



Zastosowanie przepustnic w transporcie mediów płynnych

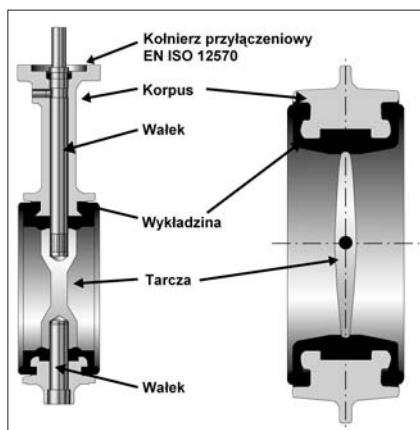
Tobias Weiler, KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal

W transporcie mediów płynnych przepustnice **KSB** biją rekordy popularności od ponad 50 lat. O ich sukcesie wśród projektantów i użytkowników instalacji zdecydowały zarówno kryteria natury technicznej, jak i ekonomicznej. Krótka zabudowa, niewielka masa oraz odporność na działanie różnych mediów to główne przyczyny rozpowszechnienia się miękkouszczelnionych przepustnic w przemyśle. Na sukces przepustnic wpłynęła także ich konstrukcja, gwarantująca optymalny przepływ cieczy oraz łatwość automatyzacji.

W praktyce funkcjonalność, ekonomiczność i bezpieczeństwo zależą jednak od szczegółów konstrukcyjnych armatury. Nawet jeśli przepustnice różnej produkcji wyglądają bardzo podobnie, często znacznie różnią się od siebie w szczegółach.

Przepustnice centryczne

Przepustnice miękkouszczelnione to armatura, w której tarcza przepustnicy obraca się o 90° wokół własnej osi, poprzecznie do kierunku przepływu medium. Oś obrotu przebiega w środku gniazda, a tym samym także w środku rurociągu. W stanie zamkniętym tarcza przepustnicy przylega do manszety wykonanej z elastomerów lub plastomerów, zapewniając szczelność. W pozycji otwartej medium opływa tarczę przepustnicy z obu stron. Dzięki krótkiej zabudowie wg EN 558-1-20 przepustnice nadają się do zabudowy między kołnierzami, do połączeń kołnierzowych lub jako armatura do montażu na końcu rurociągu.



Budowa i przekrój przepustnic centrycznych łożyskowanych

Różne typy korpusów

W przepustnicach centrycznych występują dwa rodzaje konstrukcji. W pierwszym wykonaniu tarcza i wał to dwie osobne części. Pozwala to na zastosowanie jednoczęściowego korpusu z jednym uszczelnieniem elastomerycznym. Taka konstrukcja jest bardziej odporna na działanie sił i naprężeń pochodzących od rurociągu.

W drugim, droższym wariantcie tarcza i wał tworzą jedną całość, co powoduje, że korpus musi być dwuczęściowy. Uszczelnienie może być wykonane z plastomerów lub elastomerów. Przepustnice o takiej konstrukcji wykorzystuje się przede wszystkim w zastosowaniach chemicznych o podwyższonych wymaganiach w zakresie bezpieczeństwa.

- **Korpus pierścieniowy:** Typ korpusu jest przeznaczony jedynie do zaciskowych połączeń międzykołnierzowych
- **Korpus z otworami centrującymi:** Ten typ budowy pozwala na połączenie kołnierzowe tylko z jednej strony, co jest bardzo praktyczne np. przy wykonywaniu prac konserwacyjnych przy pompie
- **Korpus z otworami gwintowanymi:** Otwory gwintowane umożliwiają proste przyłączenie i odłączenie przepustnic od kołnierzy
- **Korpus dzielony U:** Otwory przelotowe i gwintowane umożliwiają zabudowę międzykołnierzową lub połączenie kołnierzowe.

Zaletą armatury międzykołnierzowej jest obciążenie korpusu tylko siłami parcia pochodzącymi od ciśnienia, ponieważ siły działające na kołnierze przenoszone są przez śruby lub szpilki. Armatura kołnierzowa obciążona jest dodatkowo siłami pochodzącymi od rurociągu.

Dla wszystkich typów korpusu możliwe są połączenia kołnierzowe wg różnych norm jak np. **EN, ANSI, JIS**.

