

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№2

2026
fevral



Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX
COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 363 sahifa.
2026-yil, fevral

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)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

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)

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 modellash
- 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
- 05.09.01 – 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

RIVOJLANGAN MAMLAKATLAR BANKLARIDA RISK-MENEJMENTNING TASHKILIY MODELLARI.....	26
Madaminov Bekzod Allayarovich	
“HUDUDGAZTA’MINOT” AJ DA AMALGA OSHIRILGAN LOYIHALAR SAMARASI	32
Shukurillaev Jahongir Botir o’g’li	
HARBIY XIZMATCHI AYOLLARNING MAXSUS KIYIM SIFATIGA QO’YILADIGAN DASTLABKI TALABLARNI SHAKLLANTIRISH	37
Abduraxmanova N.D., Mirtolipova N.X., Nasirullayeva G.S.	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ЯЗВЕННОГО КОЛИТА У ДЕТЕЙ	42
Закирова Бахора Исламовна, Каримов Достон Рустам угли	
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИСКАЛЬНЫХ И КРЕДИТНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ НА РЫНКИ ВЫСОКОЛИКВИДНОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.....	48
Бекзод Умматов	
ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	55
Вахидов Азизжон Саиджонович	
SUG’URTA FAOLIYATIDAGI MOLIVAVIY RISKLAR: BAHOLASH VA MINIMALLASHTIRISH STRATEGIYALARI	58
Xalikulova Shirin Utkir qizi	
“ANDIJONDONMAHSULOT” AJ MISOLIDA XARAJATLARNING STRATEGIK BOSHQARUV HISOBI: AMALIY TAHLIL VA TAKOMILLASHTIRISH TAVSIYALARI	62
Xayitboyeva Laylo Oybekovna	
XORIJIY MAMLAKATLARNING NORASMIY IQTISODIYOT DARAJASINI PASAYTIRISHDAGI TAJIRIBASI	66
Alimardonov G’ayratjon Nuraliyevich	
XO’JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLARDA BARQARORLIK HISOBOTLARI AUDITINI SHAKLLANTIRISH	72
Xolikov Ravshan Anvar o’g’li	
PUL - KREDIT SIYOSATINING TRANSMISSION MEXANIZMINI RIVOJLANTIRISH	76
Obidova Zilola Ikromjon qizi	
HOMILADORLIK DAVRIDA AYOLLARDA UCHRAYDIGAN GESTOZLI KATARAL GINGIVITNI KOMPLEKS DAVOLASHNI OPTIMALLASHTIRISH	81
Nomurodova Farangiz Lazizovna	
AGRAR KORXONALARDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHDA INVESTITSIYA MEXANIZMLARINING IQTISODIY SAMARADORLIGI VA RIVOJLANTIRISH YO’NALISHLARI	87
Egamberdiyev Abdujabbor Xusanovich	
YOSHLAR TADBIRKORLIGI VA KICHIK BIZNES IQTISODIYOTINI TA’MINLASHDA INFRATUZILMALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	92
Mirzatov Baxtiyor Toxirovich	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARI FAOLIYATINI BAHOLASH METODOLOGIYASINING MAZMUNI VA TAMOIYILLARI	96
Mavrulov Ravshan Nematjonovich	



УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ В ПРОЕКТАХ	101
Носирова Гулираъно Абдулазиз кизи	
DAVLAT BUDJETI JARAYONIDA MONITORING VA MOLIVAVIY NAZORATNI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI	107
Yax'yayeva Dilfuza Bagdatovna	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA KICHIK KORXONALAR RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	111
Axmedov Sanjar Temur o'g'li	
RAQAMLI MOLIVA TEXNOLOGIYALARI EVOLYUTSIYASINING ISTIQBOLLI YO'NALISHLARI VA YUZAGA KELISHI MUMKIN BO'LGAN XATARLAR TAHLILI	117
Ko'chimov Jahongir Shuxrat o'g'li	
GAZ VA GAZ KONDENSATINI YIG'ISH VA TAYYORLASH TIZIMLARI UCHUN ZAMONAVIY LOYIHALASH USULLARI TAHLILI	123
Abdirazakov Akmal Ibragimovich Namozov Og'abek Maxmud o'g'li	
AGILE PROJECT MANAGEMENT IN THE DIGITAL ERA: STRATEGIES, FRAMEWORKS, AND BEST PRACTICES FOR SUCCESS	128
Utkirova Maftuna Murodjon qizi	
O'ZBEKISTON EKSPORTYOR KORXONALARINING YANGI BOZORLARGA CHIQUISHIDA FAOL MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH HOLATI VA MUAMMOLARI	134
Baqoyev Sunnatillo Burxon o'g'li	
TADBIRKORLIK FAOLIYATIGA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI	139
Salaydinov Shodiyor Nizom o'g'li	
TO'QIMACHILIK SANOATIDA INVESTITSION LOYIHALARNI BOSHQARISH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING TASHKILIY-IQTISODIY JIHATLARI	144
Qurbonov Jasurbek Pozilovich	
OPTIMIZATION OF ROADSIDE AUTO CAMPING SITES (REST AREAS) ON HIGHWAYS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INFRASTRUCTURE GAPS AND CORRIDOR-BASED EVIDENCE FROM UZBEKISTAN	150
Akramov Akbarjon Akmal ugli	
QURILISH KORXONALARIDA INNOVATSION MARKETING YONDASHUVLARINING AHAMIYATI	156
Aminov Abbas Mo'minboy o'g'li	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA AHOLI ISH BILAN BANDLIGI SAMARADORLIGINI IFODALOVCHI KO'RSATKICHLAR	160
Abdusaidov Akmal Abduvaliyevich	
MINTAQADA XUSUSIY TIBBIYOT MUASSASALARIDA MARKETING STRATEGIYASI	165
Yakubov Temur G'anibekovich	
AHOLI DEMOGRAFIK JARAYONLARINI IFODALOVCHI STATISTIK KO'RSATKICHLAR TIZIMI	169
Siroj Zarina Rustambekovna	
AXBOROT MAHSULOTLARI BIZNESINING YAIM VA BANDLIKKA TA'SIRI: EKONOMETRIK TAHLIL	176
Abdullayev Abdulla Fayzulla o'g'li	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA SOG'LIQNI SAQLASH TIZIMINI IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI	181
Ziyodullayev Qahramon	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ: ПОЛЬЗА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ И ЭКОЛОГИИ	185
Хамдамова Гавхар Абсаматовна	
O'ZBEKISTONDA EKSPORTNI RAG'BATLANTIRISHNING MOLIVAVIY VOSITALARI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISHNING ASOSIY YO'NALISHLARI	191
Mamatov Baxodir Quldoshovich	



