



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ



**Одеса
2019**

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

УДК [620.9:628.87]:334.723

ББК [620.9:628.87]:334.723

Е 61

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали науково-практичної конференції (26 грудня 2018 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2019. – **88** с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.

Збірник містить тези пленарних доповідей, доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту (секція 1), альтернативній енергетиці (секція 2), енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 3), моделюванню енерготехнологій (секція 4) та тези доповідей молодих вчених (секція 5).

УДК [620.9:628.87]:334.723

ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2019

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ СОЮЗ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ

Матеріали науково-практичної конференції

26 грудня 2018 року

Одеса

2019

Добровольський Н. П., аспірант (ИТТФ НАНУ, Київ)

Чалаев Д. М., канд. техн. наук (ИТТФ НАНУ, Київ)

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ С ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ

Повышение энергетической эффективности систем ГВС является актуальной задачей коммунальной энергетики, т.к. годовой расход тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения жилых и коммунальных объектов составляет значительную часть от общего энергопотребления зданий. Эффективным способом решения этой задачи является нагрев воды с применением тепловых насосов. Теплонасосные установки способны утилизировать низкопотенциальную теплоту атмосферного воздуха, грунта, ВЭР и т.п., что позволяет в несколько раз снизить расход электрической энергии на нагрев воды. Кроме этого, водонагреватели со встроенным тепловым насосом типа «воздух-вода» способны осушать воздух в помещениях, где они работают, особенно это актуально для ванных комнат, прачечных, кухонь, подвалов. Малое потребление электроэнергии, высокая энергетическая эффективность и простота эксплуатации теплонасосных водонагревателей делает их привлекательными для использования в школьных учреждениях, детских садах, поликлиниках, больницах и др.

Для удовлетворения нужд потребителей функционально достаточной является температура горячей воды 40-43 °С, однако, в соответствии с гигиеническими требованиями к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения, температура нагрева воды должна быть не ниже 55-60 °С во всех частях системы ГВС. Причиной этого является опасность развития в теплой воде разного рода аэробных бактерий вида Legionella. Бактерии Legionella всегда присутствуют в водных системах, но в больших количествах они могут вызывать сильную пневмонию.

Согласно информации Всемирной Организации Здравоохранения, температура следующим образом влияет на выживаемость Legionella:

при 20 °С и ниже – Legionella в состоянии покоя,

от 20 °С до 45 °С – Legionella размножается,

55 °С – Legionella погибает в течение 5-6 часов,

60 °С – Legionella погибает в течение 32 минут,

66 °С – Legionella погибает в течение 2 минут,

выше 70 °С – Legionella погибает почти мгновенно.

Рассмотрим влияние температурных параметров теплонасосного цикла на эксплуатационные характеристики теплового насоса.

Величина коэффициента преобразования теплового насоса выражаются формулой

$$COP == \frac{Q_{кв}}{L} = \frac{Q_0 + L}{L} = 1 + \frac{Q_0}{L}$$

где: Q_o - низкопотенциальная теплота, подведенная к испарителю, $Q_{кд}$ - высокопотенциальная теплота, отведенная от конденсатора, L - работа компрессора.

Электрическая мощность, потребляемая компрессором, равна

$$W = \frac{L}{\eta} = m \cdot \frac{k}{k-1} \cdot R \cdot T_1 \cdot \left[\frac{(P_2 / P_1)^{\frac{k-1}{k}} - 1}{\eta} \right]$$

где: η - адиабатный КПД компрессора, m - массовый поток хладагента, R - газовая постоянная, k - показатель адиабаты, T_1 , P_1 - температура и давление хладагента на входе в компрессор, P_2 - давление хладагента на выходе из компрессора.

Холодопроизводительность теплонасосного агрегата:

$$Q_o = m \cdot \Delta H$$

где: ΔH – разность энтальпий хладагента на входе и выходе испарителя.

На рисунке показано изменение COP теплового насоса в процессе нагрева воды в баке. Температура в испарителе теплового насоса принята +10 °С.

Как видно из графика, в процессе нагрева воды величина коэффициента преобразования теплового насоса (COP) снижается от 5-6 на начальной стадии нагрева при невысокой температуре воды в баке водонагревателя до 2,5-2,7 при температуре воды выше 60 °С.

Средняя величина COP за цикл нагрева воды составляет:

4,5 – при нагреве воды до +45 °С,

3,5 – при нагреве воды до +55 °С,

2,5 – при нагреве воды до +60 °С.

