



fluidity. nonstop

IT'S ABOUT KEEPING YOUR PROCESSES RUNNING

**Dla was jest to pyszna
czekolada.
Dla nas to jest ciecz
dyspersyjna pełna
cząstek stałych.**



Zrozumienie właściwości płynu to zrozumienie jak go pompować

Nazwa "czekolada" to ogólne określenie tego, co w rzeczywistości jest dokładnie określoną recepturą ściśle chronioną przez producenta słodczy. Każdy producent precyzyjnie kontroluje warunki procesu a także składniki, które ostatecznie determinują zapach i wygląd finalnego produktu. Tak jak w przypadku każdego innego płynu, zrozumienie jego szczególnych właściwości i zachowania zapewnia sukces w pompowaniu. Dlatego przed przygotowaniem rekomendacji odnośnie doboru pomp, powinniśmy się skoncentrować na samym produkcie – czekoladzie.

Właściwości czekolady

Różnorodność składów wyjaśnia dlaczego właściwości "czekolady" zmieniają się w każdej kolejnej aplikacji. W niektórych sytuacjach możemy zaproponować mniej lub bardziej standardową pompę, w innych musimy zastosować wszystkie możliwe opcje.

Czekolady są dyspersjami zawierającymi kawałki stałe rozproszone w fazie płynnej. Większość czekolad zawiera nawet 70% fazy stałej.

Pod wpływem nacisku kawałki są dociskane wzajemnie do siebie, co blokuje ich ruch obrotowy i przepływ fazy ciekłej między kawałkami. Efektem tego jest zwiększenie oporów płynięcia. Dalszy wzrost nacisku powoduje całkowite wyciskanie fazy ciekłej, tworzenie większych grup cząstek stałych, w końcu osadzanie się fazy stałej na ściankach.

Nacisk wywarty na dyspersję, taki jak ciśnienie lub ścinanie, podobnie jak temperatura i dodatek emulsyfikatorów lub innych składników wpływa nie tylko na zachowanie się czekolady i urządzeń, ale również na smak i strukturę produktu finalnego.

Najważniejsze dla producenta wyrobów czekoladowych jest zapobieganie procesom karmelizacji i przegrzewania / spalania mleka. Spalanie fazy stałej mleka zachodzi gdy białko mleka jest poddane działaniu wysokiej temperatury. Karmelizacja następuje gdy białko i cukier są pod wpływem tej temperatury. To, co jest istotne dla producenta, przekłada się na staranność producenta pompy w rozwiązaniu grzania w taki sposób by uniknąć lokalnych wysokich temperatur w płaszczach grzewczych.

Utrzymanie i kontrola temperatury są istotne z trzech powodów:

1. zapewnienie stałej jakości produktu czekoladowego
2. zapobieżenie uszkodzeniu urządzeń z powodu zimnego startu
3. uniknięcie rozwoju zagrożeń bakteriologicznych w produkcie

W związku z tym, należy zawsze stosować pompę grzaną.

Typowe założenia dla pomp mające zredukować wpływ na czekoladę to powiększone luzy, niska prędkość przepływu i małe prędkości obrotowe pompy.

Te kroki mogą nie wystarczyć, szczególnie w przypadku czekolad z niską zawartością tłuszczu, wysoką zawartością masy czekoladowej, cukru i mleka.



Małe tolerancje powodują wyciskanie czekolady, szczególnie w takich miejscach jak panewki zębataki i wału. Miejsce dostępne dla czekolady w tych przestrzeniach to często tylko szczelina w której tworzy się film hydrodynamiczny dzięki ruchowi elementów pompy. Oprócz luzów, grubość filmu hydraulicznego zależy od prędkości obrotowej i różnicy ciśnień. Wyciskanie fazy ciekłej z czekolady jest szczególnie intensywne w komorze pompy właśnie w obszarze panewek zębataki i wału. Dlatego dopływ świeżego płynu do tego obszaru jest wyjątkowo istotny.

W takim płynie jak czekolada cząstki stałe zawieszona w fazie ciekłej nieustannie powinny pozostawać w ruchu. W związku z wyciskaniem fazy ciekłej w okolicach panewek i zębów, występuje tam tendencja do osadzania się cząstek na powierzchniach.

Aby to zagrożenie wyeliminować, można wywiercić kanały między zębami. Docisk zębów obu zębatek zapewnia wciskanie świeżej czekolady tymi otworami w okolice panewek i trzpienia zębataki, otwory znajdujące się po drugiej stronie służą do wypłynięcia płynu. To zapewnia stały dopływ świeżej czekolady zabezpieczający przed odkładaniem się czekolady na powierzchniach pompy. W większości przypadków wiercona zębataka rozwiązuje problem.