KO'P QIRRALI VALLARNING SHAKLLANTIRISH METODLARI VA USULLARINI TAHLIL QILISH	197
<i>Xasanov Bobirmirzo Maxmudali o'g'li, Valixonov Dostonbek Azim o'g'li, Alibekov Rasulbek Qanotbek o'g'li</i>	
MINTAQA SANOATINING TARKIBIY TRANSFORMATSIYASI VA UNNING IQTISODIY O'SISHGA TA'SIRINI EKONOMETRIK MODELASHTIRISH	205
<i>Abdinazarov Xusan Shaymanovich</i>	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA SUG'URTA BOZORINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH	209
<i>Nomozova Qumri Isoyevna</i>	
XALQARO STANDARTLAR TALABLARI ASOSIDA AUDITORLIK TEKSHIRUVINI TASHKIL ETISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI	216
<i>Akromov Shohrux Shuhrat o'g'li</i>	
QASHQADARYO VILOYATIDA XIZMATLAR SOHASINING RIVOJLANISHNI TARTIBGA SOLISH TIZIMI	221
<i>Achilova Firuza Kurbanovna</i>	
BANK MENEJMENTIDA INKLYUZIV MOLIYALASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI, TAMOIYILLARI VA STRATEGIK AHAMIYATI	225
<i>Rajabov Oybek Panjievich</i>	
MINTAQADA OLIY TA'LIM TIZIMINING ISHSIZLIK DARAJASIGA TA'SIRINI EKONOMETRIK MODELASHTIRISH	229
<i>Rustamov Jasurbek Ravshanbek o'g'li</i>	
MAISHIY XIZMATLAR SOHASIDA INNOVATSION KLASSTER MODELINI JORIY ETISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI	235
<i>Normurodova Zebo Eshmaxmatovna</i>	
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA INVESTITSiya FAOLIYATINI BOSHQARISH	240
<i>Xatamov Nurbek Ochirdiyevich, Sharifi Abdul Fatah</i>	
MOLIYAVIY REJALASHTIRISHNING AMALDAGI MUAMMOLARI VA ULARNI YECHIMI YUZASIDAN TAKLIFLAR	245
<i>Pardayev Jamshid Muzaffarovich</i>	
TIJORAT BANKLARI LIKVIDLIK RISKLARINI BAHOLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI	251
<i>Sulaymanov Samandarboy Adhambek o'g'li</i>	
O'ZBEKISTON TIJORAT BANKLARIDA RISKLARNI BOSHQARISH AMALIYOTINI TAKOMILLASHTIRISH	257
<i>Karimov Shohruh Boydulla o'g'li</i>	
"O'ZBEKISTON TEMIR YO'LLARI" AKSIYADORLIK JAMIYATINING HISOBOTLARINI XALQARO STANDARTLARGA TRANSFORMATSIYA QILISH	262
<i>Astanov Zafar Murodillayevich</i>	
QARAMA-QARSHI AYLANUVCHI IKKI ROTORLI SHAMOL TURBINASINING MATEMATIK MODEL	266
<i>Pirmatov Nurali Berdiyevich, Bekishev Allabergen Yergashevich, Saodullayev Abror Saypullayevich, Qurbonov Najmiddin Abduxamidovich</i>	
YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA KICHIK VA O'RTA BIZNESNI BARQAROR RIVOJLANTIRISHNING INSTITUTIONAL VA INVESTITSION MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	272
<i>Norboyev Sarvar Azodovich</i>	
O'ZBEKISTONDA TRANSPORT SOHASIDA FAOLIYAT YURITAYOTGAN TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINING IQTISODIY AHAMIYATI	277
<i>Jaloliddinov Anvar Jaloliddin o'g'li</i>	
ANALYSIS OF UZBEKISTAN'S MAIN ECONOMIC INDICATORS AND GDP GROWTH	283
<i>B. Beknazarov</i>	



SOTISH JARAYONIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA MARKETING TADQIQOTLARINING INTEGRATSIYASI	288
Abduxalilova Laylo Tohtasinovna	
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АУДИТЕ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ: ГЛОБАЛЬНЫЙ И УЗБЕКСКИЙ КОНТЕКСТ	294
Мегноров Алмардон Абдирахмонович	
RISK MANAGEMENT STRATEGIES IN UNCERTAIN ECONOMIC ENVIRONMENTS: A GLOBAL COMPARATIVE STUDY	302
Nigmatova Malika	
OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MOLIVAVIY BARQARORLIKNI TA'MINLASHNING NAZARIY ASOSLARI.....	307
Hamrayev Maqsudjon Saidaxmadovich	
BARQAROR RIVOJLANISHNI TA'MINLASHDA AHOLI BANDLIGINI OSHIRISH MASALALARI	311
Mamajonova Gulbaxor Toxirjon qizi	
АВТОМАТИЗАЦИЯ АУДИТОРСКИХ ПРОЦЕДУР НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ: ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО АУДИТОРСКИХ ЗАКЛЮЧЕНИЙ	316
Киличева Ф.Б.	
MAISHIY TEXNIKA EKSPORTIDA YASHIL IQTISODIY SAMARADORLIKNI BAHOLASHNING NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLARI	320
Kushmanova Mahbuba	
GAZ TA'MINOTIDA YO'QOTISHLARNI KAMAYTIRISHNING IQTISODIY ASOSLARI	324
Xamidov Xayriddin Faxritdinovich	
DAVLAT AKTIVLARINI XUSUSIYLASHTIRISHNING MINTAQA IQTISODIY RIVOJLANISHIGA TA'SIRINI BAHOLASH (QASHQADARYO VILOYATI MISOLIDA).....	329
Sharapov Farrux Shomuratovich	
КРИТЕРИИ ОТБРАКОВКИ ЭКСТРУЗИОННЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОФИЛЕЙ ГРУППЫ ALMGSI ПО МАКРОСТРУКТУРНЫМ ПРИЗНАКАМ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	333
Ибрахимов Фаррухжон Фарходович	
AKSIYADORLIK JAMIYATLARIDA DEBITORLIK QARZLARI VA FACTORING OPERATSIYALARI HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH	336
G'oziyeva Mokhira Rustamovna	
KULTIVATOR YUMSHATKICH PANJALARI O'TMASLANISH DARAJASINING ISH KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI	345
Quvondiqov Yoqub Tursunbaevich, Nuraliyev To'liqin Alimardanovich	
SANOAT KORXONALARINI BOSHQARISHDA INNOVATSION STRATEGIYANI RIVOJLANTIRISH BO'YICHA XORIJIY TAJRIBALAR	352
To'g'onov Ibroximxo'ja	
TMK KORXONASI SHAROITIDA R6AM5 MARKALI TEZKESAR PO'LATDAN TAYYORLANGAN PARMA UCHUN TERMIK ISHLOV BERISH REJIMI	358
Djalalova Sevara Toxtamuratovna	



