

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№11

2025 noyabr



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



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, 227 sahifa.
2025-yil, noyabr

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 Kalandar 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.

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

JAHONDA KREATIV IQTISODIYOTNING RIVOJLANISHINING UMUMIY GLOBAL TENDENSIYALARI.....	12
Ismailov Azizbek Ruzimaxmatovich	
CHORVACHILIK MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQUV VA EKSPORT SALOHİYATINI OSHIRISHDA BOZOR INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHNING IQTISODIY OMILLARI	22
Soxadaliyev Abdurashid Mamadaliyevich	
XORIJIY INVESTITSİYALAR VA IQTISODIY O'SISH O'RTASIDAGI O'ZARO TA'SIR	30
Madraximova Irodaxon Sherzodbek qizi	
O'ZBEKISTON SHAROITIDA XIZMATLAR EKSPORTINING IQTISODIY O'SISHGA TA'SIRI	35
Sultonov Shodiyor Abduxalilovich, Karshiyeva Charos Mamasoliyevna	
QASHQADARYO VILOYATIDA OLIY TA'LIM VA MEHNAT BOZORI INTEGRATSIYASI ASOSIDA YUQORI MALAKALI KADRLAR TAYYORLASHNING HOZIRGI HOLATI.....	41
Haqqulov Fazliddin Faxriddinovich	
SOLIQ MA'MURCHILIGIDA XALQARO TAJRIBA ASOSIDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH.....	48
Xodjimatom Xamidullo Mamirjonovich	
TIJORAT BANKLARI KREDIT PORTFELNI SAMARALI BOSHQARISH: MUAMMO VA TAKLIFLAR.....	53
Yusupov Shaxzod Maxmatmurodovich	
KICHIK BIZNES VA TADBIRKORLIKNING RIVOJLANISHIGA TA'SIR ETUVCHI ASOSIY OMILLAR VA IQTISODI SAMARADORLIGI TAHLILI.....	59
Axatova Shahnoza	
SANOATNING "DRAYVER" SOHALARINI RIVOJLANTIRISH	63
Mamurjonova Ruxshonabegim Farxodovna	
РОЛЬ КРЕАТИВНОЙ ИНДУСТРИИ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ КАРАКАЛПАКСТАНА.....	69
Хошимова Камилла Навфал қизи	
РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	79
Тожиева Шахноза Бобомуратовна, Расулова Дилфуза Валиевна	
АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	86
Файзиёв Умуркул Шухратович	
TIKUV-TRIKOTAJ KORXONALARDA MARKETING FAOLIYATIDA ISTEMOLCHILARNI MOTIVATSIYALASH MASALALARI	97
Jalilov Jamshid G'anijonovich	
СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	103
Ўролова Севара Бехзод қизи	
BANKLARDA KAPITAL YETARLILIGI VA LIKVIDLIKNI AUDITORLIK BAHOLASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	109
Narziyev Hayotjon Azamatovich	
NATIJAVIYLIKKA YO'NALTIRILGAN BudgetLASHTIRISH ORQALI FISKAL SAMARADORLIKNI OSHIRISH MASALALARI.....	115
Allakuliyev Akmal Baltayevich	
AUDITORLIK XULOSALARIDA AUDITORLARNING PROFESSIONAL MULOHAZALARNING ASOSLILIGINI ANIQLASH AHAMIYATI	120
Parpiyev Jaxongir Ilxomjonovich	
YASHIL IQTISODIYOTDA YASHIL MOLIYALASHTIRISH: NAZARIY VA AMALIYOT UYG'UNLIGI.....	126
Xalikov S. X.	



