

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОМЕТАНУ

Сільськогосподарські підприємства можуть виробляти газоподібне паливо – біогаз. Використання біопалива, отриманого безпосередньо у ході сільськогосподарської діяльності, дає змогу частково замінити покупні енергоресурси. Але, для підвищення енергетичної ефективності сільськогосподарського виробництва біогазу необхідна оптимізація технологічних процесів та обґрунтування і вибір раціональних параметрів машин та обладнання, що використовуються у ході виробництва та споживання біопалива [1, 2, 3].

Біогаз може використовуватися [4, 5] децентралізованими блочними теплоелектроцентралями для електро- і теплопостачання (когенерація) або подаватися як очищений і збагачений біогаз (біометан) в існуючу газотранспортну мережу (рис. 1). Крім того, збагачений біогаз може використовуватися як паливо в автомобілях замість природного газу, на великих центральних когенераційних установках або для виробництва тепла у високоефективних газових конденсаційних котлах.

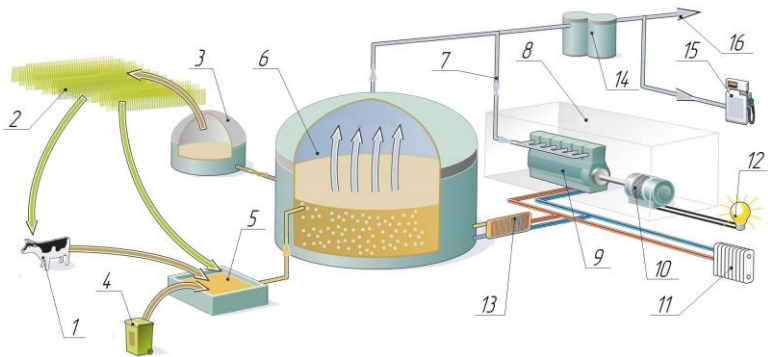


Рис. 1. Схема використання біогазу та біометану (джерело Agentur für Erneuerbare Energien, Німеччина):

- 1 – сільськогосподарські тварини та птиця, 2 – сільськогосподарські посіви,
- 3 – зберігання відпрацьованого субстрату, 4 – органічні відходи, 5 – накопичувач субстрату, 6 – біогазова установка оснащена газгольдером, 7 – біогазова мережа, 8 – когенератор, 9 – двигун внутрішнього згоряння, 10 – електрогенератор, 11 – використання теплової енергії для опалення приміщень, 12 – використання електричної енергії, 13 – підігрівання біогазового реактора, 14 – установка для збагачення і очищення біогазу, 15 – заправна станція, 16 – транспортна мережа природного біогазу

Застосування біогазу у децентралізованому енергопостачанні сприяє скороченню імпорту енергоносіїв та підвищенню надійності енергопостачання, зокрема, у сільській місцевості. В нинішній час біометан виробляється в п'ятнадцятих європейських країнах. Подача біометану в мережу природного газу відбувається в одинадцятих країнах (Австрія, Чехія, Німеччина, Данія, Фінляндія, Франція, Люксембург, Нідерланди, Норвегія, Швеція, Великобританія). В дванадцятих європейських країнах (Австрія, Чехія, Німеччина, Данія, Фінляндія, Франція, Угорщина, Ісландія, Італія, Нідерланди, Швеція, Великобританія) біометан використовується як моторне паливо. На сьогоднішній день загальна кількість біометанових станцій в європейських країнах досягла 250 од., з яких 200 станцій подають біометан в мережу природного газу. Найбільш динамічно виробництво біометану розвивається в Німеччині. Тут перша установка з виробництва біометану почала свою роботу в 2006 р. А до 2014 року кількість біометанових станцій зросла до 169 од. При цьому загальна потужність виробництва біометану збільшилась до 900 млн. м³ в рік.

Важливу роль в отриманні біометану відіграє збагачення і очищення біогазу [5, 6, 7, 8, 9]. Для того, щоб вироблений біогаз можна було подавати до мережі, його очищують в декілька етапів (рис. 2).

