QURILISH CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARINING XALQARO TAJRIBASI VA O‘ZBEKISTONDA QO‘LLASH ISTIQBOLLARI

Choriyev Maruf Dilmurod o’g’li
“TIQXMMI” MTU,
“Ekologiya va suv resurslarini boshqarish” kafedrasi magistranti.
+998901244535
choriyevmaruf475@gmail.com
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20551682

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada qurilish chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalarining xalqaro tajribasi va ularni O‘zbekiston sharoitida qo‘llash istiqbollari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida Germaniya, Niderlandiya, Yaponiya va Janubiy Koreya kabi davlatlarning qurilish chiqindilarini boshqarish hamda qayta ishlash bo‘yicha amaliy tajribalari o‘rganildi. Tadqiqotda qiyosiy tahlil, statistik tahlil va SWOT tahlil usullaridan foydalanildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, beton, asfalt, metall va boshqa qurilish materiallarini qayta ishlash texnologiyalari tabiiy resurslardan foydalanish hajmini kamaytirish, chiqindilarni poligonlarga joylashtirishni qisqartirish hamda ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston sharoitida qurilish chiqindilarini qayta ishlash tizimini rivojlantirish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, investitsiyalarni jalb qilish va normativ-huquqiy bazani takomillashtirish zarurligi asoslandi.
Kalit so‘zlar: qurilish chiqindilari, qayta ishlash texnologiyalari, aylana iqtisodiyot, ekologik barqarorlik, beton chiqindilari, asfaltni qayta ishlash, xalqaro tajriba, O‘zbekiston, chiqindilarni boshqarish, SWOT tahlil.

АННОТАЦИЯ: В данной статье проанализирован международный опыт переработки строительных отходов и перспективы его применения в условиях Узбекистана. В ходе исследования были изучены практики управления и переработки строительных отходов в Германии, Нидерландах, Японии и Южной Корее. В работе использованы методы сравнительного анализа, статистического анализа и SWOT-анализа. Результаты показали, что технологии переработки бетона, асфальта, металла и других строительных материалов способствуют сокращению использования природных ресурсов, уменьшению объемов захоронения отходов и обеспечению экологической устойчивости. Обоснована необходимость внедрения современных технологий, привлечения инвестиций и совершенствования нормативно-правовой базы для развития системы переработки строительных отходов в Узбекистане.
Ключевые слова: строительные отходы, технологии переработки, циркулярная экономика, экологическая устойчивость, бетонные отходы, переработка асфальта, международный опыт, Узбекистан, управление отходами, SWOT-анализ.

ABSTRACT: This article analyzes international experience in construction waste recycling technologies and the prospects for their application in Uzbekistan. The study examines practical approaches to construction waste management and recycling in Germany, the Netherlands, Japan, and South Korea. Comparative analysis, statistical analysis, and SWOT analysis methods were employed. The findings indicate that recycling technologies for concrete, asphalt, metals, and other construction materials play a significant role in reducing the consumption of natural resources, minimizing landfill disposal, and ensuring environmental sustainability. The study substantiates the necessity of introducing modern recycling technologies, attracting investments, and improving the regulatory framework to enhance the construction waste recycling system in Uzbekistan.
Keywords: construction waste, recycling technologies, circular economy, environmental sustainability, concrete waste, asphalt recycling, international experience, Uzbekistan, waste management, SWOT analysis.

