

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної

конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 1:

**НЕТРАДИЦІЙНІ І ПОНОВЛЮВАНІ
ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**

**ТЕПЛОВІ НАСОСИ ТА ТЕПЛОВИКОРИСТОВУЮЧІ
ХОЛОДИЛЬНІ МАШИНИ І АГРЕГАТИ**

Основным недостатком при использовании горизонтальных грунтовых коллекторов является масштаб необходимых земляных работ. Использование вертикальных тепловых зондов по сравнению с горизонтальными коллекторами позволяет уменьшить требуемую поверхность грунта для геотермального теплового насоса в 10-20 раз [5]. При прокладке коллекторов также следует учитывать тот фактор, что возможна ситуация частичного обмерзания трубок грунтового теплообменника, что не оказывает существенного влияния на регенерацию грунта. Однако, пагубно действует на корневые системы растений и деревьев.

Вертикальные грунтовые тепловые зонды термотрансформаторов устанавливаются путем бурения скважин на глубину порядка 50-200 м. В зависимости от типа грунтов удельный тепловой поток существенно изменяется. В таблице 2 приведены значения удельного теплового потока для вертикальных грунтовых тепловых зондов в зависимости от типа грунта [3]. Рекомендуется располагать горизонтальные зонды на расстоянии друг от друга не менее 5-6 м.

Таблица 2 - Зависимость удельного теплового потока для вертикальных грунтовых тепловых зондов в зависимости от типа грунта

| Тип грунта | Удельный тепловой поток, Вт/м |
|--|-------------------------------|
| Сухой песчаный грунт | 20 |
| Сырой песчаный грунт | 40 |
| Влажный каменистый грунт | 60 |
| Водоносные слои грунта (содержащие гравий) | 80-100 |

Выводы

В настоящей работе проведен анализ особенностей работы грунтового теплового насоса, определены факторы, оказывающее наибольшее влияние на энергетическую эффективность системы. Проанализирован температурный уровень работы грунтового теплообменника повышающего термотрансформатора при условии его эксплуатации в г. Одесса. Выявлено, что стандартная глубина закладки горизонтальных коллекторов геотермального теплового насоса не оптимальна с точки зрения поддержания стационарного температурного поля в толще грунта в течение года. Этот фактор оказывает существенное влияние на работу термотрансформатора. В открытых источниках содержатся ограниченные корректные экспериментальные данные относительно долговременной эксплуатации геотермальных тепловых насосов, надежности данных систем при условии их длительной эксплуатации, эффективного периода регенерации тепла грунта вокруг грунтового теплообменника.

Литература

1. Мартыновский В.С. Тепловые насосы: Государственное энергетическое издательство. - Москва-Ленинград, 1955. - 191 с.
2. Godard O. and Poppe H. Temperatures in the soil in Belgium and in Luxembourg/ Bulletin of the Belgian Society of Astronomy, Meteorology and Earth Sciences, Vol.76, №9-10, Sept/Oct. 1963. (In French).
3. В.Г.Горшков Тепловые насосы. Аналитический обзор/ Справочник промышленного оборудования, №2, 2004, с.47-80
4. Руководство по проектированию. Тепловые насосы // Viessmann Werke GmbH &Co, 2011, 125 с.
5. Рей Д., Макмайкл Д. Тепловые насосы: Пер. с англ. - М.: Энергоиздат, 1982. - 224 с., ил.

ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ

Кошельнік О.В., канд. техн. наук, доцент
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

Сутність системи випарного охолодження (СВО) полягає у використанні прихованої теплоти пароутворення води для відводу тепла від охолоджуваних деталей металургійних печей. Прихована теплота пароутворення води при атмосферному тиску становить приблизно 2260 кДж/кг. При переході на випарне охолодження витрата води скорочується в 60 – 100 разів залежно від конструктивних й експлуатаційних характеристик системи в порівнянні з проточною схемою.

Водяна пара СВО доменних печей може бути використана для виробництва електричної енергії безпосередньо в електрогенераторах, так і в двоконтурних схемах із нетрадиційним робочим тілом. У

випадку, коли відсутні споживачі тепла, що забезпечують повне використання пари СВО на протязі всього року, доцільно розглянути питання ефективності вироблення електричної енергії. Використання водяної пари з температурою $t_{п1} = 110 - 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ як джерела теплової енергії для водневого термосорбційного компресора може зробити роботу цієї схеми досить ефективною. На рисунку 1 представлена схема двоконтурної водневої силової установки для утилізації низькопотенційної пари системи випарного охолодження металургійного агрегату (МА).

