

АНАЛІЗ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ БІОГАЗУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз використання біогазу, виконано аналіз доцільності використання біогазової тригенераційної установки на сільськогосподарському підприємстві для отримання органічних добрив, електроенергії, теплоти і холоду. Запропоновано схему тригенераційної біогазової установки.

Ключові слова

Тригенерація, абсорбційна холодильна машина, двигун внутрішнього згорання, біогазова установка, зелений тариф.

Abstract

The analysis of the feasibility of using biogas, the analysis of the feasibility of using biogas threeneration plants on farms to produce organic fertilizer, electricity, heat and cold is made. The scheme of threeneration biogasplant is proposed.

Keywords

Threeneration, absorptionrefrigeratingmachine, engine of internal combustion, biogas installation, green tariff

Вступ

У зв'язку з енергетичною кризою в Україні використання альтернативних джерел енергії є все більш актуальним, а анаеробна переробка тваринницьких відходів із виробництвом біогазу, який за своїми властивостями незначно поступається природному газу, є одним з найбільш економічно, енергетично та екологічно ефективних методів утилізації відходів. В свою чергу, отриманий біогаз доцільно використовувати таким чином:

- застосування біогазу на місці його виробництва у якості палива для котлів;
- спалювання у когенераційній установці з виробленням електроенергії. У той же час можна використовувати відхідне тепло, яке при цьому утворюється. Тому біогаз пропонує цікаві можливості для децентралізованого енергозабезпечення і являє собою цікаву альтернативу, зокрема, для великих аграрних підприємств в Україні;
- спалювання в тригенераційних установках, що дає можливість ефективно використовувати теплоту не лише взимку для опалення, але і влітку для кондиціонування приміщень або для потреб технологічного охолодження з використанням абсорбційних бромистолітєвих холодильних установок;
- доведення біогазу до якості природного газу (біометану), що може подаватися в загальну газорозподільну мережу. На відміну від дорогих і неефективних можливостей накопичення перемінних резервів сонячної та вітрової енергії, газорозподільна мережа дозволяє майже без втрат поєднати виробництво і споживання енергії.

Застосування біогазу у децентралізованому енергопостачанні сприяє скороченню імпорту енергоносіїв та підвищенню надійності енергопостачання, зокрема, у сільській місцевості. Все більше і більше фермерських господарств у Європі будують біогазові установки в безпосередній близькості від свого господарства для забезпечення себе і довколишніх сіл електроенергією і теплом. Крім того, залишки бродіння з реактора можуть використовуватися як високоякісне добриво у землеробстві. Завдяки постійно доступній сировині біогаз, а отже електроенергія і тепло, можуть вироблятися протягом усього року і таким чином створюють додаткову економічну опору для багатьох фермерських господарств, що сприяє стабільності і розвитку вітчизняного сільського господарства.

Часто проблемою децентралізованого виробництва електроенергії і тепла стає відсутність відведення тепла, що утворюється. Тому до початку будівництва біогазової установки потрібно визначити потенційних споживачів тепла, аби підвищити загальну ефективність системи. Тригенерація це комбіноване виробництво електроенергії, теплоти і холоду. В

дослідження особливість тригенерації полягає в тому, що холод виробляється абсорбційною холодильною машиною, що в основному споживає теплову енергію, а не електричну.

Потенційним об'єктом для впровадження біогазових тригенераційних технологій є тваринницькі ферми. Тригенераційний комплекс дозволяє максимально знизити собівартість електроенергії, гарячого водопостачання, опалювання та охолодження на об'єкті застосування.

Мета даної роботи – знаходження оптимального напрямку використання біогазу.

Результати досліджень

За об'єкт дослідження було взято фермерське господарство «Щербич», Вінницької області Літинського району с. Багринівці. Поголів'я ферми складається з ВРХ 260 шт. та свиней 1800 шт., така кількість тварин дає змогу отримувати 1878,4 кубічних метри біогазу за добу[1], що заміщає собою 1181 кубічних метрів природного газу[2]. За рекомендаціями [3, 4] розроблено та розраховано схему біогазової установки з використанням когенераційної установки.

