

PIOTR WARZECHA

„Badanie przepływu zawiesiny i efektywności sedymentacji w modelu wielostrumieniowego osadnika prostopadłoprądowego”

Streszczenie

Prezentowana praca poświęcona jest tematyce procesu sedymentacji wielostrumieniowej w wariacie prostopadłoprądowym i przeciwaprądowym ze szczególnym zwróceniem uwagi na wariant prostopadłoprądowy. W niniejszej pracy nastąpiło porównanie dwóch wariantów realizacji procesu przy założeniu, że każdy z wariantów realizacji będzie posiadał identyczną powierzchnię sedymentacji (badania będą wykonywane w tym samym urządzeniu – osadniku laboratoryjnym) – z uwagi że obydwie warianty były już wcześniej badane z osobna, lecz nikt nie porównywał tych dwóch wariantów w jednym urządzeniu. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoliło uniknąć ewentualnych błędów jakie mogłyby wystąpić w czasie wykonywania badań stosując dwa osobne osadniki do realizacji danego wariantu sedymentacji. Praca opisuje poszczególne etapy projektowania osadnika laboratoryjnego, od etapu koncepcji (planowania modelu osadnika laboratoryjnego) przy użyciu programu do modelowania SolidWorks, poprzez symulacje numeryczne przepływu płynu przez osadnik w programie CFX-Ansys mającego na celu potwierdzenie poprawności wstępnych założeń projektowych tj. równomiernego obciążenia pakietu wielostrumieniowego strumieniem przepływającego płynu dla każdego z wariantu sedymentacji wielostrumieniowej. Kolejnym etapem badań jaki został przedstawiony w niniejszej pracy była weryfikacja poprawności zaprojektowanego osadnika z użyciem płynu zabarwionego markerem optycznym na rozkład w komorze sedymentacji. Oprócz rozkładu przepływającego płynu w pracy zostały przedstawione wyniki otrzymane podczas zmian konstrukcyjnych np. wpływu elementów dodatkowych (przegród, króćców zalewowych) znajdujących się w przestrzeni osadnika na rozkład przepływu strumienia płynu w procesie sedymentacji wielostrumieniowej, jak również wpływ tychże elementów na efektywność sedymentacji z użyciem zawiesin przemysłowych.

Rozkład strumienia przepływu w wariacie przeciwaprądowej sedymentacji równomiernie obciążył pakiet, natomiast wariant prostopadłoprądowy okazał się bardzo podatny na warunki pracy, co zostało szczegółowo opisane w pracy.

Dla badanych zawiesin, które odzwierciedlają zawiesiny występujące w procesie uzdatniania wody, zostały wykonane badania laboratoryjne procesu sedymentacji. Wyznaczono doświadczalnie efektywność sedymentacji dla badanych zawiesin oraz dla poszczególnych wariantów konfiguracji osadnika.

Handwritten signature

PIOTR WARZECHA

„Research of suspension flow and efficiency of sedimentation in a model of cross-current settling tank”

Abstract

This dissertation is focused on sedimentation process in variant of counter-current and cross-current. Particular attention is paid to the variant of cross-current lamella sedimentation. The dissertation compares the two variants of the process, assuming that each of the embodiment will have the same sedimentation surface (sedimentation variants will be working in the same apparatus - in a laboratory settling tank). Each of the variants have previously been investigated but no one compared the two variants in one device. This solution helps to avoid any errors that might occur during the tests by using the two separate settling tanks. The dissertation describes the specific stages of laboratory settling tank designing beginning from the conception stage by using SolidWorks to the numerical simulations of flow rate through the settling tank by use of the CFX-Ansys - the aim was to confirm the accuracy of initial assumptions (uniform surface load of multiflux lamella packet by flow rate). The next stage of the research that has been presented in this paper was to verify the correctness of the settler designed by using optical marker in fluid during the flow through the settling tank. Besides of the distribution of the fluid flow the results of constructional change eg. influence of additional elements (baffles, distribution pipe) installed in the settling tank for the distribution of fluid in a multiflux lamella packet, as well as the effect of additional elements for the efficiency of sedimentation when used with industrial suspension were presented in this a paper.

Distribution of flow in the variant of counter-current sedimentation was uniform (in each duct there is the same state of surface loading) but a variant of cross-current sedimentation proved to be very sensitive to working conditions, which was described in detail in this paper.

For the examined suspensions reflecting the suspensions from the water treatment process, the studies on the lamella sedimentation process have been compared in the dissertation.

Efficiency of sedimentation for the examined suspensions as well as for each configuration of additional elements installed in settling tank have been determined experimentally.

Kraków 24.10.2016 r.

Worek