

УДК 664

**І.Я. Стадник д.т.н., проф., О.М.Пилипець к.т.н., доц.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВІТРЯНОГО ТЕПЛОНАСОСА У СИСТЕМІ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

**I.Ya.Stadnyk Dr. Prof., O.M. Pylypets Ph.D, Assoc. Prof.**

### **JUSTIFICATION OF THE THERMODYNAMIC EFFICIENCY OF THE AIR HEAT PUMP IN THE SYSTEM OF REDISTRIBUTION OF ENERGY RESOURCES**

Як відомо альтернативи використанню відновлювальних ресурсів не існує, і один з таких напрямків стосується використання вторинних енергетичних ресурсів, які супроводжують більшість промислових технологій. Їх енергетичні потенціали стосуються твердих і рідинних фаз вхідних сировинних потоків, до яких в процесах перетворень додаються потенціали парових фаз та газів. Останнє стосується як значної кількості технологічних процесів, так і окремих комплексів.

Вирішення задач рекуперації вторинних енергетичних ресурсів найбільш доцільно вирішувати в паралельних синхронізованих потоках. Це в значній мірі стосується теплотехнічних систем, в яких здійснюються фазові переходи у зв'язку з відносною нескладністю регенерації в них. Сьогодні відомі дослідження, де наведена оцінка співвідношення перерозподілу енергетичних потоків, за якою від 60 до 70 % енергетичні витрати стосуються саме циркуляційних контурів.

Розуміння такого становища у значній кількості випадків підштовхувало науковців до спроб використання цієї енергетичної складової на користь енергетичних ресурсів. Слід додатково звернути увагу на те, що кінематичні параметри газорідного середовища оцінюються як наближено стабільні. Переведення їх до режимів, характерних для перехідних процесів, слід оцінювати як перспективний напрямок інтенсифікації енергетичних ресурсів.

Названа особливість енергетичних трансформацій ґрунтується на другому законі термодинаміки з вказівкою на необхідність використання компенсаційних систем за рахунок підвищення температур і тисків енергоносіїв в замкнутих контурах. Тому важливою перевагою теплового насоса є те, що він реалізує "зворотні" процеси в режимах нагрівання та охолодження приміщень в якості ідеального кондиціонера.

Отримані умови оцінки теплового потоку, що відводиться від охолоджуваного середовища:  $Q' = c_p v'(T_{(n)} - T_{(κ)}) = c_p v'(t_{(n)} - t_{(κ)})$ , кВт,

де  $v'$  – об'ємний потік газової фази, що підводиться до випарника у складі теплового насоса, м<sup>3</sup>/с;  $T_{(n)}$ ,  $T_{(κ)}$ ,  $t_{(n)}$  і  $t_{(κ)}$  – початкові і кінцеві абсолютні температури і температури, °С.

Аналогічним чином можливо визначити енергетичні потенціали рідинних фаз озер, річок, морів та океанів, що у значній мірі знаходиться використанню. У випадках асинхронних ситуацій виникає потреба використовувати енергоматеріальні накопичувальні пристрої.

Однак позитивні результати щодо паралельних конструкцій систем є цілком досяжними навіть в механічних системах, в яких генеруються перехідні процеси. При цьому окрім енергетичних ефектів можливим є регулювання ходу машин з обмеженнями сукупних динамічних навантажень.