

ПЕРЕВАГИ, НЕДОЛІКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НИЗЬКО- ТА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Дорошенко Андрій Андрійович

здобувач вищої освіти факультету інженерних систем та екології
Київський національний університет будівництва та архітектури, Україна

Науковий керівник: Чепурна Наталія Володимирівна

ORCID ID: 0000-0001-8044-7563

кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки
Київський національний університет будівництва та архітектури, Україна

Підвищення зацікавленості до енергоефективності та сталого використання ресурсів спонукає до пошуку нових та модернізації відомих технологій для сектору теплопостачання.

Найбільшого розвитку за останні десятиріччя отримує тренд нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, зокрема сонячної енергії [1], [2], утилізації вторинних енергоресурсів та підвищення ефективності окремих елементів систем теплопостачання [3], [4], [5] застосування органічного циклу Ренкіна [6], водневої енергетики [7] та теплових насосів в системах низькотемпературних систем теплопостачання [8]. Окремої уваги потребують аналіз та дослідження проектних рішень на загальний клас енергетичної ефективності будівель і споруд [9].

Поняття низько- та високотемпературних систем теплопостачання не має деякого температурного обмежувача і використовується радше для оцінки теплових якостей системи, її сумісності з типом джерела генерації і як наслідок енергетичних характеристик системи.

Головна особливість низькотемпературних систем полягає в температурі теплоносія. Він може нагріватися в такій системі до температури не більше 60°C (зазвичай 50-55°C), а різниця температур теплоносія в прямій і зворотній лініях не перевищує 10-14 °C. На відміну від високотемпературних систем, де температура теплоносія може досягати 95°C (в системах ЦТ – і до 150/70), а різниця може складати 20-25, а в ЦТ – і 80 градусів.

Переваги низькотемпературних систем:

–рівномірна і комфортна температура повітря в приміщенні – більш високий рівень температурного комфорту;

–висока гнучкість системи за рахунок можливості створення багатовалентних (від декількох джерел енергії, в тому числі відновлюваних) систем теплопостачання;

–екологічність. Тут треба зупинитися більш детально. Самі системи споживача в низькотемпературному режимі не є більш екологічними ніж у високотемпературному. Але при застосуванні таких систем є можливість ефективно використовувати нетрадиційні джерела енергії, що в свою чергу призводить до поліпшених екологічних характеристик комплексу систем.

Високотемпературними ж прийнято вважати традиційні системи теплопостачання, які мають графіки теплоносія 60/40 і вище.

Для більшої наочності нижче подано порівняння низько- та

високотемпературних систем (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння низько- і високотемпературних систем теплопостачання

| № з/п | Критерій порівняння | Низькотемпературна система | Високотемпературна система |
|-------|--|--|--|
| 1.1 | Втрати теплової енергії при транспортуванні теплоносія $q=k*\Delta t$ | Нижчі ніж в ВТС (за рахунок зменшеної різниці температур між теплоносієм і навколишнім середовищем) | Вищі ніж в НТС (за рахунок великої різниці температур між теплоносієм і навколишнім середовищем) |
| 1.2 | Втрата енергетичного потенціалу теплоносія $Q=c*G*\Delta t'$ | Вища ніж в ВТС (за рахунок низького значення $\Delta t'$ чутливість потужності вища) | Нижча ніж в НТС (за рахунок високого значення $\Delta t'$ чутливість потужності вища) |
| 2.1 | Витрата теплоносія $G=Q/(c*\Delta t')$ | Високі витрати теплоносія (див. формулу) | Низькі витрати теплоносія (див. формулу) |
| 2.2 | Матеріалоємність системи транспортування | Висока матеріалоємність (базується на 2.1) | Низька матеріалоємність (базується на 2.1) |
| 2.3 | Витрати електричної енергії на роботу насосного обладнання $P=\rho*G*g*H$ | Вища ніж в ВТС (базується на 2.1) | Нижча ніж в НТС (базується на 2.1) |
| 3 | Можливість застосування НВДЕ | Широкі можливості застосування НВДЕ (особливо актуально при запровадженні систем з використанням теплових насосів) | Вкрай обмежені можливості використання НВДЕ (виключно шляхом спалювання продуктів переробки сміття, біологічних відходів, водню або воднево-газової суміші тощо) |
| 4 | Тепловий комфорт | Високий рівень теплового комфорту за рахунок низьких перепадів температур між поверхнями приладів і людиною | Нижча в порівнянні з НТС рівень теплового комфорту за рахунок високих перепадів температур між поверхнями приладів і людиною |
| 5 | Санітарно-гігієнічні чинники | Потребує додаткових високотемпературних систем для періодичної обробки систем (особливо чутливо) | Не дозволяє розвиватися хвороботворчим організмам |
| 6 | Прилади систем опалення, теплообмінники тощо $Q=\alpha*F*\Delta t$ | Значні розміри | Малі розміри |
| 7 | Регулювання системи | Переважно кількісне | Переважно якісне |
| 8 | Енергоефективність | Вища в розрізі 3 | Нижча ніж в НТС |

[авторська розробка]

Список використаних джерел:

1. Приймак О.В., & Пасічник П.О. (2016). Дослідження тепловіддачі абсорбера сонячного повітропідігрівача виготовленого з гофрованої вуглеграфітового трикотажного полотна. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки, (1), 85-91.
2. Пасічник П., Погосов О., & Кулінко Є. (2024). АНАЛІЗ СТАНУ СВІТОВОГО РИНКУ СУЧАСНИХ ПОВІТРЯНИХ ГЕЛІОКОЛЕКТОРІВ. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (February 2, 2024; Oxford, UK), 188–194. <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024.038>.
3. Malkin E., & Pogosov O. (2015). Оцінка вторинних енергоресурсів та напрямки підвищення енергоефективності при реконструкції систем паропостачання промислових підприємств. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, (18), 106-112.
4. Малкін Е.С., & Погосов О.Г. (2014). Методика техніко-економічного обґрунтування впровадження парових турбін малої потужності в системах теплопостачання промислових підприємств та результати її розповсюдження на типові редуційноохолоджувальні установки. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, (17), 107-111.

5. Погосов О.Г., Чепурна Н.В., Пасічник П.О., Кулінко Є.О., & Дорошенко А.А. Сучасні системи тепло-та паропостачання промислових підприємств при застосуванні глибокої утилізації енергетичного потенціалу технологічної пари. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, (2023), Випуск 45, 42.
6. Юрик В., & Погосов О. (2024). ЗАГАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНОГО ЦИКЛУ РЕНКІНА. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA», (January 26, 2024; Helsinki, Finland), 204–208. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1584>.
7. Погосов О., & Чепурна Н. (2024). Перспективи та проблематика використання водню, як системи акумуляції позабалансної генерації електричної енергії, для нафтогазового та енергетичного секторів України. Scientific Collection «InterConf», (187), 314–321. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/5355>.
8. Kulinko Y., Skochko V., & Pohosov, O. (2019). Diagnostic technique for wells of soil heat pumps in terms of thermal potential depending on the type of soil. Енергоефективність в будівництві та архітектурі, (12), 20-29.
9. Погосов, О., Пасічник П., & Кулінко Є. (2023). ВПЛИВ ДЕЯКИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ НА КЛАС ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA», (December 22, 2023; Coventry, UK), 214–217. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1526>.