

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie wpływu stężeń wlotowych reagentów na proces precypitacji w reaktorze zderzeniowym.



**Autor: Jacek Jagłowski**

Nr albumu: 234904

Promotor: dr hab. inż. Łukasz Makowski

Rok akademicki: 2013/2014

### Wprowadzenie

Proces precypitacji jest ważną przemysłową metodą otrzymywania proszków oraz zawiesin drobnych cząstek. Możliwość kontroli nad rozkładem rozmiarów otrzymywanych produktów czynią go szczególnie przydatnym narzędziem do produkcji leków, pigmentów oraz kosmetyków. Idealnym narzędziem przeznaczonym do prowadzenia precypitacji zdają się być mieszalniki zderzeniowe. Urządzenia te działają na zasadzie zderzenia dwóch strumieni, co prowadzi do gwałtownego wymieszania się płynów w wyniku rozwinięcia znacznej burzliwości przepływu. Ich niewątpliwym atutem jest brak ruchomych elementów mechanicznych potrzebnych w konwencjonalnych mieszalnikach.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest badanie wpływu stężeń wlotowych reagentów na proces precypitacji w mieszalniku zderzeniowym typu T, a w szczególności na wielkość i morfologię powstających kryształów.

Zakres pracy obejmuje:

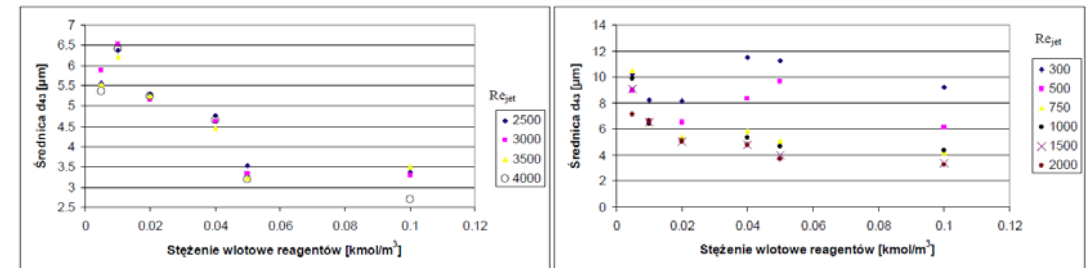
- przeprowadzenie procesu w działającym układzie;
- pomiar rozkładu średnic cząstek precypitatu techniką dyfrakcji laserowej;
- przedstawienie zależności średnic kryształów od stężeń wlotowych reagentów;
- wykonanie zdjęć precypitatu przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego;

### Układ eksperymentalny

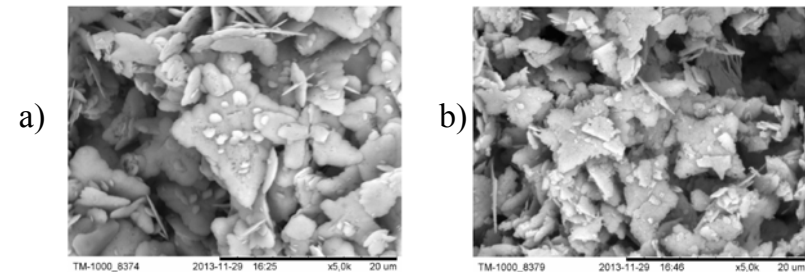
Eksperymenty przeprowadzone zostały w T-mieszalniku zderzeniowym przystosowanym do produkcji przemysłowej. Do prowadzenia badań wybrana została precypitacja siarczanu baru wytwarzanego w reakcji siarczanu sodu i chlorku baru. Reagenty podawane były ze zbiorników naporowych o pojemności 20 litrów każdy. Zbiorniki zaopatrzone były w rurkę tak, aby działały jak butla Mariotte'a.

### Wyniki

Rozkłady wielkości cząstek otrzymane metodą dyfrakcji laserowej umożliwiły określenie średniej ważonej objętościami średnicy  $d_{43}$ . Obliczone wartości wskazują na istnienie zależności rozmiarów od stężeń wlotowych co ilustrują poniższe wykresy:



Rys. 1. Wykresy pokazujące zależność rozmiarów kryształów od stężeń wlotowych reagentów (stosunek molowy reagentów 1:1)



Rys.2. Zdjęcia kryształów wykonane pod SEM przy stężeniu wlotowym 0.01 kmol/m<sup>3</sup>. (a)  $Re_{jet}=300$ , (b)  $Re_{jet}=4000$ .)

Powyższe zdjęcia wykonane zostały pod skaningowym mikroskopem elektronowym. Widać na nich zmniejszenie się rozmiarów kryształów wraz ze wzrostem liczby  $Re_{jet}$ .

### Wnioski

Wykorzystana metoda pomiaru rozkładu średnic przy użyciu dyfrakcji laserowej pozwoliła określić zależność rozmiarów cząstek od stężeń wlotowych reagentów w postaci średnicy  $d_{43}$  ze zmianami liczby  $Re_{jet}$ . Na wykresach pokazano jak zmieniają się rozmiary cząstek wraz ze stężeniami. Warto zaznaczyć, że wraz ze wzrostem liczby Reynoldsa wpływ stężeń wlotowych reagentów był większy. Powyżej wartości  $Re_{jet}=2500$  charakter przepływu miał znikomy wpływ na wielkość cząstek. Kryształy otrzymywane w procesie wyglądały jak płytki narośnięte mniejszymi płytkami.