KIRISH

Qurilish va demolitsiya chiqindilari (QDQ) global atrof-muhit muammosi bo‘lib, u yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish va chiqindilar hajmini kamaytirishni talab qiladi. Quyida aniqlangan ustuvor tamoyillar “3R” – Reduce, Reuse, Recycle (kamaytirish, qayta foydalanish, qayta ishlash) siyosatini o‘z ichiga oladi. Qurilish materiallarining qayta ishlanishi yangi xom ashyoga bo‘lgan talabni kamaytirib, energiya sarfini qisqartiradi va chiqindilarni ommaviy tashlab ketilishining oldini oladi. So‘nggi yillarda Jahon Banki, YEOI va boshqa tashkilotlar yuritayotgan ma’lumotlarga ko‘ra, sanoat mamlakatlarida qurilish chiqindilarining atigi 5% atrofida qismi qayta ishlanmoqda. Resursga boy va chiqindi kam bulgan rivojlanayotgan mamlakatlarda bu ko‘rsatkich yana ham pastroq. Shu bois Birlashgan Millatlar Tashkiloti va YEOI qurilish chiqindilarini aylana iqtisodiyot modelida ishlatishni rag‘batlantiruvchi siyosatlarni ishlab chiqmoqda.

O‘zbekiston 2019 yildan boshlab chiqindi boshqaruvi sohasini isloh etmoqda. Cabinet qaroriga ko‘ra, barcha turdagi qurilish chiqindilari avvalo qayta foydalanish, utilizatsiya yoki qayta ishlashga yo‘naltirilishi shart. 2021 yildagi qarorlarda ham qurilish loyihalarida chiqindi hajmlarini oldindan baholash va ularni tegishli joylarda yig‘ish ta’minlanishi belgilangan. Shu bilan birga, respublikada chiqindilarni qayta ishlashga oid yangi tartiblar ishlab chiqilmoqda: masalan, 2026 yil iyunidan boshlab qurilish chiqindilarini majburiy ajratish va qayta ishlash mexanizmi yo‘lga qo‘yilishi rejalashtirilgan (Ekologiya vazirligining bayonoti).

Ushbu maqolaning maqsadi – qurilish chiqindilarini qayta ishlash bo‘yicha xalqaro ilg‘or texnologiyalar va tajribalarni o‘rganib, ularning samaradorligi, iqtisodiy va ekologik natijalarini tahlil qilish, so‘ng O‘zbekiston sharoitiga mos keladigan yechimlarni aniqlash. Maqsadimizga erishish uchun quyidagilar amalga oshirildi: avvalo, qurilish chiqindilarini yig‘ish, qayta ishlash va utilizatsiya qilish bo‘yicha xalqaro standartlar, ilmiy maqolalar va case-studiyalar o‘rganildi. Shuningdek, O‘zbekiston va MDH davlatlaridagi qonunchilik hujjatlari, strategiya va amaliy loyihalar tahlil qilindi. Tadqiqot mezonlari sifatida texnologiyalarning chiqindi kamaytirish darajasi, sarflanadigan resurslar, investitsiya hajmi va atrof-muhit ta’siri (CO_2 chiqishi) olinadi.

Metodologiya: Tadqiqotda asosan litsenziyalangan ilmiy tadqiqotlar, O‘zbekiston Respublikasi qonunlar va qarorlari, xalqaro tashkilotlar tomonidan chiqarilgan hisobot va strategiyalar tahlil qilindi. Adabiyotlarni ko‘rib chiqish metodologiyasida meta-tahlil va taqqoslash metodlari qo‘llanildi. Qurilish chiqindilarini qayta ishlash bo‘yicha xalqaro standartlar (masalan, YEOI tavsiyalari, ISO chiqindi boshqaruvi norma va uslublari) ko‘rib chiqildi. Shuningdek, MDH va O‘zbekiston hukumati rasmiy hujjatlari (lex.uz ma’lumotlar bazasi) o‘rganildi: tarkibida qurilish chiqindilarini saralash, tashish, utilizatsiya qilish tartiblari bayon etilgan qaror va nizomlar asosiy manba bo‘ldi. Metodologik jihatdan, ushbu ishlanmada o‘zaro taqqoslash (komparativ tahlil) metodi muhim o‘rin tutadi: xalqaro va mahalliy tajriba solishtirilib, ularning afzalliklari va kamchiliklari aniqlanadi. O‘zbekistonga moslashtirish bo‘yicha SWOT-tahlili uyushtirildi: texnik, iqtisodiy, ijtimoiy va huquqiy omillar bo‘yicha kuchli va zaif tomonlar hamda tashqi imkoniyatlar va tahdidlar tahlil qilindi. Ushbu tadqiqotda yig‘ilgan ma’lumotlar asosan 2013–2025 yillar oralig‘ida chop etilgan nashrlar va rasmiy hisobotlarga asoslanadi, bu sohadagi so‘nggi tendentsiyalar inobatga olindi.