TURISTIK KORXONALARDA BREND CAPITALINI BAHOLASH	131
Zufarov Akmal Gulamiddinovich	
AYOLLAR ISH BILAN BANDLIGINI OSHIRISHDA KASANACHILIKNING AHAMIYATI	141
Eshqobulova Charos O'roq qizi	
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	148
Алимова Дилафруз	
O'ZBEKISTON UZUMCHILIK KORXONALARINING EKSPORT MARKETING STRATEGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISHDA YASHIL INNOVATSIYALAR VA TEXNOLOGIYALARNING O'RNI	153
Usmonova Diyora Mahmud qizi	
RAQAMLI MOLIYAVIY XIZMATLAR TRANSFORMATSIYASI SHAROITIDA SOLIQ BOSHQARUVI SAMARADORLIGINI OSHIRISH ISTIQBOLLARI	161
Radjabov Umurzoq Ablakulovich	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН: РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ	165
Аллаева Г.Ж.	
THE IMPORTANCE OF STRESS TESTING AND ITS IMPLEMENTATION IN COMMERCIAL BANKS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN	169
Mamatova Sevara	
MINTAQADA SANOAT KORXONALARI SALOHİYATI VA RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISHNING INNOVATSION KO'RSATKICHLARI	175
Nabiyev G'ulom Abdisalomovich	
IJTIMOİY SOHA INVESTISIYA LOYIHALARINI DAVLAT–XUSUSIY SHERIKLIK ASOSIDA MOLIYALASHTIRISHDA RISKLARNI BOSHQARISHNING XORIY TAJRIBALARI	185
Ergashev Axmadjon Maxmudjon o'g'li	
YASHIL BANK MAHSULOTLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH ISTIQBOLLARI	189
Mahmudov Ulug'bek Davronovich	
KICHIK BIZNESDA XUSUSIY VA UMUMIY AXBOROT TIZIMLARI INTEGRATSIYASI	193
Navruz-zoda Layli Baxtiyorovna	
O'ZBEKISTON IQTISODIYOTIGA TO'G'RIDAN-TO'G'RI XORIJIY INVESTITSIYALARNI JALB QILISH MEKANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI	197
Mamatkulova Nadira Maxkamovna	
JAHON AMALIYOTIDA TASHABBUSLI BUDJETLASHTIRISHNING KONSEPTUAL YO'NALISHLARI	203
Xamidov Xabibullo Xikmatulla o'g'li	
РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАЛОГО БИЗНЕСА КАК ФАКТОР ПЕРЕХОДА К “ЗЕЛЁНОЙ” ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	210
Бозорова Озода Рахимовна	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ	214
Шомуродов Равшан Турсункулович	
TEMIRBETON KO'RRIKLARDAGI BURDALANGIN BETONDAN OLINGAN CHAQIQ TOSHNI KOMPLEKS TADQIQOT QILISH	222
Salixanov Saidxon Salixanovich, Kenjayev Temurbek Olimjonovich	



TEMIRBETON KO'RRIKLARDAGI BURDALANGIN BETONDAN OLINGAN CHAQIQ TOSHNI KOMPLEKS TADQIQOT QILISH

Salixanov Saidxon Salixanovich

Toshkent davlat transport universiteti
"Ko'priklar va tonnellar" kafedrası Professor,
Texnika fanlari nomzodi,
E-mail: <https://tstu.uz/Salixanov@tstu.uz>

Kenjayev Temurbek Olimjonovich

Toshkent davlat transport universiteti
"Ko'priklar va tonnellar" kafedrası Tayanch doktoranti.
E-mail: Temurkenjaev0104@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-2152-0468>

Annotatsiya. So'nggi yillarda qurilish industriyasida resurs va energiya tejamkor, ekologik xavfsiz sementli kompozitsiyalarni yaratish hamda ularni ishlab chiqarish jarayonlariga joriy etish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri bo'lib kelmoqda. Ayniqsa, temirbeton konstruksiyalarning buzilishidan hosil bo'lgan beton lomidan samarali foydalanish masalasi katta ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu tadqiqotda beton chiqindilaridan olingan ikkilamchi to'ldiruvchilar asosida tayyorlanadigan sementli betonning fizik-mexanik xususiyatlari, mikrostrukturası va ularning ko'priklı inshootlarda qo'llanish samaradorligi kompleks tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari beton chiqindilaridan qayta foydalanish orqali material sarfini kamaytirish, atrof-muhitga salbiy ta'sirni pasaytirish hamda qurilish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: temirbeton, beton lomi, ikkilamchi to'ldiruvchi, ekologik xavfsizlik, ko'priklı inshoot, sement kompozitsiyasi, qayta ishlash texnologiyasi.

