

Gwarancja stałych proporcji:

Więcej niż przepływomierze

Wielopoziomowe systemy firmy Graco zapobiegające, wykrywające i monitorujące stany nieprawidłowych proporcji

Streszczenie

Celem niniejszego dokumentu jest przekazanie informacji dotyczących znaczenia zapewnienia stałych proporcji w branży pianki natryskiwanej. Jego celem jest również przekazanie szczegółowych informacji na temat systemu zapewnienia stałych proporcji Reactor firmy Graco. W dokumencie omówiono szczegółowe przyczyny braku zachowania proporcji oraz najlepsze metody wykrywania każdej z przyczyn. Ponieważ nie istnieje jedna metoda obejmująca wszystkie możliwe przyczyny, ważne jest zrozumienie konieczności posiadania wielopoziomowego systemu zapobiegania i wykrywania. W niniejszym dokumencie podano szczegółowe informacje na temat przepływomierzy, monitorowania ciśnienia oraz dane, których znajomość jest niezbędna podczas obliczania proporcji.

Spis treści

| | |
|---|------------|
| Potrzeba gwarancji stałych proporcji | str. 2-3 |
| — | |
| Czym są zmienne jednopunktowe | str. 4-5 |
| — | |
| System zachowania stałych proporcji Graco | str. 6-10 |
| — | |
| Omówienie przepływomierzy | str. 11-12 |
| — | |
| Znaczenie objętości | str. 13-15 |
| — | |
| Omówienie zmiennych jednopunktowych | str. 16-22 |
| — | |
| Aktualizacje systemu Reactor | str. 23-25 |
| — | |
| Wnioski/biografia | str. 26 |

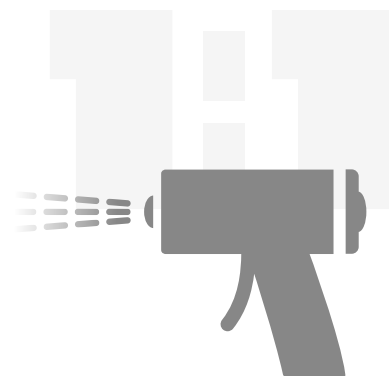
Potrzeba gwarancji stałych proporcji

Obecnie wykonywanie izolacji termicznych za pomocą pianki natryskowej jest rozpowszechnioną metodą stosowaną w nieruchomościach mieszkalnych i komercyjnych. Rozwój stosowania pianki natryskowej jako powszechnie stosowanej metody zapewniania izolacji termicznej wynika z korzyści w zakresie izolacji zapewnianych przez produkt, dążenia do bardziej efektywnie energetycznych domów i budynków oraz nowych, bardziej rygorystycznych przepisów budowlanych wymagających rozwiązań bardziej efektywnych energetycznie. Izolacje pianką natryskową stanowi idealny produkt spełniający wszystkie te potrzeby.

Pianka natryskowa jest produktem wyjątkowym w porównaniu z innymi produktami stosowanymi w budownictwie. Pianka natryskowa jest w rzeczywistości wytwarzana na miejscu w momencie stosowania. Większość produktów stosowanych w budownictwie jest wytwarzana w fabrykach i dostarczana na budowy: wełna mineralna, izolacja z włókna szklanego, płyty OSB, dachówki bitumiczne, drewno konstrukcyjne, kanały wentylacyjne itp. Właściwości powodujące, że pianka stanowi tak dobrą izolację termiczną, wymagają jej wytwarzania na budowie. Ponieważ jest ona wytwarzana na budowie, duże znaczenie ma zapewnienie prawidłowych sposobów kontroli w celu jej prawidłowego wytwarzania.

Pianka natryskowa powstaje w wyniku połączenia dwóch płynnych składników chemicznych – izocyjanianu (A) i żywicy polioliowej (B). Składniki A i B po zmieszaniu są natryskiwane na podłoże. Ich mieszanie powoduje natychmiastową reakcję chemiczną. Szybkie zmieszanie obu cieczy powoduje zazwyczaj, że zwiększają one swoją objętość 10-50 razy i twardnieją w dotyku w ciągu kilku sekund, tworząc w rezultacie produkt końcowy w postaci pianki natryskowej. Fakt wytwarzania pianki na budowie umożliwia natrysk materiałów w formie ciekłej, co z kolei zapewnia lepszą izolację poprzez pęcznienie i całkowite wypełnianie szczelin, wnęk, przestrzeni wokół rur, przewodów, miejsc trudno dostępnych itp.

Urządzenia wymagane do prawidłowego mieszania i natrysku tych składników muszą mieć możliwość podgrzewania materiałów i podawania ich pod wysokim ciśnieniem, aby uzyskać powstawanie dobrej, jednorodnej mieszaniny. Prawidłowe mieszanie obu składników na budowie wymaga profesjonalnego wyposażenia. Większość materiałów tworzących piankę natryskową wymaga dzisiaj proporcji mieszania objętościowego 1:1.



Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Potrzeba gwarancji stałych proporcji - ciąg dalszy

Ponieważ w celu spełnienia wymagań nowych przepisów budowlanych i zapotrzebowania klientów na efektywność energetyczną stosowanie pianki natryskowej jest coraz bardziej rozpowszechnione, coraz ważniejsze staje się zapewnienie prawidłowego wykonywania tej pracy. Obecnie branża rozwija się bardzo szybko. Jednym z największych problemów stojących przed branżą jest znajdowanie i prawidłowe szkolenie nowych instalatorów w celu dostosowania się do popytu. Prawidłowo wykonana pianka jest produktem, który zapewnia liczne korzyści, natomiast jej nieprawidłowe zastosowanie może stworzyć problemy, których rozwiązanie jest trudne i kosztowne. Najlepszym sposobem działania jest zapobieganie problemom. Dlatego poleganie jedynie na instalatorze w celu zapewnienia prawidłowego wytwarzania piany może już nie wystarczać. Ponieważ coraz więcej firm budowlanych stosuje natryskowaną piankę i coraz więcej właścicieli domów zna ten produkt, poszukują oni pewności, że pianka zastosowana u nich została wykonana prawidłowo. Dlatego właśnie tak ważne jest posiadanie urządzeń do wytwarzania pianki zapewniających ograniczanie ryzyka „nieprawidłowej pianki”. System powinien mieć nie tylko możliwość wykrywania ewentualnych problemów z urządzeniami, procesem i składnikami chemicznymi, ale również powinien zapisywać i przekazywać dane w użytecznym formacie w przypadku zażądania takich informacji przez klientów.