Враховавши, що на фермі крім вирощування тварин є виробництво м'ясо-молочної продукції було запропоновано використання тригенераційної установки з абсорбційною холодильною машиною[5], яка покриє значну частку споживання холоду господарством. На основі модернізації раніше запатентованої схеми [6] розроблена схема тригенераційної біогазової установки (рис. 1).

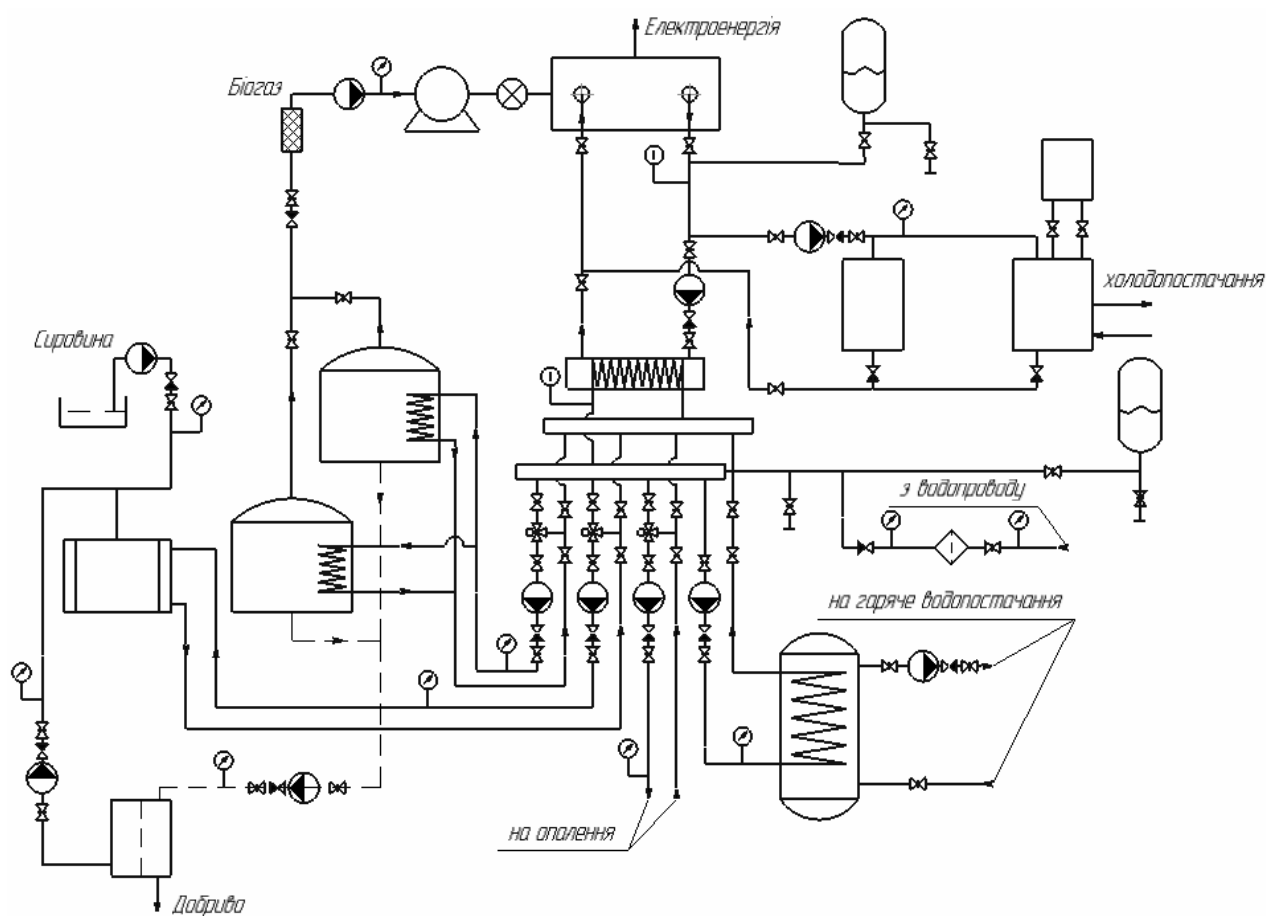


Рисунок 1-Схема тригенераційної біогазової установки

Установка працює наступним чином. Свіжий субстрат завантажується з приймальної посудини у змішувач насосом, де він змішується із рідкою фракцією, що поступає з розділювача зброженого субстрату під дією насоса рециркуляції рідкої фракції. Підготовлений у змішувачі субстрат завантажується в біореактор. Вода, що нагрівається в когенераційній установці та теплогенераторі, який працює на органічних відходах, циркулює через систему опалення, зовнішню порожнину змішувача, теплообмінник біореактора, змійовик бака-акумулятора та абсорбційну холодильну машину, що виробляє теплоту та холод, під дією циркуляційного насоса.

Зброжений субстрат відводиться у розділювач, звідки відділена рідка фракція за допомогою насоса рециркуляції повертається в змішувач, а згущений субстрат відводиться у внутрішню

порожнину теплоутилізатора, де нагріває холодну воду, що подається трубопроводом під дією насоса. Отриманий біогаз за допомогою компресора подається у газгольдер через гідрозатвор, осушувач отриманого біогазу, який охолоджується свіжою водою з трубопроводу, та фільтр для очищення від сірководню, звідки біогаз іде на когенераційну установку, що виробляє теплоту та електроенергію. Холодна вода після теплоутилізатора підігривається в теплообміннику абсорбційної холодильної машини і подається в бак-акумулятор гарячої води, де догрівається і спрямовується до споживачів. Холод використовується для попереднього охолодження молока, охолодження м'яса та кондиціювання м'ясозаготівельного цеху.

