



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ»**

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**



Одеса – 2016

**Тематичні напрями:**

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- криогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

**Науковий комітет:**

**Єгоров Б. В.** – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.

**Капрел'яни Л. В.** – проректор із НР і МЗ, д.т.н., проф.

**Косой Б.В.** – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.

**Хмельнюк М. Г.** – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.

**Мілованов В. І.** – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.

**Симоненко Ю. М.** – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.

**Тіглов О. С.** – завідувач кафедри ТТТЕ, д.т.н., проф.

**Радченко М. І.** – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Наєр В. А.** – заслужений діяч науки, д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Лагутін А. Ю.** – д.т.н., проф. кафедри ХУКП.

**Організаційний комітет:**

**Буданов В. О.** – декан факультету НТТ.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Грудка Б.Г.** – асп. кафедри КТ.

**Трандафілов В.В.** – асп. кафедри ХУКП.

**Константинов О.О.** – магістрант.

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська.

**Місце проведення** – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

це одно компонентний холодильний агент, що складається тільки з одного елемента, тому він не схильний до утворення температурного глайду при зміні фізичного стану. Холодильні агенти R507a і R407a, також можуть замінити R22. Але тепловий розрахунок показав, що для температур конденсації  $t_k = 50^\circ\text{C}$  і кипіння  $t_o = 5^\circ\text{C}$ , ці два холодильні агенти мають високу температуру кінця стиснення пару. Це є небезпечним. Крім цього, споживання електроенергії на виробництво холоду більше в порівнянні з R134a.

Таким чином для заміни хладагента R22 в шахтних кондиціонерах найбільш доцільним являється використання R134a.

*Науковий керівник: Подмазко О.С., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ*



УДК 697.91.94.97

## **АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ ЦЕНТРАЛЬНИХ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ**

*Осадчук А.В., магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса,*

Підвищення енергетичної ефективності систем забезпечення мікроклімату будівель неможливе без утилізації теплоти (холоду) потоків, які покидають приміщення. Ця проблема надзвичайно актуальна зараз, в умовах дефіциту та подорожчання енергоносіїв.

Для утилізації теплоти в системах кондиціювання повітря застосовують різні способи і схеми. Традиційна схема з рециркуляцією основної маси повітря дозволяє, в об'єктах з переважанням явною теплоти зберегти, як правило, до 90% витраченої енергії на його обробку. Однак ця схема не може бути використана для приміщень з виділенням шкідливих умов (лікарні, підприємства хімічної промисловості та ін.), а жорсткість вимог до якості внутрішнього повітря певним чином створює пріоритет прямоочних систем кондиціювання повітря.

Теплоутилізаційні установки застосовують для підігріву (охолодження) зовнішнього повітря за рахунок теплоти (холоду) витяжного повітря. Після теплоутилізаторів припливне повітря обробляється в кондиціонері.

Теплоутилізаційні установки можна розділити на два види: теплові насоси, що забезпечують збільшення потенціалу робочої речовини, та теплоутилізатори-теплообмінники безпосередньої дії. Останні можуть використовуватися в тому випадку, коли потенціал витяжного потоку відмінний від потенціалу оточуючого середовища.

Теплоутилізатори-теплообмінники діляться на три групи: з проміжним теплоносієм; регенеративні; повітряно-повітряні (повітряно-рідинні) рекуперативні теплоутилізатори.

Найбільше поширення одержали утилізатори, тепла із проміжним теплоносієм. Залежно від класу використовуваного теплообмінника теплоутилізатори можуть бути рекуперативного або контактного типу.

Відповідно до прийнятої класифікації процес у тепло утилізаторі розвивається відповідно до ТМП-моделі. Основною характеристикою спільного тепло- і масопереноса є коефіцієнт  $K_p$ ,

Вихідні дані для теплового розрахунку теплоутилізатора одержують на підставі взаємного зв'язування в d-h діаграмі процесів кондиціювання повітря. По d-h діаграмі визначають параметри припливного та повітря, що видаляється, на вході й виході з теплообмінника.

Вихідні дані для розрахунку теплоутилізаторів;  $m_1$  - масова витрата припливного повітря, кг/с;  $m_2$  - масова витрата повітря, що видаляється, кг/с; температура припливного повітря, що видаляється, на вході в  $^\circ\text{C}$ ; ентальпія повітря, що видаляється, на вході; щільність теплоносія,  $\text{кг/м}^3$ ; ;  $\eta_n$  - КПД насоса.

