

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

В презентации указаны примеры оборудования, которые можно установить и использовать для улучшения работы нашего высшего учебного заведения в рамках специальности «Нетрадиционная энергетика».

*Научный руководитель: д.т.н. Косой Б.В.*

**УДК 622.691.4.**

## **ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ТИСКУ ГАЗУ НА ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ СТАНЦІЯХ І ГАЗОРЕГУЛЮЮЧИХ ПУНКТАХ В ЯКОСТІ ДЖЕРЕЛА ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

**Чорнокінь Е.О., студент 4 курсу  
ОНАХТ**

В даний час в Україні велике значення надається питанням впровадження енергозберігаючих технологій. Значний економічний ефект в цій області можна отримати за рахунок використання енергії газу при зниженні його тиску на газорозподільних станціях (ГРС) і газорозподільних пунктах (ГРП). Для цієї мети використовують детандер-генераторні агрегати (ДГА). Використання ДГА дозволяє додатково отримати електроенергію, тепло і холод. Газ на вході в ДГА необхідно підігрівати. Підігрів, залежно від величини перепаду тиску, здійснюється за одне або двоступеневою схемою як джерела підігріву можуть бути використані будь-які теплові джерела, в т.ч. теплові насоси. Вибір джерела і схеми підігріву газу визначається місцем розташування ГРС. Очікуваний потенціал економії, в залежності від продуктивності ГРС, становить від 250 до 24567 кВт можливої електричної потужності.

Велике значення надається до включення в паливний баланс додаткових, раніше не використовувалися джерел вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Великі можливості по їх використанню є не тільки на об'єктах магістрального транспорту газу, але і в розподільних мережах, до яких відносяться газорозподільні станції (ГРС) і газорозподільні пункти (ГРП).

При функціонуванні газопостачальних систем на ГРС здійснюється зниження тиску транспортованого природного газу від 7,5 до 1,2 МПа, а на газорозподільних пунктах ГРП - від 1,2 до 0,2 МПа. Зниження цього тиску на традиційних ГРС відбувається шляхом його стравлювання в дросельних пристроях до тисків в розподільній мережі. Потенціал ВЕР при цьому не використовується. У той же час за рахунок перепаду тиску можна отримати роботу і вироблення електроенергії.

Для використання фізичної енергії газу, що отримується за рахунок зниження тиску газу на ГРС і ГРП, замість традиційних дросельних пристроїв доцільно використання детандер-генераторних агрегатів (ДГА). При їх використанні ми отримуємо не тільки знижений тиск, а й електроенергію, яка виробляється електрогенератором, що встановлюється за детандером. Крім електроенергії, при необхідності, також можна отримати тепло і холод, шляхом установки теплового насоса. При цьому потенціал ВЕР надлишкового тиску прямо пропорційний енергетичному потенціалу газу, який визначається технічною роботою адіабатного розширення.

Потенціал можливої електричної потужності ДГА на газі, що транспортується споживачам через ГРС (ГРП), досить великий і досягає таких значень:

250..760 кВт для станцій з фактичної продуктивністю не більше 15 тис.  $\text{H}\cdot\text{m}^3/\text{год}$ ;

504 .. 1474 кВт для станцій з фактичної продуктивністю не більше 30 тис.  $\text{H}\cdot\text{m}^3/\text{год}$ ;

2525 .. 7370 кВт для станцій з фактичної продуктивністю не більше 150 тис.  $\text{H}\cdot\text{m}^3/\text{год}$ ;

8415 .. 24567 кВт для станцій з фактичної продуктивністю понад 150 тис.  $\text{H}\cdot\text{m}^3/\text{год}$ .

При використанні ДГА відбувається адіабатне детандування, в результаті якого температура газу знижується істотніше, ніж в процесі дроселювання. Початкова температура

у магістрального газу зазвичай лежить в межах від -5 до +10 ° С. Після кінцевого розширення температура може знизитися до -80 - -100 ° С і привести до перебоїв або відмов у роботі обладнання. Для вирішення цієї проблеми на станції зниження тиску з використовується система підігріву газу перед входом в ДГА, що також призводить до збільшення одержуваної в ДГА роботи. Як джерела підігріву магістрального газу можуть бути використані будь-які теплові джерела, в т.ч. теплові насоси.

При великих перепадах тисків (7,5 / 1,2 МПа і 1,2 / 0,3 МПа) газ перед детандером підігрівають до температури 100-1200°С, а при незначних (4 / 1,2 МПа і 1,2 / 0, 6 МПа) - до температури 40-80 ° С.

Вибір джерела і схеми підігріву газу визначається місцем розташування ГРС. При розташуванні ГРС в безпосередній близькості до ТЕЦ для підігріву природного газу можна використовувати оборотну воду з температурою 36 °С або зворотний мережеву воду від споживачів з температурою 70 °С, які є в надмірній кількості.

В даний час досить успішно використовуються два типи установок ДГА: ДГА з традиційним тепловим насосом і ДГА з повітряним тепловим насосом. Їх відмінність полягає в тому, що в установці з повітряним тепловим насосом хладоном є повітря. Обидва варіанти цих установок є за своєю суттю безпаливних, тобто для забезпечення їх роботи не потрібно спалювання палива.

Детандер-генераторні агрегати зарекомендували себе, як прості, надійні, мають низьку металоємність конструкцій і широкий діапазон режимів, які не впливають на навколишнє середовище, що вимагають мінімальну кількість обслуговуючого персоналу і порівняно невисокі експлуатаційні витрати.

*Науковий керівник д.т.н. Косой Б.В.*

**УДК 628.316.12**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОБНЫХ ПОГРУЖНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ДИСКОВЫХ БИОФИЛЬТРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ**

**Шостик Д.И., аспирантка, Ляшенко Е.И., магистр  
ОНАПТ, г. Одесса**

Одной из отраслей, потребляющих и сбрасывающих значительное количество воды, в которой схемы очистных сооружений несовершенны, является пищевая промышленность, в т.ч. и зерноперерабатывающие предприятия. В ряде случаев сточные воды таких предприятий содержат ценные компоненты, которые не всегда используются.

В последнее время находят применение малогабаритные сооружения, предназначенные для очистки сточных вод предприятий агропромышленного комплекса, пищевых предприятий малой и средней мощности, к которым относятся предприятия, перерабатывающие сырье, содержащее в значительном количестве углеводы.

Очистные сооружения малой канализации должны отвечать следующим требованиям: простота устройства, минимальное количество обслуживающего персонала, технологичность, компактность, низкие эксплуатационные затраты, надежность и устойчивость к кратковременным токсичным, органическим и гидравлическим перегрузкам.

Из известных типов малогабаритных очистных сооружений наиболее полно удовлетворяют указанным требованиям аэробные погружные вращающиеся дисковые биофильтры [1].

Сточные воды зерноперерабатывающих предприятий, которые прошли предварительную очистку методами процеживания, отстаивания и фильтрования, все еще

## ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Мауогана 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»