

УДК 692+644.1

ТЕПЛОБМІННІ АПАРАТИ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ СТІЧНОЇ ВОДИ. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

Б.І.Басок¹, М.П.Новіцька²,

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул.

Булаховського 2, м. Київ, 03164, Україна,

^{1,2}тел. +38(044)424-98-80, e-mail: mmarina@ukr.net

В роботі виконано огляд досліджень апаратів для утилізації стічної води. Наведено дослідження наявні в сучасній науковій літературі про роботу цих апаратів та особливості їх експлуатації.

***Ключові слова:** Енергозбереження, утилізатори теплоти стічної води, теплообмінник.*

WASTE WATER HEAT EXCHANGER. LITERATURE REVIEW

B.Basok¹, M.Novitska²,

*Institute of Engineering Thermophysics National Academy of
Science of Ukraine, 2 Bulakhovskoho str., Kyiv, Ukraine, 03164*

A Literature review of wastewater heat exchangers is represented in this article. The researches available in the scientific literature about the work of these devices and features of their operation are given.

***Keywords:** energy saving, wastewater heat exchanger, heat exchanger.*

ORCID: ¹0000-0002-8935-4248; ²0000-0003-2867-101X.

Значну частину енергоспоживання України (близько 40%) становить споживання теплової та електричної енергії в будівлях і спорудах. Говорячи про енергозбереження в будівлях, зазвичай мають на увазі їх утеплення або збільшення термічного опору віконних конструкцій, що дозволяє істотно зменшити витрати на опалення будівель. При цьому частина витрат, яка припадає на гаряче водопостачання, розглядається набагато рідше. А при сучасних вимогах людини до комфортного проживання, ця частина не обмежується тільки централізованим гарячим водопостачанням. У сучасному житті існує безліч побутових приладів генеруючих теплу воду (пральні машини, посудомийні машини, бойлери гарячої води, газові колонки і т. ін.). Все це витрати теплової енергії, прямі втрати якої викидаються в систему каналізаційного водовідводу. В даний час зростає інтерес до систем збору і повторного використання цієї скидної теплової енергії. [1-8].

Стічні каналізаційні води можуть служити джерелом енергії для теплозабезпечення будівель за допомогою теплових насосів. Ця технологія проста і вже досить апробована в світі. Дослідження, проведені в Німеччині і Швейцарії, показали, що близько 3% від усіх будівель можуть бути забезпечені опаленням і гарячою водою використовуючи низько потенційне тепло стічних вод [1].

Системи і види існуючих систем утилізації теплоти стічних вод

Існують різні можливості для отримання теплового потенціалу стічних вод за допомогою теплових насосів. По-перше, це системи, які можуть бути встановлені в будинках. [6,8]. Також низько потенційне тепло стічних вод може бути відібране в каналізаційних колекторах, що

ведуть до очисних станцій [2,4,6]. І в кінцевому підсумку на очисних спорудах, варіант з можливих проектних рішень подібних систем представлено, наприклад, в [3].

Одним з основних елементів в таких системах є теплообмінний апарат. Як правило, в системах такого типу використовуються теплообмінні апарати рекуперативного типу, тобто апарати в яких дві рідини з різними температурами течуть в просторі, раз-ділення твердої стінкою. Такі теплообмінні апарати можуть бути класифіковані за багатьма критеріями, таким як геометрія апарату, напрямок руху рідини, вид теплообміну, що переважає і т. ін. Розрахунковими параметрами таких теплообмінних апаратів є температура і витрата стічних вод, різниця температур між стічними водами і тою рідиною, що відводить теплоту, геометричні параметри стічної труби і теплообмінного апарату, наповненість труби стічних вод, швидкості руху обох рідин і т. ін.

Екологічна ситуація вимагає, більш широкого використання апаратів такого типу.

Література:

1. F. Schmid Sewage water: interesting heat source for heat pumps and chillers, Energy-engineer FH, Swiss Energy Agency for Infrastructure Plants, Zurich, Switzerland, 2009.
2. Z. Zhuang, D. Sun Design and calculation of the sewage heat exchanger based on SCILAB // 2009 IEEE International Workshop on Open-source Software for Scientific Computation.(OSSC), 2009, pp.148-152.
3. Б.І. Басок, М.Ю. Швець, А.А. Барило, О.М. Недбайло, М.В. Ткаченко, А.О. Луніна, В.Г. Олійніченко, І.О. Кушнір Аналіз технічних характеристик теплонасосної станції, що використовує низькопотенційну теплоту стічних вод Бортницької станції аерації для теплопостачання житлових мікрорайонів «Осокорки» і «Позняки» м. Києва // Промышленная теплотехника. — 2011. — Т. 33, № 6— С. 58-63.

4. Б.І. Басок, М.П. Новіцька, Ю.М. Литвинюк. Особенности расчета теплообменного аппарата для утилизации теплоты сточных вод //Промышленная теплотехника. - 2016. - № 6. - С. 65 – 71. doi.org/10.31472/ihe.6.2016.09

5. L. Postrioti, G. Baldinelli, F. Bianchi, G. Buitoni, F. Di Maria, F. Asdrubali. An experimental setup for the analysis of an energy recovery system from wastewater for heat pumps in civil buildings. *Applied Thermal Engineering* 102 (2016) 961–971.

6. D. Stransky I. Kabelkova, V. Bares, G. Stastna, Z. Suchorab. Suitability of combined sewers for the installation of heat exchangers // *Ecological Chemistry and Engineering Volume 23, Issue 1, Pages 87–98.*

7. А. Обидный, Э. Малкин, А. Яценко. Анализ существующих устройств и систем отбора низкопотенциальной теплоты сточных вод систем канализации // *Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym.* – 2015. – Vol. 1., N 15. – P. 143-151.

8. Басок Б.І.,Новіцька М.П., Мороз М.В. Теплообмінний апарат для утилізації теплоти стічної води домогосподарства // *Матеріали ХХ міжнародної науково-практичної конференції "відновлювана енергетика та енергоефективність у ХХІ столітті"*. С.629-632.