Koncern KSB produkuje centryczne przepustnice miękkouszczelnione o średnicy do 4000 mm. Maksymalne klasy ciśnienia zależą od średnicy przepustnicy i sięgają 25 bar. Odpowiednio do medium, ciśnienia i wykonania materiałowego pierścienia uszczelniającego – manszety, konstrukcja przepustnicy pozwala na pracę w temperaturze do 200°C. Jak

wszystkie elementy rurociągu, także przepustnice powodują straty ciśnienia w pozycji otwartej. Są one jednak o wiele mniejsze niż w innych typach armatury, w których dodatkowo występuje jeszcze zmiana kierunku przepływu. Dzięki smukłej, wyprofilowanej tarczy przepustnice centryczne są bardziej energooszczędne niż przepustnice innego typu (np. podwójnie czy potrójnie mimośrodowe) i pozostałe zawory.

Większość przepustnic pracuje na instalacji jako tzw. armatura „zamknij – otwórz”. Przy uwzględnieniu parametrów pracy i danych hydraulicznych można je ponadto wykorzystywać jako armaturę w funkcji regulacyjnej lub dławiącej.

Połączenie tarczy i wału może być zrealizowane wg dwóch różnych zasad:



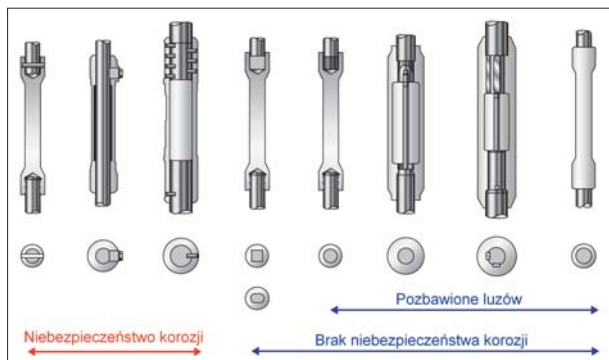
Przepustnica Isoria

Połączenie tarczy i wałka ma kontakt z medium

W tym wykonaniu, występującym przede wszystkim w tańszych konstrukcjach, tarcza i wałek są połączone za pomocą kołków lub śrub. Takie połączenie stale omywane jest przez medium, a tarcza i wał są wykonane z różnych materiałów, istnieje zatem niebezpieczeństwo elektrolitycznej lub chemicznej korozji w szczelinach. Korozja ta może dalej przenosić się na wał. Oznacza to możliwość wystąpienia pęknięcia i przecieku na zewnątrz, a także utrudnienia demontażu.

Połączenie tarczy i wałka bez kontaktu z medium

W tym wykonaniu połączenie tarczy z wałkiem nie wchodzi w kontakt z medium. Połączenie tarczy z wałkiem jest realizowane jako połączenie zębate, wzajemnie spasowane lub jako połączenie



Połączenie wału z tarczą

czenie klinowe, dzięki czemu w tych rozwiązaniach eliminuje się korozję i zmniejsza ryzyko pęknięcia.

Przy tym rodzaju połączenia tylko tarcza przepustnicy i manszeta mają kontakt z medium. Dzięki temu użytkownik może zwiększyć odporność przepustnicy na działanie różnych mediów poprzez odpowiedni dobór materiałów. Dodatkowo połączenie klinowe lub wpust/wypust jest realizowane bez luzów, co gwarantuje wyższe bezpieczeństwo użytkowania.

Pierścień uszczelniający przepustnicy (manszeta)

Pierścień uszczelniający gniazdo przepustnicy – tzw. manszeta jest najważniejszą częścią przepustnicy, odpowiedzialną za szczelność przepustnicy na kołnierzach, w przelocie i na wale. Manszeta może być włożona luzem do korpusu lub może zostać nawulkanizowana na włożonym do korpusu pierścieniu wsporczym. Zaletą manszety luźno włożonej jest jej łatwa wymiana. W armaturze KSB wałek jest uszczelniony przez ściśnięcie elastomeru pomiędzy korpusem a tarczą. Szczelność manszety zależy od siły ściskającej.

Aby zapewnić taką samą szczelność w górnej i dolnej części wałka podczas obrotu o 90°, pierścienie uszczelniające są w tym miejscu uformowane sferycznie. Tarcza przepustnicy podczas obrotu wykreśla kulę i dokładnie dopasowuje się do manszety. Wynikiem jest niezawodna szczelność na zewnątrz.

