



BIOMASSANI GAZLASHTIRISH TEXNOLOGIYALARI VA UNGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI

Rustamov S.Sh, Muzaffarov F.F, Hojimurodov J.E

Buxoro davlat texnika universiteti "E va EM" kafedrası

Annotatsiya

Ushbu maqolada biomassani gazlashtirish texnologiyalari va unga ta'sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Shuningdek biomassa xomashyosining turi, namligi va havo aralashmasi nisbati o'tkazilgan tadqiqotlar asosida keltirilgan. Jarayon uchun zarur bo'lgan optimal haroratlari solishtirma tahlillar orqali taqqoslangan. Tadqiqot davomida gazlashtirish jarayonining asosiy bosqichlari va olingan gazsimon yoqilg'ining tarkibi o'rganilgan. Yonuvchan gazlarning paydo bo'lishi jarayonlari batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: Gazlashtirish, biomassa, yoqilg'i, Yonuvchan gazlar, harorat, Sintez gaz, samaradorlik, quyi yonish issiqligi, Oksidlanish, Quritish, Piroliz, Reduksiya, namlik

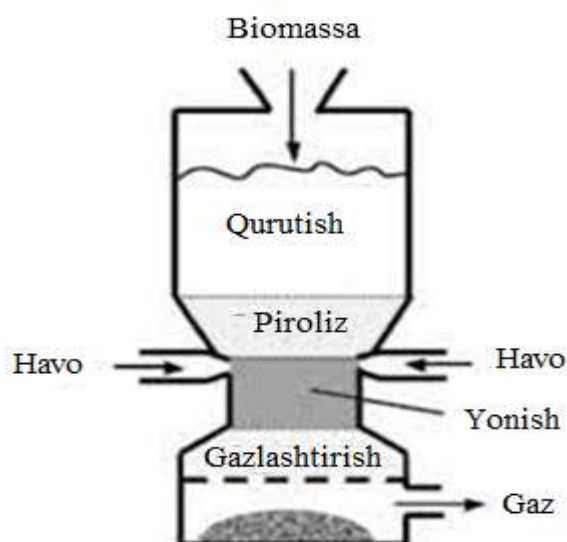
Gazlashtirish - bu biomassani qisman oksidlanish orqali gazsimon bioyoqilg'iga aylantiradigan termokimyoviy jarayon hisoblanadi. Biomassani gazlashtirish jarayoni qattiq/suyuq organik birikmani gaz/bug' moddasi va qattiq moddaga aylantirishdan iboratdir. Jarayon uchun zarur bo'lgan haroratlari 600 °C dan 1000 °C gacha talab qilinadi. Ko'mir yoqilg'isini gazlashtirish samarali texnologiya hisoblanadi [1].

Odatda "singaz" deb ataladigan gaz mahsuloti yuqori isitish quvvatiga ega va energiya ishlab chiqarish yoki bioyoqilg'i ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. "Bioko'mir" deb ataladigan qattiq modda organik o'zgarmagan fraksiyani va biomassada mavjud bo'lgan qayta ishlangan inert materialni o'z ichiga oladi. Bu konversiya usuli materialdagi uglerodning qisman oksidlanishini ifodalaydi va



odatda havo, kislorod, bug‘ yoki karbonat angidrid kabi gazlashtiruvchi tashuvchi ishtirokida amalga oshiriladi. Biomassani gazlashtirish, biomassadan keng foydalanishga imkon beruvchi energiya ishlab chiqarish usuli sifatida qaraladi. Biomassani gazlashtirish jarayonlarining rivojlanishi qazib olinadigan yoqilg‘ining iqlimga ta'siri va neft narxining doimiy o‘zgarishiga bog‘liq [2].

Yonuvchan gazlarning paydo bo‘lishi yoqilg‘ining qattiq va qaynoq qatlamida sodir bo‘ladi. Jarayon sharoitlariga qarab, yakuniy natija gaz tarkibdagi issiqlik qiymati (800-8000 kJ) bo‘ladi. Yog‘ochdan yoki torfdan bug‘-havo parchalanishi yordamida olingan gazning yonish issiqligi 1300-1500 kJ ni tashkil qiladi. Gazlashtirish jarayoni bir qator omillarga bog‘liq: harorat, parchalanish aralashmasining tarkibi, yoqilg‘i bo‘laklarining o‘lchami, uning gazlar bilan o‘zaro ta'sir qilish qobiliyati (reaktivlik), kulning erishi, gazlarning kesma bo‘ylab bir tekis taqsimlanishi va h.k katta ahamiyatga ega [3]. Eng oddiy gazlashtirish texnologiyasining sxemasi 1.10-rasmda keltirilgan.



