

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
молодих учених та студентів  
**«Еколого-енергетичні  
проблеми сучасності»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса  
Видавець Бондаренко М. О.  
2020

УДК 621.577

ББК 31.3

3-41

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 3 від 6 жовтня 2020 р.*

Відповідальний редактор:

*Тітлов О. С.*, завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, д-р. техн. наук, професор.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

**Збірник** наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-3-41 технічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «Еколого-енергетичні проблеми сучасності» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 52 с.

ISBN 978-617-7829-80-4

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: Теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.577

ББК 31.3

ISBN 978-617-7829-80-4

© Одеська національна академія  
харчових технологій, 2020

УДК 621.43.056

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗШИРЕННЯ СТРУМЕНЮ РОЗПИЛУ ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ

Пакош Д.З., магістр  
Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний  
Інститут імені Ігоря Сікорського»

Проблеми екологічної ситуації та потреба зменшення використання нафтових продуктів змушує підвищити долю альтернативних видів палива, зокрема у двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ). Одним з головних заміників бензинового та дизельного палива у ДВЗ являється зріджений вуглеводний газ (ЗВГ), який зменшує витрату традиційного палива та значно підвищує рівень екологічності автомобільного транспорту, особливо шляхом зменшення викидів  $\text{CO}_2$  та вуглеводнів.

Заміна бензинового та дизельного палива на ЗВГ суттєво не впливає на ефективність двигуна. При цьому двигуни не потребують значних конструктивних змін для переобладнання. Тим не менш, для реконструкції варто більш детально дослідити головні робочі характеристики і визначити їх оптимальні значення. Для оцінки ступеня охолодження вхідного повітря було проведено дослідження геометричних параметрів розширення струменю зрідженого пропан-бутану [1].

Визначення радіального розширення факелу розпилю палива досліджувалося в умовах розвитку процесу під дією навігаючого потоку повітря (рис. 1 -4). При цьому застосовувався наступний перелік обладнання: витратомірні пристрої, датчики температури, лазерне підсвічування струменю, обладнання для цифрової фотозйомки. Оцінка швидкості потоку повітря з подаючого колектору оцінювалася за допомогою витратомірної діафрагми, коефіцієнт якої становить  $K = 0,0157$ .

Швидкість потоку повітря, що набігає визначалась за перепадом тиску на діафрагмі, при цьому додатково фіксувалось значення статичного тиску. Для розрахунку густини повітря вимірювався барометричний тиск і температура під час вимірювань.

Швидкість потоку повітря контролювалася додатково термоанемометром. Різниця показань за обома методами становила не більше 7 %.



Рисунок .1 – Візуалізація процесу розвитку затопленого струменя розпилю зрідженого пропан-бутану при швидкості повітря  $W_a=0$  м/с



Рисунок 2 – Візуалізація процесу розвитку затопленого струменя розпилю зрідженого пропан-бутану при швидкості повітря  $W_a=31,56$  м/с

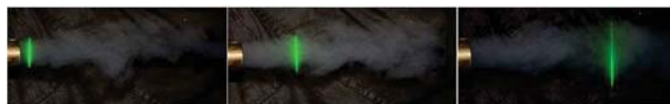


Рисунок 3 – Візуалізація процесу розвитку паливної суміші при введенні зрідженого пропан-бутану безпосередньо у колектор при швидкості повітря  $W_a = 0$  м/с



Рисунок 4 – Візуалізація процесу розвитку паливної суміші при введенні зрідженого пропан-бутану безпосередньо у колектор при швидкості повітря  $W_a = 31,56$  м/с

За результатами обробки отриманих зображень виконано графічне представлення розвитку струменю, та залежність його радіального розкриття в залежності від швидкості повітря та способу введення палива у потік окисника (рис. 5). Спільною рисою розвитку ширини фронту розпилу для обох випадків є те, що початкова ділянка є геометрично схожою в межах (0...70) мм. Подальший розвиток струменю чітко визначається швидкістю повітря таким чином: чим більша швидкість потоку, тим менший кут розкриття паливного струменя. За мінімальних швидкостей, діаметр фронту розпилювання у 2 рази переважає діаметр повітряного колектору, а за максимальних швидкостей – приблизно дорівнював йому.