Urządzenia firmy Graco do natrysku pianki są przeznaczone do ograniczania ewentualnych problemów. Są one solidne i wyposażone w oprogramowanie, które monitoruje ciśnienia i temperatury. Są one również zaprojektowane tak, aby ostrzegać operatora i wyłączać maszynę w razie wykrycia potencjalnych problemów.

Mimo że urządzenia firmy Graco są przeznaczone do pomagania w zapobieganiu natryskiwaniu „złej pianki” poprzez wykrywanie potencjalnych problemów dotyczących urządzeń, liczne problemy związane z nieprawidłową pianką nie są powodowane przez urządzenia, ale raczej przez wykonawcę izolacji. Są to np. nieprawidłowo przygotowane składniki chemiczne lub stosowanie komory mieszania zbyt dużej w stosunku do systemów dozowania. Urządzenia są również mechaniczne i w miarę upływu czasu wymagają przeprowadzania konserwacji zapobiegawczej, a czasami mogą ulegać usterkom wymagającym naprawy. Dlatego istotne znaczenie ma posiadanie urządzeń, które mogą wykrywać potencjalne problemy związane z zaburzeniem proporcji.

Patrz harmonogram konserwacji urządzenia Reactor. Aby zachować urządzenia do natrysku piany w idealnym stanie, unikać przestojów i napraw oraz uzyskać najwyższą wydajność, należy przestrzegać zaleceń podanych w tym dokumencie.

**ABY OTWORZYĆ HARMONOGRAM
KONSERWACJI URZĄDZEŃ,
KLIKNIJ poniższą ilustrację.**



Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Czym są zmienne jednopunktowe

Ważne jest zrozumienie rodzajów problemów, które mogą być przyczyną zaburzeń proporcji natrysku pianki. Problemy tego rodzaju są nazywane *zmiennymi jednopunktowymi*. *Zmienne jednopunktowe* mogą należeć do różnych kategorii obejmujących:

- obecność powietrza w strumieniu czynnika,
- pompa zasilająca o zbyt niskiej wydajności,
- słabe podawanie materiału do dozownika,
- problemy związane z pompą dozownika,
- wycieki czynnika,
- ograniczony przepływ materiału w podgrzewanym wężu lub pistolecie.

Zrozumienie poszczególnych *zmiennych jednopunktowych* umożliwia opracowanie metod wykrywania dla każdej z nich. Kiedy możliwe jest wykrycie rodzaju zmiennej, można ją monitorować. Celem jest monitorowanie każdej z tych zmiennych i wyłączenie maszyny w przypadku wykrycia problemu, zapobiegając tym samym natryskiwaniu pianki o zaburzonych proporcjach. Operator może wykonywać konieczne aktualizacje lub przeprowadzać niezbędne prace konserwacyjne w celu wyeliminowania problemów stanowiących przyczynę zaburzeń proporcji.







Występują liczne *zmienne jednopunktowe*, które mogą powodować zaburzenia proporcji. **Ponieważ nie istnieje pojedyncza najlepsza metoda wykrywania wszystkich możliwych problemów, ważne jest posiadanie solidnego, wielopoziomowego systemu zapewniania proporcji obejmującego monitorowanie ciśnienia i przepływów.**

Metoda wykrywania każdej *zmiennej jednopunktowej* wykorzystuje do identyfikacji najdokładniejszej metody wykrywania skalę „dobre, lepsze, najlepsze”.

- **Najlepsze:** Urządzenie takie jest preferowanym przyrządem do wykrywania problemu. Ta metoda wykrywania jest najbardziej czuła, a zatem wykrywanie jest najszybsze.
- **Lepsze:** Urządzenie wykrywa problem, ale wykrywanie może trwać dłużej. Wykrycie problemu może również być trudniejsze.
- **Dobre:** Urządzenie wykrywa problem, ale wykrywanie potrwa najdłużej. Wykrycie problemu może również być trudniejsze. Ta metoda wykrywania jest najmniej czuła i nie powinna być stosowana jako metoda podstawowa.
- **Nie dotyczy (ND):** Urządzenie nie może wykryć problemu tego rodzaju.

Czym są zmienne jednopunktowe - ciąg dalszy

■ NAJLEPSZE
 ■ LEPSZE
 ■ DOBRE

| Kategoria Typ | Zmienne jednopunktowe | Metoda wykrywania w urządzeniu Reactor | | |
|--|--|--|------------------------------|-----------------|
| | | Czujnik ciśnienia na wlocie* | Czujnik ciśnienia na wylocie | Przepływomierze |
|  Obecność powietrza w materiale | Niekontrolowana praca pompy zasilającej / Brak składników | ND | Lepsze | Lepsze |
| | Powietrze uwiecznione w przewodach doprowadzających i/lub dozownika | ND | Dobre | Najlepsze |
|  Zbyt mała pompa zasilająca | Zastosowanie zbyt dużej komory mieszania | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Zbyt wysokie ciśnienie ustawione w dozowniku | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Zbyt długie naciskanie spustu pistoletu | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
|  Niska jakość materiału podawanego do dozownika | Zimny(-e) materiał(y) | Najlepsze | Lepsze | Dobre |
| | Zbyt niskie ciśnienie pompy zasilającej | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Uszkodzenie pompy zasilającej (uszczelki, kulka zaworu, silnik pneumatyczny) | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Brak ciśnienia pompy zasilającej | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Niedrożność filtra wlotowego | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
|  Problem z pompą dozownika | Uszkodzenie kulki/gniazda zaworu stopowego pompy dozownika | Najlepsze | Dobre | Lepsze |
| | Uszkodzenie kulki/gniazda tłoka pompy dozownika | ND | Lepsze | Najlepsze |
| | Uszkodzenie uszczelki pompy dozownika | ND | Lepsze | Najlepsze |
|  Wycieki czynnika | Wyciek między pompą dozownika a przepływomierzem | ND | Lepsze | Najlepsze |
| | Wyciek z podgrzewanego przewodu elastycznego | ND | Najlepsze | ND |
|  Ograniczenie za przepływomierzem | Niedrożność w podgrzewanym weżu, osad na średnicy węża(y)** | ND | Najlepsze | ND |
| | Niedrożność filtra pistoletu** | ND | Najlepsze | ND |
| | Niedrożność dyszy wylotowej pistoletu** | ND | Najlepsze | ND |

* Prawidłowe wykrywanie tego problemu wymaga aktualizacji oprogramowania urządzenia Reactor (wersja 3.02 lub nowsza).

