

Warszawa, 20.02.2017 r.

Zastosowanie procesu mikro- i nanoflotacji z użyciem ozonu (DOF) do oczyszczania ścieków przemysłowych na przykładzie przemysłu kosmetycznego

Streszczenie

Celem pracy było zbadanie procesów flotacji (DAF) oraz flotacji z ozonem (DOF) - nowatorskiego rozwiązania, do podczyszczania ścieków z przemysłu kosmetycznego. Próbki ścieków z produkcji kosmetyków pobierano z dwóch zakładów (zakład A i zakład B) zlokalizowanych w aglomeracji warszawskiej. Badania prowadzono z zastosowaniem układu laboratoryjnego oraz w drugiej części badań z wykorzystaniem instalacji DAF i DOF w skali półtechnicznej.

Przeprowadzono badania wstępne mające na celu dobór najbardziej efektywnego koagulantu do procesów oczyszczania. Spośród 13 koagulantów najskuteczniejsze były koagulanty glinowe Al3010 oraz Al6010. Badano rozpuszczalność ozonu w wodzie destylowanej w celu wyznaczenia maksymalnej rozpuszczalności dla wybranych wartości ciśnienia gazu i temperatury cieczy. Porównano pod względem efektywności proces flotacji ciśnieniowej z zastosowaniem powietrza i ozonu. Metody porównywane były na podstawie wyników analiz stężeń wybranych wskaźników zanieczyszczeń oraz na podstawie wyników analizy chromatograficznej.

Ścieki surowe charakteryzowały się bardzo zmiennym składem oraz zmiennymi wartościami ChZT, zawiesiny ogólnej, surfaktantów anionowych oraz substancji ekstrahujących się eterem naftowym. Zróżnicowanie jakościowe ścieków z przemysłu kosmetycznego jest charakterystyczne dla tej branży i ściśle związane z profilem produkcji danego zakładu. Wartości ChZT pobranych próbek ścieków surowych znajdowały się w przedziale 2680 – 6352 mg/dm³. Uzyskano wysoką efektywność zmniejszania wartości ChZT po procesach DAF i DOF zarówno w skali laboratoryjnej jak i półtechnicznej i dochodziła ona do 84,2%. Uzyskano również bardzo wysoką skuteczność usuwania surfaktantów dochodzącą do 99,9% oraz zawiesin i EE ponad 96%. Obliczono stosunek BZT₅/ChZT w ściekach surowych, który wskazuje na ich niską podatność na oczyszczanie metodami biologicznymi. Zauważono wzrost wartości stosunku BZT₅/ChZT po procesach podczyszczania, co wskazuje na zwiększenie podatności ścieków na ich dalsze oczyszczanie biologiczne.

Prowadzone były badania z zastosowaniem HS-SPME-GC-MS w celu identyfikacji w próbkach ścieków mikrozanieczyszczeń charakterystycznych dla danego profilu produkcji.

Zidentyfikowano ponad 50 związków. Zauważono wysoką skuteczność usuwania mikrozanieczyszczeń w metodach DAF i DOF w stosunku do danych opisanych w literaturze. W procesie DOF usunięto mikrozanieczyszczenia z większą efektywnością niż w procesie DAF.

Zastosowanie ozonu w procesie flotacji pozwala na zwiększenie efektywności oczyszczania ścieków z zanieczyszczeń charakterystycznych dla przemysłu kosmetycznego (składników kosmetyków) i należy go traktować, jako alternatywę do oczyszczania ścieków zawierających niebezpieczne związki chemiczne w stężeniach mikro i nanogramów na litr. W procesie DOF można efektywniej usuwać wybrane składniki kosmetyków w porównaniu do tradycyjnej flotacji z zastosowaniem powietrza.

P. Wilkiszki