

## СПОСОБИ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ВІД ВИДАЛЕНОГО ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО ПОВІТРЯ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

Розглянуто актуальність дослідження методів утилізації теплоти видаленого вентиляційного повітря.

Проведено аналіз використання низькопотенційної енергії повітря у системах утилізації.

**Ключові слова:** утилізація, рекуператор, низькопотенційна енергія, теплоносій.

### *Abstract*

It is considered the relevance of research methods of waste heat ventilation air removed. The analysis of the use of low energy air recycling systems.

**Key words:** recycling, recuperator, low-grade energy, coolant.

Системи кондиціювання повітря є споживачами значної кількості енергії, в тому числі і теплової. Важливою задачею являється скорочення енергозатрат на експлуатацію систем забезпечення мікроклімату, яке може бути досягнуто за рахунок використання відновлювальних джерел енергії.

Аналіз різних типів утилізаторів відбувався за такими критеріями [1,3]:

- ефективність та можливість регулювання;
- вартість та термін окупності;
- зручність експлуатації;
- додаткові енергетичні та матеріальні витрати;
- габаритність та монтаж;
- простота конструкції.

Для дослідження взято такі основні типи утилізаторів:

- пластинчастий утилізатор;
- регенеративний утилізатор;
- утилізатор з проміжним теплоносієм;
- утилізатор на теплових трубках.

Енергетична ефективність для пластинчастих рекуператорів відносно невелика, в найкращих випадках вона досягає 85%. На рис. 1 показано залежність термінів окупності пластинчастого утилізатора, включаючи використання електроенергії на приточні та витяжні вентилятори, в залежності від ефективності (приймаємо діапазон 60-90%), від типу опалення приміщень та від режиму роботи рекуператора [2].

При температурі витяжного повітря 20°C і відносній вологості 40% для утилізатора з ефективністю 60% існує небезпека обмерзання при температурі нижче -5 °C.

Термін окупності роторних, або регенеративних утилізаторів тотожний до термінів окупності пластинчастих утилізаторів. Енергоефективність таких рекуператорів в середньому складає 80%. Малі поздовжні, але відносно великі поперечні габарити. Недоліками є складна конструкція, відносно висока вартість, а також можливе змішування припливного повітря з витяжним.

Термін окупності роторних, або регенеративних утилізаторів тотожний до термінів окупності пластинчастих утилізаторів. Енергоефективність таких рекуператорів в середньому складає 80%. Малі поздовжні, але відносно великі поперечні габарити. Недоліками є складна конструкція, відносно висока вартість, а також можливе змішування припливного повітря з витяжним.

Утилізатори з проміжним теплоносієм малоприсадибні для індивідуальної вентиляції, тому на практиці їх використовують для центральних систем. Має складну конструкцію (рис. 2) через наявність гідравлічного контуру, більше споживання електроенергії порівняно з іншими утилізаторами (на припливний і витяжний вентилятори та насос для перекачування теплоносія). Потрібне кваліфікаційне обслуговування.

