

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Природничих наук та технологій
(факультет)

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, бакалавра)

студента Слаути Анастасії Анатоліївни
(ПІБ)

академічної групи 185-20ск-1 ГРФ
(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему Технічний проєкт удосконалення технології видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Дмитрук О.О.			
розділів:				
Технологічний	Дмитрук О.О.			
Охорона праці	Савельєв Д.В.			

Рецензент	Шерстюк Є.А.			
-----------	--------------	--	--	--

Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			
----------------	-----------------	--	--	--

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
нафтогазової інженерії та буріння
(повна назва)

_____ Коровяка Є.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра
(бакалавра, бакалавра)

студенту Слауті Анастасії Анатоліївні академічної групи 185-20ск-1 ГРФ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
на тему Технічний проєкт удосконалення технології видобутку біогазу
з полігонів твердих побутових відходів

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 21.04.2023 р.
№284-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Характеристика нафтогазового підприємства. Вибір способу удосконалення газоперекачувального агрегату в умовах КП «Павлоград» Запорізького ЛВУМГ.	12.06.2023
Охорона праці	Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище	27.06.2023

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Дмитрук О.О.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.05.2023р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 29.06.2023р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Слаута А.А.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 67 с., 12 рис., 5 табл., 1 додаток, 18 джерел.

ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, БІОГАЗ, ЗВАЛИЩНИЙ ГАЗ, ВИДОБУТОК ЗВАЛИЩНЬОГО ГАЗУ

Сьогодні у світі, особливо в Україні, існує велика небезпека забруднення довкілля побутовими, промисловими відходами. Враховуючи, що всі сміттєзвалища виробляють метан, має сенс використовувати газ для отримання енергії. Біогаз, як аналог природного газу, можна використовувати для виробництва тепла, електроенергії, як паливо для транспортних засобів та в побуті, а також як сировина для хімічної промисловості. Основними компонентами такого газу є метан CH_4 та вуглекислий газ CO_2 .

В Україні на час повномасштабного вторгнення росії були побудовані та мали досвід експлуатації 77 біогазових підприємств, з них 31 – системи збирання та утилізації біогазу на полігонах ТПВ, решта – класичні біогазові установки, що працюють на сільськогосподарських та промислових відходах. Загалом протягом 2021 року було отримано близько 260 млн m^3 біогазу.

Кількість звалищ зростає на 3-6% на рік. У різних країнах світу одна людина утворює від 250 до 700 кг ТПВ на рік, а подекуди навіть до 1 т.

Сфера застосування розробки – збирання та утилізація біогазу з полігонів твердих побутових відходів.

Об'єкт розроблення – технологія видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів.

Мета роботи – удосконалення технології видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів.

Результати та їх новизна – покращення ефективності процесу видобутку біогазу з полігону ТПВ для забезпечення більшої ефективності, високої якості біогазу, зменшення викидів шкідливих речовин та досягнення економічної ефективності процесу.

ABSTRACT

Explanatory note: 67 pp., 12 figures, 5 tables, 1 appendix and 18 sources.

MUNICIPAL SOLID WASTE, BIOGAS, LANDFILL GAS, LANDFILL GAS REACH

Today in the world, especially in Ukraine, there is a great danger of environmental pollution by household and industrial waste. Given that all landfills produce methane, it makes sense to use the gas for energy. Biogas, as an analogue of natural gas, can be used for the production of heat, electricity, as a fuel for vehicles and in everyday life, as well as a raw material for the chemical industry. The main components of this gas are methane CH_4 and carbon dioxide CO_2 .

In Ukraine, at the time of the full-scale invasion of Russia, 77 biogas enterprises were built and had experience in operating, of which 31 were systems for the collection and disposal of biogas at landfills, the rest were classic biogas plants operating on agricultural and industrial waste. In total, about 260 million m^3 of biogas was produced in 2021.

The number of landfills is growing by 3-6% per year. In different countries of the world, one person produces from 250 to 700 kg of MSW per year, and sometimes even up to 1 ton.

The scope of the development is the collection and utilization of biogas from municipal solid waste landfills.

The object of development is the technology of biogas production from solid domestic waste landfills.

The purpose of the work is to improve the technology of biogas production from solid waste landfills.

