

СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНИМИ УСТАНОВКАМИ ТА ПІКОВИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛОТИ

Лещенко Вадим – студ. гр. ТЕ-15мн, **Тіхоненко Роман** – студ. гр. ТЕ-15мн,
Науковий керівник – **Остапенко Ольга**, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри теплоенергетики,
Вінницький національний технічний університет Україна

Метою дослідження є аналіз систем енергозабезпечення (СЕ) з когенераційно-теплонасосними установками (КТНУ) та піковими джерелами теплоти (ПДТ) з урахуванням змінних режимів роботи, ПДТ, джерел приводної енергії для парокompресійних КТНУ, з урахуванням втрат енергії при генеруванні, постачанні і перетворенні електричної енергії.

За останні роки проведено низку досліджень з ефективності застосування КТНУ на основі газопоршневих двигунів-генераторів в теплових схемах джерел енергопостачання [1-5]. Застосування КТНУ дозволить знизити споживання природного або альтернативного газу на 30-45 % у порівнянні з котельними установками еквівалентної потужності та одержати більш дешеву за собівартістю електроенергію у порівнянні з мережевою (на 30-40 %). Значно більший ефект може бути досягнутий в комбінованих СЕ з КТНУ та ПДТ (наприклад, водогрійними паливними котлами, електричними котлами, сонячними колекторами тощо). Когенераційний привод КТНУ може бути забезпечений на основі газових двигунів-генераторів, що випускаються українськими підприємствами: «Первомайськдизельмаш» та ДП «Завод ім. В. О. Малишева».

В нашому дослідженні здійснено аналіз ефективності СЕ з КТНУ та ПДТ (водогрійним паливним котлом та електричним котлом з використанням різних джерел електричної енергії). Досліджувані СЕ з КТНУ та ПДТ можуть повністю або частково забезпечувати власні потреби в електричній енергії та забезпечувати потреби опалення та гарячого водопостачання споживачів. Схеми СЕ з КТНУ та ПДТ наведені в роботах [6-7].

Згідно з [1-5] енергоефективність СЕ визначається оптимальним розподілом навантаження між КТНУ та ПДТ у складі СЕ, який характеризується часткою навантаження КТНУ у складі СЕ β та визначається як відношення теплової потужності КТНУ до теплової потужності СЕ $\beta = Q_{\text{КТНУ}}/Q_{\text{СЕ}}$. В дослідженні [5] визначено, що для СЕ з КТНУ та ПДТ для значень частки навантаження КТНУ $\beta > 0,7$ ефективність та вид ПДТ незначно впливають на енергетичну ефективність СЕ за умови енергоефективних режимів роботи КТНУ з досліджень [1,5]. Для інших режимів роботи СЕ їх енергетичну ефективність та конкурентоспроможність в значній мірі будуть визначати вид та ефективність ПДТ, за умови енергоефективних режимів роботи КТНУ на основі досліджень [1,5].

В дослідженнях [2-5] визначено, що використання паливного котла як ПДТ в СЕ є значно ефективнішим, ніж використання пікового електричного ко-

тла з різними варіантами джерел електроенергії (з енергосистеми України або від КТНУ). Запропоновані в дослідженні [5] СЕ на основі КТНУ та пікових електрокотлів будуть більш ефективними, ніж сучасні високоефективні електричні та паливні котли, за умови, якщо частка навантаження КТНУ в СЕ становить $\beta > 0,4$. Визначено, що за енергоефективних режимів роботи КТНУ з [1-5], проаналізовані в дослідженні СЕ з КТНУ та ПДТ можуть бути рекомендовані як високоефективні системи енергозабезпечення, які можуть скласти альтернативу сучасним високоефективним електричним та паливним котлам.

Список використаної літератури

1. Остапенко О. П. Енергетична ефективність систем енергозабезпечення на основі комбінованих когенераційно-теплонасосних установок [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/454/452>.
2. Остапенко О. П. Комплексна оцінка енергетичної ефективності парокompресійних теплонасосних станцій з когенераційним приводом [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 3. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/2/2>.
3. Остапенко О. П. Методичні основи комплексного оцінювання енергетичної ефективності парокompресійних теплонасосних станцій з електричним та когенераційним приводом / О. П. Остапенко // Наукові праці ОНАХТ. – 2015. – Вип. 47. – Т. 2. – С. 157 – 162.
4. Olga P. Ostapenko. Scientific basis of evaluation energy efficiency of heat pump plants: monograph / Olga P. Ostapenko. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 62 p.
5. Остапенко О. П. Енергетична ефективність систем енергозабезпечення на основі комбінованих когенераційно-теплонасосних установок та пікових джерел теплоти [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2016. – № 1. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua>.
6. Ткаченко С. Й. Парокompресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання. Монографія / С. Й. Ткаченко, О. П. Остапенко. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2009. – 176 с.
7. Остапенко О. П. Холодильна техніка та технологія. Теплові насоси : навчальний посібник / О. П. Остапенко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 123 с.
8. Остапенко О. П. Енергетична ефективність парокompресійних теплових насосів з електричним та когенераційним приводами [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2014. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/421/419>.
9. Остапенко О. П. Енергетичні переваги застосування парокompресійних теплових насосів з електричним та когенераційним приводами [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 1. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/437/435>.