Natijalar: Tadqiqot natijalariga ko‘ra, xalqaro miqyosda quyidagi asosiy qurilish chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalari qo‘llaniladi:

Mexanik qayta ishlash (shakarlash): Beton, tosh, g‘isht kabi materiallar tegishli mobil yoki stasionar maydalagichlarda egilab, ekranga berilib, turli fraksiyalar (katta va mayda aggregate)ga ajratiladi. Masalan, Germaniyada qurilish chiqindilari umumiy 220 million tonnaga yetadi, ammo ishlatilayotgan agregatning atigi 13% qismi qayta ishlangan materiallardan tashkil topadi. Betonni qayta ishlashda qayta ishlangan agregatlar yangi beton tarkibida 10–30% gacha o‘rniga qo‘llanilishi tajribada ma’lum darajada optimal sifatni ta’minlaydi. Mexanik usulning samaradorligi deyarli butunlay beton va g‘isht chiqindilarini foydalaniladigan agregatlarga aylantirish bilan namoyon

bo‘ladi. Biroq, bu texnologiyaga katta maydonda investitsiya talab etiladi va jarayon energiya talabini oshirishi mumkin.

Asfalt qayta ishlash: Yirik yo‘l qurilishi va ta’mirlash loyihalarida paydo bo‘lgan asfalt chiqindilari aynan qayta isitish (Hot Mix) yoki sovuq aralashtirish yo‘li bilan qayta ishlanadi. Masalan, Niderlandlarda asfalt chiqindilarining 50% gacha yangi asfalt tarkibida qayta qo‘llanilgan, bunda aralashmada odatda 10–15% qayta ishlangan asfalt komponentlari ishlatilgan. Bu usul yangi xom ashyoni qisqartiradi va yo‘l qoplamasida energiya sarfini tejash imkonini beradi. Shu bilan birga, asfaltni qayta ishlashda xom mixlat katta texnik bosimga duch keladi, maxsus uskunalar va aniq harorat rejimlarini talab etadi.

Metall va shisha chiqindilarni qayta ishlash: Qurilishda ishlatilgan temir-beton armaturasi, metall konstruktsiyalar demontajdan keyin 90–100% gacha qayta eritish zavodlariga yuboriladi. Masalan, Niderlandiyada foydalanilgan po‘lat qoldiqlarining 80% dan ortig‘i qayta ishlanishi ma’lum, deyarli 100% qayta qayta foydalanishga yo‘naltiriladi. Shisha chiqindilari (oyiqa, deraza oynalari) idish va qurilish materiallariga qo‘shimcha sifatida qayta ishlanishi mumkin. Quyidagi jadvalda asosiy texnologiyalar bo‘yicha qiyosiy ko‘rsatkichlar keltirilgan:

