

Вимоги безпеки під час роботи з установкою для отримання біогазу

Анотація. В статті розглянуто особливості експлуатації обладнання для отримання біогазу. Наведені та теоретично обґрунтовані загальні вимоги та заходи безпеки при роботі із біогазовою установкою.

Ключові слова: біогаз; експлуатація обладнання; охорона праці; заходи безпеки.

Safety requirements during installation of biogas

Abstract. In the article the features of the operating equipment for biogas. These and theoretically grounded general requirements and precautions when working with biogas plant.

Keywords: biogas; maintenance of equipment; Occupational Health; safety measures.

3 лютого 2011 року Україна є членом Європейського Енергетичного Співтовариства. Енергетичне Співтовариство було засноване 1 липня 2006 року. Члени Енергетичного Співтовариства зобов'язалися лібералізувати свої енергетичні ринки і запровадити найважливіші законодавчі норми ЄС у галузях електроенергетики, газу, охорони навколишнього середовища і поновлюваних джерел енергії.

Одним з важливих секторів відновлюваних джерел енергії у світі є виробництво та енергетичне використання біогазу. Основною причиною, яка стримує використання нетрадиційних джерел енергії в енергетичних цілях на Україні, є те, що отримана енергія має високу вартість, тобто, актуальним є пошук процесів і технологій, що відрізняються низькими капітальними й експлуатаційними витратами, а також низькою собівартістю одержуваної енергетичної продукції за рахунок виробництва супутніх продуктів [1]. Такою є технологія процесу анаеробного зброджування біомаси, що дозволяє одержувати паливний газ із відносно високою теплотою згоряння, а також одержати високоякісні добрива, за рахунок реалізації якого можна отримати додатковий прибуток.

Біогаз визначено в ст. 1 Закону «Про альтернативні види палива» від 14.01.2000 № 1391-XIV [4]. Згідно визначення, біогаз – це газ, отриманий з біомаси, що використовується як паливо.

Біогаз виділяється при бродінні органічних речовин без доступу повітря і являється легкозаймистою та вибухонебезпечною речовиною. Разом із біогазом також утворюються різноманітні хімічні речовини, що являються відходами в процесі виробництва. Більшість установок працюють під тиском. Тому для забезпечення безпеки працівників потрібно чітко дотримуватися заданого режиму, неперервно слідкувати за роботою апаратури, залишати її без нагляду.

В біогазових установках знаходять застосування перш за все сільськогосподарські субстрати, так як гнійна рідота і стійловий гній або енергетичні культури (кукурудза, жито, цукровий буряк тощо). Інші субстрати є побічними продуктами переробної сільськогосподарської промисловості. До них належать, наприклад, відходи від виробництва пива (дробина), спирту (барда), біодизеля (ріпакова макуха, сирий гліцерин), переробки картоплі (жом), виробництва цукру (бурякова січка, меляса) та побічні продукти переробки фруктів (вичавки). Крім того, у виробництві біогазу використовуються органічні відходи комунального господарства (осад стічних вод, побутові відходи, органічні відходи, скошена трава, ландшафтний матеріал та ін.). Усі ці субстрати розкладаються за однаковим принципом в чотири етапи у ферментерах під впливом мікроорганізмів до біогазу. При цьому вироблений біогаз збирається за допомогою відповідного технічного обладнання і або спалюється безпосередньо на блочній ТЕЦ або збагачується до біометану (очищеного біогазу) [2].

При проектуванні установки для отримання біогазу розробляються заходи, що забезпечують безпеку персоналу виробництва в процесі експлуатації приладів, засобів автоматизації, щитових пристроїв системи автоматики у відповідності до Державних актів, що забезпечують виконання Закону України «Про охорону праці». При автоматизації процесу виробництва біогазу оператор

знаходиться в приміщенні, де присутні такі шкідливі фактори: забруднене повітря робочої зони; шум та вібрації; електробезпека; пожежна безпека.

При експлуатації обладнання для отримання біогазу і його використання необхідно враховувати вибухонебезпечність метану. Небезпека вибуху виникає при змішуванні метану з повітрям у співвідношенні від 5 до 15% за об'ємом. У разі витoku, за наявності вентиляції, газ випаровується без яких або наслідків. У зв'язку з цим на установці для отримання метану і в оточуваний її зоні необхідно суворо дотримуватись заходів безпеки, необхідних для попередження пожежі і вибуху[2].

До складу біогазу також входять сірководень (H_2S), вуглекислий газ (CO_2). Сірководень, якщо і представляє небезпеку для здоров'я людей, то зустрічається в невеликих кількостях і легко виявляється за неприємним запахом. Оскільки питома маса сірководню більша за масу повітря, тому необхідно звертати увагу на те, щоб при витках цей газ не зміг нагромаджуватися в поглибленнях. При високих концентраціях він притупляє сприйняття запаху, що утрудняє його виявлення і може привести до смертельних отруєнь, але ще раз можна відзначити, що частка сірководню в біогазі дуже мала і складає не більше 1 %. Вуглекислий газ входить до складу біогазу, теж може накопичуватись в глибоких виїмках, оскільки він також важчий за повітря, за наявності нещільності в установці викликає небезпеку задухи [3].

Перелік заходів безпеки включає:

1. Ємності для газу необхідно розмішувати на достатній відстані від житлових будинків, складів і громадських доріг. Мінімально допустимі такі відстані: від будинків з м'якою покрівлею – 10 м; від будинків з твердою покрівлею – 5 м.

2. Забороняється паління і розпалювання вогню поблизу газових резервуарів (в радіусі 10 м). Встановлюються спеціальні таблички з відповідними надписами.