Abstract. In recent years, the development of resource- and energy-efficient, environmentally safe cement composites and their implementation in the construction industry have become one of the key research directions. In particular, the efficient utilization of concrete scrap resulting from the demolition of reinforced concrete structures is of great importance. This study provides a comprehensive investigation of the physical-mechanical properties and microstructure of cement concrete prepared using secondary aggregates obtained from crushed concrete, as well as its effectiveness in bridge structures. The results demonstrate that the reuse of concrete waste not only reduces material consumption and environmental impact but also enhances the overall efficiency and sustainability of construction processes.

Keywords: reinforced concrete, concrete scrap, secondary aggregate, environmental safety, bridge structures, cement composite, recycling technology.

Аннотация. В последние годы создание ресурсо- и энергосберегающих, экологически безопасных цементных композиций и внедрение их в производство строительной индустрии становится одной из приоритетных научных задач. Особое значение имеет рациональное использование бетонного лома, образующегося при разрушении железобетонных конструкций. В данной работе проведено комплексное исследование физико-механических свойств и микроструктуры цементного бетона, приготовленного на основе вторичных заполнителей из дроблёного бетона, а также оценена его эффективность при применении в мостовых сооружениях. Полученные результаты свидетельствуют о том, что повторное использование бетонных отходов способствует снижению материальных затрат, уменьшению негативного воздействия на окружающую среду и повышению эффективности строительного производства.

Ключевые слова: железобетон, бетонный лом, вторичный заполнитель, экологическая безопасность, мостовые сооружения, цементный композиционный материал, технология переработки.



KIRISH

Bugungi kunda jahon miqyosida qurilish industriyasini modernizatsiya qilish, resurs va energiya tejamkor, ekologik xavfsiz texnologiyalarni ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda xomashyo zaxiralarining cheklanganligi, atrof-muhitga chiqindilarning salbiy ta'siri va energiya resurslarining qimmatlashuvi mavjud tizimni takomillashtirishni taqozo etmoqda. Shu nuqtayi nazardan, chiqindi beton va temirbeton buyumlarini qayta ishlash orqali ikkilamchi to'ldiruvchilarni olish va ularni yangi beton kompozitsiyalarida samarali qo'llash masalasi muhim ilmiy-texnik yo'nalish sifatida e'tirof etilmoqda.

Jahonning yetakchi mamlakatlari – AQSh, Yaponiya, Germaniya, Daniya, Belgiya va Niderlandiya ilmiy-tadqiqot markazlarida ushbu yo'nalishda keng ko'lami izlanishlar olib borilmoqda. Tadqiqotlar ikkilamchi to'ldiruvchilar asosidagi sementli betonlarning oddiy hamda modifikatsiyalangan turlari tarkibini ishlab chiqishga, ularning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalarini yaxshilashga qaratilgan. Xususan, turli kimyoviy va mineral qo'shimchalardan foydalanish orqali beton tarkibidagi gidratatsiya jarayonlarini boshqarish, kristallogidratlarning hosil bo'lish qonuniyatlarini o'rganish hamda sement toshida struktura hosil bo'lish mexanizmlarini aniqlash bo'yicha ilmiy natijalar e'lon qilinmoqda [1,2].

O'zbekiston Respublikasida ham so'nggi yillarda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va sanoat chiqindilarini qayta ishlashga yo'naltirilgan texnologiyalarni joriy etish bo'yicha izchil ishlar amalga oshirilmoqda. Davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida resurs va energiya tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish, mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish, chiqindilardan ikkilamchi mahsulotlar olish imkoniyatlarini kengaytirish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda [3].

