

Autor: mgr inż. Cezary Czajkowski

Promotor: dr hab. inż. Sławomir Pietrowicz, prof. uczelni

Promotor pomocniczy: dr inż. Przemysław Błasiak

Tytuł: Wpływ zmian sił masowych na zjawiska ciepłno-przepływowe zachodzące w pulsacyjnej rurce ciepła

## Streszczenie

W niniejszej pracy wykonano adaptację pulsacyjnej rurki ciepła (ang. *pulsating heat pipe, PHP*) do urządzenia stosowanego w przemyśle produkcji farb. Wyzwaniem technologicznym zagadnienia było zachowanie dotychczasowej konstrukcji mieszalnika, zaś naukowym przeprowadzenie analizy teoretycznej procesu transportu energii za pomocą pulsacyjnej rurki ciepła w układzie nieinercyjnym. Należy zaznaczyć, że na dzień podjęcia tematu badawczego przegląd literatury wykazał brak prac naukowych dotyczących tematyki teoretycznej lub eksperymentalnej analizy pulsacyjnej rurki ciepła, w pionowym układzie obrotowym. Efektem działań podjętych na przełomie ostatnich pięciu lat, są trzy publikacje oraz trzy zgłoszenia patentowe (do dnia złożenia pracy dwa zgłoszenia zaakceptowane przez UPRP), a ich treść stanowi część składową rozprawy. Dysertacja składa się z sześciu głównych rozdziałów opisujących wykonane działania w kolejności chronologicznej.

Na wstępie opisano tematykę powiązaną z rurkami ciepła. Rozdział Wprowadzenie dotyczy nakreślenia rysu historycznego powstawania rurek ciepła oraz ich głównego podziału pod względem budowy i podstawy działania.

Rozdział drugi to określenie celu oraz tezy rozprawy doktorskiej. W tej części został opisany zakres pracy jaką należało wykonać na drodze uzyskania oryginalnych wyników wnoszących istotne i nowe treści do rozwoju dziedziny.

Model numeryczny to rozdział dotyczący pracy będącej rozszerzeniem modelu zaproponowanego przez Zhang'a [1]. Powszechnie stosowane modele matematyczne mające na celu symulację przepływu i analizę profilu temperatury w pulsacyjnej rurce ciepła przejawiają tendencję do uwzględniania wpływu parametrów fizycznych (rodzaj, ilość czynnika roboczego) lub geometrycznych (kształt, średnica kanału przepływowego), jednocześnie ignorując zmienność sił masowych oddziałujących na badany układ. Przeprowadzone obliczenia mają na celu wyłonienie parametrów znacząco wpływających na proces wymiany ciepła, umożliwiając tym samym lepsze zrozumienie zjawisk zachodzących podczas transportu energii w pionowym układzie obrotowym.

Rozdział czwarty opisuje proces powstawania stanowiska badawczego od projektu koncepcyjnego, aż po jednostkę wykonaną w rzeczywistości. Są tu umieszczone informacje dotyczące tak elementów składowych konstrukcji jak i podzespołów stanowiących kompletny system kontrolno-pomiarowy urządzenia. W tej części pracy opisano procedurę wykonywania pomiarów.

W kolejnym rozdziale zaprezentowano wyniki testów laboratoryjnych wraz z ich analizą i walidacją względem obliczeń numerycznych. Ta część pracy przedstawia eksperymentalną analizę wpływu zmiany prędkości obrotowej, strumienia ciepła czy stopnia wypełnienia wymiennika czynnikiem roboczym na jego wydajność cieplną. Wszystkie wymienione parametry zostały szeroko przebadane w kolejnych seriach kampanii pomiarowej.

Na zakończenie, w rozdziale szóstym, umieszczono podsumowanie wraz z dyskusją otrzymanych wyników. Forma zakończenia rozprawy obejmuje całościowy zakres wykonanej pracy tj. teoretycznej (na podstawie modelu) oraz eksperymentalnej, która poprowadziła do konkluzji potwierdzającej obecność prędkości optymalnej układu, dla której jego wydajność cieplna charakteryzuje się wartością maksymalną.

