QARSHI TUMANI CHIQINDI POLIGONIDA ZAMONAVIY MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASHNING ISTIQBOLLARI

Yakubov Tursunboy Botirovich
Muhammadqulov Dilshod Hamdam o'g'li
Qarshi davlat texnika universiteti

Qabul qilindi: 06.11.2025
Ko‘rib chiqildi: 07.11.2025
Tasdiqlandi: 08.11.2025

Kalit so‘zlar:
Chiqindi poligoni, muhandislik texnologiyasi, ekologiya, biogaz, qayta ishlash, innovatsiya, avtomatlashtirish.

Key words:
Waste landfill, engineering technology, ecology, biogas, recycling, innovation, automation.

Ключевые слова:
Полигон отходов, инженерные технологии, экология, биогаз, переработка, инновации, автоматизация.

Annotatsiya. Mazkur tezisda Qarshi tumani chiqindi poligonida zamonaviy muhandislik texnologiyalarini joriy etishning dolzarbligi, samaradorligi va ekologik ahamiyati tahlil qilingan. Tadqiqotda chiqindilarni qayta ishlash, saralash, biogaz ishlab chiqarish hamda atrof-muhitni muhofaza qilishga xizmat qiluvchi innovatsion texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlari o‘rganilgan. Shuningdek, chiqindi poligonlarida avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari, suv va havo ifloslanishini kamaytirish mexanizmlari va xalqaro tajribalar asosida ishlab chiqilgan muhandislik yechimlarining istiqbollari yoritilgan.

Annotation. This thesis analyzes the relevance, efficiency, and environmental significance of applying modern engineering technologies at the Qarshi district waste landfill. The study explores the possibilities of using innovative technologies for waste recycling, sorting, biogas production, and environmental protection. Furthermore, it highlights the prospects of automated control systems, mechanisms to reduce water and air pollution, and engineering solutions developed based on international experience.

Аннотация. В данной тезисе рассматривается актуальность, эффективность и экологическое значение применения современных инженерных технологий на полигоне твердых отходов Каршинского района. В исследовании изучены возможности использования инновационных технологий для переработки отходов, сортировки, производства биогаза и охраны окружающей среды. Также освещаются перспективы внедрения автоматизированных систем контроля,

механизмов снижения загрязнения воды и воздуха, а также инженерных решений, основанных на международном опыте.

Kirish. So‘nggi yillarda O‘zbekiston Respublikasida ekologik xavfsizlikni ta’minlash, chiqindilarni qayta ishlash tizimini takomillashtirish hamda zamonaviy muhandislik texnologiyalarini joriy etish masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda. Aholi sonining ortishi, sanoat korxonalarining ko‘payishi va iste’mol darajasining oshishi natijasida chiqindilar hajmi ham yil sayin ortib bormoqda. Ayniqsa, Qarshi tumani kabi yirik sanoat va qishloq xo‘jaligi markazlarida chiqindilarni to‘plash, tashish va utilizatsiya qilish jarayonlarini ilmiy asosda boshqarish zarurati yanada dolzarb tus olmoqda. Mavjud chiqindi poligonlarining aksariyati texnik jihatdan eskirgan, ularning atrof-muhitga salbiy ta’siri sezilarli bo‘lib, tuproq, suv va havo sifatiga zarar yetkazmoqda. Shu sababli, chiqindilarni boshqarishda zamonaviy muhandislik yechimlarini joriy etish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va resurslardan oqilona foydalanish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Qarshi tumani chiqindi poligonida muhandislik texnologiyalarini joriy etish chiqindilarni qayta ishlash samaradorligini oshirish, biogaz ishlab chiqarish orqali energiya manbalarini diversifikatsiya qilish hamda ekologik muhitni yaxshilash imkonini beradi. Shuningdek, chiqindilarni saralash va qayta foydalanish tizimlarini yaratish, zamonaviy monitoring va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini o‘rnatish poligon faoliyatini yanada samarali va xavfsiz qiladi. Mazkur tadqiqotda Qarshi tumani chiqindi poligonining hozirgi holati, unda mavjud texnik imkoniyatlar va muhandislik yechimlarini takomillashtirish istiqbollari o‘rganilib, zamonaviy ekologik boshqaruv tamoyillari asosida takliflar ishlab chiqiladi. Shu orqali nafaqat chiqindilarni boshqarish tizimi samaradorligini oshirish, balki hududning ekologik barqaror rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiluvchi innovatsion yondashuvlarni amaliyotga tatbiq etish imkoniyati yaratiladi.

