

Аналіз конструктивних рішень електрокотельні з баками-акумуляторами

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано доцільність використання електричної котельні для опалення навчального корпусу ВНТУ. Виконано аналіз конструктивних рішень щодо розташування баків-акумуляторів. Запропоновано 3 варіанти розташування баків-акумуляторів. Проаналізовано забезпечення належного експлуатаційного і санітарного стану території, на якій буде виконуватись монтаж баків-акумуляторів.

Ключові слова

Електрична котельня, двозонний лічильник, електричне опалення, тризонний лічильник, енергоресурси, баки-акумулятори.

Abstract

The expediency of using an electric boiler for heating the educational building VNTU is substantiated. The scheme of electric boilers with heat-storage tanks and zonal account of the consumed electricity is proposed. The useful volume of tanks-accumulators is estimated. It is calculated and compared the variants of using electricity with the use of tank-accumulators.

Keywords

Electric boiler, dual-zone counter, electric heating, three-zone counter, energy resources, tanks – accumulation.

Вступ. Постановка задачі

Електрокотельні в зв'язку із стрімким вичерпанням та здорожчанням природного газу стають альтернативою для децентралізованого теплопостачання будівель [1]. Але висока енергоємність та вартість електроенергії вимагає пошуку шляхів зменшення витрат електроенергії на теплопостачання.

Використання електрокотельні для теплопостачання має ряд переваг та недоліків в порівнянні з котельнями на інших енергоресурсах. Перевагами електрокотельні є: відсутність продуктів згоряння і, відповідно, техногенного впливу на навколишнє середовище в місці теплопостачання; зручність управління процесами теплопостачання; вибухо- та пожежна безпека; відсутність необхідності зберігати паливо та золу; низькі капіталовкладення та простота монтажу [2].

Використання електроенергії в нічний період доби, крім економічного ефекту [3], дозволяє зменшити добову нерівномірність споживання електроенергії в районних та міських мережах, вирівняти графік виробництва електроенергії і відповідно зменшити питомі витрати умовного палива на електростанціях і техногенне навантаження на навколишнє середовище [4].

Мінімальні витрати на електроенергію досягаються за умов використання баків-акумуляторів та нічного тарифу на електроенергію. Але нами не виявлено обґрунтованих методик визначення необхідного об'єму баків-акумуляторів.

Виходячи із даних, які було досліджено у [6], було визначено, що використання баків акумуляторів виходячи із економічних даних буде найкращим варіантом.

В той же час, вартість системи акумуляування гарячої води значно впливатиме на економічні показники теплопостачання, а саме на собівартість теплоти. Важливою є задача обґрунтованого вибору об'єму баків із врахуванням максимальної потужності системи теплопостачання, тривалості стояння температур під час опалювального періоду та пошук шляхів зменшення використання електроенергії за рахунок використання місцевих палива та поновлюваних джерел енергії, обрахунки яких наведені у джерелі [8] та підведено підсумок.

Об'єктом для впровадження електрокотельні із баками-акумуляторами обрано навчальний корпус ВНТУ. Розрахункова річна витрата теплоти на теплопостачання корпусу складає 390 Гкал.

Мета даної роботи – аналіз конструктивних рішень електрокотельні із баками-акумуляторами.

Аналіз конструктивних рішень

Баки-акумулятори використовуються в технологічних процесах на АЕС, а так само для акумуляції гарячої води на котельнях, станціях і ТЕЦ, для подальшого розподілу в опалювальну

систему житлових будинків або підприємства. Баки-акумулятори для гарячої води схожі на вертикальні резервуари типу PVC, але по конструктиву трохи від них відрізняються. Бак-акумулятор гарячої води комплектується сходами, огорожею на даху, люком лазом в нижньому поясі, а так само патрубками згідно трубної обв'язки [9].

Баки акумулятори гарячої води не призначені для роботи з надлишковим тиском, тому максимальна температура вхідної води не повинна перевищувати 95°C[9].

Бак акумулятор виготовляється в заводських умовах способом рулонування. Рулонування передбачає зварювання полотнища стінки і днища бака в заводських умовах і згортання їх в рулони на спеціальному стенді рулонування. Зварювання швів проводиться тракторами автоматами під флюсом, завдяки чому досягається висока якість і надійність зварних швів. На місці монтажу рулони днища і стінки розгортаються і монтуються на підготовлену фундаментну основу. [10].

Для зберігання теплової енергії зовнішню поверхню бака акумулятора доцільно утеплювати. Як правило утеплювачем служить мін плита товщиною від 50мм. до 150мм. (в залежності від кліматичного району установки), яка закривається зверху тонким оцинкованим профлістом товщиною 0,7 мм

Внутрішня поверхня баків обробляється антикорозійним покриттям методом холодного цинкування. Такий захист збільшує термін служби баків акумуляторів в півтора рази до 20років.

