

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2019

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

оскільки немає необхідності встановлювати окремий компресор. Вихрові труби використовують в комбінованих охолоджувачах разом з детандерними агрегатами. Ступінчасте включення розширювальних апаратів дозволяє понизити тиск на вході в другий і наступні каскади. При цьому ростуть розміри проточної частини пристрою і підвищується його ефективність за рахунок позитивного впливу масштабного фактору.

Гарячі потоки вихрових труб подають на обігрів окремих елементів арматури, наприклад, регуляторів тиску. За рахунок цього виключається утворення холодних зон на рухливих частинах регулятора і виключається поява гідратних пробок на рухливих частинах пристрою.

Газодинамічні апарати, призначені для газової промисловості, працюють в умовах підвищених абсолютних тисків. Тому на їх температурно-енергетичні характеристики впливає ефект Джоуля-Томсона. В деяких випадках величина дросель-ефекту виявляється сумірною з газодинамічною складовою процесу охолодження. Можливі режими, при яких температура "гарячого потоку" виявляється нижчою за температуру стислого газу. Значні витрати робочого тіла обумовлюють підвищені розміри проточної частини і усього пристрою в цілому. Між тим, більшість доступних експериментальних даних отримана в маломасштабних вихрових апаратах з діаметром камери енергорозподілу менше 20 мм. В якості робочого середовища в таких дослідях використано стисле повітря з температурою доквілля. Враховуючи специфічні особливості вихрових апаратів для газової промисловості, були проведені дослідження типорозмірного ряду пристроїв при підвищених тисках. Отримані дані дозволили уточнити вплив масштабного фактора і оцінити міру впливу дросель-ефекта на температурні характеристики вихрових холодильно-нагрівальних пристроїв.

АНАЛІЗ ЕКОНОМІЇ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ В КРІОГЕННИХ СИСТЕМАХ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ

Троценко О.В., д.т.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Теплообмінні апарати є найпоширенішими і обов'язковими елементами будь-яких кріогенних установок. У цих установках їх основним призначенням є зовнішнє охолодження прямих потоків високого тиску робочих тел за рахунок холоду зворотних потоків низького тиску, тобто реалізація принципу регенерації холоду. Так як будь-яке охолодження при температурах нижче температури навколишнього середовища пов'язане з витратами енергії, то наявність у схемі теплообмінників призводить до зменшення величини енергії, що підводиться ззовні до низькотемпературної системи. Це зменшення зазвичай розглядається як зниження тиску в її циклі при отриманні необхідної кількості продукту необхідної якості.

Мета цієї роботи полягає в розробці наближеного способу для обчислення зменшення витрат енергії в низькотемпературній установці через наявність в її схемі теплообмінних апаратів і аналізі цього способу на прикладі простого дросельного циклу.

Розрахункова схема двохпотокowego теплообмінника T зображена на рисунку 1. У ній використані такі умовні позначення: M_m , M_n – відповідно витрати прямого і зворотного потоків робочих тіл; Q_3 – теплоприпливи до теплообмінника з навколишнього середовища. З розглянутим апаратом не пов'язані енергетичні потоки у формі роботи. Тому безпосереднє застосування його енергетичного балансу для вирішення поставленого завдання неможливо, і єдиним способом її обчислення є використання ексергетичного балансу.

Формальне рівняння ексергетичного балансу для теплообмінника, з огляду на його призначення, записується як

$$E_4 - E_1 = E_3 - E_2 + D_e^T, \quad (1)$$

де E_i – значення повної ексергії робочого тіла у i -й вузловій точці, ($i = 1, 2, 3, 4$); De^T – втрати через незворотності процесів в апараті. Різниця $(E_4 - E_1)$ в лівій частині рівності (1) являє собою витрати ексергії зворотного потоку робочого тіла 4-1, а різниця $(E_3 - E_2)$ – придбану ексергію прямого потоку 2-3.

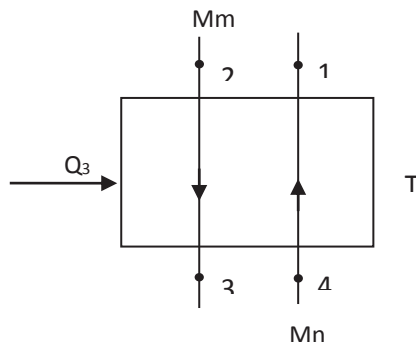


Рис. 1 – Розрахункова схема теплообмінного апарату

Визначення економії витрат енергії внаслідок реалізації принципу регенерації холоду відноситься до числа складних проблем ексергетичного аналізу криогенних систем. Виконані розрахунки показали, що для простого дросельного циклу використання теплообмінного апарату дозволяє зменшити витрати енергії приблизно на 30 % незалежно від режиму роботи установки.

Для даного циклу визначені і проаналізовані впливи складових втрат від незворотності теплообмінника на економію витрат енергії установки.

Самостійний інтерес представляє завдання обчислення мінімального тиску після компресора, необхідного для отримання заданої кількості продукту необхідної якості. Проведені розрахунки для циклу Лінде показали, що ця величина залежить від режиму роботи установки, але для кожного з них вона істотно менше за прийнятий тиск у циклі.

