

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**

(9-10 червня 2022 р.)

Збірник наукових праць



ОДЕСА 2022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
9-10 червня 2022 р. – Одеса: Видавництво ОНТУ, 2022. – 47 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент
Якуб Л.М., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Железний В.П. д.т.н., професор

Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент
Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ КОТЕДЖУ НА ОСНОВІ ТЕПЛОВОГО НАСОСУ «ПОВІТРЯ-ВОДА»

Олійник Д.О.

Одеський національний технологічний університет

Теплові насоси повітря-вода - це універсальні системи, призначені для забезпечення житлових та комерційних приміщень обігрівом, гарячим водопостачанням і кондиціонуванням. Характеризуються дані пристрої високою енергоефективністю й економічністю.

Їх основне джерело енергії - повітря, безкоштовний поновлюваний природний ресурс, а додатковий - електроенергія. Візуально така конструкція нагадує спліт-систему, де зовнішній модуль і внутрішній зв'язані безпосередньо трубопроводами, якими циркулює холодоагент. Але бувають також теплові насоси у вигляді моноблоку, якщо є необхідність розміщення зовнішнього блоку на значній відстані від будівлі.

В моноблочі переходять на проміжний теплоносій – водний розчин пропіленгліколю. Стає необхідним оснащення цього циркуляційного контуру проміжним теплообмінником, насосом і розширювальним баком. Тому спліт є дешевшим рішенням. Водночас він і ефективніший завдяки відсутності проміжного теплообмінника і гліколю.

Порівнюючи теплові насоси повітря-вода, ґрунт-вода і вода-вода, неважко переконатися, що перші із них потребують найменших капітальних затрат і найкоротшого терміну спорудження. Проте, як і будь-якому обладнанню, тепловим насосам повітря-вода притаманні й недоліки, серед якими слід зазначити такі. Тепловий насос повітря-вода має нестабільний COP (коефіцієнт енергоефективності) - співвідношення виробленої енергії до спожитої через мінливу температуру зовнішнього повітря (рис. 1 і 2). Чим вище температура зовнішнього повітря, тим більший COP і навпаки. Через це система опалення та ГВП на основі ТН повітря - вода є моноенергетичною – для роботи при температурі повітря нижче точки бівалентності комплектується другим теплогенератором з тим же видом енергії (електричний струм), наприклад, проточним водонагрівачем для теплоносія в магістралі подачі контуру опалення або електронагрівальною вставкою в ємнісному водонагрівачі і/або в буферній ємності нагрівального контуру.

F2120-16 COP

Коефіцієнт енергоефективності

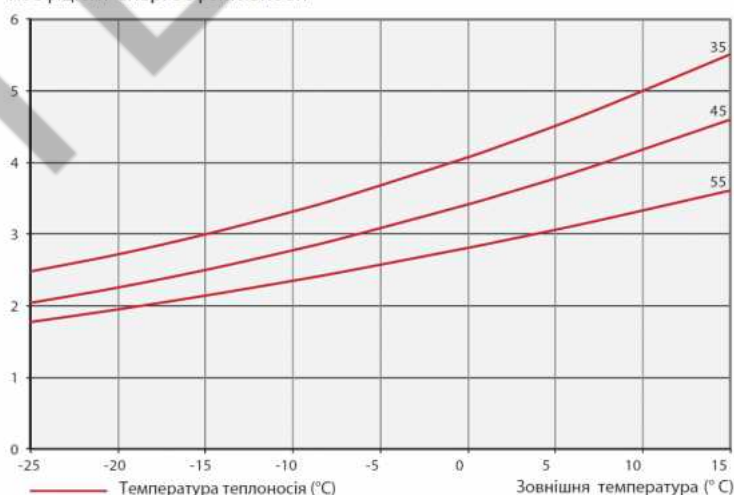


Рисунок 1 – Тепловий насос повітря-вода фірми NIBE. Графік залежності COP від температури зовнішнього повітря [1]

F2120-16 Макс. теплова потужність

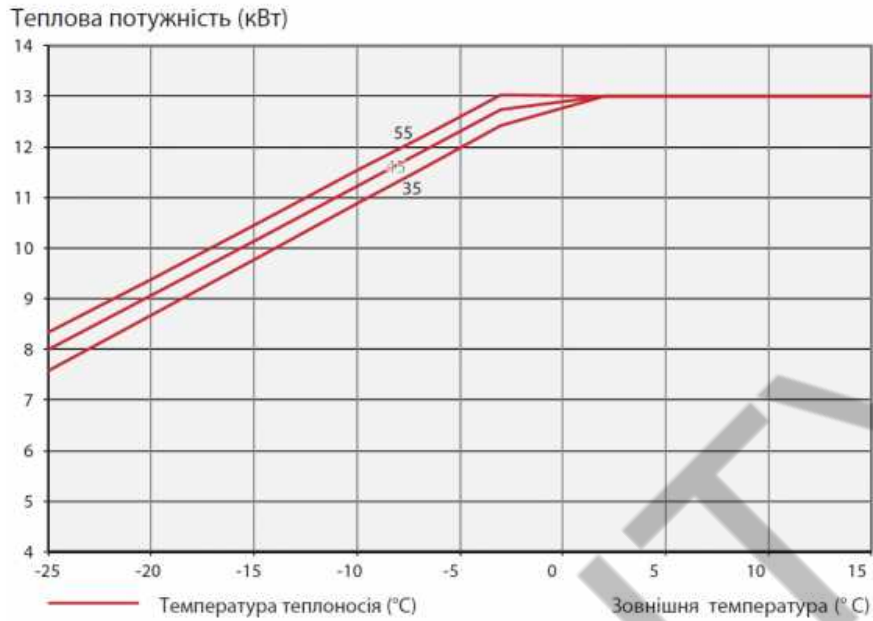


Рисунок 2 – Залежність теплової потужності ТН NIBE моделі F2120-16 від температури зовнішнього повітря за різних температур теплоносія [1]

Як видно, за температури зовнішнього повітря -15° коефіцієнт перетворення досягає мінімально дозволеної європейськими нормами величини: $COP = 3$. Щоб не допустити зменшення теплопродуктивності ТН, у пікові моменти підключається вбудований в гідромодуль електричний нагрівач. З огляду на вищесказане, пропонується принципова схема опалення та ГВП котеджу, наведена на рисунку 3.

