

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

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, 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 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
- 05.08.06 – "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
Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich	
O'ZBEKISTONDA TURIZM SOHASIDA DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIKNI BOSHQARISH VA TARTIBGA SOLISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI.....	16
Mamayusupova Dilovarxon, Maxmudaliyeva Manzuraxon, Toyirjonov Shokirjon	
FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY TADQIQI.....	20
Ma'rupova Gulnoz	
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.....	24
Муратов Абдулазиз Уктамович	
DIGITAL TRANSFORMATION AND EMERGING TRENDS IN INFORMATION TECHNOLOGY.....	29
Daminova Barno, Esmurodova Zarnigor, Boltayev Javohir, Kuziboyeva Lobar	
FRANSUZ, RUS VA O'ZBEK TILLARI SPORT TURIZMI TERMINLARINING LEKSIK-SEMANTIK VA LINGVOMADANIY XUSUSIYATLARI.....	34
Ma'rupova Gulnoz Umarjonovna	
MINTAQA IQTISODIY O'SISHIDA XIZMATLAR SOHASI TARKIBIY O'ZGARISHLARINING STATISTIK TAHLILI: XORAZM VILOYATI MISOLIDA	38
Raximov Alisher Ibragimovich	
KREDIT SKORINGIDA XULQ-ATVOR OMILLARINI BAHOLASH: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY QO'LLANILISHI	45
BekmurodovAbbos Amiriddinovich	
ECONOMETRIC INVESTIGATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION ACTIVITIES IN KARAKALPAKSTAN REPUBLIC.....	49
Makhambetova Uringul Reimbaevna	
GETEROKOMPOZIT POLIMER QOPLAMALAR SIRTINING SHAKLLANISHI VA ULARNING PAXTA TOLALARI SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQ ETISH	55
Bakirov Lutfillo Yuldoshaliyevich	
GRADIENT BOOSTING (XGBOOST) VA TEGISHLILIK FUNKSIYALARIGA TAYANGAN STATISTIK KLASSIFIKATSIYA USULINING SOLISHTIRMA BAHOLANISHI	62
Ergasheva Ma'mura Gayratovna	
QURILISH SOHASIDA KICHIK VA YIRIK BIZNES SUBYEKTLARI INTEGRATSIYASI SAMARADORLIGINI EKONOMETRIK BAHOLASH.....	69
Axmedova Nilufar Shuxratovna	
LARAVEL PLATFORMASIDA NEYROTARMOQLARNI QO'LLASH ORQALI FOYDALANUVCHI XATTI-HARAKATLARINI BASHORAT QILISH VA TAVSIYA TIZIMLARINI YARATISH	74
Jo'rayev To'xtasin, Abdusattarov Odiljon, Boymatov Mexrojiddin, Maxkamov A'zimjon, Nabijonov Abduqodir	
BEHIND THE 30% TARGET: A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR WOMEN'S ACADEMIC LEADERSHIP IN UZBEK UNIVERSITIES	82
Farida Nishanova	
QURILISH SANOATIDA TADBIRKORLIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLAR VA AMALIY YONDASHUVLAR	87
Abdullayev Axror Jaxbarovich	
BALIQCILIKDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING OBYEKTIV ZARURIYATI	92
Iskandar Yunusov	



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



УЧЁТ ВЫБЫТИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ.....	207
Туракулов Шахриёр, Пашаходжаева Дилдора HUDUDIIY IQTISODIY O'SISH DRAYVERLARINI KO'P OMILLI REGRESSION TAHLIL ASOSIDA MIQDORIY BAHOLASH (BUXORO VILOYATI TUMANLARI MISOLIDA).....	213
Ergashev Sherali Erali o'g'li NOAN'ANAVIY PUL-KREDIT SIYOSATI INSTRUMENTLARINING MAKROIQTISODIY KO'RSATKICHLARGA QISQA MUDDATLI TA'SIRINI EMPIRIK BAHOLASH	217
Djumonov Dilshod Safaroliyevich O'ZBEKISTONDA YALPI ICHKI MAHSULOT DINAMIKASINING ICHKI ISTE'MOLGA TA'SIRI	222
Djumayev Zayniddin Axmedovich JIZZAX VILOYATI KICHIK BIZNES TIZIMINING EMPIRIK MA'LUMOTLAR BAZASI VA TAVSIFIY STATISTIK TAHLILI	227
Atamuratova Gulrux Muzafarovna KIMYO SANOATI KORXONALARIDA DIVERSIFIKATSIYA SAMARADORLIGINI INTEGRAL BAHOLASH VA 2032-YILGACHA PROGNOZLASH	232
Razikov Otabek Rustamovich ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗВОЛОКНЕНИЯ ПУТАНКИ	240
Одилхонова Нафиса, Атаханов Авазбек SOLIQ BOSHQARMALARIDA AGILE MENEJMENT TAMOYILLARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARINING EMPIRIK-STATISTIK TAHLILI	247
Sayfiyev Jasur Ravshanovich O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA DAVLAT XARIDLARI TIZIMIDA RAQOBAT MUHITI VA SHAFFOFLIKNI TA'MINLASHNING MOLIYAVIY-IQTISODIY MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	253
Rizoqulova Elnora Otabek qizi YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING MINTAQAVIY OMILLARI.....	260
Ergashev Erkin Iroqovich QULOQ CHANOG'I VA YUZ YON TASVIRI ASOSIDA SHAXSNI IDENTIFIKATSIYALASH.....	264
Mamatov Narzillo, Samijonov Abdurashid, Abdullaeva Barno, Usarov Jurabek ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОТОРНО-УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ (РУС) И ВИНТОВЫХ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (ВЗД) ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ	271
Жахонгир Эркин угли Абдиганиев, Шерали Халлокович Умедов KO'KRAK BEZI SARATONINING MOLEKULYAR SUBTIPLARINI PROGNOZ QILISHDA MULTIPARAMETRIK MRT VA SUN'IY INTELLEKT MODELLARINING INTEGRATSIYASI	282
Sulaymanov Dilshod, Alikariyev Isroiljon ERKIN IQTISODIY HUDUDLAR VA KICHIK SANOAT ZONALARINI TASHKIL ETISH HAMDA TAKOMILLASHTIRISH ("URGUT" ERKIN IQTISODIY ZONASI MISOLIDA)	288
Yazdanov Mirjaxon G'ayrat o'g'li IQLIM O'ZGARISHLARINING HUDUD BARQAROR RIVOJLANISHIGA TA'SIRINI BAHOLASH REYTINGI: NAZARIY-USLUBIY YONDASHUV	294
Madenova Elmira Nizamatdinovna TIJORAT BANKLARI FOYDASINI SOLIQQA TORTISHNING NAZARIY JIHATLARI	300
Turanov M. Sh. BELAZ YUK MASHINALARINING SHARLI O'Q DETALLARDAGI KUCHLANISH KONSENTRATSIYASINING TAHLILI VA MUSTAHKAMLIKKA TA'SIRI.....	306
Yusupov Abdulaziz, Pushanov Akbar, Jo'raqulov Ixtiyor, Jaxonov Shoxrux ОЧИСТИТЕЛЬНАЯ СЕКЦИЯ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА С НАКЛОННЫМИ КОЛКАМИ НА КОЛКОВЫХ БАРАБАНАХ.....	311
Эргашев Рахимжон, Мавлянов Айбек, Росулов Рузимурод SUV-SUV TIZIMIDA ISSIQLIK ALMASHINISH JARAYONINI JADALLASHTIRISH	316
Karabayev Asatilla, Yo'liiyev Shukurali, Abduqayumov Jamoliddin	



