

ISSN 0453-8307

# **ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

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



ОДЕСА 2016

**УДК 547; 37.022**

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016р. – 95 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

виснаження водних об'єктів, другий - їх забруднення. Виснаження в результаті втрати якості води є більшою загрозою ніж кількісне виснаження водних ресурсів (1 м<sup>3</sup> неочищених чи недостатньо очищених стічних вод забруднює і робить непридатними 40-50 м<sup>3</sup> природної річкової води).

Найбільшу небезпеку для довкілля створюють технологічні аварії на водо- і нафтопроводах, оскільки система комунікацій розгалужена, а передбачити місце і час аварії неможливо. Результат забруднення поверхневих вод проявляється у зміні хімічного складу води, порушення кисневого режиму, підвищення засоленості та зниження санітарної якості води.

Нафта має меншу густину ніж вода, тому при потраплянні у водний об'єкт утворює тонку плівку на поверхні води, що створює бар'єр для віддачі кисню. Внаслідок цього відбувається пригнічення водної флори та фауни, а також погіршення якості води (зміни величини рН, кольоровості, появи специфічного присмаку і запаху). Ці зміни обумовлені наявністю у водному середовищі як нафтопродуктів, так і продуктів їх хімічного і біохімічного окислення, токсичність яких часто перевищує токсичність початкових нафтопродуктів.

Отже, основними потенційними джерелами забруднення є промислові пластові води, виробничі об'єкти, технологічні аварії в результаті виробничої діяльності нафтогазової промисловості. Контроль екологічного стану територій в зоні впливу нафтогазовидобувних підприємств є важливою складовою екологічної безпеки, що необхідний для своєчасного прийняття рішень та розробки необхідних природоохоронних заходів щодо покращення екологічної ситуації. Вдосконалена система моніторингу забезпечить своєчасне реагування на підвищення вмісту забруднюючих речовин у водних об'єктах. Практичне значення моніторингових досліджень полягає у забезпеченні регулярної оцінки та прогнозування екологічного стану водоймищ та умов функціонування водних екосистем для прийняття управлінських рішень щодо екологічної безпеки, збереження природного середовища та раціонального природокористування.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Крупський Ю.З. Геологія та екологія видобутку нафти та газу. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. - 212 с.
2. Рудько Г.І. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при експлуатації Новосхідницького нафтового родовища / Г.І.Рудько, Я.О.Адаменко, А.А.Пилипенко [та ін.] // Геоекологічні проблеми Івано-Франківщини та Карпатського регіону : зб. наук. праць. – Івано-Франківськ : ЕКОР, 1998. – С. 149-196.

*Науковий керівник проф., д.т.н. Архипова Л.М.  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**УДК. 662.99+ 621.18**

## **УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ НА ОСНОВЕ КОНДЕНСЕРНОЙ УСТАНОВКИ С УВЛАЖНИТЕЛЕМ ВОЗДУХА**

**Студент Кульгейко А. Н.**

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

В условиях энергосберегающей политики, проводимой в Республике Беларусь, выявление источников ВЭР и повышения степени вовлечения их в производство играет в настоящее время важную роль. В этой связи утилизация низкопотенциальной теплоты дымовых газов на основе конденсерной технологии является весьма актуальной.

Как отмечено в [3] конденсерная технология с контактным теплообменником обычно применяется в трех вариантах: конденсер; конденсер и увлажнитель воздуха; конденсер, увлажнитель воздуха и тепловой насос. Объектом данного исследования является утилизация низкопотенциальной теплоты уходящих газов с использованием схемы конденсер и увлажнитель воздуха на примере КВГМ-20-150. Схема установки представлена на рисунке 1.

