

ISSN 0453-8307

# **ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**



ОДЕСА 2017

**УДК 547; 37.022**

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 77 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам: теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки; енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

3. Шокин И.Н., Крашенников С.А. «Технология кальцинированной соды и очищенного бикарбоната натрия». - М.: «Высшая школа», 1969 г.

Науковий керівник – Манойло Є.В., к.т.н., доц.

УДК 621.18

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ, ЩО ЕЖЕКТУЄТЬСЯ, НА РОБОТУ ЗАПАЛЬНО-ЧЕРГОВОГО ПАЛЬНИКА

Григор'єв О. А., аспірант  
ОНАХТ, м. Одеса

Мета роботи: - підвищення надійності роботи запально-чергового пальника ежекційного типу [1] за рахунок підігріву повітря у факельному оголовку. Технічний результат полягає в підвищенні стабільності процесу горіння низькокалорійного газу в пальнику (виключає несанкціоноване загасання чергового факела) незалежно від хімічного складу газу, витрати і погодних умов.

Це новий спосіб роботи ежекційного запально-чергового пальника на низькокалорійних газах. Спосіб передбачає підігрів навколишнього повітря, який ежектується запально-черговим пальником для спалювання паливного низькокалорійного газу, в утилізаційному зовнішньому теплообміннику рекуперативного типу. Теплообмінник представляє собою вітрозахисний пристрій факельної системи, в якій спалюють скидні гази технологічного процесу.

Практично лінійна розрахункова залежність температури факелу від температури повітря  $t_k=f(t_n)$  для доменного газу представлена на рис. 1.

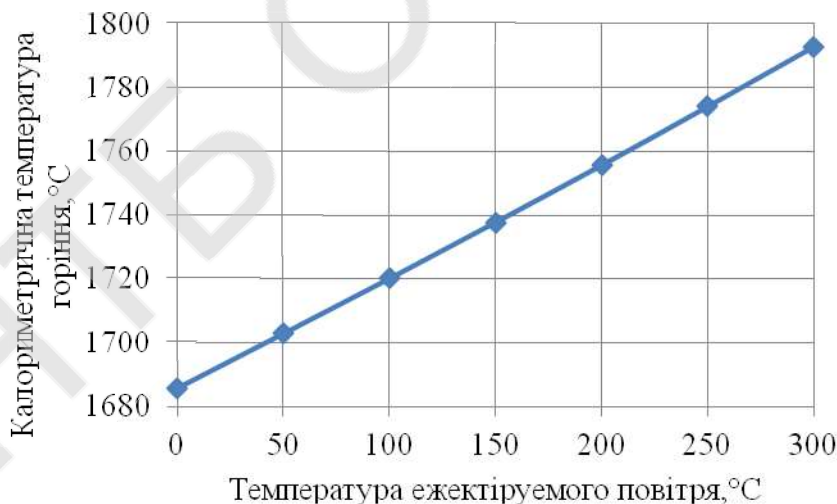


Рис. Вплив температури повітря на температуру факелу

Чим вище температура горіння, тим надійніше робота запально-чергового пальника. При нестабільному горінні факелу його контур полум'я зменшений. На надійність роботи факельної системи впливає не тільки температура, але і геометричні характеристики факела запально-чергової пальника.

Чим довше факел, тим надійніше робота факельної системи. Під довжиною факела розуміють відстань від пальника до місця, на якому практично закінчується повне горіння палива. Номінальна відносна довжина факела – це відстань від вихідного перерізу пальника, виміряне в калібрах вихідного отвору, до точки, де концентрація  $CO_2$  на осі факела становить 95 % від максимально можливої при номінальній тепловій потужності та при коефіцієнті витрати повітря одиниця.

Робота пальника характеризується попереднім перемішуванням низькокалорійного газу з повітрям. Регулюючи процес попереднього перемішування можна керувати довжиною факела. По своїй структурі утворюється турбулентний струмінь факела, яка представляє сукупність макроб'ємів, що горять і хаотично переміщуються в одному напрямку.

Турбулентний струмінь газу після сопла пальника набуває форму конуса. Процес горіння - об'ємний. Внаслідок хаотичності турбулентного перемішування вогнища горіння в кожному елементарному об'ємі факела виникають дискретно. При зоровому сприйнятті факел представляється у вигляді суцільного конусного струменя палаючого газу. Теорія такого турбулентного факела розроблена при його горінні в необмеженому нерухомому повітряному середовищі або в середовищі, що рухається з деякою швидкістю. Для визначення довжини факела використовують закономірності ізотермічного струменя. В результаті попередніх експериментів на лабораторному стенді [2] виявлено, що на довжину факела впливають наступні основні фактори:

1) діаметр газового сопла пальника; 2) теплота згорання низькокалорійних газів; 3) швидкість виходу газового струменя з пальника; 4) надлишок повітря, що подається для горіння; 5) температура низькокалорійного газу; 6) температура повітря.

