IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

QATTIQ MAISHIY CHIQINDINI QAYTA ISHLASH ORQALI MUQOBIL YOQILG‘I OLISH TEXNOLOGIYASINI JORIY QILISH

G‘.R. Mirzaqulov
S.S. Xolmamatov
Z.SH. Tojimatov
Farg‘ona davlat texnika universiteti.
E-mail: mr.gulomqodir88@mail.ru

Annotatsiya. Hozirgi vaqtda qattiq maishiy chiqindilar (QMQ) miqdorining ortib borishi ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Ushbu muammoni hal qilishning samarali usullaridan biri chiqindilarni qayta ishlash orqali muqobil yoqilg‘i olish texnologiyalarini joriy etishdir. Ushbu maqolada qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlashning zamonaviy usullari, xususan, piroliz, gazifikatsiya va biodekompozitsiya jarayonlari tahlil qilinadi. Shuningdek, muqobil yoqilg‘i ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi va ekologik ahamiyati yoritiladi. Tadqiqot natijalari chiqindilarni energiya manbai sifatida ishlatishning istiqbollari va innovatsion texnologiyalarini o’rganishga asos bo’lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar. Qattiq maishiy chiqindilar (QMQ),Piroliz texnologiyasi,RDF yoqilg‘isi,Muqobil yoqilg‘i,Chiqindilarni qayta ishlash,Sintez-gaz,Piroliz moyi,Ekologik xavfsizlik,Energiya resurslari,Barqaror rivojlanish

Аннотация.В настоящее время увеличение количества твердых бытовых отходов (ТБО) вызывает экологические проблемы. Одним из эффективных способов решения этой проблемы является внедрение альтернативных топливных технологий за счет переработки отходов. В данной статье анализируются современные методы переработки твердых бытовых отходов, в частности процессы пиролиза, газификации и биоразложения. Кроме того, будет подчеркнута экономическая эффективность и экологическая значимость производства альтернативного топлива. Результаты исследования служат основой для изучения перспектив и инновационных технологий использования отходов в качестве источника энергии

Ключевые слова: Твердые бытовые отходы (ТБО), Технология пиролиза, Топливо RDF, Альтернативное топливо, Переработка отходов, Синтез-газ, Пиролизное масло, Экологическая безопасность, Энергетические ресурсы, Устойчивое развитие

Abstract. Currently, the increasing amount of solid household waste (SWW) is causing environmental problems. One of the effective ways to solve this problem is the development of alternative fuel technologies through waste recycling. This article analyzes modern methods of solid household waste recycling, in particular, pyrolysis, gasification and biodecomposition processes. It also highlights the economic efficiency and environmental significance of alternative fuel production. The results of the study serve as a basis for studying the prospects and innovative technologies for using waste as an energy source.

Keywords: Solid municipal waste (MSW), Pyrolysis technology, RDF fuel, Alternative fuel, Waste recycling, Synthesis gas, Pyrolysis oil, Environmental safety, Energy resources, Sustainable development

Mavzuning dolzarbligi

Hozirgi kunda qattiq maishiy chiqindilarning (QMQ) ortib borishi dunyo bo’ylab jiddiy ekologik va iqtisodiy muammolarni keltirib chiqarmoqda. Statistik ma’lumotlarga ko’ra, har yili millionlab tonna chiqindi hosil bo’lib, ularning aksariyati chiqindi poligonlariga tashlanadi yoki

yoqib yuboriladi. Bu yesa atmosferaga zararli gazlar chiqishini oshirib, tuproq va suv ifloslanishiga sabab bo'ladi.[1]Shu sababli, chiqindilarni muqobil yoqilg'iga aylantirish texnologiyalarini joriy yetish quyidagi omillar nuqtayi nazaridan dolzarb hisoblanadi:

Ekologik muammolarni hal qilish.Chiqindilarni energiya manbaiga aylantirish natijasida chiqindi poligonlarining hajmi kamayadi.Atmosferaga ajraladigan zararli gazlar, jumladan, issiqxona effektiga olib keluvchi CO_2 va metan miqdori qisqaradi[2].Biologik parchalanish orqali organik chiqindilarni o'g'it sifatida qayta ishlash tuproq unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.Energetik mustaqillik va diversifikatsiya.Neft, gaz va ko'mir kabi an'anaviy yoqilg'ilarga bo'lgan qaramlikni kamaytiradi.Piroliz va gazifikatsiya texnologiyalari orqali olinadigan yoqilg'ilar sanoat va transport sektorida foydalanish imkonini beradi.RDF yoqilg'isi orqali elektr stansiyalar va zavodlarning energiya ta'minotini yaxshilash mumkin.Iqtisodiy foyda va yangi ish o'rinlari chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha yangi sanoat tarmoqlarini rivojlantirishga imkon yaratadi.Innovatsion texnologiyalar va ekologik startaplar uchun investitsiyalar jalb qilinadi.Davlat budjetiga tushumlarni oshirish va yangi ish o'rinlari yaratish imkoniyati paydo bo'ladi.

