

Praca dyplomowa inżynierska

Wykorzystanie reaktora kalorymetrycznego do wyznaczenia efektów cieplnych reakcji chemicznych



Autor: Magdalena Anna Mikulska

Nr albumu: 258314

Promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

Opiekun pomocniczy: dr inż. Michał Lewak

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Aby dobrze zaprojektować instalację technologiczną procesu należy najpierw poznać projektowany proces w małej skali. Służy do tego reaktor kalorymetryczny. Umożliwia on bezinwazyjny pomiar parametrów operacyjnych procesu, wyznaczenie efektów cieplnych reakcji chemicznych i przemian fizykochemicznych. Znajduje także zastosowanie w zagadnieniach bezpieczeństwa procesowego.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie efektów cieplnych procesu krystalizacji przy użyciu reaktora kalorymetrycznego RC1 firmy Mettler Toledo. Przybliżono budowę oraz zasadę działania reaktora, a także przedstawiono profile temperaturowe i przebieg ciepła generowanego podczas przemiany fazowej.

Zakres pracy obejmował wyznaczenie:

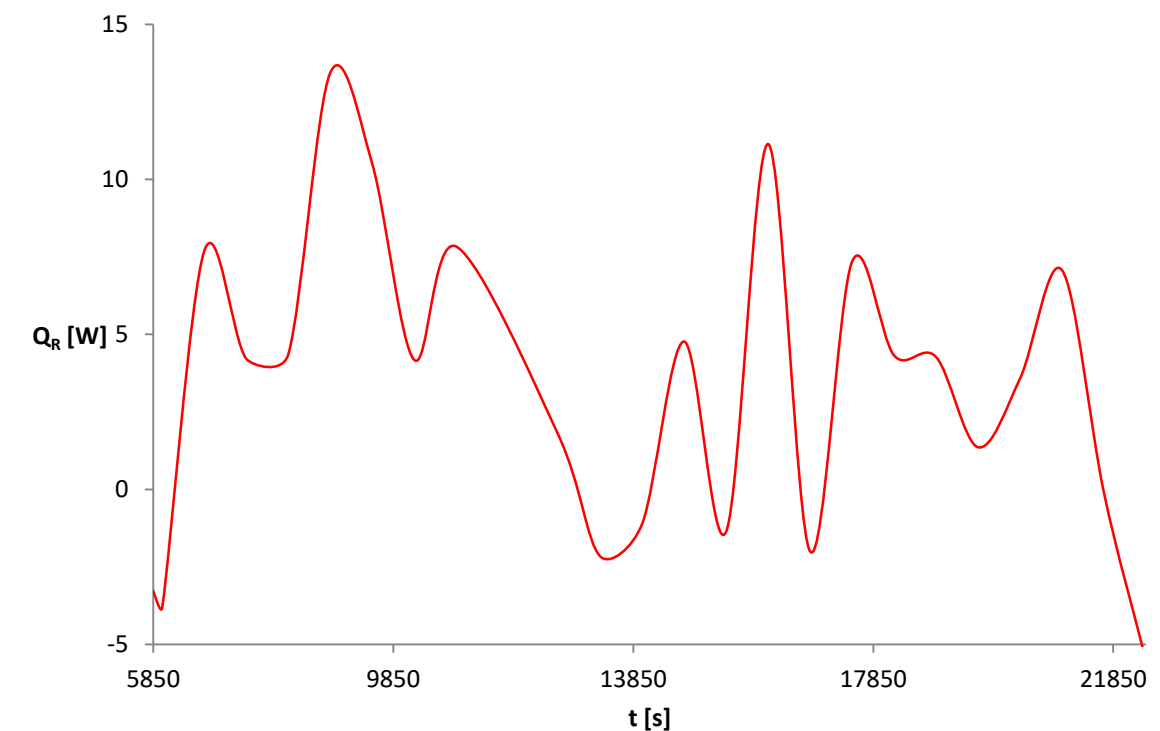
- parametrów charakteryzujących wymianę ciepła
- ciepła właściwego wody
- efektów cieplnych prowadzonych procesów
- ciepła przemiany fazowej

Część teoretyczna

W tej części pracy przedstawiono zagadnienia związane z wymianą ciepła oraz zaprezentowano metodykę wykonywania doświadczeń i obliczeń. Przedstawiono zagadnienia związane z reaktorem kalorymetrycznym i jego pracą, a także przedstawiono bilans energetyczny układu pomiarowego. Na koniec, na podstawie przeglądu literatury przedstawiono możliwe zastosowania reaktora.

Część doświadczalna

Przeprowadzono pomiary kalibracyjne układu przy okresowej i izotermicznej pracy reaktora. Z powodu awarii oprogramowania dalszych pomiarów nie udało się wykonać, dlatego proces krystalizacji przedstawiono na podstawie danych z wcześniejszych pomiarów pracowników wydziału.



Rys.1. Chwilowy efekt cieplny w czasie pomiaru krystalizacji.

Całkując zależność przedstawioną na Rys. 1 wyznaczono sumaryczny efekt cieplny przemiany fazowej. Na tej podstawie wyznaczono ciepło przemiany fazowej.

Wnioski

W pracy opracowano i testowano metodę wykorzystania reaktora kalorymetrycznego do wyznaczenia efektów cieplnych reakcji i przemian fazowych. Tym samym zrealizowano główny cel pracy. Na podstawie dwóch metod obliczeniowych o różnych dokładnościach stwierdzono, że reaktor kalorymetryczny pozwala na bardzo dokładne pomiary. Przedstawiony proces przemiany krystalizacyjnej charakteryzuje się egzoenergetycznym efektem cieplnym.