

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

**2026-YIL**  
**IYUN/6-SON, IV-QISM**



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, iyun.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

**Shakarov Zafar G'afarovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Amanov Otabek Amankulovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Qurbonov Samandar Pulatovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tabayev Azamat Zaripbayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sxay Lana Aleksandrovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

**Ashurzoda Luiza Muxtarovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

**Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li**, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

**Jo'raeva Malohat Muhammadovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi  
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari  
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash  
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari  
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti  
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi  
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari  
05.01.07 – Matematik modellashtirish  
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt  
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik  
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari  
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti  
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash  
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi  
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari  
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari  
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi  
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar  
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari  
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik  
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti  
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi  
08.00.02 – Makroiqtisodiyot  
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti  
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti  
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti  
08.00.06 – Ekonometrika va statistika  
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit  
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit  
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti  
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti  
08.00.11 – Marketing  
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot  
08.00.13 – Menejment  
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari  
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti  
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya  
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK  
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



# MUNDARIJA

|  |    |
|--|----|
| EPOKSID-DIAN VA FENOLFORMALDEGID GIBRID BOG'LOVCHISI ASOSIDA YUQORI YEYILISH VA KORROZIYABARDOSH ANTIFRIKSION QOPLAMALAR YARATISH .....        | 10 |
| <b>Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich</b>   |    |
| O'ZBEKISTONDA TURIZM SOHASIDA DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIKNI BOSHQARISH VA TARTIBGA SOLISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI.....                          | 16 |
| <b>Mamayusupova Dilovarxon, Maxmudaliyeva Manzuraxon, Toyirjonov Shokirjon</b>   |    |
| FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY TADQIQI.....                                      | 20 |
| <b>Ma'rupova Gulnoz</b>  |    |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.....                 | 24 |
| <b>Муратов Абдулазиз Уктамович</b>   |    |
| DIGITAL TRANSFORMATION AND EMERGING TRENDS IN INFORMATION TECHNOLOGY.....  | 29 |
| <b>Daminova Barno, Esmurodova Zarnigor, Boltayev Javohir, Kuziboyeva Lobar</b>   |    |
| FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY XUSUSIYATLARI.....                                | 34 |
| <b>Ma'rupova Gulnoz Umarjonovna</b>  |    |
| MINTAQA IQTISODIY O'SISHIDA XIZMATLAR SOHASI TARKIBIY O'ZGARISHLARINING STATISTIK TAHLILI: XORAZM VILOYATI MISOLIDA .....                      | 38 |
| <b>Raximov Alisher Ibragimovich</b>  |    |
| KREDIT SKORINGIDA XULQ-ATVOR OMILLARINI BAHOLASH: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY QO'LLANILISHI .....  | 45 |
| <b>BekmurodovAbbos Amiriddinovich</b>  |    |
| ECONOMETRIC INVESTIGATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION ACTIVITIES IN KARAKALPAKSTAN REPUBLIC.....  | 49 |
| <b>Makhambetova Uringul Reimbaevna</b>   |    |
| GETEROKOMPOZIT POLIMER QOPLAMALAR SIRTINING SHAKLLANISHI VA ULARNING PAXTA TOLALARI SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQ ETISH .....                      | 55 |
| <b>Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich</b>   |    |
| GRADIENT BOOSTING (XGBOOST) VA TEGISHLILIK FUNKSIYALARIGA TAYANGAN STATISTIK KLASSIFIKATSIYA USULINING SOLISHTIRMA BAHOLANISHI .....           | 62 |
| <b>Ergasheva Ma'mura Gayratovna</b>  |    |
| QURILISH SOHASIDA KICHIK VA YIRIK BIZNES SUBYEKTLARI INTEGRATSIYASI SAMARADORLIGINI EKONOMETRIK BAHOLASH.....                                  | 69 |
| <b>Axmedova Nilufar Shuxratovna</b>  |    |
| LARAVEL PLATFORMASIDA NEYROTARMOQLARNI QO'LLASH ORQALI FOYDALANUVCHI XATTI-HARAKATLARINI BASHORAT QILISH VA TAVSIYA TIZIMLARINI YARATISH ..... | 74 |
| <b>Jo'rayev To'xtasin, Abdusattarov Odiljon, Boymatov Mexrojiddin, Maxkamov A'zimjon, Nabijonov Abduqodir</b>                                  |    |
| BEHIND THE 30% TARGET: A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR WOMEN'S ACADEMIC LEADERSHIP IN UZBEK UNIVERSITIES .....                                      | 82 |
| <b>Farida Nishanova</b>  |    |
| QURILISH SANOATIDA TADBIRKORLIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLAR VA AMALIY YONDASHUVLAR .....                           | 87 |
| <b>Abdullayev Axror Jaxbarovich</b>  |    |
| BALIQCILIKDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING OBYEKTIV ZARURIYATI .....  | 92 |
| <b>Iskandar Yunusov</b>  |    |



