

СПАЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ПРОМИСЛОВИХ КОТЛАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Впровадження альтернативних джерел енергії та енергозберігаючих технологій є пріоритетним напрямком. Одним з рішень цього питання стає широке застосування біотехнологій з виробництва біогазу.

Ключові слова: біогаз, біогазові установки, котли.

Annotation

The introduction of alternative energy sources and energy-saving technologies is a priority. One of the solutions to this issue is the widespread use of biotechnology for biogas production.

Keywords: biogas, biogasplants, boilers.

Вступ

Питанням парникового ефекту займаються уже на протязі багатьох років, який виникає через викид метану, окиса азоту, вуглекислого газу та інших газів. В атмосфері концентрація CO₂ зростає через спалювання вугілля, і це призводить до потепління на планеті. Хімічний поштовх кліматичній системі дає різкий викид CO₂.

Викиди парникових газів таких як: діоксиду вуглецю CO₂, метану CH₄, закису азоту N₂O, гексафториду сірки SF₆, перфторвуглецевих сполук PFCs та гідрофторвуглецев сполук HFCs регулюється Кіотським протоколом. За даними Національного кадастру антропогенних викидів в Україні за 1990–2015 рр. середня частка CO₂, CH₄ та N₂O у загальній структурі викидів становила 99,74%, зокрема, CO₂ – 67,4%, CH₄ – 20,3%, N₂O – 12,1%, інші показники викидів становлять близько 0,26%.

За рахунок використання біогазу замість вуглецевмісних енергетичних ресурсів дозволяє скоротити викиди діоксиду вуглецю (CO₂), метану (CH₄), окису азоту (N₂O). При спалюванні 1 ТДж природного газу буде виділено в атмосферу 55350 кг діоксиду вуглецю (CO₂), 1 кг метану (CH₄) і 0,1 кг окису азоту (N₂O), що помітно руйнує озоновий шар. CO₂ в атмосфері перебуває приблизно 100 років, тому для нього потенціал глобального потепління становить 1, для CH₄ – 25, для N₂O – 298 [1].

Основні результати

Головною метою застосування біогазу є перетворення його на теплову, механічну і електричну енергію. На біогазі можуть працювати газоспалюючі пристрої, які виробляють енергію для опалювання, освітлення та ін. Спалювання біогазу в газових пальниках є найбільш простим способом, адже газ можна підводити до них з газгольдерів під низьким тиском. Для спалення біогазу потрібно менше повітря для спалаху, тому звичайні газові прилади потребують ширших жиклерів для проходження біогазу.

При переводі котла, який працює на природному газі для спалювання біогазу необхідно врахувати такі недоліки [2]:

1. Для переводу котлів з природного газу на біогаз одною з важливих розрахункових величин є діаметр соплових отворів. Для стандартного сопла на природному газі діаметр складає 3 мм, а на біогазі – 4,16 мм.
2. Далекобійність струменя біогазу в 1,38 раза буде більше ніж природного газу. Це призводить до порушення розподілу струменя в повітряному потоці і відриву факелу.
3. Швидкість поширення полум'я природного газу значно вища, чим при спалюванні біогазу.

Вищенаведене показало, що спалювання біогазу в існуючих котлах не забезпечує необхідне горіння і стабілізацію факела в різних навантаженнях, це призводить до зменшення продуктивності котла на пару до 4 – 5 т/год, відповідно при спалюванні природного газу продуктивність складає 8 – 9 т/год, при використанні лише біогазу навантаження котла від номінального склала 50 – 62%. В результаті наведених даних було отримано: 1) ККД котла 77-82%; 2) перевитрата палива – 12%; 3) викид CO

збільшилось в 5-30 разів; 4) через перегрів почав вигорати метал в колекторі. Дані недоліки виникають через особливості спалювання біогазу, та помилки при конструюванні пальникових пристроїв.

На базі Інституту газу НАНУ розроблені спеціальні щільові горілки, які можуть працювати в широкому діапазоні режиму котла ДКВР-6,5. для спалювання біогазу з витратою 180-954 м³/год, вони мають продуктивність 318 м³/год і працюють без вентиляційного дуття. Дані горілки мають прилади для направлення струменя повітря і стабілізації факелу, колектори виробляються з матеріалів, які не підлягають сірководневої корозії[2].

В даній роботі представлений паровий котел ДКВР 10-13-250, який використовується на підприємстві для виробництва пари. Конструктивна схема котлів серії ДКВР паропроductивністю до 10 т / год однаково незалежна від використовуваного палива та застосовуваного топкового пристрою. Котел має верхній довгий і нижній короткий барабани, розташовані уздовж осі котла, екрановану топку і розвинений кип'ятильні пучок з гнутих труб. Був проведений розрахунок котла при роботі його на природному газі і біогазі. ККД котла на природному газі склав 91,4%, на біогазі – 89,5%[3].

Для спалювання біогазу в існуючих котлах необхідно замінювати пальники. Тому пропонується біогаз переробляти на біометан.

За останнє десятиліття почали інтенсивно розвиватися проекти виробництва біометану з подальшим закачуванням у мережі ПГ. Звичайно, біометан подається у розподільчі мережі під тиском нижче 16 бар.

Нині БМ (біометан) виробляється у 15 європейських країнах.

У 12 європейських країнах (Австрія, Чехія, Німеччина, Данія, Фінляндія, Франція, Угорщина, Ісландія, Італія, Нідерланди, Швеція, Великобританія) біометан використовується як моторне паливо (в тому числі у вигляді суміші з ПГ), а також для виробництва тепла (в чистому виді або в суміші з ПГ).

Висновки

1. Спалювання біогазу зберігає озоновий шар.
2. При спалюванні біогазу необхідно переробляти пальники.
3. При застосуванні біометану не потрібно замінювати пальники, не руйнується озоновий шар.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трипольська Г. С. Біогазові проекти в Україні: перспективи, наслідки та регуляторна політика / Г. С. Трипольська, О. А. Дячук, Р. З. Подолець, М. Г. Чепелев // Економіка і прогнозування. - 2018. - № 2. - С. 111-134. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2018_2_9.
2. Сигал И. Я. Газогорелочные устройства для сжигания биогаза в котлах / И. Я. Сигал, А. В. Марасин, А. В. Смихула // Энерготехнологии и ресурсосбережение. - 2014. - № 3. - С. 68-72. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ETRS_2014_3_11.
3. Чепурний М. М., Степанов Д. В., Корженко Є. С. “Теплові розрахунки парогенераторів“. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 142 с.

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakysak7@gmail.com.

Дмитришен Владислав Валерійович - студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: DmytrVlad@gmail.com

Науковий керівник: **Ткаченко Станіслав Йосипович** – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stahit6937@gmail.com.

Vlasenko Olga Vladimirovna – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakysak7@gmail.com.

Dmitryshen Vladislav – student of the Department of Heat and Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: DmytrVlad@gmail.com

Scientific supervisor: **Tkachenko Stanislav Yosypovych** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.