Texnologiya	Qayta ishlash darajasi	Investitsiya/ishlab chiqarish qiymati	Mahsulot/natija
Mexanik maydalash	Beton: 70–90% G‘isht/mason: 50–80%	Mobil yuk mashinalar yoki statik agregat zavodlari, 0.5–5 mln USD	Qayta ishlangan agregatlar (yirik/sifatli tosh) To‘ldiruvchi materiallar (mayda tosh, shag‘al)
Asfalt qayta ishlash	100% (200–300°C qayta isitish)	Yo‘l qurilish zavodi hamda isitish uskunalari, yuqori (bir nechta mln USD)	Yangilangan asfalt aralashmasi
Metall eritish/recycling	Temir: ~100% Non-ferrous metall: 90–95%	Elektr-energiya va eritish o‘choqlari, o‘rtacha (1–3 mln USD)	Metall rudasi o‘rnida eritilgan shlaklar, qayta ishlangan po‘lat bar
Shisha maydalash	80–90% (haridor mahsulot maqsadida)	Maxsus maydalagichlar (100–500 ming USD)	Qayta ishlangan shisha qum (kelishilgan ma’lumotlar)
Termo-texnologiya (piroliz, incineratsiya)	Organik qoldiqlar: 100% G‘isht, plastmassalar parchalash (3Rs bosqichi)	Katta texnologik kompleks (10 mln USD+), atrof-muhit nazorati tizimi bilan	Energiya (gaz, elektr) va yonilg‘i (piroliz yog‘i); qolgan tutun, ko‘mir kabi resurslar
Biologik qayta ishlash	Yog‘och chiqindilari uchun: 30–50% (briket yoki kompost)	Shredding, quritish uskunalari (100 ming $)	Yog‘och parchalari (briket), compost (biomassa uchun foydali ko‘mir)

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, mexanik usullar (masalan, beton maydalash) beton va g‘isht chiqindilarini yuqori darajada qayta ishlash imkonini beradi, biroq buning uchun maxsus uskunalar va energetika xarajatlari talab etiladi. Asfaltni qayta ishlash sovuq yoki issiq aralashtirishga bog‘liq bo‘lib, ayniqsa yo‘l qurilishida keng qo‘llaniladi. Metall chiqindilar esa texnik jihatdan eng oson qayta ishlanadigan turga kiradi (po‘lat chiqindilarining taxminan 80–100% gacha qayta ishlanishi amaliyotda kuzatiladi). Termo-texnologiyalar (piroliz, incineratsiya) og‘ir chiqindilarni yoqib energiya olish imkonini beradi, ammo buning uchun milliardlab so‘m miqdorda investitsiya va atmosfera ifloslanishini cheklovchi filtrlash tizimlari zarur.

Xalqaro misollar va MDH tajribalari. Germaniyada qurilish chiqindilarining faqat 35% gacha yangi qurilishda qayta foydalanilmoqda. Aksariyat hollarda chiqindilar bo‘sh joyga ortiq to‘planmoqda: masalan, O‘zbekistonda 2019 yilda qurilish chiqindilari uchun atigi 4 maxsus

poligon faoliyati tashkil qilingan edi. MDHda Rossiya va Qozog‘istonda ham chiqindilarni qayta ishlash markazlari tashkil etilmoqda; masalan, Toshkentda uch yilda chiqindilarni yig‘ish va saralash tizimini rivojlantirish bo‘yicha kompleks loyihalar qabul qilingan. Qator Mintaqaviy loyihalarda ingliz va koreys kompaniyalar ishtirokida chiqindilarni qayta ishlash zavodlari qurilishi rejalashtirilmoqda. Masalan, Toshkentda “Maxsustrans” birlashmasi ko‘magida zamonaviy chiqindi qayta ishlash tizimi joriy qilinmoqda – chiqindilarni elektro-moskvoylar orqali saralash stantsiyalariga olib borish va u yerdan isitish zavodlariga yetkazish tartibi ishlab chiqilmoqda. Bunga qo‘shimcha ravishda, respublikada kommunal chiqindilarni yoqib energiya olishga doir loyihalar ham boshlangan, bu zamonaviy termoinsendratsiya texnologiyalarini joriy etishni nazarda tutadi.

