

## ПЕРСПЕКТИВИ ЕЖЕКТОРНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН ДЛЯ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ХЛІЄВА О.Я.<sup>1,2</sup>, АРМАШ В.В.<sup>1</sup>, ШЕСТОПАЛОВ К.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

<sup>2</sup>Національний університет «Одеська морська академія», м. Одеса, Україна

Холодильні машини, що використовують вторинну теплоту замість електроенергії для своєї роботи все більше привертають до себе увагу вчених та інженерів. Хоча з тепловикористовуючих холодильних машин абсорбційні знайшли більше застосування на практиці, саме ежекторні, в силу більш простої конструкції, мають певні перспективи та досліджуються останній час дуже активно.

Говорячи про використання ежектора в холодильному циклі, слід зазначити, що існує два основних типи холодильних систем з ежекторами:

- ежекторна система, в якій ежектор замінює механічний компресор;
- парокompресійні холодильні системи, в яких ежектор застосовується для підвищення загального холодильного коефіцієнта за рахунок повернення у цикл частини енергії, що розсіюється в процесі дроселювання.

Ежекторна холодильна система, в якій ежектор замінює компресор має менший холодильний коефіцієнт у порівнянні з парокompресійною, але за рахунок використання низькопотенційної теплоти, загальне споживання електроенергії на виробництво одиниці холоду може бути значно меншим.

Ежекторна холодильна система складається з ежектора, насоса, розширювального клапана, випарника, конденсатора і генератора – рис. 1. В генератор подається низькопотенційна теплота для створення пари холодоагента високого тиску, яка надходить в ежектор як первинний потік, захоплюючи за собою потік, що надходить з випарника, і забезпечуючи роботу стиснення. Електроенергія в такій холодильній машині споживається тільки живильним насосом, що подає холодоагент в генератор. Його енергоспоживання значно менше, ніж в еквівалентній парокompресійній холодильній машині.

Виникає питання, чому при простій конструкції (у порівнянні з абсорбційними тепловикористовуючими холодильними системами), ежекторні не знайшли широкого використання? По перше, це менший холодильний коефіцієнт, ніж у абсорбційній холодильній машині. Але, ежекторні можуть працювати з використанням теплоти низького температурного рівня (90-100 °С), що може чудово компенсує цей факт. Крім того, на думку авторів, саме для систем кондиціювання, коли рівень температур при кипінні холодоагенту в випарнику не дуже низький (5-10 °С), ежекторні холодильні машини будуть вигравати з економічної точки зору перед абсорбційними. Ще к однієї

складності впровадження таких систем можна віднести неможливість створення стандартного проекту. В кожному конкретному випадку ежекторна холодильна система проектується під наявні вхідні умови (тип та температура низькопотенційного джерела теплоти, наявність міста для її розміщення, спосіб відведення теплоти конденсації, тощо).

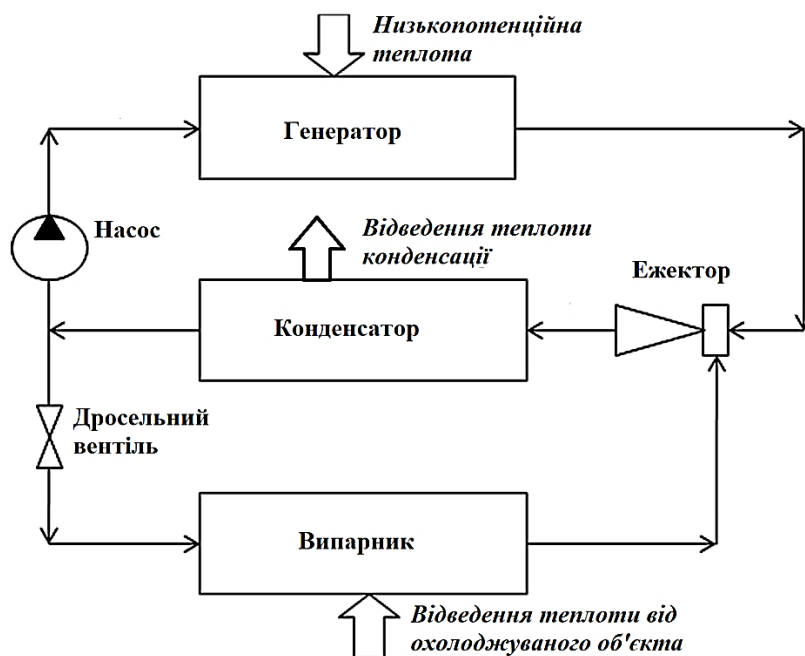


Рис. 1. Стандартне схемне рішення ежекторної холодильної системи

Основною перевагою холодильних систем цього типу є можливість використання низькопотенційної теплоти різних джерел або теплоти від сонячних колекторів. Але осатаній варіант дуже складний для реалізації, з причини нерівномірності притоку сонячної радіації, на який впливає не тільки період року, час доби, а й погодні умови. При використанні теплоти від сонячних колекторів для роботи ежекторної холодильної машини неминуче виникає питання наявності додаткового міста для колекторів та термоакумуляторів. Такий проєкт наприкінці може коштувати дуже багато грошей, які можуть не окупитися.

Інший економічний ефект може бути при використанні низькопотенційних джерел теплоти великих підприємств, а саме підприємств харчової, хімічної промисловості, де завжди є низькопотенційні теплові ресурси, які вже недоцільно використовувати у технологічному процесі, а для виробництва холоду вони можуть бути дуже актуальними.

Як висновок слід відзначити, що в час жорсткої економії енергоресурсів на великих підприємствах слід розглядати можливість створення ежекторних холодильних систем з утилізацією низькопотенційних джерел для комфортного та технологічного кондиціонування повітря.