

АНАЛІЗ СКЛАДНИХ СЕРЕДОВИЩ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ПОЗИЦІЇ БІО- І ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз складних середовищ біогазових технологій з позицій біо- і теплотехнології. Залежно від типів і кількості видів застосовуваних субстратів існують різні варіанти технологічних схем біогазових станцій.

Ключові слова: складне середовище, органічні відходи, біогаз.

Abstract

The analysis of complex environments of biogas technologies from the standpoint of bio- and heat technology is carried out. Depending on the types and number of types of substrates used, there are different variants of technological schemes of biogas plants.

Key words: complex environment, organic waste, biogas.

Вступ

Виробництво біогазу можливе із органічної сировини рослинного чи тваринного походження. На біогазових станціях широко використовуються субстрати із високим вмістом вологи, наприклад, рідкий гній. На сьогодні знайшли застосування у виробництві біопалива субстрати із високим вмістом целюлози, як солома та деревина. Відходи тваринництва та птахівництва (гній та послід) містять значний потенціал для виробництва біогазу. В якості субстратів для біогазового виробництва добре використовуються відходи агропромислового комплексу. Енергетичні культури, а саме трава та буряк, кукурудза, зернові, мають високий потенціал біогазового виробництва, навіть вищий за потенціали переважної більшості субстратів [1].

Результати дослідження

Для виробництва біогазу придатні такі органічні відходи: буряковий жом, відходи від виробництва соків – фруктовий жом, пташиний послід, фекальні осади, гній, відходи виробництва крохмалю і патоки - мезга і сироп, відходи пивного виробництва, відходи молокозаводів - солонка і солодка молочна сироватка, післяспиртова барда, трава, побутові відходи, відходи рибного і забійного цеху, відходи виробництва біодизеля - технічний гліцерин від виробництва біодизеля, виноградна вижимка, відходи переробки картоплі, виробництва чіпсів, кавова пульпа, водорості. Крім відходів біогаз можна виробляти зі спеціально вирощених енергетичних культур, наприклад, з сільфія і силосної кукурудзи [2].

Біогаз - горючий газ, що утворюється при анаеробному метановому зброджуванні біомаси та складається переважно з метану (55...75%), двоокису вуглецю (25...45%) і домішок сірководню, аміаку, оксидів азоту та інших (менше 1%) [3]. Розкладання біомаси відбувається в результаті хіміко-фізичних процесів і симбіотичної життєдіяльності головним чином 3-х груп бактерій. Перша група - гідролізні бактерії, друга - кислотоутворюючі, третя - метаноутворюючі.

В якості сировини для виробництва біогазу можуть використовуватися як органічні агропромислові чи побутові відходи, так і рослинна сировина - силос кукурудзи, трав'яний силос, зерно і силос злакових культур. Найбільш придатними для виробництва біогазу є відходи агро-промислового комплексу (АПК): гній свиней та ВРХ, послід птиці; бадилля овочевих культур; некондиційний урожай злакових та овочевих культур, цукрових буряків, кукурудзи; жом і меляса; барда спиртова; дрібне зерно, зародок; дробина пивна, солодові паростки, білковий відстій; відходи крахмало-патокового виробництва; фруктові та овочеві вичавки; сироватка і маслянка тощо [3, 4].

Кількість субстратів/видів відходів, що використовуються для виробництва біогазу в межах однієї біогазової установки, може варіюватися від одного до десяти і більше. Залежно від типів і кількості

видів застосовуваних субстратів існують різні варіанти технологічних схем біогазових станцій. У разі застосування декількох субстратів, що відрізняються властивостями, наприклад, рідких і твердих відходів, їх накопичення, попередня підготовка (подрібнення, біоактивізація, підігрів, гомогенізація або інша фізико-хімічна обробка) проводиться окремо, після чого вони або змішуються перед подачею в біореактори, або подаються роздільними потоками. Використання попередньої підготовки у ряді випадків дозволяє домогтися збільшення швидкості і ступеня розпаду сировини в біореакторах, а отже - загального виходу біогазу [3, 4]. Різноманіття характеристик вхідної сировини суттєво ускладнює прогнозування інтенсивності теплообміну в цих сумішах. Ускладнює виконання вимог до організації біотехнологічного процесу на фоні проблем термостабілізації у середовищах великого об'єму.

Проблеми тепломасообміну в складних рідинних середовищах активно проводяться на кафедрі теплоенергетики ВНТУ [5-10].

Висновки

Проведено аналіз складних середовищ біогазових технологій з позицій біо- і теплотехнології. Найбільш придатними для виробництва біогазу є відходи агро-промислового комплексу та спеціально вирощені енергетичні культури. Різноманіття характеристик вхідної сировини, великі її об'єми суттєво ускладнюють прогнозування інтенсивності теплообміну в цих сумішах. Також ускладнюється виконання вимог до організації біотехнологічного процесу на фоні проблем термостабілізації у середовищах великого об'єму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Категорії субстратів для біогазового виробництва – AgroBiogas. URL: <https://agrobiogas.com.ua/categories-of-substrates-for-biogas-production/>
2. Отримання біогазу та органічних добрив при анаеробній ферментації: <https://sites.google.com/site/otrimannabiogazu/otrimanna-biogazu>
3. Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні : <https://saf.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/position-paper-uabio-4-ua.pdf5>
4. Г.Г.Гелетуха, П.П.Кучерук, Ю. Б.Матвеев, Т.В.Ходаковская. Перспективы производства биогаза в Украине. Возобновляемая энергетика", №3, 2011, с.73-77.
5. С. И. Ткаченко, Н .В. Пишенина и Т. Ю. Румянцева, «Исследование процессов теплообмена в реонестабильных смесях органического происхождения.» Инженерно-физический журнал, том 87, № 3. с. 700-707, 2014.
6. Ткаченко С. Й., Степанова Н. Д., Tkachenko S., Stepanova N.. Самозакипаючі потоки в дренажних каналах теплотехнологічних систем. Ткаченко С. Й. Самозакипаючі потоки в дренажних каналах теплотехнологічних систем : монографія. / С. Й. Ткаченко, Н. Д. Степанова. - Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. - 161 с. - ISBN 978-966-641-274-7.
7. Ткаченко С. Й. Тепломасообмінні та гідродинамічні процеси в елементах систем біоконверсії : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В Резидент. – Вінниця: Універсум – Вінниця, 2011. – 132 с.
8. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 148 с.
9. Патент України на винахід № 105399, (51) МПК (2006.01) G01N 25/18 Спосіб визначення коефіцієнта тепловіддачі за умов конвективного теплообміну органічної суміші / Ткаченко С.Й., Пішеніна Н.В., Дишлок С.В.; заявник і власник патенту Вінницький національний технічний університет. – №a201204878; заявл. 25.10.2013; опубл. 12.05.2014, Бюл.№9.
10. Патент України на винахід № 110718, (54) МПК G01N 25/18, G01N 11/00. Спосіб визначення реостабільності сумішей з невизначеними теплофізичними властивостями в реальних теплогідродинамічних, біо- і хіміко-технологічних процесах/ Ткаченко С.Й., Пішеніна Н.В., Румянцева Т.Ю.; заявник і власник патенту Вінницький національний технічний університет. – № u201314369 ; заявл. 09.12.2013 ; опубл. 10.02.2016, Бюл. № 3.

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

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgaklytsak7@gmail.com.

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

Vlasenko Olga V. – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgaklytsak7@gmail.com.