

Praca dyplomowa inżynierska

Badania procesu rozdrabniania zawiesiny w młynie kuleczkowym

Autor: Julita Tabor

Nr albumu: 298077

Promotor: dr inż. Wojciech Orciuch

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Radosław Krzosa

Rok akademicki: 2021/2022



Wprowadzenie

Na właściwości farb silnie wpływa rozmiar obecnych w nich cząstek stałych, z tego względu w przemyśle farbiarskim często stosowana jest operacja rozdrabniania. Podatność na mielenie tego samego materiału może się znacząco różnić w zależności od jego pochodzenia. Niezbędne jest więc określenie optymalnych warunków procesu mielenia oraz zasadność jego prowadzenia w danym aparacie.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie wpływu parametrów procesowych na rozdrabnianie wodnej zawiesiny cząstek w młynie kuleczkowym.

Zakres pracy obejmuje:

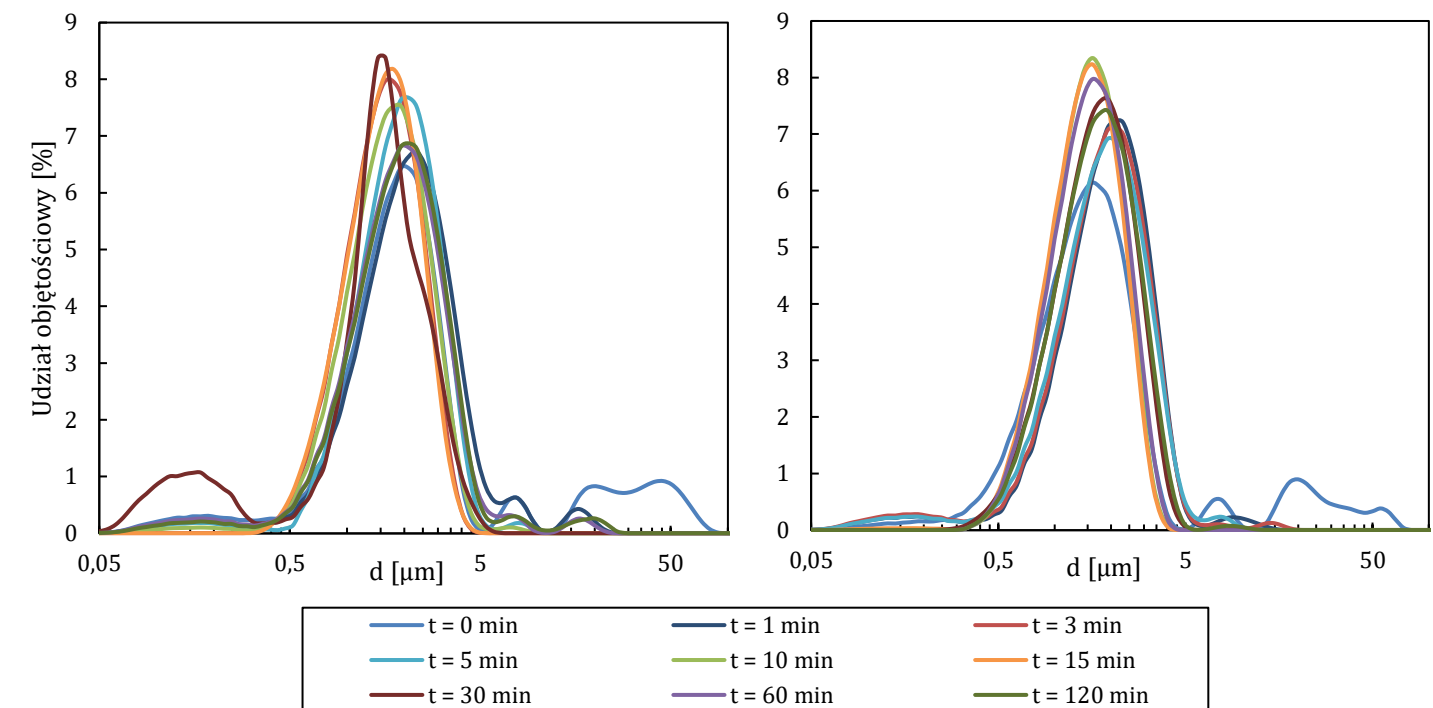
- Przeprowadzenie procesu mielenia w młynie kuleczkowym dla 5 surowców, przy dwóch częstościach obrotowych
- Analizę rozkładu rozmiaru cząstek metodą dyfrakcji laserowej i scharakteryzowanie zmian na rozkładach rozmiaru cząstek
- Analizę wyników pod względem wpływu parametrów procesowych oraz efektywności użytej metody rozdrabniania

Część doświadczalna

Proces prowadzono w młynie kuleczkowym, którego elementem obrotowym był dysk z tarczami, przy dwóch częstościach obrotowych: $N = 900$ rpm (rotations per minute) oraz $N = 2900$ rpm. W każdym eksperymencie zawiesina miała jednakowe stężenie masowe, a młyn był zapełniony kulkami w tym samym stopniu. W trakcie 120 minut trwania procesu pobrano 9 próbek, które następnie zbadano na analizatorze rozmiaru cząstek.

Wyniki

Wynikami analizy były liczbowe oraz objętościowe rozkłady rozmiaru cząstek, a także parametry statystyczne tych rozkładów: rozmiar średni d_{43} , mediana d_{50} , odchylenie standardowe oraz kwantyle d_{10} i d_{90} .



Rys.1. Objętościowe rozkłady rozmiaru cząstek dla $N = 900$ rpm (po lewej) oraz dla $N = 2900$ rpm (po prawej) dla materiału SUMYKHIMPROM

Analiza zmian krzywych na rozkładach oraz parametrów statystycznych pozwoliła na określenie czasu, po jakim osiągnięte jest rozdrobnienie, mechanizmu rozdrabniania cząstek w młynie oraz rozmiaru jakim powinien charakteryzować się surowiec, aby zastosowanie młyna kuleczkowego było odpowiednim wyborem.

Wnioski

Mielenie w badanym młynie kuleczkowym przynosi zamierzony efekt rozdrobnienia dla materiałów o pierwotnym rozmiarze d_{43} równym co najmniej kilku μm . Młyn w dość krótkim czasie potrafi rozdrobnić też duże cząstki, o rozmiarze rzędu $100 \mu\text{m}$. Rozdrabnianie zachodzi szybciej w przypadku zastosowania wyższej prędkości obrotowej. Produkt mielenia w trybie ciągłym charakteryzuje się mniejszym rozmiarem d_{43} i węższym rozkładem rozmiarów w porównaniu do trybu okresowego.