Довжина факела прямо пропорційна діаметру газового сопла.

Чим вища теплота згорання палива, тим більше повітря потрібна для його спалювання, і тим більше буде довжина факела.

Зі збільшенням швидкості турбулентного газу, що стікає, довжина факела повільно зростає.

Надлишок повітря в пальнику призводить до деякого скорочення довжини факела з-за збільшення турбулентності.

Підігрів газу з відповідним збільшенням його швидкості гіпотетично еквівалентний зменшення діаметра пальника при постійної теплової потужності пальника на холодному газі. З цієї причини довжина факела скорочується.

Зі збільшенням температури повітря швидкість повітря збільшується, перемішування газу і повітря прискорюється і довжина факела зменшується.

«Удар» струменя факела запального чергового пальника о зажигаєму струмінь факельної системи сприяє появі макротурбулентних великих вихорів. Це веде до вкорочення факела з-за втрати його аеродинамічних якостей. Запальний і факел, що зажигаємий, з окремих перетворюються в один загальний. В результаті злиття потоків довжина загального факела різко зростає.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Патент 103475 UA , МПК F23D 14/24 (2006.01); F23D 14/46 (2006.01) Газовий пальник [Текст] / Григор'єв О.А. – № а201505972; заявл.17.06.2015; опубл.25.12.2015, Бюл. №24, 2015р.

2. Григор'єв О.А. Результати розробки стенду для дослідження характеристик пальників факельних систем //Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016 р. – С. 16-19. (96 с.)

*Науковий керівник: Кологривов М. М., канд.. техн. наук, доцент ОНАХТ*

**УДК 66.01**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОТКАНИ В ВОЕННОМ ОБМУНДИРОВАНИИ. ТЕРМОБЕЛЬЕ**

**Далищинска Л.С., студентка ОКУ "Бакалавр" ф-ту прикладной экологии, энергетики и нефтегазовых технологий  
ОНАПТ, г. Одесса**

## ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Мауогара Е.І.</i>	9
<i>Артёменкова В. О.</i>	4	<i>Макеева Е.Н.</i>	50
<i>Артюхов В.М.</i>	52	<i>Мандрійчук О.М.</i>	59
<i>Бабой Є.О.</i>	6	<i>Манойло Є.В.</i>	16
<i>Бондаренко А.А.</i>	7	<i>Мансарлійський О.М.</i>	38
<i>Вілаіко Үи</i>	9	<i>Мацько Б.С.</i>	41
<i>Варвонець М. Д.</i>	11	<i>Мукминов И.И.</i>	43,20,18
<i>Вороненко А.А.</i>	13	<i>Нижніков А.А.</i>	44
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	15	<i>Никитин И.Ю.</i>	46
<i>Годунов П. А.</i>	17	<i>Николаев И.А.</i>	48
<i>Грубнік А.О.</i>	18	<i>Овсянник А.В.</i>	50
<i>Григор'єв О. А.</i>	20	<i>Павлів Л.В.</i>	52
<i>Далицинська Л.С.</i>	21	<i>Петрик А.А.</i>	53
<i>Іванов В.В.</i>	22	<i>Радуш М.С.</i>	54,*
<i>Іванов С. С.</i>	24	<i>Радуш Д.С.</i>	55
<i>Івахнюк Н.А</i>	13	<i>Рудкевич І.В.</i>	57
<i>Жуков Р.О.</i>	25	<i>Руденок М.В.</i>	59
<i>Заяц А.С.</i>	27	<i>Саянная Я.Ю.</i>	60
<i>Калинин Е.А.</i>	48	<i>Солодка А.В.</i>	62
<i>Кньшук А.В.</i>	43,20	<i>Тодосенко А.В.</i>	64
<i>Koval I.Z.</i>	29	<i>Трошев Д.С.</i>	65
<i>Ковтуненко Л.І.</i>	30	<i>Үakibouski S.F.</i>	9
<i>Козловская И.Ю.</i>	31	<i>Філіпенко О.О.</i>	67
<i>Колесниченко Н.А.</i>	32	<i>Чернов А.А.</i>	69
<i>Красінько В.О.</i>	57	<i>Чорнокінь Е.О.</i>	70
<i>Левицька О.Г.</i>	36	<i>Шаповал І.О.</i>	59
<i>Лукьянова А.С.</i>	22,55	<i>Шкоропато М.С.</i>	7
<i>Лисянская М.В.</i>	34	<i>Шостік Д.І.</i>	71
<i>Ляшенко К.І.</i>	71	<i>Yunoshev N.</i>	73
<i>Магурян Н. С.</i>	36		

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА  
СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.  
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.  
Замовл. №.791  
ВЦ «Технолог»