Następne rozwiązanie to ekstremalnie powiększone tolerancje pomiędzy panewką zębataki a sworzniem.

Podobne luzy powinny wtedy być użyte na zewnętrznej średnicy zębarki.

Innym dobrym rozwiązaniem jest wymuszone smarowanie panewek z zewnętrznego źródła. Oczywiście płyn smarny musi być spożywczy i nie wpływać na recepturę wyrobu. Masło czekoladowe i olej kokosowy są często dopuszczalnymi środkami smarnymi.

Wskazówki doboru pomp

Pompy zębate o zazębieniu wewnętrznym

Zalety „czekoladowych” pomp Viking:

- Konstrukcje zgodne z Rozporządzeniem EC1935/2004 w sprawie materiałów wrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością
- Wewnętrzne o-ringi tworzą szczelną komorę smarującą panewkę wspornika zwiększając żywotność całej pompy
- Sprawdzone rozwiązania konstrukcyjne pompy u wiodących producentów czekolady na świecie
- Większe luzy przeciwdziałają ścinaniu, chronią strukturę czekolady oraz zapobiegają jej karmelizacji
- Utwardzone materiały konstrukcyjne zapewniają długą żywotność pompy na najbardziej ściernych miazgach kakaowych, pastach lub czekoladach
- Konstrukcja zazębienia wewnętrznego obsługuje lepkości od płynnego masła kakaowego do bardzo lepkiego masła orzechowego
- Prosta konserwacja

Viking Pump, lider w technologii pomp czekoladowych, oferuje wyjątkową serię urządzeń przeznaczonych wyłącznie do czekolady i wyrobów cukierniczych. Pompy „czekoladowe” firmy Viking wyposażone są w specjalne uszczelnienia O-Pro™, które stanowią hybrydę tulei wspornika i dławika wykorzystując dwie pary pierścieni typu o-ring, uszczelniając na zewnątrz wspornik oraz wewnątrz wał obrotowy. Obszar między wspornikiem, dławikiem i wałem jest wypełniany płynem smarującym dopuszczonym do kontaktu z żywnością. Ta kombinacja o-ringów i płynu smarującego zapewnia solidne uszczel-

Jeżeli problem nadal nie jest rozwiązany, należy rozważyć zwiększenie ilości masła czekoladowego by zwiększyć zawartość fazy ciekłej i rozwiązać problem. Producent wyrobów musi zdecydować czy będzie to miało wpływ na produkt finalny.

nienie zapobiegające migracji czekolady wzdłuż wału, a także tworzy swego rodzaju tuleję smarującą, w której wał obrotowy nie jest narażony na zużycie, zwiększając żywotność pompy.

Tuleja wspornika jest smarowana czystym smarem zamiast czekoladą i nie wymaga ustawiania specjalnych tolerancji. Uszczelki typu o-ring są odporne na wycieranie i nie wymagają okresowego ponownego napinania, tak jak pakunek. Wykazują one silną odporność na ścieranie wszystkich czekolado-pochodnych produktów i poradzą sobie niemal z każdą lepkością, od płynnego masła kakaowego po bardzo gęstą miazgę kakaową lub masło orzechowe. W przeciwieństwie do uszczelek wargowych, które są przeznaczone tylko do aplikacji niskich ciśnień, uszczelnienia typu o-ring są dostosowane do bardzo wysokich ciśnień, a gdy zajdzie konieczność wymiany, koszt czterech o-ringów jest znikomy w porównaniu z kosztem uszczelnień mechanicznych.

„Czekoladowe” pompy Viking oferują szereg innych specjalnych i sprawdzonych rozwiązań zapewniające niezawodność, w tym cieczowy płaszcz grzewczy na pokrywie i wsporniku, do stopienia czekolady przed uruchomieniem, nawiercony idler zapobiegający karmelizacji, hartowane żeliwne tuleje, wały ze stali hartowanej oraz rotory ze stali lub z żeliwa sferoidalnego przystosowane do obsługi cieczy o wysokich lepkościach. Wszystkie materiały są przeznaczone do kontaktu z żywnością, a pompy oznaczone są jako zgodne z EC1935/2004 gwarantujące migrację szkodliwych materiałów do żywności do dopuszczalnej i określonej granicy. Producenci korzystający obecnie z pomp firmy Viking z uszczelnieniami pakunkowymi mogą bezinwazyjnie zmienić pakunek na uszczelnienie typu O-Pro™.

