

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський національний технічний університет

**МАТЕРІАЛИ**  
**Четвертої Всеукраїнської науково-практичної**  
**інтернет-конференції студентів, аспірантів і**  
**МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**  
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ**  
**СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**



До 60-річчя заснування  
Херсонського національного технічного університету



22-24 травня 2019 р.  
м. Херсон, Херсонський національний технічний університет  
[http://kntu.net.ua/Conference\\_APME](http://kntu.net.ua/Conference_APME)

Матеріали IV-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики». – Херсон: ХНТУ, 2019. – 184 с.

У матеріалах конференції викладені результати досліджень, які присвячені актуальним проблемам сучасної традиційної та альтернативної енергетики: питанням електроенергетики та теплоенергетики, дослідженню, впровадженню та оптимізації систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики, енергозбереженню та автоматизації енергетичних процесів, а також їх економічним та екологічним аспектам.

Усі матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Відповідальний за випуск: Резнік В.О.

Комп'ютерне макетування: к.т.н., доц. Баганов Є.О.

Організацію та проведення конференції затверджено наказом по Херсонському національному технічному університету від 18.04.2019 №120.

Відповідно до пункту №265 листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 08.02.2019 №22.1/10-405 «Про перелік наукових конференцій здобувачів вищої освіти та молодих учених»

**ISBN 978-966-97799-7-7**

Адреса організаційного комітету: 73008, м.Херсон, Бериславське шосе, 24,  
Херсонський національний технічний університет, корп. 1, ауд. 125.

© Колектив авторів, 2019  
© Дизайн та макетування. Кафедра енергетики, електротехніки і фізики  
Херсонського національного технічного університету

<b>Калениченко А. А., Коломієць О.В., Сухий К.М. Екологічний енергоефективний Адсорбційний тепловий насос</b>	50
<b>Волчок В.О., Квасницький Б.А., Годик К.О. Застосування накопичувального водонагрівача непрямого типу</b>	53
<b>Іванісова А. П. Акустичні течії та їх вплив на теплообмін</b>	55
<b>Грекуляк Р.В., Мельниченко Є.В. Аналіз перспектив використання мазуту у якості палива</b>	57
<b>Беднарська І. С. Аналіз підходів до оцінки теплового та напружено-деформованого стану елементів паропроводів АЕС</b>	59
<b>Беднарська Я. С. Експериментальні дослідження алгоритмів скорочення часу вимірювань дилатометричним термометром</b>	61
<b>Остапенко О. П., Дзюбанчук М. С. Варіантний аналіз ефективності системи енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками в тепловій схемі котельні в м. Вінниця</b>	62
<b>Остапенко О. П., Попроцький Я. С., Кохан В. О. Аналіз ефективності системи енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосною установкою в тепловій схемі промислово-опалювальної котельні маслозаводу</b>	65
<b>Bednarska I. Choice of the turbulence model in calculations of non-stationary flows in pipes</b>	68
<b>Bednarska I. Analysis of mathematical models of multiple phase flows in pipeline</b>	69
<b>Bednarska I. Analysis of approaches to the assessment of the individual resource of the steam distribution system of the turbine K-1000-60 / 3000</b>	71
<b>Фершал А.М. Економічна ефективність турбодетантерних установок</b>	73
<b>Мамай Д.С. Стан та проблеми централізованого теплопостачання в Україні</b>	75
<b>Поломарчук Е.А., Погребняк И.Ф. Преимущество производства торрефицированного биотоплива</b>	78
<b>Родіонов О.О. Імпульсний спосіб подачі теплоносія у металургійних печах</b>	82

## ЗАСТОСУВАННЯ НАКОПИЧУВАЛЬНОГО ВОДОНАГРІВАЧА НЕПРЯМОГО ТИПУ

К.т.н., Волчок В.О., Квасницький Б.А., Годик К.О.

*Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса*

resvicv@gmail.com

Науковий керівник: к.т.н., Волчок В.О.

Необхідною умовою створення в приміщенні будь-якого призначення комфортного мікроклімату є система теплопостачання, яка забезпечує опалення і подачу гарячої води. Проектування автономних систем теплопостачання суттєво відрізняється від централізованих. В житлових будинках вбудовані котельні не допускаються. Зручним і економічним способом вирішення проблеми нагріву води стане монтаж системи опалення з водонагрівачем непрямого типу.