Szczelność w przelocie opiera się na tej samej zasadzie. W zależności od różnicy ciśnień i mechanicznych właściwości elastomeru manszety, zmienia się zagłębienie tarczy przepustnicy w pierścieniu uszczelniającym gniazdo. Zmiana elastyczności manszety uniemożliwia uszkodzenie tarczy przepustnicy podczas zamykania.

Szczelność na połączeniach z kołnierzami osiąga się przez ściśnięcie manszety pomiędzy korpusem przepustnicy a kołnierzami rurociągu.



Przepustnica centryczna Boax B i przepustnica teflonowana KE

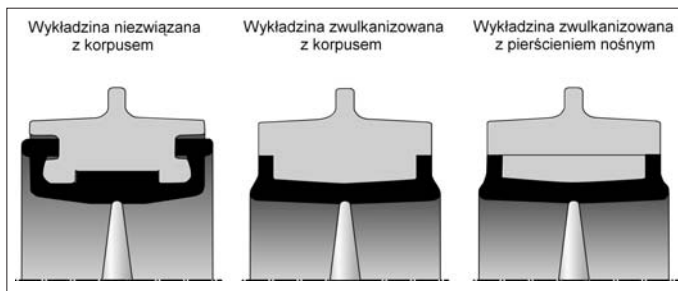
REKLAMA



Na całym świecie definiujemy standardy przemysłu ...

Jako produjący na świecie producent pomp, armatury i systemów realizujemy kompleksowe dostawy dla największych inwestycji, definiując normy w technice przemysłowej. Know-How i doświadczenie zdobyte w obsłudze wielkich projektów wykorzystujemy przy przygotowaniu oferty urządzeń standardowych. Nasze rozwiązania to coś więcej niż produkcja seryjna. Przykładem jest Eta – najczęściej sprzedawana na świecie znormalizowana pompa wodna. Obecnie na wszystkich kontynentach pracuje ponad milion takich pomp. Oto właśnie standard naszego działania. www.ksb.pl





Rozwiązania mocowań wykładzin przepustnic

Dla zapewnienia optymalnej chemicznej odporności manszety względem różnych mediów laboratorium materiałowe KSB opracowało szeroką paletę elastomerów:

- **EPDM:** wysoka odporność na podwyższoną temperaturę, chemikalia, wodę gorącą.
- **NBR:** wysoka odporność na paliwa, oleje mineralne, smary pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, olej, wodę, chłodziwo wiertnicze.
- **Viton:** wysoka odporność na oleje i chemikalia, wysoka odporność na podwyższoną temperaturę, ozon, starzenie materiałowe, wpływy atmosferyczne, płomień, niewielka przepuszczalność gazu.
- **Hypalon:** wysoka odporność chemiczna szczególnie na działanie mediów utleniających np. wody basenowej.
- **Silikon:** odporność na ciepło, ozon, starzenie i chemikalia; niemal niezmiennie właściwości mechaniczne w całym zakresie temperatury pracy.
- **Epichlorhydrin:** odporność na olej mineralny, warunki atmosferyczne i ozon
- **HNBR:** odporność na olej i benzynę (jak NBR), ponadto wytrzymałość na wysokie temperatury, starzenie i warunki atmosferyczne (wietrzenie); znakomite właściwości fizyczne także przy wysokiej temperaturze.
- **Nitryl karboksylowy:** wysoka odporność na abrazyj, zastosowanie w instalacjach transportu pneumatycznego, także w przemyśle spożywczym.
- **PFA (Teflon®) Perfluoralkoxy – Copolymer:** właściwości zbliżone do PTFE, jednak gęstsza struktura, odporność na niemal wszystkie organiczne i nieorganiczne chemikalia, stosowany przy bardzo korozyjnych mediach.

Maksymalna możliwa temperatura, którą może być obciążony materiał manszety, zależy od ciśnienia oraz właściwości medium.