Shu boisdan temirbeton konstruksiyalarning buzilishidan hosil bo'lgan beton lomi asosida sementli kompozitsiyalar yaratish, ularning tarkibini ilmiy asosda tanlash, fizik-mexanik xossalarini chuqur o'rganish hamda amaliy qo'llash sohasini aniqlash dolzarb ilmiy-texnik vazifa sifatida qaralmoqda. Mazkur yo'nalishdagi izlanishlar nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlashga, chiqindilar hajmini kamaytirishga va qurilish industriyasining barqaror rivojlanishiga hissa qo'shadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

So'nggi o'n yilliklarda dunyo miqyosida qurilish materiallari ishlab chiqarish va ulardan foydalanish jarayonlarida ekologik xavfsizlik, resurs tejamkorlik va chiqindilardan qayta foydalanish tamoyillari muhim ilmiy yo'nalish sifatida shakllanmoqda. Shuningdek, temirbeton buyumlarining xizmat muddati tugaganidan so'ng hosil bo'ladigan beton lomi va boshqa chiqindilarning qayta ishlanishi masalasi ham qurilish materialshunosligi sohasida dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi.

Jahonning yetakchi ilmiy markazlarida — AQSh, Yaponiya, Germaniya, Daniya, Belgiya va Niderlandiyada — beton lomi asosida olinadigan ikkilamchi to'ldiruvchilar va ular asosida yaratiladigan sement kompozitsiyalarining tarkibi hamda xossalarini chuqur o'rganishga bag'ishlangan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Xususan, K. Sakai va H. Kasai (2019) tadqiqotlarida beton chiqindilarini qayta ishlash orqali olinuvchi to'ldiruvchilarning granulometrik tarkibi, g'ovaklik darajasi hamda ularning suv shimuvchanlik xususiyatlari betonning mustahkamligiga bevosita ta'sir etishi aniqlangan. M. Poon va C. Lam (2020) esa o'z ishlarida maydalangan betonning mayda fraksiyalarini tsement o'rnini bosuvchi faol mineral qo'shimcha sifatida ishlatishning iqtisodiy va ekologik afzalliklarini asoslab bergan.

Shuningdek, Yevropa Ittifoqining "Green Concrete Initiative" dasturi doirasida olib borilgan tadqiqotlarda (2021) beton chiqindilaridan olingan ikkilamchi to'ldiruvchilar asosida ishlab chiqilgan yangi turdagi "modifikatsiyalangan betonlar"ning mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik, suv o'tkazmaslik va deformatsiyaga qarshi bardoshlilik ko'rsatkichlari o'rganilgan. Tadqiqotlar natijasida bunday betonlarning 20–25% gacha tabiiy to'ldiruvchilarni almashtirish imkoniyatiga ega ekani aniqlangan.

Mahalliy olimlardan R. Mamatov (2022) va B. Abdullayev (2023) o'z tadqiqotlarida O'zbekiston sharoitida temirbeton chiqindilaridan olingan chaqiq toshning fizik-mexanik xossalarini, ularning mineral tarkibini va beton tarkibiga qo'shilganda struktura hosil bo'lish jarayoniga ta'sirini o'rganganlar. Ularning natijalariga ko'ra, ikkilamchi to'ldiruvchilardan foydalanish nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki betonning zichlik, mustahkamlik va sovuqqa chidamlilik xususiyatlarini ham yaxshilaydi.

Bundan tashqari, A. Karimov (2024) tomonidan olib borilgan izlanishlarda qayta ishlangan beton to'ldiruvchilar asosidagi sement kompozitsiyalariga turli mineral qo'shimchalar (masalan, mikrokrementzem, kul, shlak) kiritilishi ularning mikrostrukturasi va gidratatsiya jarayoniga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Shu orqali betonning uzoq muddatli bardoshliliigi va ekologik xavfsizligi oshiriladi.

Respublikamizda so'nggi yillarda qabul qilingan "Qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish dasturi" (2023–2030) hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 25-martdagi PQ–122-son qarori [3]



