

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Розглянуто метод інтенсифікації роботи теплообмінних апаратів за допомогою конструкції труби з гвинтовою канавкою, виготовленою методом пластичної деформації, за допомогою ротаційної витяжки.*

**Ключові слова:** теплообмін, деталь, ротаційна витяжка, труба, коефіцієнт теплопередачі, пластична деформація.

### *Abstract*

*The method of intensification of the work of heat exchangers by means of the construction of a pipe with a spiral groove made by the method of plastic deformation with the help of rotary extractor is considered.*

**Keywords:** heat exchange, part, rotary extractor, pipe, heat transfer coefficient, plastic deformation.

### Вступ

Теплообмінні апарати складають чисельну групу теплоенергетичного обладнання. Такі агрегати мають велику металоємність і займають велику площу. Вартість їх сягає до 50% вартості всього обладнання теплоенергосистем. Тому створення простих по конструкції і невеликої металоємності теплообмінних апаратів, з великим коефіцієнтом теплообміну, є актуальним завданням в теплоенергетиці.

### Результати дослідження

В роботі розглянуто методи і конструкції, які забезпечують вирішення завдання проектування простих по конструкції і невеликої металоємності теплообмінних апаратів.

Основним методом забезпечення теплообміну є відвід тепла за допомогою збільшення площі тепловода. Даний процес можливо пришвидшити за рахунок утворення ребер на поверхні, з якої відводиться тепло [1]. Конструкція таких агрегатів являє собою оребрені труби, по зовнішній поверхні яких, методом наварювання або накатування створені ребра. Це збільшує контактної поверхні тепловідвідних агрегатів за рахунок подовження шляху теплоносія та сприяє інтенсифікації теплообміну за рахунок штучної турбулізації течії теплоносія [2]. Інтенсивність перемішування потоку збільшується за рахунок додавання в конструкцію теплообмінного апарату кілець та спіралей у вигляді пружин, які вмонтовані і закріплені по внутрішній поверхні труби.

Найбільш ефективна конструкція теплообмінника являє собою трубу, на якій методом пластичної деформації, за допомогою ролика, зроблена глибока гвинтова канавка з плавним входом і виходом [3]. Така конструкція потрібна для поступового розгону потоку рідини та розкручування потоку до вихревого стану.

Плавність розгону потоку, який розкручується в теплообмінному апараті, можливо збільшити за рахунок збільшення числа заходів гвинтових канавок [4]. На наш погляд така труба повинна мати 2-4 спіралі.

Для виготовлення такої форми деталі застосовують спеціальне обладнання. Слід підкреслити, що при пластичній деформації тонкостінної оболонки, поверхня деталі ущільнюється і набуває високої твердості, при цьому можуть створюватись тріщини на поверхні гвинтової канавки [5,6].

## Висновки

Труба з плавним входом і виходом гвинтоподібної канавки забезпечує інтенсивний відбір тепла від стінок труби, що в 2...3 рази підвищує коефіцієнт теплопередачі порівняно з гладкими трубами, збільшує ККД, знижує вагу теплообмінника і собівартість виготовлення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Багоутдинова А.Г. Современные теплообменные элементы теплообменного оборудования и технологии их изготовления / А.Г. Багоутдинова, А.Я. Золотоносов, Я.Д. Золотоносов, М.Н. Яхнев // Известия КГАСУ – 2012. – №2(24). – С. 150-156.
2. Исаев С.Е. Разработка конкурентоспособных теплообменных аппаратов для коммунального хозяйства: Автореф. дис. канд. техн. наук / РО МААНОИ. – Нижний Новгород, 2006. – 31 с.
3. Zdunkiewicz M. Фасонные трубы как конструкционные элементы /М. Zdunkiewicz // Przegł. mech. – 1968., т.27 – №22 – С.687-689.
4. Паршин С.В. Совершенствование процессов и машин для изготовления холоднопрофилированных труб на основе моделирования очага деформации: дис. докт. техн. наук: 05.03.05 / Паршин Сергей Владимирович – Екатеринбург, 2009. — 332 с.
5. Сивак И. О. Оценка пластичности металлов при холодной пластической деформации / И. О. Сивак, Е. И. Сивак, С. И. Сухоруков // Известия Тульского государственного университета. Серия: Механика твердого деформируемого тела и обработка металлов давлением. – Тула: ТулГУ. Вып. 2, 2004. – С. 114 – 121.
6. Сердюк О.В. Оцінка пластичності поверхневого шару металу при немонотонному навантаженні / О.В. Сердюк, І.О. Сивак, С.І. Сухоруков, Р.І. Сивак // Наукові нотатки: міжвузівський збірник. – Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2016. – Вип. 54. – С.277-282.

*Мироненко Олег Макарович* – інженер, кафедра технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vektor50@ukr.net

*Сухоруков Сергій Іванович* – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ssergeii@ukr.net.

Mironenko Oleg M. – engineer, the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: vektor50@ukr.net

Sukhorukov Sergiy I. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ssergeii@ukr.net