TMK KORXONASI SHAROITIDA R6AM5 MARKALI TEZKESAR PO'LATDAN TAYYORLANGAN PARMA UCHUN TERMİK ISHLOV BERISH REJIMI

Djalalova Sevara Toxtamuratovna

Toshkent davlat texnika universiteti

“Materialshunoslik” kafedrası v.v.b dotsent

Orcid: 0009-0003-1722-9098

Annotatsiya. Maqolada R6AM5 (P6AM5) markali tezkesar po'latdan tayyorlangan parmalarining yeyilishga bardoshlilikini oshirish maqsadida termik ishlov berishning samarali rejimlari tadqiq etilgan. Unda an'anaviy termik ishlov berish usullari hamda taklif etilayotgan yangi rejimning po'lat mikrostrukturasi va mexanik xususiyatlariga ta'siri qiyosiy tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, toblash haroratini 1270–1290 °C gacha oshirish va yakuniy bo'shatishni 170–370 °C oralig'ida amalga oshirish martensit strukturasi boyitish orqali asbobning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Kalit so'zlar: tezkesar po'lat, termik ishlov berish, toblash, bo'shatish, sovuq bilan ishlov berish, yeyilishga bardoshlilik.

Abstract. The article investigates effective heat treatment regimes for drills made of R6AM5 (P6AM5) high-speed steel in order to improve their wear resistance. A comparative analysis is conducted to evaluate the influence of standard heat treatment methods and the proposed new regime on the microstructure and mechanical properties of the steel. The research results indicate that increasing the quenching temperature to 1270–1290 °C and performing final tempering in the range of 170–370 °C enriches the martensitic structure and significantly extends the service life of the tool.

Keywords: high-speed steel, heat treatment, quenching, tempering, cold treatment (cryogenic treatment), wear resistance.

Аннотация. В статье исследуются эффективные режимы термической обработки сверл из быстрорежущей стали марки Р6АМ5 с целью повышения их износостойкости. Проведен сравнительный анализ влияния стандартных методов термической обработки и предлагаемого нового режима на микроструктуру и механические свойства стали. Результаты исследования показывают, что повышение температуры закалки до 1270–1290 °C и проведение окончательного отпуска в диапазоне 170–370 °C способствует обогащению мартенситной структуры и продлению срока службы инструмента.

Ключевые слова: быстрорежущая сталь, термическая обработка, закалка, отпуск, обработка холодом, износостойкость.

KIRISH

Zamonaviy metallga ishlov berish sanoatida kesuvchi asboblarning chidamliligini oshirish ishlab chiqarish samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Asbobning yeyilishga bardoshlilik, issiqlik barqarorligi va mexanik mustahkamligi ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligi hamda iqtisodiy samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu bois yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega materiallardan foydalanish va ularni optimal termik ishlov berish rejimlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

R6AM5 (P6AM5) markali volfram-molibdenli tezkesar po'latlar yuqori qattiqligi, qizishga chidamliligi va strukturaviy barqarorligi tufayli parmalar hamda boshqa kesuvchi asboblarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.



Ushbu po'lat tarkibidagi legirlovchi elementlar yuqori haroratlarda mustahkamlikni saqlashga yordam beradi hamda kesish jarayonida yuzaga keladigan termik yuklamalarga qarshilikni oshiradi.

