Баласанян Геннадій Альбертович, д.т.н., професор

https://orcid.org/0000-0002-3689-7409

Крапива Наталія Володимирівна, к.ф-м.н., доцент

https://orcid.org/0009-0000-7321-6425

Семеній Андрій Андрійович, аспірант

Саченко Лілія В’ячеславівна, аспірант

Ляшенко Владислав Ігорович, аспірант

Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса

**ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ БАКА-АКУМУЛЯТОРА ТЕПЛА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЕННЯ В ПЕРЕРИВЧАТОМУ РЕЖИМІ**

Використання електричного опалення в переривчатому режимі є економічно доцільним завдяки дії нічного тарифу з 23 години вечора до 7 години ранку.

У зв’язку з невеликим за часом періоду дії нічного тарифу актуальною є завдання ефективного акумулювання та подальшого використання тепла. Акумулювання тепла в цей період дозволяє не тільки значно зменшити витрати на електроенергію, але й досягти значного підвищення теплової потужності системи опалення, що є одним із заходів щодо підвищення ефективності ранкового натопу.

Для теплотехнічної лабораторії національного університету «Одеська політехніка» проведено дослідження засобами математичного моделювання динаміки акумулювання та використання тепла для системи переривчастого опалення будівлі лабораторії. Математичну модель процесу акумулювання використано спільно з моделлю динаміки нагріву / охолодження повітря у приміщенні [1-3].

На рис.1, а надано результати моделювання динаміки заряду-розряду теплового акумулятора системи переривчастого опалення за добу при максимальному навантаженні (температура зовнішнього повітря tзп = -15 ºС). Об’єм баку-акумулятору (Б-А) – 8 м3. Потужність електричного котла – 50 кВт. Процес зарядки триває з 23 години вечора до 6 години ранку.

а)

б)

Рис. 1. Динаміка заряду-розряду теплового акумулятора при tзп = - 15 ºC.

З 7 по 8 годину відбувається інтенсивна розрядка акумулятора внаслідок процесу натопу приміщення. З 8 по 15 годину триває розрядка акумулятора для підтримки робочої температури повітря у приміщенні. З 15 до 23 години акумулятор не задіяно, опалення у приміщенні вимкнуто.

Максимальна температура зарядки акумулятора 80 ºС, мінімальна при розрядці складає 50 ºС. Відповідну динаміку добової зміни температури мережної води системи опалювання надано на рис 1, б. Температура мережної води регулюється за допомогою триходового клапану з відбором води з баку-акумулятору.

Моделювання процесу заряду-розряду теплового акумулятора було проведено відповідно для температур зовнішнього повітря tзп = -10 ºС, - 5 ºС та 0 ºС. Результати наведено на рис. 2 а,б – 4 а,б.

а)

б)

Рис. 2. Динаміка заряду-розряду теплового акумулятора при tзп = - 10 ºC.

При tзп = -10 ºС (рис. 2. а,б) температура заряду-розряду акумулятора відповідно знижується (tзар = 70 ºC, tроз = 47 ºC), зарядка акумулятора зменшилась на 1 годину і триває з 23 години вечора до 5 години ранку. Інші періоди роботи акумулятора залишилися без змін.

а)

б)

Рис. 3. Динаміка заряду-розряду теплового акумулятора при tзп = - 5 ºC.

При tзп = -5 ºС (рис. 3. а,б) температура заряду-розряду відповідно подальше знижується (tзар = 60 ºC, tроз = 43 ºC), зарядка акумулятора зменшилась на 2 години і триває з 23 години вечора до 3 години ранку. Інші періоди роботи акумулятора також залишаються без змін.

При tзп = 0 ºС (рис. 4. а, б) температура заряду-розряду відповідно подальше знижується (tзар = 50 ºC, tроз = 40 ºC), зарядка акумулятора зменшилась ще на 1 годину і триває з 23 години вечора до 2 години ранку. Інші періоди роботи акумулятора відповідають попереднім варіантам.

а)

б)

Рис. 4. Динаміка заряду-розряду теплового акумулятора при tзп = 0 ºC.

Таким чином, наведені результати моделювання динаміки заряду-розряду теплового акумулятора для системи переривчастого опалення з електричним котлом свідчать про можливість застосування баку-акумулятора тепла для реалізації ефективної системи теплозабезпечення. Основні параметри процесу, що отримано, є звичайними щодо їх технічної реалізації.

**Література**

1. Дешко В. І., Білоус І. Ю. Моделювання режимів опалення приміщень. Енергетика: економіка, технології, екологія, 2016. №3. С. 97-104.
2. Крапива Н. В., Баласанян Г. А. Математичне моделювання режиму переривчастого опалення будівлі. Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 366-372. URLhttp://sci-conf.com.ua. (UDC 001.1 , BBK 87, ISBN 978-1-4879-3791.
3. O. Klymchuk, A. Denysova, A.Mazurenko, G. Balasanian, A. Tsurkan. Construction of methods to improve operational efficiency of an intermittent heat

supply system by determining conditions to employ a standby heating mode. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. VOL 6, NO 8 (96) (2018). р 25-31.