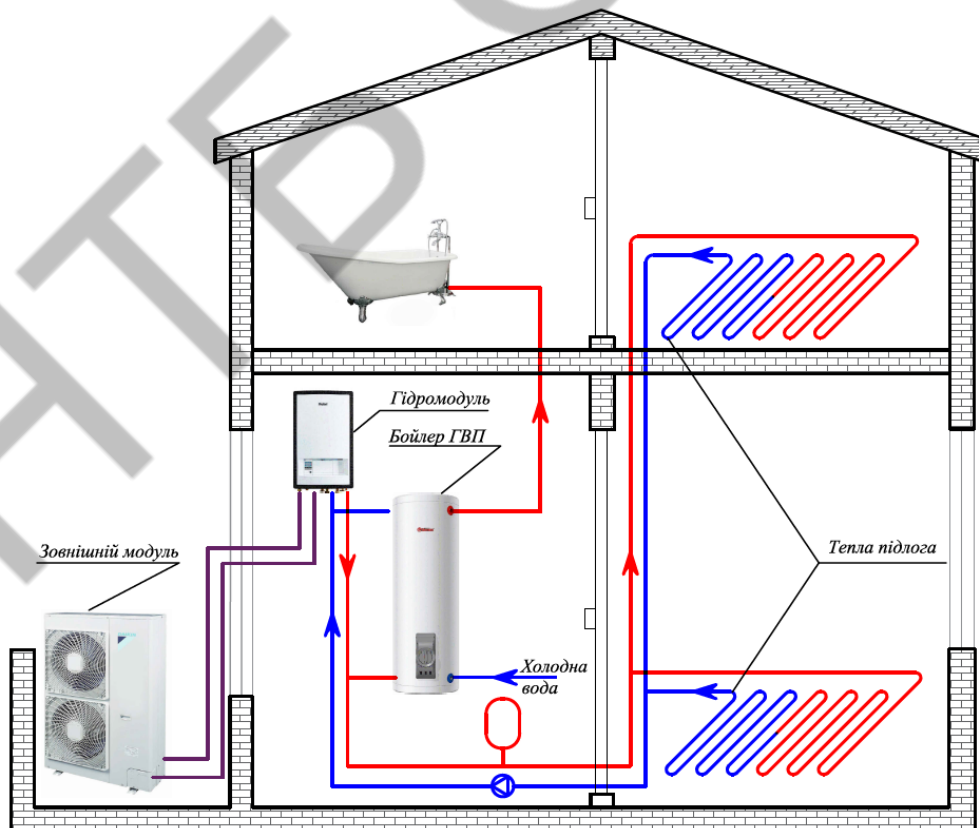


Рисунок 3 – Принципова схема опалення та ГВП котеджу на основі ТН «повітря – вода»

При виборі теплового насосу для приватного будинку зазвичай враховують і роботу ТН на нагрівання води для кухні, ванної або душових. При цьому враховують добовий розподіл навантажень. Найчастіше користуються гарячою водою ввечері або вранці, а в зимовий час до цих навантажень приєднується і робота ТН на опалення. Зазвичай у теплонасосних систем більш пріоритетними є завдання гарячого водопостачання, а потім опалення, розрахунок ведуть виходячи з сумарних теплових навантажень: на опалення і ГВП.

Для визначення теплової потужності ТН для нагрівання води на побутові потреби користуються нормативними даними по споживанню води певної температури і сумарному теплоспоживанню, виходячи з кількості людей, які мешкають у будинку [2]. Для однієї людини норма складає 50 літрів води з температурою 45°C, що відповідає потужності 0,25 кВт.

Наведені аргументи дозволяють зупинити вибір на тепловому насосі повітря-вода у вигляді спліт-системи.

Література

1. <https://freenergy.com.ua/ru/teplovie-nasosy-v-germanii/>
2. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дем'яненко Ю.І., кафедра екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології, Одеський національний технологічний університет

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКІСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	
<i>Тарануха О.С., Таранець В.І., Шевченко Р.І.</i>	29

УПРАВЛІННЯ ЕМІСІЄЮ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	
<i>Турецький М.О., Телендій К.О., Шевченко Р.І.</i>	31

**СЕКЦІЯ 2
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ**

СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ КОТЕДЖУ НА ОСНОВІ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ «ПОВІТРЯ-ВОДА»	
<i>Олійник Д.О., Дем'яненко Ю.І.</i>	34

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ У ТРУБІ	
<i>Борисов В.О., Железний В.П.</i>	37

ОЦІНКА ВТРАТ НАФТОПРОДУКТІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ ПРИ РІЗНИХ ЗНАЧЕННЯХ ПРУЖНОСТІ ПАРІВ	
<i>Сагала Т.А., Біленко Н.О.</i>	39

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ З АРТЕЗІАНСЬКОЮ ВОДОЮ В ЯКОСТІ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛА У ПОРІВНЯННІ З ГАЗОВИМ ОПАЛЮВАЛЬНИМ КОТЛОМ	
<i>Чумаченко О.С., Хлієва О.Я., Подмазко О.С.</i>	40

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ГОТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	
<i>Соколов І.Р., Ярошенко В.М.</i>	42