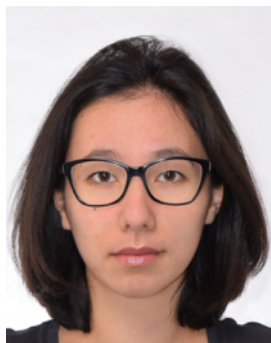


Praca dyplomowa inżynierska

Modelowanie wpływu kształtu dyszy nalewaka na stopień spienienia w procesie nalewania



Autor: Natalia Rychter

Nr albumu: 279937

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Łukasz Makowski
Opiekun pomocniczy: mgr. inż. Michał Wojtalik

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Zrozumienie zachowania płynów podczas napełniania butelek, który jest często ostatnim etapem produkcji, jest bardzo ważne. Do obliczenia problemu napełniania została wykorzystana obliczeniowa mechanika płynów CFD (ang. *Computational Fluid Dynamics*).

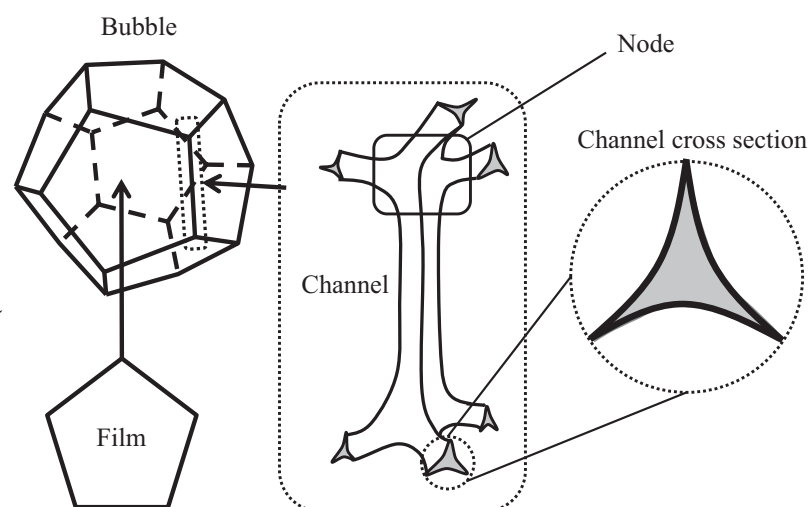
Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy inżynierskiej była analiza procesu napełniania butelek. Zakres pracy obejmował: przygotowanie modelowanej geometrii, naniesienie siatki obliczeniowej, ustalenie warunków początkowych i brzegowych, wybranie odpowiednich modeli oraz metod obliczeniowych.

