

# Czy istnieje alternatywa dla pomp zębatych?

Przemysł chemiczny od wielu lat stosuje pompy zębate. Typowe zastosowania to: tłoczenie olejów, żywic, klejów, silikonów, farb, lepkich chemikaliów, itp.

Wielu użytkowników pomp przyzwyczaiło się już do problemów z pompami zębatymi, które wynikają nie tylko z wadliwej obsługi (np. praca na sucho, niekompatybilna ciecz, ciała stałe w cieczy), lecz także z naturalnego zużycia elementów eksploatacyjnych (np. wytarcie się uszczelnień). W konferencyjnych dyskusjach są często poruszane zagadnienia związane z ciągłością utrzymania ruchu i awaryjnością maszyn. Część tego typu problemów w konkretnej aplikacji można wyeliminować przy zastosowaniu omawianego rozwiązania.

## Wzrost lepkości cieczy

Przy cieczach o średniej lepkości jak np. gliceryna, stosuje się często pompy odśrodkowe, które pracują bezawaryjnie do momentu, kiedy nie spadnie temperatura. Następuje to najczęściej wraz z nadejściem pory jesienno-zimowej w nieogrzewanych magazynach surowcowych. Zwiększenie poboru mocy silnika (możliwość przegrzania) występuje nawet przy małym wzroście



lepkości, przez co spada wydajność i wysokość podnoszenia. Pompa może zacząć kawitować, hałasować, wibrować, itp. Znane są przypadki uszkodzeń, np. sprzęgieł i wirników występujące po krótkim czasie użytkowania. W takich sytuacjach dobrym rozwiązaniem mogą być pompy wyporowe, np. zębate, krzywkowe, śrubowe, perystaltyczne, itp. Pompy te są z zało-

żenia przeznaczone dla cieczy o wyższej lepkości. Wydajność niektórych z nich (np. zębate lub krzywkowe) szczególnie zależy od lepkości cieczy. W innych natomiast (np. perystaltyczne lub śrubowe) występuje niewielka tego typu zależność lub całkowity jej brak. Jest to zwłaszcza istotne w instalacjach dozowania objętościowego,



gdzie układ dozujący odmierza dawkę na zasadzie liczenia obrotów / suwów elementu roboczego pompy.

## Wyciek z uszczelnienia

Kolejnym ważnym problemem jest wyciek cieczy z pompy. Klasyczne uszczelnienia sznurowe z samej zasady działania muszą powodować wyciek medium przez dławnicę. W przypadku braku wycieku może wystąpić „spalenie” uszczelnienia, gdyż nie jest ono chłodzone lub smarowane cieczą.

Uszczelnienia mechaniczne (tzw. czółowe) też nie do końca rozwiązują problem wycieku, jednakże przy normalnej pracy, znacznie mniej ciekną niż uszczelnienia sznurowe. Przy cieczach krystalizujących i niebezpiecznych stosuje się uszczelnienia podwójne, przepłukiwane zewnętrznym strumieniem cieczy. Jest to ciekawe rozwiązanie, ale bardzo kosztowne (zarówno z uwagi na konieczność wyposażenia urządzenia w dwa zestawy uszczelniające, jak i konieczność ciągłego dostarczania cieczy roboczej).