HUDUDLARDA AGROTURISTIK SALOHİYATNI BAHOLASH USLUBI	323
Qodirov Azizjon, Rustamov Adhamjon, Jumayeva Ozoda	
ROI-WEIGHTED PRIMARY FRAME FILTERING FOR EFFICIENT DEEP VIDEO SURVEILLANCE	329
Shohruh Begmatov, Mukhriddin Arabboev, Akhram Nishanov	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA MINTAQAVIY RAQOBATBARDOSHLIKNI OSHIRISHDA SUN'YI INTELLEKTDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	340
Sharipova Munojot Murodullayevna	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ПО ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	348
Баходиров Азизжон Баходирович, Пашаходжаева Дилдора Джабборхоновна	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIDA XARAJATLAR HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI.....	353
Isomuxamedov Akbarjon Bahodir o'g'li	
BUYUK BRITANIYADA BILVOSITA SOLIQLAR TIZIMINING EVOLYUTSIYASI	359
Malika Sharipova Maxmudjon qizi	
TEMIR YO'L TRANSPORTI RAQOBATBARDOSHLIGINI BAHOLASHNING BESH BOSQICHLI REYTING SHKALASI: METODOLOGIK ASOSLAR VA AMALIY TATBIQ ("O'ZBEKISTON TEMIR YO'LLARI" AJ MISOLIDA)	367
Fayzullayev Javlonbek Sultonovich	
«ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЫСЛИ»	372
Ким Т.В.	
XUSUSIY UNIVERSITETLARNI IQTISODIY QO'LLAB-QUVVATLASHNING ICHKI MANBALARI: BALANS TARKIBI VA AKTIVLARNI KAPITALLASHTIRISH TAHLILI	378
Rahimov Sardor Uralovich	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	383
Кадыров Арслан, Пашаходжаева Дилдора	
RAQAMLI BANK ISHI: ZAMONAVIY TENDENSIYALAR, INNOVATSIYALAR VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI (O'ZBEKISTON MISOLIDA).....	388
Shokirov Sardor Inotdullo o'g'li	
O'ZBEKISTONDA MULTIMODAL TRANSPORT-LOGISTIKA INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHGA INVESTITSİYALARNI JALB ETISH MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	393
Malikova Shoira Baxtiyorovna	
BUXORO VILOYATI OZIQ-OVQAT SANOATINI SIRKULAR IQTISODIYOT ASOSIDA RIVOJLANTIRISH ...	398
Kudratov Muhammad Rustamovich	
TIBBIY XIZMATLAR BOZORINING TASHKILIY VA INSTITUTSIONAL TUZILMASI	402
Abdumalikov Shoxjahan Jaloliddin o'g'li	
BIZNES TAHLILIDA KATTA MA'LUMOTLAR VA SUN'YI INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI.....	407
Umarov Abbos Nuriddin o'g'li	
MINTAQQA SANOATINI RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI VA IQTISODIY O'SISHGA TA'SIRI.....	414
Oramov Jahongir, Muxitdinov Xudayar	
POSE-AWARE FACE SELECTION FOR IMPROVING FACE IDENTIFICATION RELIABILITY	419
Shohruh Begmatov	
O'ZBEKISTONDA EKSPORT UCHUN MEVA-SABZAVOT YETISHTIRISH VA UNI SUG'URTALASHNI DAVLAT TOMONIDAN QO'LLAB-QUVVATLASH	433
Kalenov K.T.	
INNOVATSION MOLIVAVIY INSTRUMENTLARDAN FOYDALANISH ORQALI SUG'URTA FAOLIYATINING INVESTITSION JOZIBADORLIGINI OSHIRISH.....	438
Ergashev Olim Kenjayevich	



CUSTOMS PROCEDURES AND TRADE FACILITATION CHALLENGES IN UZBEKISTAN'S CROSS-BORDER TRADE: A POLICY REVIEW	444
Khanifakhon Solikhova	
SOLIQ BOSHQARMALARIDA AGILE MENEJMENT TAMOYILLARIDAN FOYDALANISH	
ISTIQBOLLARINING EMPIRIK-STATISTIK TAHLILI	449
Sayfiyev Jasur Ravshanovich	
THE DIGITAL GASTRONOME: HOW TECHNOLOGY CONNECTS TOURISTS, RESTAURANTS, AND THE TECH EMPIRE.....	455
Freshta Qayoumy	
ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЫСЛИ.....	462
Т.В. Ким	
OLIY TA'LIM MUASSASALARINI STRATEGIK BOSHQARISHDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYANING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI: SUN'IY INTELLEKT, BIG DATA, LEARNING ANALYTICS VA DATA-DRIVEN GOVERNANCE.....	468
O'ktamova Durdona Baxtiyor qizi	
XO'JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLAR MOLIVAVIY RESURSLARINING IQTISODIY MOHIYATI VA NAZARIY ASOSLARI	474
Tangriyeva Farida Abdulkarimovna	
O'ZBEKISTONDA MOSH EKSPORTINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH: RCA INDEKSI, QO'SHILGAN QIYMAT VA EKSPORT ZANJIRI TAHLILI.....	479
Islamova Malika Ilyos qizi, Muhammad Ali Hakimovich Saidov	
ФИНТЕХ-РЕШЕНИЯ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА: ЦИФРОВЫЕ ПЛАТЕЖИ, КРАУДФАНДИНГ И ДОСТУП К КАПИТАЛУ	485
Ли Д. Э.	
KATTA HAJMDAGI MA'LUMOTLAR TO'PLAMIDA ANOMALIYALARNI ANIQLASH UCHUN K-MEANS VA DBSCAN ALGORITMLARINING NAZARIY OPTIMALLASHUV MODELLARI.....	489
Jo'rayev Sherali Umarjonovich	
SUG'URTA KOMPANIYALARINING MOLIVAVIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA RAQAMLI TEKNOLOGIYALAR O'RNI.....	497
Pyotr Kim	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ	503
Эрматов Зиядулла, Садуллаева Бувалма	
ZINGIBER OFFICINALE ROSC. IN VITRO MADANIYATIDA MIKRORIZOMOGENEZ VA KALLUS REGENERATSIYASINI NANOSTRUKTURALI ELITSITORLASH VA VAQTINCHALIK IMMERSION TIZIMLARI (TIS) YORDAMIDA JADALLASHTIRISHNING MOLEKULAR-GENETIK VA FIZIOLOGIK ASOSLARI	508
Shamsiddinova Shahrizoda	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA B2B MODELIDAGI BIZNES JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH: KIMYO SANOATI MISOLIDA TAHLIL	513
Xaydarova Kamola Axinjanovna	
TIJORAT BANKLARI AKTIVLARI PORTFELI SAMARADORLIGINI TA'MINLASHNING ILMIY-METODOLOGIK ASOSLARINI TAKOMILLASHTIRISH	518
Xojiyev Jaxongir Dushabayevich	
FERMER XO'JALIKLARINING XALQARO BOZORLARGA INTEGRATSIYALASHUVI SALOHİYATINING 2032-YILGACHA ISTIQBOL PROGNOZI	524
Tursunqulov G'olibjon Shavkat o'g'li	
RAQAMLI TEKNOLOGIYALARNING SUG'URTA TASHKILOTLARI FAOLIYATI SAMARADORLIGIGA TA'SIRI	533
Nomozova Qumri Isoyevna	



TURIZM TRANSPORTI LOGISTIKASIDA MENEJMENT TIZIMINING METODOLOGIK YONDASHUVLARI VA AMALIYOTI	539
Atamurodov Ulug‘bek Nizamkulovich	
INGICHKA BOYITISH FABRIKASI TEXNOGEN CHIQINDILARIDAN VOLFRAMNI KOMBINATSIYALASHGAN GRAVITATSION VA ELEKTROMAGNIT BOYITISH USULLARI YORDAMIDA AJRATIB OLIH.....	544
Boymurodov Najmiddin Abduqodirovich, Temirov Kamoliddin Abdinazar o‘g‘li	
TURLI TOLA TARKIBLI KOSTYUMBOP MATOLARNING SIFAT KO‘RSATKICHLARINI TO‘LIQ OMILLI EKSPERIMENT ASOSIDA BAHOLASH	550
M. R. Atanafasov, Daniyor Kholmurodovich Sobirov	
BOSHQARUV TAHLILI ASOSIDA XIZMAT KO‘RSATISH KORXONALARI SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING AMALIY JIHATLARI.....	554
Yahyoyev To‘lqin Ismatulla o‘g‘li	
TIJORAT BANKLARINING LIKVIDLILIGINI TA‘MINLASH MASALALARI	558
Tojiyev Rahmatilla Rahmonovich	
O‘ZBEKISTONDA INVESTITSIYA LOYIHALARINI BAHOLASH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH.....	563
Mamatov Baxodir, Raupov Akbar	
STRENGTHENING STATE FINANCIAL ASSISTANCE TO FOSTER ENTREPRENEURSHIP AMONG LOW-INCOME FAMILIES.....	570
Erejepov Kuwanishbay Jienbay uli	
BOG‘DORCHILIK XO‘JALIKLARIDA INVESTITSİYALAR IQTISODIY SAMARADORLIGINING DETERMINANTLARI: SAMARQAND VILOYATI MISOLIDA.....	575
Jalilov Shohruh Zafar o‘g‘li	
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗЕРВОВ РОСТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «ДЕХКАНАБАДСКИЙ ЗАВОД КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ»)	581
Мирсаидова Шахноза Арсланбековна	
MIKRO XIZMAT KO‘RSATUVCHILARNI RASMIYLASHTIRISH VA MILLIY PLATFORMAGA INTEGRATSIYALASHNING TASHKILIY-IQTISODIY MEXANIZMI	588
Muzafarov Akmal Axmadovich	
O‘ZBEKISTONDAGI YETAKCHI TIJORAT BANKLARINING AKTIVLARI VA PASSIVLARINING TAHLILI ..	594
Shodiyev Odiljon Salim o‘g‘li	
QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SANOAT KORXONALARINING ISHLAB CHIQARISH FAOLIYATINI STATISTIK TAHLILI	598
Allaniyazova Aysara Muratovna	
SENTIMENT-BASED EVALUATION OF EMOTIONAL EXPERIENCE IN UX: A CASE STUDY ON DUOLINGO USER FEEDBACK.....	603
Diyorbek Yusufjonov	
DAROMAD SOLIG‘I YUKINING SOLIQ TO‘LOVCHILARI TARKIBI	607
Sabirov Mirza Qilichbayevich	
ФИНАНСИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СУБЪЕКТОВ БИЗНЕСА: ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН	611
Жубанова Байрамгул Аймуратовна	
QISHLOQ XO‘JALIGIDA IQTISODIY MUNOSABATLARNI AMALGA OSHIRISHNING EKONOMETRIK MODELLARI	616
Aydaniyazova Baxtigul Abilkasimovna	
INVESTIGATION OF STRUCTURAL FORMATION MECHANISMS IN HYBRID COMPOSITE MATERIALS BASED ON POLYPROPYLENE (PP) AND POLYETHYLENE (PE).....	620
U.A. Ziyamukhamedova, L.Y. Bakirov, E.T. Turgunaliyev, A.F. Soliev, M.Sh. Abdulakimov	
TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA TIJORAT BANKLARINING QIMMATLI QOG‘OZLAR BOZORIDAGI FAOLIYATI ISTIQBOLLARI.....	630
Saipnazarov Sherbek Shaylavbekovich	



BOJXONA YIG'IMLARINI UNDIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI	636
Jurayev Jonibek Javliyevich	
TOSHKENT SHAHRIDA UY-JOY FONDINING HOZIRGI HOLATI VA BOSHQARUV TIZIMI TAHLILI.....	641
Mamanazarov Oybek Shomurodovich	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA KICHIK BIZNES SUBYEKTLARI UCHUN INNOVATSION BANK MAHSULOTLARINI YARATISH VA ULARNI TARG'IB ETISHNI TAKOMILLASHTIRISH	646
Shodmonova Sadoqat Jo'raqobil qizi	
"O'ZBEKISTON MILLIY ELEKTR TARMOQLARI" AJ ENERGETIKA TIZIMINING HUDUDIY RIVOJLANISH YO'NALISHLARI	652
Xakimjanova Surayyo Xabibullayevna	
HUDUDLARNI IQTISODIY RIVOJLANTIRISHDA BUDJETLARARO TRANSFERTLARNING AHAMIYATI	656
Hakimov Feruz Xurshid o'g'li	
GAZNI QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA BARQAROR RIVOJLANISH HOLATINING IQTISODIY TAHLILI VA BAHOLASH	662
Kudratkhodjaeva Ziyoda Kamol qizi	
STRATEGIC MANAGEMENT OF HIGHER EDUCATION UNDER CHANGING REGULATORY CONDITIONS	666
Khumoyun Avezov	
INSON KAPITALINI HUDUDIY JOYLASHTIRISH VA YANGI ISH O'RINLARINI YARATISHNING AGLOMERASION-KLASTER MEXANIZMI	671
Yusubboyeva Dinora Qudrat qizi	
TIJORAT BANKLARI O'RTASIDAGI RAQOBAT DARAJASINING STATISTIK VA EKONOMETRIK BAHOSI: RAQOBAT VA MOLIVAVIY BARQARORLIK O'RTASIDAGI BOG'LIQLIK.....	676
Qulmetov Mansurbek Ro'zmatovich	
BYUDJET TASHKILOTLARIDA ICHKI AUDITDA MUHIMLIK DARAJASINI RISKQA BOG'LIQ HISOBLASH METODIKASI.....	683
Misirov Akbarali Pardaboyevich	
SEYSMIK HUDUDLARDA METALL KONSTRUKSIYALARNING HISOBIY ISHONCHLILIGI VA EKSPLOATATSION BARQARORLIGINI OSHIRISHNING MUHANDISLIK-METODOLOGIK ASOSLARI	690
Yaxshiboyev Mirolimjon Yaqubjon o'g'li	

UDK: 624.014.2:624.042.7

SEYSMIK HUDUDLARDA METALL KONSTRUKSIYALARNING HISOBIY ISHONCHLILIGI VA EKSPLUATATSION BARQARORLIGINI OSHIRISHNING MUHANDISLIK-METODOLOGIK ASOSLARI

Yaxshiboyev Mirolimjon Yaqubjon o'g'li

Andijon davlat texnika instituti assistenti

E-mail: myaxshiboyev33@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada metall konstruksiyalarni loyihalash, tayyorlash, montaj qilish va ekspluatatsiya qilish jarayonida ularning hisobiy ishonchliligi, fazoviy birligi, mahalliy va umumiy ustuvorligi, korroziyaga chidamliligi hamda seysmik hududlar sharoitida xavfsiz ishlashini ta'minlash masalalari ilmiy-metodologik nuqtayi nazardan tadqiq etilgan. Tadqiqotda po'lat konstruksiyalarni faqat kesim tanlash yoki yuk ko'tarish qobiliyati bilan baholash yetarli emasligi, aksincha, metall elementlarning butun hayotiy sikli — material tanlash, konstruktiv shakl, birikma turi, payvandlash sifati, boltli bog'lanishlar, deformatsion moslashuvchanlik, montaj aniqligi, korroziyaviy muhit va texnik monitoring bilan birgalikda ko'rib chiqilishi zarurligi asoslangan. Maqolada seysmik hududlarda metall konstruksiyalar uchun chegaraviy holatlar usuli, konstruktiv rezerv yondashuvi, elastik-plastik ish rejimi, tugunlarning energiya yutish qobiliyati, ekspluatatsion nuqsonlarning hisobiy modelga ta'siri va konstruksiyaning real ishlash holatini loyihaviy taxminlar bilan solishtirish muhimligi tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida metall konstruksiyalarning ishonchliligini oshirish uchun ko'p mezonli muhandislik baholash algoritmi taklif etilib, unda mustahkamlik, ustuvorlik, deformatsiya, tebranish, korroziya, yong'inga chidamlilik, montaj sifati va texnik xizmat ko'rsatish omillari yagona tizimga keltirilgan. Tadqiqot xulosalariga ko'ra, metall konstruksiyalarning samaradorligi ularning yuqori mustahkamligi yoki yengilligida emas, balki loyiha, ishlab chiqarish, montaj va ekspluatatsiya bosqichlari o'rtasidagi muhandislik uzviyligi ta'minlangan holatda namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: metall konstruksiyalar, po'lat elementlar, seysmik barqarorlik, chegaraviy holat, fazoviy birlilik, korroziyaga chidamlilik, payvandli birikma, boltli birikma, ekspluatatsion ishonchlilik, konstruktiv xavfsizlik.