Część teoretyczna

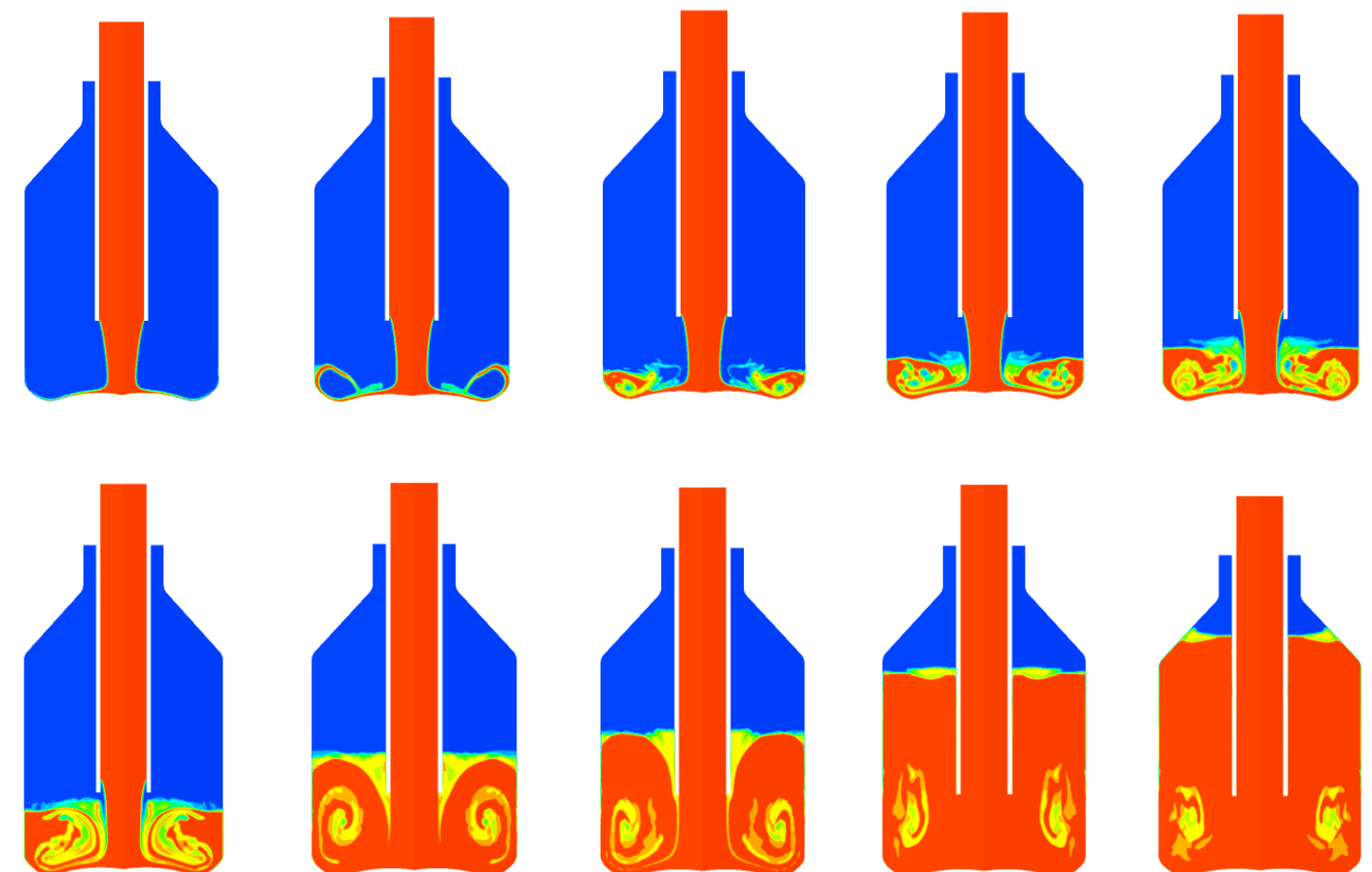
Omówiono szczegółowo proces powstawania pęcherzy, formowania piany oraz opisano proces napełniania. Przegląd artykułów naukowych i odpowiednie symulacje wskazywały możliwości występowania negatywnych efektów podczas napełniania m.in. wyboczenie strumienia, rozpryskiwanie cieczy, porywanie powietrza.

Rys. 1 Struktura pęcherza powstającego przy formowaniu piany.



Wyniki

Rozważono pięć przypadków całkowitego napełniania butelki, w którym każdy z procesów w mniejszym bądź większym stopniu wykazywał efekt pienienia. Poniżej zilustrowano najbardziej korzystny przypadek dozowania płynu, w którym zjawisko powstania piany było najmniejsze, a czas procesu najkrótszy. Butelka była napełniana strumieniem zmiennym w czasie, przy użyciu dyszy wylotowej o największej średnicy.



Rys 2. Rozkład ułamka objętościowego wody.

Wnioski

Celem poniższej pracy było ustalenie najkorzystniejszych warunków prowadzenia procesu nalewania. Zmniejszenie średnicy dyszy nalewającej, powodowało większe pienienie płynu. Z drugiej strony badano wpływ prędkości dozowania. Dla dwóch przypadków prędkość była zmienna w czasie, a w pozostałych stała przez cały okres trwania procesu. Wykazano, że przy początkowo małym strumieniu płynu, można było uniknąć znacznego rozprysku cieczy o dno naczynia. W efekcie można było zwiększyć strumień cieczy zaraz po osiągnięciu wysokości końcówki dyszy nalewaka, skracając przy tym czas nalewania. Ważne jest, aby podkreślić, że dysza dozująca powinna znajdować się blisko dna butelki.