Представлений в даній роботі підхід до визначення економії витрат енергії в низькотемпературних системах, зумовленої наявністю в їх схемах теплообмінних апаратів, може бути застосований і для енергетичних установок. Для цього необхідно перевизначити призначення цих апаратів і змінити відповідно до нього рівняння ексергетичних балансів теплообмінників.

ЗАЛУЧЕННЯ АБІТУРІЄНТІВ В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

¹Макаренко М.В., учениця 11 класу, ²Симоненко Ю.М., д.т.н., проф.,

²Вігуржинська С.Ю., к.е.н., доц., ³Чигрін А.А., інженер-технолог

¹Одеська гімназія №1 ім. А.П. Бистріної

²Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

³ТОВ «Кріоін Інжинірінг», м. Одеса

Кафедра криогенної техніки активно практикує безпосереднє спілкування з майбутніми абітурієнтами у рамках проведення традиційних «днів відкритих дверей», екскурсій і ознайомлювальних лекцій. Аналіз результатів профорієнтаційної роботи показує, що більша частина потенційних абітурієнтів приймає рішення за межами учбових корпусів і лабораторій ОНАХТ. Але демонстрація криогенних дослідів безпосередньо в школах обмежена внаслідок необхідності перевезення значної кількості устаткування. Враховуючи це, ми розвиваємо нові комунікації. Серед них – запрошення до кафедральних лабораторій переможців місцевих фізичних олімпіад, виїзні заняття з фізики на базі музею криогенної техніки, співпраця з школами в рамках реальних проектів Малої академії наук.

ВИПРОБУВАННЯ МАЛИХ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ І СЕРТИФІКАЦІЇ	
Мілованов В.І., Закушняк М.Ю.....	247
СУЧАСНІ МЕТОДИ РЕКОНСТРУКЦІЇ КОМПРЕСОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ	
Мілованов В.І., Клебан Я.Л.....	248
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ БЕЗШАТУННОГО КОМПРЕСОРА НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ХОЛОДОАГЕНТАХ	
Яковлев Ю.О., Войтюк С.Ю.....	249
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВУГЛЕКИСЛОТНИХ КОМПРЕСОРІВ	
Яковлев Ю.О., Кременецький В.В.....	251
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕКУПЕРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ ПРОМІЖНОГО ТИСКУ В ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ЦИКЛАХ	
Ярошенко В.М.....	251

СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»

РЕКТИФІКАЦІЙНА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ КСЕНОНУ	
Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Биканов О.М.....	254
МЕТОДИ РОЗДІЛЕННЯ ГЕЛІУ І КСЕНОНУ	
Бондаренко В.Л., Чигрін А.О.....	255
НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ СИРОЇ НЕОНОГЕЛІЄВОЇ СУМІШІ	
Кравченко М.Б.....	256
ВИХРОВІ ХОЛОДИЛЬНО-НАГРІВАЛЬНІ АПАРАТИ В ГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
Медушевський Є.В., Тишко Д.П., Пилипенко Б.О.....	258
АНАЛІЗ ЕКОНОМІЇ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ В КРІОГЕННИХ СИСТЕМАХ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ	
Троценко О.В.....	259
ЗАЛУЧЕННЯ АБІТУРІЄНТІВ В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	
Макаренко М.В., Симоненко Ю.М., Вігуржинська С.Ю., Чигрін А.А.....	260
ХОЛОДИЛЬНІ МАШИНИ В СИСТЕМАХ ТРИГЕНЕРАЦІЇ	
Морозюк Л.І., Соколовська-Єфименко В.В., Гайдук С.В., Грудка Б.Г., Мошкатиюк А.В.....	261

СЕКЦІЯ «ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ»

ТЕРМОЕКНОМІЧНА МОДЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ	
Жихарєва Н.В.....	262
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТРИХОГРАМИ	
Піщанська Н.О., Бельченко В.М.....	264
ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК	
Желіба Ю.О., Сливинська М.В., Климашенко Р.В.....	265
ЗАСТОСУВАННЯ БІНАРНОГО ЛЬОДУ ЯК ХОЛОДОНОСІЯ ПРИ ОХОЛОДЖЕННІ ТУШОК ПТИЦІ	
Зімін О.В.....	267
АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОВІТРООХОЛОДЖУВАЧІВ	
Стоянов П.Ф.....	268
НЕТРАДИЦІЙНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПІСНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПОТРЕБ СУДНА	
Подмазко О.С.....	270
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИКИ ТА КІНЕТИКИ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ	
Терзієв С.Г., Масельська Я.О.....	273

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУ ЕНЕРГОНОСІЇВ»

МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛООБМІНУ ДЛЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	
Босий Д.Б., Сярова А.С., Косой Б.В.....	274
MODELING OF THERMAL MODES OF THE REFLUX CONDENSER OF THE ABSORPTION REFRIGERATION UNIT	
Kholodkov A.O., Titlov A.S., Bilenko N.A.....	274
РОЗРАХУНКОВИЙ АНАЛІЗ ДВОФАЗНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ З КОЛЕКТОРНИМИ ТЕПЛООБМІННИКАМИ	
Альтман Е.І.....	276