

ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ НА НЕАЕОТРОПНИХ СУМІШАХ

Шеліхова Л.С., студентка, Мелейчук С.С., доцент, СумДУ, м. Суми

Останнім часом все більше провідних світових виробників холодильної техніки, такі як Bitzer, Danfoss, Buderus та інші, звертають увагу на неаеотропні суміші, що використовуються у якості холодильного агента.

При виборі робочої речовини холодильної установки переважають питання екологічної безпеки та термодинамічної ефективності холодильного цикла, що працює на неаеотропній суміші у порівнянні з аеотропною. Як відомо, неаеотропні суміші характеризуються розділенням рівноважних концентрацій компонентів по рідинній і газовій фазах. Неаеотропні суміші з компонентами FC, HFC і чистими вуглеводнями повністю озонобезпечні. Додавання пального вуглеводню підвищує термодинамічну ефективність суміші і забезпечує необхідну взаємну розчинність її з мінеральним мастилом. Головною перевагою застосування неаеотропних сумішей, як холодоагентів є отримання неізотермічних умов теплообміну в конденсаторі і випарнику. В конденсаторі температура суміші зменшується у міру збільшення частки сконденсованої рідини; у випарнику, навпаки, зростає по мірі збільшення частки пара. Температурний глайд для різних неаеотропних сумішей може змінюватися в значних межах від десятих градуса, до десятків градусів, що обов'язково має бути враховане при аналізі процесу.

Крім того, фазові переходи неаеотропних сумішей відбуваються при змінній температурі, що сприяє зменшенню втрат в процесах теплообміну між робочою речовиною і водою або повітрям при їх охолодженні або нагріванні. При цьому енергетична ефективність може бути забезпечена головним чином за рахунок високого ступеня регенерації теплоти в циклі.

У роботі представлена оцінка енергоефективності складових компонентів одноступінчастої холодильної машини з регенеративним теплообмінником, що працює на аеотропній суміші (R134A) та основних неаеотропних сумішах (R401A, R401B, R401C, R407A, R407C).

Термодинамічна ефективність складових компонентів холодильної машини, оцінюється величиною втрат енергії від зовнішньої і внутрішньої незворотності. При використанні ексергетичного методу термодинамічного аналізу вказані втрати рівні різниці ексергії за вхідними і вихідними умовами стану системи. Практична перевага ексергетичного підходу полягає в тому, що обчислюване зменшення ексергії дає відразу значення втрат перетворюваної енергії і дозволяє зіставляти їх з підведеною кількістю цієї перетворюваної енергії, тобто набувати абсолютного і відносного значення втрат.

Виконані розрахунки показали, що використання неаеотропної суміші дещо енергоефективніше у порівнянні з класичними аеотропними холодильними агентами.