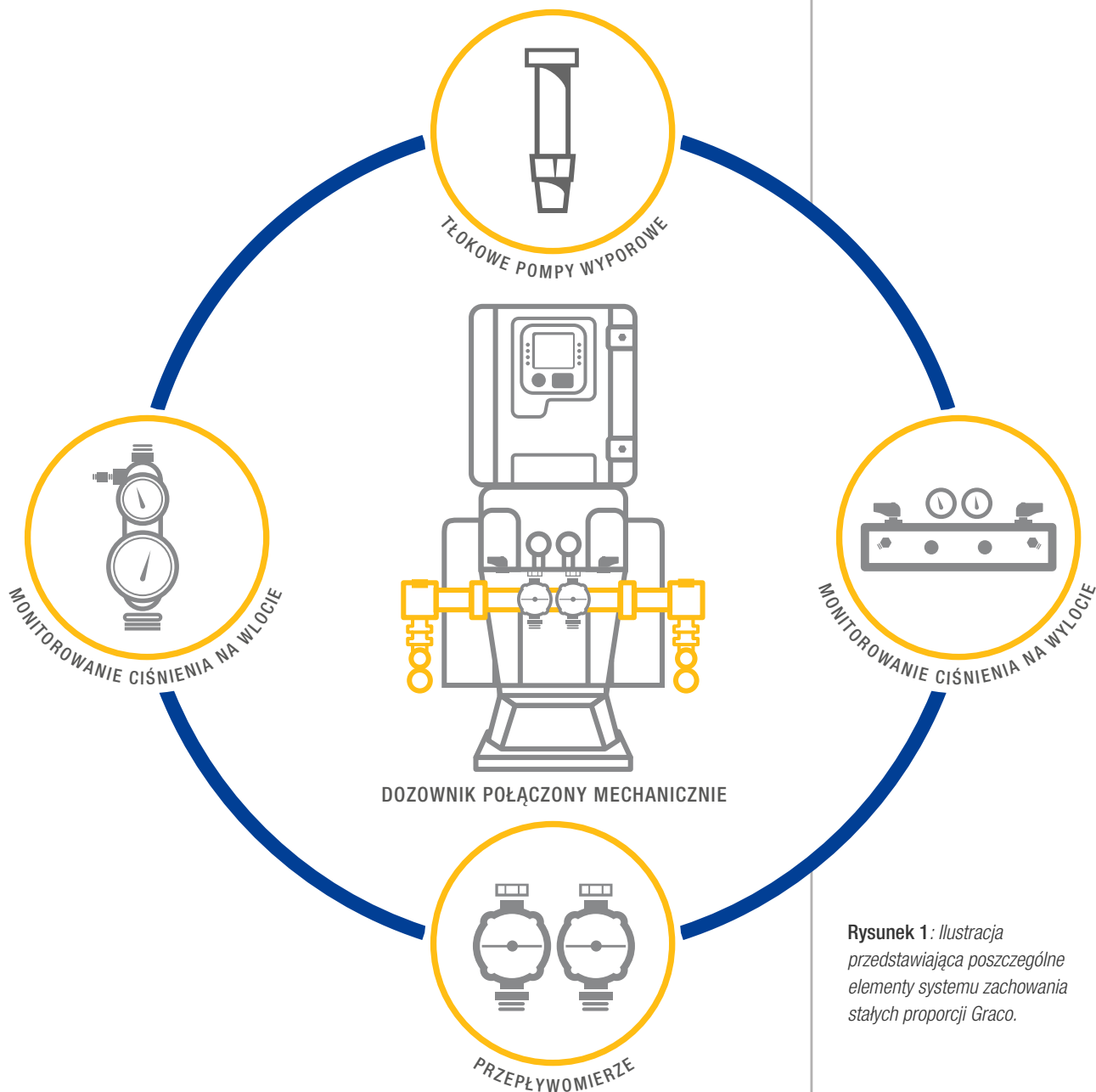
** Może nie powodować zaburzeń proporcji, ale problemy z uzyskaniem odpowiedniego mieszania.

Jakość materiału końcowego zależy nie tylko od zrozumienia i kontrolowania zmiennych jednopunktowych. Na jakość materiału końcowego wpływają również liczne czynniki zewnętrzne. Obejmują one m.in.: skład materiałów, warunki otoczenia i parametry przetwarzania.

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

System zachowania stałych proporcji Graco

Nie istnieje pojedyncza metoda łatwego i dokładnego wykrywania każdej potencjalnej *zmiennej jednopunktowej*. Solidny system kontroli proporcji musi być wielopoziomowy i zawierać więcej niż jedynie przepływomierze. Podstawy systemu zaczynają się od mechanicznie połączonych pomp, a następnie dodawane są tłokowe pompy, układ monitorowania ciśnienia oraz przepływomierze. Tworzy to system zachowania stałych proporcji z wbudowanymi rozwiązaniami redundantnymi, które zapewniają niezrównane wyniki wykrywania zaburzeń proporcji.



Rysunek 1: Ilustracja przedstawiająca poszczególne elementy systemu zachowania stałych proporcji Graco.

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Pompy połączone mechanicznie

Rdzeniem każdego urządzenia Reactor firmy Graco są pompy połączone mechanicznie. Dotyczy to pomp we wszystkich elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych urządzeniach Reactor. Określenie „pompy połączone mechanicznie” oznacza po prostu, że pompy A i B są połączone ze sobą za pomocą wału lub jarzma, tak by ich skok był równomierny i z taką samą prędkością. Dzięki połączeniu mechanicznemu każdy cykl pracy pompy A powoduje również cykl pracy pompy B. Wymusza to równą i równomierną pracę pomp zapewniającą zachowanie proporcji pompowania.

Firma Graco zawsze uważała, że mechaniczne połączenie pomp A i B zapewnia najbardziej solidny system do natryskiwania w proporcji 1:1. W pewnym sensie pompy połączone mechanicznie są jak wbudowane przepływomierze, ponieważ dozują równe ilości składnika A i B za każdym skokiem.

Ponieważ proporcja jest stała, pompy połączone mechanicznie zapewniają stałą proporcję w szerokim paśmie tolerancji. Pompy połączone mechanicznie nie muszą również polegać na przepływomierzach w celu zapewnienia stałości proporcji. Pompy połączone mechanicznie są przeznaczone do automatycznego pompowania równych ilości składnika A i B.