|   |     |
|---|-----|
| TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINI KREDITLASHDAGI BANK KREDIT RISKLARINI PASAYTIRISH YO'LLARI.....  | 98  |
| <b>Toymuxamedov Ibrohim Rixsiboyevich</b>   |     |
| KO'P KVARTIRALI UY-JOY FONDINI BOSHQARISHDA PROFESSIONAL XIZMAT KO'RSATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISHNING TASHKILY-IQTISODIY MEKANIZMLARI ..... | 108 |
| <b>Rahimov Qodir Ergashevich</b>  |     |
| НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА .....   | 115 |
| <b>Расулкулов Жамшидбек Акрамкулович</b>  |     |
| ERKIN IQTISODIY ZONALARNING MOHIYATI VA ULARNING PRINSIPLARI .....  | 124 |
| <b>Ubaydullayev Muxammadjon, Akbarov Diyorbek</b>   |     |
| RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA MEHMONXONA XIZMATLARINI AVTOMATLASHTIRISHNING IQTISODIY AFZALLIKLARI.....                                    | 128 |
| <b>Raxmonova Nigina Anvarovna</b>   |     |
| EMPLOYEE WELL-BEING IN POST-REFORM UZBEKISTAN: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND RESEARCH AGENDA .....   | 132 |
| <b>Farida Nishanova</b>   |     |
| TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINI MOLIALASHTIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH MEKANIZMLARI .....                                    | 137 |
| <b>Inobatov Abror Boshlarovich</b>  |     |
| REAL SEKTORNING INSTITUTSIONAL TARKIBI VA TRANSFORMATSIYA TENDENSIYALARI.....   | 144 |
| <b>Isroilova Muhabbat Rustamjon qizi</b>  |     |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОСТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФИРМЕННЫХ МАГАЗИНОВ «SAG EXPRESS») .....                                    | 151 |
| <b>Мусаева Шоира Азимовна</b>   |     |
| O'ZBEKISTONDA YALPI ICHKI MAHSULOT DINAMIKASINING ICHKI ISTE'MOLGA TA'SIRI .....  | 161 |
| <b>Djumayev Zayniddin Axmedovich</b>  |     |
| O'ZBEKISTON TASHQI IQTISODIY FAOLIYATIDA KICHIK BIZNES O'RNINI OSHIRISHNING STATISTIK USULLARDAGI TAHLILI.....                                  | 166 |
| <b>Yadgarova Nigora Rixsulla qizi</b>   |     |
| KATTA HAJMDAGI MA'LUMOTLARNI REAL VAQT REJIMIDA VIZUALIZATSIYA QILISH UCHUN ADAPTIVE M4 GEOMETRIK-PERSEPTUAL AGREGATSIYA ALGORITMI.....         | 170 |
| <b>Nuraliyev Faxriddin, Hotamov Farhod, Muxamedjonova Zuxra</b>   |     |
| АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ В РАЗВЕТВЛЁННЫХ ПАССИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ (PON).....   | 175 |
| <b>Киямов Рахматулло Рузиевич</b>   |     |
| MARKETING KOMMUNIKATSIYALARI ORQALI HUDUDLARNING INVESTITSION SALOHİYATINI RIVOJLANTIRISH.....  | 180 |
| <b>Xolmurotova Diyoraxon, Xoliyorova Shoxista</b>   |     |
| OZIQ-OVQAT XAVSIZLIGINI TA'MINLASHDA DAVLAT STRATEGIK ZAXIRALARINING O'RNINI .....  | 184 |
| <b>Bazarov Nazirjon, Normurodov Alibek</b>  |     |
| O'ZBEKISTONDA KAMBAG'ALLIKNI QISQARTIRISH VA UNI BARTARAF ETISHDA TADBIRKORLIKNING ROLI: IQTISODIY TAHLIL VA TENDENSIYALAR.....                 | 190 |
| <b>Uzakov Sh. Sh.</b>   |     |
| MINTAQADA TABIIY KAPITALNI JAMG'ARISHNING TASHKILY-IQTISODIY MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH (XORAZM VILOYATI MISOLIDA).....                   | 196 |
| <b>Raximov Faxriddin Shavkatovich</b>   |     |
| СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ .....                                    | 201 |
| <b>Петр Ким</b>   |     |



