

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

# ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ТРУБИ З РЕГУЛЬОВАНИМ ПОТОКОМ ПАРИ

*Левченко Д. О., ст. викладач; Ткаченко В. В., студент*

Актуальність роботи:

1. В наш час актуальні проблеми енергозбереження та підвищення ефективності енергопристроїв малої потужності.

2. Удосконалення процесів передачі енергії в формі теплоти

Мета роботи - підвищення ефективності теплової труби за допомогою дросельного пристрою.

Задачі:

1. попередній розрахунок ефективності теплової труби;

2. розробка конструкції та виготовлення теплової труби;

3. проведення дослідів на розробленому стенді.

Принцип роботи оснований на дроселюванні потоку пари між випарником і конденсатором може створити різницю тисків в цих двох зонах труби і відповідний градієнт температури. Використовуючи цей принцип, можна регулювати температурні характеристики. Теплова труба ділиться на три основних зони: випарна, транспортна і конденсаторна.

Вихідні дані:

- температура до охолодження  $t_{II1} = 100^{\circ}\text{C}$  ;

- температура під час охолодження  $t_{II2} = 45^{\circ}\text{C}$  .

На основі оптимізаційних розрахунків були прийняті наступні параметри теплової труби:

- зовнішній діаметр труби,  $d_3 = 20$  мм;

- товщина стінки труби,  $\delta_{CT} = 3$  мм;

- товщина гніту,  $\delta_{\phi} = 3$  мм;

- робоча рідина теплової труби – вода;

- коефіцієнт теплопровідності стінки труби,  $\lambda_{CT} = 221$  Вт/м·К;

- габарити циліндра  $d=0,02$  м.

Виготовлення теплової труби

Основна частина теплової труби виготовляється із пласмаси за допомогою спеціальної пайки. Матеріал для гніту використовують скло вату яку фіксують у трубі за допомогою епоксидного клею. В транспортній зоні із конструктивних думок гніт виводять окремою прозорою трубкою, щоб було видно протікання конденсату. У випарній зоні чутливий елемент виготовляють із алюмінія товщиною пластини 0,5мм. Після повного збирання установки перевіряють її на герметичність. Для отримання необхідних температур для розрахунку встановлюють термопари хромель-копель у конденсаторній і випарній зоні, фіксують їх також за допомогою епоксидного клею.

Переваги теплових труб з модульованим потоком пари:

- ◎ Простота конструкції.
- ◎ Високий термін експлуатації.
- ◎ Може служити як тепловий вимикач.
- ◎ Теплова труба може працює як ефективний провідник тепла в одному напрямку .
- ◎ Працює як ізолятор - в іншому напрямку і називається тепловим діодом.
- ◎ Можна варіювати температурні характеристики теплової труби.

Порядок проведення дослідів

Перед проведенням дослідів ми перевіряємо установку на герметичність. Після цього заміряємо на скільки міліметрів піднімається клапан, так як необхідно вирахувати площу прохідного перерізу, що утворюється при підйомі клапана.

Вважаємо цей прохідний переріз кільцеподібним і робимо як мінімум 5 дослідів, а краще 10, які будуть проводитись за наступною схемою:

- 1) Обов'язково вимірюємо атмосферний тиск.
- 2) Труба із ЗАКРИТИМ дроселем встановлюється у нагрівальну посудину, вода в якій вже кипить.
- 3) Після того, як теплову трубу опустили у посудину , ми повертаємо клапан до першої позначки і починаємо відлік часу.
- 4) Потім при кожній зміні будь-якого показника температури на 2-4 (чим менше тим краще) всі температури і час одночасно фіксуємо, тобто якщо змінилась температура у випарнику, а в конденсаторі ще не змінилась, то необхідно записати показники всіх приладів у даний момент часу.
- 5) Коли температура перестала змінюватись (протягом не менш як 5 хвилин) труба прогрілась повністю, тоді ми виймаємо трубу з нагрівальної посудини і робимо виміри з охолодження (так само за проміжок часу з того моменту як вийняли).
- 6) Всі експериментальні дані заносимо у таблицю.

#### ВИСНОВКИ

- В роботі виконано розрахунки ефективності теплової труби, які показують, що тепла труба з модульованим потоком пари може ефективно працювати у вертикальному положенні.
- Розроблена конструкція і виготовлений експериментальний зразок теплової труби з модульованим потоком пари.
- Розроблений експериментальний стенд для дослідження теплової труби.
- Виконані досліді експериментального зразка теплової труби з модульованим потоком пари:
  - перевірена працеспроможність теплової труби;
  - дослідження при фіксуванні відкриття клапану.
- Проведено аналіз результатів досліджень.
- Передбачаються подальші дослідження теплової труби з модульованим потоком пари.