

ORGANIK CHIQINDILAR VA IKKILAMCHI XOMASHYOLARNI SINTETIK YOQILG'IGA AYLANTIRISH JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH MASALALARI

Rashidxo'jayev Mirodil Muxsinxo'ja o'g'li

Ilmiy rahbar: Eshmuxamedov Murod Azimovich

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20033052>

Annotatsiya. Tezisdan organik chiqindilar va ikkilamchi xomashyolarni sintetik yoqilg'iga aylantirish jarayonlarini optimallashtirishning ilmiy-texnologik asoslari tahlil qilinadi. Qishloq xo'jaligi qoldiqlari, oziq-ovqat chiqindilari, yog'och qoldiqlari, kanalizatsiya loyqalari, maishiy chiqindilarning organik fraksiyasi va sanoatning biologik parchalanadigan ikkilamchi xomashyolari sintetik yoqilg'i ishlab chiqarish uchun muhim resurs sifatida baholanadi.

Kalit so'zlar: organik chiqindilar, ikkilamchi xomashyo, sintetik yoqilg'i, biomassa, piroliz, gazlashtirish, sintez-gaz.

KIRISH

Organik chiqindilar va ikkilamchi xomashyolarni sintetik yoqilg'iga aylantirish masalasi energiya xavfsizligi, chiqindilarni kamaytirish, uglerod izini pasaytirish va resurslardan samarali foydalanish bilan bevosita bog'liq. An'anaviy energetika uzoq vaqt davomida neft, gaz va ko'mirga tayanib keldi, biroq qazilma yoqilg'ilar zaxirasining cheklanganligi, narxlarning o'zgaruvchanligi, atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari va chiqindilar hajmining ortishi muqobil yoqilg'i texnologiyalarini rivojlantirishni zaruratga aylantirmoqda. Organik chiqindilar energetik qiymatga ega bo'lgan uglerodli moddalardan tashkil topgani sababli ular oddiy utilizatsiya obyekti emas, balki qayta ishlanishi mumkin bo'lgan texnologik resurs sifatida qaralishi lozim.

ASOSIY QISM

Organik chiqindilarni sintetik yoqilg'iga aylantirishda birinchi muhim masala xomashyo tarkibini chuqur tahlil qilishdir. Qishloq xo'jaligi somoni, paxta poyasi, makkajo'xori qoldig'i, yog'och chiqindisi, oziq-ovqat qoldiqlari, chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiya loyqalari bir xil texnologik xususiyatga ega emas. Ularning namligi, kul miqdori, uglerod-vodorod-kislorod nisbati, uchuvchi moddalari, mineral aralashmalari va kalorifik qiymati farqlanadi. Yuqori namlikka ega xomashyolar anaerob bijg'itish yoki gidrotermal konversiya uchun qulayroq bo'lishi mumkin, quruq lignosellyulozali qoldiqlar esa piroliz va gazlashtirish uchun mos keladi. Demak, optimallashtirish xomashyoni texnologiyaga moslashtirishdan emas, balki texnologiyani xomashyo tabiatiga mos tanlashdan boshlanadi.

Piroliz organik xomashyoni kislorodsiz yoki juda cheklangan kislorodli muhitda qizdirish orqali bioyoqilg'i moyi, gaz va biochar olish jarayonidir. Tez pirolizda asosiy maqsad suyuq fraksiyani ko'paytirish bo'lsa, sekin pirolizda ko'proq qattiq uglerodli qoldiq hosil bo'ladi. Bridgwater biomassa tez pirolizi bo'yicha tadqiqotida bio-oil olish jarayoni reaktor turi, harorat, bug'larning reaktorda qolish vaqti, sovitish tezligi va xomashyo zarracha o'lchamiga kuchli bog'liqligini ko'rsatadi [3]. Shuning uchun pirolizni optimallashtirishda haroratni ko'tarishning o'zi yetarli emas; issiqlik uzatish tezligi, bug'larning ikkilamchi parchalanishini kamaytirish, kondensatsiya tizimi va katalitik upgrading bosqichi birgalikda boshqarilishi kerak.