Abstract: This article investigates the engineering and methodological foundations for improving the design reliability and operational stability of steel structures under seismic conditions. The study argues that the assessment of metal structures should not be limited to the selection of cross-sections or load-bearing capacity rather, it must consider the entire life cycle of the structural system, including material selection, structural configuration, joint behavior, welding quality, bolted connections, deformation capacity, erection accuracy, corrosion exposure, and technical monitoring. Particular attention is given to the limit state method, structural redundancy, elastic-plastic performance, energy dissipation capacity of joints, the influence of operational defects on computational models, and the need to compare the actual behavior of structures with design assumptions. As a result, a multi-criteria engineering assessment algorithm is proposed, integrating strength, stability, deformation, vibration, corrosion resistance, fire performance, construction quality, and maintenance factors into a single reliability framework. The findings show that the real efficiency of steel structures is determined not merely by their strength-to-weight ratio, but by the continuity between design, fabrication, erection, and operation stages.

Keywords: steel structures, metal elements, seismic stability, limit state, spatial stiffness, corrosion resistance, welded joint, bolted joint, operational reliability, structural safety.

Аннотация: В статье исследованы инженерно-методологические основы повышения расчетной надежности и эксплуатационной устойчивости металлических конструкций в условиях сейсмических воздействий. Обосновано, что оценка металлических конструкций не должна ограничиваться только подбором сечения или проверкой несущей способности она должна охватывать весь жизненный цикл конструктивной системы, включая выбор материала, конструктивную схему, работу узлов, качество сварных соединений, болтовые соединения, деформационную способность, точность монтажа, коррозионную среду и технический мониторинг. Особое внимание уделено методу предельных состояний, конструктивному резервированию, упруго-пластическому режиму работы, способности узлов поглощать энергию, влиянию эксплуатационных дефектов на расчетные модели и необходимости сопоставления фактической работы конструкций с проектными предпосылками. В результате предложен многокритериальный алгоритм инженерной оценки, объединяющий прочность,



устойчивость, деформации, вибрации, коррозионную стойкость, огнестойкость, качество монтажа и техническое обслуживание в единую систему надежности. Сделан вывод, что эффективность металлических конструкций определяется не только их высокой прочностью и малым весом, но и инженерной преемственностью между проектированием, изготовлением, монтажом и эксплуатацией.

Ключевые слова: металлические конструкции, стальные элементы, сейсмическая устойчивость, предельное состояние, пространственная жесткость, коррозионная стойкость, сварное соединение, болтовое соединение, эксплуатационная надежность, конструктивная безопасность.

KIRISH

Metall konstruksiyalar zamonaviy qurilish muhandisligida sanoat binolari, ko'priklar, baland jamoat inshootlari, sport majmualari, logistika markazlari, energetika obyektlari, rezervuarlar, antenna minoralari va katta oraliqli qoplama tizimlarida keng qo'llaniladi. Ularning asosiy afzalligi yuqori mustahkamlikning nisbatan kichik massa bilan uyg'unlashuvi, zavod sharoitida tayyorlash imkoniyati, tez montaj qilinishi va rekonstruksiya mosligidir. Shu bilan birga, po'lat elementlarning xavfsizligini baholashda kesim yuzasi va nominal yuk ko'tarish qobiliyati bilan bir qatorda ekspluatatsiya jarayonida namoyon bo'ladigan muhandislik omillarini ham hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Amaliy foydalanish sharoitida umumiy va mahalliy ustuvorlikning o'zgarishi, payvand hamda boltli tugunlarda kuchlanishlarning konsentratsiyasi, charchash hodisalari, korroziya, yong'in, montajdagi geometrik og'ishlar va dinamik ta'sirlar konstruksiyaning ishlash xususiyatlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ayniqsa, O'zbekistonning seysmik faol hududlarida metall sinchning fazoviy bikrligi, massa va qattqlik markazlarining o'zaro joylashuvi, vertikal hamda gorizontol bog'lamalar uzluksizligi, tugunlarning plastiklik zaxirasi va poydevorga kuch uzatish mexanizmini kompleks baholash muhim hisoblanadi. QR 03.02-23 po'lat konstruksiyalarni ishlab chiqarish va qabul qilish sifati bo'yicha, ShNQ 2.01.06-25 esa seysmik ta'sirlarni, jumladan, chiziqsiz ishlashni inobatga olgan holda loyihalash bo'yicha talablarni belgilaydi [1; 2]. Eurocode 3 tizimida ham po'lat konstruksiyalarni baholashda mustahkamlik bilan bir qatorda xizmatga yaroqlilik, chidamlilik va yong'inga bardoshlilik mezonlariga alohida e'tibor qaratiladi [3].

Mazkur yondashuvlar metall konstruksiyalarni loyihalashda alohida elementlar hisobidan tashqari butun fazoviy tizim ishonchlilikini hamda konstruksiyaning hayotiy sikli davomida monitoring olib borishning ahamiyatini ko'rsatadi. Tadqiqotning maqsadi seysmik hududlarda metall konstruksiyalarning hisobiy ishonchlilik va ekspluatatsion barqarorligini oshirishga xizmat qiluvchi muhandislik-metodologik mezonlarni tizimlashtirish hamda po'lat elementlarning real ishlashini loyihalash, ishlab chiqarish, montaj va ekspluatatsiya bosqichlari bilan uzviy bog'liq holda tahlil qilishdan iborat. Ilmiy yangilik metall konstruksiyalarni «material–kesim–tugun–fazoviy tizim–muhit–monitoring» zanjiri asosida baholovchi integrallashgan yondashuvni asoslash bilan izohlanadi. Ushbu yondashuv loyiha tashkiloti, ishlab chiqaruvchi, montajchi, texnik nazorat va ekspluatatsiya xizmatlari faoliyatini yagona xavfsizlik maqsadi yo'lida o'zaro uyg'unlashtirishga xizmat qiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Metall konstruksiyalarni loyihalash va ularning ishonchlilikini baholash bo'yicha zamonaviy ilmiy yondashuvlar xalqaro me'yoriy hujjatlar hamda fundamental muhandislik adabiyotlariga tayanadi. Ushbu yo'nalishda eng muhim me'yoriy hujjatlardan biri Eurocode 3 (EN 1993) bo'lib, unda po'lat konstruksiyalarni chegaraviy holatlar usuli asosida loyihalash, mustahkamlik, ustuvorlik, deformatsiyalar, charchash va yong'inga bardoshlilik talablarini kompleks baholash tamoyillari ishlab chiqilgan. Mazkur standart konstruksiyani faqat alohida elementlar yig'indisi sifatida emas, balki yagona fazoviy tizim sifatida ko'rib chiqishni tavsiya etadi hamda zamonaviy po'lat konstruksiyalarni loyihalashning nazariy asosini shakllantiradi [3].

Po'lat konstruksiyalarning iqtisodiy va ekologik samaradorligi masalalari World Steel Association tomonidan muntazam o'rganib boriladi. Tashkilotning *World Steel in Figures 2025* hisobotida po'lat ishlab chiqarish hajmi, global iste'mol tendensiyalari, qayta ishlash darajasi va sanoat rivojlanishining asosiy ko'rsatkichlari keltirilgan. Ushbu ma'lumotlar po'lat konstruksiyalarning zamonaviy qurilishdagi ustuvor o'rnini tasdiqlaydi [4]. Shuningdek, tashkilotning Circular Economy: Steel as a Permanent Material in the Circular Economy nomli tadqiqotida po'latning deyarli cheksiz qayta ishlanishi, resurslardan oqilona foydalanish va hayotiy sikl davomida ekologik samaradorlikni ta'minlashdagi afzalliklari asoslab berilgan [5].

MDH mamlakatlari ilmiy maktabida metall konstruksiyalar nazariyasining rivojlanishiga E.I. Belenya katta hissa qo'shgan. Muallif metall konstruksiyalarni hisoblashning nazariy asoslari, kesimlarning ishlash xususiyatlari, ustuvorlik masalalari, elastik-plastik holatlar hamda murakkab yuklanishlar ostidagi elementlarning

ishlash mexanizmlarini batafsil yoritgan. Ayniqsa, konstruktiv sxema va elementlarning o'zaro ishlashiga berilgan ilmiy izohlar bugungi kunda ham o'z dolzarbligini saqlab qolmoqda [6].

