

ОХОЛОДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТВЕРДИХ ХОЛОДОАГЕНТІВ

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Черняков Д.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The structure and principle of operation of the cooling system based on solid refrigerants, which was proposed by scientists of Harvard University, were considered. The advantages and disadvantages of this cooling method are given. The ways of further work of scientists in this direction are outlined.

Проблема пошуку нових, альтернативних холодоагентів стоїть гостро вже досить давно. Барокалоричні холодоагенти застосовуються за тим же принципом, що і традиційні газорідинні. Як основний процес в охолодженні в даному випадку також застосовуються зміни тиску та температури холодоагенту, але з фазовим переходом від твердого до твердого.

На основі даної технології, у Гарвардському університеті з нуля змоделювали прототип системи охолодження на твердих холодоагентах.

Холодоагент залишається в твердому стані, але змінюється його молекулярна структура, холодоагент має неупорядковані, довгі і пластинчасті молекулярні ланцюжки, але під впливом тиску, ланцюжка впорядковуються, з одночасним набором жорсткості, що викликає викид теплоти. При скиданні тиску матеріал поглинає теплоту, тим самим завершуючи холодильний цикл.

Основним недоліком даної системи є необхідність дуже великого тиску для запуску теплових коливань близько 207 бар. Такого тиску не можуть створювати поширені масові компресори. Потрібно виробництво штучних, спеціалізованих компресорів, комерційне виробництво яких за становищем на сьогодні економічно недоцільне. Сам холодоагент є досить дешевим екологічно безпечним матеріалом і ці холодоагенти – металогалогенідні перовскіти.

Сам прототип зібраний із трьох ключових елементів:

- трубка з металу, з твердим холодоагентом усередині;
- інертна рідина, в цьому ж поршні (вода/олія);
- гідравлічний поршень для створення тиску на інертну рідину.

Тиск від рідини передається холодоагенту, а також рідина запускає рух теплоти системою.

Вчені направляють свої зусилля на удосконалені даної системи, а саме вони бачать своє завдання у наближенні робочого тиску до показників стандартних холодильних компресорів, що застосовуються для виробництва промислових чілерів та торгового охолодження традиційними методами.

На сьогодні це перша система, що повністю функціонує, на твердому холодоагенті, що працює за принципом перепаду тисків. Змонтований експериментальний стенд для проведенні подальших досліджень. На цьому стенді будуть випробовувати різні барокалоричні речовини, на предмет можливості їх застосування як холодоагентів, з пошуком найбільш ефективних, з погляду мінімізації тиску та максимізації теплопередачі. Дослідники сподіваються, що холодильне обладнання на твердих холодоагентах, у майбутньому може стати гарною заміною традиційним системам промислового, торговельного та побутового охолодження.