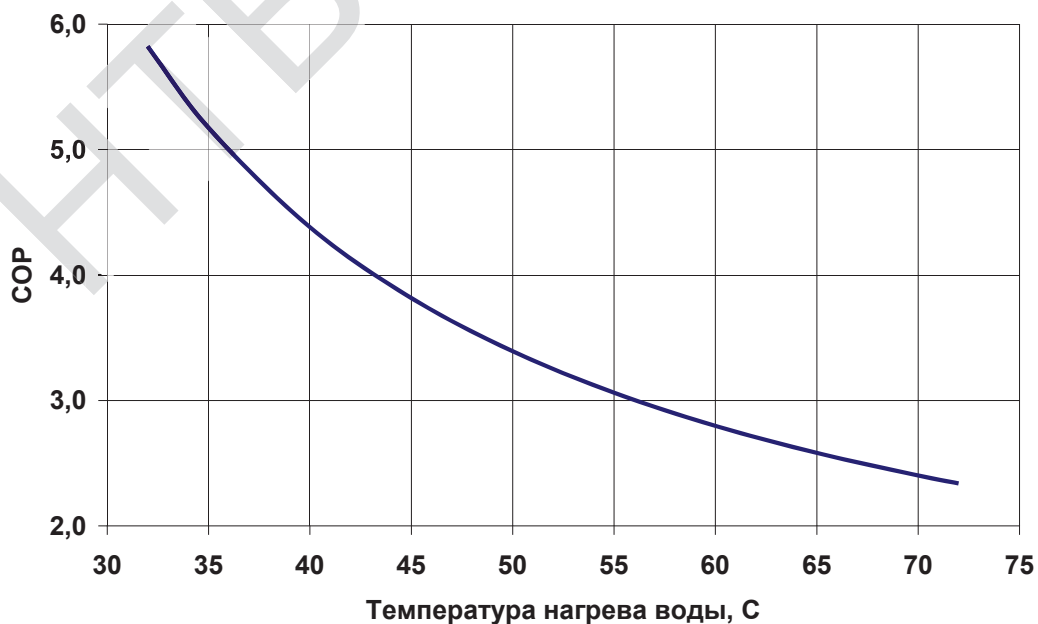


Рис. 1. Изменение COP теплового насоса в процессе нагрева воды в баке.

Таким образом, реализация режимов работы теплонасосного водонагревателя, при которых основной водоразбор осуществляется при температуре воды в баке 40-45°C, а противобактериальная обработка производится путем периодического (1-2 раза в неделю) прогрева системы до 55-60°C, позволяет повысить энергетическую эффективность процесса нагрева воды и уменьшить затраты электрической энергии в 1,3-1,5 раза.

Исследования проводятся в рамках целевой программы научных исследований НАН Украины «Ресурс-2» (проекты Р 5.5 и Р 5.10).

Авдєєва Л. Ю., д-р. техн. наук (ІТТФ НАН України, Київ)

Макаренко А. А., канд. техн. наук (ІТТФ НАН України, Київ)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МЕТОДОМ ДИСКРЕТНО-ІМПУЛЬСНОГО ВВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Концепція соціально-економічного розвитку України передбачає проведення інтенсифікації виробництва на основі впровадження нових інноваційних рішень і створення сучасних промислових технологій. Інтенсифікація технологічних процесів пов'язана з вирішенням комплексних науково-технічних проблем спрямованих на збільшення економічної ефективності виробництва в результаті цілеспрямованого впливу на продуктивність обладнання, зменшення витрат матеріалів і енергії, покращення якості продукції, зниження витрат праці та ін.

Системний підхід вирішення даної проблеми дозволяє виділити окремі процеси технології, основні принципи використання фізичних впливів, скласти модель фізичного процесу на макрорівні, виявити основні недоліки і за принципом адитивності вирішити проблему в цілому.

Метою інтенсифікації технологічних процесів є підвищення продуктивності технологічного обладнання і рівня автоматичного управління, покращення якості готової продукції, зниження матеріальних і енергетичних витрат. Цільовими завданнями інтенсифікації є скорочення тривалості лімітуючих стадій процесів, скорочення енерговитрат, збільшення продуктивності, К.К.Д., модернізація найбільш розповсюджених і найбільш енергоємних технологічних процесів, покращення якості готової продукції, одержання нових властивостей, використання безперервних процесів та ін.