Pompy niepołączone mechanicznie

Alternatywnie pompy niepołączone mechanicznie nie mają wymuszonego zachowania proporcji natryskiwania. Ilość materiału podawanego przez pompę A może być inna niż ilość podawana przez pompę B. W przypadku prawidłowego zaprojektowania pompy niepołączone mechanicznie stanowią dobre rozwiązanie do pompowania materiałów dwuskładnikowych, które pomiędzy poszczególnymi realizacjami wymagają różnych proporcji, ale nie są dobrym rozwiązaniem dla zapewniania stałej proporcji 1:1 każdego dnia.

Przykładem solidnego dozownika niepołączonego mechanicznie jest dozownik wykorzystujący tłokowe pompy wyporowe, w których sterowanie żądanym przepływem obu materiałów odbywa się poprzez połączenie elektroniczne. W takim systemie przepływomierz nie jest wymagany, ale może być wykorzystywany jako część wielopoziomowego systemu zachowania stałych proporcji w celu sprawdzania żądanej proporcji. W systemie tego typu ilość pompowanych materiałów nie zależy od przepływomierzy, a przepływomierze są wykorzystywane jedynie do sprawdzania proporcji. Ponieważ w takim układzie wykorzystywane są pompy tłokowe, znana jest dokładna ilość materiału dla każdego skoku pompy i/lub części skoku pompy, co pozwala na utrzymanie żądanej proporcji.

Alternatywnie dozownik niepołączony mechanicznie bez pomp tłokowych musi często polegać na przepływomierzach w celu sterowania proporcją. W takiej budowie pompy A i B nie są połączone elektronicznie bezpośrednio ze sobą, ale za pośrednictwem przepływomierza. Ponieważ pompy inne niż tłokowe mogą nie być wystarczająco dokładne do bezpośredniego sterowania proporcjami, muszą one podczas sterowania wydajnością polegać na wynikach pomiarów przepływomierzy. Potencjalne problemy związane z taką budową obejmują:



Pompy połączone mechanicznie - ciąg dalszy

- System zależny od przepływomierzy do pomiaru ilości materiałów A i B, a następnie sterowania pompami w celu osiągnięcia żądanej proporcji może prowadzić do sytuacji przekroczenia lub nieosiągnięcia żądanej proporcji, ponieważ pompy dokonują dostosowania przepływu. Maszyny tego typu ciągle dokonują korekt w proporcjach, powodując zmiany ilości podawanego produktu. Zmiany te często są poza granicami tolerancji podawanych materiałów (np. $\pm 5\%$).
- System polegający na przepływomierzach sterujących ilością zagraża poważnymi zaburzeniami proporcji w przypadku problemu z przepływomierzami. Każdy problem dotyczący przepływomierza, obejmujący nieprawidłową kalibrację, może spowodować brak odczytu rzeczywistej proporcji, a zatem system podejmuje decyzje dotyczące pompowania w oparciu o fałszywe informacje zwrotne z przepływomierza. Może to powodować natrysk z zaburzoną proporcją bez wykrycia tego faktu.
- System zależny od przepływomierzy podlega również ryzyku całkowitego wyłączenia. Jeżeli przepływomierze nie działają lub nie komunikują się ze sterownikiem, dozownik jest wyłączany i nie może pompować.



Tłokowe pompy wyporowe

Równie ważny jest rodzaj pomp stosowanych do natrysku piany i nakładania powłok. Istnieją różne rodzaje pomp. Tłokowe pompy wyporowe mają sprawdzoną budowę, a firma Graco uważa, że jest to najlepszy rodzaj pomp do takich zastosowań.

Pompy wyporowe wywołują ruch płynu poprzez zamykanie ustalonej ilości i wypychanie (wypieranie) zamkniętej ilości do wylotu z pompy. Tłokowe pompy wyporowe zapewniają stałą wydajność objętościową w szerokim zakresie temperatur, ciśnień, a zatem lepkości. Pompy tłokowe są dokładniejsze podczas użytkowania w zastosowaniach z częstym uruchamianiem i zatrzymywaniem oraz do utrzymywania stałego ciśnienia. Pompy tłokowe mogą utrzymywać dokładną ilość w każdym cyklu przez długie okresy użytkowania, nawet w przypadku czynników agresywnych.

Pompy tłokowe firmy Graco są precyzyjnie obrabiane za pomocą najnowocześniejszych obrabiarek cyfrowych z przestrzeganiem najbardziej rygorystycznych tolerancji zapewniających stałość parametrów we wszystkich pompach. Ma to duże znaczenie w przypadku wykorzystywania w systemie 2 pomp do pompowania równych ilości materiału. Tolerancja Graco dla różnych pomp jest mniejsza niż 1%.



Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Monitorowanie ciśnienia na wlocie

Monitorowanie zmian ciśnienia na wlocie jest szybkim i niezawodnym sposobem wykrywania niektórych potencjalnych problemów powodujących zaburzenia proporcji.

Monitorowanie ciśnienia na wlocie jest standardową funkcją w modelach Reactor 2 elite. Monitorowanie wlotu jest najlepszym sposobem wykrywania większości problemów związanych z pompami zasilającymi i dozowaniem materiału. Poprzez monitorowanie spadku ciśnienia poniżej dopuszczalnej wartości możliwe jest wykrycie problemu i powiadomienie użytkownika. Chociaż problemy związane z dozowaniem mogą być również wykrywane przez przepływomierze i poprzez monitorowanie ciśnienia na wylocie, monitorowanie ciśnienia na wlocie jest najdokładniejszą i najszybciej reagującą metodą wykrywania.

Niektóre z najczęściej występujących przyczyn zaburzeń proporcji, obejmujące brak substancji chemicznych, zbyt niską temperaturę substancji chemicznych lub zbyt niską wydajność pomp zasilających w stosunku do zapotrzebowania, są najlepiej wykrywane poprzez monitorowanie ciśnienia na wlocie.

Monitorowanie ciśnienia na wylocie

Monitorowanie ciśnienia na wylocie stanowi funkcję standardową we wszystkich elektrycznych i hydraulicznych urządzeniach Reactor. Do wykrywania zaburzeń proporcji natryskiwania i zapobiegania im firma Graco zawsze wykorzystywała różnicę ciśnień pomiędzy składnikiem A i B. Domyślne ustawienie alarmu różnicy ciśnień w urządzeniach Reactor wynosi 35 barów (klienci mogą dostosowywać to ustawienie do własnych potrzeb). Kiedy różnica ciśnień pomiędzy składnikami A i B przekracza 35 barów, urządzenie Reactor wyłącza się. Monitorowanie ciśnienia zawsze było sposobem wykrywania większości warunków zaburzających proporcję. Chociaż takie działanie na wyczuć sprawdza się w większości przypadków, istnieją wyjątki.

