

1. ТЕПЛООБМІННИК З КІЛЬЦЕВИМИ КАНАЛАМИ ДЛЯ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ І ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В.І. Бурлака, М.О. Прядко, Ю.Г.

Поржезінський, А.В. Форсюк

*Український державний університет
харчових технологій*

В даний час для нагрівання води парою використовують пароводяні підігрівники типу ПП по ОСТ 108271.105-76, поверхня нагріву, яких виконана із латунних труб. При експлуатації в мережах гарячого водопостачання труби швидко покриваються відкладеннями, бо працюють при низьких швидкостях води і потребують частого проведення трудомістких операцій по очистці труб від відкладень. Використання різних металів в теплообміннику спонукає розвитку електрокорозійних процесів.

Тому ці підігрівники практично не використовують в мережах гарячого водопостачання, а воду нагрівають в баках парою, яка барботується в них.

Для систем гарячого водопостачання та мереж теплофікації пропонується високоефективний теплообмінник з кільцевими каналами із сталевих труб, схематично зображений на рис. 1.

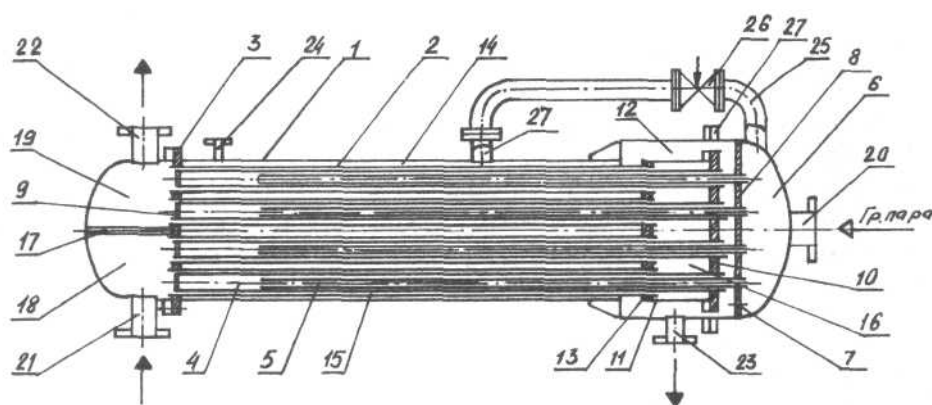


Рис. 1

Він складається із нахиленого під кутом 5-10° до горизонталі циліндричного корпусу 1, в якому розташовані гріючі елементи типу "труба в трубі", утворені

зовнішніми трубами 2, закріпленими в трубній решітці 3 і в проміжній плаваючій решітці 13, і внутрішніми трубами 4. В ці труби вставлені наскрізні центральні трубки подачі пари 5, що підключені до парозбірної камери 6 і закріплені в жорсткій трубній перегородці 8. Один кінець внутрішніх труб заглушений заглушкою 9, а другий закріплений в периферійній трубній решітці 11 плаваючої камери 11. Плаваюча камера компенсує теплове розширення трубного пучка, і дає можливість використовувати апарат при високих теплових навантаженнях, як бойлер в мережах теплофікації. Застосування пароперепускного каналу у вигляді кільцевого простору 12 забезпечує рівномірну подачу пари по всьому перерізу в міжтрубний простір 14 і рівномірне теплове навантаження гріючих труб. На корпусі і паропроводі розташовані фланці 27, необхідні для збирання та розбирання теплообмінника.

Теплообмінний апарат працює таким чином.

Робоче середовище, що нагрівається, через патрубок 21, вхідний відсік 18 надходить у кільцеві канали 15 між внутрішніми 4 і зовнішніми 2 трубами, де нагрівається, проходячи двома ходами по кільцевих каналах, і виходить через патрубок 22. При цьому гріюча пара через патрубок 20 підводиться в паро-збірну камеру 6. Одна частина пари подається безпосередньо через паропровід 25 в міжтрубний простір 14 зовнішніх труб, а друга розподіляється через центральні трубки подачі пари 5 по внутрішніх трубах 4, де, віддаючи свою теплоту через стінки внутрішніх труб до робочого середовища частково конденсується. Завдяки клапану 26, можна регулювати швидкість пари у внутрішніх трубах 4, забезпечуючи відносно високу корисну різницю температур. Із труб 4 пара разом з конденсатом надходить у пароперепускний кільцевий простір 12, де конденсат відводиться патрубком 23, а пара надходить в міжтрубний простір 14 зовнішніх труб, де конденсується повністю, віддаючи свою теплоту через стінки зовнішніх труб робочому середовищу, що нагрівається.

Конденсат також відводиться через патрубок 23, а незконденсовані гази через патрубок 24. Конденсат, що збирається в парозбірній камері 6, перетікає в пароперепускний кільцевий простір 12 через отвір 7 і відводиться патрубком 23.

Виробничі випробування бойлера з кільцевими каналами продуктивністю 60 т/год, що був змонтований на Житомирському м'ясокомбінаті для потреб опалення, дали такі результати:

коефіцієнт теплопередачі коливався в межах 1800-1900 Вт/м²К при швидкості води в кільцевих каналах $W = 1,6-2$ м/с;

втрати напору $\Delta p = 0,07 - 0,1$ МПа;

коефіцієнт ефективності теплообмінника становив $\varepsilon = 0,45$;

вода нагрівалась від 38 °С до 80 °С.

Робота бойлера з кільцевими каналами на Житомирському м'ясокомбінаті на протязі кількох років показала надійність конструкції в експлуатації, високу інтенсивність теплообміну, практичну відсутність відкладень на трубах.

Запропонований теплообмінник технологічний при виготовленні, легко складається і розбирається при очистці поверхонь нагріву від відкладень, завдяки кільцевим каналам має компактну поверхню нагріву і високу інтенсивність теплообміну і значно дешевший існуючих теплообмінників з латунними трубами.

На цей теплообмінник отримано патент на винахід № 32544 від 14 червня 2000р.