

Praca dyplomowa inżynierska

Występowanie oscylacji dla autokatalitycznej reakcji chemicznej w reaktorach połączonych równolegle

Autor: Kamila Kulpińska

Nr albumu: 268628

Promotor: dr inż. Mariusz Zalewski

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

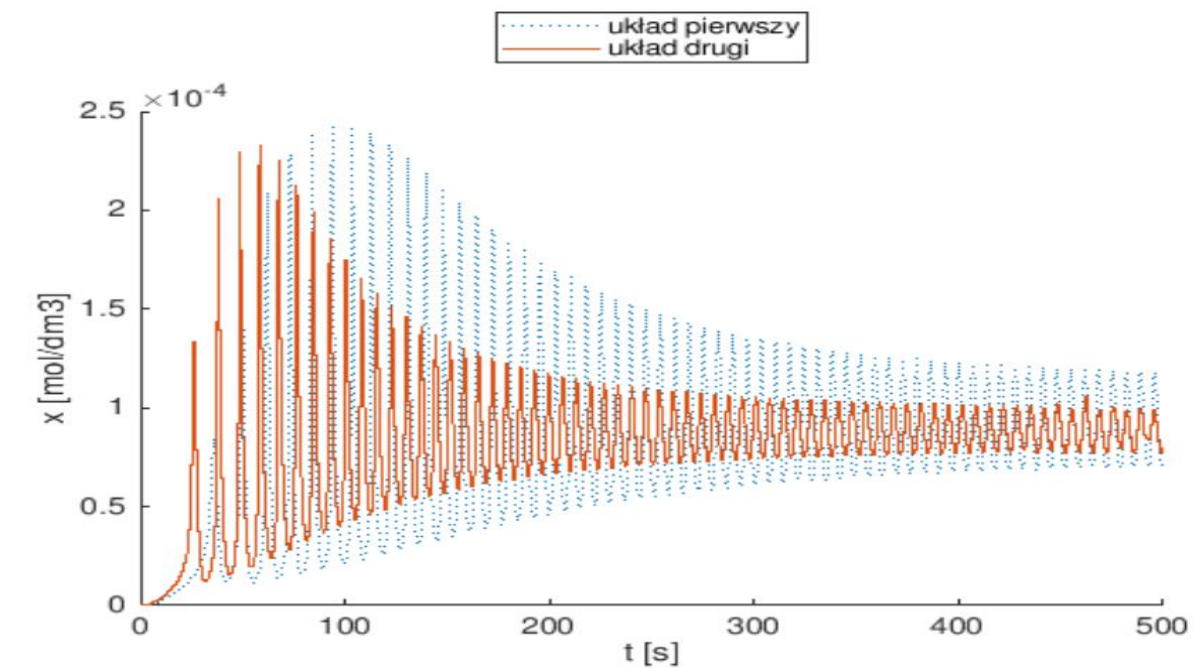
W celu usprawnienia procesu stosuje się szereg rozwiązań, może to być zmiana parametrów w których prowadzona jest reakcja lub zastosowanie odpowiedniego układu aparatury poprzez połączenia szeregowo i równoległe aparatów. Dzięki różnym działaniom można zwiększyć wydajność i jednocześnie zmniejszyć koszty eksploatacji, np. dodając do mieszaniny katalizatora obniżającego energię aktywacji w wyniku czego szybkość reakcji wzrasta.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie występowania i charakteru oscylacji w układach reaktorów połączonych równoległe dla autokatalitycznej reakcji chemicznej. Pod uwagę wzięto sposób rozdziału strumienia głównego jak i jego wielkość oraz wartości stałych szybkości w reakcji która we wcześniejszych analizach wykazywała oscylacje. Dokonano porównania, poprzez analizę wykresów otrzymanych z symulacji w programie Matlab, układu z pojedynczym aparatem do układów z reaktorami połączonymi równoległe.

Przebieg badanego procesu

Przy pomocy zmiany wielkości strumieni pośrednich doprowadzanych do reaktorów z uwzględnieniem sumarycznej objętości aparatów równej pojemności w pierwszym układzie pozwoliło określić zależności stężenia substratu B w czasie. Umożliwiło to wizualną ocenę postaci występujących oscylacji oraz ich tendencję do wygasania lub stabilizacji.



Rys.1. Zależność stężenia składnika od czasu dla układu z pojedynczym aparatem (układ pierwszy) i dwóch reaktorów równoległych (układ drugi)

Dla układu drugiego widać charakterystyczne przesunięcie pierwszego pików, dodatkowo można zauważyć że maksymalna wartość jest osiągnięta wcześniej. Po opuszczeniu przez mieszaninę reaktora amplituda oscylacji maleje, jednak zaburzenia nie wygasają całkowicie. Przy zmianie wartości stałych szybkości reakcji pośrednich osiągnięto całkowity zanik oscylacji. Zastosowanie układu reaktorów połączonych równoległe nie miało wpływu na występowanie zaburzeń, jedynie oddziaływało na już istniejące.

Wnioski

W procesie autokatalizy wykorzystanie reaktorów połączonych równoległe ma niekorzystny wpływ na sprawność procesu przy dużych wartościach strumienia doprowadzającego, dlatego w celu zwiększenia wydajności proces należy prowadzić przy niskiej wartości strumienia głównego dodatkowo dzieląc go tak, aby jeden ze strumieni pośrednich był zbliżony wartością do strumienia głównego.