

Praca dyplomowa inżynierska

Zastosowanie procesów zintegrowanych w technologiach przemysłowych



Autor: Stanisław Nagadowski

Nr albumu: 227254

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

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Przedmiotem niniejszej pracy inżynierskiej będzie tematyka zastosowania procesów zintegrowanych w technologiach przemysłowych. Analiza literatury dotyczącej tego tematu pokazuje potencjał drzemiący w idei integracji procesów, jej wpływ na poprawę ekonomii i efektywności wybranych rozwiązań przemysłowych. Głównym powodem dla którego idea integracji procesów stała się tematem zainteresowań naukowców były systematyczne podwyżki w cenach paliw kopalnych od początku lat siedemdziesiątych dwudziestego wieku.

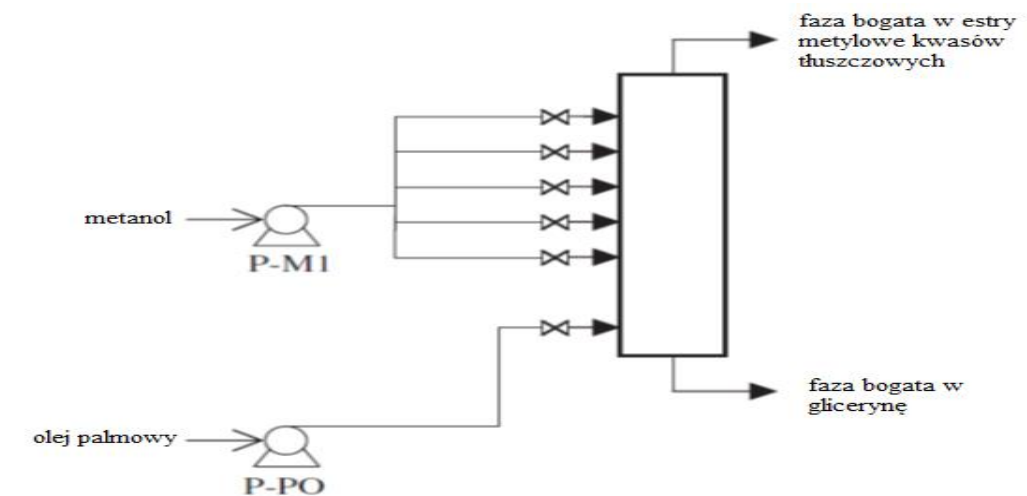
Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest przegląd literatury dotyczącej zastosowania procesów zintegrowanych w technologiach przemysłowych. W pracy pokazano korzyści wynikające z zastosowań takich rozwiązań i porównanie z technologiami wieloetapowymi. Zakres pracy obejmuje:

- omówienie idei integracji procesów,
- omówienie idei integracji reakcji i separacji,
- omówienie procesu destylacji reaktywnej jako przykładu integracji reakcji i separacji,
- opis zintegrowanej technologii produkcji octanu amylu,
- opis zintegrowanej technologii produkcji octanu metylu,
- opis zintegrowanej technologii produkcji biodiesla,
- omówienie idei destylacji ekstrakcyjnej,
- opis zintegrowanej technologii rozdzielania mieszaniny alkoholu izobutyloвого i octanu izobutylowego,
- omówienie idei integracji energii,
- opis zintegrowanej technologii produkcji etylobenzenu,
- sformułowanie wniosków końcowych,

Wybrane technologie zintegrowane

Głównym celem pracy jest przedstawienie realizowanych z powodzeniem w praktyce przemysłowej technologii zintegrowanych. Wybrane zintegrowane technologie przemysłowe pokazują korzyści ekonomiczne i środowiskowe wynikające z ich zastosowania. Przykładem takiego procesu jest otrzymywanie biodiesla w wyniku ekstrakcji reaktywnej.



Rys.1. Uproszczony schemat instalacji do produkcji biodiesla z oleju palmowego [Cadavid J.G., Godoy-Silva R.D., Narvaez P.C., Camargo M., Fonteix C., 2013]

W technologii tej użyto reaktora z filmem cieczowym, który jest wypełnioną kolumną w której zachodzą warunki do kontaktu częściowo mieszających się faz: bogatej w metanol i bogatej w olej palmowy. Tworzenie się powierzchni kontaktu zachodzi bez udziału dyspersji co zapewnia warunki do łatwiejszego rozdzielania. Ekstrakcja reaktywna pozwala na oddzielenie gliceryny od fazy bogatej w biodiesel gdzie zachodzi głównie reakcja transestryfikacji, w konsekwencji przesuwamy stałą równowagi tej reakcji w stronę produktów a tym samym zwiększa się wydajność tejże reakcji. Co więcej otrzymujemy dwie fazy jedną bogatą w ester i wolną praktycznie od gliceryny oraz drugą bogatą w glicerynę i prawie wolną od metanolu i biodiesla. Dlatego też pomija się w tej technologii etap rozdzielania czym samym skraca się czas procesu i obniżają się koszty inwestycyjne.

Wnioski

Dzięki integracji procesów, zarówno chemicznych, jak i fizycznych uzyskujemy znaczne oszczędności energetyczne. W większości przypadków integracja procesów prowadzi do ograniczenia ilości odpadów poprodukcyjnych, lepszego wykorzystania substratów (zmniejszonego ich zużycia) co znakomicie wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju. Dodatkowo zmniejszamy ilości wydzielanego dwutlenku węgla dzięki czemu ograniczamy szkodliwe zjawisko efektu cieplarnianego.