

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

Flotacja jest procesem separacji cząstek ciała stałego opartym na zjawiskach zachodzących w układzie trójfazowym ciało stałe-ciecz-gaz. Podczas flotacji hydrofobowe cząstki ciała stałego przyczepiają się do pęcherzyków gazu, natomiast cząstki hydrofilowe pozostają rozproszone w cieczy. Aby nastąpiło przyczepienie się pęcherzyka do powierzchni ciała stałego, musi dojść do pęknięcia cienkiej warstwy (filmu) cieczy oddzielającej te obiekty, tworzącej się w momencie, gdy zbliżają się one do siebie na odpowiednio małą odległość. O trwałości tego filmu decydują siły powierzchniowe działające pomiędzy pęcherzykiem a cząstką, które zależą od właściwości granicy faz ciecz-gaz oraz ciecz-ciało stałe. Podczas flotacji właściwości te kontrolowane są poprzez zastosowanie różnego rodzaju odczynników flotacyjnych, do których należą głównie związki powierzchniowo czynne (surfaktanty). Od pewnego czasu prowadzone są badania nad zastąpieniem syntetycznych odczynników flotacyjnych produktami naturalnymi, biodegradowalnymi, np. produkowanymi przez mikroorganizmy.

Celem projektu jest przeprowadzenie systematycznych badań podstawowych umożliwiających określenie wpływu nowych lipopeptydowych biosurfaktantów na stabilność cienkiego filmu cieczy, czyli nanometrycznej grubości warstwy cieczy umiejscowionej pomiędzy powierzchnią ciała stałego a pęcherzykiem powietrza.

Innowacyjnym aspektem projektu jest zastosowanie nowej klasy związków powierzchniowo czynnych pochodzenia biologicznego, niestosowanych wcześniej we flotacji cząstek naturalnie hydrofilowych i siarczków metali. Biosurfaktanty wykorzystane w badaniach stanowiąc będą lipopeptydy produkowane przez nowe szczepy bakterii *Pseudomonas fluorescens*. Dodatkowo sam proces produkcji biosurfaktantów zostanie zoptymalizowany z wykorzystaniem statystycznego projektowania eksperymentu.

W pierwszej kolejności scharakteryzowana zostanie adsorpcja cząsteczek biosurfaktantu na powierzchni pęcherzyka w roztworze wodnym oraz na powierzchni cząstek stałych w zawiesinie. Następnie zbadany zostanie układ trójfazowy poprzez obserwację pęcherzyka gazu w trakcie zbliżania się do powierzchni ciała stałego w roztworze biosurfaktantu. Badania stabilności cienkiego filmu w takim układzie będą prowadzone na unikatowym stanowisku badawczym umożliwiającym obserwację dynamicznych oddziaływań pomiędzy pęcherzykiem a powierzchnią ciała stałego w roztworze, których przedział czasowy jest często rzędu ułamków sekundy. Wyniki oddziaływania pęcherzyka powietrza z powierzchnią ciała stałego w roztworze biosurfaktantu będą analizowane pod kątem efektywności flotacji cząstek mineralnych.

W celu wyjaśnienia procesu przyczepiania się pęcherzyka do powierzchni ciała stałego, poprzedzonego wyciekaniem cienkiego filmu cieczowego, jego zerwaniem i wreszcie jego wyparciem przez powietrze lub też całkowitym brakiem utworzenia kontaktu trójfazowego, przeprowadzone zostaną symulacje komputerowe zachowania się cząsteczek biosurfaktantów na granicy faz ciało stałe-ciecz i gaz-ciecz z wykorzystaniem dynamiki molekularnej. W efekcie realizacji projektu wyjaśnione zostanie zachowanie adsorpcyjne tych bioproduktów na granicy faz gaz-ciecz-ciało stałe.

Szczególną wartością dodaną projektu jest tak kompleksowe podejście do korelacji wyników eksperymentalnych z wynikami symulacji podstawowego aktu flotacji, jakim jest przyłączenie pęcherzyka powietrza do powierzchni cząstki mineralnej w obecności nowej klasy biomolekuł, które dopiero zaczynają być stosowane w układach flotacyjnych.

Zadania badawcze zaplanowane w ramach niniejszego projektu, choć mają charakter badań podstawowych, mają na celu uzyskanie wyników o potencjalnym znaczeniu aplikacyjnym. Zastosowanie biosurfaktantów w procesie flotacji może być uznane za przyjazne środowisku i może zwiększyć efektywność ekonomiczną przeróbki rud oraz stanowić bardziej ekologiczną alternatywę dla już stosowanych surfaktantów syntetycznych.