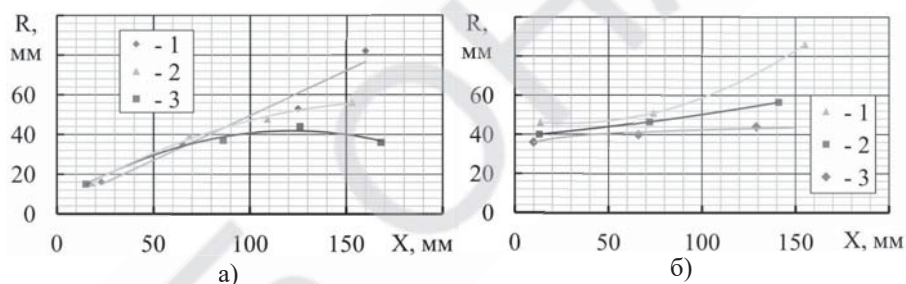


Рис. 5. Залежність ширини розкриття затопленого (а) струменю та при введенні суміші у колектор (б) по довжині при зміні швидкості потоку повітря, що набігає: 1 – 5 м/с, 2 – 38 м/с, 3 – 50 м/с

Проведене експериментальне та аналітичне дослідження дозволяє отримати необхідні геометричні параметри факелу розпилення, що є необхідною складовою при розробці та переобладнанні цих систем живлення.

#### Інформаційні джерела

1. Myun K., Choi K., Kim J., Lim Y., Lee J., Park S., "Comparative study of the characteristics of regulated and unregulated toxic emissions from a light vehicle with direct injection on a spark ignition filled with gasoline and liquid phase LPG (liquefied petroleum gas)", Energy, Vol. 44, № 1, p. 189-196, 2012.

Науковий керівник Сірий О.А., к.т.н, доц.  
Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

## ЗМІСТ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ<br/>УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ «ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ<br/>СУЧАСНОСТІ» ОДЕСЬКОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ХАРЧОВИХ<br/>ТЕХНОЛОГІЙ, 29-30 ВЕРЕСНЯ 2020 р.....</b> | <b>1</b>  |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗШИРЕННЯ<br/>СТРУМЕНЮ РОЗПИЛУ ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ</b><br><i>Пакош Д.З.....</i>   | <b>3</b>  |
| <b>УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ БЕРЕГОВОЇ БЕЗГРЕБЕЛЬНОЇ ЕС НА РІЧЦІ<br/>БОРЖАВА</b><br><i>Гладишева Т.В. ....</i>   | <b>5</b>  |
| <b>ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ БУДІВНИЦТВІ БЕРЕГОВОЇ БЕЗГРЕБЕЛЬНОЇ<br/>ЕС</b><br><i>Глеба Ю.В.....</i>   | <b>6</b>  |
| <b>СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ВІДХОДІВ НА СУДАХ І НА<br/>ТЕРИТОРІЇ МОРСЬКОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ»</b><br><i>І. О. Баранова.....</i>   | <b>7</b>  |
| <b>МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ БАГАТОЗОНАЛЬНИХ VRF СИСТЕМ<br/>КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ</b><br><i>Басов А.М., Соловійова П.В.....</i>   | <b>8</b>  |
| <b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ,<br/>КОНТАМІНОВАНИХ ВААЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ВИКОРИСТАННЯМ<br/>ГРУНТОВИХ ДОБАВОК</b><br><i>Зайцева Е.Ю.....</i>   | <b>10</b> |
| <b>УТИЛІЗАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБКИ ПАЛИВНОГО ГАЗУ НА<br/>КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ</b><br><i>Журавльова М. В.....</i>  | <b>11</b> |
| <b>ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО<br/>СЕРЕДОВИЩА</b><br><i>Лось О.О.....</i>   | <b>15</b> |
| <b>МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ<br/>ЕНЕРГЕТИКИ</b><br><i>Чефтелов І.О., Климчук І.О.....</i>   | <b>16</b> |
| <b>ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ</b><br><i>Статєва Євгенія.....</i>  | <b>17</b> |
| <b>УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД<br/>РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ</b><br><i>Пашиняк А. В.....</i>  | <b>19</b> |

Наукове видання

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
молодих учених та студентів  
**«Еколого-енергетичні проблеми сучасності»**

29-30 вересня 2020 року

Підписано до друку 6.10.2020  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. др. арк. 3,02. Наклад 100 прим.  
Зам № 231120/1

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»  
ФОП Бондаренко М.О.  
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60  
тел.: +38 048 700 11 55  
[www.aprel.od.ua](http://www.aprel.od.ua)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.