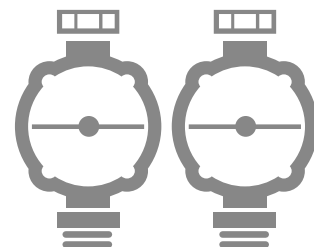
Monitorowanie ciśnienia na wylocie może również pomagać w wykrywaniu warunków, które mogą powodować słabe zmieszanie składników A i B na wylocie. Słabe zmieszanie na wylocie może występować nawet przy prawidłowej proporcji. Możliwe przyczyny nieprawidłowego zmieszania na wylocie obejmują niedrożność filtra pistoletu i/lub niedrożność dysz wylotowych w bocznych uszczelkach pistoletu. Problemy tego typu powodują wzrost ciśnienia jednego ze składników, co z kolei niekorzystnie wpływa na zmieszanie na wylocie. W miarę wzrostu różnicy ciśnień pomiędzy składnikami A i B pełne zmieszanie na wylocie staje się coraz trudniejsze. Monitorowanie ciśnienia na wylocie umożliwia wykrywanie problemów tego rodzaju, kiedy różnica ciśnień przekracza próg alarmowy i powoduje wyłączenie maszyny w celu próby zapobiegania podaniu nieprawidłowo zmieszanych składników.



Przepływomierze

Przepływomierze mogą wykrywać niektóre warunki powodujące zaburzenia proporcji, których nie można wykrywać tylko poprzez monitorowanie ciśnienia na wlocie lub wylocie. Przepływomierze sprawdzają się najlepiej w wykrywaniu problemów związanych z pompami dozownika, obecnością powietrza w przewodach doprowadzających/systemie oraz z niektórymi wyciekami czynnika. Dodanie przepływomierzy do solidnego podstawowego wyposażenia urządzeń Reactor w mechanicznie połączone tłokowe pompy wporowe oraz układy monitorowania ciśnienia na wlocie i wylocie zapewnia dodatkowy poziom zabezpieczenia proporcji przez system.

Przepływomierze łączą w całość kompletny system, zapewniając możliwość pomiaru, monitorowania i rejestracji rzeczywistych ilości składników A i B. Znane rzeczywiste ilości podanych materiałów mogą być udostępniane klientom.



Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Omówienie przepływomierzy

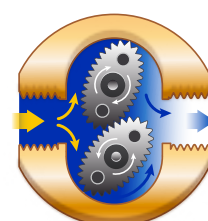
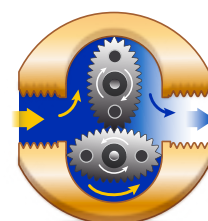
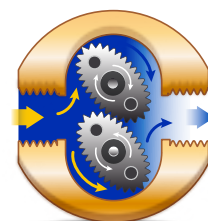
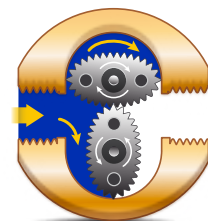
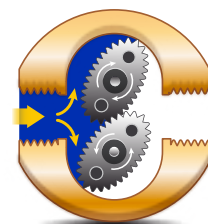
Rodzaje przepływomierzy

Przepływomierz to przyrząd stosowany do pomiaru objętościowego natężenia przepływu. Istnieją różne dostępne techniki pomiaru przepływu obejmujące: przepływomierze z owalnymi kołami zębatymi, ultradźwiękowe, elektromagnetyczne, masowe typu Coriolisa, o zmiennej powierzchni i różnicowe. Każdy rodzaj przepływomierza ma określone zalety i ograniczenia.

System zapewniania proporcji Graco Reactor 2 wykorzystuje przepływomierze z owalnymi kołami zębatymi. Przepływomierze z owalnymi kołami zębatymi charakteryzują się licznymi zaletami obejmującymi niskie koszty, dokładność, łatwość montażu i uniwersalność.

Przepływomierze z owalnymi kołami zębatymi są zazwyczaj uważane za jedno z najbardziej ekonomicznych opcji do pomiaru przepływów cieczy. Przepływomierze tego typu idealnie nadają się do pomiaru przepływów cieczy o różnych lepkościach i wysokich natężeniach przepływu. Dokładność fabrycznie skalibrowanych przepływomierzy z kołami zębatymi stosowanych w systemie Reactor wynosi $\pm 1\%$. Kolejną zaletą budowy owalnej jest łatwość montażu. Ponieważ do montażu przepływomierzy z owalnymi kołami zębatymi nie są wymagane proste odcinki rur ani kondycjonowanie przepływu, przepływomierze te można montować w miejscach trudno dostępnych, w których techniki alternatywne nie sprawdzają się. Przepływomierze z owalnymi kołami zębatymi stanowią również doskonały wybór w licznych zastosowaniach przemysłowych obejmujących substancje chemiczne, petrochemiczne, wodę, oleje, olej napędowy, farby, powłoki, smary i rozpuszczalniki.

Budowa przepływomierzy z owalnymi kołami zębatymi jest prosta i solidna. Dwa wzajemnie zazębione owalne koła zębate, przesunięte o 90 stopni obracają się w komorze o znanej objętości. Podczas obracania się koła zębate powtarzalnie napełniają i opróżniają precyzyjną ilość cieczy pomiędzy zewnętrznym owalnym kształtem kół a wewnętrznymi ścianami komory. Każdy pełny obrót kół zębatych o 180 stopni jest nazywany impulsem. Natężenie przepływu jest następnie obliczane na podstawie liczby zarejestrowanych impulsów.



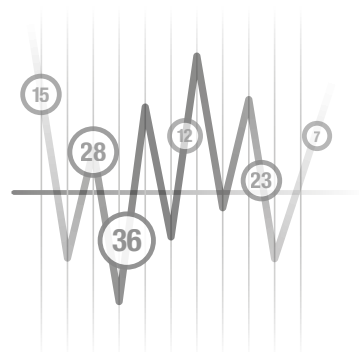
Rysunek 2: Powyższy rysunek przedstawia przepływ cieczy w przepływomierzu z owalnymi kołami zębatymi. W przepływomierzu znajdują się dwa owalne koła zębate. Obroty kół zębatych powodują uwięzienie ściśle określonej ilości cieczy pomiędzy kołami a obudową. Natężenie przepływu cieczy jest obliczane na podstawie liczby obrotów kół zębatych.