3. Регулярно перевіряють рівень води в резервуарі газгольдера циліндричного типу. Зимою необхідно попереджувати утворення крижаної кірки. Ремонт резервуарів і трубопроводів повинні проводити тільки спеціалісти (організація виготовлювач обладнання), що особливо важливо для усіх робіт, які виконуються з відкритим полум'ям і зварюванням на газгольдері і трубопроводах.

4. Попередження виходу метану і змішування його з повітрям в обмеженому просторі включає в себе забезпеченість герметичності газопровідних ліній і вентиляцію редукційних клапанів з відводом повітря назовні.

5. Видалення повітря із газопровідних ліній здійснюється шляхом пропускання по них газу до його використання.

6. Установка вогнегасників здійснюють на газопровідних лініях, які проходять поблизу газоспалювальних установок.

7. Забезпечення відповідних вентиляцій в зоні газопровідних ліній.

8. Обладнують вентиляційний отвір під стелею приміщення для виходу назовні газу, щільність якого менша щільності повітря.

9. Укладають газопровідні лінії з позитивним або зворотним нахилом, з обладнанням на нижньому кінці лінії водовідокремлювача (біогаз містить водяну пару).

10. здійснюють захист газопровідних ліній і особливо водовідокремлювачів і вогнегасників від замерзання, оскільки це може перервати подачу газу, пошкодити газопровідну лінію і привести до значного збільшення тиску в метантенку або газгольдері, розрахованому на низький тиск.

11. Видалення всіх потенційних джерел іскроутворення із зони біогазової установки і газопровідних ліній.

12. Резервуари для зберігання газу, що призначаються для зарядки балонів, повинні бути розраховані на тиск 170 кг/см^2 .

Вимоги безпеки під час обслуговування установки наступні:

1. До обслуговування біогазової установки допускаються особи не молодше 18 років, тільки після проходження інструктажу з охорони праці на робочих місцях. Запис про проведення інструктажів проводиться в журнал з обов'язковим підписом проінструктованих робітників і особи, що проводила інструктаж.

2. Інструктаж з охорони праці з обслуговуючим персоналом повинен проводитися щодня перед заступанням зміни на роботу. Особи, які виконують роботи по обслуговуванню біогазової установки, проходять медичний огляд не рідше 1 разу на 6 місяців. Вагітні жінки до роботи по обслуговуванню біогазової установки не допускаються.

3. Під час роботи з біогазової установкою необхідно пам'ятати про вибухонебезпеку метану і стежити за герметичністю газгольдера і його комунікації. При виявленні витoku газу роботу потрібно припинити, усувати дефект повинні тільки фахівці, які мають допуск до роботи з вибухонебезпечними речовинами.

4. Порожні цистерни і резервуари біогазової установки оглядаються не менше ніж двома фахівцями, які знають заходи безпеки і забезпечені шланговими противогазами, гумовими рукавичками і страхуючими мотузками. Після роботи необхідно провітрити спецодяг в спеціально відведеному для цього приміщенні [3].

При експлуатації біогазової установки необхідно звертати увагу на наступне:

– Вдих біогазу у великих кількостях на протязі тривалого часу може викликати отруєння, так як сірководень, який міститься в біогазі, дуже отруйний. Неочищений біогаз пахне тухлими яйцями, але після очистки не має ніякого запаху. Тому всі приміщення, де стоять побутові прилади, які використовують біогаз, треба регулярно провітрювати. Газові труби повинні регулярно перевірятися на герметичність і захищатися від пошкоджень. Витік газу необхідно виявляти за допомогою мильної емульсії або спеціальних приладів. Застосування відкритого вогню для виявлення витoku газу забороняється. Біогаз у суміші з повітрям в пропорції від 5% до 15% при наявності джерела спалаху з температурою 600°C або вище може призвести до вибуху. Відкритий вогонь небезпечний при концентраціях біогазу у повітрі понад 12%. Таким чином, забороняється куріння та розведення вогню біля установки. Під час проведення зварювальних робіт відстань до газового обладнання повинна бути не менше 10 метрів. Після зливу сировини з біогазових установок для проведення ремонту реактор повинен провітрюватися, так як існує небезпека вибуху суміші біогазу і повітря.

– Тиск газу, який подається по газопроводу до місця споживання, не повинен перевищувати 0,15 МПа, а перед газовими приладами має бути не більше 0,13 кг/см². Реактор повинен бути обладнаний засувками, гідрозатворами, які у випадку необхідності могли б відключити його від магістрального скиду надлишкового тиску у газовій системі у випадку перевищення ним норми.

– Електрообладнання, яке використовується, повинно бути заземлене. Опір проводу для заземлення має бути не більше 4,0 Ом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корчемний М.О., Федорейко В.С., Щерюань В.В. Энергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2001. – 984 с.
2. Технология использования биомассы в биогазовых установках // Т. Амон, Б. Амон, В. Дубровин и др. // Зб.наук. праць НАУ. – 2003. - №60. – С.18.
3. Адаменко А.И., Голодный И.М., Сокольников Л.И Замкнутая система вентиляции и нетрадиционные источники энергии // Сельскохозяйственная теплоэнергетика. - М., 1992. – С.36-37.
4. Закон України «Про альтернативні види палива» від 14.01.2000 № 1391-XIV [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>

Лемешев Михайло Степанович, канд. тех.наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mlemeshev@vntu.edu.ua.

Майданюк Анастасія Дмитрівна, студентка групи ЕКО-12, інститут екологічної безпеки і моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Michael S. Lemeshev, Cand. Sc. (Eng), Associated Professor, Associated Professor of the Chair Security of Life, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mlemeshev@vntu.edu.ua.

Maydanyuk Anastasia, student, Institute of Ecological Security and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.