Wykonanie konstrukcyjne:

- Obudowa, głowica, wspornik i idler: Żeliwo (H/HL spiek proszkowy, Q stal hartowana)
- Wirnik: stal (rozmiary H, HL, K, LQ, LL, Q); Żeliwo sferoidalne (rozmiary KK, LS, QS)
- Wał: Stal hartowana
- Panewki wspornika i idlera: Żeliwo utwardzone
- Uszczelnienia: uszczelki przeznaczone do kontaktu z żywnością i O-ringi FDA FKM
- Smar: smar do kontaktu z żywnością H1
- Płaszcz grzewczy: grzana pokrywa i wspornik, umożliwiające stopienie czekolady przed uruchomieniem.

Parametry:

- Maksymalna temperatura czekolady: 107 °C
- Maksymalne różnicowe ciśnienie czekolady: 14 BAR
- Maksymalna wydajność czekolady: 90 m³/h

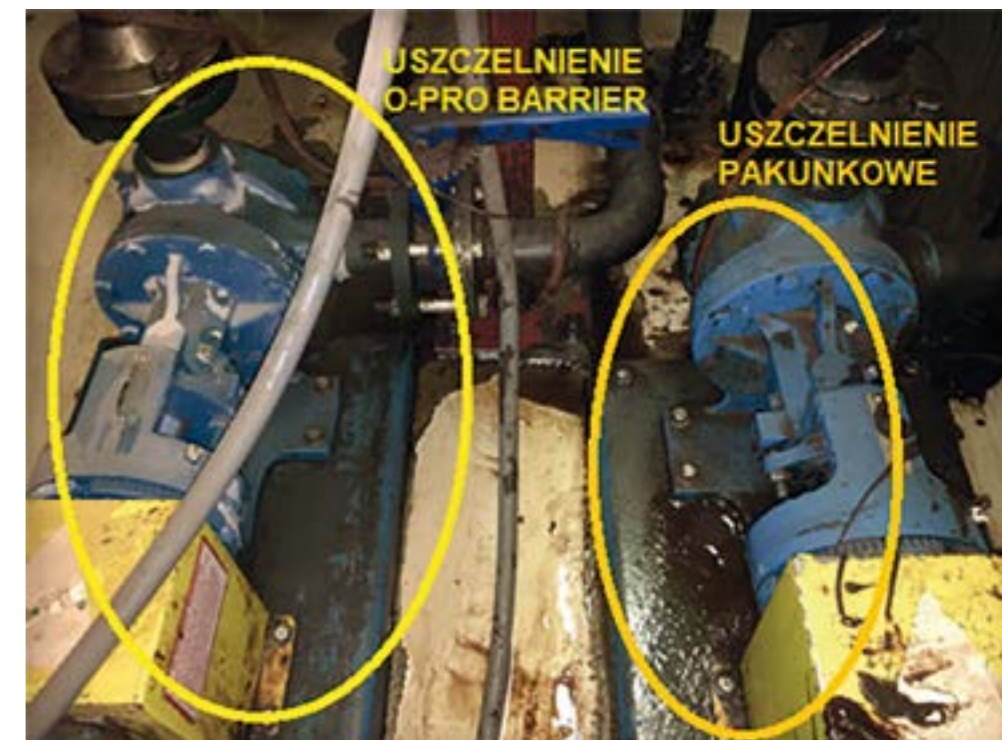
Certyfikat EC1935/2004

Pompy „czekoladowe” firmy Viking są zgodne z certyfikatem EC1935/2004 (migracja szkodliwych substancji między materiałami pompy pozostaje w określonych dopuszczalnym granicach tolerancji, aby uniknąć zanieczyszczenia i niekorzystnych zmian smaku produktu).

Na tabliczce znamionowej pompy znajduje się symbol kieliszka i widelca zgodne z EC1935/2004, zapewniający zgodność materiałów kompatybilnych do kontaktu z żywnością.