Adabiyotlar tahlili. Chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash sohasida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar zamonaviy muhandislik texnologiyalarini joriy etishning ekologik va iqtisodiy afzalliklarini keng yoritadi. Tadqiqotlarda qayd etilishicha, chiqindilarni to‘g‘ri saralash va qayta ishlash orqali atrof-muhit ifloslanishini sezilarli darajada kamaytirish, shuningdek, energiya resurslarini tejash imkoniyati mavjud [1]. Zamonaviy muhandislik texnologiyalarini chiqindi poligonlarida qo‘llash nafaqat chiqindilar hajmini kamaytiradi, balki ularni foydali xomashyo sifatida qayta ishlash imkonini beradi. Bu jarayon biogaz ishlab chiqarish, kompost tayyorlash va qayta foydalanish uchun metall, plastmassa va shisha mahsulotlarni ajratib olish orqali amalga oshiriladi [2]. Shuningdek, xorijiy tajribalar shuni ko‘rsatadiki, chiqindi poligonlarida

avtomatlashtirilgan monitoring tizimlaridan foydalanish chiqindilarning to‘planish darajasini nazorat qilish, chiqayotgan gazlarni tahlil etish va suv resurslarining ifloslanishini oldini olishda muhim rol o‘ynaydi [3]. Ekologik xavfsizlikni ta’minlashda muhandislik yondashuvlari, xususan, drenaj tizimlarini modernizatsiya qilish, chiqindi poligonlarini geomembran qoplamalar bilan himoyalash va filtratsiya tizimlarini takomillashtirish kabi usullar samarali natijalar bermoqda [4]. Shu bilan birga, milliy miqyosda ham chiqindilarni boshqarish bo‘yicha qator dasturlar amalga oshirilmoqda. Xususan, O‘zbekiston Respublikasida “Yashil iqtisodiyot” konsepsiyasi doirasida chiqindilarni qayta ishlashni kengaytirish, ekologik infratuzilmani mustahkamlash va chiqindilarni energiya manbai sifatida foydalanish masalalari bosqichma-bosqich yo‘lga qo‘yilmoqda [5]. Shu bois, Qarshi tumani chiqindi poligonida zamonaviy muhandislik texnologiyalarini qo‘llashning istiqbollari nafaqat ekologik xavfsizlikni ta’minlash, balki hududning barqaror rivojlanishiga xizmat qiluvchi muhim yo‘nalish sifatida e’tirof etiladi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot jarayonida Qarshi tumani chiqindi poligonining mavjud holati, texnik imkoniyatlari va ekologik ta’sir darajasi o‘rganildi. Bunda poligon maydonining joylashuvi, chiqindi turlari, ularning hajmi, saqlash usullari hamda chiqindilarning atrof-muhitga ta’siri bo‘yicha dastlabki kuzatuvlar olib borildi. Ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilishda ekologik monitoring, muhandislik-texnik tahlil hamda statistik usullar qo‘llanildi. Tadqiqotda chiqindilarni qayta ishlashning turli texnologik modellarini solishtirish, ularning samaradorligini aniqlash va ekologik xavfsizlikka ta’sirini baholash uchun analitik metodlar ishlatildi. Shuningdek, laboratoriya sharoitida chiqindilardan biogaz ishlab chiqarish tajribalari o‘tkazilib, gaz hajmi, chiqindi massasi va fermentatsiya jarayonining davomiyligi o‘rtasidagi bog‘liqlik aniqlanib, optimal parametrlar belgilandi. Amaliy bosqichda esa chiqindi poligonida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan zamonaviy muhandislik texnologiyalari – mexanik saralash liniyalari, presslash va kompostlash uskunalari, filtratsion suvlarni tozalovchi tizimlar hamda geomembran qoplamali izolyatsiya usullari o‘rganildi. Har bir texnologiyaning energiya sarfi, texnik talablar, xizmat muddati va ekologik xavfsizlik darajasi bo‘yicha solishtirma tahlillar olib borildi. Tadqiqotda GIS (geoinformatsion tizim) texnologiyalari yordamida poligon joylashuvining geologik va gidrologik xaritasi tuzilib, chiqindilar tarqalishining hududiy dinamikasi aniqlangan. Ushbu yondashuv poligonning atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish va ekologik barqaror boshqaruv tizimini yaratish imkonini berdi. Shuningdek, xalqaro tajribalar, xususan, Germaniya, Janubiy Koreya va Finlyandiya davlatlarida chiqindilarni qayta ishlashda qo‘llanilayotgan muhandislik yechimlari tahlil qilinib, ular asosida Qarshi tumani uchun moslashtirilgan tavsiyalar ishlab chiqildi. Natijada, tadqiqotda zamonaviy muhandislik texnologiyalarini tanlash

