

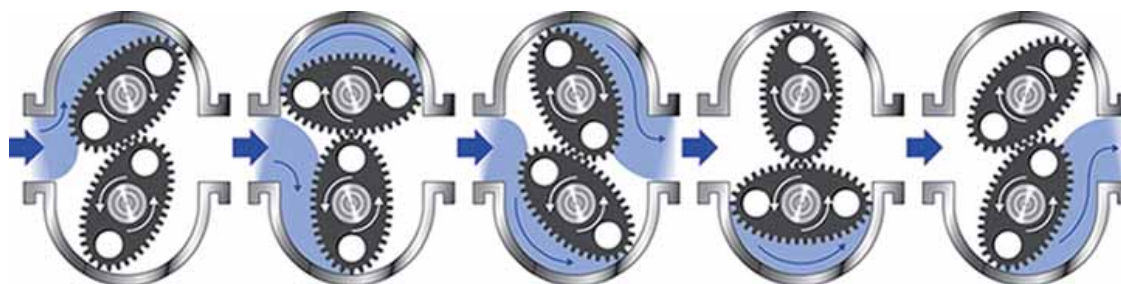
Przepływomierze objętościowe typu owalno-kołowego

Przepływomierze owalno-kołowe należą do grupy przepływomierzy objętościowych. Charakterystyczna budowa składająca się z dwóch ściśle zazębiających się elementów owalno-kołowych umożliwia pomiar przepływu różnego rodzaju cieczy, szczególnie tych o dużej lepkości. Specyfika przepływomierzy owalno-kołowych sprawia, że nadają się one także do większości przemysłowych i laboratoryjnych aplikacji związanych z precyzyjnym pomiarem przepływu cieczy. Przybliżmy zatem ich budowę, zasadę działania i najbardziej typowe zastosowania.

JAK TO DZIAŁA?

Układ pomiarowy przepływomierzy owalno-kołowych składa się z dwóch elementów owalno-kołowych, poruszanych przez przepływające medium.

Schemat działania przepływomierzy owalno-kołowych



Każdy obrót pary elementów owalno-kołowych odpowiada przemieszczeniu przez miernik dokładnej znanej objętości cieczy. Liczba obrotów jest proporcjonalna do prędkości przepływającego medium. W przypadku przepływomierzy firmy Macnaught serii MX jeden z wirników jest wyposażony w magnes umiejscowiony w górnej części wirnika (jest to tak zwany wirnik aktywny). Obrót wirników generuje tworzenie się pola magnetycznego, które następnie za pomocą aktywnego czujnika indukcyjnego przetwarzane jest na sygnał impulsowy. Ilość impulsów jest zliczana, określając tym samym przepływ w jednostkach objętości (litry, m³, galony itp.).

Głowica pomiarowa jest hermeticznie oddzielona od mechanizmu pomiarowego, czyli elementów owalno-kołowych. Ruch obrotowy obu elementów jest przekazywany za pomocą czujnika indukcyjnego do układu zliczania przepływu. Dużą zaletą przepływomierzy owalno-kołowych jest fakt, że nie wymagają one odcinków prostych przed i za przepływomierzem przy jego montażu. Umożliwiają one pomiar cieczy o bardzo dużych lepkościach sięgających nawet 1 000 000 cP, przy jednoczesnym niewielkim spadku

ciśnienia na przepływomierzu. Dokładność sięgająca nawet 0,25% powoduje, że przepływomierze owalno-kołowe są niezastąpione tam gdzie wymagana jest duża precyzja pomiaru. Mierniki te mogą być także stosowane do pomiaru w strefie zagrożo-

nej wybuchem z nadajnikiem impulsów w wykonaniu iskrobezpiecznym. Zakres zastosowanych do produkcji materiałów przepływomierzy owalno-kołowych powoduje, że mogą być zastosowane do praktycznie wszystkich mediów, również agresywnych chemicznie.

Przepływomierz składa się z następujących części: korpusu, komory pomiarowej, elementów uszczelniających, wirników (w tym jednego „aktywnego” z magnesami), wałów, pokrywy przepływomierza oraz elementów mocujących. Poszczególne elementy konstrukcyjne takie jak korpus, komora pomiarowa czy elementy owalno-kołowe mogą być wykonane z różnych metali (aluminium, stal nierdzewna 316L), dzięki czemu przepływomierze znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle.

ODCZYT WSKAZAŃ

Standardowym sygnałem wyjściowym z przepływomierzy owalno-kołowych jest sygnał impulsowy, realizowany za pomocą kompaktowo zabudowanego czujnika w obudowie z polipropylenu i maksymalnej temperaturze stosowania do 120°C. Przepływomierze

Model przepływomierza z licznikiem



Wnętrze komory pomiarowej



Schemat budowy przepływomierza owalno-kołowego



Macnaught serii MX posiadają również bogatą gamę dedykowanych wskaźników-liczników. Montowane są one błyskawicznie na korpusie przepływomierza za pomocą opatentowanego przez firmę Macnaught systemu M-Lock. Dostępne są wersje wskaźników do maksymalnej temperatury 60°C (z wyświetlaczem LCD o wielkości linii 12 mm) oraz do maksymalnej temperatury 80°C (z wyświetlaczem LCD o wielkości linii 17 mm). Oba te warianty posiadają dwa typy wykona-



nia: z wyjściem analogowym 4-20 mA oraz wyjściem impulsowym bądź bez wyjść sygnałowych. Dodatkowo, możliwe jest wykonanie w wersji rozdzielnej, gdy temperatura jest wyższa niż 80°C (wersja możliwa również w wykonaniu iskrobezpiecznym). Jako opcja występuje wskaźnik-licznik z funkcją dozowania z wyjściem przekaźnikowym do sterowania zaworem elektromagnetycznym, pneumatycznym czy też pompą.