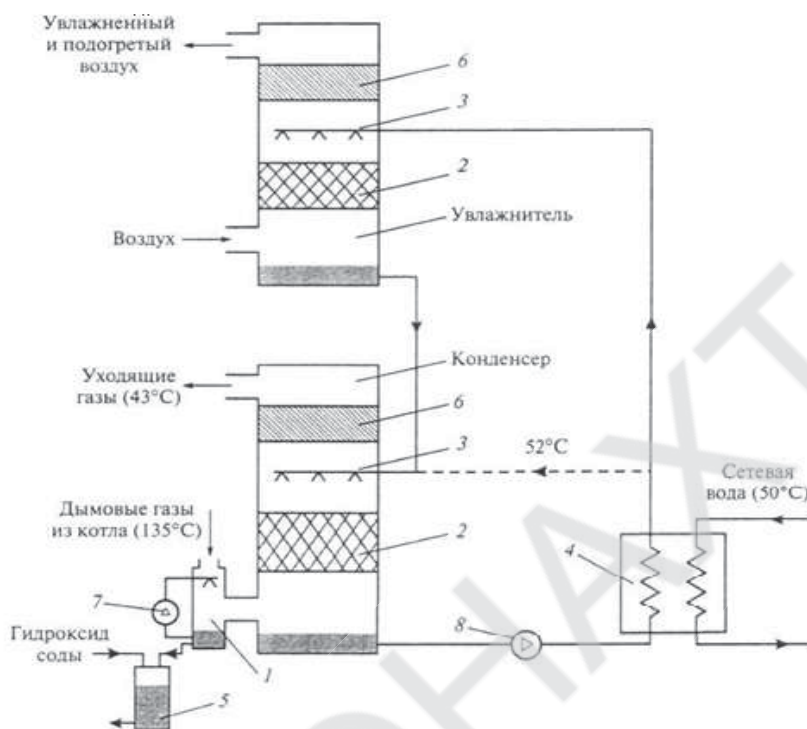


Рис 1 – схема конденсерная установка с увлажнителем воздуха

Принцип работы схемы: дымовые газы поступают в предварительный охладитель 1, где происходит быстрое снижение их температуры при контакте с водой, подаваемой насосом 7. Далее газы проходят через распылитель 2, который обеспечивает разбиение подаваемой сверху воды на мелкие капли для обеспечения наилучшего теплообмена между средами. После чего продукты сгорания проходят через жалюзийный сепаратор 6 и направляются в дымовую трубу. Вода подается через распылитель 3. Подогретая вода собирается внизу колонны конденсера и насосом 8 направляется в теплообменник 4, где подогрывает сетевую воду, а часть воды переливается в предварительный охладитель, так как в результате конденсации водяных паров, содержащихся в дымовых газах, объем воды постоянно увеличивается. Излишки воды сливаются в накопительный бак 5, где происходит ее химическая нейтрализация после чего вода сливается в канализацию.

Конструктивно увлажнитель воздуха схож с конденсером, однако процессы, протекающие в нем, имеют противоположную направленность. В нем вместо охлаждения газов и конденсации водяных паров происходит подогрев и увлажнение воздуха. На рис. 1 видно, что вода после теплообменника 4 разделяется на 2 потока, один из которых идет на увлажнитель воздуха. Воздух поступающий в увлажнитель проходит через распылитель 2, в котором происходит его подогрев за счет контакта с каплями воды, подаваемой через распылитель 3. Часть влаги испаряется, а часть влаги при этом собирается на дне увлажнителя. Вследствие теплообмена с воздухом температура воды снижается, и она подается в конденсер через распылитель. А подогретый и увлажненный воздух проходит через жалюзийный сепаратор подается в котел.

Результаты расчетов эффективности утилизации теплоты уходящих газов сводим в таблицу 1.

Таблица 1

### Сводная таблица результатов

Показатели	Ед. изм.	результат
Объемный расход дымовых газов	м <sup>3</sup> /с	11,72
Теплоемкость дымовых газов	кДж/кг·град	1,061
Температура дымовых газов на входе в КУ	град	147
Температура дымовых газов на выходе и КУ	град	40
КПД утилизационной установки	%	88
Время работы	ч/год	8500
Утилизированная теплота	ГДж/год	37946
Годовая экономия условного топлива	т у. т./год	1295
Экономия	тыс. у. е./год	278,4
Капиталовложения	тыс. у. е.	330
Срок окупаемости	год	1,18

Внедрение установки с увлажнителем воздуха обеспечивает:

- экономии топлива в размере 4.95%;
- снижение выбросов оксидов азота на 40-60% и углекислого газа на 20%;
- уменьшение температуры дымовых газов до 35-40 градусов

#### **Информационные источники:**

1. Тепловой расчет котлов (нормативный метод).0-СПб: НПО ЦКТИ, 1998 256с.
2. Кудинов А. А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках.- Ульяновск: Ул-ГГУ,2000.- 139с.
3. Конденсерная технология утилизации низкопотенциальной теплоты уходящих газов/ Б. Лунинг, И. Л. Ионкин, А. В. Рагуткин, П. М. Сверчков// Энерго 2012: Тр. Всерос. Науч.-практ. Конф. «Повышение надежности и эксплуатации электрических подстанций и энергетических систем». Т.2.М.: Изд-во МЭИ, 2012. 213-216 с.