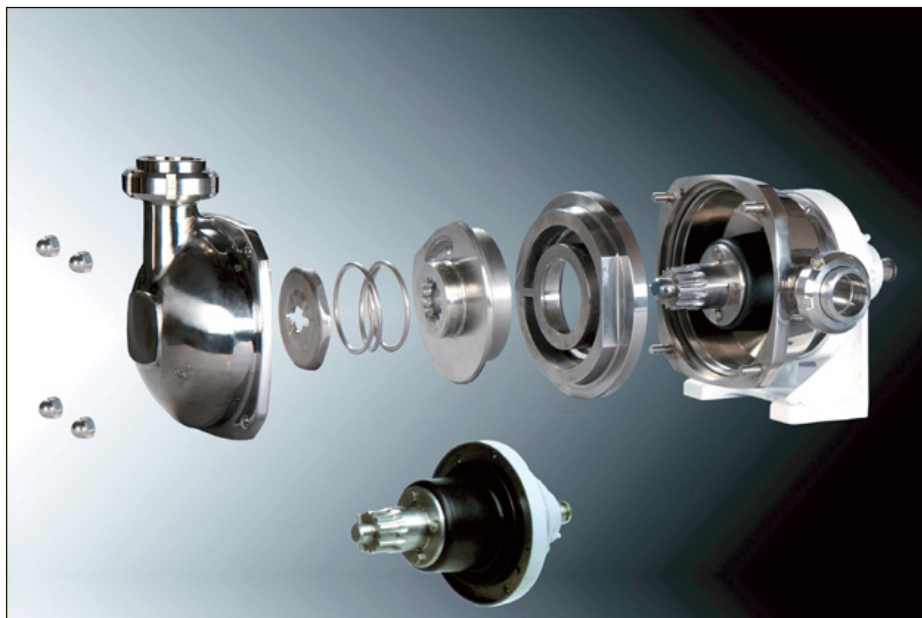
Jednym z możliwych rozwiązań (zwłaszcza ważnym przy cieczach szkodliwych i niebezpiecznych) jest zastosowanie sprzęgła magnetycznego. Pomimo wysokiej szczelności tej konstrukcji ma ona pewne ograniczenie – nie można pompować cieczy z ciałami stałymi, a praca na sucho powoduje znacznie większe uszkodzenia niż przy zastosowaniu uszczelnienia mechanicznego. Innym rozwiązaniem jest konstrukcja zastosowana przez francuską firmę Mouves. Element roboczy nie wiruje, a jedynie oscyluje, co umożliwia zamknięcie go w szczelnej gumowej tulei. Ponieważ nie ma ruchu obrotowego, uszczelnienia (zamknięcia) są statyczne, a więc nie występuje wyciek. Amerykańska firma Blackmer rozszerzyła funkcjonalność tego typu pomp, zastępując gumową tuleję mieszkim, wykonanym całkowicie ze stali kwasoodpornej.

## Praca na sucho

Wspomniane wcześniej uszczelnienia wymagają stałego smarowania / chłodzenia. Dlatego też praca na sucho szybko niszczy uszczelnienie. W wielu pompach następuje także tarcie elementów roboczych (np. koła zębate w pompach zębatych lub zespół stator - rotor w pompie śrubowej), co dodatkowo wymaga chłodzenia cieczą roboczą. W pompach z oscylującym tłokiem nie występuje jego tarcie o cylinder (tłok jedynie się po nim toczy), dzięki temu nie wzrasta temperatura i nie jest wymagane smarowanie.

## Samozasysanie

Słowo samozasysanie jest często nadużywane przez dostawców pomp. Rozróżnia



się dwa rodzaje modeli pomp:

- pompa samozasysająca na sucho czyli taka, która może być zainstalowana nad zbiornikiem z cieczą i po jej uruchomieniu (przy pustym rurociągu ssawnym) sama opróżni rurociąg z powietrza, skutecznie zasysając ciecz. Takimi pompami są np. pompy perystaltyczne, dwumembranowe napędzane sprężonym powietrzem oraz pompy z oscylującym tłokiem.

- pompa samozasysająca na mokro, czyli taka, która przed uruchomieniem musi zostać zalana cieczą (a także rurociąg ssawny) np. pompa krzywkowa.

Pompy zębate nie doczekały się konkretnej klasyfikacji. Jedni uważają je za pompy samozasysające na mokro, inni natomiast są zdania, że następuje samozasysanie na sucho.

### Opróżnienie rurociągu

Niezwykle przydatną funkcją (jednakże niezbyt często spotykaną) jest możliwość opróżnienia rurociągu po zakończeniu pompowania. Często występującym zjawiskiem jest marnowanie produktu z uwagi na pusty ssawny rurociąg przy braku możliwości opróżnienia rurociągu tłocznego. Jest to zwłaszcza zauważalne w instalacjach, gdzie pompowane medium jest drogie (np. farmacja, kosmetyki). Pompy perystaltyczne, dwumembranowe i z oscylującym tłokiem po zakończeniu pompowania pracują jak swoiste kompresory. Przepychają one powietrze, dzięki czemu opróżniają rurociąg tłoczny i minimalizują pozostałości.

Andrzej G. Baciński  
POMPY i SYSTEMY Sp. z o.o.