Sanoat binolari metall sinchlarini loyihalash masalalari V.V. Kuznetsov tomonidan atroflicha tadqiq etilgan. Muallif sanoat inshootlarining konstruktiv sxemalari, ustunlar, fermalar, kranosti konstruksiyalari hamda bog'lovchi elementlarning hisoblash usullarini yoritib, ishlab chiqarish texnologiyasi va montaj sharoitlarining konstruksiya ishonchligiga ta'sirini ko'rsatgan [7].

Xorijiy adabiyotlarda po'lat konstruksiyalarni hisoblash va loyihalash metodologiyasi Salmon, Johnson va Malhas tomonidan ishlab chiqilgan ilmiy yondashuvlar bilan keng rivojlantirilgan. Ularning tadqiqotlarida materialning elastik-plastik ishlashi, elementlarning umumiy va mahalliy ustuvorligi, birikmalarning hisobiy modeli hamda zamonaviy hisoblash usullari chuqur tahlil qilingan [8]. Shu bilan birga, McCormac va Csernak po'lat konstruksiyalarni loyihalashning amaliy jihatlariga alohida e'tibor qaratib, yuk kombinatsiyalari, elementlar va tugunlarning hisoblash usullarini zamonaviy me'yorlar asosida tizimlashtirgan [9].

Seysmik hududlarda po'lat konstruksiyalarni loyihalash bo'yicha muhim ilmiy ishlardan biri Bruneau, Uang va Sabelli tomonidan ishlab chiqilgan. Mualliflar plastik deformatsiyalarni boshqarish, energiyani yutuvchi konstruktiv elementlar, tugunlarning plastiklik qobiliyati hamda zilzila vaqtida konstruksiyaning progressiv buzilishining oldini olish masalalarini keng yoritganlar [10]. Mazkur yondashuv bugungi kunda seysmik loyihalash konsepsiyasining asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Amaliy loyihalash bo'yicha eng mukammal qo'llanmalardan biri Steel Designers' Manual bo'lib, unda po'lat konstruksiyalarning barcha asosiy elementlari, birikmalari, konstruktiv yechimlari hamda loyihalash bo'yicha tavsiyalar umumlashtirilgan. Qo'llanmada Eurocode talablarini amaliy hisoblash usullari bilan uyg'unlashtirishga alohida e'tibor qaratilgan [11].

Eurocode 3 talablarini ilmiy jihatdan sharhlovchi fundamental manbalardan biri Trahair, Bradford, Nethercot va Gardner tomonidan yaratilgan asardir. Unda po'lat konstruksiyalarning ustuvorligi, deformatsion holati, charchashga bardoshlilik, birinchi va ikkinchi tartibli effektlar hamda EC3 talablarini qo'llash metodikasi batafsil tahlil qilingan [12].

Po'lat qurilish konstruksiyalarini ishlab chiqarish va tayyorlash sifatiga oid texnik talablar GOST 23118–2019 standartida belgilangan. Mazkur standart ishlab chiqarish aniqligi, payvand choklari sifati, geometrik og'ishlar, korroziyaga qarshi himoya, qabul qilish va sifat nazorati tartiblarini belgilab, metall konstruksiyalarning ekspluatatsion ishonchligini ta'minlashda muhim me'yoriy asos bo'lib xizmat qiladi [13].

Shunday qilib, tahlil qilingan ilmiy adabiyotlar metall konstruksiyalarning ishonchligi faqat elementlarning hisobiy mustahkamligi bilan emas, balki konstruktiv sxema, tugunlar sifati, seysmik moslashuvchanlik, ishlab chiqarish va montaj texnologiyasi hamda ekspluatatsion monitoringning uzviy uyg'unligi bilan belgilanishini ko'rsatadi. Mazkur ilmiy qarashlar ushbu tadqiqotning metodologik asosini tashkil etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot metodologiyasi normativ-tahliliy, qiyosiy-muhandislik, tizimli, chegaraviy holatlar, konstruktiv modellashtirish, ehtimollik asosidagi ishonchlilik va ekspluatatsion diagnostika usullarini uyg'unlashtirishga asoslandi. Milliy qurilish reglamentlari, seysmik loyihalash normalari hamda Eurocode 3 talablari qiyoslanib, metall konstruksiyalarni ishlab chiqarish sifati, qarshilik, xizmatga yaroqlilik, chidamlilik va yong'inga bardoshlilikning o'zaro bog'liqligi tahlil qilindi [1–3]. Tizimli yondashuvda ustun, rigel, ferma, bog'lovchi va tugunlar alohida detallar sifatida emas, balki yuklarni qabul qiluvchi, qayta taqsimlovchi, deformatsiyani cheklovchi hamda favqulodda holatlarda konstruktiv yaxlitlikni ta'minlovchi fazoviy mexanik tizimning tarkibiy qismlari sifatida qaraldi. Birinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha elementlar va birikmalarning mustahkamligi, umumiy hamda mahalliy ustuvorligi, plastik zaxirasi va charchashga bardoshlilik; ikkinchi guruh bo'yicha esa egilish, siljish, tebranish, qavatlararo ko'chish va xizmatga yaroqlilik ko'rsatkichlari baholandi. Seysmik sharoit uchun chiziqli elastik hisob bilan bir qatorda plastik sharnirlarning shakllanishi, tugunlarning aylanish qobiliyati, energiya yutuvchi zonalar hamda asosiy vertikal yuk ko'taruvchi elementlarning yaxlitligini saqlash metodik mezon sifatida qabul qilindi. Nazariy tahlil obyektlari sifatida uglerodli va kam legirlangan po'latlar, prokat hamda payvandli kesimlar, rama-sinchlar, fermalar, vertikal-gorizontal bog'lamalar, boltli va payvandli birikmalar olindi. Ishlab chiqarish va montaj sifati geometrik aniqlik, qoldiq egrilik, payvand choklarining uzluksizligi, ichki nuqsonlar, bolt teshiklari mosligi, oldindan tortish kuchi, yuzalarni tayyorlash va korroziyaga qarshi qoplama holati orqali baholandi. Ekspluatatsion diagnostikada kesimning korroziya tufayli kamayishi, choklardagi yoriqlar, boltlarning bo'shashishi, qoldiq deformatsiyalar, poydevor cho'kishi, mahalliy bukilish va vibratsion o'zgarishlar hisobiy modelni aniqlashtiruvchi parametrlar sifatida qabul qilindi. Metall konstruksiyaning real ishonchligini baholash uchun sakkiz mezonli algoritm taklif etildi: material va kesimning mexanik zaxirasi; fazoviy sxema birligi; tugunlarning mustahkamligi va deformatsion qobiliyati; umumiy va mahalliy ustuvorlik; dinamik-seysmik



ta'sirlarga moslashuvchanlik; korroziya va yong'inga chidamlilik; ishlab chiqarish-montaj sifati; texnik monitoring darajasi. Baholash besh bosqichda amalga oshiriladi: yuk yo'llari va konstruktiv sxemani aniqlash; kesimlarni mustahkamlik hamda ustuvorlik bo'yicha tekshirish; tugunlarning hisobiy va texnologik ishlashini baholash; ishlab chiqarish va montaj bilan bog'liq omillarni aniqlash; muhit hamda ekspluatatsiya sharoitlarini hisobga olish. Ushbu metodika hisobiy idealizatsiya bilan real obyekt o'rtasidagi tafovutni kamaytirish, kompyuter modeli natijalarini texnologik nazorat va texnik ko'rik ma'lumotlari bilan o'zaro bog'lashga yo'naltirildi.

