



Gumowanie elementów pomp wielokrotnie wydłuża trwałość użytkową urządzenia mimo tłoczenia abrazyjnych mediów

Sascha Korupp, Herborn *)

Powodem opracowania pomp zatapalnych, przedstawionych w niniejszym artykule, była zbyt mała trwałość użytkowa pomp innych producentów, zastosowanych w jednej z oczyszczalni ścieków, w której procesowi technologicznemu poddawano wodę zawierającą piasek. Jako rozwiązanie problemu zaproponowano wytrzymałą na ścieranie specjalną wykładzinę gumową nanoszoną na elementy pompy wykonane z żeliwa produkowane w zakładzie dysponującym własną odlewnią. Wszystkie obszary we wnętrzu pompy narażone na ścieranie, a także wirnik o ulepszonej konstrukcji zostały zabezpieczone w taki właśnie sposób. Nowe rozwiązanie zastosowano w standardowych pompach z silnikiem mokrym firmy Herborner Pumpenfabrik, które generalnie są wyposażone w zwymiarowane wały i we wzmocnione łożysko. Od ponad 5 lat taka pompa pracuje bezawaryjnie, a ścieranie się wirnika jest minimalne. Dziś oferowane są już klientowi prawie nie różniące się zewnętrznie pompy w różnych wykonaniach, które spełniają wymagania stawiane przez abrazyjne media.

*) mgr inż. S. Korupp, dyrektor techniczny fabryki pomp Herborner Pumpenfabrik J.H. Hoffmann GmbH & Co. KG.

Tłumaczenie artykułu z „Industriepumpen + Kompressoren”, z. 4/2006, ss. 199-200.

Dziękujemy firmie HEBO Pompy i Systemy Pompowe, Jarocin, za pomoc w przygotowaniu artykułu.

Problem – piasek w ściekach

Wiosną 2000 r. firma Herborner Pumpenfabrik została poproszona przez firmę Awatec, eksploatującą oczyszczalnię ścieków Storkow, o znalezienie rozwiązania problemu występującego w tej instalacji. Z powodu piaszczystego podłoża stale dochodziło do zakłóceń w pracy w stacji odbioru nieczystości. Stosowano już różne pompy zatapalne różnych producentów. Miały one różną trwałość użytkową, ale zawsze o wiele za krótką, w najlepszym przypadku 6 miesięcy, co dla użytkownika było niezadowolające i za drogie. Szczególnie szybko ścieraniu ulegały wirniki (ilustr. 1). Mając taki kłopot, użytkownik sam zareagował już na bardzo wysokie koszty użytkowania urządzenia i umieścił pompy nie na dnie komory, lecz zawiesił je na wysięgniku. Wskutek tego jednak powstający osad mógł osiadać na dnie, w związku z czym konieczne było czyszczenie komory dwa razy w roku za pomocą ciężkiego sprzętu przy zapewnieniu ochrony przeciwpyłowej.

Opracowanie prototypu odpornego na ścieranie

W momencie otrzymania zapytania z firmy Awatec, w Herborner Pumpenfabrik dokonano już pewnych przemyśleń i pokonano kolejne etapy konstrukcyjne mające na celu opracowanie pompy odpornej na ścieranie. Połączenie rozwiązań znanych i stosowanych w przedsiębiorstwie miało ostatecznie doprowadzić do celu. Na pompy żeliwne wykonane we własnej odlewni naniesiono specjalną wykładzinę gumową odporną na ścieranie. Wszystkie obszary wewnątrz pompy narażone na ścieranie oraz wirnik o ulepszonej konstrukcji zostały zabezpieczone specjalną gumą.

Przyjęto następującą koncepcję – gumowa wykładzina nie pozwala przeniknąć twardym składnikom tłoczonego medium, lecz poddaje się przy nacisku na powierzchnię w ciągu milisekund. Cząsteczki stałe jakby odbijają się od

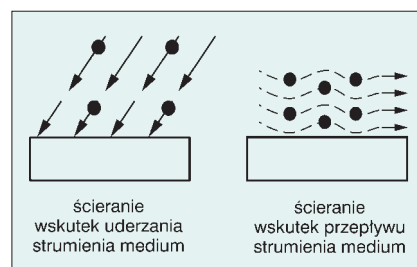


Ilustracja 1. Niezabezpieczone tradycyjne wirniki z żeliwa ulegają ścieraniu wskutek abrazyji

powłoki ochronnej. Dzięki temu stopień zużycia powierzchni znacznie się zmniejszył. Dotychczasowe ścieranie się wskutek przepływu i uderzeń strumienia medium (ilustr. 2) zostało tym samym zminimalizowane. Warstwa ochronna spełnia w ten sposób wymagania nakazujące minimalizację erozyjnego ścierania się powierzchni.

Nowe rozwiązanie zostało wykorzystane w standardowych pompach zatapalnych produkowanych przez firmę Herborner Pumpenfabrik. Pompy zatapalne do ścieków tego producenta są generalnie wyposażone w zwymiarowany wał i we wzmocnione łożysko. Dzięki temu zoptymalizowano trwałość użytkową całego zespołu także w czasie pracy w trudnych warunkach podczas tłoczenia ścieków.

Koncepcja została zrealizowana. Koszty cyklu zużycia (LCC) pomp można było rzeczywiście radykalnie zmniejszyć. Zamontowana w oczyszczalni ścieków Storkow gumowana pompa żeliwna wyznaczyła bowiem nowe standardy i przetrwała nie tylko kilka miesięcy. Od ponad 5 lat pompa ta pracuje bezawaryjnie, a zużycie łopaty wirnika jest minimalne. W przeciwieństwie do poprzednich pomp, pompa gumowana nie wisi już na wysięgniku, lecz stoi na dnie komory. Ponadto pozytywnym dodatkowym efektem jest to, że już po 3 miesiącach osad został całkowicie usunięty ze zbiornika. Nie było więc konieczne przeprowadzanie kosztownego oczyszczania.