Загальні принципи інтенсифікації хіміко-технологічних процесів зводяться до зміни основних чинників, що впливають на швидкість процесу і вихід продукту. Так, для інтенсифікації процесів, що протікають в кінетичній області, доцільно змінювати температуру, тиск, концентрації реагуючих речовин і використовувати каталізatori. Процеси, що протікають в дифузійній області, інтенсифікуються гомогенізацією, перемішуванням, турбулізацією і раціональним вибором напрямку руху взаємодіючих потоків. Для інтенсифікації процесів, що протікають в перехідній області, використовуються одночасно як кінетичні чинники (температура, тиск,

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ I

Екологічний та енергетичний менеджмент та моніторинг

<i>Ковальський В. П., Очеретний В. П., Постолатій М. О.</i> Підвищення ефективності в житлово-комунальному господарстві	4
<i>Купінець Л. Є., Шершун О. М.</i> Перспективи запровадження системи екологічного менеджменту на об'єктах теплоенергетики	6
<i>Березюк Л. Л., Березюк О. В.</i> Екологічна безпека продуктів харчування	9
<i>Левтринська Ю. О., Терзієв С. Г.</i> Раціональне використання сировинних та енергетичних ресурсів, як складова екоіндустрії АПК .	11

СЕКЦІЯ II

Альтернативна енергетика

<i>Булій Ю. В., Ободович О. М.</i> Енергоефективна технологія біоетнолу	13
<i>Степанова О. Є., Посунько Д. В., Базєєв Р. Є.</i> Енергоефективний спосіб та установка для підготовки основи при одержанні супозиторіїв	15
<i>Чалаєв Д. М., Шматок А. И., Грабова Т. Л., Сильнягина Н. Б.</i> Использование выработанных газовых скважин для извлечения геотермального тепла	18
<i>Ободович О. М., Переяславцева О. О., Сидоренко В. В., Лимар А. Ю. Хоменко В. О.</i> Енергоефективна технологія і обладнання по виробництву біоетанолу	21
<i>Кофанова О. В.</i> Переваги часткової заміни нафтового палива оксигенатами	23
<i>Лемішко К. К., Стаднійчук М. Ю., Лемешев М. С.</i> Використання промислових відходів енергетичної та хімічної галузі в технології виготовлення будівельних виробів	25

СЕКЦІЯ III

Енергоефективні технології та обладнання

<i>Shmatok O., Grabova T., Chalaev D.</i> Improving the efficiency of technology for producing motor liquid biofuel	27
<i>Добровольський Н. П., Чалаєв Д. М.</i> Выбор рациональных режимов работы водонагревателя с тепловым насосом	29

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 06.02.2019.
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 5
Наклад 500 прим. Замовлення № 1879
Надруковано РВЦ «Технолог»

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія **ТЕРМА**
(теплотехнології, енергоефективність, ресурсо-ефективність,
менеджмент енергетичний, аудит енергетичний)

На ринку консалтингових послуг КЛ «ТЕРМА» з 1997р. Працівники КЛ «ТЕРМА» пройшли підготовку по програмі «TACIS» та отримали відповідні сертифікати. З 1999р. лабораторія має ліцензію (№026) на право проведення енергетичних обстежень підприємств та навчання енергетичному менеджменту.

Напрямок діяльності КЛ «ТЕРМА»: науково – методологічна в сфері енергетичної ефективності, консалтингові послуги з енергетичного аудиту та менеджменту, наукові розробки та принципово нові конструкції енергоефективного обладнання, пропагандистка робота по підвищенню культури споживання енергії при підготовці молодих спеціалістів та серед населення регіону.

Розробки КЛ «ТЕРМА»: концепція Енергетичних програм зернопереробної галузі та Одеського регіону; Програми підвищення енергетичної ефективності міст Одеси та Теплодара; енергетичні обстеження та обґрунтування норм споживання енергії на 91 об'єкті бюджетної сфери Одеського регіону та інш.

КЛ «ТЕРМА» приймала участь в організації та проведенні 6 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 5 регіональних симпозиумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; міського молодіжного форуму «Енергоманія».

КЛ «ТЕРМА» має значний досвід, професійних виконавців, сучасні мобільні прилади для проведення енергетичних досліджень та розробці обґрунтованих енергетичних програм різного рівня

Одеська національна
академія харчових
технологій

консалтингова
лабораторія
ТЕРМА

65039, м. Одеса, вул. Канатна. 112, тел. (048)712-41-75; 712-41-29; 724-86-72;
факс (048)725-31-64; 725-32-84. E-mail nauka@onaft.edu.ua
terma_onaft@ukr.net www.onaft.edu.ua