



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

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

**22 квітня 2014 року**

**Збірник тез доповідей**



Друкується як додаток до журналу “Холодильна техніка і технологія”

ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

**Тематичні напрями:** холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціювання повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; кріогенна техніка.

**Науковий комітет:**

проф. Єгоров Б.В.  
проф. Капрел'янц Л.В.  
проф. Хмельнюк М.Г.  
проф. Лагутін А.Ю.  
проф. Наєр В.А.  
проф. Тітлов О.С.  
проф. Мілованов В.І.

проф. Радченко М.І.  
проф. Горін О.М.  
проф. Прядко М.О.  
проф. Ванєєв С.М.  
доц. Морозюк Л.І.  
доц. Буданов В.О.

**Організаційний комітет:**

проф. Симоненко Ю.М.  
проф. Мілованов В.І.  
доц. Буданов В.О.  
доц. Морозюк Л.І.

доц. Гоголь М.І.  
асп. Мінєнков В.В.  
ст. Гришин О.О.  
ст. Олалєє Д.В.

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

**Місце проведення** – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

***Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів***

ISSN 0453-8307

©Одеська національна академія харчових технологій  
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗВИТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕНА В ГЕНЕРАТОРАХ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН (АХМ)

*Лука О.В., магистрант ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

В последние годы возвращается интерес к применению абсорбционных преобразователей теплоты, таких как холодильные машины и тепловые насосы, поскольку данная техника является очень перспективной в плане энергосбережения и охраны окружающей среды. В настоящее время отечественные АХМ уступают зарубежным аналогам по таким показателям, как удельная металлоемкость и габаритные размеры, в среднем, на 15-30 % [1]. Уменьшение массы и габаритов теплообменных аппаратов, а, следовательно, и их металлоемкости, является актуальной проблемой. Наиболее перспективный путь решения этой проблемы – интенсификация теплообмена. Интенсификация теплообмена в испарителях и конденсаторах холодильных машин на сегодняшний день рассмотрена более подробно, чем интенсификация теплообмена в таком специфическом оборудовании, применяемом только в АХМ, как генератор и абсорбер. Если в составе АХМ генератор является затопленным, соответственно, уменьшение его габаритных размеров позволяет уменьшить и количество заправляемого раствора в машину. Необходимо отметить, что при выборе на практике того или иного метода интенсификации теплообмена приходится учитывать не только эффективность самой поверхности, но и ее технологичность изготовления, технологичность сборки теплообменного аппарата, прочностные требования, чистоту поверхности, особенности эксплуатации и т. д. Важно понимать, что использование разных способов интенсификации приводит к существенно различному увеличению гидравлического сопротивления теплообменного аппарата, а следовательно и к увеличению затрат энергии.

Был выполнен анализ предлагаемых в настоящее время технических средств интенсификации теплообмена в горизонтальном генераторе АХМ затопленного типа. В таком генераторе кипение водоаммиачного раствора происходит на трубках и, в общем, характеризуется высокой интенсивностью теплоотдачи. В трубках движется жидкий теплоноситель, который, предположительно, будет нагреваться от низкопотенциального источника тепла. Для упрощения схемы АХМ и внедрения в нее системы нагрева теплоносителя от низкопотенциального источника тепла (например, солнечного коллектора) целесообразно отказаться от использования водяного пара в качестве теплоносителя. Понятно, что в таком случае интенсивность теплообмена в трубках будет существенно ниже, чем при кипении водоаммиачной смеси на трубках. Поэтому задача интенсификации теплообмена внутри трубок генератора АХМ является актуальной. Применительно к течению однофазных теплоносителей предложено использовать турбулизаторы потока на поверхности, шероховатые поверхности и поверхности, развитые за счет оребрения, закрутка потока спиральными ребрами, шнековыми устройствами, завихрителями, установленными на входе в канал, подмешивание к потоку жидкости газовых пузырей, вращение или вибрация поверхности теплообмена и др. [1-2]. Эффективность этих способов различна, в лучшем случае удастся увеличить теплоотдачу в 2-3 раза. После подробного анализа литературных источников [2-5] был сделан вывод, что в рассматриваемом генераторе АХМ целесообразно использовать трубки с кольцевыми диафрагмами. На наружной поверхности трубы накаткой наносятся периодически расположенные кольцевые канавки (рис. 1).

