

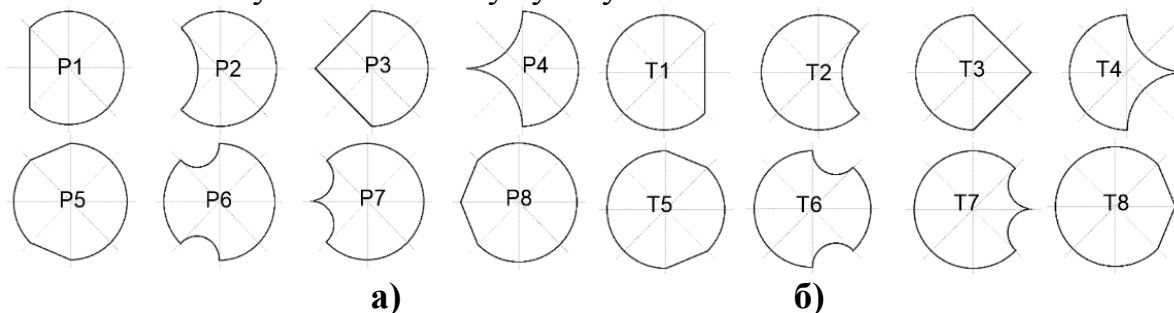
WPŁYW POWIERZCHNI NATARCIA I SPŁYWU GENERATORA WIRÓW NA PARAMETRY PRZEPŁYWOMIERZA WIROWEGO

Rząsa Mariusz, Czapla-Nielacna Beata
Politechnika Opolska, Polska

Przepływomierze wirowe są urządzeniami pomiarowymi, które mogą być zastosowane do pomiaru cieczy o różnych gęstościach i lepkościach oraz są odporne na zanieczyszczenia cieczy. Zasada działania przepływomierza polega na wykorzystaniu ścieżki wirowej, która tworzy się za opływającym generatorem. Częstotliwość wirów jest funkcją przepływu. Kształt generatora ma bezpośredni wpływ na czułość i zakres pomiarowy przepływomierza. Bardzo istotne jest to, aby generator zapewniał tworzenie się regularnych wirów.

W chwili obecnej na rynku dostępnych jest wiele profili generatorów wirów. Jednak nie opracowano uniwersalnego kształtu generatora. Praca poświęcona jest analizie numerycznej wpływu wybranych powierzchni generatora wirów na wybrane parametry przepływomierza wirowego.

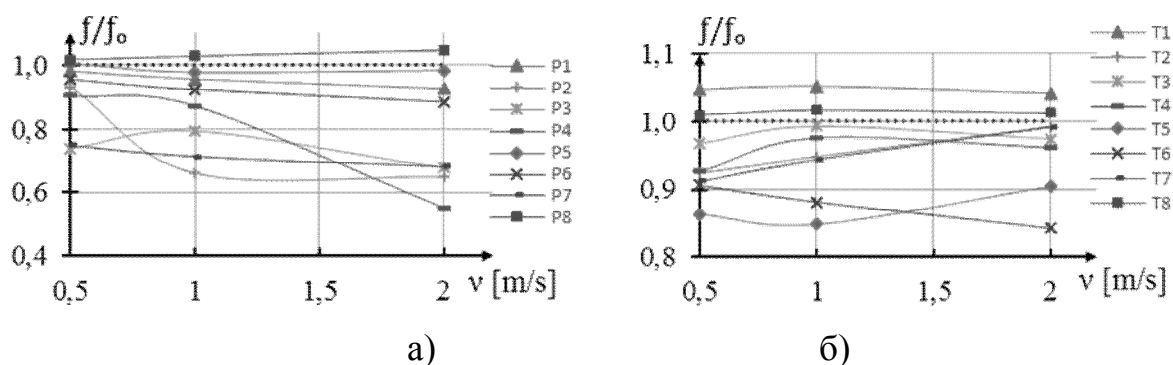
Celem badań jest określenie wpływu powierzchni opływu na częstotliwość, ciśnienie i stabilność powstawania wirów. Jako kształt podstawowy przyjęto walec o średnicy $d=20$ mm. W celu określenia jaki wpływ mają poszczególne płaszczyzny na parametry ścieżki wirowej dokonano modyfikacji pojedynczych symetrycznych powierzchni cylindra. W wyniku czego otrzymano przedstawione na rysunku 1. Dla wszystkich modyfikacji zachowano ten sam wymiar charakterystyczny $d=20$ mm.



Rysunek 1– Kształty powstałe w wyniku modyfikacji powierzchni a) natarcia, b) spływu

W celu określenia wpływu kształtu generatora na rodzaj generowanych wirów przeprowadzono symulację numeryczną dla różnych prędkości przepływu, 0.5m/s, 1m/s, 2m/s. Równania modelu matematycznego rozwiązano metodą objętości skończonych z użyciem programu ANSYS Fluent. Użyto model turbulencji $k-\omega$ SST dla dwuwymiarowego pola prędkości i przepływu niestacjonarnego przy kroku czasowym rzędu $10^{-4}:10^{-5}$. Obliczenia przeprowadzono dla założenia, że na wlocie do kanału występuje równomierny rozkład prędkości oraz dla parametrów reologicznych cieczy odpowiadających wodzie.

Na rysunku 2 przedstawiono wyniki porównania wartości zmian częstotliwości generowanych wirów dla generatora z różną modyfikacją powierzchni natarcia i spływu, w stosunku do generatora w kształcie walca. Wyniki przedstawiono jako stosunek wartości badanego generatora do wartości odniesienia z indeksem „o”.



Rysunek 2– Wpływ modyfikacji kształtu generator na częstotliwość generowanych wirów a) dla modyfikacji powierzchni natarcia (kształty P1 do P7) b) dla modyfikacji powierzchni splywu (kształty T1 do T7)

Modyfikacje, które korzystnie wpływają na czułość przepływomierza charakteryzuje nachylenie charakterystyki. Jakikolwiek modyfikacje powierzchni natarcia obniżają czułość przepływomierza. Dla modyfikacji powierzchni splywu poprawę czułości przepływomierza uzyskuje się dla kształtów T2 i T7. Kształty posiadają ostrą krawędź, która ułatwia odrywanie się wirów. Wydłużenie lub wprowadzenie elementów zakłócających opływ w postaci szczeliny powoduje, że charakterystyka staje się nieliniowa oraz obniża czułość w dolnym zakresie pomiarowym, natomiast poprawia regularność powstawania wirów dla dużych prędkości opływu. Przedstawione wyniki w pracy mogą posłużyć jako wskazówki przy projektowaniu generatorów wirów do zastosowania w przepływomierzach wirowych.

Lista wykorzystanych źródeł:

Obliczenia zostały wykonane przy wsparciu Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego (ICM) Uniwersytetu Warszawskiego w ramach grantu obliczeniowego nr G61-8

MODELOWANIE CZASU OPADANIA OSADU POKOAGULACYJNEGO

Rzasa Mariusz, Łukasiewicz Ewelina

Politechnika Opolska, Polska

Jedną z metod uzdatniania wody jest koagulacja. Polega ona na destabilizacji układu koloidalnego i aglomeracji cząstek, które następnie usuwa się w procesach sedymentacji, flotacji czy filtracji. Metodą koagulacji usuwa się głównie koloidy i zawiesiny trudnoopadające, a także rozpuszczone w wodzie związki organiczne. Jednym z najczęściej usuwanych związków obecnych w wodzie jest żelazo. Chociaż żelazo nie ma znaczącego wpływu na zdrowie ludzi, to konieczne jest usunięcie jego związków z wody technologicznej. Cząstki koloidalne posiadają ładunki elektryczne, które utrudniają ich łączenie się w większe aglomeraty. Destabilizację ładunków cząstek koloidalnych uzyskuje się między innymi poprzez dawkowanie do wody odpowiedniego koagulantu. W zależności od rodzaju wody, wielkości dawki oraz rodzaju koagulantu i warunków fizyczno-chemicznych procesu, powstają kłaczkosady o różnej strukturze i zdolności do aglomeracji. Powstałe cząstki pokoagulacyjne charakteryzuje zróżnicowany kształt i