

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie wpływu parametrów procesowych na powstawanie cząstek stałych w reaktorach zderzeniowych typu T, V, Y



**Autor: Tomasz Zgliczyński**

Nr albumu: 253353

Promotor: dr hab. inż. Łukasz Makowski

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Krzysztof Wojtas

Rok akademicki: 2015/2016

### Wprowadzenie

Z punktu widzenia inżynierii produktu ważne jest, aby cząstki produktów uzyskiwane w wyniku precypitacji charakteryzowały się ściśle określonymi, pożądanymi cechami oraz aby uzyskiwane produkty były jak najbardziej jednorodne i powtarzalne. W tym celu bardzo ważne jest poznanie zależności wiążących wpływ parametrów procesowych z rozkładem rozmiarów kryształów uzyskiwanych podczas precypitacji. Poznanie tych zależności umożliwi precyzyjne kontrolowanie końcowych cech produktu chemicznego. Badania doświadczalne przeprowadzone w niniejszej pracy mogą być pomocne w znalezieniu zależności między parametrami prowadzenia procesu a własnościami uzyskanych cząstek produktu.

### Cel i zakres pracy

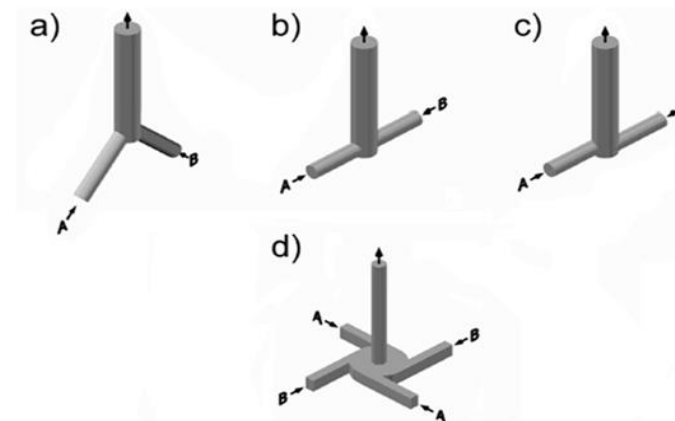
Celem pracy jest zbadanie wpływu parametrów procesowych takich jak stężenie początkowe reagentów oraz ich natężenie przepływu na proces precypitacji, a dokładniej na rozkład rozmiarów cząstek produktu. Analizie została poddana precypitacja siarczanu baru wytwarzanego w reakcji siarczanu sodu z chlorkiem baru. Badania zostały przeprowadzone dla reaktorów o geometrii typu T, V, Y.

Zakres pracy obejmuje:

- charakterystykę procesu precypitacji siarczanu baru,
- przedstawianie konstrukcji reaktorów zderzeniowych,
- badania doświadczalne procesu precypitacji,
- analizę rozkładu rozmiarów cząstek precypitatu.

### Reaktory zderzeniowe

Reaktor zderzeniowy jest to reaktor w którym mieszanie odbywa się na skutek zderzenia dwóch lub więcej strumieni. Przykładowe geometrie reaktorów przedstawiono na rysunku 1.

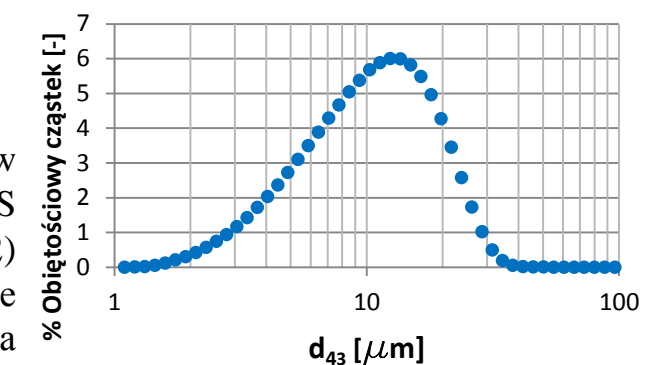


Rys.1 Geometrie reaktorów zderzeniowych

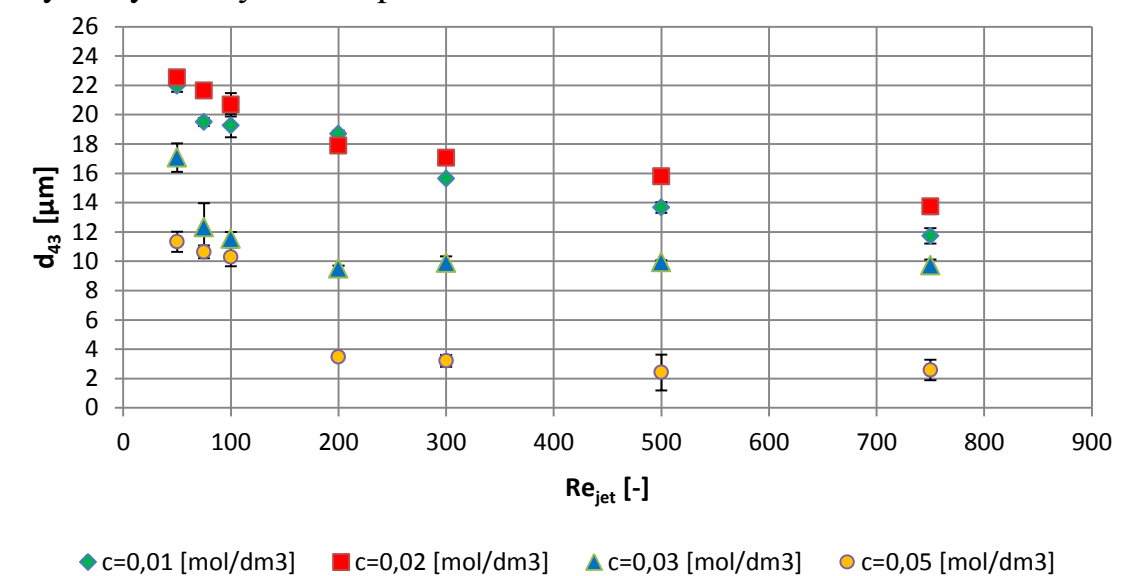
Strefa zderzenia charakteryzuje się wysoką wartością szybkości dyssypacji energii, przez co w tym obszarze powstają silne burzliwości przepływu. Daje to bardzo dobre warunki do wymiany masy i ciepła w układzie.

### Analiza rozkładu rozmiarów cząstek

Analizy rozkładu rozmiarów cząstek dokonano w oparciu o wyniki uzyskane przy użyciu analizatora LS 13 320. Na podstawie histogramów (Rys. 2) przedstawiających rozkład rozmiarów cząstek w próbce generowanych przez program obliczona zostaje średnica  $d_{43}$ . Jest to średnia średnica ważona objętością cząstek. Zestawienie uzyskanych wyników przedstawiono na Rysunku 3.



Rys. 2 Histogram rozmiarów cząstek



Rys.3 Zależność średnicy  $d_{43}$  od wartości liczby Reynoldsa dla różnych wartości stężeń wlotowych reagentów w reaktorze typu T

### Wnioski

Wyniki badań jednoznacznie wskazują, że rozkład rozmiarów cząstek zależy zarówno od stężeń wlotowych reagentów, jak i parametrów przepływu. Wraz ze wzrostem stężenia w badanym zakresie maleje rozmiar uzyskiwanych kryształów. Wzrost wartości przepływu objętościowego, a co za tym idzie wzrost burzliwości w układzie powoduje uzyskanie cząstek produktu o mniejszych rozmiarach. Uzyskane wyniki są zgodne z doniesieniami literaturowymi.