Gazlashtirish sintetik yoqilg'i olishdagi eng universal termokimyoviy yo'nalishlardan biridir. Jarayon davomida organik xomashyo kislorod, havo, bug' yoki karbonat anhidrid ishtirokida qisman oksidlanadi va natijada asosan vodorod, uglerod oksidi, karbonat anhidrid, metan hamda boshqa gazlardan iborat sintez-gaz hosil bo'ladi. Sintez-gaz keyinchalik elektr va issiqlik ishlab chiqarishda, vodorod olishda, metanol sintezida yoki Fischer-Tropsch yoqilg'ilarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. NREL tomonidan ishlab chiqilgan biomassa-gazlashtirish dizaynlarida jarayonning asosiy bosqichlari xomashyoni qabul qilish va quritish, gazlashtirish, gazni tozalash va konditsionerlash, suv-gaz siljish reaksiyasi hamda mahsulotni ajratishdan iborat ekani ko'rsatilgan [4].

Gazlashtirish jarayonida optimallashtirishning asosiy mezonini sintez-gaz tarkibini yakuniy mahsulot talabiga moslashtirishdir. Fischer-Tropsch sintezi uchun H_2/CO nisbati, odatda, katalizator turiga qarab qat'iy nazorat qilinadi; metanol sintezida ham vodorod, uglerod oksidi va karbonat anhidrid o'rtasidagi nisbat muhim ahamiyatga ega. Gaz tarkibidagi smola, oltingugurt, xlor, azotli birikmalar, chang va ishqoriy metallar katalizatorlarni zaharlashi mumkin. IEA Bioenergy nashrlarida biomassa gazlashtirishini bioyoqilg'i va biokimyoviy moddalar ishlab chiqarish bilan integratsiya qilishda gazni tozalash tizimlari hal qiluvchi texnologik bosqich sifatida baholanadi [1]. Shu sababli sintez-gaz ishlab chiqarishni optimallashtirish faqat reaktor samaradorligini oshirish bilan cheklanmaydi; gazni chuqur tozalash, issiqlikni qayta tiklash va katalizator barqarorligini ta'minlash ham jarayonning majburiy shartidir.

Anaerob bijg'itish yuqori namlikka ega organik chiqindilarni biogazga aylantirishda samarali texnologiya hisoblanadi. Oziq-ovqat chiqindilari, chorvachilik go'ngi, kanalizatsiya loyqalari va organik maishiy chiqindilar mikroorganizmlar ishtirokida parchalanib, metan va karbonat anhidrid aralashmasini hosil qiladi. Biogaz tozalangach, biometan sifatida yoqilg'i tizimlarida ishlatilishi yoki sintez yoqilg'i zanjiriga qo'shilishi mumkin. Mazkur yo'nalishda optimallashtirish pH, harorat rejimi, uglerod-azot nisbati, gidravlik ushlanish vaqti, aralashtirish darajasi, inhibitor moddalar va mikrobiologik barqarorlikni boshqarishga asoslanadi.

XULOSA VA MUNOZARA

Organik chiqindilar va ikkilamchi xomashyolarni sintetik yoqilg'iga aylantirish jarayonlarini optimallashtirish energetika, ekologiya va sanoat texnologiyalarini birlashtiruvchi kompleks ilmiy-amaliy masaladir. Piroliz, gazlashtirish, anaerob bijg'itish, qayta tiklanuvchi metanol ishlab chiqarish, vodorod olish va Fischer-Tropsch sintezi turli xomashyo turlari uchun har xil afzallik va cheklovlarga ega. Shu sababli universal texnologiya izlashdan ko'ra, xomashyo tarkibi, hududiy sharoit, energiya talabi, investitsiya imkoniyati va ekologik natijaga mos integratsiyalashgan model ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. IEA Bioenergy Task 33. Status Report on Gasification in Member Countries. Paris: IEA Bioenergy, 2025.
2. IRENA; Methanol Institute. Innovation Outlook: Renewable Methanol. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2021. ISBN 978-92-9260-320-5.
3. Bridgwater A.V. Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading // Biomass and Bioenergy. 2012. Vol. 38. P. 68–94. DOI: 10.1016/j.biombioe.2011.01.048.

4. Spath P.L., Mann M.K. Biomass to Hydrogen Production Detailed Design and Economics Utilizing the Battelle Columbus Laboratory Indirectly-Heated Gasifier. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory, 2005. NREL/TP-510-37408.
5. Hamelinck C.N., Faaij A.P.C. Future prospects for production of methanol and hydrogen from biomass // Journal of Power Sources. 2002. Vol. 111, No. 1. P. 1–22. DOI: 10.1016/S0378-7753(02)00220-3.