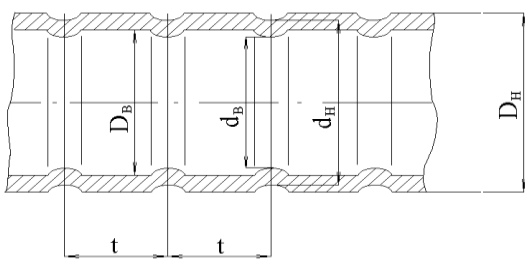


Рис.1. Труба с кольцевыми турбулизаторами

При этом на внутренней стороне трубы образуются кольцевые диафрагмы с плавной конфигурацией. Кольцевые диафрагмы и канавки турбулизируют поток в пристеночном слое и обеспечивают интенсификацию теплообмена снаружи и внутри труб. При этом не увеличивается наружный диаметр труб, что позволяет использовать данные трубы в тесных пучках и не менять существующей технологии сборки теплообменных аппаратов. Разработанная технология накатанных труб несложна, допускает

использование стандартного оборудования. Кроме того, этим трубам характерна пониженная загрязняемость. Таким образом, трубы с кольцевыми турбулизаторами удовлетворяют всем требованиям, необходимым для их широкого практического использования. В работе [2] отмечается, что применение данного метода интенсификации теплообмена позволяет в 1,5-2 раза уменьшить объем теплообменного аппарата при неизменных значениях тепловой мощности и мощности на прокачку теплоносителей. На следующем этапе выполнения научного исследования планируется сравнить расчетные значения коэффициента теплоотдачи и гидравлического сопротивления для генератора АХМ с гладкими трубками и с трубками кольцевыми диафрагмами, причем планируется рассмотреть влияние шага расположения турбулизаторов на общие тепловые и гидравлические характеристики генератора.

#### **Информационные источники:**

1. Степанов К.И., Волков О.В. Перспективы применения развитых поверхностей теплообмена в абсорбционных бромистолитиевых преобразователях теплоты // VI Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 13–15 ноября 2013 г.): Материалы конференции. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – С 102-104.
2. Дрейцер Г.А. О некоторых проблемах создания высокоэффективных трубчатых теплообменных аппаратов. Новости теплоснабжения. – 2004. – № 5. ([www.ntsnn.ru](http://www.ntsnn.ru))

*Научный руководитель: Хлиева О.Я., к.т.н., доцент кафедры теплоэнергетики и трубопроводного транспорта энергоносителей ОНАПТ*



УДК 621.5.02

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССООБМЕНА ПРИ КОСВЕННО-ИСПАРИТЕЛЬНОМ ОХЛАЖДЕНИИ ВОЗДУХА**

*Лисица А. Ю., с. н. с., к.т.н., Сниховский Е. Л., асп., НАКУ "ХАИ", г. Харьков*

На сегодняшний день известен ряд способов и устройств, обеспечивающих охлаждение воздуха за счет испарения воды. Различают устройства с прямым контактом испаряемой воды и охлаждаемого воздуха и такие, в которых охлаждаемый и увлажняемый (вспомогательный) потоки воздуха разделены стенкой. Последние называют косвенно-испарительными системами. Несмотря на наличие разделяющих стенок в косвенно-испарительных системах, обеспечив соответствующую схему движения потоков, можно получить более низкую температуру охлаждаемого воздуха, чем в случае прямого