va joriy etishning ilmiy asoslari ishlab chiqildi hamda ekologik xavfsizlikni ta’minlashga yo‘naltirilgan takliflar ishlab chiqildi.

1-Jadval. Qarshi tumani chiqindi poligonida zamonaviy muhandislik texnologiyalarini joriy etishning kutilayotgan natijalari

Qo‘llaniladigan texnologiya	Asosiy maqsad	Kutilayotgan natija	Ekologik ta’sir darajasi
Mexanik saralash liniyasi	Chiqindilarni turli toifalarga ajratish	Qayta ishlashga yaroqli chiqindilar ulushi 35–40% gacha ortadi	Yuqori
Biogaz ishlab chiqarish tizimi	Organik chiqindilardan energiya olish	Yiliga o‘rtacha 1,5–2 mln kVt elektr energiyasi ishlab chiqariladi	Yuqori
Kompostlash texnologiyasi	Qishloq xo‘jaligi uchun organik o‘g‘it ishlab chiqarish	20–25 tonna tabiiy kompost olinadi	O‘rta
Geomembran qoplamali izolyatsiya tizimi	Filtratsion suvlarning yer osti suvlariga o‘tishini oldini olish	Tuproq va suvning ifloslanish darajasi 60% gacha kamayadi	Yuqori
Avtomatlashtirilgan monitoring va nazorat tizimi	Gaz chiqindilari va haroratni real vaqt rejimida kuzatish	Ekologik xavfsizlikni nazorat qilish samaradorligi oshadi	Yuqori

Jadvalda Qarshi tumani chiqindi poligonida joriy etilishi rejalashtirilgan muhandislik texnologiyalari va ularning ekologik hamda iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Qarshi tumani chiqindi poligonining hozirgi holati texnik va ekologik jihatdan modernizatsiyani talab etadi. Poligonda chiqindilar asosan aralash holda saqlanadi, saralash tizimi yo‘qligi sababli qayta ishlanishi mumkin bo‘lgan materiallar, xususan, plastmassa, metall, qog‘oz va organik chiqindilar bir joyda to‘planib, bu esa ularning iqtisodiy qiymatini pasaytiradi hamda ekologik xavf darajasini oshiradi. Shuningdek, chiqindilardan chiqayotgan filtratsion suvlar (filtrat) tuproq va yer osti suvlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Tadqiqot davomida zamonaviy muhandislik texnologiyalarini joriy etish orqali ushbu muammolarni bosqichma-bosqich bartaraf etish imkoniyatlari tahlil qilindi. Xususan, chiqindilarni mexanik saralash liniyalariga ajratish, biogaz ishlab