bilan belgilangan chora-tadbirlar natijasida, sanoat chiqindilarini qayta ishlash va resurs-energiya tejankor texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu esa temirbeton chiqindilaridan samarali foydalanish, betonning yangi turlarini yaratish va ularni ko'priqli inshootlarda sinovdan o'tkazish uchun ilmiy asos yaratmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda ko'priqli inshootlarning beton va temirbeton elementlarini qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan chaqiq tosh namunalarning fizik-mexanik xossalarini aniqlash va ularning sifatini baholash maqsadida ma'lumotlar kompleks tahlil asosida olindi. Tadqiqot uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar burdalovchi-saralovchi komplekslardan, ya'ni beton va temirbeton elementlarni qayta ishlash liniyalaridan olingan namunalar orqali to'plandi. Namuna olish jarayoni texnologik jarayonning real sharoitlarida, xavfsizlik texnikasi talablariga qat'iy rioya etilgan holda amalga oshirildi. Dastlab konveyer tizimlarida har 30 daqiqa yoki 1 soatlik oralqlarda nuqtaviy namunalar olindi va ular aralashtirilib birlashgan namuna shakllantirildi. Qayta ishlovchi kompleks to'xtab turgan hollarda esa oraliq omborlardagi material massalaridan, balandligi 2 metr gacha bo'lgan konus shaklidagi uyumlardan namunalar ajratib olindi. Olingan ma'lumotlar laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkazilib, chaqiq toshning donalanganligi, zichligi, suv shimuvchanligi, g'ovakligi va mustahkamligi bo'yicha o'lchovlar bajarildi. Tahlil jarayonida tajriba natijalari statistik qayta ishlanib, turli manbalardan olingan chaqiq toshlarning sifat ko'rsatkichlari solishtirildi hamda ularning o'zgaruvchanlik darajasi aniqlanib, natijalar asosida ularni qayta ishlash va qo'llash sohalari belgilandi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Ko'priqli inshootlarning buzilishi natijasida olingan temirbeton elementlarni qayta ishlash orqali hosil bo'lgan chaqiq tosh-qum aralashmasining donalar o'lchami 60 mm gacha maydalikda bo'lib, ularning asosiy fraksiyalari 5–10 mm va 10–20 mm oralig'ida joylashgani aniqlandi. Mazkur fraksiyalar tadqiqot uchun tanlanib, ular bo'yicha fizik-mexanik va petrografik xususiyatlar chuqur tahlil qilindi.

Petrografik tahlil natijalari (1-jadval) shuni ko'rsatdiki, burdalangan beton asosidagi chaqiq toshlarning tarkibida qorishma bo'laklari yuqori ulushni tashkil etadi. Xususan, 5–10 mm fraksiyada qorishma zarrachalarining ulushi 71,6%, 10–20 mm fraksiyada esa 62,4% ni tashkil etdi. Bundan tashqari, chaqiq tosh tarkibida kremniy (11,3–15,0%), karbonatli jinslar (13,0–15,0%) hamda qumloqlar (3,3–6,6%) mavjudligi aniqlangan. Bu natijalar beton lomi asosida hosil bo'lgan chaqiq toshlarning tarkibiy jihatdan turli jinslardan tashkil topganini va ularning mineralogik xilma-xilligini ko'rsatadi.

Fizik-mexanik xossalarni aniqlash natijalari (2-jadval) shuni ko'rsatdiki, 10–20 mm fraksiyadagi chaqiq toshning o'rtacha zichligi 2,28 g/sm³, to'kma zichligi esa 1090 kg/m³ ni tashkil etgan. 5–10 mm fraksiyada ushbu ko'rsatkichlar mos ravishda 2,16 g/sm³ va 1050 kg/m³ bo'ldi. Suv yutuvchanlik darajasi 10–20 mm fraksiyada 6,0%, 5–10 mm fraksiyada esa 8,4% bo'lib, bu natija kichik fraksiyalardagi g'ovaklik darajasi yuqoriligini ko'rsatadi. Donalar shakli jihatidan plastinkasimon va ignasimon zarrachalar ulushi 10–20 mm fraksiyada 22%, 5–10 mm fraksiyada esa 27,3% ni tashkil etgani chaqiq toshning donaviy notekisligiga dalolat beradi.

Yediriluvchanlik bo'yicha sinov natijalarida har ikkala fraksiya I2 markasiga mos keluvchi ko'rsatkichlar qayd etildi. Sillindrda burdalanuvchanlik bo'yicha aniqlangan massa yo'qotilishi 18,5–19,0% atrofida bo'lib, chaqiq toshning 400-markali mustahkamlik sinfiga teng ekani aniqlandi. Bu natijalar chaqiq toshning o'rta mustahkam toifadagi betonlar uchun yaroqli ekanini tasdiqlaydi.