Ehtimollik yondashuvda yuklar, material xossalari, geometrik og'ishlar, korroziya tezligi va xizmat ko'rsatish sifati o'zgaruvchan omillar sifatida inobatga olindi. Shu sababli xavfsizlik koeffitsiyenti alohida mezon sifatida emas, balki noaniqliklarni hisobga oluvchi normativ, texnologik va tashkiliy choralar bilan uyg'un holda talqin qilindi. Kompyuter modellashtirishda birinchi va ikkinchi tartibli effektlar, elementlarning dastlabki egriligi, tugun qattiqligi va yuk kombinatsiyalari tahlil qilinishi, olingan natijalar esa ishchi chizmalar hamda real montaj sxemasi bilan taqqoslanishi nazarda tutildi. Texnik diagnostika uchun vizual ko'rik, geodezik o'lchash, ultratovush va magnit nazorat, metall qalinligini o'lchash, bolt tortilishini tekshirish hamda vibratsion kuzatuv usullarining o'zaro uyg'un qo'llanilishi metodik asos sifatida qabul qilindi. Alohida usul orqali aniqlangan natijalar konstruktiv sxema va yuklanish tarixi bilan birgalikda baholanganda yanada ishonchli xulosalar olish imkonini berishi metodik tamoyil sifatida e'tirof etildi. Shuningdek, montaj bosqichidagi vaqtinchalik holatlar alohida hisobiy holat sifatida qaraldi, chunki elementlar doimiy bog'lamalar o'rnatilgunga qadar yakuniy fazoviy sxemada to'liq ishlamaydi va kran bilan ko'tarish, vaqtinchalik tayanchlar hamda ketma-ket yig'ish jarayonlarida konstruktiv holatning o'ziga xos xususiyatlari namoyon bo'lishi mumkin.

Tadqiqotda progressiv buzilish holati ham alohida ko'rib chiqildi: bitta ustun, bog'lovchi yoki tugun qisman ishlash xususiyatini yo'qotgan vaziyatlarda yuklarning boshqa elementlarga qayta taqsimlanish imkoniyati, qavat va tom diafragmalarining yaxlitligi hamda birikmalarning uzluksizligi baholash mezonlariga kiritildi. Mazkur yondashuv konstruksiyaning dastlabki holati bilan bir qatorda shikastlanishdan keyingi ekspluatatsion barqarorligini ham kompleks baholash imkonini beradi. Natijalarni talqin qilishda hisobiy zaxiraning me'yoriy minimumdan yuqori bo'lishi konstruksiyaning optimal yechimini tavsiflovchi yagona ko'rsatkich emasligi inobatga olindi, chunki massa va bikrlilikning tanlangan darajasi seysmik ta'sirlar ostidagi konstruktiv ishlash xususiyatlariga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tadqiqot natijalari metall konstruksiyalarning ishonchligi konstruktiv-geometrik, material-kesim, tugun-birikma, tashqi muhit va ekspluatatsion nazorat omillarining o'zaro uyg'un ta'siri bilan shakllanishini ko'rsatdi. Konstruktiv-geometrik omillarda reja muntazamligi, massa va qattqlik markazlarining yaqin joylashuvi, rama va bog'lamalarning uzluksizligi, qavat hamda tom diafragmalarining gorizonta disk sifatida ishlashi muhim ahamiyat kasb etadi. Nosimmetrik sxema va qattqlikning keskin o'zgarishi seysmik ta'sirlar ostida burilish tebranishlarining ortishiga hamda ayrim ustun va tugunlarda zo'riqlashlarning qayta taqsimlanishiga olib kelishi mumkin. Material va kesim bo'yicha po'latning oqish chegarasi, plastiklik, zarbiy qovushqoqlik, payvandlanuvchanlik, plastinka elementlarining eni-qalinligi nisbati va qoldiq kuchlanishlar muhim muhandislik ko'rsatkichlari sifatida baholandi. Yuqori mustahkam po'lat kesim o'lchamlarini optimallashtirish imkonini bersa-da, yupqaroq elementlarda mahalliy bukilish va montaj jarayoniga sezgirlik ortishi mumkin. Shu sababli material tanlashda mustahkamlik bilan bir qatorda konstruktiv vazifaga mos plastiklik va ustuvorlik ko'rsatkichlarini ham hisobga olish maqsadga muvofiqdir.

Tugunlar tizimning eng mas'ul qismlaridan biri bo'lib, payvandli birikmalarda termik ta'sir zonasi, pishmaslik, g'ovaklik va qoldiq kuchlanishlar, boltli birikmalarda esa teshik aniqligi, yuzalar holati, bolt tortilishi va vibratsiya sharoitidagi ishlash xususiyatlari nazorat qilinadi. Seysmik sharoitlarda tugunlarning elementlar orasida hisobiy kuchlarni ishonchli uzatishi, zarur plastik aylanishni ta'minlashi va konstruktiv yaxlitlikni saqlashi muhim hisoblanadi. Tashqi ta'sirlar tarkibiga doimiy va vaqtinchalik yuklar, shamol, qor, harorat, texnologik tebranishlar, kran dinamikasi, seysmik kuchlar, namlik, agressiv gazlar hamda yong'in omillari kiradi. Korroziya kesim maydonining kamayishiga, ayniqsa chok va boltlar atrofidagi ishlash sharoitining o'zgarishiga sabab bo'lishi mumkin, yong'in ta'sirida esa po'latning mustahkamligi va bikrligi pasayadi. Shu bois himoya qoplamalari, drenaj yechimlari va yong'inga qarshi qatlamlar konstruktiv xavfsizlikni ta'minlovchi muhim muhandislik yechimlari sifatida qaraladi. World Steel Association ma'lumotlari po'lat ishlab chiqarishning energiya va uglerod sig'imi yuqori ekanini ko'rsatishi bilan birga, uning qayta ishlanishi va takroriy foydalanilishi hayotiy sikl samaradorligini oshirishini ham tasdiqlaydi [4–6].

Natijalar asosida loyihaviy va ekspluatatsion ishonchlilik tushunchalari o'zaro bog'liq holda tavsiflandi. Loyihaviy ishonchlilik amaldagi normalar, hisob-kitoblar va chizmalar asosida shakllansa, ekspluatatsion ishonchlilik real yuklanishlar, tashqi muhit, foydalanish sharoiti va texnik xizmat ko'rsatish natijalari bilan

belgilanadi. Integral baholash $R_k = f(M, S, J, D, C, F, Q, T)$ ko'rinishida ifodalandi. Bunda **M** — material va kesim zaxirasi, **S** — fazoviy sxema, **J** — tugunlar, **D** — dinamik moslashuvchanlik, **C** — korroziyaga chidamlilik, **F** — yong'inga bardoshlilik, **Q** — ishlab chiqarish va montaj sifati, **T** — monitoring darajasini bildiradi. Mazkur ifoda qat'iy matematik formula emas, balki ekspert baholashini tizimli ravishda amalga oshirishga xizmat qiluvchi konseptual model sifatida taklif etildi.

Tahlillar yuk yo'llarini optimallashtirish, kritik tugunlarni plastiklik talablariga muvofiq loyihalash, geodezik va instrumental nazoratni kuchaytirish hamda davriy texnik ko'riklarni muntazam tashkil etish metall konstruksiyalar ishonchlilikini oshirishda muhim o'rin tutishini ko'rsatdi. Raqamli model ekspluatatsion pasport bilan integratsiyalashganda dastlabki geometriya, material sertifikatlari, payvand va montaj dalolatnomalari, keyingi texnik ko'riklar hamda korroziya holati yagona axborot bazasida jamlanadi. Bunday yondashuv konstruksiyaning texnik holatini muntazam kuzatish, ta'mirlash muddatlarini asoslash va xizmat muddatini samarali boshqarish imkonini yaratadi. Konstruktiv rezerv esa faqat qo'shimcha metall miqdori bilan emas, balki shikastlanish holatlarida yuklarni muqobil yo'llar orqali qayta taqsimlash, vertikal yuk ko'taruvchi tizimning uzluksiz ishlashini saqlash hamda progressiv buzilish xavfini cheklash qobiliyati bilan tavsiflanadi.

Ishlab chiqarish va montaj sifati bo'yicha olingan natijalar texnologik aniqlikning konstruksiyaning yakuniy ishlash xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Element o'qining loyihaviy holatdan og'ishi siqilgan ustunlarda qo'shimcha momentlar va ikkinchi tartibli effektlarning yuzaga kelishiga sabab bo'lishi mumkin. Bolt teshiklarining mosligi birikmalarda kuch uzatish sharoitiga ta'sir etadi, payvand choklarining ichki sifati esa uzoq muddatli ekspluatatsiya va takroriy yuklanishlar ostidagi ishlash ishonchlilikini belgilovchi muhim omillardan hisoblanadi. Shu sababli zavod nazoratida material sertifikatlarini tekshirish bilan bir qatorda geometrik aniqlik, payvand sifati, qoldiq deformatsiyalar va himoya qoplamalari holatini hujjatlashtirish muhim ahamiyatga ega.

