi elementlarining ularning mexanik xossalari belgilovchi asosiy omillar ekanligini ko'rsatdi. Uglerod va kremniy miqdorining o'zgarishi grafitning hosil bo'lish jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatib, kulrang, oq, sharsimon hamda bolg'alanuvchan cho'yanlarning xossalari keskin farqlar yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Marganes, fosfor, oltingugurt va legirlovchi elementlarning miqdori esa cho'yan matritsasining perlit-ferrit nisbati, karbid fazalar hosil bo'lishi va materialning mustahkamlik ko'rsatkichlarini aniqlaydi.

Cho'yan qotishmalarining tarkibiy va strukturaviy parametrlarini ilmiy asosda tanlash va boshqarish ularning ekspluatatsion xususiyatlarini optimallashtirish, energiya tejankor quyma texnologiyalarini yaratish hamda mas'uliyatli konstruksion detallarni ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi.

Foydalangan adabiyotlar / References

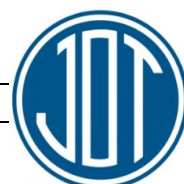
[1] В.К. Могилев, О.И. Лев. Справочник литейщика: учебное пособие/В.К. Могилев, О.И. Лев. - М.: Машиностроение, 1988. - 272 с.

[2] M. Turakulov, N. Tursunov and S. Yunusov, "Steeling of synthetic cast iron in induction crucible furnace taking into account consumption rate of carburizers", E3S Web of Conferences 401, 05012 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340105012>.

[3] M. Turakulov, N. Tursunov and S. Yunusov, "New concept of cast iron melting technology in induction crucible furnace", E3S Web of Conferences 401, 01060 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101060>

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

Raxmatova Zarifa/ Zarifa Rakhmatova	Toshkent davlat transport universiteti "Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedra magistranti E-mail: zarirakhmatova@gmail.com Tel.: +998999439905
Qodirova Nodira / Nodira Kodirova	Toshkent davlat transport universiteti "Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedra magistranti E-mail: nodiraqodirova300@gmail.com Tel.: +998933807767
Tursunov Nodirjon/ Nodirjon Tursunov	Toshkent davlat transport universiteti "Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedra mudiri, t.f.d., professor E-mail: u_nadir@mail.ru Tel.: +998712990169 https://orcid.org/0009-0008-7910-3980



S. Razzakov, A. Martazaev, I. Egamberdiev, A. Akhmedov <i>Strength calculation of reinforced concrete beam reinforced with glass fibers</i>	133
O. Kopytenkova, L. Levanchuk, Z. Tursunov <i>Modern methodological approaches to assessing health risks of the working population</i>	139
O. Kopytenkova, L. Levanchuk, Z. Tursunov <i>Methodological approaches to organizing control of acoustic load from railway transport</i>	144
Z. Mirzaeva, Sh. Temirova <i>Promising directions for the development of automation of geodetic survey in the construction of the metropoliten</i>	147
E. Khidirov <i>Determination of the reliability of rolling stock derailment control devices</i>	152
J. Tolipov, A. Saidov, S. Makhamadjonov <i>Operating modes and control challenges of microgrids based on distributed generation</i>	156
J. Tolipov, Sh. Murtazov <i>Improving power quality using filtered compensation devices</i>	160
R. Djuraev, B. Allanazarov <i>On the possibility of transitioning opposite piston compressors to the cylinder-piston group lubrication operation mode</i>	165
M. Muzaffarova <i>Assessment of factor significance in minimizing sand encroachment</i>	169
Z. Rakhmatova, N. Kodirova, N. Tursunov <i>Comprehensive analysis of the chemical composition, mechanical properties. and microstructure of cast iron types</i>	172