Biroq an'anaviy termik ishlov berish rejimlari har doim ham po'latning ichki mikrostrukturaviy imkoniyatlaridan to'liq foydalanish imkonini bermaydi. Natijada asbobning xizmat muddati cheklanadi va yeyilish jarayoni tezlashadi. Shu sababli tezkesar po'latlarning strukturaviy o'zgarishlarini chuqur o'rganish hamda optimal toblash va bo'shatish rejimlarini ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, tezkesar po'latlarning mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari ularning mikrostrukturaviy tarkibi, xususan martensit va qoldiq austenit miqdori hamda legirlovchi elementlar konsentratsiyasiga bevosita bog'liq. Yuqori qattqlik va issiqlikbardoshlik ko'rsatkichlari, avvalo, toblash va bo'shatish jarayonida shakllanadigan martensitik strukturaning barqarorligi bilan belgilanadi.

Geller Yu.A. va Smolnikov E.A. kabi olimlarning tadqiqotlarida asbobsozlik po'latlarini toblash va bo'shatish rejimlarini optimallashtirish orqali strukturaviy barqarorlikka erishish, qoldiq austenit miqdorini kamaytirish hamda dispers karbidlar hosil bo'lishini boshqarish masalalari keng o'rganilgan. Ularning ilmiy ishlari tezkesar po'latlarda optimal termik ishlov berish rejimlarini tanlash asbobning xizmat muddatini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatadi.

Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlarda azotning legirlovchi element sifatida po'lat mikrostrukturasiga ijobiy ta'siri ilmiy asoslangan. Azot yuqori haroratlarda donachalarning o'sishini cheklaydi, strukturaviy bir xillikni ta'minlaydi hamda issiqlik barqarorligini oshiradi. Bu esa kesuvchi asboblarning yuqori yuklama va harorat sharoitida ishlash qobiliyatini yaxshilaydi.

Biroq mavjud adabiyotlarda R6AM5 (P6AM5) markali po'lat uchun toblash harorati va yakuniy bo'shatish parametrlarini kompleks ravishda o'zgartirish orqali yeyilishga bardoshlilikni oshirish masalasi yetarli darajada chuqur yoritilmagan. Mazkur maqolada aynan termik ishlov berishning takomillashtirilgan rejimlarini qo'llash orqali R6AM5 po'latining mikrostrukturasi va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

P6AM5 (R6AM5) markali tezkesar po'latdan tayyorlangan parmalarga termik ishlov berishning standart rejimi 1240–1260 °C haroratda moyda toblash va 550–570 °C haroratda uch karra bo'shatishdan iborat. Biroq ushbu usul maksimal yeyilishga bardoshlilikni ta'minlamaydi. Sababi, har bir yuqori haroratli bo'shatish jarayonida qayta qizdirish natijasida qoldiq austenitdan hosil bo'lgan martensit yuqori darajada bo'shatiladi. Natijada po'lat matritsasi yeyilishga nisbatan kamroq bardoshli bo'lgan yuqori darajada bo'shatilgan kam uglerodli martensitdan iborat bo'lib qoladi.

Ikkinchi rejim sifatida standart usulga yaqin bo'lgan, ammo sovuq bilan ishlov berishni o'z ichiga olgan variant tanlandi: 1240–1260 °C da toblash, 550–570 °C da bo'shatish, 380–400 °C haroratda sovuq bilan ishlov berish va yakuniy bo'shatish. Biroq ushbu rejim ham maksimal yeyilishga bardoshlilikni ta'minlamaydi. Chunki 400 °C haroratda bo'shatishdan so'ng martensit tarkibida taxminan 0,2 % massaviy uglerod saqlanib qoladi va keyingi 560 °C da uch karra bo'shatish natijasida matritsa yana kam uglerodli martensitdan tashkil topadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi R6AM5 markali tezkesar po'latdan yasalgan parmaning yeyilishga bardoshlilikini oshirishga qaratilgan yangi termik ishlov berish rejimini ishlab chiqishdan iborat. Taklif etilgan uchinchi rejim quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- 1270–1290 °C haroratda (standartdan 20–40 °C yuqori) toblash;
- 570 °C da bir martalik yuqori haroratli bo'shatish;
- zarur hollarda –196 °C da sovuq bilan ishlov berish;
- 170–370 °C oralig'ida yakuniy bo'shatish (2 soat).

Yuqori haroratda toblash natijasida karbid fazalarining intensiv erishi kuzatiladi, bu esa martensit va qoldiq austenitning uglerod hamda legirlovchi elementlar (Cr, Mo, W, V) bilan to'yinish darajasini oshiradi. Azotning mavjudligi esa donachalarning o'sishini cheklab, strukturaviy barqarorlikni ta'minlaydi.

