

Korzyści z próżni przy produkcji butelek.

Artykuł opublikowany przez GLASS MACHINERY, PLANTS & ACCESSORIES 5/2000

Żeby dopełnić proces nadmuchiwania, użycie próżni w formie powiodło się w produkcji szklanych pojemników, gdzie jednakowa grubość ścianek jest bardzo ważna lub gdy chodzi o skomplikowane kształty i projekty. Specjaliści Pneumofore przez ostatnie 50 lat dostarczali przemysłowi szklanemu pomp próżniowych chłodzonych wodą. Obecnie z powodu konieczności redukcji kosztów, firma rozwinęła nową serię pomp próżniowych ze schłodzonym powietrzem.

Ile razy otwieraliśmy butelkę szampana i byliśmy zaskoczeni siłą z jaką wyskakuje korek? Wiemy, że oczywiście powodem tej eksplozji jest ciśnienie w butelce. Jest ono skutkiem metody fermentacji Champanoise, która obejmuje okresowy ruch wina w celu oczyszczenia wina i dodania mu bąbelków, które koneserzy wina lubią tak bardzo. Czego większość z nas nie wie to to, że ciśnienie w butelce może być znacznie wyższe niż atmosferyczne. W przypadku procesu produkcji tego rodzaju butelek ważnym jest jednakowa grubość ścianki na całej powierzchni w celu wzmocnienia tych części butelki, które są uważane za wrażliwe. Jest to robione w celu eliminacji napięć w materiale, które mogłyby prowadzić do eksplozji. Dlatego też, żeby zapewnić odpowiedni przepływ surówki i przyspieszyć proces formowania, wykorzystuje się próżnię stworzoną w formie, oprócz tradycyjnej metody wdmuchiwania porcji masy szklanej do formy z użyciem skompresowanego i pozbawionego oleju powietrza przy ciśnieniu 3 atmosfer. Z powodu mniej istotnych kwestii bezpieczeństwa jest mniejsza troska o użycie próżni w masowej produkcji butelek do zwykłego czerwonego i białego wina. Oprócz poprawy jakości produktu, czas wdmuchiwania jest również skrócony, czego efektem jest ograniczenie kosztów produkcji. Technika ta jest również używana w produkcji słoików dla przemysłu spożywczego i innych szeroko otwartych pojemników. Ostatnią, chociaż nie najmniej istotną kwestią jest fakt, że użycie próżni daje lepszy kształt butelki, pozwalając na stworzenie skomplikowanych kształtów i projektów z wyoblonymi elementami.

Technika produkcji

Generalnie szklane pojemniki są produkowane przy użyciu linii produkcyjnych z ustaloną liczbą stanowiskowych pomp próżniowych. Poziom próżni używanej w formach różni się w zależności od rodzaju produktu : pompy próżniowe z wysokim poziomem wydajności i niezawodności są używane w celu osiągnięcia maksymalnej stabilności próżni przy minimalnych kosztach zużycia energii np. dla działania linii z 16 pompami stanowiskowymi jest zwykle używana pompa z wydajnością ssania 700m³/h.

W ostatnio produkowanych maszynach do produkcji szkła, próżnia jest używana w dwojakim celu : przyspieszenie procesu wypełniania formy (tym samym podnoszenia wydajności) i kontrolowania rozłożenia materiału w formie. Starsze maszyny są również często adoptowane w celu jak najlepszego wykorzystania próżni w cyklu produkcyjnym. Tak jest ponieważ koszt próżni jest ułamkiem kosztów produkcji powietrza pozbawionego oleju. Ponadto pompy próżniowe są znacznie bardziej niezawodne niż zwykłe bezolejowe kompresory. Jako że piece pracują w cyklu ciągłym, również pompy próżniowe pracują non stop co w skali roku daje nam 8760 godzin i właśnie dlatego bardzo ważnym jest mieć wysoce niezawodne pompy próżniowe, które wymagają mniejszej obsługi i mniejszego zużycia energii.