Найменш затратним для монтажу є варіант із розташуванням баків-акумуляторів на дворі. У такому варіанті не приходиться затрачати лишні затрати сили та коштів у порівнянні із іншими. Перед монтажем накопичувальної ємності необхідно визначити її правильне розташування, яке повинно бути на відстані 10 метрів від місця розташування ємностей. Потім готується котлован необхідного розміру, на дно якого розміщується бетонна плита разом з анкерними болтами. Після завершення підготовчих робіт накопичувальна ємність укладається на плиту і фіксується металевими ременями[10]

У випадку розташування накопичувальної ємності у землі монтаж проводиться підземно в котлован з утрамбованим і строго горизонтальною підставкою. Глибина розраховується з урахуванням рівня ґрунтових вод, розташування комплексу очисних споруд і глибини промерзання. Після розкопки котлована та заливки фундаменту будується колодязь або підземне приміщення, навколо якого обмотується гідроізоляція для уникнення наявності у ньому води. У фіналі монтажу над поверхнею ґрунту залишається частина технічного колодязя з кришкою люка, що дозволяє обслуговуючому персоналу проводити періодичну технологічну перевірку та зменшення уникнення в ньому стічних вод. Такий варіант більш затратоємніший на відміну від інших, але при цьому його тепловтрати в навколишнє середовище зменшуються в рази [11]

На етапі зворотної засипки починається підключення до каналізаційної мережі або комплексу очисних споруд, герметизація труб і пошарове заповнення простору між ємністю і стінками колодязя, або ж приміщення. Ємність заливається водою послідовно разом із засипанням котловану, що запобігає деформації корпусу від тиску землі. Товщина шару повинна бути не більше 30 см, при цьому на кожному рівні потрібно утрамбовка.

Також запропонований варіант щодо розташування БАГВ у будівлі, яку потрібно спроектувати та побудувати, яка для ємностей від 100м³ вийде чи немалих розмірів, але при цьому експлуатація спрощується та зменшуються тепловтрати.

Для забезпечення належного експлуатаційного і санітарного стану території, будівель і споруд організації для розміщення теплових енергоустановок виконують і містять в справному стані:

- огорожа відповідної частини території;
- системи відведення поверхневих вод з усієї території від будівель і споруд (дренажі, каптажі, канали, водовідвідні канали і т. п.);
- мережі водопроводу, каналізації, теплові, транспортні, газоподібного і рідкого палива та ін;
- мережі зовнішнього освітлення, зв'язку, сигналізації;
- джерела питної води, водойми та санітарні зони охорони джерел водопостачання;
- п'езометри та контрольні свердловини для спостереження за режимом ґрунтових вод;
- системи блискавкозахисту і заземлення[11].

Висновки

В роботі виконаний аналіз конструктивних рішень щодо розташування баків-акумуляторів. Запропоновано 3 варіанти розташування баків-акумуляторів: під землею, у будівлі та на дворі. Для

розробки найдієвішого методу визначення найефективнішого розташування баків-акумуляторів необхідно враховувати особливості технологічного процесу, акумулювальну здатність баків-акумуляторів, та тривалість стояння температур.

Проаналізовано забезпечення належного експлуатаційного і санітарного стану території, на якій буде виконуватись монтаж баків-акумуляторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Развитие теплоэнергетики и гидроэнергетики [Електронний ресурс], Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-3>
2. Степанов Д.В. Обґрунтування джерела теплопостачання навчального корпусу ВНТУ / Д.В. Степанов, А.О.Буянов // Електронне наукове видання матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН – 2015)» (23-26 квітня 2015 р., Вінниця)
3. Нові тарифи на електроенергію 2017 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.teploline.com.ua/statti/47-aktualni-tarifu-na-elektroenerhiyu.html>
4. Степанов Д.В. Обґрунтування раціонального джерела теплопостачання навчального корпусу ВНТУ / Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, А. О. Буянов // Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві. – 2016. – №1. – С. 123-127.
5. Тарифи на гарячу воду і опалення у м. Вінниця 2016-2017р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.vinnitsa.info/news/tarifi-na-garyachu-vodu-i-opalennya-zrosli-vdvichi-skilki-vinnichani-platitimit-z-1-lipnya.html>
6. Степанов Д.В. Обґрунтування електрокотельні для теплопостачання навчального корпусу ВНТУ / Д.В. Степанов, В.О. Богомаз // Електронне наукове видання матеріалів XLVI Науково-технічної конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2017) . Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2786/2751>
7. Что такое буферная емкость? Правильный расчет буферной емкости [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.pegasltd.com.ua/articles/chto-takoe-bufernaya-emkost-pravilnyj-raschet-bufernoj-emkosti/>
8. Степанов Д.В. Енергоефективність електрокотельні з акумуляторами теплоти / Д.В. Степанов, В.О. Богомаз // Електронне наукове видання матеріалів XLVI Науково-технічної конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2017) . Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2017/paper/viewFile/3360/2793>
9. Баки акумуляторы горячей воды [Електроннийресурс]. Режим доступу:http://mashteh.ru/tehpape_264.html
10. Требования к бакам-акумуляторам котельных [Електроннийресурс]. Режимдоступу: https://gazovik-gas.ru/directory/add/ekspluatacija_teplovyh_energoustanovok/baki_akkumuljatory/
11. Что такое буферная емкость? Правильный расчет буферной емкости [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gazovik-gas.ru/directory/add/ekspluatacija_teplovyh_energoustanovok/territorija_teplovuh_energoustanovok/
12. БАГВ – бак акумулятор горячей воды, производство резервуаров [Електроннийресурс]. Режимдоступу: http://tzrk-tlt.ru/index/bagv_bak_akkumuljator_gorjachej_vody/0-6

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Богомаз Вадим Олегович, студент групи ТЕ-17мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, vadum.bogomaz1996@mail.ru

Stepanov Dmitry, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, Stepanovdv@ukr.net

Bogomaz Vadim, Department of construction, heat power engineering and gas supplying, Vinnytsia national technical University, vadum.bogomaz1996@mail.ru