

Małgorzata Markowska
Politechnika Poznańska
Wydział Technologii Chemicznej

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Analiza procesu separacji ciało stałe-ciecz i ciecz-ciecz w zmodyfikowanych osadnikach wirowych”

Promotor rozprawy doktorskiej:

dr hab. inż. Marek Ochowiak, prof. PP,
dr hab. inż. Izabela Kruszelnicka, prof. PP

Zjawisko sedymentacji jest szeroko wykorzystywane m.in. w procesach oczyszczania wód opadowych. Aktualnie procesy te są szalenie istotne, ze względu na intensyfikację opadów burzowych, a także susz oraz rosnącą ilość ścieków deszczowych o różnorodnym składzie. Wzrastająca ilość ścieków wiąże się z urbanizacją terenów zielonych, co prowadzi do usuwania powierzchni retencyjnych. Współcześnie jest to problem, który motywuje do przeróżnych badań, w tym również rozwoju projektowania urządzeń oczyszczających, jakimi są osadniki wirowe.

Celem pracy doktorskiej jest analiza procesu separacji dla układów ciało stałe-ciecz i ciecz-ciecz w zaprojektowanych i skonstruowanych zmodyfikowanych osadnikach wirowych. Proces analizy obejmował szereg badań eksperymentalnych wobec modelowych materiałów badawczych, takich jak woda i ziarna kwarcu, ale również na niestandardowych złożach o różniących się gęstością i średnicą oraz cieczach newtonowskich o zwiększonych lepkościach i olejach związanych z branżą motoryzacyjną. Dodatkowo przeanalizowano opory przepływu występujące podczas przepływu przez osadnik wirowy dla zadanego obciążenia hydraulicznego. Wykonano zmodyfikowaną konstrukcję osadnika w skali technicznej i przeprowadzono na niej szereg badań sprawnościowych, które porównano do konstrukcji separatora wirowego funkcjonującej na rynku. Przeprowadzono symulacje komputerowe CFD wybranych zaprojektowanych konstrukcji osadników wirowych, które zostały potwierdzone doświadczalnie. Podjęto próbę wyznaczenia korelacji między parametrami procesowymi, elementami konstrukcyjnymi oraz uzyskaną sprawnością separacji. Korelacja znalazła zastosowanie dla układu ciało stałe ciężkie i woda.

Uzyskane dane umożliwiają poszerzenie wiedzy na temat zjawiska sedymentacji, ruchu wirowego i samej zasady działania separatorów ścieków opadowych, czego celem jest ich dokładniejszy dobór do warunków, w których mają spełniać swoją funkcję. Osiągnięte rezultaty motywują i uzasadniają do dalszych rozwiniętych badań projektowych oraz symulacyjnych.

.....
data i podpis autora

„The analysis of separation proces of solid-liquid and liquid-liquid in modified swirl settling tanks”

The phenomenon of sedimentation is widely used in rainwater purification processes. Currently, these processes are extremely important due to the intensification of storms, on the other hand droughts and the growing amount of rainwater of various compositions. The increasing amount of wastewater is related to the urbanization of green areas, which leads to the removal of retention areas. Nowadays it is a problem that motivates to perform various research, including the design development of purifying devices, such as vortex settling tanks.

The aim of the doctoral dissertation is to analyze the separation process for solid-liquid and liquid-liquid systems in the designed and constructed modified vortex settling tanks. The analysis included a series of experimental tests carried out on model materials, such as water and quartz grains, but also on non-standard deposits of different density and diameter. Research contained Newtonian liquids with increased viscosities and oils related to the automotive industry as well. Additionally, the flow resistance occurring during the flow through the swirl settling tank for a given hydraulic load was analyzed. A modified structure of the settling tank was made on a technical scale and a number of efficiency tests were carried out. The results were compared to the vortex separator operating on the market. CFD computer simulations of selected designed structures of vortex settling tanks were carried out and confirmed experimentally. An attempt was made to determine the correlation between process parameters, structural elements and the obtained separation efficiency. Correlation has been applied to the heavy solid and water systems.

The obtained data make it possible to broaden the knowledge about the phenomenon of sedimentation, swirling and the very principle of operation of rainwater separators. The aim is to select them more precisely according to the conditions in which they are to fulfill their function. The achieved results motivate and justify further developed design and simulation research.

.....
data i podpis autora