Kalibracja przepływomierza i omówienie współczynnika K

Przepływomierze, podobnie jak wszystkie inne przyrządy pomiarowe, do zachowania dokładności wymagają kalibracji. Aby zapewnić precyzyjny pomiar przepływu cieczy, każdy przepływomierz jest kalibrowany w fabryce Graco. Z powodu tolerancji produkcyjnych podzespołów każdy przepływomierz nieznacznie różni się od pozostałych, a zatem jego wskazania są nieco inne. Aby uwzględnić te różnice, do kalibracji każdego przepływomierza wykorzystywana jest liczba znana jako współczynnik K.

Współczynnik K to liczba określająca liczbę impulsów związaną ze znaną objętością materiału przepływającego przez przepływomierz. Objętość materiału jest obliczana poprzez zliczenie liczby impulsów, a następnie wykorzystywanie współczynnika K do uwzględniania różnic pomiędzy poszczególnymi przepływomierzami. Zmiany temperatury, ciśnienia i lepkości cieczy mogą zmieniać współczynnik K i wpływać na bezwzględną dokładność mierzonej objętości.

Przepływomierze wykorzystywane w jednostkach Reactor 2 są kalibrowane w fabryce Graco. Każdy przepływomierz posiada własny unikatowy współczynnik K. Współczynnik K każdego przepływomierza jest wprowadzany na zaawansowanym module wyświetlacza (ADM) i wykorzystywany do dokładnego obliczania rejestrowanych i wyświetlanych proporcji materiałów.



Znaczenie objętości

Podczas omawiania proporcji ważna jest znajomość sposobu jej pomiaru. Mierzona proporcja powinna być zawsze obliczana dla odpowiedniej objętości materiału. Użycie zbyt małej objętości może powodować dokuczliwe alarmy, natomiast użycie objętości zbyt dużej może maskować problemy dotyczące proporcji.

Celem firmy Graco jest ochrona klientów przed nastrykiem nieprawidłowej pianki. Firma Graco oblicza proporcję z wykorzystaniem niewielkich uśrednianych objętości wynoszących 1000 cm³, a następnie stale ją przelicza, aktualizując dane. Stałe odświeżanie proporcji w czasie rzeczywistym w oparciu o najnowsze małe objętości materiału zapewnia wysoką dokładność określania aktualnej proporcji. Stanowi to różnicę w porównaniu z urządzeniami innych producentów, w których proporcja jest wyświetlana z użyciem średniej ruchomej z całkowitej ilości podanych substancji chemicznych. Wykorzystywanie średniej ruchomej może maskować problemy z proporcją występujące w czasie rzeczywistym.

Nie istnieje stała zasada ani wyznaczona liczba do określania objętości podczas obliczania proporcji. Określanie prawidłowej objętości zależy od licznych czynników obejmujących: urządzenia, substancje chemiczne, zastosowanie i wykonawcę. Na podstawie testów laboratoryjnych i terenowych firma Graco dobrała ilość materiału do pomiaru proporcji, która zapewnia równowagę pomiędzy nadmierną a niedostateczną czułością. Celem jest wykrywanie rzeczywistych warunków zaburzeń proporcji w krótkim okresie, przy równoczesnym unikaniu nadmiernej czułości, która może powodować dokuczliwe zbędne alarmy. Dokuczliwe zbędne alarmy mogą być powodowane przez różnorakie czynniki obejmujące: liczbę zliczonych impulsów przepływomierza, przełączenia pomp, nierównomierne i nieprawidłowe działanie kulki pompy itp. Są to zdarzenia, które nie wpływają na ogólną proporcję podawanego materiału i nie powinny być przyczyną alarmu nieprawidłowej proporcji.

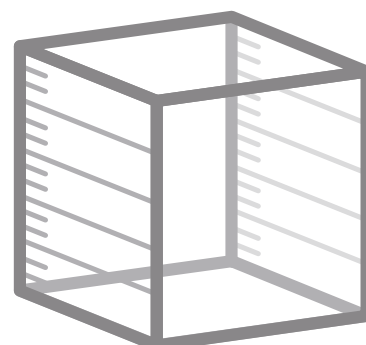


TABELA KONWERSJI

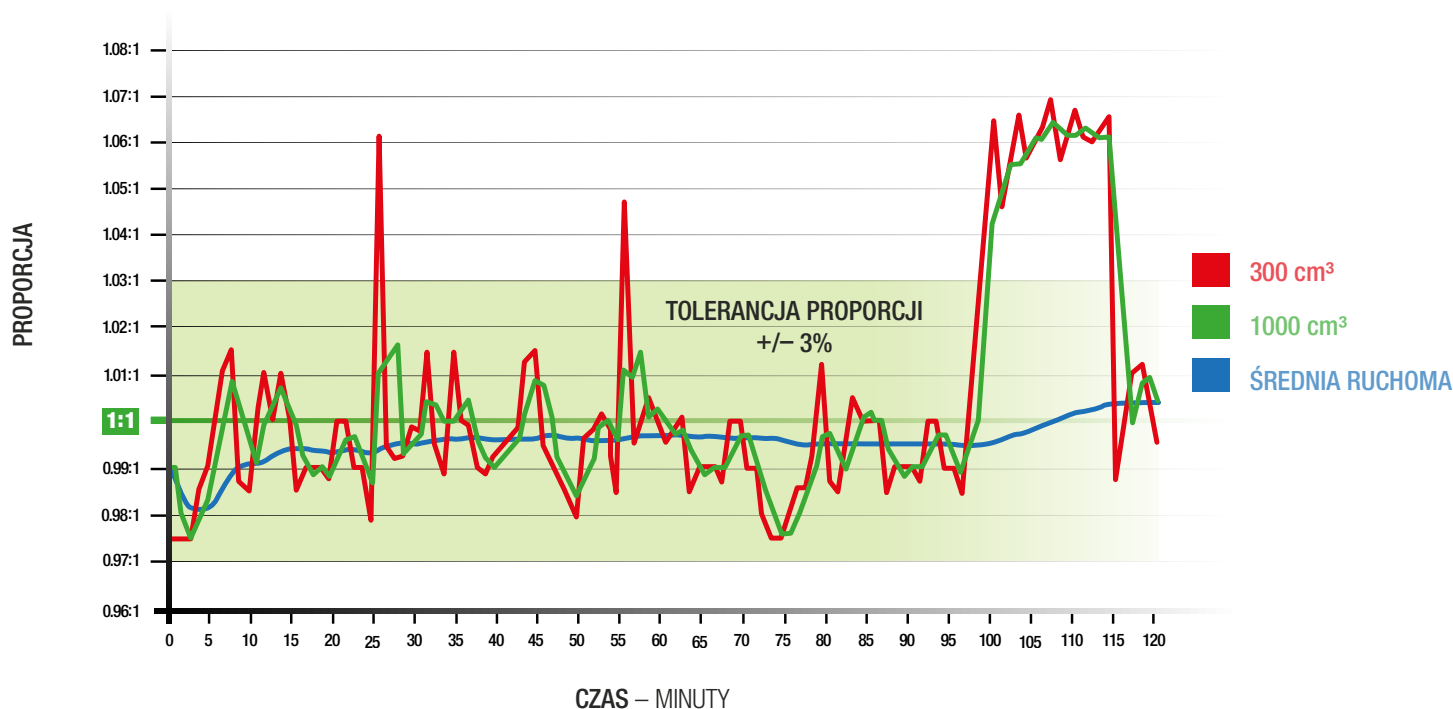
| cm ³ | galony | litry |
|-----------------|--------------|--------------|
| 100 | 0,026 | 0,100 |
| 300 | 0,079 | 0,300 |
| 500 | 0,132 | 0,500 |
| 1000 | 0,264 | 1,000 |
| 1892 | 0,500 | 1,892 |
| 3785 | 1,000 | 3,785 |