|  |     |
|--|-----|
| УЧЁТ ВЫБЫТИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ.....  | 207 |
| <b>Туракулов Шахриёр, Пашаходжаева Дилдора</b><br>HUDUDIY IQTISODIY O'SISH DRAYVERLARINI KO'P OMILLI REGRESSION TAHLIL ASOSIDA MIQDORIY BAHOLASH (BUXORO VILOYATI TUMANLARI MISOLIDA).....   | 213 |
| <b>Ergashev Sherali Erali o'g'li</b><br>NOAN'ANAVIY PUL-KREDIT SIYOSATI INSTRUMENTLARINING MAKROIQTISODIY KO'RSATKICHLARGA QISQA MUDDATLI TA'SIRINI EMPIRIK BAHOLASH .....   | 217 |
| <b>Djumonov Dilshod Safaroliyevich</b><br>O'ZBEKISTONDA YALPI ICHKI MAHSULOT DINAMIKASINING ICHKI ISTE'MOLGA TA'SIRI .....   | 222 |
| <b>Djumayev Zayniddin Axmedovich</b><br>JIZZAX VILOYATI KICHIK BIZNES TIZIMINING EMPIRIK MA'LUMOTLAR BAZASI VA TAVSIFIY STATISTIK TAHLILI .....  | 227 |
| <b>Atamuratova Gulrux Muzafarovna</b><br>KIMYO SANOATI KORXONALARIDA DIVERSIFIKATSIYA SAMARADORLIGINI INTEGRAL BAHOLASH VA 2032-YILGACHA PROGNOZLASH.....  | 232 |
| <b>Razikov Otabek Rustamovich</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗВОЛКНЕНИЯ ПУТАНКИ .....  | 240 |
| <b>Одилхонова Нафиса, Атаханов Авазбек</b><br>SOLIQ BOSHQARMALARIDA AGILE MENEJMENT TAMOYILLARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARINING EMPIRIK-STATISTIK TAHLILI .....  | 247 |
| <b>Sayfiyev Jasur Ravshanovich</b><br>O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA DAVLAT XARIDLARI TIZIMIDA RAQOBAT MUHITI VA SHAFFOFLIKNI TA'MINLASHNING MOLIYAVIY-IQTISODIY MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                  | 253 |
| <b>Rizoqulova Elnora Otabek qizi</b><br>YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING MINTAQAVIY OMILLARI.....  | 260 |
| <b>Ergashev Erkin Iroqovich</b><br>QULOQ CHANOG'I VA YUZ YON TASVIRI ASOSIDA SHAXSNI IDENTIFIKATSIYALASH.....  | 264 |
| <b>Mamatov Narzillo, Samijonov Abdurashid, Abdullaeva Barno, Usarov Jurabek</b><br>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОТОРНО-УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ (РУС) И ВИНТОВЫХ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (ВЗД) ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ..... | 271 |
| <b>Жахонгир Эркин угли Абдиганиев, Шерали Халлокович Умедов</b><br>KO'KRAK BEZI SARATONINING MOLEKULAR SUBTIPLARINI PROGNOZ QILISHDA MULTIPARAMETRIK MRT VA SUN'IY INTELLEKT MODELLARINING INTEGRATSIYASI .....                      | 282 |
| <b>Sulaymanov Dilshod, Alikariyev Isroiljon</b><br>ERKIN IQTISODIY HUDUDLAR VA KICHIK SANOAT ZONALARINI TASHKIL ETISH HAMDA TAKOMILLASHTIRISH ("URGUT" ERKIN IQTISODIY ZONASI MISOLIDA) .....  | 288 |
| <b>Yazdanov Mirjaxon G'ayrat o'g'li</b><br>IQLIM O'ZGARISHLARINING HUDUD BARQAROR RIVOJLANISHIGA TA'SIRINI BAHOLASH REYTINGI: NAZARIY-USLUBIY YONDASHUV .....  | 294 |
| <b>Madenova Elmira Nizamatdinovna</b><br>TIJORAT BANKLARI FOYDASINI SOLIQQA TORTISHNING NAZARIY JIHATLARI .....  | 300 |
| <b>Turanov M. Sh.</b><br>BELAZ YUK MASHINALARINING SHARLI O'Q DETALLARDAGI KUCHLANISH KONSENTRATSIYASINING TAHLILI VA MUSTAHKAMLIKKA TA'SIRI.....  | 306 |
| <b>Yusupov Abdulaziz, Pushanov Akbar, Jo'raqulov Ixtiyor, Jaxonov Shoxrux</b>  |     |

