

УДК 664.66.049

В.І. Бурлака

V.Burlaka

М.О. Прядко, д-р. тех. наук

M. Prydko

Ю.Г. Поржезінський, канд. техн. наук

Y. Porjezinski

А.В. Форсюк, канд. техн. наук

A. Forsyuk

ВИСОКОЕФЕКТИВНІ ТЕПЛООБМІННИКИ ІЗ КІЛЬЦЕВИМИ

КАНАЛАМИ

HIGH EFFICIENCY HEAT EXCHANGER OF THE CO-AXIAL

CHANNEL

Представлені результати виробничих випробувань теплообмінників з кільцевими каналами, які показали високу ефективність роботи. На їх основі були розроблені конструкції теплообмінників для цукрової промисловості і комунального господарства.

Ключові слова: *кільцевий канал, теплообмінник, паро-водяний, водо-водяний, камера, трубна решітка.*

The results of the co-axial channel heat exchangers testing at the industrial conditions which proved their high efficiency are presented. Based upon these results, new designs of heat exchangers for food industry and communal services have been developed.

Key words: *co-axial channel, heat-exchanger, steam water, water-water, chamber, tube plate.*

Застосування кільцевих каналів для поверхонь нагрівання інтенсифікує процес теплообміну і значно зменшує габарити і металоємність обладнання.

В 1986 році на Острозькому цукровому заводі були проведені дослідження роботи моделей, а потім і промислових теплообмінників з кільцевими каналами, які в тепловій схемі підприємства нагрівали сік перед випарною станцією.

Досліди показали, що завдяки значній швидкості соку у кільцевих каналах, яка становила $1,6 \div 1,9$ м/с, на поверхнях теплообміну були відсутні відкладення, а гідравлічний опір не перевищував $0,08 \div 1,2$ МПа. Теплообмінники працювали надійно і протягом тривалого часу коефіцієнт тепловіддачі залишався стабільно високим у межах $1950 \div 2050$ Вт/(м²К) [1].

В результаті проведених досліджень були отримані вихідні дані для проектування підігрівників соку з кільцевими каналами для цукрових заводів серії ВЕП-50 з поверхнею нагрівання $F=55$ м², які серійно випускалися на Ізяславському заводі "ХАРЧОМАШ".

Один із напрямків енергозбереження є створення такого високоефективного теплового обладнання, як паро-водяні та водоводяні теплообмінники з кільцевими каналами.

Для вирішення цієї проблеми в 1993 році на Житомирському та Тернопільському м'ясокомбінатах були проведені виробничі випробовування паро-водяних теплообмінників з поверхнею нагрівання 18 та 5 м². Це дало можливість вперше спроектувати паро-водяні підігрівники серії ПГВК і ПСВК з поверхнею нагрівання від 2 до 32 м² [2], які призначені нагрівати воду для технологічних потреб промислових підприємств і можуть бути використані у теплових мережах комунальних підприємств. Розроблені підігрівники вказаних серій також випускалися Ізяславським заводом "ХАРЧОМАШ".

Потреба у бойлерах для теплових мереж комунального господарства спонукала до розробки ефективних водо-водяних теплообмінників з кільцевими каналами [3, 4].

В 2007-2008 роках були спроектовані дво- та чотириходові теплообмінники серії ТВК з поверхнею нагрівання від 2 до 18 м². Конструкція одного з теплообмінників, у якому нагрівний теплоносіє проходить два ходи кільцевих каналів, а гріючий – два ходи міжтрубного та трубного просторів, представлена на рис.1. В теплообміннику реалізовано протитечій ний рух теплоносіїв, що підвищує ефективність теплопередачі.