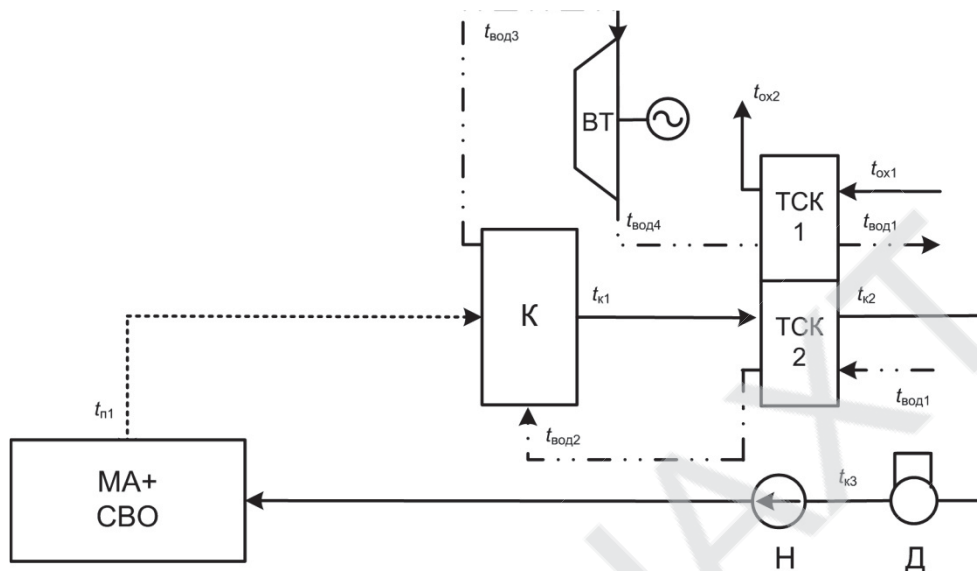


Рис. 1 – Схема двоконтурної водневої силової установки для утилізації низькопотенційної пари СВО

Водяна пара, що виробляється в системі випарного охолодження, з температурою $t_{п1}$ направляється в конденсатор К, де теплота конденсату передається водневому контуру установки. Температура водню при цьому підвищується з $t_{вод2}$ до $t_{вод3}$, він направляється в турбіну ВТ, а після неї в термосорбційний компресор ТСК1, принцип роботи якого базується на здатності гідридів металів сорбувати та десорбувати водень при відповідному температурному рівні. Далі конденсат, що охолоджується, з температурою $t_{к1}$ потрапляє в компресор ТСК2, а після нього з температурою $t_{к2}$ – в деаератор Д. Після деаератора насосом Н конденсат направляється в систему випарного охолодження доменної печі.

Перевагами застосування турбоустановок з нетрадиційним робочим тілом є відсутність необхідності в додатковому підвищенні тиску пари та повному використанні енергетичного потенціалу водяної пари систем випарного охолодження доменних печей.

СИСТЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ СКЛЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПЛАСТИНЧАСТИХ ТЕПЛОБМІННИХ АПАРАТІВ

Кошельник О.В., канд. техн. наук, доцент
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна
Долобовська О.В.,

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Більша частина скламаси (для виробництва віконного, тарного, технічного скла) на сьогоднішній день виплавляється у ванних скловарних печах безперервної дії.

Температурний рівень технологічних процесів в сучасному виробництві скламаси може сягати 1500-1600 $^{\circ}\text{C}$, що призводить до необхідності підігріву повітря горіння.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

| | |
|---|----------|
| Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії теплові насоси та тепловикористовуючі холодильні машини і агрегати | 3 |
| СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕПЛООВОГО НАСОСА ТА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ГРУНТОВОГО КОЛЕКТОРА <i>Басок Б.І., Недбайло О.М., Ткаченко М.В., Божко І.К.</i> | 4 |
| ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА УТВОРЕННЯ ПАЛИВНИХ ПЕЛЕТ, ЩО ВМІЩУЮТЬ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ (ПЕТФ) <i>Клименко В.В., Кравченко В. І., Личук М.В., Солдатенко В.П.</i> | 7 |
| ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УКРАИНЫ <i>Стоянов П.Ф., Лагутин А.Е.</i> | 9 |
| ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ <i>Кошельнік О.В.</i> | 11 |
| СИСТЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ СКЛЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПЛАСТИНЧАСТИХ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ <i>Кошельнік О.В., Долобовська О.В.</i> | 12 |
| ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК ПОРІВНЯНО З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ <i>Остапенко О. П.</i> | 13 |
| НАУКОВІ ОСНОВИ З ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК <i>Остапенко О. П.</i> | 15 |
| ЭФФЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК ДЛЯ ПОДОГРЕВА МАЗУТА <i>Потапов М.Д., Дорошенко Ж.Ф.</i> | 17 |

СЕКЦІЯ 2

| | |
|---|-----------|
| Процеси тепломасообміну і тепломасообмінні апарати. Нанотехнології в теплоенергетиці і енергомашинобудуванні. Теплофізичні властивості теплоносіїв і робочих тіл | 19 |
| СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ КОНДЕНСАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ <i>Бутовский Е. Д., Козут В. Е., Бушманов В. М., Хмельнюк М. Г.</i> | 20 |
| МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ У ТРУБЧАТОМУ УТИЛІЗАТОРІ ТЕПЛОТИ ГАЗІВ, ЩО ВІДХОДЯТЬ З ДОМЕННОГО ВИРОБНИЦТВА <i>Ганжа А. М., Засць О. М.</i> | 22 |
| МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ З УРАХУВАННЯМ РОЗПОДІЛУ ЛОКАЛЬНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ ТЕПЛООБМІНУ <i>Ганжа А. М., Марченко Н. А., Підкопай В. М.</i> | 24 |
| КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ МИКРОВОЛНОВОГО ЭКСТРАКТОРА <i>Георгиев Е.В.</i> | 26 |
| ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОС У КОНВЕКТИВНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ КОМІРКАХ З ПАРАБОЛІЧНИМ ПРОФІЛЕМ ДНА І ТВЕРДИМИ ГРАНИЧНИМИ УМОВАМИ <i>Іванюк М. І., Андрєєва О. Л., Кулик О. П.</i> | 28 |
| К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ <i>Колесниченко Н.А., Волгушева Н. В., Бошкова И.Л.</i> | 30 |
| ПРОЦЕССЫ ТЕПЛОМАСООБМЕНА МАСЛЯНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В ГТД <i>Михайленко Т. П., Петухов И.И., Лисица А. Ю., Немченко Д. А., Дуаиссия Омар Хадж Аисса</i> | 33 |

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

**XVI Всеукраїнської
науково-технічної конференції**

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60x84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011