Розрахунок виконують для  $n = 4, 6, 8, 10$  і  $12$  ( $n$ -число рядів трубок по ходу повітря); ( $v = 0.3; 0.6; 0.9; 1.2; 1.5$  і  $1.8$  м/с (швидкість руху теплоносія)).

Нами розроблена модель розрахунку теплоутилізаторів центральних кондиціонерів де за апроксимаційними залежностями обчислюємо:

коефіцієнт теплопередачі, віднесений до зовнішньої поверхні

$$K_H = \frac{1}{\frac{1}{0,95\alpha_K\xi} + 3,5 \cdot 10^{-5} + \frac{11}{\alpha_w}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) \quad (1)$$

де  $\alpha_K$  – коефіцієнт тепловіддачі з боку повітря

$$\alpha_K = \frac{60}{n} + 7,5(v\rho)_{\text{ФР}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) \quad (2)$$

$\alpha_w$  – коефіцієнт тепловіддачі з боку холодоносія визначають за формулою

$$\alpha_w = b \frac{\omega^{0.8}}{0,018^{0.2}} = b \frac{\omega^{0.8}}{0.4478}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}). \quad (3)$$

модифікований критерій Фур'є визначаємо за формулою:

$$F_0^{\circ} = \frac{K_H F_H}{1000 m C_p} \quad (4)$$

коефіцієнт, враховуючий розчин розраховуємо за формулою:

$$K_b = \frac{1 - e^{-F_0^{\circ}(1+w_1)}}{1 + w_1} \quad (5)$$

та безрозмірні параметри для припливного повітря

$$\theta_1 = \frac{K_{b1}}{2 - K_{b1}w_1} \quad (6)$$

Розрахунок теплоутилізаторів виконують для визначення необхідної площі зовнішньої поверхні, його аеродинамічного й гідравлічного опорів. Сутність розрахунку полягає в тому, що для кожного типорозміру центрального кондиціонера приймають базові теплообмінники, що рекомендують дворядні, їхні геометричні розміри й компоновання у фронтальному перетині кондиціонера, визначають коефіцієнти теплопередачі для різних схем обв'язки теплообмінників трубами й кількості їх по ходу руху повітря. Потім розраховуємо необхідну площу зовнішньої поверхні повітроохолоджувача й порівнюють її дійсною площею теплообмінників. Запас по площі поверхні не повинен перевищувати 10%.

За розробленим алгоритмом написана програма розрахунку теплоутилізаторів на підставі якої можливо проведення оптимізаційних розрахунків тепло утилізаторів та вибір оптимального.

*Науковий керівник: Жихарєва Н.В., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ*

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ ПЕНТХАУСА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА

*Шахназарян Г.А., студент ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Пентхаус – особняк или обособленная площадь, расположенная на последнем этаже многоэтажного здания и обладающая отдельным входом (лестница или лифт), панорамными

**Ж**

Желиба Т.А., **93**  
Жуков А.А., **11**  
Журавлев А., **31**

**З**

Зажий А.В., **39**  
Закиряев В.В., **76**  
Зубарев А.С., **16**

**И**

Иванчук Я.П., **86**

**К**

Карпенко П., **13**  
Карпунин А.И., **48**  
Клебан О.Л., **35**  
Клевец А.В., **67**  
Козаченко И.С., **57, 93**  
Кобалава Г.А., **20**  
Ковальчук Г.И., **104**  
Кононенко Л.Г., **64**

**М**

Мазуренко С.Ю., **21**  
Макаренко М.А., **118**  
Матвеев Э.В., **70**  
Мирошниченко А.В., **116**  
Миськевич Д.Д., **3**  
Мольский А.С., **103**  
Мошкатык А.В., **22**

**Н**

Нестеров П., **95**  
Никогда И.Р., **3**

**О**

Оганесян Д.Л., **32**  
Озолин Н.Е., **23**  
Онука В.И., **50**  
Осадчук А.В., **51**  
Осадчук Е.А., **75**  
Очагин Д.Ю., **72**

Константинов И.О., **30**

Коржук Д., **17**

Корниевич С.Г., **74**

Коростелин В.В., **107, 111**

Костецкий Д.В., **74**

Кравченко, **19**

Крицько О.А., **63**

Купченко Р., **91**

**Л**

Любченко Д.А., **31**

**П**

Паскаль А.А., **41, 78**

Петушенко С.Н., **88**

Пилипенко Б.А., **68**

Полухин В.А., **25**

**Р**

Римашевский С.Ю., **118**

Ромачевская В.И., **87**

Роштабіга О.В., **4**

Рябцев В.Ю., **93**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **11.04.2016**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3