# BELAZ YUK MASHINALARINING SHARLI O'Q DETALLARDAGI KUCHLANISH KONSENTRATSIYASINING TAHLILI VA MUSTAHKAMLIKKA TA'SIRI



**Yusupov Abdulaziz Abdullajonovich**

Olmaliq davlat texnika instituti  
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası mudiri, PhD, dotsent  
ORCID: 0000-0002-7378-0023

**Pushanov Akbar Nurlan o'g'li**

Olmaliq davlat texnika instituti  
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası katta o'qituvchisi  
ORCID: 0009-0005-1351-6422

**Jo'raqulov Ixtiyor Choriyevich**

Olmaliq davlat texnika instituti  
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası tayanch doktoranti  
ORCID: 0009-0002-4604-9689

**Jaxonov Shoxrux Aliqul o'g'li**

Olmaliq davlat texnika instituti  
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası tayanch doktoranti  
ORCID: 0009-0009-3935-511X

**Аннотация.** Проанализировано влияние концентрации напряжений, возникающей в элементах шаровой опоры грузовых автомобилей БелАЗ, на их прочностные характеристики. Определены локальные напряжения, обусловленные изменением геометрии деталей, а также предложены конструктивные решения, направленные на снижение концентрации напряжений и повышение долговечности узла.

**Ключевые слова:** концентрация напряжений, концентраторы напряжений, шаровой палец, БелАЗ, прочность, механические напряжения, радиус скругления.

**Abstract.** The influence of stress concentration occurring in the ball joint components of BelAZ haul trucks on their strength characteristics is analyzed. Local stresses caused by changes in the geometry of the components are identified, and design solutions aimed at reducing stress concentration and improving the service life of the assembly are proposed.

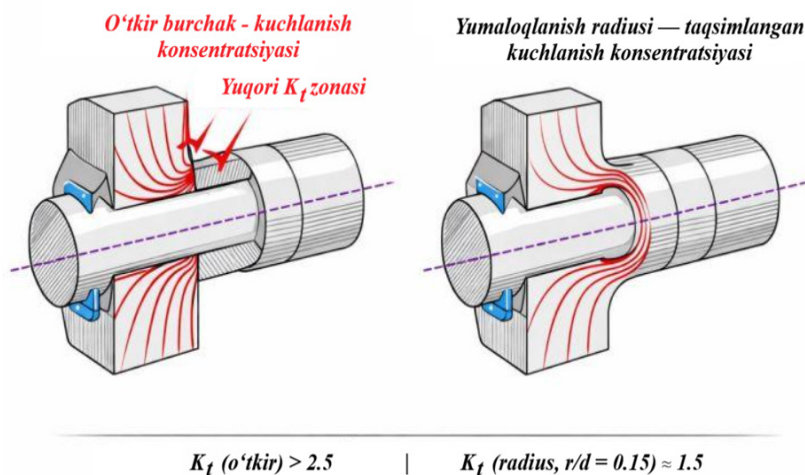
**Keywords:** stress concentration, stress concentrators, ball stud, BelAZ, strength, mechanical stresses, fillet radius.