1270–1290 °C haroratda toblash natijasida qoldiq austenit miqdori 40 % gacha yetadi (1250 °C da bu ko'rsatkich o'rtacha 30 %). 560 °C da birlamchi bo'shatishdan so'ng (1 soat) strukturada taxminan 30 % bo'shatilmagan martensit hosil bo'ladi, qoldiq austenit esa 10 % atrofida saqlanadi. 170–370 °C da yakuniy bo'shatishdan so'ng matritsa 60 % yuqori haroratda bo'shatilgan martensit, 30 % past haroratda bo'shatilgan martensit va 10 % gacha metastabil qoldiq austenitdan iborat bo'ladi.

–196 °C da 10–20 daqiqa sovuq bilan ishlov berish natijasida qoldiq austenit miqdori 5 % dan kamgacha kamayadi va past haroratda bo'shatilgan martensit ulushi ortadi. Past haroratda bo'shatilgan (tetragonal)



martensit yuqori uglerod miqdori tufayli katta boshlang'ich qattqlik va ishqalanish jarayonida dinamik mustahkamlanish qobiliyatiga ega bo'lib, yuqori yeyilishga bardoshlilikni ta'minlaydi.

Toblash haroratining 1270–1290 °C gacha oshirilishi past haroratda bo'shatilgan martensit miqdorini va uning legirlanganlik darajasini ko'paytiradi. Bu esa sirt qatlamida siqish qoldiq kuchlanishlarining ortishiga olib keladi hamda buyumning sirt mustahkamligini yaxshilaydi.

Yakuniy bo'shatish haroratini 170 °C dan past darajaga tushirish maqsadga muvofiq emas, chunki bu qovushqoqlik va egiluvchanlikning pasayishiga olib keladi. 370 °C dan yuqori harorat esa martensitdagi uglerod miqdorini kamaytirib, yeyilishga bardoshlilikni pasaytiradi.

Ekspperimental qismda o'lchami 10×10×30 mm bo'lgan R6AM5 po'lat namunalari 850–860 °C da oldindan qizdirildi, so'ng 1270 va 1290 °C haroratda 5 daqiqa davomida xlorbariy vannasida tutib turilib, moyda toblandi. Keyin 570 °C da 1 soat birlamchi bo'shatish amalga oshirildi. Namunalarning bir qismi –196 °C da 10–15 daqiqa suyuq azotda sovuq bilan ishlov berildi. Yakuniy bo'shatish 170, 220, 270, 320 va 370 °C haroratlarda (2 soat) bajarildi.

Parmalarning abraziv yeyilish va friksion toliqish sharoitidagi chidamliligi sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar uchta rejim bo'yicha qiyosiy tahlil qilindi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, standart termik ishlov berish rejimida po'lat matritsasi asosan yuqori darajada bo'shatilgan kam uglerodli martensitdan iborat bo'lib qoladi. Yuqori haroratli bo'shatish jarayonida martensitdan uglerodning intensiv diffuziyasi va karbid fazalariga ajralishi natijasida strukturada yeyilishga nisbatan kamroq bardoshli holat shakllanadi. Shu sababli standart rejim maksimal ekspluatatsion samaradorlikni ta'minlamaydi.

Taklif etilgan 3-rejimning ustunliklari quyidagilarda namoyon bo'ldi:

1. Strukturaviy boyish. Toblash haroratining 1270–1290 °C gacha oshirilishi karbid fazalarining yanada to'liq erishiga olib keldi. Natijada martensit tarkibida Cr, Mo, W va V kabi legirovchi elementlarning konsentratsiyasi ortdi. Bu esa dispers qattiqlashish ta'sirini kuchaytirib, strukturaviy barqarorlikni oshirdi.

2. Martensit va qoldiq austenit nisbatining o'zgarishi. 1270–1290 °C da toblash natijasida qoldiq austenit miqdori 40 % gacha yetdi (standart rejimda o'rtacha 30 %). –196 °C da sovuq bilan ishlov berilgandan so'ng qoldiq austenit miqdori 5 % gacha kamaydi. Bu jarayon natijasida yeyilishga o'ta bardoshli past haroratda bo'shatilgan martensit ulushi ortdi va strukturada mustahkam fazalar ustunlik qila boshladi.

