

Praca dyplomowa inżynierska

Zastosowanie flotacji do oczyszczania ścieków przemysłowych

Autor: Magdalena Dobieszńska

Nr albumu: 253376

Promotor: dr inż. Andrzej Krasiński

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Na przestrzeni lat opracowano i zoptymalizowano wiele procesów i rozwiązań aparaturowych, które umożliwiają efektywną separację zawieszin. Zawieszone ciała stałe o niewielkich rozmiarach lub/i gęstości zbliżonej do gęstości wody nie mogą być usunięte na drodze sedymentacji. Takie ciała stałe opadałyby bardzo powoli lub pozostałyby zawieszane (nawet w przypadku braku przepływu, w wyniku np. konwekcji swobodnej oraz oddziaływań pomiędzy cząstkami stałymi / flokułami). Gdy struktura cząstek powoduje powstawanie warstwy porowatej o niskiej przepuszczalności ich separacja metodami filtracyjnymi również napotyka poważne trudności. W takim przypadku należy zastosować inne wysokosprawne metody rozdzielania. Jednym z ważniejszych procesów, który dla określonych właściwości cząstek potencjalnie umożliwia efektywne rozdzielanie nieopadających i „trudnych” w filtracji zawieszin, jest flotacja. Celem flotacji jest zwiększenie pływalności ciał stałych.

Cel i zakres pracy

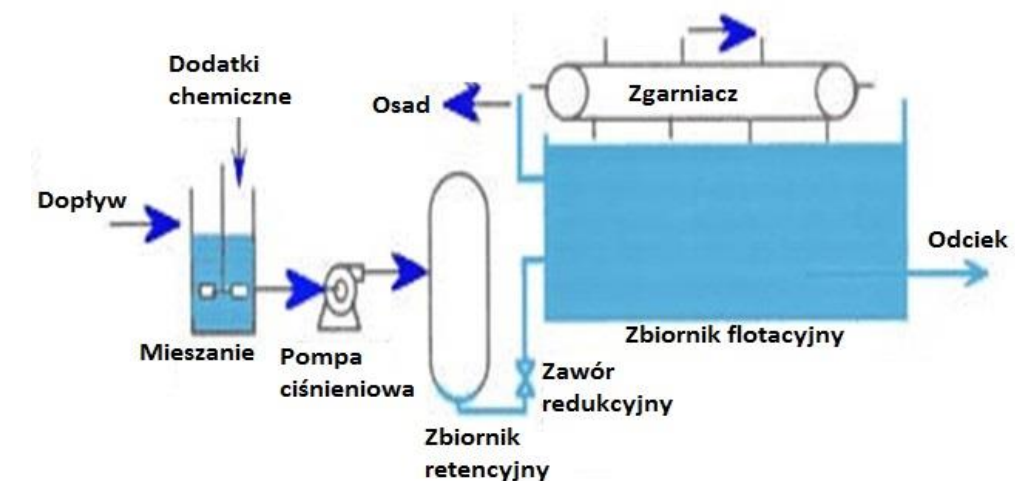
W pracy dokonano przeglądu literaturowego na temat zastosowań procesu flotacji w obszarze związanym z oczyszczaniem wody, z naciskiem na ścieki przemysłowe z różnych procesów przetwórczych. Dokonano również przeglądu związków chemicznych wspomagających proces flotacji. W ostatniej części pracy zaproponowano koncepcję stanowiska do badań procesu flotacji.

Realizacja procesu

Flotacja to proces stosowany do rozdziału zawieszonych w cieczy cząstek stałych lub olejów. Jest to możliwe dzięki hydrofobowej powierzchni cząstek, a więc większemu powinowactwu powierzchni cząstek do gazu. Cząstki hydrofobowe mają skłonność do odpychania od siebie cząsteczek wody i gdy w zawieszinie rozproszony zostanie gaz (powietrze), pęcherzyki łatwo przyłączają się do powierzchni cząstek. Na skutek przyłączenia pęcherzyka do ciała stałego powstaje aglomerat ciała stałego-gaz. Jeśli powstałe skupisko ma gęstość mniejszą od medium, w którym się znajdują, to wznoszą się na powierzchnię, czyli zachodzi zjawisko flotacji.

Flotacja rozpuszczonym powietrzem (DAF)

W procesie DAF powstają bardzo drobne pęcherzyki gazu poprzez zmniejszenie ciśnienia w strumieniu, który został poddany wcześniejszemu nasycaniu pod ciśnieniem większym niż atmosferyczne. Flotacja rozpuszczonym powietrzem jest głównie używana do usuwania zawieszonych i koloidalnych cząstek. W ten sposób oczyszczać można surową wodę, ścieki oraz szlam ciekły. Główne elementy wchodzące w skład aparatury do prowadzenia procesu to: dystrybutor powietrza, pompa ciśnieniowa, ciśnieniowy zbiornik retencyjny oraz zbiornik flotacyjny.



Rys.1. Schemat układu flotacji z rozpuszczonym powietrzem.

Wnioski

W porównaniu do innych procesów separacji flotacja odznacza się wieloma zaletami:

- proces sedymentacji jest nieefektywny, gdy w oczyszczanym strumieniu znajdują się cząstki, które samodzielnie wypływają na powierzchnię. Flotacja gwarantuje usunięcie wszystkich cząstek.
- Małe oraz lekkie cząstki charakteryzują się długim czasem opadania, co wydłuża proces sedymentacji. Zastosowanie flotacji pozwala usunąć te cząstki w znacznie krótszym czasie.
- Szybkość procesu flotacji jest dużo większa niż sedymentacji, co pozwala na zastosowanie instalacji o mniejszych rozmiarach.
- Dzięki zastosowaniu regulacji dopływu powietrza flotacja umożliwia prowadzenie procesu przy zmiennych dopływach surowki.
- Flotacja zapewnia bardzo dobre zagęszczenie osadu oraz wyższy stopień oczyszczenia w porównaniu do innych procesów separacji.

Flotacja ciśnieniowa odniosła sukces w oczyszczaniu ścieków przemysłowych. Jednakże nie należy jeszcze traktować flotacji jako procesu, który samodzielnie sprostać może problemowi separacyjnemu, lecz jako jeden z etapów rozdzielania zanieczyszczeń ze ścieków.