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Znaczenie objętości - ciąg dalszy

Rysunek 3 przedstawia znaczenie pomiaru proporcji poprzez uśrednianie dla prawidłowej objętości materiału. Jak pokazano, w przypadku pomiaru proporcji z użyciem zbyt małej objętości – w tym przypadku 300 cm³ – występuje niewiele przypadków (minuta 25 i 55) z pojedynczym punktem poza zakresem tolerancji. W przypadku pomiaru proporcji z użyciem takiej objętości w miejscach tych wystąpiłby alarm nieprawidłowej proporcji. Punkty te jednak nie występują powtarzalnie i nie stanowią wskazania rzeczywistego zaburzenia proporcji. Poprzez wybór nieznacznie większej objętości uśrednianej – w tym przypadku 1000 cm³ – unika się obu punktów, które wywołałyby dokuczliwy alarm, ale objętość uśredniana jest nadal wystarczająco czuła, aby wykrywać problemy w przypadku więcej niż jednego punktu poza zakresem tolerancji (minuty 101-116). Punkty te przedstawiają rzeczywisty problem zaburzenia proporcji. Rysunek 3 przedstawia również niedokładność wykorzystywania średniej ruchomej do pomiaru proporcji. Nawet po natryskiwaniu przez jedynie kilka minut średnia ruchoma staje się linią względnie prostą i nie wskazuje rzeczywistych wahań proporcji. Zaburzenia proporcji pokazane w minutach 101-116 pozostają niewykryte.

WPŁYW OBJĘTOŚCI NA PROPORCJĘ



Rysunek 3: Wykres przedstawia znaczenie doboru prawidłowej objętości do pomiaru proporcji. Takie same dane są wyświetlane podczas obliczania proporcji z użyciem 3 różnych objętości: 300 cm³, 1000 cm³ i średniej ruchomej. Przy 300 cm³ wystąpiłoby kilka dokuczliwych alarmów, natomiast zastosowanie średniej ruchomej spowodowałoby brak wykrycia rzeczywistego problemu związanego z proporcją.

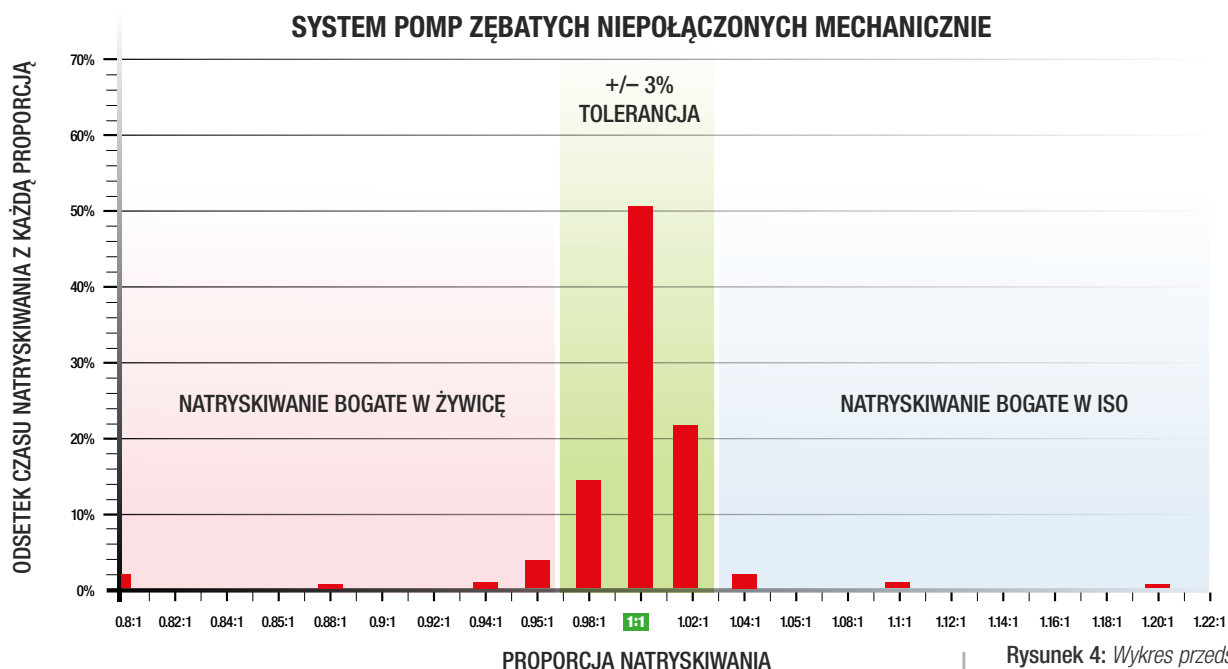
Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Znaczenie objętości - ciąg dalszy

Jeżeli dany system oblicza proporcję na podstawie ruchomej średniej całkowitego podanego materiału, należy zachować ostrożność. W ciągu zaledwie kilku minut dane dotyczące proporcji stają się bezsensowne, ponieważ nie można wykrywać rzeczywistych zaburzeń proporcji. Kiedy do obliczania proporcji wykorzystywana jest zbyt duża objętość, może ona maskować potencjalne zaburzenia proporcji. Im większa objętość uśredniana, tym większe prawdopodobieństwo braku wykrycia zaburzeń proporcji.

