

УДК 628.47:502

**БІОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПРИКЛАДІ ЛАТВІЙСЬКОЇ ФЕРМИ «BIO ZIEDI»****Візер А. М., Корнієнко І.М.***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Корнієнко І.М., канд.техн.наук*

Ключові слова: біоенергетика, біогазові станції, ферментація, біореактор, біогаз

В Україні виробництво біогазу тільки набирає популярності, в той час, як в Європі ця тема вже є досить розвинутою. Тому, для впровадження стандартних біогазових станцій наша країна може скористатися європейським досвідом та існуючими технологіями шляхом їх адаптації до сучасної України, враховуючи відповідні умови, потреби та види відходів.

Одним з прикладів успішно працюючої, з 2011 року, біогазової станції є ферма ТОВ «Bio Ziedi» що розташована в Латвії, в районі Добеле. Її можна вважати прикладом реалізації понять «відновлювана енергетика», «зелена енергетика» та «сталий розвиток» на практиці. Виконавець проекту та будівельний підрядник - ТОВ "Host Energo" [1].

Як сировину вони використовують 100% відходів від ферми. На фермі тримають 3000 корів. При повному навантаженні біореакторів, до них можна завантажити на 1 цикл ферментації: 100 тон рідкого гною корів, 50 тон кукурудзи, 50 тон трави, 25 тон солом'яних відходів (солома, підстилка з соломи тощо) та 25 тон курячого посліду [1]. Робоча потужність когенераційної станції становить 2 МВт електроенергії та 4 МВт тепла [2].

В процесі ферментації беруть участь шість бетонних біореакторів. Перші чотири виступають як основні ферментери, об'єм яких становить 2078 м<sup>3</sup>. Біореактори складаються із: вбудованого підігріву та теплоізоляції; інтегрованого сховища газу; апарату для реалізації біологічної десульфатції; змішувачів лопатевого і пропелерного типу. П'ятий бетонний біореактор виступає як пост-резервуар для бродіння (об'ємом 2078 м<sup>3</sup>) та містить в собі всі елементи що і перші чотири біореактори. Шостий біореактор - це проміжне сховище об'ємом 381 м<sup>3</sup>, він має в собі вбудований підігрів та теплоізоляцію і інтегроване сховище. Також, в процесі реалізації даної технології приймають участь дві системи подачі твердої біомаси, об'ємом 60 м<sup>3</sup>, що представляють собою змішувальні шнеки, для змішування твердої маси з дигестатом, подрібнювачі біомаси та вагове обладнання. Також присутні дві когенераційні установки [3].

Для ферментації використовують мезофільні мікроорганізми, що присутні у відходах. Середня витрата сировини за добу становить 13,65 тон, ферментація проводиться в температурному діапазоні 38-40°C, співвідношення FOS/TAC 0,39, оптимальне значення рН

під час ферментації являється 7, але допустимі коливання можуть бути в діапазоні від 6,5 до 8,5, органічне навантаження становить 1,09-1,74 кг оTS/м<sup>3</sup>д. Час перемішування вираховується за допомогою системи, що спирається на такі данні як об'єм сировини, тип сировини, маса сировини, часом ферментації потрібним вихідним матеріалом. Час витримки сировини в ферментері становить 41 день [2].

Після ферментації газ, що має температуру 40°C, по трубах під землею охолоджують, та за допомогою активованого вугілля очищають. Після цього його подають на когенераційну установку де з 450 м<sup>3</sup> газу з вмістом метану 52% утворюється 1 мВт електрики, яка далі частково продається та частково використовується на потреби ферми. Тепло, що утворилося використовують для регуляції температури в реакторах, для підтримки температури води в рибному господарстві ферми та для підігріву молока для телят.

Утворений дигістат по трубах відправляють на сепаратор, де він розділяється на 2 фракції: рідка фракція з вмістом сухої речовини 6% та тверда фракція. Рідка фракція заповнює лагуни. На виробництві використовують 6 лагун. Дигістат рідкої фракції по трубах відправляють як біодобриво на ближні поля, а тверду фракцію перевозять на поля, що знаходяться на далекій відстані.

Зброджену біомасу з біореактора відправляють 2 рази на рік в лабораторію на аналіз наявності патогенних бактерій, на дослідження вмісту сухої речовини, рН та на визначення повноти збродження.

1. Ebbing O. Biomass Energy Installations Latvia. HoSt Energo SIA. С. 14-35. URL: <https://www.yumpu.com/lv/document/read/9238794/jaunakas-tendences-biogazes-un-biomasas-kogeneracijas-joma/14> (дата звернення: 11.08.2022).

2. Eglīte B. Substrāta ietekme uz iegūto elektroenerģijas apjomu biogāzes ražotnē “Bio Ziedi”. Latvijas Universitāte. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. 2014. URL: <http://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/25944> (дата звернення: 19.08.2022).

3. Dzene I., Slotina L. Efficient Heat Use from Biogas CHP Plants. Case Studies from Biogas Plants in Latvia. Environmental and Climate Technologies. 2013. С. 47-48. URL: [https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-e92ae7f5-13df-40bd-9aae-d8b2a17f047b/c/waste\\_heat.pdf](https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-e92ae7f5-13df-40bd-9aae-d8b2a17f047b/c/waste_heat.pdf) (дата звернення: 11.08.2022).