**Annotatsiya.** BelAZ yuk avtomobillarining sharli tayanch elementlarida yuzaga keladigan kuchlanishlar konsentratsiyasining mustahkamlik ko'rsatkichlariga ta'siri tahlil qilindi. Detallar geometriyasining o'zgarishi natijasida hosil bo'ladigan lokal kuchlanishlar aniqlandi hamda kuchlanishlar konsentratsiyasini kamaytirish va uzelnıng xizmat muddatini oshirishga qaratilgan konstruktiv yechimlar taklif etildi.

**Kalit so'zlar:** kuchlanishlar konsentratsiyasi, kuchlanish konsentratolari, sharli barmoq, BelAZ, mustahkamlik, mexanik kuchlanishlar, yumaloqlash radiusi.

## KIRISH

Zamonaviy mashinasozlik yuqori yuklanish ostida ishlaydigan detallar orasida konstruktiv xususiyatlarga ega bo'lgan ancha keng mahsulotlar guruhini ajratib ko'rsatish mumkin. Foydalanish jarayonida bunday kuchlanish o'zgarishlar sodir bo'lgan joylarda qiymati nominal qiymatdan ancha yuqori bo'lgan mahalliy kuchlanishlar yuzaga keladi. Bu hodisa kuchlanishlar konsentratsiyasi, uning yuzaga kelish joylari esa kuchlanish konsentratolari deb ataladi. [1]



1-rasm. Kuchlanish konsentratsiyasi taqsimlanishi: o'tkir burcha va yumaloqlanish radiusi detallarda<sup>1</sup>

Eng keng tarqalgan kuchlanish konsentratorlari:

- valning shponka ariqchasi;
- mahkamlash detalining rezbasi;
- shesternya tishining asosi;
- teshiklar;
- sharli o'qning galteli va hokazo.

Kuchlanish konsentratorlarining turlari:

- konstruktiv – detalning geometrik parametrlariga bog'liq bo'lgan: galtel, ariqcha, teshik, rezba, shlitsalar, tishlar va hokazo;
- metallurgik – metallurgik qayta ishlashning turli bosqichlarida hosil bo'lgan: g'ovaklar, likvatsiyalar, ingichka yoriqlar, metallmas qotishmalar, uglerodsizlangan qatlam;
- texnologik – texnologik zanjirning turli bosqichlarida hosil bo'lgan: tinalishlar, darzlar, siqilish izlari, g'adir-budurlik, silliqlashdan keyingi qoldiq kuchlanishlar, kimyoviy-termik ishlov berishdan keyingi struktura xususiyatlari va hokazo;
- ekspluatatsion – detaldan foydalanish jarayonida yuzaga keladigan: yeyilish, korroziya, pachoqlanish, haddan tashqari yuklanish va hokazo.

Kuchlanish konsentratorlari har xil turlarining umumiy ta'siri sirt qatlamida nuqsonlar va mikroyoriqlarning tezlashgan tarzda paydo bo'lishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, detallarning ekspluatatsiya jarayonida charchab yemirilishiga sabab bo'ladi. Kuchlanish konsentratsiyasi tufayli yuzaga keladigan zo'riqish holatining xarakteri va kattaligiga quyidagi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi: konsentratorning turi, detalning geometrik o'lchamlari, sirt qatlamining holati, materialning kimyoviy tarkibi, makro va mikrostrukturasi hamda mahsulotning ekspluatatsiya davomidagi yuklanish xarakteri. Kuchlanish konsentratorlari ta'sirini eng an'anaviy usullar yordamida susaytirish mumkin: kesim yuzasi o'lchamlarini kattalashtirish, konsentratorlarni kamroq yuklanadigan joyga o'tkazish, burchaklarni yumaloqlash va hokazo.