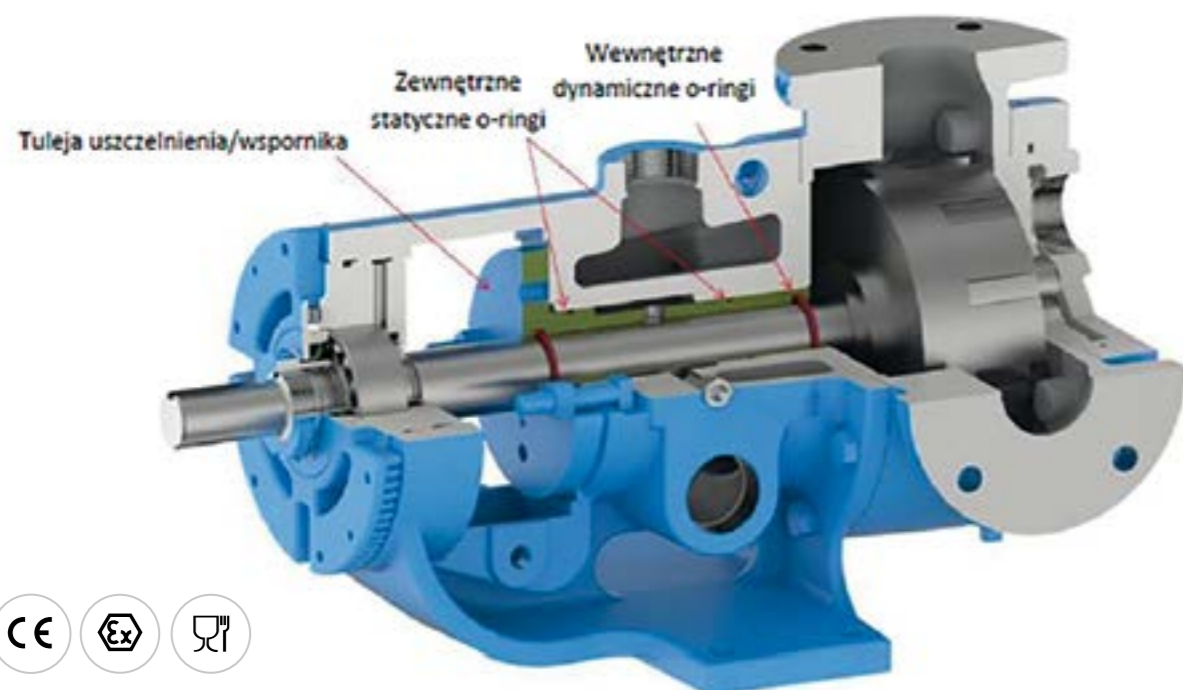


Uszczelnienie O-Pro™ Barrier vs. Pakunek



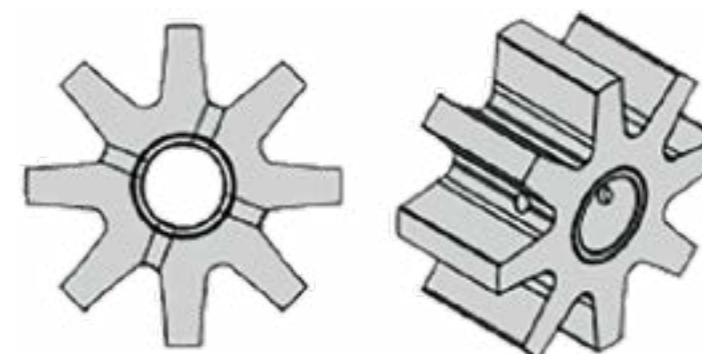
Po lewej: Pompa z uszczelnieniem O-PRO™ BARRIER – praca uszczelnienia bez wycieku
Po prawej: Pompa z uszczelnieniem pakunkowym – widoczny wyciek masła kakaowego

IT'S A ~~REVOLUTION~~ CHOCO



Wiercony idler

Idler (koło zębate napędzane) wyposażony jest w tuleję z hartowanego żeliwa, dodatkowe luzy i wywiercone otwory w celu zapewnienia przepływu między idlerem i pinem, zapobiegające powstawaniu nadmiernej temperatury i tym samym spalaniu czekolady.



Należy zwrócić uwagę na właściwości płynu:

- Czekolada nie jest płynem jednorodnym homogenicznym, lecz dyspersją fazy stałej w ciekłej
- Ma tendencję do osadzania się w miejscach gdzie występuje duże ścinanie, a także przy wzroście ciśnienia, co może spowodować za blokowanie pompy
- Ulega dekompozycji przy wyższych ciśnieniach, ponieważ masło kakaowe jest wyciskane z dyspersji
- Masa czekoladowa jest ze swej natury abrazywna. Im wcześniejszy etap procesu tym większa abrazywność.
- Zestala się w niższych temperaturach.
- Blokuje obszar uszczelnienia w pompie.