*Автори наукових робіт:*

**Д**

Dimitrov O., **37**

**А**

Арабаджи Д.Д., **5**  
Афоніна Н.Б., **92**

**Б**

Байдак В.Ю., **60**  
Балашов Д.А., **64**  
Башкиров Г.В., **131**  
Богаченко С.С., **135**  
Бондаренко А.В., **131**  
Бондарев О.Є., **39**  
Бондарь Д.В., **31**  
Бондарук А.В., **52**  
Бондарук В.А., **117**  
Братейко С.В., **131**  
Бузовский В.П., **31**  
Бутовский Е.Д., **100**

**В**

Власенко К.С., **50**

**Г**

Гаврильчик С.В., **115**  
Георгієш К.В., **98**  
Гнідий О.Л., **93**  
Горобец Е.А., **10**  
Грамма Л.С., **48**  
Грицик С.М., **13**  
Грищенко Р.В., **40, 112**  
Грудка Б.Г., **53**

**Д**

Денисюк В.В., **116**  
Джуган В.Ю., **19**

**Е**

Егоров Д.А., **6**

**Ж**

Желиба Т.А., **25**  
Жихарева Н.О., **92**

**З**

Захарчук О.О., **101**

**И**

Ионов М.И., **131**

**К**

Канифольская А.А., **136**  
Капауз К.О., **92**  
Козак О.Л., **73**  
Козаченко И.С., **25**  
Колесник А.О., **103**  
Колесник Е.И., **96**  
Колодзінський Р.І., **42**  
Копытин А.В., **124**  
Корж Е.Г., **118**  
Король Д.Л., **14**  
Костецкий Д.В., **66**  
Кузьменко М., **43**  
Кулик А., **45**  
Кулишов Б.А., **75**

**Л**

Лапинский А.А., **24**  
Лисица А.Ю., **29, 108**  
Лука О.В., **107**  
Лютый В.В., **17**

## М

Мациборук В.А., **60**  
Мазуренко С.Ю., **86**  
Марченко В.Г., **94**  
Матвеев Э.В., **126**  
Миненков В.В., **100**  
Младёнов И.Ю., **27**  
Мороз С.А., **115**  
Мотовий І.В., **48**  
Мухортов В.В., **73**

## Н

Наголович М.С., **91**  
Найчук В.В., **85**  
Нянцу А., **36**

## О

Оболоник В.Ф., **85**  
Обухов А.А., **69**  
Осадчий С.К., **7**  
Охотский П., **139**  
Очеретяний А., **61**

## П

Пасечник А.Ю., **3**  
Паранина О.Ю., **78**  
Пароконий М.О., **71**  
Пилипенко Б.А., **133**  
Плесной А.В., **122**  
Повіт О., **129**  
Поворознюк В.В., **91**  
Прокопчук С.Д., **62**

## Р

Речицкий В.В., **3**

## С

Скорик А.В., **56**  
Сладковский Е.Н., **76**  
Смола В.О., **55**  
Сниховский Е.Л., **29, 108**  
Стоянов П.Ф., **21**  
Стефановский А.Н., **120**  
Стреколовский С.О., **96**  
Сухачов В.С., **63**

## Т

Темершин Д.Д., **33**  
Тертышный И.Н., **89**  
Тимошевская Л.В., **124**  
Тишко Д.П., **137**  
Толкачев А.Д., **117**  
Трандафилов В.В., **50**

## У

Усик Ю.Ю., **83**

## Ф

Фисенко А.В., **136**

## Х

Хакимов Р.С., **11**  
Халак В.Ф., **16**

## Ц

Цапушел А.Н., **111**

## Ч

Чередніченко В.А., **20**  
Чигрин А.А., **127**

## Ш

Шагиева А.К., **81**  
Штерндок А.С., **129**

## Щ

Щербаков О.Н., **57**  
Щур В., **21**

## Ю

Юлдашев А.Р., **133**  
Юсуфі Халід, **72**  
Юшковська А.М., **105**

## Я

Яценко Р.О., **94**  
Ябс А.А., **68**

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

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

**22 квітня 2014 року**

**Збірник тез доповідей**

Підписано до друку **16.04.2014**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3