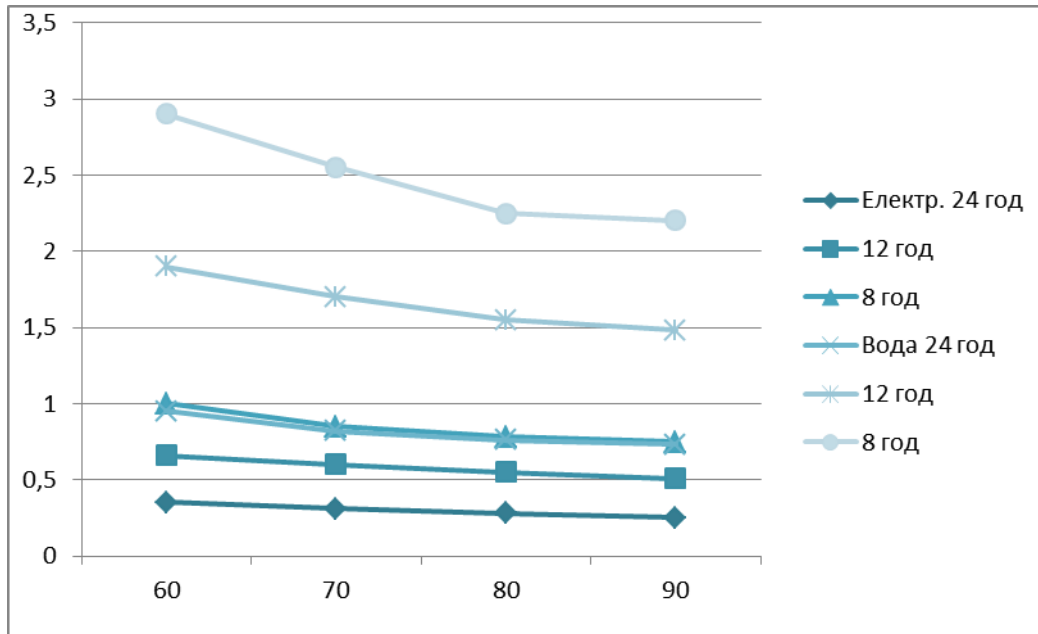


Рис. 1. Термін окупності пластинчастих утилізаторів [3]

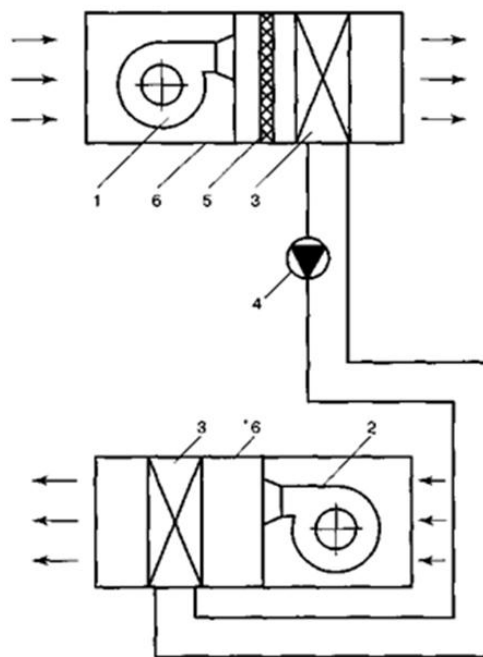


Рис. 2 – Принципова схема утилізатора з проміжним теплоносієм: 1 – припливна вентустановка, 2 – витяжна вентустановка, 3 – теплообмінник, 4 – циркуляційний насос, 5 – фільтр, 6 – корпус утилізатора

Ефективність утилізатора на базі теплових трубок має високу енергоефективність (до 80 %), малі габарити. Однак в зв'язку зі складністю конструкції і експлуатації такі системи не використовуються для житлових будівель.

## Висновок

Виконано аналіз співвідношень питомих витрат енергії утилізаторів різного типу в залежності від витрати повітря і температури зовнішнього повітря, визначені умови раціонального впровадження кожного з типів систем утилізації на практиці.

## Список використаної літератури

1. Серов С. Ф., Милованов А. Ю.. Поквартирная система вентиляции с утилизаторами теплоты// АВОК. 2013. №2. – с. 28-34.
2. Наумов А. Л., Серов С. Ф., Будза А. О. Квартирные утилизаторы теплоты вытяжного воздуха // АВОК. 2012. № 1. – с. 31-38.
3. Иванов О. П. Анализ сроков окупаемости пластинчатого и роторного теплоутилизаторов / О.П. Иванов. – Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Холодильная техника и кондиционирование». №1, 2007. – с. 18-26.
4. Цуй Яньмэй. Метод термодинамического анализа эффективности рекуперативных и регенеративных утилизаторов с паропроницаемой насадкой : диссертация ... кандидата технических наук : 05.04.03 / Цуй Яньмэй; [Место защиты: С.-Петербург. гос. ун-т низкотемператур. и пищевых технологий]. – Санкт-Петербург, 2009. – 141 с.

**Автор доповіді:** *Бадяка Олег* – студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: oleg.badyaka@ukr.net

**Науковий керівник:** *Коц Іван Васильович* – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, Email: ivkots@i.ua

**The report:** *Badyaka Oleg V.* – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail : oleg.badyaka@ukr.net

**Supervisor:** *Kots Ivan V.* — Ph. D. (Eng.), professor of the department of engineering in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: ivkots@i.ua