Для даних умов є можливість отримання «зеленого тарифу» продажу електроенергії на енергоринок. Отримана з органічних відходів електроенергія має коефіцієнт до тарифу 2,30 [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С.Й. Теплообмінні та гідродинамічні процеси в елементах енергозабезпечення біогазової установки. Монографія./ С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов –Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2004. – 132 с.
2. Біогазові установки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.biteco-energy.com/biogazovye-ustanovki-3/>
3. Ткаченко С.Й. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел теплопостачання. Навч. Посібник / С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний, Д. В. Степанов – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 137 с.
4. Карп И. Н. Экономические показатели использования различных видов топлив в энергетике [Текст] / И. Н. Карп, А. В. Степанов // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1999. – №4. – С. 3 – 6
5. АБХМ на горячей воде. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://abxm-thermax.ru/abxm/abxm-na-goryachej-vode>
6. Патент України на корисну модель № 117017, МПК7 C02F11. Установка для производства энергоносителей из органических отходов / Степанов Д. В., Степанова Н. Д., Спринчук Ю.Я. //Промислова власність. – К. :Український інститут промислової власності. – 2017, бюл. № 11, опубл. 12.06.2017 р.
7. Закон України 1804-19 від 22.12.2016 р. «Про внесення зміни до Закону України "Про електроенергетику" щодо коефіцієнтів "зеленого" тарифу для електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії» – Відомості Верховної Ради 2017, №4, ст. 47.

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Спринчук Юрій Ярославович, студент групи ТЕ-136, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, iyurik1996i@gmail.com

Stepanov Dmitry, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, VinnytsianationaltechnicalUniversity, Vinnytsia, Stepanovdv@ukr.net

Sprinchuk Yuriy, Department of construction, heat power engineering and gas supplying, VinnytsianationaltechnicalUniversity, iyurik1996i@gmail.com