Принцип роботи бойлера непрямого нагріву полягає в передачі тепла не прямим способом від котла масі води, що знаходиться в ємності [1]. Посередником служить теплоносій, нагрітий до температури 70-80°C і циркулюючий по мідній трубці зміювика. Це дозволяє довести температуру води, призначеної для гарячого водопостачання, до 60°C. З метою виключити електрохімічну корозію металевого бака всередину поміщений магнієвий анод, який утворює більш активну гальванічну пару мідь – магній, ніж мідь – сталь.

Привабливість цих агрегатів полягає в можливості отримання великої кількості гарячої води відразу декільком споживачам. При цьому нагрів відбувається без додаткових підключень до електричної мережі або газової магістралі, джерелом тепла служить той же котел, що використовується для опалення будинку. Єдина умова – теплогенератор повинен мати запас потужності, щоб встигати працювати з опалювальною системою і водонагрівачем.

Конструкція накопичувального водонагрівача не відрізняється складністю, так що при бажанні його можна виготовити в умовах механічної майстерні харчового підприємства. По суті, це цілий герметичний резервуар (не менше 100 л), всередині якого розташовано зміювик з мідної трубки. Зовні бак покритий теплоізоляційним шаром, що не дає воді в ємності швидко остигати.

Також накопичувальний водонагрівач непрямого типу забезпечується патрубком для підключення запобіжного клапана безпеки і датчика температури, яка приєднується до терморегулятора. На той випадок, коли необхідно забезпечувати миттєву подачу гарячої води до змішувачів, бойлер оснащений патрубком для приєднання зворотної рециркуляційної лінії.

Зібрати накопичувальний водонагрівач – це тільки перша частина роботи, потрібно ще виконати правильну установку агрегату і його підключення до джерела тепла. Оскільки бак з водою має досить велику вагу, його краще поставити на фундамент і вивірити по вертикалі.

Потужність водонагрівача з непрямим нагрівом залежить від багатьох параметрів, які не мають до нього прямого відношення. Наприклад, від потужності і продуктивності опалювального котла. Якщо в подальшому планується використання водонагрівача непрямого нагріву, то при виборі котла слід передбачити можливість збільшення навантаження. Це пов'язано з тим, що додавання в систему водонагрівача розглянутого типу, в контур попередньо встановленого водогрійного пристрою, який відповідає площі будинку і ступеня його утеплення, призведе до некоректної роботи системи опалення та гарячого водопостачання. Вода буде недостатньо гарячою, а температура в приміщенні встановиться нижче комфортного рівня.

Накопичувальний водонагрівач непрямого типу залежить від роботи системи опалення. У теплу пору року раціональним вирішенням є організація окремого опалювального контуру, який використовується виключно для потреб гарячого водопостачання. Крім водонагрівача непрямого типу в цій частині системи опалення більше нічого немає. На літо перекриваються всі контури, крім згаданого, а котел переводиться в режим зниженого споживання палива.

Щоб правильно об'єднати водонагрівач і котел в одну правильно працюючу систему, необхідно виконати їх обв'язку за однією зі схем [2]. У першій схемі розподіл потоків теплоносія організовано за рахунок встановлення триходового клапана з сервоприводом. Коли температура води всередині котла починає знижуватися, привід за сигналом датчика направляє потік теплоносія в змійовик агрегату.

В іншій схемі підключення з двома циркуляційними насосами бойлер непрямого нагріву завантажується за рахунок включення насоса в своєму контурі. Опалювальний контур при цьому може функціонувати постійно або відключатися, що залежить від автоматики. Якщо теплова потужність котла достатня, то обидві гілки можуть діяти одночасно. Тільки треба правильно підібрати насоси, щоб вони не заважали один одному.

Аналіз можливих варіантів підключення бойлера непрямого нагріву в опаленні приміщень показав доцільність використання термогідравлічного розподільника, що дозволяє регулювати нагрів води без зміни котельної потужності, за рахунок клапанів і циркуляційних насосів. Так забезпечується оптимальний режим роботи котла. Від правильності виконання обв'язки залежить ефективна робота всього опалення приміщення.

### **Список літератури:**

1. Кувшинов Ю.Я. Основы обеспечения микроклимата зданий [Текст]: учеб. пос. / Ю.Я. Кувшинов, О.Д. Самарин - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012. – 197 с.
2. Беляйкина И.В. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию / И.В. Беляйкина, В.П. Витальев, Н.К. Громов; под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 376 с.