

Praca dyplomowa inżynierska

Projekt instalacji demonstracyjnej do produkcji mydła z wykorzystaniem odpadowych olejów posmażalniczych



Autor: Jakub Lewandowski

Nr albumu: 306804

Promotor: dr hab. inż. Andrzej Krasieński prof. uczelni

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach mydło stanowi jeden z podstawowych środków higieny. Wskutek tego jego produkcja pochłania ogromne ilości tłuszczów oraz zasady sodowej lub potasowej. Od 2020 roku zauważono również znaczny wzrost w konsumpcji mydła wynikający z wybuchu pandemii SARS – CoV2. Wskutek tego zdobywanie surowców, głównie tłuszczów zwierzęcych, okazało się problem dla producentów mydła.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zaprojektowanie instalacji demonstracyjnej, mającej na celu spopularyzować użycie odpadowego oleju posmażalniczego do produkcji mydła.

Jej zakres obejmował następujące etapy:

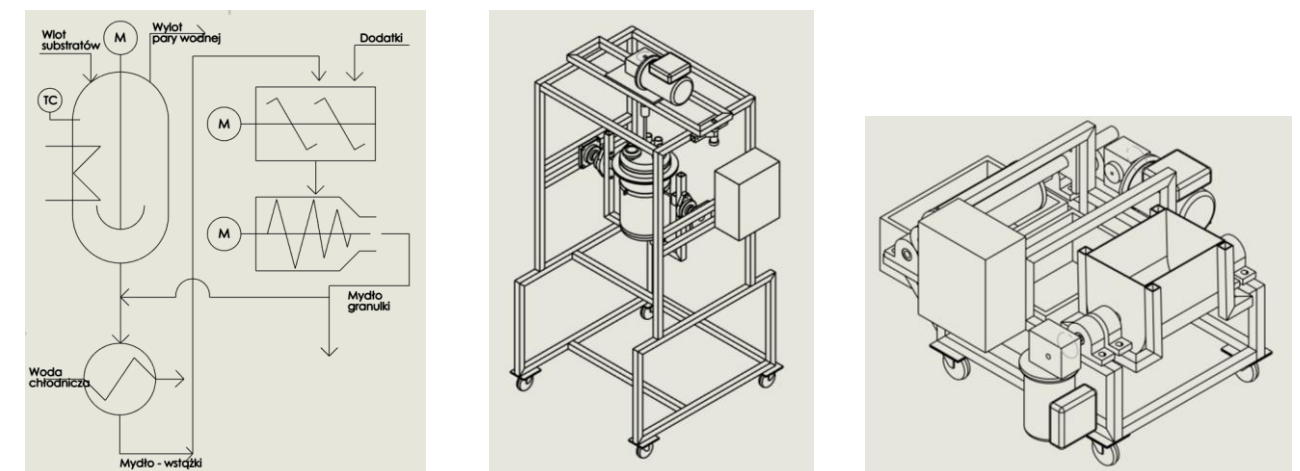
- Przegląd i analiza literatury, inne metody wytwarzania mydła
- Przygotowanie założeń projektowych, w tym przeprowadzenie serii badań laboratoryjnych;
- Opracowanie koncepcji układu i założenie parametrów procesowych;
- Wyspecyfikowanie elementów składowych oraz projekt przestrzenny instalacji

Przegląd literatury oraz badania laboratoryjne

Rozważania rozpoczęto od przeglądu literatury związanej z różnymi metodami produkcji mydła. Opisano początki produktów mydło-podobnych. Przedstawiono rozwój procesów przemysłowych, a także domową produkcję na małą skalę. Następnie określono skład oleju rzepakowego, z wykorzystaniem którego prowadzono badania. Dzięki temu obliczono stechiometryczne proporcje substratów. Obliczenia potwierdzono badaniami laboratoryjnymi.

Ogólna koncepcja układu oraz dobór elementów składowych

Na podstawie badań laboratoryjnych oraz teoretycznych informacji literaturowych, opracowano koncepcję technologiczną procesu. Zaproponowano również schemat instalacji dzielący ją na dwie części. Pierwsza obejmowała reaktor oraz urządzenia pomocnicze z nim związane, takie jak grzałki i silnik mieszadła. Do drugiej należały wały chłodzące oraz mieszarka ciał stałych.



Rys.1. Od lewej: koncepcja technologiczna układu, rysunek złożeniowy reaktora, rysunek złożeniowy układu chłodzenia

Następnie określono parametry procesu, co pozwoliło wyspecyfikować poszczególne aparaty w instalacji. Na podstawie założonej kubatury zbiornika opracowano rodzaj oraz wymiary mieszadła. Przy pomocy korelacji określono moc mieszania. Następnie dobrano elementy grzewcze. Po zsumowaniu mocy urządzeń pomocniczych, zaprojektowano instalację elektryczną oraz układy automatyki. Pozwoliło to stworzyć przestrzenny projekt pierwszej części instalacji. Po zaprojektowaniu reaktora, rozpoczęto prace nad urządzeniami odpowiedzialnymi za odbiór oraz przetworzenie produktu. Opracowano konstrukcję układu odbioru ciepła z mieszaniny poreakcyjnej w postaci wałów chłodzących, oraz układ przekładni umożliwiający ich obrót z odpowiednią prędkością. Zaprojektowano również mieszarkę ciał stałych pozwalającą na równomierne rozproszanie dodatków na powierzchni granulatu mydła.

Wnioski

Zastosowanie urządzeń pracujących w trybie okresowym pozwoliło znacznie ograniczyć koszty inwestycyjne projektu. Zastosowanie oprogramowania sterującego, dostosowanego do potrzeb instalacji pozwoliło zwiększyć żywotność urządzeń. Różnorodność poruszonych w pracy zagadnień poszerzyła możliwości promowania nauki korzystając z opracowanej instalacji. Instalacja została zaprojektowana z sukcesem.