Zalecenia:

- Maksymalne tolerancje dodatkowe (co najmniej jak dla 16 000 mPas). Przepływ wsteczny nie będzie zbyt istotny gdyż produkt ma tendencję do wypełniania wszystkich przestrzeni.
- Minimalne możliwe ciśnienie systemowe. Na etapie projektu należy dążyć do ograniczenia ciśnienia do 7 bar.
- Niska prędkość obrotowa (50-100 obr/min)

- Limit prędkości obwodowej rotora to 90 m/min.
- Nie wolno stosować powierzchni bez obróbki skrawaniem (surowych odlewów). Zalecane stalowe rotory ze względu na jakość powierzchni.
- Zawory przelewowe nie są zalecane gdyż zabierają przestrzeń na płaszcz grzewczy, a i tak zapewne nie będą działać z powodu zestalenia się w nich produktu.
- Idler wiercony między zębami.
- Trzpień idlera smarowany smarem spożywczym.
- Wymuszone niezależne zewnętrzne smarowanie obszaru panewek.
- Rekomendowane wewnętrzne przepłukiwanie obszaru za rotorem przy pomocy wymuszenia cyrkulacji - otwory lub rowki ze strony ssawnej i / lub tłocznej. Zabezpiecza przed tworzeniem twardej warstwy masy czekoladowej za rotorem.
- Kluczowe elementy z materiałów odpornych na ścieranie, w zależności od aplikacji, począwszy od utwardzanego żeliwa, a skończywszy na węglkach wolframu.
- Płaszcze grzewcze wymagane by zapewnić temperaturę elementów pompy na poziomie co najmniej 40 °C.

- Uszczelnienie O-Pro™ Barrier przeznaczone do czekolady i wyrobów cukierniczych, pracujące ze smarem dopuszczonym do kontaktu z żywnością. Uszczelnienie to zapewnia bezwyciekową i bezobsługową pracę pompy, z pracatulei wspornika w czystym smarze, zamiast czekolady, wydłuża żywotność pompy.
- Dostępne uszczelnienie pakunkowe jako najprostsze i najtańsze rozwiązanie.



Pompy z wirującymi tłokami

Wcześniejsze rekomendacje dotyczą wszystkich typów pomp wyporowych. Niska prędkość, odpowiednie tolerancje i płaszczce grzewcze są zawsze niezbędne

W porównaniu do pomp zębatych, pompy z wirującymi tłokami mają kilka istotnych zalet:

1. Rotory są napędzane zewnętrznymi synchronizowanymi zębatkami, co zapewnia brak kontaktu między elementami roboczymi pompy.
2. Nie występuje podparcie przy pomocy trzpienia i panewki pracujących w obszarze płynu pompowanego.
3. Pompa z wirującymi tłokami to konstrukcja łatwa do wymycia i higieniczna.

Do uszczelnienia wału napędowego i napędzanego możemy zastosować:

1. pojedynczy oring
2. pojedynczy quadring
3. podwójne oringi
4. podwójne quadringi
5. podwójne uszczelnienie mechaniczne z wysokociśnieniową barierą cieczową

Doświadczenia użytkownika oraz budżet na pompy są punktem wyjścia do doboru propozycji metody uszczelnienia. We wszystkich przypadkach płuczka lub smar muszą być zastosowane.

Pojedyncze uszczelnienia mechaniczne dla pomp tego typu nie są zalecane. Podwójne uszczelnienia wymagają zastosowania dodatkowego systemu wytwarzającego ciśnienie płynu pośredniego co jest kosztowne. Pojedynczy, a szczególnie podwójny oring lub quadring uszczelnienia pompy pracującej z niewielką prędkością obrotową jest najbardziej bezpiecznym, niezawodnym, a także najtańszym systemem uszczelnienia. Ze względu na kształt preferowane jest stosowanie quadringów. Oba typy uszczelki są łatwe do wymiany, zaś żywotności potrafią sięgać nawet dwóch lat.

