

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Celem niniejszej pracy jest określenie wpływu parametrów procesowych na proces precypitacji nanocząstek siarczku molibdenu w reaktorach zderzeniowych oraz opracowanie modelu kinetyki powstawania tychże cząstek. Siarczek molibdenu wykorzystywany jest głównie jako smar stały ze względu na warstwową strukturę kryształów i możliwość stosowania w warunkach wykluczających stosowanie smarów grafitowych. Jednakże jego potencjalne zastosowania są bardzo szerokie. W przemyśle paliwowym i petrochemicznym stosuje się siarczek molibdenu jako katalizator. Jest odporny na zatrucie związkami siarki, którymi zanieczyszczone są węglowodory. Szczególne właściwości elektromagnetyczne sprawiają, że brany jest pod uwagę jako alternatywny związek dla krzemu lub grafenu. Prowadzone są intensywne badania nad stosowaniem siarczku molibdenu w produkcji tranzystorów. Do tej pory głównym źródłem MoS₂ jest minerał molibdenitu uzyskiwany jako produkt uboczny przy wydobyciu i oczyszczaniu miedzi. Przekłada się to bezpośrednio na wysoką cenę cząstek siarczku molibdenu co prowadzi do ograniczonego jego zastosowania głównie w technologiach militarnych kosmicznych. Z tego względu szuka się nowych, tańszych metod pozyskiwania cząstek MoS₂. Jedną z nich jest tzw. metoda "mokra" w której wykorzystywane są wodne roztwory kwasu cytrynowego, heptamolibdenianu amonu oraz siarczku amonu.

Metoda ta nie jest opisana, brak jest przede wszystkim opisu kinetyki precypitacji cząstek. W zależności od potencjalnego zastosowania istnieje potrzeba produkcji cząstek o innych, pożądanych właściwościach takich jak kształt czy rozmiar kryształów. Dokładny opis procesu, począwszy od kinetyki precypitacji uwzględniającej nukleację i agregację, poprzez mieszanie, przyniesie wymierne korzyści, przede wszystkim umożliwi określenie wpływu warunków procesowych na precypitację MoS₂ co w konsekwencji określi typ i parametry pracy typu reaktora chemicznego.

Produkcja nanocząstek w sposób ciągły poprzez precypitację wymaga zastosowania odpowiedniego reaktora. Dysze zderzeniowe są często stosowane w przemyśle ze względu na możliwość niemal natychmiastowego wymieszania strumieni na poziomie molekularnym, co odgrywa istotną rolę w uzyskiwaniu produktów o wysokiej jakości. W doborze odpowiedniego reaktora zderzeniowego kluczowa jest jego geometria, często dobierana indywidualnie dla danego przypadku. W tym celu stosuje się obliczeniową mechanikę płynów wraz z zaawansowanymi modelami wielkowirowymi. Postawiono hipotezę, że poprzez odpowiednie prowadzenie procesu powstawania cząstek disiarczku molibdenu w reaktorach zderzeniowych można będzie uzyskiwać cząstki o pożądanych właściwościach z punktu widzenia ich zastosowania. Obniży to koszty energetyczne produkcji, umożliwi wyeliminowanie etapów produkcji (np. mielenia) oraz produktów ubocznych, często uciążliwych dla środowiska, i przełoży się w przyszłości na dostępność oraz cenę produktu.