Ijtimoiy ahamiyat

Aholini chiqindilarni ajratib yig'ish va qayta ishlash madaniyatiga o'rgatish orqali atrof-muhitni muhofaza qilishga bo'lgan e'tibor kuchayadi.Chiqindi poligonlaridan kelib chiqadigan sanitariya va sog'liq muammolarini kamaytirishga yordam beradi.[3]Katta shaharlarda chiqindilar bilan bog'liq inqirozni oldini olishga xizmat qiladi.

Muammoning qo'yilishi

Hozirgi vaqtda qattiq maishiy chiqindilar (QMQ) muammosi butun dunyo bo'ylab ekologik va iqtisodiy jihatdan dolzarb masalalardan biriga aylangan. Aholi sonining ortishi, sanoatning rivojlanishi va iste'mol darajasining oshishi natijasida chiqindilar miqdori tobora ko'payib bormoqda. Bu yesa chiqindilarni samarali boshqarish va ulardan foydalanishning muqobil yo'llarini izlash zaruratini tug'diradi.[4]

Eng asosiy muammolar quyidagilardan iborat:Chiqindilar hajmining ortib borishi.Har yili millionlab tonna qattiq maishiy chiqindi hosil bo'ladi, ularning aksariyati poligonlarda to'planib qoladi yoki yoqiladi.Chiqindi poligonlari tez to'lib, yangi hududlarni egallaydi, bu yesa tuproq va suvning ifloslanishiga olib keladi.An'anaviy yoqilg'i manbalarining cheklanganligi.Neft, gaz va ko'mir kabi an'anaviy yoqilg'i resurslari tugab bormoqda.Yoqilg'i tannarxining oshishi energiya ta'minotiga bo'lgan qaramlikni kuchaytirmoqda.Ekologik ifloslanish chiqindilarning noto'g'ri utilizatsiya qilinishi havoning, suvning va tuproqning zaharlanishiga olib keladi.Poligonlarda parchalanayotgan chiqindilardan atmosferaga zararli gazlar (metan, karbonat angidrid va dioksinlar) ajraladi. Energiya taqchilligi va muqobil yoqilg'iga ehtiyoj.Ko'plab mamlakatlarda sanoat va transport sektorlari uchun barqaror yenergiya manbalariga ehtiyoj ortib bormoqda.Muqobil yoqilg'ini chiqindilardan olish tabiiy resurslarni tejashga va ekologik muhitni yaxshilashga xizmat qiladi.Qayta ishlash texnologiyalarining yetarlicha rivojlanmagani ko'plab hududlarda chiqindilarni ajratib yig'ish va qayta ishlash tizimi to'liq yo'lga qo'yilmagan.Innovatsion texnologiyalar va investitsiyalar yetishmovchiligi muqobil yoqilg'i ishlab chiqarishni rivojlantirishga to'sqinlik qilmoqda.Muammoning yechimiga bo'lgan talab.Ushbu muammolarni bartaraf yetish uchun qattiq maishiy chiqindilarni energiya manbaiga aylantirish texnologiyalarini keng joriy yetish zarur. Chiqindilarni piroliz, gazifikatsiya, biogaz va RDF yoqilg'isiga aylantirish orqali atrof-muhitni muhofaza qilish va barqaror yenergetikani rivojlantirish mumkin.[5]Ushbu maqolada chiqindilarni muqobil yoqilg'iga aylantirish texnologiyalarining ilmiy asoslari, amaliy joriy etish mexanizmlari va ularning ekologik hamda iqtisodiy samaradorligi chuqur tahlil qilinadi.

