

## **ЕНЕРГОЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОНАСОСНИХ СТАНЦІЙ НА ПРИРОДНИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ДЖЕРЕЛАХ ТЕПЛОТИ ПРИ ЗМІННИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ**

Валігура І. О., Коваленко А. Д.  
Науковий керівник – доц., к.т.н. Остапенко О. П.

Дефіцит паливно-енергетичних ресурсів в Україні та екологічні переваги теплових насосів стимулюють їх впровадження в промисловість і муніципальну енергетику. Найбільший енергоощадний ефект забезпечується від впровадження теплонасосних станцій (ТНС), в яких тепловий насос поєднується з додатковим піковим джерелом теплоти.

Оцінено енергоекологічну ефективність ТНС з різними видами приводу компресора та різними природними і промисловими джерелами низькотемпературної теплоти з урахуванням змінних режимів роботи систем тепlopостачання. Джерелами низькотемпературної теплоти для ТНС були: поверхневі води, вода системи оборотного водопостачання, ґрунтові води, геотермальні води, повітря, вторинні енергоресурси, каналізаційні стічні води та теплота ґрунту.

Досліджувалась енергоекологічна ефективність ТНС з максимальною потужністю 10 МВт в опалювальний сезон, максимальна потужність ТНС в режимі роботи для гарячого водопостачання становила 2 МВт. За порівняльний варіант приймався варіант роботи водогрійної котельні такої ж потужності. Досліджувалась ефективність ТНС з електроприводом та приводом компресора від газопоршневого двигуна (ГПД). Потужність конденсатора теплового насосу змінювалась від 500 до 2000 кВт у відповідності з марками теплонасосного обладнання, що випускається промисловістю.

Для всіх джерел низькотемпературної теплоти та досліджуваних режимів роботи ТНС з приводом від ГПД спостерігається економія умовного палива, значення якої зростають зі збільшення частки навантаження ТНУ. Для ТНС з електроприводом для ряду джерел теплоти (повітря, ґрунту, ґрунтових вод, стічних вод, поверхневих вод) спостерігається перевитрата умовного палива для ряду режимів роботи ТНС. При різних режимах роботи ТНС на всіх досліджених джерелах теплоти та видах привода спостерігається економія робочого палива.

Для ТНС з електроприводом забезпечується зменшення викидів  $\text{CO}_2$  на всіх досліджених джерелах теплоти, крім використання теплоти ґрунту та повітря, для яких спостерігається зростання викидів  $\text{CO}_2$ . Для всіх досліджених режимів роботи ТНС з приводом від ГПД спостерігається зменшення викидів  $\text{CO}_2$ .

Запропоновані результати досліджень дозволяють оцінити енергетичну ефективність та зниження викидів  $\text{CO}_2$  для ТНС з різними видами приводу компресора та природними і промисловими джерелами низькотемпературної теплоти за умови змінних режимів роботи систем тепlopостачання.