The results and their novelty are the improvement of the efficiency of the biogas extraction process from the MSW landfill to ensure greater efficiency, high quality biogas, reduce emissions of harmful substances and achieve economic efficiency of the process.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ПЕРСПЕКТИВ РЕГЕНЕРАЦІЇ І УТИЛІЗАЦІЇ ЗВАЛИЩНОГО ГАЗУ.....	12
1.1. Тверді побутові відходи та їх властивості.....	12
1.2. Технологічна схема утилізації метану, що виділяється сміттєвими звалищами, що застосовується в Україні.....	14
1.3. 1.3 Видобуток і утилізація звалищного газу (ЗГ).....	17
1.4. 1.4 Процеси газоутворення.....	18
1.5. Масштаби газоутворення.....	19
1.6. Масштаби світової екстракції ЗГ.....	20
2. АНАЛІЗ СИСТЕМ РОБОТИ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ ТА ЇХ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ.....	22
2.1. Отримання біогазу з ТПВ.....	22
2.2. Екологічний вплив емісій біогазу з полігонів ТПВ.....	23
2.3. Аналіз систем збору біогазу на полігоні ТПВ.....	25
2.3.1. Вертикальні системи збору біогазу.....	26
2.3.2. Горизонтальні системи збору біогазу.....	28
2.4. Оптимальні умови утворення метану в складі біогазу.....	30
2.5. Аналіз математичних моделей емісії біогазу з полігонів ТПВ.....	32
2.6. Властивості, склад твердих побутових відходів.....	35
2.7. Методи знешкодження та переробки ТПВ.....	40
2.8. Закордонний підхід утилізації сміття.....	43
2.9. Процес утворення біогазу з полігону ТПВ.....	46
2.10. Система збору біогазу на полігонах ТПВ.....	49
2.10.1. Активна та пасивна дегазація.....	49
2.10.2. Вертикальна і горизонтальна системи збору.....	50
2.11. Ускладнення, що виникають при використанні утвореного біогазу з полігонів ТПВ.....	54
3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
3.1. Загальні положення.....	55
3.2. Охорона навколишнього середовища.....	61
3.2.1. Вплив полігонів ТПВ на атмосферне повітря.....	61
3.2.2. Вплив полігонів ТПВ на ґрунти та гідросферу.....	62
ВИСНОВОК.....	64
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	65
ДОДАТОК А.....	67

ВИСНОВОК

Основним способом поводження з ТПВ в Україні є їх вивезення та захоронення на полігонах.

Більшість органічних відходів на полігонах складають побутові відходи. Кількість та склад твердих органічних відходів залежить від місця розташування джерела відходів, соціально-економічних факторів, погодних умов та водозабезпеченості.

Використання біогазу, отриманого зі звалищ, може не тільки покращити екологічну ситуацію, а й підвищити економіку в нашій країні виробляючи для споживання електроенергію та тепло, замінюючи частково корисні копалини. Удосконалення технології видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів є важливим напрямом в сучасному суспільстві для зменшення впливу відходів на навколишнє середовище та енергетичної ефективності.

Наразі вивезення та захоронення побутових відходів є основними методами утилізації відходів у всьому світі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гелету́ха Г., Кучеру́к П., Матвеев Ю. Перспективи виробництва біометану в Україні. Аналітична записка № 29 UABIO. Біоенергетична асоціація України (2022).
2. Norazwina Zaino. Kinetics of Biogas Production from Banana Stem Waste, Biogas, Dr. Sunil Kumar (Ed.). – 2012 – P. 395-408. – ISBN: 978-953-51-0204-5, InTech
3. Савицький О. Сміттева реформа зрушила з місця. Зеркало недели | Дзеркало тижня | Mirror Weekly. URL: <https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/smittjeva-reforma-zrushila-z-mistsja.html>.
4. Basic Information about Landfill Gas | US EPA. *US EPA*. URL: <https://www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas>
5. ДСТУ ГОСТ 12.0.230:2008. Система стандартів з безпеки праці. Система управління охороною праці. Загальні вимоги (ГОСТ 12.0.230-2007, IDT
6. ДСТУ 4516:2006 Енергоощадність. Поновлювані джерела енергії. Установки біогазові. Загальні технічні вимоги.
7. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення.
8. ДСТУ 7238:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація
9. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація
10. Закон України № 1391-14 від 19.06.2009 «Про альтернативні види палива».
11. Закон України № 1391-17 від 21.05.2009 «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива».
12. Бондаренко Б.І. Проблема утилізації твердих побутових відходів та знешкодження небезпечних відходів в Україні; Від проекту концепції – до

державної науково-технічної програми/ Бондаренко Б.І., Жовтянський В.А. // Енерготехнології та ресурсозбереження. – 2008. – № 4. – С. 63-69.

13. Коровяка Є.А. Програма та методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Є.А. Коровяка, А.К. Судаков, В.Л. Хоменко; нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д., : НТУ «ДП», 2019. – 30 с.

14. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія. у 8 кн. Кн. 8. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2014. – 280 с.

15. Сучасні проблеми державної політики у сфері видобутку нетрадиційних вуглеводнів в Україні: зб. наук. пр. / за ред. Г.Л. Рябцева і С.В. Санегіна. – Київ : Психея, 2013. – 240 с.

16. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія. у 8 кн. Кн. 7. Метан вугільних родовищ, газогідрати, імпактні структури і накладені западини Українського щита / В.А. Михайлов та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2013. – 368 с.

17. Довідник з нафтогазової справи / за заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – Львів: Місіонер, 1996. – 620 с.

18. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія: у 8 кн. Кн. 1. Нетрадиційні джерела вуглеводнів: огляд проблеми / Куровець І.М. та ін. ; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – Київ : Ніка-Центр, 2014. – 208 с.

Додаток А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1					
2			Документація		
3					
4	A4	НГІБ.ОПІ.23.15.ПЗ	Пояснювальна записка	67	
5					
6			Демонстраційний матеріали	12	
7					
8					
9					
10					

З повним текстом кваліфікаційної роботи є можливість ознайомитись
на кафедрі нафтогазової інженерії та буріння:

49005 м. Дніпро,
пр. Дмитра Яворницького, 19,
корпус 7, кімнати 701-705,
<https://trkk.nmu.org.ua/ua/>