

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ТЕПЛОВІДДАЧІ ГОРИЗНТАЛЬНОЇ ТРУБИ ПРИ ВІЛЬНОМУ РУСІ ПОВІТРЯ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЛЕРІВ ARDUINO

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ТТЕ

Аналіз процесів перенесення теплоти, а зокрема, визначення коефіцієнта тепловіддачі, є важливою складовою для визначення роботи теплоенергетичних установок у промисловості. Так як знайти коефіцієнт тепловіддачі на об'єкті виробництва в реальних умовах не можливо, то використовуються моделі і стенди, які допомагають знайти особливості досліджуваного явища та шляхи інтенсифікації теплообміну, а, при необхідності, і розробити заходи для зменшення тепловтрат на різних ділянках.

Для знаходження коефіцієнта тепловіддачі використовувалось фізичне моделювання явища. Дослідження проводились на експериментальному стенді з горизонтальною трубою, на поверхні якої встановлені термодатчики, що працюють в парі з мікропроцесорним пристроєм Arduino Nano. Arduino – представляє собою плату з власним процесором і пам'яттю.

Предметом дослідження є процеси теплообміну одиночного горизонтального циліндра в умовах вільної конвекції в необмеженому просторі. В результаті проведення експерименту визначені особливості явища вільної конвекції на основі теорії подібності; розроблена методика експериментального вивчення вільної конвекції; визначений коефіцієнт тепловіддачі зразка (сталюного циліндру із товщиною стінки 0,4 мм). Узагальнені досвідчені дані на основі теорії подібності і отримані критеріальні рівняння, що описують фізичне явище тепловіддачі.

Для проведення експерименту використовувався метод внутрішнього нагріву сталюної труби. Цей спосіб нагріву дає більший інтервал регулювання. Завдяки тому, що труба заповнена кварцевим піском, нагрів цілком рівномірний. Нагрівачем є ніхромова проволочка діаметром 0,5 мм, що намотана на ізолюваний стрижень.

Інтенсивність конвективної тепловіддачі визначалась на базі отриманих значень температур на поверхні стінки горизонтального циліндра, за допомогою 12 сучасних температурних датчиків DS18B20 із класом точності 0,5°. Під час експерименту було виявлено, що на температуру крайніх точок позначається великий вплив кінцевих ефектів, тому вирішено не враховувати значення температур 1 та 12 датчика у подальшому розрахунку.

Отримані експериментальні дані та їх обробка показали, що створена установка дозволяє проводити дослідження конвективної тепловіддачі горизонтальної труби при вільному русі повітря. Знайдені розрахункові залежності, що дозволяють визначити коефіцієнт тепловіддачі в умовах вільної конвекції в необмеженому просторі для горизонтальної труби.