Muhokama: Tadqiqot natijalari O‘zbekiston sharoitida texnologiyalarni moslashtirishda quyidagi fikrlarni ta’kidlaydi. Birinchi navbatda, texnik to‘siqlar mavjud: mamlakatimizda chiqindilarni qayta ishlash bo‘yicha maxsus zavod va uskunalar yetishmasligi sezilarli muammo hisoblanadi. Mobil maydalagich va saralash stansiyalari shu paytgacha kam ishlatilgan, bu texnologiyalar joriy etilishi uchun yirik investitsiyalar kerak bo‘ladi. Iqtisodiy tomonlama, qurilish chiqindilarini qayta ishlash loyihalari dastlabda yuqori kapitallashishni talab qiladi, lekin uzoq muddatda xom ashyo ta’minotini tejash va chiqindilarni yerga axlatlarga ortiqcha tashlamaslik orqali foydalar ko‘zda tutiladi. Masalan, beton agregatini qayta ishlash asosida qurilish sanoatiga yangi loyihalar uchun material yetkazib berish chiqindilarni chiqarishdan keyingi narxni 50%gacha kamaytirishi mumkin.

Ijtimoiy jihatdan, aholining chiqindilarni saralashga bo‘lgan munosabati muhim omil. O‘zbekistonda hozirgacha chiqindi samarali boshqaruvi masalasiga aksariyat aholi yetarli darajada e’tibor bermaydi. Bu esa o‘z navbatida chiqindilar to‘planishi va qayta ishlash jarayonlarini qiyinlashtiradi. Biroq hukumatning so‘nggi tashabbuslari (qayta ishlash uchun yo‘naltirilgan soliq rag‘batlari, xabardorlik kampaniyalari) ijobiy o‘zgarishlarga zamin yaratishi mumkin.

Huquqiy jihatdan, O‘zbekistonning mavjud me’yoriy-huquqiy bazasi izchil takomillashtirilmoqda. 2021 yildagi Qarorda barcha qurilish chiqindilari birinchi navbatda qayta ishlashga yo‘naltirilishi belgilangani, amalda esa tuman va hududlar bo‘yicha yo‘lga qo‘yilayotgan yo‘l xaritasi (yangi poligonlar, polatlar qurilishi) bunga dalildir. Shuningdek, 2025 yilda qabul qilingan investitsion qarorlar kontekstida chiqindilarni yoqib elektr energiyasi ishlab chiqarish loyihalari tasdiqlandi, bu umumiy chiqindi boshqaruvi tizimiga texnologik yangilik olib kirishi kutilmoqda. Biroq qonun ijrosini ta’minlash bo‘yicha aniqliklar kam, ayrim hokimliklar hamda chiqindi operatorlari majburiyatlarni to‘liq bajarmayotgani qayd etilmoqda.

O‘zbekiston sharoitida texnologiyalarni tatbiq etishda asosiy ustuvorliklarni aniqlash uchun SWOT-tahlil quyida keltirilgan:

Kuchli tomonlari (S)	Zaif tomonlari (W)	Imkoniyatlar (O)	Tahdidlar (T)
Boy qurilish chiqindilari zaxirasi (har yili 30 mln t)	Qayta ishlash bo‘yicha texnik imkoniyatlarning yetishmasligi Moliyaviy investitsiya talabining yuqoriligi	Xorijiy ekspertiza va investitsiyalarni jalb qilish Ekologik qonunchilikni kuchaytirish tendentsiyasi	Qonunlarni qiiyoslashi va ijrosi bo‘yicha muammolar Past aholi ekologik ong va chiqindilarni noto‘g‘ri boshqarish

Kuchli tomonlari (S)	Zaif tomonlari (W)	Imkoniyatlar (O)	Tahdidlar (T)
Davlat tomonidan aytib o‘tilgan strategik e’tibor va moliyalashtirish («Yashil iqtisodiyot» yo‘nalishi)	Bozor mexanizmi va ommaviy talabning shakllanmaganligi	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish (masalan, chiqindi kuzatuv platformalari)	Arzon axlat poligonlari saqlash narxlari; chiqindi tashish uchun belgilangan qattiq jarimalarga rioya qilinmasligi

