

УДК 66.045.1

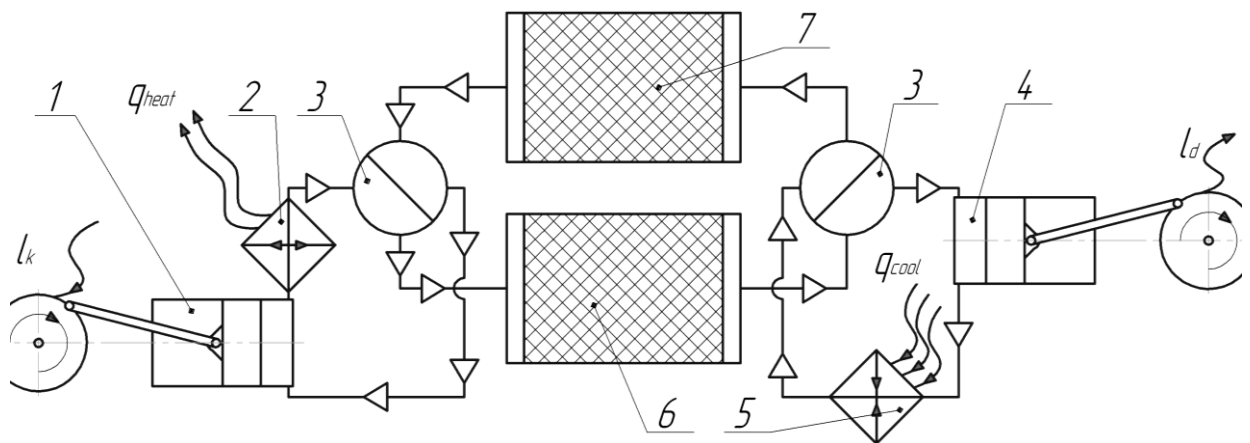
## ПРОЦЕС ТЕПЛООБМІНУ У РЕГЕНЕРАТИВНОМУ ТЕПЛООБМІННИКУ

магістранти Євзютін П.Ю., Італьянцев О.І., к.т.н., ст.викл. Двойнос Я.Г.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Теплообмінники регенеративного типу широко використовуються в процесах теплообміну між газами. Перевагою такого типу теплообмінників є висока питома поверхня теплообміну та простота конструкції. Недоліком є змішування потоків, необхідність встановлення газорозподільчих пристроїв, що зменшує їх галузь використання. Типову конструкцію апарату з двох модулів регенерації, яку встановлено в схему газової холодильної машини (далі ГХМ) наведено на рисунку 1. ГХМ може працювати у звичайному режимі, коли робоче тіло повітря, азот, гідроген або гелій, так і з відкритим циклом, тобто забором газу, який необхідно зріджувати, і який виступає робочим тілом.



- 1 – компресор; 2 – охолоджувач газу; 3 – газорозподільчі пристрої;  
4 – детандер; 5 – нагрівач газу; 6 – модуль регенератора прямого току;  
7 – модуль регенератора зворотного току

Рисунок 1 – Схема ГХМ

Як видно з схеми, поки один модуль охолоджує газ своєю холодною насадкою, у другому охолоджується насадка (модуль регенерується) зворотнім потоком газу. Відповідно, коли температура газу після

регенератора у прямому потоці досягне критичного значення, газорозподільчі пристрої з одночасно переключаються, і потоки через модулі регенерації міняються місцями.

Процес теплообміну у теплообмінниках регенеративного типу ретельно досліджено та описано, але при використанні відкритого холодильного циклу, наприклад при виробництві зрідженого природного газу (LNG) разом з метаном у простір насадки теплообмінника потрапляють інші гази, такі як сірководень, водяна пара, ацетилен, пропан і інше. При їх охолодженні вони конденсуються на елементах насадки у вигляді рідини. Щільний потік газу рідку фазу переміщає до виходу, де температура нижче, і рідини переходить в стан криги. Зростаючий прошарок криги на елементах насадки перекриває канали течії газу, збільшує гідравлічний опір апарату, тому виникає проблема визначення оптимального вільного простору насадки, при якому витрати на регенерацію її від забруднення (повний прогрів модуля) можна порівняти з витратами, пов'язаними з збільшенням вільного простору насадки. Вирішення цієї проблеми є актуальним, а створення методики розрахунку цих процесів – важливим.

Аналіз механізму забруднення (намерзання криги у потоці газу) насадки регенератора дозволив зробити висновок, що крига утворюється у місцях з максимальним динамічним тиском, – тобто в зонах лобового зіткнення насадки з газовим потоком, що дозволяє припустити утворення крижаних містків між сітками насадки. Для збільшення вільного простору сіткової насадки запропоновано конструктивне рішення [1], яке дозволяє встановити сітки на фіксованій відстані одна від одної, що має збільшити період між регенерацією від забруднення.

### **Перелік посилань.**

1. Заявка на корисну модель u201907062 Регенеративний теплообмінник / П.Ю. Євзютін, Я.Г. Двойнос; заявник П.Ю. Євзютін – № u201907062; заявл. 17.07.2019.