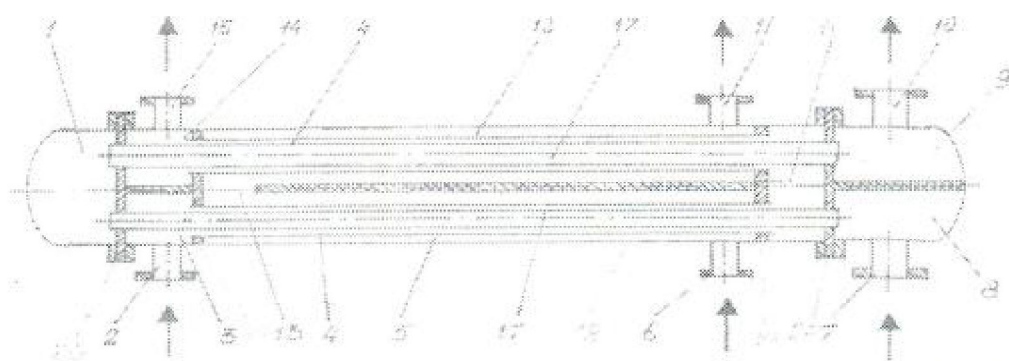


Рис.1. Теплообмінник водо-водяний з кільцевими каналами ТВК

Теплообмінник складається з циліндричного корпусу 18, в якому знаходяться кільцеві канали 4 утворені коаксіально розміщеними внутрішніми 17 та зовнішніми трубами 12, закріпленими в решітках внутрішніх труб 19 і зовнішніх труб 20. Труба кільцевого каналу 17 кріпиться у трубній решітці 20 за допомогою ущільнюючого гумового кільця 21, яке притискається втулкою клиноподібної форми 22 і фіксується пружинним штифтом 23, що вставлений в отвори на кінцях труб (конструкція ущільнення показана на рис.2).

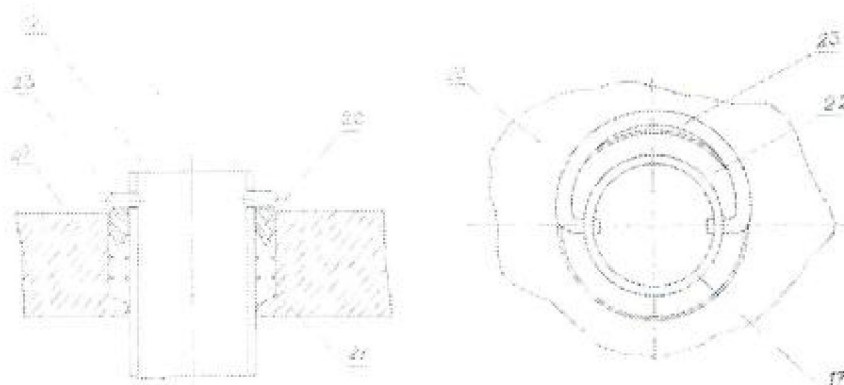


Рис.2. Ущільнення труб у трубній решітці

Працює теплообмінник таким чином. Нагрівна рідина надходить через патрубок 2 і камеру 3 в кільцеві канали 4 ширина, яких коливається в межах 3-8 мм. Пройшовши по каналах один хід, рідина повертається у камері 16 і заходить у другий хід по кільцевим каналам. На виході з другого каналу рідина потрапляє в камеру 14 і залишає теплообмінник через патрубок 15. Гріючий теплоносіє надходить у теплообмінник двома потоками. Перший потік надходить через патрубок 6 у міжтрубний простір 5 і через вікно 13 повертається і проходить другий хід у міжтрубному просторі, виходячи через патрубок 11. Другий потік надходить у камеру 8 трубного простору внутрішніх труб 17 через патрубок 7 та проходить два ходи по трубах, повертаючись в камері 1 і виходить через камеру 9 патрубок 10.

Ряд факторів, які реалізовані у розробленій конструкції теплообмінника, роблять його використання економічно привабливим:

- високий коефіцієнт теплопередачі, який отримано завдяки високим швидкостям потоків, та двостороннє нагрівання дозволяє зменшити габарити та металоємність;
- кріплення внутрішніх труб кільцевих каналів за допомогою розбірних ущільнень спрощує операції з заміни та очищення труб;
- низький ріст відкладень сприяє роботі теплообмінника з високим коефіцієнтами теплопередачі протягом тривалого часу та зменшує затрати на експлуатацію;

- малий час передування для термолобільних рідин під дією високих температур підвищує якість продукції та зменшує її втрати;
- невеликі габаритні розміри зменшують втрати теплоти у навколишнє середовище.

Розроблено типорозмірний ряд теплообмінників ТВК з площею поверхні теплообміну 2; 4,5; 9 і 18 м².

Висновки. Використання кільцевого каналу, як поверхні нагрівання для теплообмінників, зменшує габаритні розміри та металоемність, забезпечує високий коефіцієнт теплопередачі і низький ріст відкладень при незначному зростанні гідравлічного опору. Теплообмінники працюють надійно, прості у виготовленні, ремонті та експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Прядко М.О., Бурлака В.І., Поржезінський Ю.Г., Форсюк А.В.* Подогреватели с кольцевыми каналами /Сахарная свекла. – 1990.- №4.– с.52-54.
2. *Патент* України на винахід №32544 МП F28D7/10. Теплообмінний апарат / Бурлака В.І., Прядко М.О., Поржезінський Ю.Г. чинний від 15.02.01.
3. *Патент* України на корисну модель №25692 МПК F28D7/10. Теплообмінний апарат / Бурлака В.І., Поржезінський Ю.Г. чинний від 10.08.07.
4. *Патент* України на корисну модель №30958 МПК F28D1/00. Теплообмінний апарат / Бурлака В.І., Поржезінський Ю.Г. чинний від 25.02.08.