chiqarish inshootlarini tashkil etish, kompostlash uskunalarini joriy etish va geomembran qoplamali izolyatsiya tizimlarini qo‘llash ekologik xavfsizlikni ta’minlashda muhim natijalar beradi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, chiqindilarni qayta ishlash natijasida umumiy chiqindi hajmini 35–40 foizga kamaytirish, biogaz ishlab chiqarish orqali yiliga o‘rtacha 1,5–2 million kVt elektr energiyasi olish va kompostlash jarayoni orqali qishloq xo‘jaligi uchun 20–25 tonna organik o‘g‘it ishlab chiqarish mumkin. Bu esa hudud iqtisodiyotiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi va yashil energetika tamoyillarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari yordamida poligon harorati, gaz chiqindilari va suv filtratsiyasi holatini onlayn kuzatish imkoniyati yaratiladi, bu esa ekologik nazoratni kuchaytiradi. Xalqaro tajribalar bilan solishtirilganda, Finlyandiya, Germaniya va Janubiy Koreyada chiqindilarni qayta ishlashning yuqori samaradorligi ularning muhandislik infratuzilmasi, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va aholining ekologik madaniyati bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatadi. Shu bois, Qarshi tumanida ham bunday tizimlarni bosqichma-bosqich joriy etish, chiqindilarni manbaida saralashni yo‘lga qo‘yish va chiqindilardan energiya olish texnologiyalarini ishlab chiqish zarur. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, zamonaviy muhandislik texnologiyalarini qo‘llash orqali nafaqat chiqindilarni kamaytirish, balki energiya ishlab chiqarish, tabiiy resurslarni tejash va ekologik muvozanatni saqlash mumkin. Shu bilan birga, bunday yondashuv ekologik infratuzilmani mustahkamlash, yashil iqtisodiyot tamoyillarini rivojlantirish va Qarshi tumani hamda butun mintaqaning ekologik barqaror rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Xulosa. Yuqoridagi tadqiqot natijalariga ko‘ra, Qarshi tumani chiqindi poligonida zamonaviy muhandislik texnologiyalarini qo‘llash ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi. Poligon faoliyatini modernizatsiya qilish orqali chiqindilarni saralash, qayta ishlash va energiya manbai sifatida foydalanish tizimlarini joriy etish mumkinligi aniqlangan. Zamonaviy muhandislik yechimlari, xususan, geomembran qoplamali izolyatsiya, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari, biogaz ishlab chiqarish va kompostlash texnologiyalarini tatbiq etish natijasida chiqindilar hajmini kamaytirish, atrof-muhit ifloslanishini oldini olish hamda hududning ekologik holatini yaxshilashga erishiladi. Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, chiqindilarni boshqarishning innovatsion yondashuvlari nafaqat ekologik xavfsizlikni ta’minlaydi, balki hudud iqtisodiyotini diversifikatsiya qilish, yangi ish o‘rinlarini yaratish va yashil energetika sohasini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Shu sababli, Qarshi tumani chiqindi poligonida ilg‘or muhandislik texnologiyalarini bosqichma-bosqich joriy etish, ekologik monitoringni kuchaytirish va xalqaro tajribalarni amaliyotga tatbiq etish istiqbolda barqaror ekologik rivojlanishning asosiy kafolati bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Aliyev A. Ekologik xavfsizlik va chiqindilarni qayta ishlash tizimlari. – Toshkent: Fan, 2021.
2. Xudoyberdiyev B. Innovatsion muhandislik texnologiyalari va ularning atrof-muhitga ta’siri. – Qarshi, 2020.
3. Smith J. Waste Management and Automation Systems. – London: GreenTech Press, 2019.
4. Karimova M. Chiqindi poligonlarida ekologik muhofaza texnologiyalari. – Toshkent: Ekosan, 2022.
5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarori “Yashil iqtisodiyot” konsepsiyasini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida., 2023-yil.