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Mashinasozlik sohasida detallar mustahkamligi va ishonchligini oshirish muammosi ko'plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o'rganilgan. Xususan, xorijiy olimlardan A.Г.Горшков, В.Н. Трошин, В.И. Шалашилин va mahalliy olilardan D.M. Berdiyev, Sh.A. Karimov, A.A. Yusupov kabi olimlar tomonidan kuchlanish konsentratsiyasi nazariyasi va uning amaliy qo'llanilishi bo'yicha bir qator ilmiy ishlar olib borilgan. Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan detal shaklining o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan lokal kuchlanishlar, ayniqsa diametrlar o'tish zonalari va keskin burchaklarda hosil bo'ladigan kuchlanishlar chuqur tahlil qilingan. Mahalliy olimlar tomonidan ham mashina detallarining ishonchligini oshirish, ularning ishlash jarayonida yuzaga keladigan kuchlanishlarni kamaytirish va optimal konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilgan. Shu bilan birga, mavjud ilmiy ishlarda BelAZ yuk mashinalarining aynan sharli o'q detallarida yuzaga keladigan kuchlanish konsentratsiyasi masalasi yetarli darajada kompleks o'rganilmagan. Ayniqsa, ushbu detalning real ekspluatatsiya sharoitida ishlashini hisobga olgan holda kuchlanish taqsimlanishini

1 Muallif ishlanmasi

baholash va uning xizmat muddatiga ta'sirini aniqlash masalalari dolzarbligicha qolmoqda.

## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda BelAZ yuk mashinalarining sharli o'q detallarida yuzaga keladigan kuchlanish konsentratsiyasini aniqlash va uning detal mustahkamligiga ta'sirini baholash maqsadida nazariy, analitik va sonli usullar majmuasidan foydalanildi. Dastlab, detalning geometrik parametrlari tahlil qilinib, ayniqsa diametrlar o'tish zonalari va yumaloqlanish radiuslari alohida o'rganildi. Ushbu zonalarda yuzaga keladigan kuchlanishlarni aniqlash uchun klassik mustahkamlik nazariyasiga asoslangan formulalar qo'llanildi hamda kuchlanish konsentratsiyasi koeffitsientlari hisoblab chiqildi. Keyingi bosqichda detal modeli asosida kuchlanish taqsimlanishini baholash uchun sonli modellashtirish usullari qo'llanildi. Bunda turli geometrik o'zgarishlarning (radius kattaligi, kesim o'zgarishi va boshqalar) kuchlanish qiymatlariga ta'siri solishtirma tahlil qilindi. Tadqiqot davomida olingan natijalar asosida kuchlanish konsentratsiyasining detalning charchashga chidamliligi va xizmat muddatiga ta'siri baholandi. Shuningdek, kuchlanishni kamaytirishga qaratilgan konstruktiv yechimlar samaradorligi ilmiy asosda tahlil qilindi.

Natijalarni umumlashtirish jarayonida tahliliy va taqqoslash usullaridan foydalanilib, optimal geometrik parametrlar aniqlanib, amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Tadqiqotda obyekt sifatida BelAZ yuk mashinalarida qo'llaniladigan sharli o'q detali tanlandi. Tadqiqot jarayonida detalning geometrik xususiyatlari, xususan diametrlar o'tish zonalari va yumaloqlanish radiuslari o'rganildi. Ushbu zonalarda yuzaga keladigan kuchlanishlar nazariy tahlil asosida baholandi. Shuningdek, turli konstruktiv elementlar (galtel, teshik, rezba va boshqalar) kuchlanish konsentratorlari sifatida tahlil qilindi hamda ularning detal mustahkamligiga ta'siri solishtirildi. Material sifatida turli markadagi po'latlar (40, 40X, 40XN va boshqalar) ko'rib chiqildi va ularning mexanik xossalari hamda issiqlik ishlovi ta'siri tahlil qilindi. Tadqiqot usuli sifatida nazariy hisoblash, taqqoslash va tahlil usullaridan foydalanildi. Olingan natijalar asosida kuchlanish konsentratsiyasini kamaytirish bo'yicha konstruktiv tavsiyalar ishlab chiqildi. Mahsulotlarning uzoqqa chidamliligi va ishonchligini ta'minlash maqsadida ularni loyihalash bosqichidayoq konstruktiv yechim usullari qo'llaniladi. Kuchlanishlar konsentratsiyasining yuqori koeffitsiyentiga ega zonalar aniqlanib, mahsulotlarning ekspluatatsiyadagi hayotiy siklini prognozlash uchun ularning uzoqqa chidamliligi hisob-kitob qilinadi. Stend sinovlari natijalariga quyidagi bog'liqlik aniqlangan:

$$\lg N = 5 + 0,1 R_r$$

bunda  $N$  – uzoqqa chidamlilik;  $R_r$  – galtel radiusi, mm.