Ilustracja 2. Mechanizm ścierania przez uderzający strumień medium i przez przepływ medium

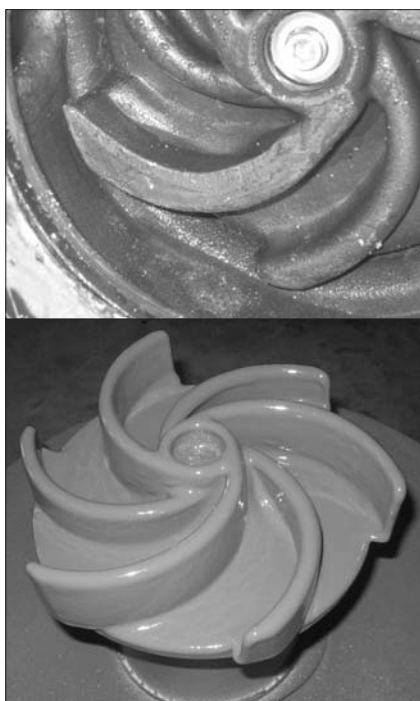


Ilustracja 3. Jeden z pierwszych gumowanych wirników wykazał ślady zużycia podczas testu. Takie badania prowadziły do dalszego rozwoju nowej technologii.

Siła wysokości podnoszenia pompy była nawet tak duża, że konieczne było zamontowanie w rurociągu tłocznym otworu rewizyjnego do regularnego usuwania pod wysokim ciśnieniem odkładającego się w nim osadu. Zakończona powodzeniem realizacja projektu przyniosła w efekcie rozmowy z użytkownikiem na temat dalszych przedsięwzięć w oczyszczalni ścieków Storkow.

Różne mieszanki gumy

W pompie znanej pod nazwą UNIGUM zmieniło się kilka elementów konstrukcyjnych. Obecna pompa UNIGUM ma już niewiele wspólnego z pompą zastosowaną w oczyszczalni ścieków Storkow. W ciągu ostatnich 5 lat powstało jej wiele następnych unowocześnionych modeli (*ilustr. 3*). Wy-



Ilustracja 4. Wirniki z różnymi specjalnymi powłokami z gumy o dużej wytrzymałości na fazę stałą zawartą w tłoczonym medium

Ilustracja 5. Urządzenie do równomiernego nanoszenia powłoki gumowej na wirniki pomp



korzystuje się w nich wyniki testów przeprowadzanych w warunkach rzeczywistych, przeprowadzanych w regularnych odstępach czasu. Dzięki temu stale powstają nowe typy szeregi tych urządzeń.

Pierwotny pomysł połączenia żeliwa szarego z gumą pozostał jednak bez zmian. Na konstrukcję szczegółów pompy oraz zastosowanie różnych rodzajów gumy wywarły wpływ różne doświadczenia dotyczące tłoczenia mediów różnorodnych pod względem ścieralności (*ilustr. 4*).

Nadal są oferowane różne – dla klienta zewnętrznie nie do rozróżnienia – wykonania pomp, tak żeby sprostać wymaganiom stwarzanym przez tłoczone media. Zwłaszcza odpowiednia mieszanka gumy decyduje o sprawności pomp i ich oczekiwanej trwałości użytkowej.

Konstrukcja modułowa umożliwia optymalny dobór

Pompa zatapialna z wykładziną gumową doczekała się w międzyczasie własnego typy szeregu w ramach modułowego systemu UNIVERS różnych pomp do ścieków i znakomicie nadaje się do wszystkich zastosowań w warunkach nieprzewidywalnych i ekstremalnych obciążen ze strony tłoczonego medium. Dzięki temu abrazyjne media, np. w osadnikach piasku w oczyszczalniach ścieków, czy w kopalniach piasku i żwiru, można przepompowywać bez problemu.

Jednostka napędowa jest integralną częścią składową pompy, a wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej jest jed-

nocześnie wałem silnika. Duże obciążenia pomp mogą być pokonywane dzięki odpowiedniemu dopasowaniu łożyska wału silnika do wału pompy. Nie wymagające konserwacji i smarowania łożyska toczne gwarantują wysoką niezawodność działania także podczas nieprzerwanej pracy.

Wymagane chłodzenie powierzchni ślizgowych uszczelniającego wnętrza pompy pierścienia ślizgowego zapewnia tłoczone medium, przeprowadzane przez kanał obejściowy. Dla zagwarantowania płynnej pracy uszczelnienia pierścień ślizgowy jest wspomagany przez warstwę oleju sąsiedniej komory olejowej. Dzięki temu możliwa jest nawet krótkotrwała praca pompy przy niedostatecznym smarowaniu.

Pompa UNIGUM jest dostępna zarówno w wykonaniu stacjonarnym, jak też i przenośnym. Dostarczono jednak już także pompy ściekowe i procesowe napędzane za pomocą paska klinowego współpracujące z gumowanym układem hydraulicznym.

Stan obecny i perspektywy

Pompy typy szeregu UNIGUM z powodzeniem pracują już w wielu różnych instalacjach. Sukces, który klienci uzyskują wybierając tę pompę, potwierdza koncepcję producenta. W przyszłości typy szeregu będzie podlegał dalszemu rozwojowi. Nowością jest urządzenie do gumowania wirników pomp, gwarantujące równomierne nanoszenie powłoki ochronnej na materiał podstawowy, jakim jest żeliwo szare (*ilustr. 5*).