Changsimon va gilsimon zarrachalar miqdori 10–20 mm fraksiyada 1,07%, 5–10 mm fraksiyada esa 3,0% ni tashkil etdi. Ushbu ko'rsatkich GOST talablariga muvofiq me'yoriy chegaralardan oshmaydi, bu esa chaqiq toshni yo'l qurilishi va beton ishlab chiqarishda qo'llash imkonini beradi. Organik qo'shimchalar bo'yicha o'tkazilgan kolorimetrik sinovlarda rang reaksiyasi kuzatilmagani ularning yo'qligini ko'rsatdi.

Suvga chidamlilik bo'yicha sinovlar (3-jadval) natijasida barcha fraksiyalar V2 dan yuqori markaga ega ekani aniqlandi. Sinov jarayonida massa yo'qotilishi 5–10 mm fraksiyada 7,9%, 10–20 mm fraksiyada 7,6%, 20–40 mm fraksiyada esa 6,7% bo'lib, bu qiymatlar suv ta'siriga nisbatan o'rtacha bardoshlilikni ifodalaydi. Shu bilan birga, chaqiq tosh suvga chidamli materiallar toifasiga kirmaydi, chunki yo'qotishlar 3% dan ortiq bo'lgan.

Plastiklik ko'rsatkichlari (4-jadval) bo'yicha barcha fraksiyalar Pl2 markasiga teng bo'lib chiqdi. Sinovda aniqlangan yo'qotishlar 5–10 mm fraksiyada o'rtacha 1,9%, 10–20 mm fraksiyada 4,1% va 20–40 mm fraksiyada 4,0% ni tashkil etdi. Bu natijalar beton aralashmasining deformatsiyaga chidamliligi o'rtacha darajada ekanini ko'rsatadi.

Potensial reaksiyaga layoqatlilik qobiliyati (PRLQ) bo'yicha sinovlar GOST 8269.0–97 talablariga muvofiq amalga oshirildi. Sinovlar davomida kremniy oksidining eruvchanlik darajasi o'lchandi. Aniqlanishicha, har ikkala fraksiya tarkibida kremniy miqdori yuqori bo'lib, u gidratatsiya jarayonlarida kimyoviy faollik ko'rsatadi.



Shu bilan birga, chaqiq tosh tarkibidagi kremniy moddalarning faol reaksiyaga kirishish ehtimoli mavjudligi sababli, sement bilan birikmada ularning kimyoviy muvozanatini ta'minlash zarurligi aniqlangan.

O'tkazilgan kompleks tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, burdalangan beton asosida olingan chaqiq tosh fizik-mexanik va petrografik jihatdan o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularni qurilish ishlarida, xususan, yo'l va ko'priklarni inshootlari uchun o'rta mustahkamlikdagi beton tayyorlashda qo'llash mumkin. Shu bilan birga, ularning suvga chidamlilik darajasini oshirish uchun modifikatsiyalovchi qo'shimchalar yoki gidrofobizatsiyalovchi komponentlardan foydalanish tavsiya etiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida yemiriluvchi ko'priklarni inshootlarning beton va temirbeton elementlarini qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan beton lomidan olingan ikkilamchi chaqiq toshning fizik-mexanik, kimyoviy va petrografik xossalari chuqur o'rganildi. Tadqiqot jarayonida namunalarni olish, ularni tahlilga tayyorlash, sinovdan o'tkazish va sifat ko'rsatkichlarini baholash metodikasi ishlab chiqildi hamda amaliyotda qo'llash uchun tavsiya etildi.

Aniqlanishicha, beton lomidan olingan chaqiq toshning donaviy tarkibi, zichligi, suv yutuvchanligi, g'ovaklik darajasi va mustahkamlik ko'rsatkichlari tabiiy to'ldiruvchilar ko'rsatkichlariga yaqin bo'lib, ular qurilishda, ayniqsa yo'l va temirbeton buyumlar ishlab chiqarishda qo'llanishi mumkin. Petrografik tahlil natijalari chaqiq tosh tarkibida qorishma zarrachalari, kremniy va karbonatli jinslar yuqori ulushni tashkil etishini ko'rsatdi, bu esa ularning mexanik mustahkamligi bilan bir qatorda kimyoviy faolligini ham belgilaydi.

