

Praca dyplomowa inżynierska

Zastosowanie wysokociśnieniowych technologii przemysłowych

Autor: Piotr Koćwin

Nr albumu: 234915

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Marek Henczka

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Przedmiotem niniejszej pracy inżynierskiej będzie tematyka zastosowania technologii wysokociśnieniowych w procesach przemysłowych. Wstępna analiza literatury na temat technologii wysokociśnieniowych pokazuje, że ludzie na przestrzeni wieków rozwijali procesy z zastosowaniem ciśnienia, od projektowania pierwszych luf armatnich, mających wytrzymać wysokie ciśnienie detonacji w średniowieczu, po przez maszynę parową Jamesa Wattsa, zaprojektowaną ok. roku 1785, aż do przeprowadzenia przez Habera i Boscha syntezy amoniaku pod wysokim ciśnieniem (ok. 250 bar) w 1918 roku, za co otrzymali oni nagrodę Nobla w dziedzinie chemii w tymże roku.

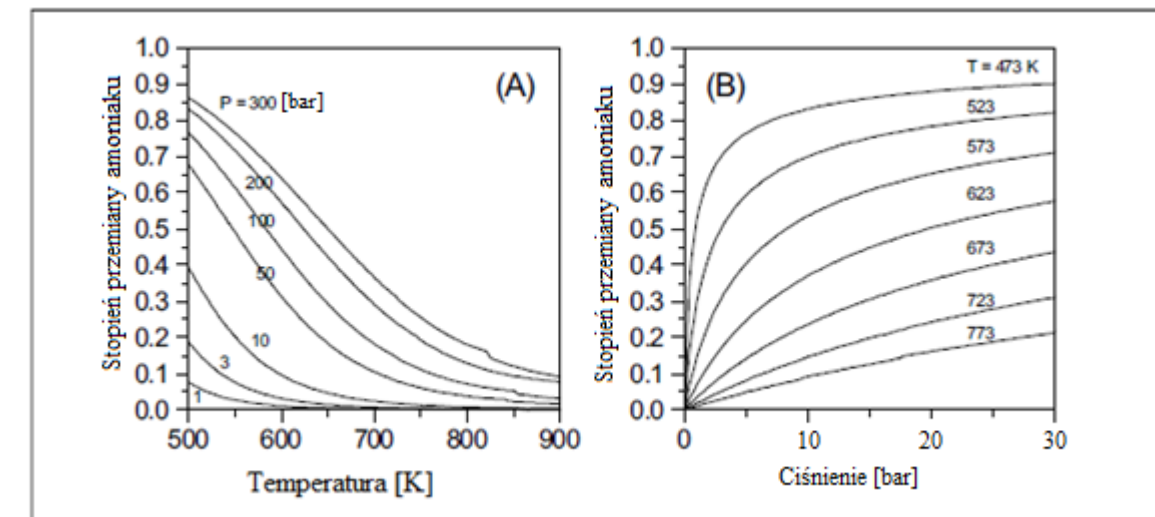
Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy inżynierskiej jest przegląd literatury dotyczącej zastosowania technologii wysokociśnieniowych w przemyśle. W pracy wykazano w jaki sposób wysokie ciśnienie wpływa na wydajność tychże procesów. Przedstawiono także, w jak wielu gałęziach przemysłu wysokie ciśnienie znajduje zastosowanie. Zakres pracy obejmuje:

- Omówienie koncepcji i przyczyn stosowania technologii wysokociśnieniowych w przemyśle,
- Opis wysokociśnieniowej metody otrzymywania amoniaku Habera i Boscha,
- Zastosowanie wysokiego ciśnienia w ekstrakcji nadkrytycznej,
- Przedstawienie metody Wysokiego Ciśnienia Hydrostatycznego, High Hydrostatic Pressure (HHP),
- Przedstawienie wysokociśnieniowej technologii Autofrettage,
- Przedstawienie wykorzystania wysokiego ciśnienia w procesie homogenizacji wysokociśnieniowej,
- Opis metody otrzymywania diamentów przy zastosowaniu wysokiego ciśnienia,
- Sformułowanie wniosków końcowych.

Wybrane technologie wysokociśnieniowe

W podrozdziale tym zostaną opisane metody przemysłowe, które z powodzeniem korzystają z zalet, jakie niesie ze sobą zastosowanie technologii wysokociśnieniowych. Wybrane metody przemysłowe pokażą jak szeroki wachlarz zastosowań niesie ze sobą wysokie ciśnienie oraz jak liczne są zalety jego zastosowania, w tych konkretnych metodach. Przykładem takiego procesu jest synteza amoniaku metodą Habera i Boscha.



Rys. 1. Równowagowy stopień przemiany amoniaku w zależności od temperatury i ciśnienia [Jayant M Modak, 2011].

Na rysunku (1) przedstawiono wykresy pokazujące zależność stopnia przemiany amoniaku w procesie syntezy Habera – Boscha, od temperatury i ciśnienia, pod jakim prowadzony jest proces. Jak wynika z rysunku (1), niska temperatura i wysokie ciśnienie sprzyjają przeprowadzeniu tego procesu. Wysokie ciśnienie ma zastosowanie nie tylko przy przeprowadzaniu procesów chemicznych w fazie gazowej, ale także dla procesów prowadzonych przy udziale rozpuszczalników w stanie nadkrytycznym, a także przy różnego typu procesach mechanicznych, jak, np. technologia Autofrettage.

Wnioski

Nie trudno zauważyć, że główną wadą zastosowania wysokiego ciśnienia w przemyśle są koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, z jakimi musi liczyć się producent. Powoduje to możliwość odstąpienia od zastosowania wysokiego ciśnienia, a w zamian za to odwołanie się do innej tańszej technologii. Jednakże obserwując tendencję ostatnich lat po mimo związanych z tym kosztów procesy wysokociśnieniowe są stale rozwijane. Dzieje się tak niewątpliwie, dlatego, że uzyskane dzięki zastosowaniu wysokiego ciśnienia wydajności są bardzo zadowalające.