

Praca dyplomowa inżynierska

Wprowadzenie do eksploatacji w Laboratorium Aparatury Procesowej stanowiska dydaktyczno-badawczego "Destylacja/rektyfikacja"

Autor: Adrian Dubiel

Nr albumu: 234889

Promotor: dr inż. Bogumiła Wrześcińska

Rok akademicki: 2014/2015

Wprowadzenie

Procesy destylacji i rektyfikacji wykorzystywane są do rozdzielania mieszanin substancji ciekłych, które różnią się lotnościami. Destylacja jest procesem jednostopniowym, rektyfikacja zwana również destylacją frakcyjną, jest procesem wielostopniowym. Procesy te są jednymi z najpopularniejszych sposobów oczyszczania i rozdzielania cieczy. Stanowią one ważną gałąź przemysłu petrochemicznego, spożywczego, syntez organicznych i innych.

Cel i zakres pracy

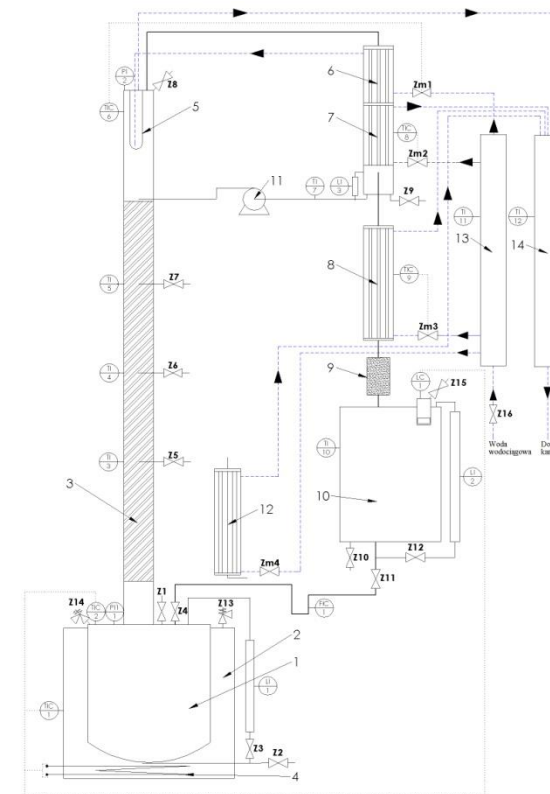
Celem pracy jest wprowadzenie do eksploatacji w Laboratorium Aparatury Procesowej stanowiska dydaktyczno-badawczego "Destylacja/rektyfikacja".

Zakres pracy obejmuje:

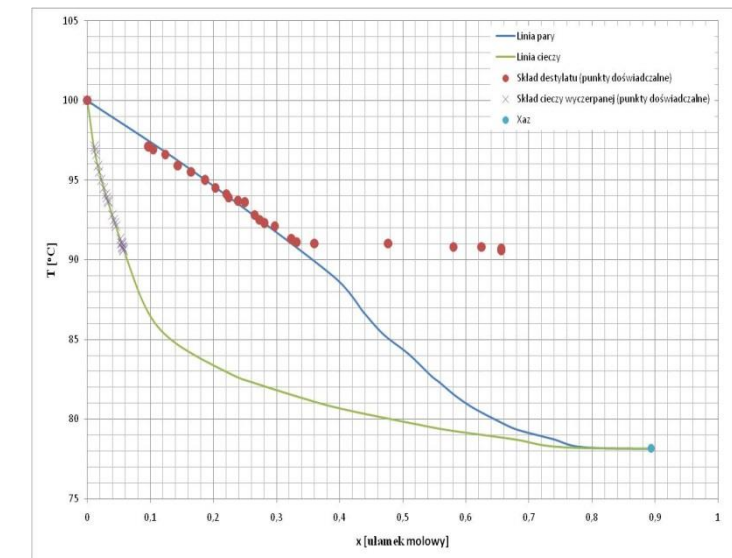
- wyposażenie kolumny „Lab Master Premium” firmy V.S.O.P Technika w aparaturę kontrolno-pomiarową,
- współpracę z warsztatem mechanicznym w sprawach wykonawczych,
- sporządzenie schematu budowy stanowiska dydaktyczno-badawczego destylacja/rektyfikacja,
- przygotowanie instrukcji do ćwiczeń dydaktycznych w Laboratorium Aparatury Procesowej,
- przeprowadzenie podstawowych badań testowych oraz interpretację wyników.

Zestaw destylacyjny „Lab Master Premium” firmy V.S.O.P. Technika.

Stanowisko, które było przedmiotem badań w tej pracy, służy do rozdzielania mieszanin ciekłych przy użyciu procesów destylacji lub rektyfikacji. Główne elementy wchodzące w jego skład to: kocioł z płaszczem olejowym, kolumna z wypełnieniem spiralnym ze stali kwasoodpornej, zestaw chłodnic. Zestaw dodatkowo wyposażono w pompkę odcieku oraz rotometr wykorzystywany do pomiaru natężenia odbieranego destylatu. Przedmiotem badań były procesy destylacji różniczkowej oraz rektyfikacji okresowej przy stałym powrocie. Badania zostały przeprowadzone w układzie etanol-woda.



Rys. 1. Schemat stanowiska doświadczonego.



Rys. 2. Zestawienie wyników doświadczeń destylacji różniczkowej z danymi równowagowymi

Wyniki badań testowych

Celem badań było sprawdzenie stężenia alkoholu w destylacie w funkcji temperatury i składu cieczy w kotle. W przypadku destylacji różniczkowej otrzymane wyniki porównano z wartościami równowagowymi. W początkowym etapie destylacji zaobserwowano stężenie znacznie wyższe od równowagowego. Prawdopodobną przyczyną było występowanie naturalnego odcieku w szczycie kolumny do czasu jej rozgrzania.

Rektyfikację prowadzono przy stałym powrocie $R=1$ i z surówki o stężeniu $10\%_{\text{mas}}$ uzyskano destylat o średnim stężeniu $72\%_{\text{mas}}$.

Wnioski

Przeprowadzone doświadczenia będą pomocne przy wprowadzaniu ćwiczenia dydaktycznego zajmującego się procesami destylacji i rektyfikacji. Oszacowano średnie czasy prowadzenia i wydajności poszczególnych procesów. Brak przepływu odcieku na kolumnę, powodowany występowaniem w niej nadciśnienia w stosunku do ciśnienia panującego w chłodnicy odcieku, wyeliminowano poprzez zastosowanie pompki.