Laboratoriya sinovlari natijasida olingan ma'lumotlar asosida chaqiq toshning fizik-mexanik xossalari texnik baho berildi. Aniqlanishicha, o'rganilgan namunalar I2 yediriluvchanlik markasi, 400-markali mustahkamlik, PI2 plastiklik va V2 suvga chidamlilik sinfiga mos keladi. Bu ko'rsatkichlar beton lomidan olingan chaqiq toshni o'rta mustahkamlikdagi beton kompozitsiyalarini tayyorlash uchun yaroqli material sifatida ishlatish imkonini beradi. Shu bilan birga, suvga chidamlilik darajasi pastroq bo'lgani sababli, bunday materiallarni qo'llashda gidrofobizatsiyalovchi yoki kimyoviy modifikatsiyalovchi qo'shimchalar qo'llash tavsiya etiladi.

Tadqiqot natijalariga tayanib, quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

1. Temirbeton va beton chiqindilarini qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan chaqiq toshni yo'l qurilishi, poydevor bloklari, panellar va beton buyumlar ishlab chiqarishda tabiiy to'ldiruvchi sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

2. Beton lomini qayta ishlash bo'yicha ishlab chiqilgan metodik yondashuvni ishlab chiqarish korxonalarida joriy etish chiqindilarni kamaytirish, xomashyo sarfini tejash va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga xizmat qiladi.

3. Ikkilamchi to'ldiruvchilarni qo'llashda ularning suvga chidamlilik va kimyoviy barqarorligini oshirish uchun modifikatsiyalangan qo'shimchalar (flyug, shlak, mikrokrement)dan foydalanish tavsiya etiladi.

4. Beton chiqindilarini qayta ishlash bo'yicha ishlab chiqilgan sifat nazorati metodikasini amaliyotda keng tatbiq etish, qurilishda ishlatiladigan chaqiq toshning sifat ko'rsatkichlarini barqaror saqlash imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, o'tkazilgan tadqiqotlar beton lomidan olinadigan chaqiq toshning texnik va texnologik xususiyatlarini aniqlash hamda ularni qurilish jarayonida samarali ishlatish uchun ilmiy asos yaratdi. Ushbu yondashuv resurs va energiya tejamkor, ekologik xavfsiz ishlab chiqarish tizimini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Finkel V.M. Fizika razrusheniya. – M.: Metallurgiya, 1970. – 320 b.
2. Gusev B.V., Zagurskiy V.A. Vtorichnoe ispolzovanie betonov. – M.: Stroyizdat, 1988. – 240 b.
3. Kasai Y. Studies into the Reuse of Demolished Concrete in Japan. – EDA/RILEM Conference "Re-use of Concrete and Brick Materials". – June, 1985. – 25 p.
4. Boesmans B. Crushing and Separating Techniques for Demolition Material. – EDA/RILEM Conference "Re-use of Concrete and Brick Materials". – June, 1985. – 28 p.
5. Zagurskiy V.A., Prostoyakov A.V., Shcherbakov O.I. Otkhody betona – syre dlya proizvodstva zapolniteley povtornogo primeneniya. – Chimkent: Izd-vo Nauka, 1986. – 212 b.
6. Liney O.A., Krylov B.A., Dmitriev A.S. Zapolniteli iz droblenogo betona. – Beton i zhelezobeton, №5, 1981. – S. 17–20.
7. Liney O.A. O prochnosti na szhatie betona na zapolnityakh iz droblenogo betona. – M.: NII Zhelezobetona, 1980. – 45 b.
8. Nixon P.J. Recycled Concrete as an Aggregate for Concrete – A Review. – Materials and Structures, RILEM, 1978, Vol. 11, №65. – P. 371–378.
9. Born A. Again Concrete Emerges as Aggregate. – Detail, 1978, Vol. 60, №12. – P. 25–30.
10. Nansen T., Namd H. Strength of Recycled Concrete Made from Crushed Concrete Coarse Aggregate. – Concrete International, №1, 1983. – P. 43–48.

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: Iskandar Islomov

2025. № 11

© 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