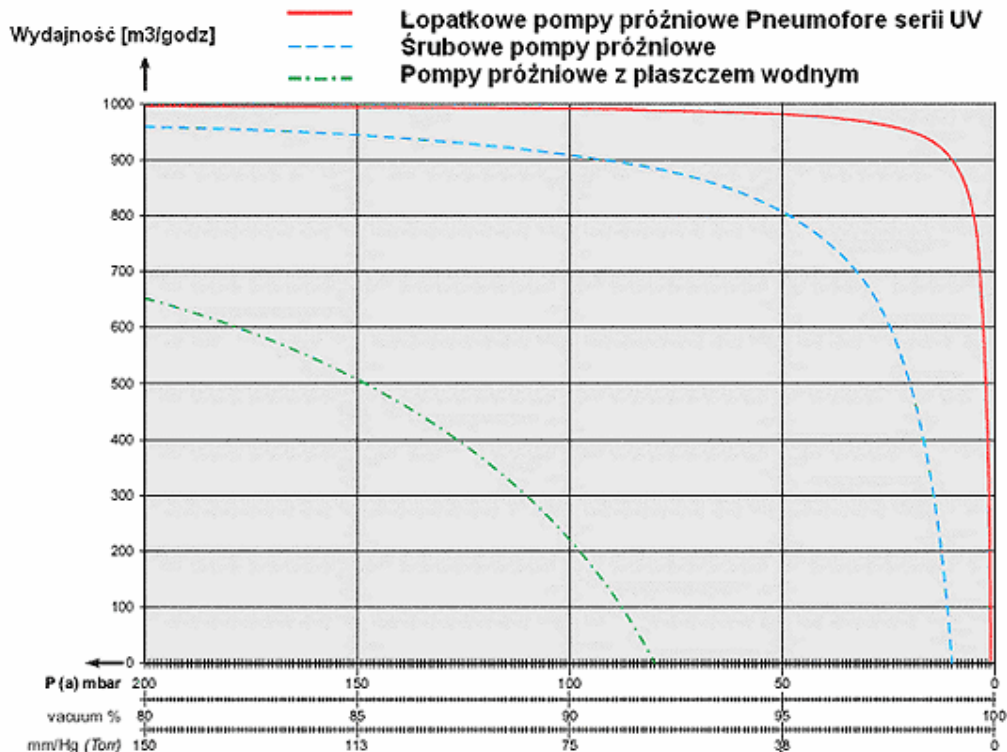
Typy pomp próżniowych

Tradycyjnym typem pomp próżniowych używanym w przemyśle szklanym zawsze był typ rotacyjno-łopatkowy. Jednakże na przestrzeni lat inne typy pomp były również instalowane :

- Pompy łopatkowe chłodzone powietrzem
- Pompy łopatkowe i śrubowe chłodzone wodą
- Pompy z pierścieniem wodnym

Jest całkiem jasne, że przemysł szklany musiał zredukować zużycie wody i koszty obsługi, jednym słowem koszty operacyjne. Wybór typu pompy w dużym stopniu zależy od zakresu stopnia wymaganej próżni, od kosztów użytkowania i ilości zanieczyszczeń zasysanych z powietrzem. Wykresy 2 i 3 ilustrują porównanie pomiędzy 3 typami pomp próżniowych używanych obecnie przy produkcji szkła. Wydajność ssania w wymienionych typach pomp jest przedstawiona w następujący sposób :

- Linia ciągła – łopatkowe pompy Pneumofore – próżnia końcowa 2 mbar
- Linia przerywana (-----) – pompy śrubowe – próżnia końcowa 10 mbar
- Linia przerywana (-·-·-·-) – pompy z pierścieniem wodnym – próżnia końcowa 80 mbar



Tempo wchłonięcia w tym typie pomp, który już jest o 50% wyższy niż w pompach łopatkowych, zwiększa się w proporcji do użytej próżni. Wydajność również zmienia się z temperaturą wody.

Ejektory napędzane przez sprężone powietrze są również używane w celu generowania próżni. Pomimo ich łatwego instalowania i niskiej ceny są one bardzo drogi w eksploatacji w związku z dużym zużyciem sprężonego powietrza. Zużywana moc jest zwykle o rząd wielkości (10 razy) większa niż w pompach próżniowych.

Instalacje przemysłowe

Właściwy rozkład próżni jest kluczowy dla osiągnięcia lepszej wydajności procesu i oszczędności energii. Podczas gdy spadek ciśnienia o 0,1 bar powoduje 10% stratę w próżni, ten spadek obciążenia stanowi 1,4% spadek ciśnienia w maszynie 7 bar. Dlatego szczególnie ważne jest stałe mierzenie rozkładu próżni. Próżnia reaguje różnie na sprężone powietrze, dlatego kolektory muszą być mierzone dokładnie. Doświadczenie pokazuje że rury o zbyt małym przekroju wymagają większej liczby pomp próżniowych. To samo tyczy się zbiorników próżniowych, które muszą być specjalnie dobrane dla przemysłu szklanego z powodu użycia grafitowego oleju w pewnych operacjach w tej dziedzinie. Maszyny muszą być konfigurowane zgodnie z tymi specyficznymi wymaganiami i jest to dlatego kluczowe, żeby producent pomp doradził użytkownikowi w sprawie instalacji, aby osiągnąć maksymalną niezawodność.

Filtrowanie

Powietrze zassane z form do pojemników szklanych zazwyczaj nie zawiera stałych zanieczyszczeń, ale w niektórych operacjach olej grafitowy jest szeroko stosowany w smarowaniu form. Można jednak zapobiec przedostaniu się oleju do pompy. W tej kwestii pompy Pneumofore ugruntowały swoją wysoką pozycję na rynku pod względem jakości. Pneumofore działa na rynku maszyn łopatkowych do próżni i sprężarek od 1923 roku, zainstalowało setki maszyn w największych fabrykach szkła we Włoszech i za granicą przez ponad 50 lat.

Rozwój produktów

Świadomi konieczności zautomatyzowania maszyn w celu redukcji kosztów : eksploatacji, wyeliminowania zużycia wody dla chłodzenia, zużycia oleju, Pneumofore rozwinęło nową serię UV pomp próżniowych chłodzonych powietrzem. Większość pomp o wydajności 500-3200 m³/h działa poza Włochami.