

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie równowagi adsorpcyjnej metodą przeplywową



Autor: Barbara Ciszek

Nr albumu: 234888

Promotor: dr inż. Piotr Machniewski

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Adsorpcja jest to zjawisko gromadzenia się substancji na powierzchni międzyfazowej w układach płyn-ciało stałe, ciecz-ciecz i ciecz-gaz. Proces adsorpcji w przemyśle chemicznym ma wiele zastosowań. Jednym z ważniejszych jest wykorzystanie tego procesu do oczyszczania ścieków i gazów odlotowych. Adsorbenty charakteryzuje się najczęściej za pomocą izoterm równowagi adsorpcyjnej. Równowagę adsorpcyjną bada się ją różnymi metodami (statycznymi i przeplywowymi), określając przy tym charakterystyczne parametry adsorbentu, takie jak powierzchnia właściwa oraz chłonność statyczna i dynamiczna złoża. Do różnych procesów przemysłowych (np. oczyszczanie gazów odlotowych, osuszanie gazów, rozdzielanie mieszanin gazowych) należy zastosować odpowiednio dobrany adsorbent, który można ocenić przy pomocy badania jego zdolności adsorpcyjnej (chłonności) w interesujących nas warunkach procesu.

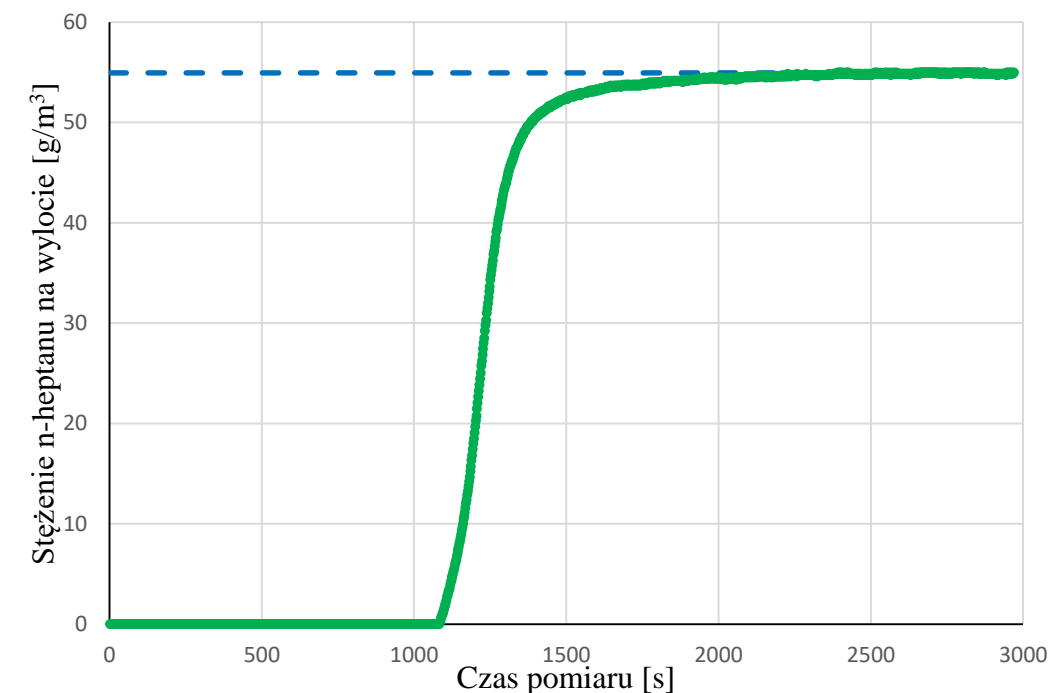
Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie procesu adsorpcji fizycznej metodą przeplywową i wyznaczenie chłonności węgla aktywnego względem n-heptanu. Zakres pracy obejmuje uruchomienie zmodernizowanego, dydaktycznego zestawu pomiarowego w Laboratorium Termodynamiki Procesowej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej.

W części teoretycznej pracy przedstawiono opis procesu adsorpcji, sposobu modelowania równowagi adsorpcyjnej przy pomocy wybranych równań izoterm adsorpcji, opis metod wyznaczania równowagi adsorpcyjnej oraz rodzajów stosowanych w przemyśle adsorbentów.

Badanie Adsorpcji Metodą Przeplywową

W ramach pracy dyplomowej uruchomiono zmodernizowany, dydaktyczny zestaw pomiarowy w Laboratorium Termodynamiki Procesowej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej oraz przeprowadzono przy jego użyciu, serię doświadczeń badając równowagę adsorpcyjną metodą przeplywową. Jako adsorbent został zastosowany węgiel aktywny, substancją adsorbowaną były opary n-heptanu.



Rys.1. Przykładowa otrzymana Krzywa przebiecia

Wyniki pomiarów i obliczeń przedstawiono w formie wykresów (np. rys 1.), przeanalizowano i porównano z wynikami pomiarów prowadzonych w analogicznym układzie przez różnych autorów

Wnioski

Analiza wyników wykazała, że zestaw pomiarowy działa poprawnie i można z zadowalającymi rezultatami wykorzystywać go do celów dydaktycznych. Jedynym mankamentem układu jest różnica między chłonnością statyczną zmierzoną na podstawie przyrostu masy adsorbentu, a chłonnością statyczną zmierzoną na podstawie pomiaru stężenia n-heptanu na wylocie z układu i jego bilansie w fazie gazowej. Różnica ta może najprawdopodobniej być spowodowana możliwością wchłaniania n-heptanu przez przewody, którymi jego opary z gazem nośnym dostarczane są do węgla aktywnego. Dlatego korzystne wydaje się zastosowanie przewodów z innego materiału. Zauważono również, że jest możliwość usprawnienia układu o rozwiązania zastosowane w przeanalizowanych publikacjach naukowych.