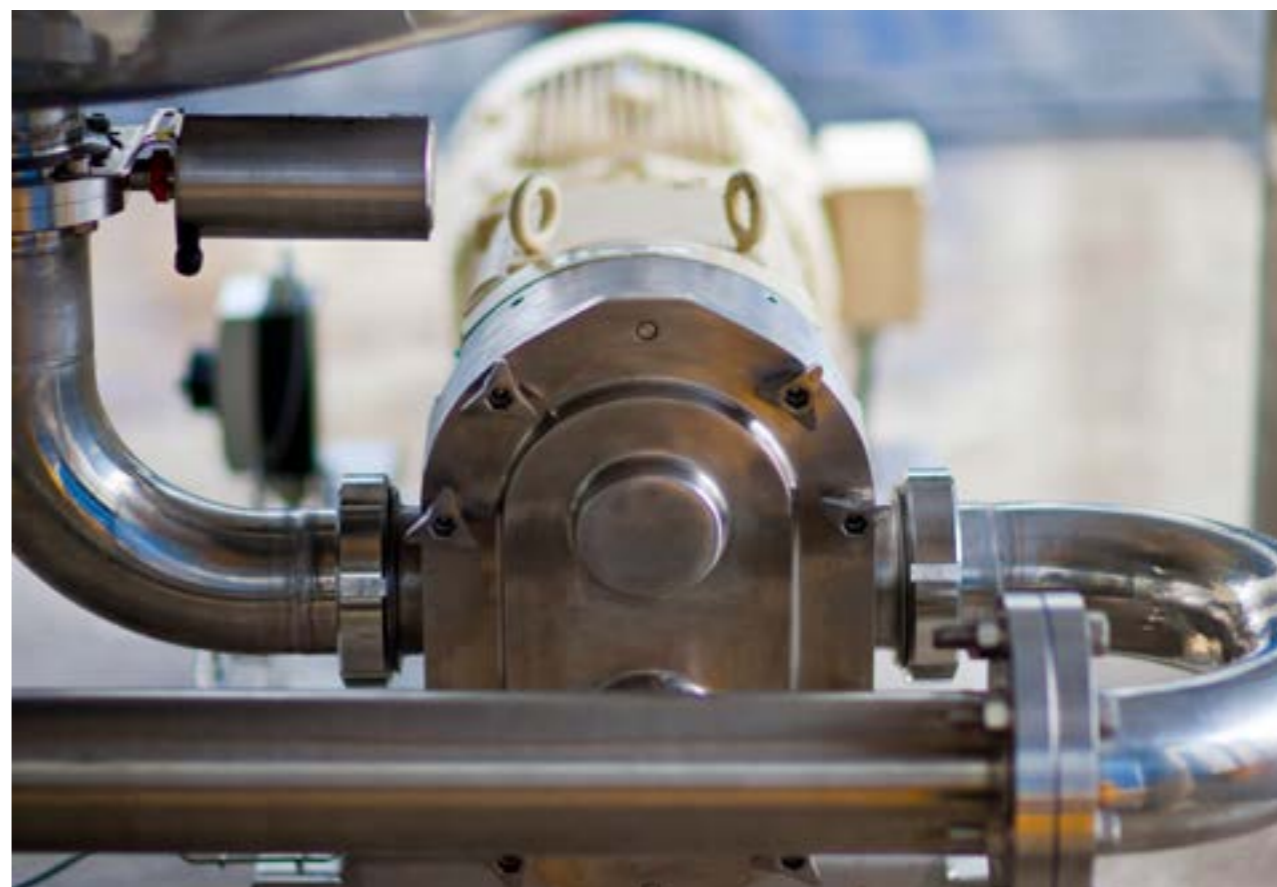
Zębata czy z wirującymi tłokami?

Oto jest pytanie.

W praktyce widzimy oba typy pomp stosowane do takich samych aplikacji. Nawet w siostrzanych fabrykach tej samej firmy, w tym samym procesie możemy spotkać oba typy zamiennie.

Dostępny budżet i specyficzne wymagania techniczne aplikacji zazwyczaj determinują dobór pompy, ale w branży czekoladowej doświadczenia i oczekiwania klienta mogą znacząco wpłynąć na ostateczny dobór.

Właściwości "czekolad" niekoniecznie wskazują na wymóg pompy ze stali nierdzewnej. Żeliwo może zazwyczaj być użyte bez problemu.



Jednakże następujące obserwacje mogą pomóc w podjęciu decyzji:

- na pierwszych etapach procesu, gdy płyn jest jeszcze nieprzerobiony i bardzo abrazywny, zdecydowana większość użytkowników wymaga żeliwnych pomp zębatych;
- gdy proces staje się bardziej „widzialny” dla osób z zewnątrz, szczególnie na końcowych etapach, jak napełnianie form, użytkownicy preferują bardziej higieniczne pompy ze stali nierdzewnej

- jeżeli występuje w procesie mycia pompy w obiegu, albo sterylizacja (CIP, SIP), pompa z wirującymi tłokami jest lepszym wyborem
- jeżeli budżet jest ograniczony, należy zastanowić się nad żeliwną pompą zębatą
- jeżeli cała linia (rurociągi, zawory itp.) wykonana jest ze stali nierdzewnej, pompa z wirującymi tłokami jest logicznym uzupełnieniem
- często preferowane są pompy podobne do wcześniej zainstalowanych
- referencje mogą pomóc w dyskusji



Pompy z wirującymi tłokami waukesha universal 1 zapewniają niskie ścinanie oraz delikatne traktowanie płynu, a zatem minimalną degradację struktury. Są również łatwe do wymycia w obiegu lub ręcznie.