1.10-rasm. Gazlashtirish texnologiyasining soddalashtirilgan sxemasi

Ishlab chiqarilgan singaz uglerod oksidi (CO), vodorod (H_2), metan (CH_4) va karbonat angidrid (CO_2), shuningdek etan va propan kabi yengil uglevodorodlar va smolalar kabi og‘irroq uglevodorodlarning gaz aralashmasidir. Ular 250 dan 300 °C gacha bo‘lgan haroratlarda kondensatsiyalanadi. Singazda oltingugurt (H_2S) va

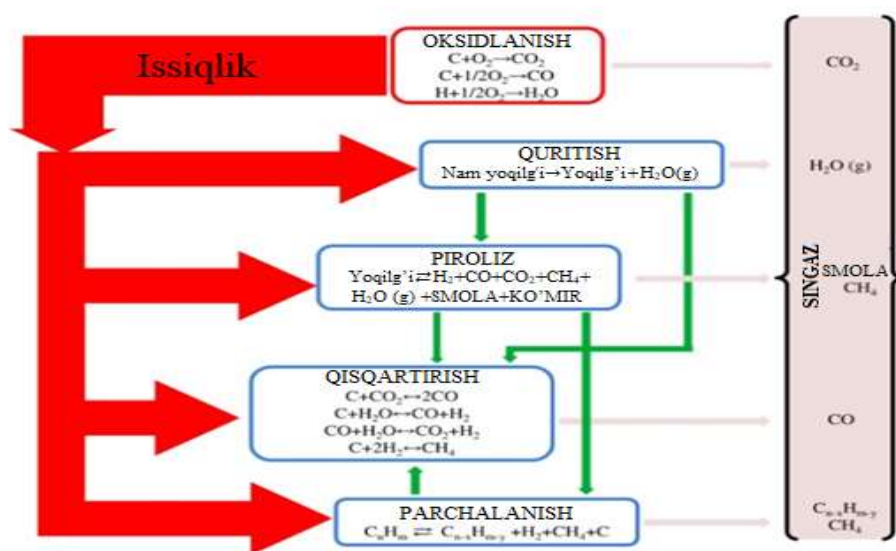


xlorid kislota (HCl) kabi ishlatishga noqulay gazlar yoki azot (N_2) kabi inert gazlar ham bo'lishi mumkin. Ularning mavjudligi ishlov berilgan biomassaga va gazlashtirish jarayonining ish sharoitlariga bog'liq. Sintez gazning quyi yonish issiqqligi qiymati 4 - 13 MJ/m³ gacha bo'lishi mumkin albatta bu xomashyo, gazlashtirish texnologiyasi va ish sharoitlariga bog'liq bo'ladi [4].

Gazlanishning asosiy reaksiyalari endotermik bo'lib, ularning paydo bo'lishi uchun zarur energiya odatda, biomassaning bir qismini oksidlanishi allo-termik" yoki "avto-termik" jarayon orqali ta'minlanadi. Avtotermik jarayonda gazlashtirgich qisman yonish orqali ichkaridan qizdiriladi, allo-termik jarayonda esa gazlashtirish uchun zarur bo'lgan energiya tashqaridan ta'minlanadi. Avto-termik tizimni hisobga olgan holda, gazlashtirishni bir necha bosqichlar sifatida ko'rib chiqish mumkin. Gazlashtirish jarayonining asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat [5]:

- Oksidlanish (ekzotermik bosqich).
- Quritish (endotermik bosqich).
- Piroliz (endotermik bosqich).
- Reduksiya (endotermik bosqich).

1.11-rasmda gazlashtirish jarayonining asosiy bosqichlari sxemasi keltirildi.



1.11-rasm. Gazlashtirish jarayonining asosiy bosqichlari



Biomassani gazlashtirish yo‘li bilan, gaz dvigatelida foydalanish uchun mos yoqilg‘iga aylantiriladi. Biomassadan qayta tiklanadigan manba sifatida foydalanish uning potentsialini sezilarli darajada oshiradi. Gazlashtirish ishonchli isbotlangan texnologiya bo‘lib, u statsionar gazlashtiruvchiga asoslangan oddiy, sodda texnologiyali tizim sifatida qaraladi. Hozirda rivojlangan mamlakatlar, biomassani gazlashtirish natijasida olingan gazni gaz dvigatellaridan foydalangan holda elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ham qo‘llamoqda.