Pog'onali silindrik detallar uchun konsentratsiya koeffitsiyentini hisoblash ma'lum [4] formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\alpha = 1 + \frac{1}{\sqrt{0,62 \frac{R_r}{t} + 5,8 \frac{(1 + \frac{a}{R_r})^2}{(\frac{a}{R_r})^3} + 0,2 \frac{\frac{a}{R_r}}{(\frac{t}{R_r})^3 (\frac{a}{R_r} + \frac{t}{R_r})}}}$$

bunda  $a = ; t = ; a = \frac{d}{2}; t = \frac{d-D}{2}; D, d$  – pog'onalar diametrlari, mm.

Shubhasiz, kuchlanish konsentratsiyasi koeffitsiyentini galtel radiusini oshirish orqali kamaytirish mumkin, bu esa o'z navbatida mahsulotning uzoqqa chidamliligini oshirishga olib keladi. Xuddi shunday, loyihalash bosqichida kuchlanish konsentratorlarining boshqa turlariga (shponkali ariqchalar, rezba, teshiklar va h.k.) ega bo'lgan detallar ham hisob-kitob qilinadi.

### Po'lat markasi

Kuchlanish konsentratorlariga ega detallar uchun po'lat markasini tanlash ularning mustahkamligi, ishonchligi, chidamliligi va metall tejamkorligini ta'minlashga asoslanishi lozim [2]. Po'lat markasini tanlash uchun, avvalo, ekspluatatsiya jarayonida ta'sir etuvchi yuklamalarning xarakterini bilish zarur. Agar detal kesimi bo'ylab bir tekis cho'zilish va siqilish kuchlanishlariga duchor bo'lsa, po'latning kimyoviy tarkibi termik ishlov berish jarayonida butun kesim bo'ylab toblanishni ta'minlashi kerak. Po'latning legirlanish darajasi uning kesim diametriga bog'liq holda ortib boradi. Diametr qanchalik katta bo'lsa, po'lat shunchalik ko'p legirlangan bo'lishi kerak. Toblanuvchanlikning kritik  $D_k$  diametriga (95% martensit) bog'liqligi 1-jadvalda ko'rsatilgan.



1-jadval  
Toblanuvchanlikning  $D_k$  kritik diametriga bog'liqligi<sup>2</sup>

| Po'lat markasi | $D_k$ , mm, toblashdagi qiymati |       |
|----------------|---------------------------------|-------|
|                | suvda                           | moyda |
| 40             | 12                              | 7     |
| 40X            | 25                              | 18    |
| 40XN           | 55                              | 32    |
| 40XNM          | 90                              | 80    |

Detalga eguvchi va buruvchi yuklamalar ta'sir etgan holda, po'lat markasini tanlashda toblanuvchanlik hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lmaydi. Bunday holatda tarkibida taxminan 0,2% uglerod bo'lgan sementlanadigan uglerodli va legirlangan po'latlar, tarkibida 0,4% uglerod bo'lgan azotlanadigan legirlangan po'latlar hamda sirtqi toblash uchun mo'ljallangan, tarkibida 0,4-0,5% uglerod bo'lgan uglerodli va kam legirlangan po'latlar tanlanadi. Odatda, detallar murakkab kuchlanish holatida bo'ladi, bunda o'zak sirtga nisbatan kamroq yuklanishga uchraydi. Bunday holda, o'zakning mustahkamligi muhim ahamiyat kasb etadi. 2-jadvalda diametri 20 mm bo'lgan detal o'zagining sementitlash, toblash va past bo'shatishdan keyingi strukturasi va xossalari keltirilgan.

