



Це особливо важливо для стандартизації інженерних розрахунків на стадії проектування при перевірці на відповідність критеріям безпеки і надійності а також для проведення всестороннього ризик-аналізу та прогнозу експлуатаційних ризиків в штатних та позаштатних режимах роботи, визначенні ресурсу (залишкового ресурсу) безпечної експлуатації, побудові дерева відмов і розробці для кожного випадку комплексу конкретних заходів з мінімізації експлуатаційних ризиків та попередження виникнення аварійних ситуацій.

Висновки. Запропоновано спосіб прогнозування живучості трубопроводів у корозивних середовищах на прикладі морської води. Розроблені підходи покликані спростити прогнозування експлуатаційних ризиків та забезпечити коректну оцінку залишкового ресурсу нафтогазопроводів, які експлуатуються у складних умовах.

Літературні джерела

1 Maruschak, P., Poberezhny, L., & Pyrig, T. (2013). Fatigue and brittle fracture of carbon steel of gas and oil pipelines. *Transport*, 28(3), 270-275.

2 Maruschak, P., Panin, S., Danyliuk, I., Poberezhnyi, L., Pyrig, T., Bishchak, R., & Vlasov, I. (2015). Structural and mechanical defects of materials of offshore and onshore main gas pipelines after long-term operation. *Open Engineering*, 5 (1).

УДК 620.9.662.7

ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ ІЗ СМІТТЄЗВАЛИЩ ЯК ПАЛИВА ДЛЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Л.І. Гаєва, Т.В. Дикун, Ф.В. Козак

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15,
ohirna2211@gmail.com*

Актуальність проблеми ефективного використання традиційних джерел енергії та пошуки альтернативних ресурсів не викликає сумніву. На сьогодні в Україні майже не використовується потенціал низькокалорійних газів, що у великій кількості виробляються сільським господарством і промисловістю, зокрема, біогазу, синтез газу, генераторного і піролізного газів, шахтного газу. Кількість існуючих вітчизняних установок з утилізації цих газів налічує біля десятка, хоча у більшості розвинутих країнах їхня кількість виміряється сотнями і тисячами.



Одним з перспективних джерел енергії є біогаз сміттєзвалищ, який у більшості випадків в Україні викидається в атмосферу і забруднює її або спалюється у факельних установках. Проте, використання біогазу в якості палива в когенераційних установках з газовим двигуном внутрішнього згорання і автомобільного палива дозволить, крім ефективної утилізації цього небезпечного газу, забезпечити споживача теплом та електроенергією і зменшити витрати традиційних палив в автомобілях.

Найбільше розповсюдження технології утилізації біогазу сміттєзвалищ отримали в країнах Європейського Союзу. Щорічно в ЄС обсяги виробництва біогазу збільшуються не менше ніж на 20 %. Наприклад, у Німеччині на 409 великих звалищах міського сміття є збірні пункти біогазу, що утворюється при розкладанні органічних компонентів сміття. В середньому на звалищах Німеччини з 1 т сміття виробляється близько 100 м³ біогазу. При загальному обсязі виділення біогазу зі звалищ у розмірі 4 млрд. м³/ рік (що еквівалентно 2 млрд. м³ природного газу), його корисне споживання становить близько 400 млн.м³/ рік.

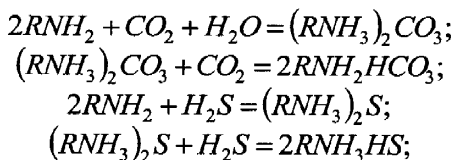
Україна володіє величезним потенціалом виробництва енергії з біогазу сміттєзвалищ. У містах щорічно утворюється біля 40 млн.м³ або 10 млн.т твердих побутових відходів (ТПВ). Більше ніж 90 % твердих відходів потрапляє на полігони та сміттєзвалища. Загальна кількість санкціонованих полігонів і звалищ складає близько 700. 140 полігонів ТПВ придатні для збирання і утилізації біогазу. Існують одиничні приклади впровадження біогазових технологій на полігонах ТПВ, зокрема, у містах Маріуполі, Кременчузі, Києві, Львові, Івано-Франківську.

Отримання біогазу є на сьогоднішній день найбільш екологічним, простим і економічно вигідним методом утилізації відходів. Біогаз – горючий газ, що утворюється при анаеробному метановому зброженні біомаси та складається переважно з метану (40-75 %) диоксиду карбону (25-45 %) і домішок сірководню аміаку, оксидів нітрогену (менше 1 %). Для отримання біогазу на діючих або захоронених сміттєзвалищах бурять свердловини і встановлюють у них труби, які об'єднують у загальну систему трубопроводів. Газ, що збирається в системі, проходить очищення від вологи і шкідливих домішок, стискується та спрямовується в котельню або когенераційну установку для виробництва теплової та/абоелектричної енергії.

З метою використання біогазу як моторного палива, необхідно суттєво зменшити в ньому вміст диоксиду карбону, а також вилучити вологу і сірководень. Найбільш ефективним способом очищення газу від кислих сполук є абсорбційний з використанням 15-20 %-го



розчину моноетаноламіну. Взаємодія CO_2 і H_2S моноетаноламіном описується сумарними реакціями:



де R – група $OHCH_2CH_2$.

За низької температури реакції проходять зліва направо, за високої – навпаки: в першому випадку CO_2 і H_2S «зв'язуються» з абсорбентом, у другому – відбувається регенерація абсорбенту і виділення поглинутих кислих газів (CO_2 і H_2S).

Для осушення біогазу доцільно використовувати адсорбційний спосіб за допомогою синтетичних кристалічних алюмосилікатів (цеолітів типу NaX або NaA).

Біогаз із твердих побутових відходів сміттєзвалищ має низку переваг перед природним газом, а саме:

- біогаз відновлює джерело енергії. Кількість сміття з кожним роком зростає, а кількість природного газу і нафти при теперішніх темпах використання вистачить не більше, ніж на 60 років;

- виробництво біогазу дозволяє запобігти викидам метану в атмосферу, відповідно, зменшити парниковий ефект і забруднення довкілля;

- біогаз не потребує транспортування на великі відстані, оскільки сміттєзвалища існують у всіх великих населених пунктах;

- видобування біогазу із твердих побутових відходів сміттєзвалищ і його очищення та осушення є більш дешевим у порівнянні з природним газом.

Літературні джерела

1 Біогаз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Біогаз>.

2 Гелетуха Г.Г. Перспекти виробництва теплової енергії из биомассы в Украине / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная, Е.Н. Олейник // Промышленная теплотехника. – 2013. – Т.35, №5. – С.48-55.

3 Носенко Ю.М. Біогаз: стан та перспективи використання / Ю.М.Носенко, Н.П.Чуйко// Аграрні вісті. – 2008. – №6. – с.10.-13.

4 Кустовська А.Д. Альтернативні палива: підручник / А.Д. Кустовська, С.В.Іванов, Є.О.Бережний. – К.: НАУ, 2014. – 624с.

5 Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалив в Україні / Г.М. Калетнік. – К.: Аграрна наука, 2008. – 464с.