Biomassa chiqindilarini gazlashtirish jarayoniga ta’sir ko‘rsatuvchi omillarni tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu omillar quyidagilar:

- Biomassa turi. Gazlashirish jarayonida ajralib chiqadigan gazning miqdori biomassa tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Tadqiqotlarga ko‘ra qishloq xo‘jaligi biomassasini gazlashtirish o‘rmon xo‘jaligi chiqindilarini gazlashtirishdan ko‘ra 5-10 % samarali ekanligi aniqlangan [5].
- Biomassa namligining gazlashtirish jarayoniga ta’siri. Xomashyoning namligi oshgani sayin, u konversiyaga salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki suvning bug‘lanishi uchun qo‘shimcha energiya talab qilinadi. Peter McKendry tadqiqot ishlarida biomassaning namligi 10-15% dan past bo‘lganda gazlashtirish samaradorligi yuqori ekanligini aniqlagan [6].
- Havo/biomassa nisbatining gazlashtirishga ta’siri. Biomassani gazlashtirishda havo va bomassa miqdorining ekvivalentlik nisbati jarayonga ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omil bo‘lib hisoblanadi. Bu miqdorning me’yoriy qiymatda bo‘lmasligi gazlashtirish jarayonining chala qolishi yoki gazlashtirish jarayoniga ko‘p energiya sarflanishiga sabab bo‘ladi, shu sababli tadqiqotchilar mazkur miqdorning optimal qiymatini aniqlashga doir tadqiqotlar o‘tkazganlar. Tadqiqotlar natijasiga ko‘ra samarali gazlashtirish uchun ekvivalentlik nisbati 0,19 dan 0,43 gacha ekanligi aniqlangan. Nazariy jihatdan optimal qiymat esa 0,3 ekanligi aniqlangan [7].



- Gazlashtirish jarayoniga haroratning ta'siri. Biomassa chiqindilarini gazlashtirish jarayoniga ko'rsatiluvchi ta'sirlarning haroratga qanday bog'liq ekanligi turli tadqiqotlarda o'rganilgan. Le Rong va boshqalar gazlashtirish jarayoniga beriladigan haroratni biomassaning namligi, o'lchami, tabiatiga bog'liq holda 550-900 °C oraliqda o'rganganlar [7]. Agar gazlashtirish jarayonining harorati 700 dan 900 °C gacha bo'lsa havo/biomassa nisbati mos ravishda 0,26 va 0,33 oraliqlarda o'zgarishi tajribalarda aniqlangan. Bu tadqiqot natijalariga ko'ra gazlashtirish jarayonining harorati ortgani sayin unga beriladigan kislorod miqdori ham oshib boradi.

- Biomassa chiqindilari o'lchamining jarayonga ta'siri. Biomassani gazlashtirish turli o'lchamlarda amalda oshiriladi. Gazlashtirish jarayoniga kam energiya sarflab samaradorlikka erishishda o'lcham muhim ahamiyat kasb etadi. Santiago Septien va boshqalar tomonidan 0,35 va 0,8 mm o'lchamli biomassa chiqindilari 1000 °C, 1200 °C, 1400 °C haroratlarda gazlashtirilgan. Unga ko'ra eng yuqori samaradorlik 0,35 mm o'lchamli va 1000 °C haroratli gazlashtirish jarayonidan olingan.

Di Gregorio F va boshq. tomonidan e'lon qilingan maqolaga ko'ra biomassa chiqindilarini gazlashtirishda xomashyodan hosil bo'luvchi kul ajralib chiqadigan gaz miqdoriga ta'sir ko'rsatadi, yani kul miqdorining 17,2% dan 25,1% gacha oshishi natijasida, gazlashtirish samaradorligi 63% dan 33% gacha kamaygani aniqlangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Maitlo Ghulamullah, Imran Mangi, Kashif Hussain Ali, Safdar Ali Maitlo, Hubdar Unar, Imran Pirzada, Abdul. Thermochemical Conversion of Biomass for Syngas Production: Current Status and Future Trends. Sustainability. (2022). 10.3390/su14052596.

2. Thanh Phong Mai, Dinh Quan Nguyen. Gasification of Biomass. Biotechnological Applications of Biomass 2020.



3. Karthikeyan Ramachandriya, Dimple Kundiyana, Ashokkumar Sharma, Ajay Kumar, Hasan Atiyeh, Raymond Huhnke, Mark Wilkins. Critical factors affecting the integration of biomass gasification and syngas fermentation technology. AIMS Bioengineering, 2016, 3(2): 188-210.
4. Molino Antonio Chianese, Simeone Musmarra Dino. Biomass gasification technology: The state of the art overview. Journal of Energy Chemistry. (2015).
5. Mai Phong. Nguyen Quan. Gasification of Biomass. (2020).
6. Peter McKendry, Energy production from biomass (part 3): gasification technologies, Bioresource Technology, Volume 83, Issue 1, 2002, Pages 55-63, ISSN 0960-8524.
7. Le Rong, Thawatchai Maneerung, Jingwen Charmaine Ng, Koon Gee Neoh, Boon Huat Bay, Yen Wah Tong, Yanjun Dai, Chi-Hwa Wang, Co-gasification of sewage sludge and woody biomass in a fixed-bed downdraft gasifier: Toxicity assessment of solid residues, Waste Management, Volume 36, 2015, Pages 241-255.