



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ»**

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**



Одеса – 2016

**Тематичні напрями:**

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- криогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

**Науковий комітет:**

**Єгоров Б. В.** – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.

**Капрел'яниц Л. В.** – проректор із НР і МЗ, д.т.н., проф.

**Косой Б.В.** – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.

**Хмельнюк М. Г.** – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.

**Мілованов В. І.** – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.

**Симоненко Ю. М.** – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.

**Тіглов О. С.** – завідувач кафедри ТТТЕ, д.т.н., проф.

**Радченко М. І.** – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Наєр В. А.** – заслужений діяч науки, д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Лагутін А. Ю.** – д.т.н., проф. кафедри ХУКП.

**Організаційний комітет:**

**Буданов В. О.** – декан факультету НТТ.

**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

**Грудка Б.Г.** – асп. кафедри КТ.

**Трандафілов В.В.** – асп. кафедри ХУКП.

**Константинов О.О.** – магістрант.

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська.

**Місце проведення** – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

ние стало своего рода парадигмой, определяющей не только современный подход к описанию работы ребер, но и направление экспериментальных работ в этой области.

В рамках этой парадигмы для оценки эффективности ребер традиционно используется критерий Био, который предназначен для описания теплообмена при нестационарной теплопроводности.

Использование критерия Био в задаче стационарной теплоотдачи ребра не информативно и никак не характеризует исследуемые процессы теплообмена.

На основе теоретического анализа теплоотдачи прямого ребра показано, что при движении газа вдоль ребра, его температура изменяется неравномерно и распределение температур сильно зависит от направления движения газа относительно ребра. Это объясняется тем, что кажущаяся теплопроводность ребра, при параллельном направлении движения газа и теплового потока в ребре, получается больше чем при встречном движении теплового потока и газа, омывающего ребро.

Это позволяет улучшить конструкцию теплообменных аппаратов для нагрева или охлаждения газов без увеличения их материалоемкости и заметного усложнения технологии производства.

Для этого отверстия в ребрах необходимо прошивать не посередине, а несколько смещенными в ту или другую сторону. Направление смещения отверстий в ребрах зависит от направления теплового потока в ребре, или, что то же самое, - от назначения теплообменного аппарата. Если газ в теплообменном аппарате нагревается, то отверстия в ребрах смещаются навстречу движению газа в аппарате. И, наоборот, если происходит охлаждение газа в теплообменном аппарате, то смещение ребер необходимо проводить по направлению движения газа. Оптимальная величина смещения зависит от многих параметров и должна определяться в результате расчета.

Такое изменение конструкции аппарата не потребует увеличения расхода материалов и легко реализуется, давая при этом вполне заметное повышение эффективности работы аппарата.

*Научный руководитель: Кравченко М.Б., к.т.н., доц. кафедры криогенной техники ОНАПТ*



УДК 536.24

## **ТЕПЛОБМІН ЩІЛЬНОГО ШАРУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ З ПУЧКАМИ ТРУБ**

*Дороховський Є.С., магістрант ІЕКСУ ОНПУ, м. Одеса*

Досліджувались шахові пучки як найбільш доцільні в апаратах з щільним шаром за таких міркувань: а) зменшується «товщина» шару матеріалу, що прогрівається за рахунок частішого безпосереднього зіткнення з поверхнею нагріву, що сприяє більш рівномірному прогріванню матеріалу; б) зменшується нерівномірність температурного поля матеріалу на виході з теплообмінника; в) покращується перемішування потоку матеріалу, що веде до інтенсифікації теплообміну.

Кожен пучок збирався з п'яти горизонтальних рядів. Кількість труб в горизонтальному ряду обумовлювалось необхідним поперечним кроком. Основна увага в досліді приділялось області, де швидкість не перевищувала граничної: ( $U < U_{пр}$ ). Зміна тепловіддачі відбувається в трьох перших рядах трубного пучка (зменшується по глибині пучка) і далі залишається незмінною. На підставі цього досліджуваний калориметр поміщався в четвертий ряд, що дозволило отримати дані, близькі до середніх для багаторядних пучків.

Було проведено 13 серій дослідів для пучків, зібраних з труб двох діаметрів (22мм і 33мм). У кожній серії мінялися подовжній і поперечний кроки, а також швидкість шару. В якості сипкого матеріалу була використана суміш кварцевого піску з середнім розміром часток  $d = 0.45$  мм. У таблиці приведені геометричні і режимні характеристики, а також умовні позначення.

№ серії	D, мм	d, мм	Швидкість шару, U, мм	S1/D	S2/D	Кількість дослідів	Умовне позначення на графіках
1	2	3	4	5	6	7	8
1	22	0.45	0.6-12.4	2,7	6,13	5	□
2			0.15-16	2,7	3,63	7	△
3			0.06-9.1	2,7	1,82	5	#
4			0.63-17.7	1,36	1,82	7	◇
5			1.38-21	1,36	3,63	9	○
6			1.21-20.6	1,36	6,13	5	*
7			0.16-15.9	1,82	6,13	6	∂
8			1.48-15.5	1,82	3,63	5	↑
9			4.9-13.3	1,82	1,82	3	↓
10			33	0.45	0.54-14.6	1,36	2,44
11	1.1-17.1	1,36			4,24	5	⊖
12	0.1-17.0	1,36			5	5	□
13	0.9-17	1,36			3,03	5	↑

Для кожного з досліджуваних пучків були побудовані залежності середніх коефіцієнтів тепловіддачі від швидкості шару. На рис 1 і 2 представлені такі залежності. Для порівняння пунктиром тут виконані аналогічні побудови для поодинокого калориметра. Аналізуючи отримані графіки, можна відмітити, що в усьому діапазоні змін режимних і геометричних характеристик спостерігається збільшення середнього коефіцієнта тепловіддачі із зростанням швидкості шару. При перевищенні деякого граничного значення швидкості (U пр) темп зростання середнього коефіцієнта тепловіддачі зменшується.

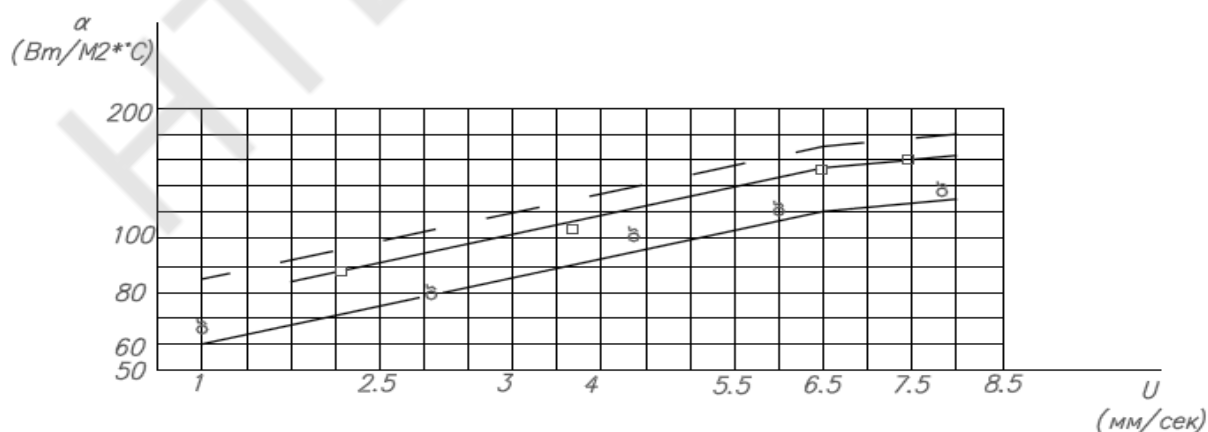


Рис.1 Залежність середнього коефіцієнта тепловіддачі від швидкості шару (D=33 мм)