ZASTOSOWANIE

Seria przepływomierzy firmy Macnaught MX przeznaczona jest do pomiaru cieczy zarówno w warunkach laboratoryjnych (średnice od 1/4"), jak i dużych obiektach przemysłowych (średnice do 4"). Pomiar cieczy o lepkości powyżej 1000 cP jest możliwy dzięki zastosowaniu zazębien o specjalnym profilu oraz materiałów z jakich wykonane są wirniki. Pozwala to zredukować spadki ciśnienia przepływającej cieczy przy przejściu przez komorę pomiarową przepływomierza.

Co ważne, przepływomierze serii MX nadają się do pomiaru cieczy o nienewtonowskim module sprężystości oraz silnie żrących cieczy, takich jak kwas siarkowy czy olej.



Przepływomierze owalno-kołowe firmy Macnaught podzielone są na trzy grupy:

- dedykowane do paliw i olejów (grupa F – „Fuel”),
- dedykowane do rozpuszczalników (grupa S – „Solvents”),
- dedykowane do zastosowań przemysłowych (grupa P – „Industrial Process”).

Przepływomierze z grupy do paliw i olejów charakteryzują się wykonaniem komory pomiarowej z aluminium, wirników z tworzywa PPS (polisarczek fenylenu) bardzo odpornego chemicznie (do temperatury maksymalnej 85°C) oraz elementów uszczelniających wykonanych z Vitonu. Przepływomierze te znajdują głównie zastosowanie do pomiaru przepływu wszelkiego rodzaju olejów (lekkich, ciężkich, przepracowanych), benzyn oraz olejów do układów hydraulicznych.

Przepływomierze z grupy dedykowanych do rozpuszczalników charakteryzują się wykonaniem komory pomiarowej z aluminium, wirników ze stali nierdzewnej oraz uszczelnień wykonanych z teflonu. Przepływomierze te znajdują głównie zastosowanie do pomiaru przepływu wszelkiego rodzaju rozpuszczalników (BTX – benzen, toluen, ksylen), środków powierzchniowo-czynnych, farb, barwników oraz chemikaliów rolniczych.

Przepływomierze z grupy przeznaczonej do procesów przemysłowych posiadają komory pomiarowe oraz wirniki wykonane ze stali nierdzewnej i uszczelki z teflonu. Przepływomierze te znajdują głównie zastosowanie w przemyśle do pomiaru przepływu wszelkiego rodzaju chemikaliów, mediów agresywnych oraz substancji ściernych (np. pulp papierniczych).



Przykład zastosowania – schemat dozowania

Głównymi aplikacjami gdzie zastosowanie znajdują przepływomierze owalno-kołowe to:

- dozowanie,
 - rozdział,
 - komponowanie,
 - pomiar różnicowy zużycia paliwa,
 - oraz inne wymagające solidnej precyzji pomiaru.
- Przepływomierze owalno-kołowe mają szerokie zastosowanie do pomiaru przepływu:
- olejów lekkich i ciężkich,
 - tłuszczów i lubrykantów,
 - farb i lakierów,
 - klejów,
 - tuszów,
 - chemikaliów,
 - polimerów.

Wersje przepływomierzy Macnaught MX

ZALETY I OGRANICZENIA

W artykule wspominałem już o głównych cechach przepływomierzy owalno-kołowych, które decydują o ich szerokim zastosowaniu. Wysoka dokładność – nawet 0,25% (w ograniczonym zakresie) i typowo 0,5%, znakomita powtarzalność 0,03% czy brak wymaganych odcinków prostych przed i za przepływomierzem to podstawowe zalety tych mierników. Jeśli dodamy do tego niezawodność, solidne wykonanie i łatwość w utrzymaniu, a także możliwość stosowania do bardzo lepkich cieczy nawet do 1 000 000 cP, widzimy, że przepływomierze owalno-kołowe marki Macnaught są po prostu dobrą propozycją dla wielu aplikacji.

Jak każde rozwiązanie, także przepływomierze owalno-kołowe mają swoje ograniczenia, z których najważniejsze to:

- dostosowane tylko do pomiaru cieczy,
- ciecze muszą być czyste (filtrowane),
- ciecze muszą być odgazowane (odpowietrzane),
- wymagana jest konserwacja elementów ruchomych.



Krzysztof Karasiak

Absolwent Politechniki Śląskiej wydziału Chemicznego na kierunku Technologia Chemiczna. W Intro-lu od 2014 roku. Specjalizuje się w pomiarach przepływu za pomocą przepływomierzy turbinkowych, masowych Coriolisa, owalno-kołowych oraz zagadnień układów dozowania.

Tel: 32 789 00 95