

Wirowy regulator przepływu cieczy

Przedmiotem wynalazku jest regulator przepływu cieczy, służący do ograniczenia natężenia przepływu cieczy, znajdujący zastosowanie w inżynierii i ochronie środowiska, zwłaszcza w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Regulator charakteryzuje dodatkowy otwór, którego zadaniem jest stabilizacja rdzenia gazowego. Umożliwia to uzyskanie stałej wartości współczynnika wypływu cieczy w danych warunkach przepływu bez pulsacji. Regulator może służyć do ograniczenia przepływu cieczy czystych i zanieczyszczonych.

Standardowe urządzenia redukujące natężenie przepływu cieczy, takie jak rury o małych średnicach, kryzy i zwężki, umożliwiają stosunkowo łatwą i tanią regulację przepływu w inżynierii i ochronie środowiska, szczególnie w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Powszechnie stosowane rozwiązania konstrukcyjne regulatorów cechują pulsacje przepływu. Aby regulator pracował ze stałym współczynnikiem wypływu cieczy należy zastosować otwór tzw. ślepy, który będzie stabilizował tworzący się rdzeń gazowy, przez co natężenie wypływu cieczy będzie w danych warunkach stałe.

Literatura dotycząca zagadnienia redukcji natężenia przepływu przedstawia cylindryczne i stożkowe regulatory wirowe, o zasadzie działania opartej na dławieniu miejscowym. Regulator stożkowy ma pojedynczą komorę wirową i wyposażony jest w jeden lub dwa styczne do tworzącej stożka króćce dopływowe i otwór odpływowy w dnie stożka, które mają różne średnice opisano w amerykańskim patencie nr US 4206783. W patencie nr US 4889166 opisano stożkowy regulator wirowy wyposażony również w pojedynczą komorę lecz zasilaną poprzez pojedynczy otwór trapezowy wycięty w płaszczu stożka z kierownicą na dopływie oraz z odpływem bezpośrednio do rurociągu. W regulatorze opisanym w patencie nr US 5052442 pojedyncza stożkowa komora wirowa zasilana jest poprzez pojedynczy króciec o przekroju kołowym umieszczony w dnie stożka oraz ma pojedynczy otwór odpływowy. Opisany w patencie PL 216052 stożkowy regulator przepływu cieczy zawierający króciec dopływowy i otwór odpływowy oraz stożkową komorę wirową, wyposażony jest w stożkową pokrywę. W zgłoszeniu patentowym P.421806 pt. Wirowy regulator przepływu cieczy, opisano regulator, który charakteryzuje średnica taka sama jak wymagana średnica rurociągu, przez co nie ma potrzeby stosowania elementów zmieniających przekrój poprzeczny przepływu tj. redukcji. W wariacie rozwiązania regulator ma dodatkowy cylinder wewnętrzny przytwierdzony centralnie do pokrywy króćca wylotowego. W regulatorze przepływu cieczy według wynalazku, można wyróżnić strefę komory wirowej zakończoną przegradą w postaci kryzy, oraz króćce dopływowy i odpływowy. W wariacie rozwiązania regulator ma dodatkowy wewnętrzny otwór ślepy wykonany w osi regulatora. Umożliwia to stabilizację przepływu i wyeliminowanie wszelkich pulsacji przepływu.

Istotą wynalazku jest wirowy regulator przepływu cieczy zawierający komorę wirową, króćce odpływowy i dopływowy charakteryzujący się tym, że ma otwór ślepy stabilizujący rdzeń gazowy o kształcie kołowym, prostokątnym, półkulistym lub kołowo-stożkowym.

Korzystnym jest gdy wyposażony jest w centralnie umieszczony otwór ślepy w pokrywie komory wirowej regulatora.

Korzystnym jest również kiedy króciec dopływowy lub odpływowy mają kształt kołowy.

Wirowy regulator przepływu z otworem stabilizującym rdzeń gazowy według wynalazku cechuje stosunkowo prosta konstrukcja, brak ruchomych części, elastyczność wymiarów konstrukcyjnych, bezobsługowość, brak zewnętrznego zasilania, przy zachowaniu dużej dokładności regulacji żądanej wartości natężenia przepływu płynu. Urządzenie przeznaczone jest do redukcji przepływu cieczy w szczególności ścieków w obiektach kanalizacyjnych, a także do regulowania przepływu wody w obiektach wodociągowych oraz hydrotechnicznych.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładach realizacji na rysunku, na którym fig. 1a – przedstawia cylindryczny regulator przepływu z otworem stabilizującym rdzeń gazowy w widoku z boku, fig. 1b – przedstawia cylindryczny regulator w widoku z góry, fig. 1c – przedstawia regulator stożkowy z otworem stabilizującym rdzeń gazowy oraz fig. 1d – przedstawia regulator cylindryczno-stożkowy z otworem stabilizującym rdzeń gazowy. Wirowy regulator przepływu zawierający komorę wirową 1 (cylindryczną, stożkową lub cylindryczno-stożkową), króciec odpływowy 2 i króciec dopływowy 3. Regulator wyposażony jest w centralnie (w osi regulatora) umieszczony otwór ślepy w pokrywie komory wirowej regulatora 4. Kształt otworu jest kołowy lub kołowo-stożkowy, jak przykładowo pokazano na fig. 1e. Kolejną opcją jest, że króciec dopływowy lub odpływowy mają kształt kołowy.

Badania laboratoryjne wykazały, że korzystnym jest gdy króćce lub komora wirowa mają kształt kołowy – cylindryczny, stożkowy lub cylindryczno-stożkowy. Regulator nadaje się do cieczy czystych i zanieczyszczonych.

Regulator przepływu znajduje zastosowanie w inżynierii i ochronie środowiska. Regulator taki może cieszyć się zainteresowaniem firm z branży wodno-ściekowej mających w swojej ofercie aparaty regulujące przepływ w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Dzięki zastosowaniu regulatora z otworem stabilizującym rdzeń gazowy przepływ cieczy nie charakteryzuje się pulsacjami. Jego instalacja w systemie jest bardzo prosta, a aparat jest praktycznie bezobsługowy.

Regulator może znaleźć zastosowanie do sterowania strumieniem wód opadowych, gdzie wymagane są ochrona i zabezpieczenie przed przeciążeniem hydraulicznym. Urządzenie może zapewnić bezpieczeństwo warunków działania sieci i oczyszczalni ścieków, które nie mogą być przeciążane. Otwór stabilizujący rdzeń gazowy sprawia, że natężenie przepływu cieczy nie charakteryzuje się pulsacjami.

REKTOR
POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ
prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski