

Praca dyplomowa inżynierska

Wpływ właściwości reologicznych roztworu polimeru na proces jego rozwłókniania metodą rozdmuchu z roztworu



Autor: Radosław Gernaszewski

Nr albumu: 297999

Promotor: prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal
Opiekun pomocniczy: dr inż. Agata Penconek

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie wpływu dodatków na reologię roztworu polimeru oraz powiązanie zmian reologii z właściwościami włókien otrzymanych metodą rozdmuchu z roztworu tego polimeru. Do użytych dodatków należą: szkło wodne sodowe, wodorotlenek sodu, nanokrzemionka oraz chitozan z kwasem octowym.

Zakres pracy obejmuje:

- przegląd literatury,
- odszukanie parametrów procesowych dla „okna” włóknotwórczego,
- badanie reologii roztworów polimerów oraz pomiary pH,
- wytworzenie włókien metodą rozdmuchu z roztworu,
- analiza mikroskopowa (SEM) powstałych włókien,
- porównanie otrzymanych wyników dla układów z dodatkami o potencjale hydrofobizacyjnym a układem bez dodatków.

Część teoretyczna

W tej części pracy przedstawione zostały podstawowe informacje na temat metod produkcji filtrów włókninowych, reologii i klasyfikacji płynów. Omówione zostały właściwości politlenku etylenu oraz stosowanych dodatków.

Część doświadczalna

Część doświadczalna pracy przedstawia wykorzystane odczynniki oraz aparaturę, a także metodykę badawczą. W badaniach wykorzystano roztwory politlenku etylenu z dodatkiem wodorotlenku sodu, nanokrzemionki, szkła wodnego, kwasu octowego oraz chitozanu. Zbadano ich pH oraz wyznaczono krzywe płynięcia przy użyciu reometru. Następnie metodą rozdmuchu z roztworu wytworzono włókna filtracyjne, które zostały poddane analizie makroskopowej oraz mikroskopowej. Na podstawie pomiarów średnic włókien opracowane zostały rozkłady średnic i określono zależność między rozmiarami średnic średnic a pH roztworu wyjściowego.

seria	wariant	Średnia średnica [μm]	Odchylenie standardowe [μm]	Minimalna średnica włókna [μm]	Maksymalna średnica włókna [μm]
PEO czyste	0	0,541	0,224	0,105	1,304
Wodorotlenek sodu	a	0,653	0,174	1,337	0,361
nanokrzemionka	b	0,225	0,089	0,093	0,607
	c	0,404	0,154	0,14	0,928
szkło wodne	d	0,519	0,210	0,197	1,695
	e	0,489	0,121	0,218	1,158
	f	0,428	0,164	0,126	1,063
kwas octowy	g	0,138	0,058	0,059	0,4
	h	0,200	0,085	0,073	0,721
	i	0,207	0,087	0,065	0,803
	j	0,245	0,098	0,096	0,62
chitozan i kwas octowy	n	0,119	0,053	0,047	0,353
	k	0,105	0,043	0,052	0,239
	l	0,099	0,038	0,046	0,281
	m	0,095	0,027	0,044	0,188

Wnioski

Układy o najsilniejszym charakterze płynów pseudoplastycznych po rozdmuchu wykazują największe średnie średnice włókien. Wraz z zmniejszeniem tego charakteru obserwuje się zmniejszenie średnich średnic. Zastosowanie wyższych wartości szybkości ścinania umożliwia uzyskanie wąskiego przedziału włókien o mniejszej średniej średnicy. Roztwory o niskiej wartości lepkości pozornej po rozwłóknieniu wykazują niskie wartości średnich średnic.