3. Mexanik xususiyatlarning yaxshilanishi. 170–370 °C oralig'ida amalga oshirilgan yakuniy bo'shatish martensit tarkibida yuqori uglerod miqdorini saqlab qolishga imkon berdi. Bu nafaqat boshlang'ich qattqlikni oshirdi, balki ishqalanish jarayonida martensitning dinamik mustahkamlanish qobiliyatini kuchaytirdi. Shuningdek, tetragonal martensitning mavjudligi sirt qatlamida foydali siqish qoldiq kuchlanishlarini hosil qilib, abraziv va toliqishdagi yeyilishga qarshilikni sezilarli darajada oshirdi.

Umuman olganda, taklif etilgan termik ishlov berish rejimi R6AM5 markali tezkesar po'latdan tayyorlangan parmalarning strukturaviy holatini optimallashtirib, ularning yeyilishga bardoshlilikni standart usulga nisbatan yuqori darajaga olib chiqishini tasdiqladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida R6AM5 markali tezkesar po'latdan tayyorlangan parmalar uchun eng samarali termik ishlov berish rejimi yuqori haroratda (1270–1290 °C) toblash va past haroratda (170–370 °C) yakuniy bo'shatishdan iborat ekani aniqlandi. Mazkur rejim natijasida po'latning mikrostrukturasi optimallashtirib, past haroratda bo'shatilgan yuqori uglerodli martensit ulushi ortadi, bu esa yeyilishga bardoshlilik va sirt mustahkamligini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, yakuniy bo'shatish haroratini 170 °C dan pastga tushirish yoki 370 °C dan yuqoriga oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki bunday sharoitlarda po'latning qovushqoqligi hamda yeyilishga qarshiligi pasayadi.

Takliflar:

- TMK korxonasi va shunga o'xshash mashinasozlik korxonalari kesuvchi asboblarning xizmat muddatini uzaytirish maqsadida termik ishlov berishning 3-rejimini (1280 ± 10 °C da toblash va 270–320 °C da yakuniy bo'shatish) ishlab chiqarish jarayoniga joriy etish tavsiya etiladi.

- Termik ishlov berish jarayonida sovuq bilan ishlov berishni (–196 °C) qo'llash orqali qoldiq austenit miqdorini kamaytirish va yeyilishga o'ta bardoshli martensit ulushini oshirish maqsadga muvofiqdir.

- Ishlab chiqarish sharoitida mikrostrukturaviy nazorat (metallografik tahlil) va qattqlik monitoringini tizimli ravishda olib borish termik ishlov berish sifatini barqaror ta'minlash imkonini beradi.

Taklif etilgan rejimni amaliyotga joriy etish natijasida asboblarning qattqligi, yeyilishga bardoshlilik va dinamik yuklamalarga chidamliligi oshib, ularning ekspluatatsion samaradorligi sezilarli darajada yaxshilanadi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Geller, Yu. A. Asbobsozlik po'latlari. Moskva: Metallurgiya, 1983. 528 b.
2. Smolnikov, E. A. Tuzli vannalarda asboblarga termik ishlov berish. Moskva: Mashinasozlik, 1981. 272 b.
3. Korolev, M. L. "Azotning karbidli po'latlarning tuzilishi va xususiyatlariga ta'siri." Azot po'latdagi legirlovchi element sifatida. Moskva: Metallurgizdat, 1961. 138–160 b.
4. Boccalini, M., Gomes, J. O. "Wear Resistance of High-Speed Steels in Hot Rolling." Journal of Materials Processing Technology, 2020.
5. Adaskin, A. M. Materialshunoslik va metallar texnologiyasi. Moskva: Forum, 2018.
6. Totten, G. E. (Ed.). Steel Heat Treatment Handbook. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.
7. Davis, J. R. (Ed.). Tool Materials. ASM Specialty Handbook. Materials Park, OH: ASM International, 1995.
8. ASM International. ASM Handbook, Volume 4: Heat Treating. Materials Park, OH: ASM International, 2013.
9. Bhadeshia, H. K. D. H., Honeycombe, R. W. K. Steels: Microstructure and Properties. 4th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2017.
10. Krauss, G. Steels: Processing, Structure, and Performance. 2nd ed. Materials Park, OH: ASM International, 2015.

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. № 2

© 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 kelamasligi 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