

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

Інформаційні джерела:

1. Меледина, Т.В. Физиологическое состояние дрожжей /Т.В. Меледина, С.Г Давыденко, Л.М. Васильева. – Учебн. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013 – 48 с.
2. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия% технологическое оборудование отрасли /Б.Н. Федоренко. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.

Науковий керівник: проф., к.т.н. Кошова В.М., ОНАХТ

УДК 621.577 (043)

ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДЕТАНДЕРОМ НА ОСНОВЕ ОЗОНОБЕЗОПАСНОГО ХЛАДАГЕНТА R404a

Нижников А.А.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Утилизация ВЭР высокого теплового уровня не вызывает особых трудностей, однако утилизация ВЭР среднего и низкого потенциала сопровождается определенными трудностями, т.к. использование воды как наиболее дешевого и доступного рабочего тепла не позволяет с достаточной степенью утилизировать низкопотенциальные ВЭР. Поэтому за рубежом широко используются теплоутилизационные установки с низкипящим рабочим телом. В качестве рабочего тепла применяются взрывоопасные рабочие тела (пентан, бутан, метан) [1]. Однако не уделено внимание рассмотрению установок работающих на основе невзрывоопасных и озонобезопасных хладагентов, таких как R404A, R407C, R410A.

Возможность применения схем утилизации тепла с НКРТ позволяет более глубоко использовать потенциал НВЭР. Например: минимальная начальная температура рабочего тела может достигать 80°C [2]. Так же одним из существенных преимуществ установок на НКРТ в цикле – это применение обычных сталей при производстве турбин, а также из-за применения НКРТ уменьшается объемный расход рабочего тела а, следовательно, уменьшаются размеры лопаток турбины, нет необходимости применения ХВО, широкий диапазон нагрузок [3].

Принцип работы установки следующий: тепло от ВЭР (дымовые газы) передается рабочему телу в испарителе, в котором хладагент испаряется и перегревается и в перегретом состоянии поступают в турбодетандер, в котором происходит расширение перегретого хладагента до насыщенного состояния. Насыщенный пар после турбодетандера поступает в конденсатор-испаритель, где происходит конденсация паров и испарение однотипного хладагента холодильной машины. Конденсат поступает в конденсационный насос, в котором происходит повышение давления до уровня испарителя утилизационной установки и цикл замыкается. Холодильная машина в цикле необходима для осуществления замкнутого цикла утилизации ВЭР, путем возврата температурного уровня до возможности охлаждения конденсатора холодильной машины проточной водой.

Для расчета зададимся параметрами ВЭР и примем, что количества тепла передаваемое в испарителе равно 1000кВт. Для проведения расчета построим цикл установки в $\lg P=f(h)$ диаграмме для R404a. Характерные точки цикла: точка 1- выход хладагента из детандера; точка 2 – вход хладагента в детандер; 3 – вход хладагента в испаритель; 4 – выход хладагента из конденсатора. Из диаграмм $\lg P=f(h)$ получим данные для расчета.

Расчет установки производим путем составления тепловых балансов испарителя и конденсатора. После составления тепловых балансов получим следующие значения расчетных показателей:

Таблица 1 – Расчетные параметры утилизационного цикла установки

Расчетные параметры		Наименование хладагента
		R 404a
Прямой цикл Карно		
$G_{\text{хлад.}}$	кг/с	3,64
$Q_{\text{кон}}$	кВт	792,73
$N_{\text{м.д.у.}}$	кВт	81,15
Обратный цикл Карно		
$G_{\text{хлад. х.м.}}$	кг/с	3,68
$Q_{\text{х.м.}}$	кВт	614,87
$N_{\text{ком}}$	кВт	107,69
$Q_{\text{кон. х.м.}}$	кВт	684,83

Вывод: из полученных значений можно сделать вывод что, теплоутилизационные установки с турбодетандером на основе озонобезопасного и взрывобезопасного фреона R404a позволяют преобразовывать около 8 – 12% тепловой энергии ВЭР (дымовые газы) в электрическую энергию. Данную энергию можно использовать на предприятии и тем самым экономить топливные ресурсы.

Информационные источники:

1. Утилизация низкопотенциального тепла для производства электроэнергии с использованием пентана в качестве рабочего тела / В. А. Пятничко, Т. К. Крушневич, А. И. Пятничко // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2003. – № 4. – С. 3–6.

2. Шубенок, А.Л. Экономическая эффективность утилизации низкопотенциальных вторичных энергетических ресурсов посредством установки турбины на низкокипящем рабочем теле / А. Л. Шубенок, Н. Ю. Бабак, М. И. Роговой, А. В. Сенецкий // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2010. – №6. – С. 12 – 22.

3. Clean energy ahead Turboden [Электронный ресурс]: официальный сайт производителя – Электрон. дан. (1 PDF файл, 1372552 kB, рус.). Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Italy, Turboden s.r.l. [2016]: Режим доступа : [http://www.turboden.eu/en/public/press/150626_GASTURBINETECHNOLOGIES.RU%20\(art.%20NR_WHR\).pdf](http://www.turboden.eu/en/public/press/150626_GASTURBINETECHNOLOGIES.RU%20(art.%20NR_WHR).pdf)

*Научный руководитель Овсянник А.В. к.т.н., доцент;
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого*

УДК 621.577

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЛЯ НУЖД ВЕНТИЛЯЦИИ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Студенты Никитенко Д.А., Феськова В.П.

Учреждение образования “Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого” Беларусь

Тепловые насосы являются сегодня признанным энергоэффективным и экологически чистым теплогенерирующим оборудованием. В мире ежегодно вводятся в эксплуатацию около 2 млн. тепловых насосов разных типов и мощности. По прогнозу Международной электро-технической комиссии (МЭК) к 2020 году в развитых странах 75% теплоснабжения (коммунального и промышленного) будет осуществляться с помощью тепловых насосов. Особенно интенсивно применяются тепловые насосы в странах Западной Европы и

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>Гарягодиев 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>Полторацький 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**

**XVI 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»