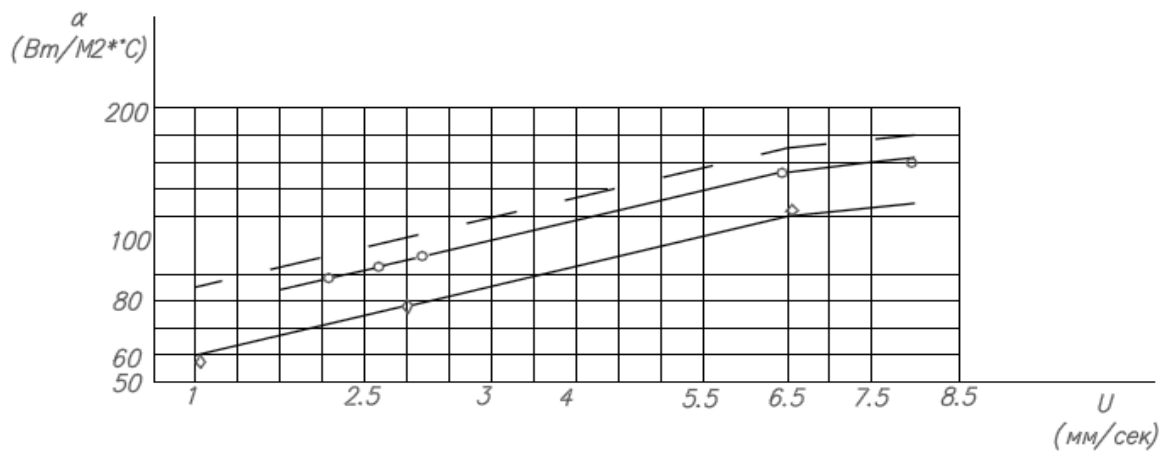


Рис. 2 Залежність середнього коефіцієнта тепловіддачі від швидкості шару ( $D=22$  мм)

### Література:

1. С.С. Титар. Системи теплопостачання промислових підприємств// Навчальний посібник: Одеса, 2002.
2. С.С. Титар. Исследование теплообмена плотного гравитационного слоя с поверхностью в условиях вибрации// Методичні рекомендації: Одеса, 1973.
3. Хайбуллина А.И. Исследование теплоотдачи в коридорном пучке труб при наложении на поток противоточных несимметричных низкочастотных пульсаций // Современная наука: исследования, идеи, результаты, технологии 2013. – № 1(12). 312-315 С.

Науковий керівник: Титар С.С., к.т.н., проф. кафедри теплових електричних станцій та енергозберігаючих технологій ОНПУ



## АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ В ЕЖЕКТОРНИХ ТЕПЛОБМІННИХ АПАРАТАХ

Бутовський Є.Д., аспірант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса

Вибір засобів скорочення втрат нафтопродуктів від випаровування з резервуарів пов'язаний з їх величиною, тому виникає необхідність оцінити їх значення. Традиційно для скорочення цих втрат застосовуються різні технічні засоби: диски-відбивачі, газові обв'язки, газорівняльні системи і понтони. Однак ефективність їх застосування не завжди висока.

За кордоном для цієї мети широко застосовуються системи уловлювання легких фракцій (УЛФ). В останні роки інтерес до їх використання зростає і в нашій країні. Проведені дослідження систем охолодження рідких вуглеводнів, а також ряд виконаних аналізів дозволяють розробляти заходи щодо підвищення ефективності охолодження вуглеводнів нафтопродуктів з використанням вискоефективного методу інтеграції ежекторних теплообмінників, що працюють з азотом. Однією з головних задач при прогнозуванні ступеня уловлювання вуглеводнів, що досягається при використанні ежекторних систем УЛФ є розрахунок складу і кількості пароповітряної суміші, що виділяється при сепарації двофазного потоку після проходження ежекторного теплообмінника.

*Автори наукових робіт:*

**Б**

Бабой Є.О., **45**  
Балашов Д.А., **55**  
Башкиров Г.В., **66**  
Бедросов В.О., **5, 80**  
Белова Г.В., **46**  
Белый Д.В., **6**  
Бутовський Є.Д., **61**  
Бучинський О.Г., **49**

**В**

Вершибалко О.О., **99**  
Витульский А.К., **85**  
Вовненко В.С., **34**

**Г**

Гайданова З.Н., **26**  
Галіцин О.К., **83**  
Гожелов Д.П., **8**  
Головинский Д.Л., **37**  
Гончар И.В., **101**

Горин Д.А., **98**  
Грудка Б.Г., **14**  
Губінов Д.О., **38**

**Д**

Дороховський Є.С., **59**  
Дворжак В.П., **9**  
Дубенко А.С., **73**

**Е**

Ергашев П.С., **76**  
Ерема В.Ю., **37**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**14-15 квітня 2016 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **11.04.2016**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3