*Научные руководители: кандидат технических наук Овсянник А. В., Полозова О. А.  
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого*

**УДК 532.529.5**

## **ОЦІНКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПІДВЕДЕНОЇ ДО КОМПРЕСОРА В СХЕМІ ЕРЛІФТНОГО ТЕПЛООБМІННИКА БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ**

**Бочкова О. Ю., Гижко А.В.**

Вінницький національний технічний університет

Для отримання номінальної кількості біогазу з одиниці об'єму біореактора необхідно дотримуватись певних температурних режимів. Це забезпечується підігрівом субстрату і постійним перемішуванням. Теплообмінні пристрої виносяться за межі реактора, а тому виникає потреба у встановленні нагнітального пристрою. Для звичайних рідин встановлюють насос, а для неньютонівських рідин (субстрату) високі швидкості, що забезпечується нагнітальником, є неприпустимі, адже це негативно впливає на життєздатність метаноутворюючих бактерій [1]. Тому виникає потреба у забезпеченні циркуляції субстрату без використання насосу. Організувати циркуляцію субстрату можна за допомогою ерліфтного методу, що передбачає введення біогазу на ділянку після теплообмінника

Метою роботи є дослідження впливу теплофізичних властивостей субстрату на витрату біогазу для організації циркуляції в ерліфтному теплообміннику, оцінка електричної потужності компресора і доцільності затрат енергії на подачу біогазу для циркуляції

## ГЛОСАРІЙ

<i>Алексеева В.А.</i>	3
<i>Агарков В.В.</i>	94
<i>Андерсон О.Ю.</i>	4
<i>Архипова Л.М.</i>	59
<i>Банде Т.М.</i>	31
<i>Білоус І.Ю.</i>	72
<i>Богач В.В.</i>	83
<i>Боднар І. О.</i>	5
<i>Бочкова О. Ю.</i>	41
<i>Будниченко А. А.</i>	9
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	7
<i>Гарягдиев Б.</i>	10
<i>Гижко А. В.</i>	41
<i>Годунов П.А.</i>	12
<i>Горобченко Ю.С.</i>	30
<i>Григор'єв О. А.</i>	14, 16
<i>Гринюк В.І.</i>	38
<i>Гурбангельдиев Иляс</i>	19
<i>Двирный В.В.</i>	75
<i>Двирный Г.В.</i>	75
<i>Дідук К.А.</i>	77
<i>Евсюкова Д.Ю.</i>	50
<i>Єлгаєва М.О.</i>	74
<i>Жеплінська М.М.</i>	20
<i>Зайцев Д.В.</i>	52
<i>Іванов В.В.</i>	54
<i>Йоллыев К.</i>	22
<i>Карташова М.В.</i>	31
<i>Коваленко В.И.</i>	50
<i>Козаченко И. С</i>	23
<i>Крушенко Г.Г.</i>	75
<i>Кульгейко А. Н.</i>	39

<i>Лазарів І.Р.</i>	24
<i>Лещенко В. В.</i>	43
<i>Лук'янова О.С.</i>	56
<i>Мазуренко С.Ю.</i>	79
<i>Макеева Е.Н.</i>	57
<i>Манюк О.Р.</i>	59
<i>Морозов А.А.</i>	93
<i>Мельник Е.И.</i>	47
<i>Нгуєн Ван Фук</i>	61
<i>Нижников А.А.</i>	26
<i>Никитенко Д.А.</i>	27
<i>Озолин Н.Е.</i>	81
<i>Осадчук Е.А.</i>	83, 86
<i>Осипенко Н.С.</i>	63
<i>Павлів Л.В.</i>	65
<i>Петрикеев М.М.</i>	4
<i>Полторацкий М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радош С.А.</i>	57
<i>Решетникова С.Н.</i>	75
<i>Савинков П.В.</i>	79
<i>Сенчук В.О.</i>	34
<i>Сирбул А. О.</i>	77
<i>Снятков М.В.</i>	71
<i>Соколюк А.В.</i>	69
<i>Солодка А.В.</i>	67
<i>Спильная Е.А.</i>	69
<i>Стоянов С.В.</i>	71
<i>Суходуб І.О.</i>	61
<i>Тіхоненко Р. О.</i>	43

<i>Тумбуркат К.</i>	90, 92
<i>Тодосенко А.В.</i>	33
<i>Триль А.</i>	95
<i>Федичина А.В.</i>	36
<i>Феськова В.П.</i>	27
<i>Хмура А.А</i>	88

<i>Шарана В.И.</i>	91
<i>Шевченко О.М.</i>	72
<i>Шеламов А.А.</i>	29
<i>Юфанова Т.С.</i>	45
<i>Юшкевич А.В.</i>	30
<i>Янчев И.С.</i>	81

НТБ ОНАХТ

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА  
СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

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

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 12.04.2016 р. Формат 60x84 1/16.  
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 25 прим.  
Замовл. №.791  
ВЦ «Технолог»