

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie przewodnictwa cieplnego cieczy

Autor: Korneliusz Lewczuk

Nr albumu: 268633

Promotor: dr inż. Piotr Machniewski

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Problematyka związana z wymianą ciepła jest ważnym elementem inżynierii chemicznej i procesowej. Transport energii na drodze wymiany ciepła występuje prawie w każdym procesie oraz urządzeniu. Dobre zrozumienie wymiany ciepła oraz jej mechanizmów jest kluczowe do zbudowania efektywnych oraz wydajnych urządzeń. W ostatnich latach wymogi postępu w dziedzinie zwiększenia wydajności komputerów oraz miniaturyzacji podzespołów elektronicznych spowodowały pojawienie się problemu bardzo wydajnego sposobu odbierania ciepła z urządzeń elektronicznych np. CPU, GPU, regulatory mocy, itd.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było rozszerzenie możliwości pomiarowych dydaktycznego zestawu do pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła ciał stałych w Laboratorium Termodynamiki Procesowej i dostosowanie do pomiarów współczynnika przewodzenia ciepła w cieczach. Zakres pracy obejmuje:

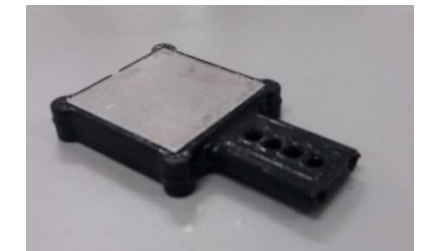
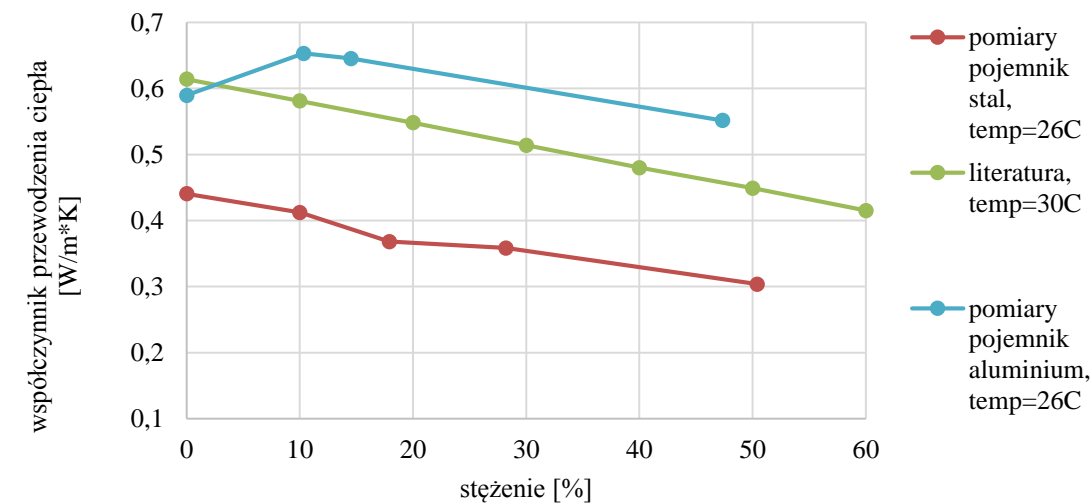
- przegląd literatury dotyczącej badania przewodnictwa cieplnego cieczy,
- opracowanie metodyki badań doświadczalnych,
- wykonanie testowych pomiarów współczynnika przewodzenia ciepła roztworów wodnych sacharozy oraz płynu chłodniczego w postaci wodnego roztworu glikolu etylenowego
- usprawnienie układu pomiarowego
- sformułowanie wniosków końcowych.

Część teoretyczna

W część teoretycznej omówiono mechanizmy transportu ciepła, przedstawiono definicję oraz metody pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła oparte na stanie ustalonym oraz nieustalonym. Omówiono najważniejsze cechy cieczy kalibracyjnej do urządzeń pomiarowych.

Część doświadczalna

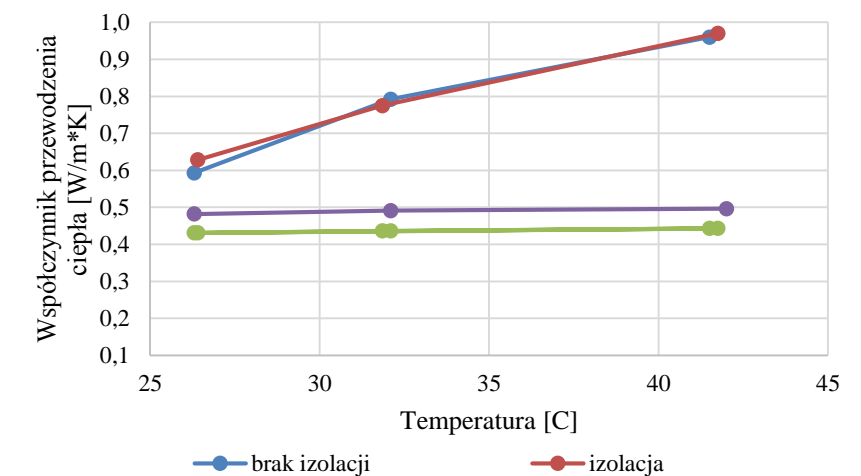
W badaniach wykorzystano metodę dwupłytkową z bezpośrednim mocą grzejnej wykorzystując dwa rodzaje specjalnie zaprojektowanych pojemników pomiarowych na próbki cieczy (z płytkami stalowymi oraz aluminiowymi).



Rys.1. Pojemnik pomiarowy

Rys.2. Porównanie doświadczalnych i literaturowych wartości współczynnika przewodzenia ciepła roztworów sacharozy

Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono wyniki pomiarów dla roztworów sacharozy i płynu chłodniczego „Borygo”. Wyraźnie widoczne odchylenia zmierzonych wartości współczynnika przewodzenia ciepła od wartości literaturowych dla płynu „Borygo” są najprawdopodobniej spowodowane stratami ciepła do otoczenia.



Rys.3. Porównanie doświadczalnych i literaturowych wartości współczynnika przewodzenia ciepła płynu Borygo w zależności od temperatury

Wnioski

Przeprowadzone pomiary testowe potwierdziły, iż przewodnictwo cieplne wodnych roztworów sacharozy maleje wraz ze wzrostem stężenia roztworu nie uzyskując jednak pełnej zgodności z wartościami literaturowymi. Wartości współczynnika przewodzenia ciepła płynu chłodniczego „Borygo” zmierzone w zależności od temperatury znacznie odbiegają od wartości literaturowych. Wysłunięto hipotezę, że zaobserwowane rozbieżności mogą być wynikiem niedostatecznej izolacji ścianek bocznych pojemnika badawczego oraz możliwości pojawienia się konwekcji naturalnej, która zaburzyła pomiary. Aby poprawić dokładność pomiarów należałoby zmodyfikować układ pomiarowy w celu wyeliminowania bądź ograniczenia zjawiska konwekcji oraz poprawić izolację termiczną