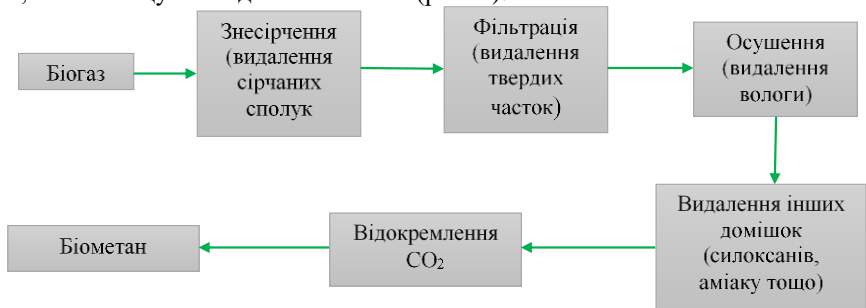


Рис. 2. Етапи очищення та збагачення біогазу

Методи очистки біогазу від домішок залежать від способів його подальшого використання. Так, наприклад, при використанні біогазу для виробництва тепла в котлах, обмеження стосуються лише концентрації H₂S (не більше 1000 млн⁻¹). При цьому немає необхідності видаляти вологу та вуглекислий газ. У випадку застосування біогазу в кухонних плитах існують більш високі вимоги до очистки від H₂S. При спалюванні біогазу в двигунах внутрішнього згоряння, також існують певні вимоги до вмісту H₂S (не більше 200 млн⁻¹) та силоксанів, а також до надмірного вмісту вологи (не допускається утворення конденсату). Найбільш суворі вимоги до очистки біогазу висуваються у випадку його подачі в мережу природного газу та при прямому використанні в якості моторного палива. В цьому випадку треба збагачувати біогаз до якості

природного газу. Екологічна небезпека використання біогазу дуже мала. Виняток становить H_2S , так як сірководень навіть у малих дозах є небезпечним для людини і призводить до швидкого зношення і корозійних пошкоджень обладнання, газових труб, газоводяних теплообмінників, клапанів. Тому знесірчення має найвищий пріоритет в процесі очищення.

В Європі розрізняють природний газ «Н» (High, газ високої якості) і природний газ «Л» (Low, газ низької якості). Природний газ «Н» складається на 89...98 % з метану. Деяко нижчою є якість природного газу «Л». Вміст метану в ньому складає приблизно 85 %. Іншими складниками природного газу є алкани (етан, пропан, бутан, пентан) та інертний газ. Таким чином, якість природного газу може відрізнятися в залежності від регіону. Тому тільки тоді, коли вимоги відповідного оператора газотранспортної мережі до якості газу задовольняються, біогаз може подаватися в загальну газову мережу. Поряд із знесірченням і осушенням газу важливим кроком є відокремлення вуглекислого газу в процесі збагачення біогазу до біометану. При цьому частка вуглекислого газу (CO_2) в біогазі може становити до 45 %. Завдяки своїм фізичним властивостям вуглекислий газ впливає на теплотворну здатність і теплоту згорання газу, а також на його щільність. На ці показники потрібно звертати особливу увагу при подачі біометану до газотранспортної мережі. Для збагачення біогазу до якості природного газу можна застосовувати різні технології. В Європі застосовуються способи очищення вологим способом під постійним тиском та адсорбція під змінним тиском. Крім того, розвиваються і випробовуються інші технології.

Висновок. Виробництво біометану та подавання його в загальну газотранспортну мережу за «зеленим тарифом» дозволить підвищити ефективність аграрного виробництва. Проте, для цього необхідно вирішити ряд техніко-технологічних проблем що пов'язані із очисткою та збагаченням біогазу в умовах сільського господарства.

Список інформаційних джерел

1. Голуб Г.А. Ефективність функціонування багатопрофільного сільськогосподарського підприємства / Г.А. Голуб, С.М. Кухарець // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 2. – С. 35–44.
2. Технічні та технологічні пропозиції отримання енергії із сировини сільськогосподарського походження / С. М.Кухарець, Г. А.Голуб, О. В.Скидан, О. Ю.Осипчук // Вісник ЖНАЕУ. – 2015. – № 2 (50), т. 1. – С. 369–385.
3. Кухарець С.М. Отримання енергії в аграрному виробництві на основі інноваційних технологій / С.М. Кухарець // Сучасний стан і перспективи ефективного використання земельних ресурсів Житомирської області : зб. ст. наук.-практ. конф., 20–21 січ. 2016 р. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – С. 96–100.

4. Голуб Г. Особливості конструкції модульної біогазової установки з обертовим реактором / Г. Голуб, С. Кухарець, Б. Рубан // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 9 (60). – С. 10–14.
5. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біометану в Україні. / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України №11 – 2014 г. – 42 с.
6. Куріс Ю.В. Біогазові технології. Енергетичні та екологічні аспекти /Ю.В. Куріс, І.Ф. Червоний // – Запоріжжя: ЗДІА, 2010 – 487 с.
7. Руководство по биогазу. От получения до использования / Специальное агентство возобновляемых ресурсов (FNR). 5-е издание. – Гюльцов: Германия, 2012. – 213 с.
8. Шульц Рейнхард. Виробництво і використання біогазу в Україні [Шульц Рейнхард, Юрген Кооп, Жанет Хохі та ін.]– Рада з питань біогазу (Biogasrat e.V.), 2012 – 74 с.
9. Tasneem Abbasi. Biogas Energy. / T Abbasi, S. Tauseet, S. Abbasi // - New York: Springer, 2012. – 169 p.