Ekspluatatsion monitoring uchun uch bosqichli tizim tavsiya etildi: muntazam vizual ko'rik, belgilangan davrda instrumental diagnostika hamda zilzila, yong'in, to'qnashuv yoki texnologik yuklanish o'zgarganidan keyingi navbatdan tashqari tekshiruv. Monitoring jarayonida korroziya kesim yo'qotilishi, tarqalish maydoni va konstruktiv ahamiyati bilan baholanadi. Deformatsiyalar geodezik kuzatuv natijalari asosida vaqt bo'yicha taqqoslanadi, vibratsion parametrlarning o'zgarishi esa birikmalar va fazoviy bikrlilik holatini baholashda qo'shimcha axborot manbai sifatida qo'llaniladi. Metall konstruksiyaning ekspluatatsion pasportida ruxsat etilgan yuklar, qayta rejalashtirish shartlari va qo'shimcha uskunalarni o'rnatish talablari aks ettirilishi maqsadga muvofiqdir, chunki foydalanish sharoitining o'zgarishi konstruksiyaning hisobiy ishlash xususiyatlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu tariqa monitoring tizimi nafaqat texnik holatni kuzatish, balki konstruksiyaning qolgan xizmat resursini samarali boshqarish vositasi sifatida namoyon bo'ladi.

Konstruktiv sxemalarni qiyosiy tahlil qilish natijasida rama, bog'lamali va rama-bog'lamali tizimlarning har biri muayyan ekspluatatsion va seysmik sharoitlarda o'ziga xos afzalliklarga ega ekani aniqlandi. Qattiq ramalar me'moriy erkinlik va ochiq reja yechimlarini ta'minlasa, bog'lamali tizimlar fazoviy bikrlilikni oshirish imkonini beradi. Rama-bog'lamali tizimlar esa plastiklik va bikrlilik xususiyatlarini o'zaro uyg'unlashtirishi bilan ajralib turadi. Optimal konstruktiv tizimni tanlashda bino balandligi, oraliqlar, texnologik talablar, montaj sharoiti va seysmik xavf darajasi kompleks ravishda hisobga olinishi tavsiya etiladi. Tom va qavat yopmalarining gorizontall diafragma sifatida samarali ishlashi vertikal bog'lovchi tizimlarning hisobiy imkoniyatlarini to'liq namoyon etishga xizmat qilishi sababli, profillangan to'shamalar, bog'lovchi elementlar va ularning tayanchlarga birikish yechimlari umumiy fazoviy konstruktiv modelning ajralmas tarkibiy qismi sifatida baholanishi lozim.

Olingan natijalar metall konstruksiyalarni baholashda klassik mustahkamlik nazariyasini ustuvorlik, chiziqli deformatsion tahlil va hayotiy sikl ishonchliliği yondashuvlari bilan uyg'unlashtirish muhim ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi. Po'lat elementlarning real ishlash xususiyatlari faqat kesimdagi nominal kuchlanishlar bilan emas, balki siqilgan elementlarning egilishi, plastinka qismlarining mahalliy bukilishi, tugunlardagi kuchlanishlarning qayta taqsimlanishi, charchash hodisalari hamda korroziya natijasida kesimning o'zgarishi kabi omillar bilan ham belgilanadi. Shu sababli kesimning yuk ko'tarish qobiliyati bilan bir qatorda elementning geometrik barqarorligi, tugunlarning deformatsiyani qabul qilish xususiyati, tizimning yuklarni qayta taqsimlash imkoniyati hamda mahalliy shikastlanishlarning umumiy konstruktiv ishlashga ta'siri kompleks baholanishi maqsadga muvofiqdir.

Seysmik loyihalashda konstruksiyaning boshqariladigan plastiklik xususiyatlari alohida ahamiyat kasb etadi. Bunda rigellar, bog'lovchi elementlar yoki maxsus energiya yutuvchi qismlarda hisobiy deformatsiyalar yuzaga kelishi, asosiy vertikal yuk ko'taruvchi elementlarning esa konstruktiv yaxlitligini saqlashi ko'zda tutiladi. Mazkur yondashuv chiziqli hisob usullaridan foydalanishning amaliy ahamiyatini yanada oshiradi [2]. Payvandli tugunlarda chok turi, issiqlik kiritilishi, termik ta'sir zonasi va ichki tuzilish xususiyatlari, boltli tugunlarda esa oldindan tortish kuchi, kontakt yuzalarining tayyorlanishi hamda teshiklarning aniqligi birikmalarining ishlash sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu bois birikmalar ishonchliliği loyihalash bilan bir qatorda ishlab chiqarish va montaj jarayonlarining sifatiga ham bevosita bog'liqdir [1].

Korroziyaga va yong'inga qarshi himoya konstruktiv yechimlarning ajralmas tarkibiy qismi sifatida



qaralishi lozim. Himoya tizimini tanlashda muhitning agressivligi, foydalanish muddati, texnik xizmat ko'rsatish va qoplamalarni yangilash imkoniyatlari inobatga olinishi konstruksiyaning uzoq muddatli ishonchligini ta'minlashga xizmat qiladi. Eurocode 3 standartida chidamlilik va yong'in holatlarining umumiy loyihalash tizimiga kiritilgani ushbu yondashuvning dolzarbligini tasdiqlaydi [3]. Metall konstruksiyalarning iqtisodiy samaradorligini baholashda ham faqat metall sarfi emas, balki zavodda tayyorlash darajasi, montaj tezligi, poydevorga uzatiladigan yuk, katta oraliqlarni yopish imkoniyati, rekonstruksiya qulayligi va xizmat ko'rsatish xarajatlari kabi omillarni birgalikda hisobga olish muhim hisoblanadi. Po'latning qayta ishlanishi va takroriy foydalanish imkoniyati hayotiy sikl samaradorligini oshirishga xizmat qilishi bilan birga, ratsional kesimlar, standartlashtirish va uzoq muddatli ekspluatatsiyaga mos detallashtirish yechimlari ushbu samaradorlikni yanada kuchaytiradi [4–6].

Tahlillar loyiha, ishlab chiqarish, montaj va ekspluatatsiya bosqichlari o'rtasidagi axborot uzviyligi metall konstruksiyalar ishonchligini ta'minlashning muhim sharti ekanini ko'rsatdi. Loyihaviy yechimlar sifatli bajarilgan taqdirda ham, geometrik og'ishlar, montaj texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlari, vaqtinchalik bog'lamlarning holati, payvand sifatidagi tafovutlar yoki himoya qoplamalarining ekspluatatsion holati konstruksiyaning real ishlashiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli loyiha ekspertizasi, zavod nazorati, montaj geodeziyasi, payvand choklarini instrumental tekshirish, foydalanishga topshirish diagnostikasi va davriy texnik ko'riklarni yagona axborot tizimi doirasida yuritish maqsadga muvofiqdir.

Raqamli hisoblash dasturlari konstruksiyaning kuchlanganlik va deformatsion holatini aniqlashda samarali vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, montaj ketma-ketligi, texnologik bajarilish xususiyatlari, ekspluatatsiya davomida yuzaga keladigan nuqsonlar yoki korroziya oqibatlari kabi omillarni baholashda muhandislik tahlili muhim o'rin tutadi. Shu bois hisoblash natijalarini konstruktiv yechimlar, detallashtirish sifati, ishlab chiqarish texnologiyasi va obyekt diagnostikasi ma'lumotlari bilan uyg'un holda talqin qilish tavsiya etiladi. Mazkur yondashuv metall konstruksiyalarning samaradorligi material xususiyatlari bilan bir qatorda butun hayotiy siklni qamrab oluvchi muhandislik boshqaruvi tizimi orqali shakllanishini ko'rsatadi.