2-jadval  
Turli markadagi po'lat detallar o'zagining strukturasi va xossalari<sup>3</sup>

| Po'lat | Struktura       | Mustahkamlik chegarasi, MPa |
|--------|-----------------|-----------------------------|
| 20     | ferrit + perlit | 250-300                     |
| 20X    | bayenit         | 650-700                     |
| 18XGT  | martensit       | 950-1000                    |

Po'lat tarkibidagi legirovchi elementlar uning toblanish chuqurligini oshiradi, bu esa yuqori mustahkamlik xossalari erishishga va tannarxining oshishiga olib keladi. Shu sababli, yirik kesimli detallar uchun legirlangan po'latlardan foydalanish eng maqsadga muvofiqdir [3]. Molibden va nikel kabi legirovchi elementlar eng qimmat va taqchil hisoblanib, xrom va marganes singari toblanish chuqurligini oshiradi. Nikel, o'z navbatida, sovuqda mo'rt sinish chegarasini pasaytiradi, bu esa bunday po'latdan sovuq sharoitda ham foydalanish imkonini beradi. Molibden esa yuqori haroratli bo'shatish jarayonidagi mo'rtlashishning oldini oladi.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mashina detallarida, xususan, yuk ko'taruvchi va dinamik yuklanish ostida ishlovchi elementlarda kuchlanish konsentratsiyasi muhim omil hisoblanadi. Notekis geometrik shakllar, o'tkir burchaklar hamda kesim o'zgarishlari natijasida yuzaga keladigan kuchlanish konsentratlari detalning eng zaif nuqtalarini hosil qiladi va aynan shu joylarda yemirilish yoki yorilish jarayoni boshlanadi. Xulosa qilib aytganda, kuchlanish konsentratsiyasini kamaytirish, konstruktiv shaklni optimallashtirish hamda material va issiqlik ishlovini to'g'ri tanlash orqali mashina detallarining xizmat muddati va ishonchligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Ushbu yondashuv, ayniqsa, BelAZ yuk mashinalarining sharli o'q detallarida samarali qo'llanilishi mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Горшков А. Г., Трошин В. Н., Шалашилин В. И. Сопротивление материалов: учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 544 с.
2. Балашев А. Б., Мечикян Т. Е. Применение закалки ТВЧ и поверхностного пластического деформирования для повышения контактной выносливости // *Металловедение и термическая обработка металлов.* – 1981. – № 7. – С. 58–60.
3. Jumaev A., Salimov G., Ashirov A., Jurakulov I. Analysis of change of angular velocity of belt conveyor roller mechanisms as a result of external loads // *International Journal of Engineering Mathematics (Online).* – 2024. – Vol. 6, No. 1. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation\\_for\\_view=2NgXhGoAAAAJ:KIAtU1dfN6UC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation_for_view=2NgXhGoAAAAJ:KIAtU1dfN6UC)
4. Юсупов А. А., Абдуллаев А. Х. Влияние режима температуры нагрева на свойства стали // *Композиционные*

2 Muallif ishlanmasi

3 Muallif ishlanmasi



- материалы: научно-технический и производственный журнал. – Ташкент, 2022. – № 1. – С. 58–61.
5. Abduvaliev U., Jumaev A., Nurullaev R., Jakhonov S., Jurakulov I. Investigation of the process of the influence of winding spindles with cotton fiber on the performance of a cotton picker // *E3S Web of Conferences*. – 2024. – Vol. 548. – P. 04013. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation\\_for\\_view=2NgXhGoAAAAJ:M3ejUd6NZC8C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation_for_view=2NgXhGoAAAAJ:M3ejUd6NZC8C)
  6. Нугманов И. Н., Бобоев Х. Х., Абдурафиқов Б. А., Жўрақулов И. Ч. Феноменология сверхпластичности и ее связь с исходной микроструктурой // *Research and Publications*. – 2024. – Т. 1. – № 1. – С. 17–21. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation\\_for\\_view=2NgXhGoAAAAJ:кc\\_bZDykSQC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=2NgXhGoAAAAJ&citation_for_view=2NgXhGoAAAAJ:кc_bZDykSQC)

# **muhandislik**

# **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

## 2026. № 6

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan  
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.  
**Litsenziya raqami: №095310.**

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod  
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



[t.me/yait\\_2100](https://t.me/yait_2100)