VIKING PUMP Pompa zębata



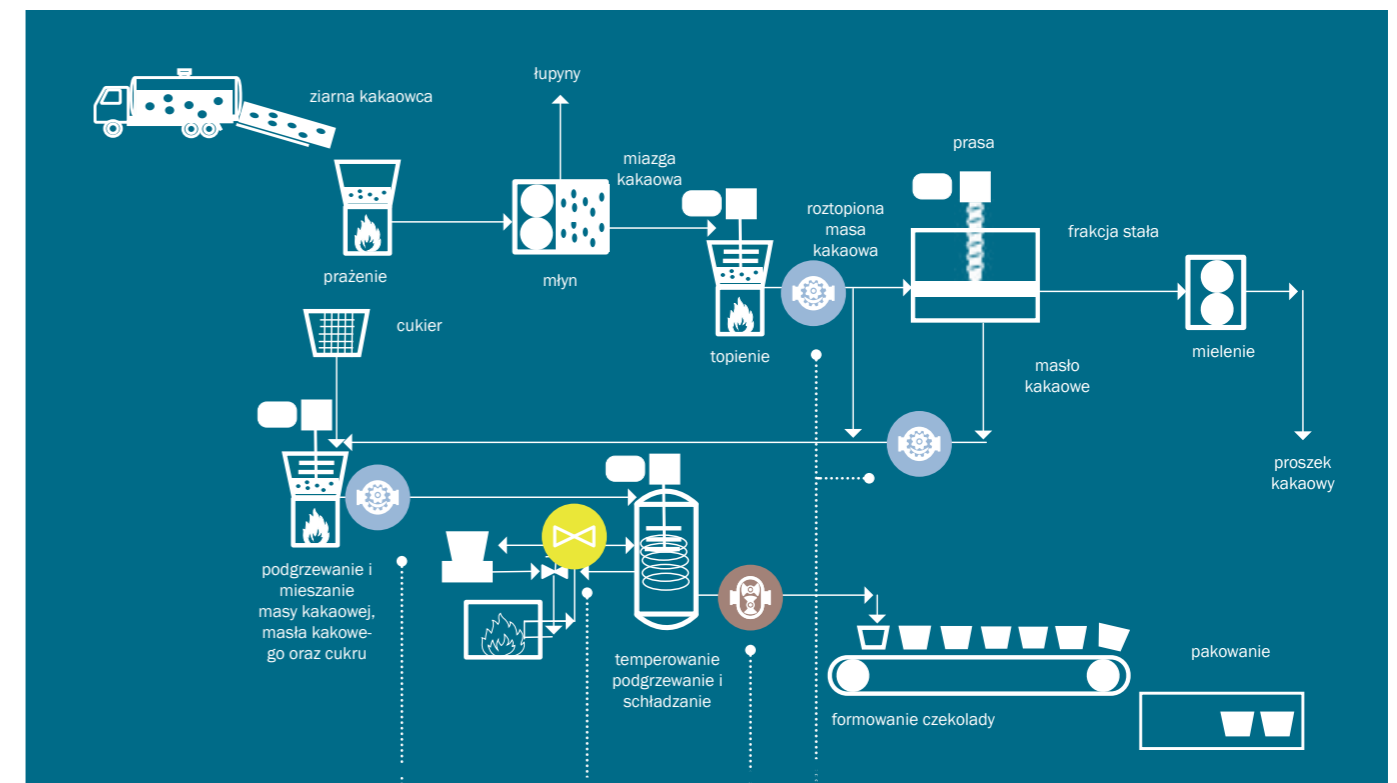
CECHA	ZALETA	EFEKT
Pompa wyporowa	Niezawodna Dokładna	Stąły wydatek niezależny od wahań ciśnienia
Pompa zębata o zazębieniu wewnętrznym	Mało części roboczych Delikatna dla produktu	Mało części do obsługi Bezpulsacyjna praca
Prosta konstrukcja	Mocna/ Łatwa do naprawy	Niższe koszty eksploatacji
Tylko 2 części ruchome	Łatwa w obsłudze	Niższe koszty wymiany
Niska prędkość	Zapobiega karmelizacji Zapewnia jakość produktu	Dłuższa żywotność Małe zużycie i hałas
Szeroka gama wielkości pomp	Dobrana do zastosowania Elastyczność	Spełnia wymogi Nieprzewymiarowana
Jedna panewka w płynie	Mniej części do wymiany	Mniejsze koszty magazynu
Jedno uszczelnienie	Dobrana do zastosowania	Mniej obsługi
Różne opcje uszczelnień	Czyste stanowisko	Dłuższa żywotność
Ustawialne tolerancje	Optymalna wydajność dla danej lepkości	Najwyższa sprawność Kompensacja zużycia
Duże doświadczenie	Know-how Referencje	Sprawdzony produkt Święty spokój
Praca w obu kierunkach	Elastyczność / prościej rozwiązane rurociągi	Niższe koszty Mniej przestrzeni