Muhokama natijalari oliy ta'lim va loyiha amaliyotida konstruktiv fikrlashni yanada rivojlantirish muhimligini ham tasdiqlaydi. Mutaxassis hisoblash dasturlari taqdim etadigan natijalarni tahlil qilish bilan bir qatorda kuchlar oqimi, tugunlarning real ishlashi, montaj ketma-ketligi hamda yuklarning muqobil taqsimlanish imkoniyatlarini ham kompleks baholashi maqsadga muvofiqdir. Metall konstruksiyalar bo'yicha ishchi chizmalarni ishlab chiqishda ishlab chiqarish texnologiyasiga moslik, texnik ko'rik va ta'mirlash qulayligi, zarur detallashtirish darajasi hamda payvand choklarining oqilona joylashtirilishi konstruktiv yechimlarning amaliy samaradorligini oshiradi. Sanoat obyektlarida foydalanish sharoitlari vaqt o'tishi bilan o'zgarishi mumkinligi sababli konstruksiyaning moslashuvchanligi, elementlarni kuchaytirish yoki almashtirish imkoniyati hamda to'liq texnik hujjatlar mavjudligi hayotiy siklni samarali boshqarishda muhim omil hisoblanadi. Profilaktik ta'mirlash va himoya qoplamalarini o'z vaqtida yangilash konstruksiyaning uzoq muddatli xizmat qilishiga hamda ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirishga xizmat qiladi.

Shu nuqtai nazardan, iqtisodiy samaradorlikni baholashda dastlabki loyiha qiymati bilan bir qatorda xizmat muddati, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, ekspluatatsiya uzilishlari va konstruksiyani qayta foydalanishga tayyorlash imkoniyatlarini ham kompleks hisobga olish maqsadga muvofiqdir. Amaldagi me'yoriy hujjatlar xavfsizlikning asosiy talablarini belgilab bersa-da, ularni obyektning konstruktiv xususiyatlari, montaj sharoiti va kelgusidagi foydalanish ssenariylari bilan uyg'unlashtirish muhandislik yechimlarining samaradorligini yanada oshiradi. Shu bois loyiha bosqichida ustuvorlikka sezgir elementlar, charchash ta'siri yuqori bo'lishi mumkin bo'lgan tugunlar, namlik to'planishi ehtimoli mavjud joylar, nazorat qilish murakkab bo'lgan birikmalar hamda yuklarning muqobil taqsimlanish yo'llarini aks ettiruvchi muhandislik xavf xaritasini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Bunday yondashuv texnik nazorat va ekspluatatsiya xizmatlariga ustuvor kuzatuv nuqtalarini aniqlash hamda resurslarni konstruktiv xususiyatlar va foydalanish sharoitlarini hisobga olgan holda samarali taqsimlash imkonini beradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijalari metall konstruksiyalarning yuqori mustahkamlik, nisbatan kichik massa, zavod sharoitida tayyorlash va tez montaj qilish kabi afzalliklarga ega ekanini hamda ularning ishonchligi muhandislik yechimlari va sifat nazorati tizimi bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatdi. Po'lat konstruksiyalarni «material–kesim–tugun–fazoviy sxema–muhit–ekspluatatsiya» zanjiri asosida kompleks baholash konstruksiyaning umumiy ishlash xususiyatlarini to'liqroq aks ettirish imkonini beradi. Shu bois alohida elementlarning hisobiy mustahkamligi bilan bir qatorda fazoviy tizimning yaxlit ishlashi ham muhim mezon sifatida qaraladi.

Seysmik hududlarda reja muntazamligi, massa va qattqlik markazlarining muvofiqligi, bog'lovchi elementlarning uzluksizligi, tugunlarning plastiklik zaxirasi, energiyani boshqariladigan tarzda yutish qobiliyati

hamda poydevorga kuchlarni ishonchli uzatish mexanizmlari konstruksiyaning barqaror ishlashini ta'minlovchi asosiy omillar sifatida tavsiflandi. Ishlab chiqarish va montaj bosqichlarida geometrik aniqlik, payvand choklari sifati, boltlarning tortilish darajasi, vaqtinchalik konstruktiv barqarorlik va himoya qoplamalari holatini loyihaviy hisoblar bilan uyg'un holda nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan ko'p mezonli baholash algoritmi mustahkamlik, ustuvorlik, deformatsion holat, dinamik ta'sirlarga moslashuvchanlik, korroziyaga chidamlilik, yong'inga bardoshlilik, ishlab chiqarish va montaj sifati hamda ekspluatatsion monitoringni yagona tizimda baholash imkonini beradi. Olingan natijalar konstruktiv yechimlarning samaradorligini oshirishda metall sarfini ko'paytirishdan ko'ra, konstruktiv sxemani optimallashtirish, muhim tugunlarni puxta detallashtirish, plastiklik zonalarini oldindan belgilash va ekspluatatsion monitoringni tizimli tashkil etish yuqori samara berishini ko'rsatdi.

Har bir obyekt uchun «ishonchlilik pasporti»ni shakllantirish tavsiya etiladi. Mazkur hujjatda po'lat markasi, kesimlar, tugunlar, payvand va boltli birikmalar nazorati, korroziya hamda yong'inga qarshi himoya choralari, montaj geodeziyasi, konstruksiyaning kritik elementlari va texnik ko'rikning davriyligi aks ettirilishi maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv ekspluatatsiya davomida konstruksiyaning texnik holatini muntazam baholash va xizmat muddatini samarali boshqarishga xizmat qiladi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda mahalliy iqlim va sanoat muhitiga mos korroziya ko'rsatkichlarini aniqlash, seysmik tugunlarning chiziqsiz ishlash xususiyatlarini eksperimental tadqiq etish hamda mavjud metall sinchlarni raqamli diagnostika texnologiyalari asosida baholash istiqbolli ilmiy yo'nalishlar sifatida qaraladi.

Yakuniy xulosa sifatida metall konstruksiyalarning ishonchlilik loyihalash, ishlab chiqarish, montaj va ekspluatatsiya bosqichlarining o'zaro uyg'unligi orqali ta'minlanishi ilmiy jihatdan asoslandi. Taklif etilgan yondashuv metall konstruksiyalarni faqat loyihalash obyektlari sifatida emas, balki butun xizmat muddati davomida texnik holati monitoring qilinadigan va boshqariladigan muhandislik tizimi sifatida baholash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligining 2023-yil 29-dekabrda "Po'lat konstruksiyalari. Ishlab chiqarish va ishlarni qabul qilish qoidalari" qurilish reglamentini tasdiqlash to'g'risida"gi 460-son buyrug'i // URL: https://main.tmsiti.uz/media/FILES/shnk/QR_03.02.pdf
2. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligining 15.08.2025-yildagi "ShNQ 2.01.06-25 "Seysmik hududlarda baland binolarni loyihalash" shaharsozlik normalari va qoidalarini tasdiqlash to'g'risida"gi 01/2-38-son buyrug'i // URL: <https://lex.uz/pdfs/7780243>
3. European Commission, Joint Research Centre. Eurocode 3: Design of Steel Structures (EN 1993). – Luxembourg: Publications Office of the European Union.
4. World Steel Association. World Steel in Figures 2025. – Brussels: World Steel Association, 2025.
5. World Steel Association. Circular Economy: Steel as a Permanent Material in the Circular Economy. – Brussels: World Steel Association.
6. Беленя Е.И. Металлические конструкции. Специальный курс. – М.: Стройиздат.
7. Кузнецов В.В. Металлические конструкции промышленных зданий. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов.
8. Salmon C.G., Johnson J.E., Malhas F.A. Steel Structures: Design and Behavior. – 5th ed. – Boston: Pearson.
9. McCormac J.C., Csernak S.F. Structural Steel Design. – 6th ed. – Boston: Pearson.
10. Bruneau M., Uang C.M., Sabelli R. Ductile Design of Steel Structures. – 2nd ed. – New York: McGraw-Hill.
11. Owens G.W., Knowles P.R., Dowling P.J. Steel Designers' Manual. – 7th ed. – Chichester: Wiley-Blackwell.
12. Trahair N.S., Bradford M.A., Nethercot D.A., Gardner L. The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3. – 4th ed. – Boca Raton: CRC Press.
13. GOST 23118–2019. Steel Building Structures. General Specifications. – Moscow: Standartinform.



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 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