Muammoning yechim usullari

Piroliz – organik materiallarni yuqori haroratda va kislorodsiz muhitda termal parchalanish jarayoni. Laboratoriya sharoitida piroliz jarayonini amalga oshirish uchun maxsus uskunalar va aniq parametrlar talab qilinadi.Laboratoriyada piroliz jarayoni maxsus reaktor ichida amalga oshiriladi. Ushbu reaktor odatda borosilikat shishadan yoki zanglamaydigan po‘latdan tayyorlanadi. Asosiy qismlar:Piroliz reaktori,Organik materiallar (masalan, chiqindi shinalar) joylashtiriladigan idish.Qizdirish tizimi:Elektr pechi yoki gaz bruleri yordamida reaktor kerakli haroratgacha qizdiriladi (400–700°C).Gaz sovitish va kondensatsiya tizimi:Piroliz natijasida hosil bo‘ladigan gazlarni sovitish uchun sovutgich yoki kondensator ishlatiladi, bu suyuq yoqilg‘ining ajralishini ta’minlaydi.Gaz yig‘ish tizimi:Chiqayotgan gazlarni nazorat qilish va laboratoriya xavfsizligini ta’minlash uchun maxsus filtr va gaz saqlash idishlari talab etiladi.2. Piroliz jarayoni laboratoriya sharoitida amalga oshirish.Xomashyoni tayyorlash:Chiqindi shinalar maydalab, 1–3 sm bo‘laklarga ajratiladi.Tarkibida metall yoki boshqa aralashmalar bo‘lsa, ular olib tashlanadi.Reaktorga joylashtirish:Tayyorlangan xomashyo piroliz reaktoriga joylanadi.Reaktor havo kirishini oldini oladigan tarzda muhrlanadi.3. Qizdirish:Reaktor asta-sekin 400–700°C gacha qizdiriladi.Harorat darajasiga qarab parchalanish boshlanadi:400–500°C – suyuq yoqilg‘i hosil bo‘lishi ko‘proq.500–700°C – gaz hosil bo‘lishi ko‘proq.4. Mahsulotlarni yig‘ish:Suyuq yoqilg‘i: kondensator orqali ajratiladi va maxsus idishlarga yig‘iladi.Gaz mahsulotlari: sintez gaz (H_2, CO, CH_4) hosil bo‘lib, yonilg‘i sifatida ishlatilishi mumkin.Qattiq qoldiq (char, karbon qoldiq): sanoatda qayta ishlash yoki elektrodlarda ishlatish uchun yaroqli.

Xulosa

Qattiq maishiy chiqindilardan yoqilg‘i olishning ahamiyati va istiqbollari.Qattiq maishiy chiqindilar (QMQ) va ishlatilgan shinalarni qayta ishlash orqali muqobil yoqilg‘i ishlab chiqarish zamonaviy ekologik muammolarga innovatsion yechim bo’lib, barqaror rivojlanish, energiya resurslarini diversifikatsiya qilish va chiqindilar miqdorini kamaytirish uchun muhim ahamiyatga ega.Piroliz texnologiyasi orqali shinalar va boshqa uglevodorod chiqindilaridan piroliz moyi, sintez-gaz va uglerod qoldiqlari olinadi. Bu sanoat va transport uchun muqobil yoqilg‘i manbai bo’lib xizmat qiladi.RDF yoqilg‘isi qattiq chiqindilarni saralash va qayta ishlash orqali olinib, elektr stansiyalari, sement zavodlari va sanoat qozonxonalarida an’anaviy yoqilg‘ini almashtirish uchun ishlatiladi.Bu texnologiyalar neft va tabiiy gazga qaramlikni kamaytirib, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga hissa qo’shadi.Ekologik jihatdan, chiqindilarning tabiiy muhitga zararini kamaytirish va atmosferaga zararli moddalarning chiqishini minimallashtirish muhim ahamiyatga ega.Umuman olganda, chiqindilarni muqobil yoqilg‘iga aylantirish kelajak energetika tizimining ajralmas qismi bo’lib, u iqtisodiy samaradorlik va 0ekologik xavfsizlikni ta’minlaydi.

Foydalanilgan adabyotlar:

1. Vasilyeva, G. K. (2018). Alternative Fuel Technologies: Principles and Applications. Springer.
2. Bridgewater, A. V. (2012). Biomass Pyrolysis Processes and Products. Blackwell Publishing.
3. Sokhansanj, S. (2019). Waste-to-Yenergy: Technologies and Project Implementation. CRC Press.
4. T. M. Letcher (2017). Waste-to-Yenergy: Technologies and Yenvironmental Impacts. Academic Press.
5. K. Waldheim (2010). Refuse Derived Fuel (RDF) and Its Applications in Industry. Yelsevier.