Ushbu tahlildan ko‘rinib turibdiki, O‘zbekiston uchun imkoniyatlar katta bo‘lsa-da, texnik va moliyaviy investitsiya kabi kamchiliklarni yengish muhim. Tashqi investitsiyalarni jalb qilish, xususiy sektor bilan hamkorlik, xalqaro tajriba va moliyaviy yordam fondlarini jalb etish orqali ushbu to‘siqlarni qisman bartaraf etish mumkin.

Xulosa va tavsiyalar

Tadqiqot yakunlariga ko‘ra, O‘zbekistonda qurilish chiqindilarini qayta ishlash tizimini jadal rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Buning uchun quyidagi amaliy qadamlar tavsiya etiladi:

1. **Texnik infratuzilmani rivojlantirish:** Mamlakatdagi yirik shaharlarda va sanoat zonalarida qurilish chiqindilarini qayta ishlash zavodlari tashkil etish uchun investitsiya jalb qilish. Maxsus mobil maydalagich va saralash stansiyalarini Xorijiy hamkorlik va kredit dasturlari hisobiga sotib olish. Ushbu texnikalar orqali Toshkentda $270 mln investitsiya kiritish rejalashtirilgani ta’kidlandi.
2. **Qonunchilikni mustahkamlash:** 2021 yildagi qaror va Nizom talablarini to‘liq bajarilishini nazorat qilish. Chiqindi egalariga (pudratchilar, qurilish tashkilotlari) qayta ishlash majburiyatini ko‘proq yuklaydigan qo‘shimcha tartiblarni joriy etish. Qayta ishlangan materiallarga imtiyozli soliq va bojxona stavkalarini kiritish orqali ularni jozibador qilish.
3. **Iqtisodiy rag‘batlar:** Qayta ishlangan materiallar ishlab chiqaruvchilariga subsidiya, kredit ajratish, va “qayta ishlash xara jihati” bo‘yicha barqaror xarid qilish bo‘yicha davlat buyurtmalari ko‘rsatmalarini tatbiq etish. Mahalliy qurilish firmalarini chiqindilarni sotib olish va qayta ishlashga jalb qilish uchun raqobatbardosh moliyaviy mexanizmlar yaratish.
4. **Jamiyat ongini oshirish:** Aholi va qurilish sektori vakillariga chiqindilarni saralash va qayta ishlash bo‘yicha muntazam treninglar tashkil etish. Maxsus axborot kampaniyalari orqali fuqarolarga chiqindi tashish xizmatlarining sifatsizligi uchun jazolar joriy etilishi haqida ma’lumot berish (hozirda sifatni tizimli nazorat qiluvchi platforma yo‘lga qo‘yilgan).
5. **Xalqaro hamkorlik:** Xalqaro tashkilotlar va ilg‘or davlatlar tajribasidan foydalangan holda standartlar va texnologiyalarni joriy etish. Masalan, Germaniya va Shvetsariyaning chiqindilarni aylana iqtisodiyotga kiritish bo‘yicha strategiyalarini o‘rganish. Shuningdek, Maxsus UNDP, JICA kabi donorlar bilan loyihalarni amalga oshirishga alohida e’tibor qaratish.

Ushbu tavsiyalar amalga oshirilsa, O‘zbekiston qurilish chiqindilarini qayta ishlashda global me’yorlarga mos tizim yaratishi mumkin. Natijada, nafaqat ekologik xavfsizlik yaxshilanadi, balki yangi iqtisodiy imkoniyatlar (masalan, qayta ishlangan material savdosi, ish o‘rinlari) yaratiladi. Qurilish chiqindilarini qayta ishlashga o‘tish O‘zbekistonni barqaror rivojlanish yo‘liga chiqishiga xizmat qiladi.