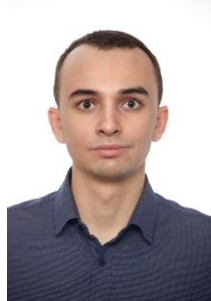


Praca dyplomowa inżynierska

Projekt instalacji do badania procesu ekstrakcji nadkrytycznej w skali laboratoryjnej



Autor: Kajetan Kaczmarek

Nr albumu: 277562

Promotor: dr inż. Jan Krzysztoforski

Rok akademicki: 2020/2021

Wprowadzenie

Ekstrakcja $scCO_2$ jest obecnie główną metodą przy ekstrahowaniu związków niepolarnych – głównie olejów. Głównymi produktami ekstrakcji dwutlenkiem węgla w stanie nadkrytycznym jest pozyskiwanie aromatów, ekstraktów bogatych w witaminy bądź tłuszczów, usuwanie z żywności zanieczyszczeń organicznych bądź pestycydów oraz proces dekofeinizacji umożliwiający produkcję kawy bezkofeinowej.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy, opisującej projekt instalacji do badania procesu ekstrakcji nadkrytycznej w skali laboratoryjnej, jest wykorzystanie informacji teoretycznych o płynach w stanie nadkrytycznym oraz procesie ekstrakcji i zaprojektowanie doświadczalnej instalacji do wykonania ekstrakcji nadkrytycznej z użyciem nadkrytycznego dwutlenku węgla.

Zakres pracy obejmuje:

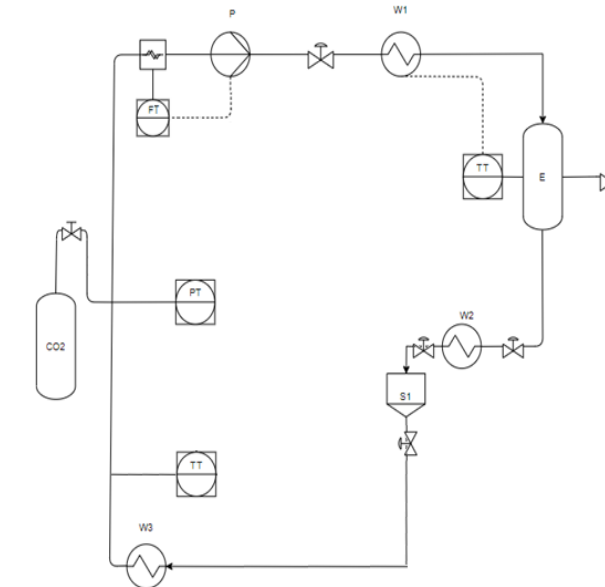
- płyny w stanie nadkrytycznym ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla jako głównego medium używanego w tym procesie.;
- zastosowania w przemyśle wraz z konkretnymi przykładami procesów i parametrów procesowych;
- przedstawienie całej instalacji wraz z elementami niezbędnymi do procesu oraz omówienie zasady działania i wniosków.

Część teoretyczna

W poniższym rozdziale zostały omówione szczegółowo płyny w stanie nadkrytycznym, w szczególności ich właściwości oraz zastosowania w przemyśle. Następnie przedstawiono proces ekstrakcji ze szczególnym omówieniem procesu ekstrakcji nadkrytycznej. Ponadto przedstawiono również schemat blokowy instalacji użytej w dalszej części pracy

Część projektowa

Instalacja składa się z głównego zbiornika – ekstraktora, w którym zachodzi ekstrakcja z udziałem płynu w stanie nadkrytycznym, separatora gdzie następuje rozdzielanie mieszaniny ekstrakcyjnej na ekstrahent oraz zawracany w instalacji płyn do ekstrakcji oraz elementów zmieniających parametry procesu: pompy oraz trzech wymienników ciepła:



Rys.1. Schemat P&ID instalacji do procesu ekstrakcji nadkrytycznej.

Ponadto wyznaczono również dla charakterystycznych etapów procesu wartości entalpii i entropii, które zaprezentowano na wykresie Sankey'a, oraz przedstawiono moc w każdym z elementów instalacji. Zaprezentowano wszystkie obliczenia dla dwóch przyjętych skal ekstraktora.

Ponadto dobrano wszystkie niezbędne elementy instalacji – czujniki ciśnienia, temperatury i przepływu, zawory oraz orurowanie.

Wnioski

Dzięki informacjom zawartym w 3. rozdziale pracy dyplomowej wykazano, że płyny nadkrytyczne cechują się szerokim zakresem zastosowań oraz niskimi wymaganiami instalacyjnymi do ich użycia. Największą trudnością związaną z omawianą instalacją było zaprojektowanie poprawnego zbiornika ciśnieniowego, zdolnego wytrzymać bardzo wysokie ciśnienie procesowe, które osiąga 40 MPa.

Powyższa praca może być dokumentacją wykonawczą do zaprojektowania instalacji wytwarzania CO_2 w stanie nadkrytycznym w skali laboratoryjnej.