Tarcza przepustnicy

Obok standardowych wykonań materiałowych tarczy, takich jak żeliwo sferoidalne, stal szlachetna czy brąz alu-

miniowy, od ponad 25 lat – przede wszystkim w uzdatnianiu wody – stosuje się również tarcze powlekane twardą gumą. Są one tak samo odporne jak tarcze wykonane z brązu aluminiowego lub ze stali duplex. To ekonomiczne rozwiązanie zyskuje coraz większe znaczenie ze względu na rosnące ceny metali szlachetnych i kolorowych. Warstwa gumy o grubości 5 mm uzyskiwana jest poprzez wulkanizowanie w autoklawach.

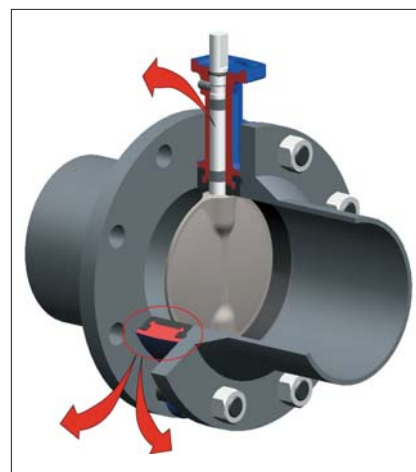
Coraz częściej stosuje się także Halar® ECTFE – polimer fluorowy, który jest nakładany w formie proszku na rozgrzaną tarczę i pod wpływem temperatury rozpuszcza się, tworząc powłokę. Nałożenie takiej powłoki może odbywać się tylko na dokładnie wyczyszczonej i gładkiej powierzchni tarczy. Tarcza poddawana jest specjalnemu przygotowaniu, tak aby HALAR PUDER mógł wnikać w strukturę materiału. Każda tarcza poddawana jest testowi wysokiego napięcia sprawdzającemu, czy grubość warstwy wynosi między 600 a 800 μm i czy powłoka jest pozbawiona wad. Wysoka odporność Halaru® ECTFE na mało korozyjne media potwierdziła się w technice procesowej i przy uzdatnianiu wody.

Dla średnio- i bardzo korozyjnych mediów stosuje się tarcze wyłożone plastomerem. W tym przypadku nie tylko tarcza jest pokryta PFA, lecz także manszeta wykonana jest z PFA. Przepustnice w tym wykonaniu mogą pracować jako armatura odcinająca i dławiąca na wysokokorozyjnych mediach.

Wytrzymałość i szeroka gama zastosowań

Dzięki możliwości dostosowania przepustnic do wielu mediów oraz wytrzymałości na zawarte w medium zanieczyszczenia, przepustnice centryczne znajdują zastosowanie w następujących dziedzinach: gospodarka wodna oraz zaopatrywanie w wodę pitną, uzdatnianie wody, odsalanie wody morskiej, transport wody zimnej, transport wody gorącej, instalacje c.o., przemysł stoczniowy, oczyszczalnie ścieków od 2. stopnia oczyszczania, przemysł chemiczny i technika procesowa, hutnic-

two, biopaliwa, cukrownictwo, przemysł papierniczy i celulozowy, lakiernictwo, przemysł spożywczy, produkcja napojów, górnictwo.



Przekrój typowej przepustnicy. Zaznaczono miejsca, w których najczęściej dochodzi do nieszczelności

Podsumowanie

Takie zalety jak krótka zabudowa, niska masa i możliwość wykorzystywania w transporcie różnych mediów płynnych umożliwiają użytkowanie przepustnic centrycznych w różnych instalacjach. Dla projektantów i użytkowników przepustnice stanowią praktyczne i ekonomiczne rozwiązanie dla realizacji funkcji odcinających i regulacyjnych.

O powszechności zastosowania decydują także dobre warunki przepływu oraz możliwość łatwej automatyzacji przepustnic. Mimo pozornie nieskomplikowanej budowy różnice jakości różnych produktów ujawniają się w szczegółach konstrukcyjnych, takich jak np. sposób ułożenia i uformowania pierścienia uszczelniającego, tarczy przepustnicy czy sposób łączenia tarczy z wałkiem. Wysoką wytrzymałość i częstotliwość uruchomień gwarantują tylko i wyłącznie produkty najwyższej jakości. Jak pokazuje doświadczenie, często pozornie tanie przepustnice okazują się później bardzo kosztowne w eksploatacji.



KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.

ul. Bociana 22a · 31-231 Kraków
tel. +48 12 636 01 86 · fax: +48 12 637 23 45
e-mail: info@ksb.pl · www.ksb.pl