WAUKESHA Pompa z wirującymi tłokami



CECHA	ZALETA	EFEKT
Pompa z wirującymi tłokami	Nie ma kontaktu metal/metal	Nie ma zużycia we wnętrzu Długa żywotność
Brak panewek w płynie	Mniej części do wymiany	Mniejsze koszty magazynu
Konstrukcja spożywcza	Całkowicie higieniczna	Dopasowana do zastosowania
Konstrukcja CIP&SIP	Szybkie i dobre mycie	Niższe koszty mycia
Prosta konstrukcja	Łatwa do naprawy	Niższe koszty eksploatacji
Niska prędkość	Dłuższa żywotność	Małe zużycie i hałas
Tylko 2 części ruchome	Łatwa w obsłudze	Niższe koszty wymiany
Duże doświadczenie	Know-how Referencje	Sprawdzony produkt Święty spokój
Praca w obu kierunkach	Elastyczność / prościej rozwiązane rurociągi	Niższe koszty Mniej przestrzeni

Czekolada i wyroby cukiernicze



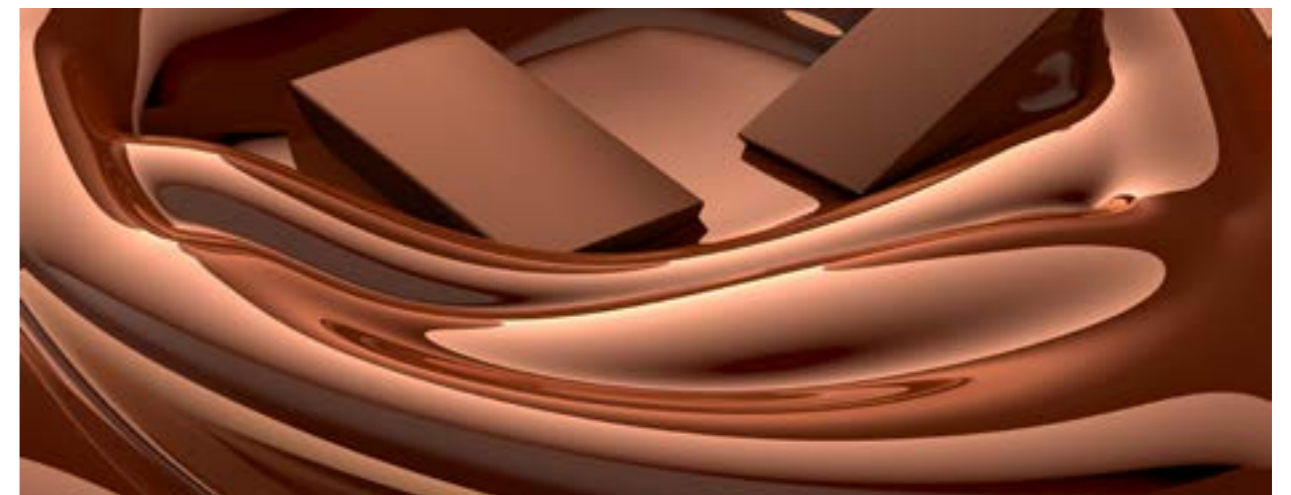
Pompa zębata Viking



Pompa z wirującymi tłokami Waukesha



Zawór



”fluidity.nonstop” to nasza obietnica i zobowiązanie umiejętności na niespotykanym dotąd poziomie. Jesteśmy czołowym europejskim dostawcą pomp oraz źródłem fachowej wiedzy na ich temat i zamierzamy utrzymać pozycję poprzez płynną i nieprzerwaną pracę, aby nasza oferta była jak najlepsza.

Biuro Warszawa – Centrala

AxFlow Sp. z o. o.
ul. Płowiecka 1
04-501 Warszawa

Email: biuro@axflow.pl lub serwis@axflow.pl
Centrala: (22) 460 56 00

Do Państwa dyspozycji pozostają również inżynierowie regionów, którzy opiekują się naszymi klientami w poszczególnych regionach Polski,
Szczegółowe dane kontaktowe na stronie www.axflow.pl