Przykład lepiej ilustrujący problem związany z wykorzystaniem zbyt dużej objętości do obliczania proporcji przedstawiono na rysunku 4 poniżej. Rysunek 4 przedstawia rzeczywiste dane natryskiwania za pomocą dozownika niepołączonego mechanicznie, w którym sterowanie objętością odbywa się na podstawie wskazań przepływomierzy. Dozownik tego rodzaju stale dostosowuje przepływy w celu zachowania proporcji. Ponieważ przepływy składnika A i B są dostosowywane, występują przekroczenia i niedobory wartości zadanych wymagające stałego korygowania. Proces ciągłego korygowania umożliwia podawanie składników A i B czasami znacznie poza zakresem wymaganej tolerancji.

Dane przedstawione na rysunku 4 pokazują zmienność proporcji, jeżeli byłaby ona obliczana na podstawie małej objętości materiału, w tym przypadku 1000 cm³. Ponieważ maszyna wykorzystywała całą ruchomą objętość podawanego materiału, czyli 223 l, nigdy nie zaalarmowała użytkownika o problemach z proporcją. System podał, że materiał był natryskiwany w proporcji 1:1, chociaż w rzeczywistości dla ponad 10% materiału występowały zaburzenia proporcji. Oznacza to, że ponad 42 l materiału rozpylono w proporcji poza dopuszczalnym zakresem tolerancji. Dla pewnej części materiału odchyłka od wymaganej proporcji wynosiła nawet $\pm 20\%$.



Rysunek 4: Wykres przedstawia rzeczywiste dane natryskiwania za pomocą dozownika z pompami zębatymi niepołączonymi mechanicznie. Podawanie przez system odbywa się poza 3% zakresem tolerancji przez 10% czasu. Proporcje zostały obliczone za pomocą uśrednianego okienka 1000 cm³.

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Omówienie zmiennych jednopunktowych

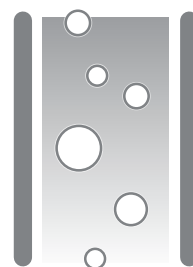
Obecność powietrza w strumieniu czynnika

Dostawanie się powietrza do strumienia czynnika stanowi jedną z najczęstszych przyczyn zaburzeń proporcji. Powietrze, które dostało się do materiału, może zostać uwięzione w węzłach, podgrzewaczach, elementach instalacji itp., a następnie powodować dalsze zaburzenia proporcji do momentu całkowitego usunięcia go. Wykrywanie powietrza w materiale zależy od sytuacji.

Brak składników chemicznych Jeżeli materiał w beczce/pojemniku wyczerpie się, a pompa nadal działa, do strumienia materiału dostaje się sprężone powietrze. Wprowadzanie tego powietrza często powoduje, że ciśnienie materiału na wlocie jest wyższe od progu alarmowego, co powoduje niemożności wykrycia problemu związanego z proporcją poprzez monitorowanie ciśnienia na wlocie. Powietrze w materiale ostatecznie wpływa na ciśnienie czynnika na wylocie i proporcję czynnika, ponieważ przepływa przez dozownik. Problem ten można wykryć zarówno poprzez monitorowanie ciśnienia na wylocie, jak i za pomocą przepływomierzy. Należy pamiętać, że sposób wykrywania służy zapobieganiu zaburzeniom proporcji, a nie wykrywaniu pracy pompy bez obciążenia. Dlatego od momentu rozpoczęcia pracy pompy bez materiału a spowodowaniem przez ten problem wykrywalnego zaburzenia proporcji upływa pewien krótki czas. Kluczowe czynniki wpływające na to, który sposób wykryje ten problem jako pierwszy, obejmują: wartość alarmową braku równowagi ciśnień, wartość tolerancji proporcji, długość podgrzewanego węża, lepkości materiałów, ustawienia ciśnienia i kształt wachlarza natryskowego.

Uwięzienie powietrza w strumieniu czynnika Inny problem występuje w przypadku uwięzienia powietrza w strumieniu materiału. Uwięzienie powietrza występuje w przypadku wymiany pustej beczki/pojemnika na pełną i podania nowego materiału do strumienia czynnika bez prawidłowego odpowietrzenia układu. W takiej sytuacji powietrze zostaje uwięzione pomiędzy nowym materiałem a pozostałym w układzie starym materiałem. Po dodaniu do strumienia czynnika nowego materiału pod ciśnieniem uwięzione powietrze działa jak zasobnik, uniemożliwiając wykrycie problemu poprzez monitorowanie ciśnienia na wlocie i utrudniając wykrycie poprzez monitorowanie ciśnienia na wylocie. Uwięzione powietrze próbuje się wydostać przez strumień czynnika, przepływając przez maszynę i powodując zaburzenie proporcji. Najlepszym sposobem wykrywania tego problemu jest użycie przepływomierzy.

Zdolność do wykrywania i diagnozowania tego problemu może czasami być utrudniona z powodu podawania pianki, która wygląda na prawidłową. W przypadku uwięzienia pęcherzyków powietrza w węzłach zasilających lub w maszynie, mogą one tam pozostawać nawet po odpowietrzeniu z użyciem tradycyjnych metod. Pęcherzyki powietrza uwięzione w strumieniu czynnika mogą być źródłem przyszłych problemów z proporcją, ponieważ powoli wydostają się na zewnątrz i przepływają przez układ. Możliwość dostania się pęcherzyków powietrza do układu i łatwość ich usuwania zależy od wielu okoliczności obejmujących: ilość powietrza wprowadzonego do strumienia czynnika, lepkość pompowanego materiału, liczba cykli pomp dozownika na minutę oraz przebieg przewodów elastycznych materiału w maszynie rozpylającej.



Omówienie zmiennych jednopunktowych - ciąg dalszy

Obecność powietrza w strumieniu czynnika - ciąg dalszy

Problemy związane z proporcją powodowane przez obecność powietrza w strumieniu czynnika mogą być rozwiązywane i unikane poprzez prawidłowe pełne odpowietrzanie strumienia czynnika. Firma Graco opracowała prostą procedurę odpowietrzania. Procedura odpowietrzania wygląda następująco:

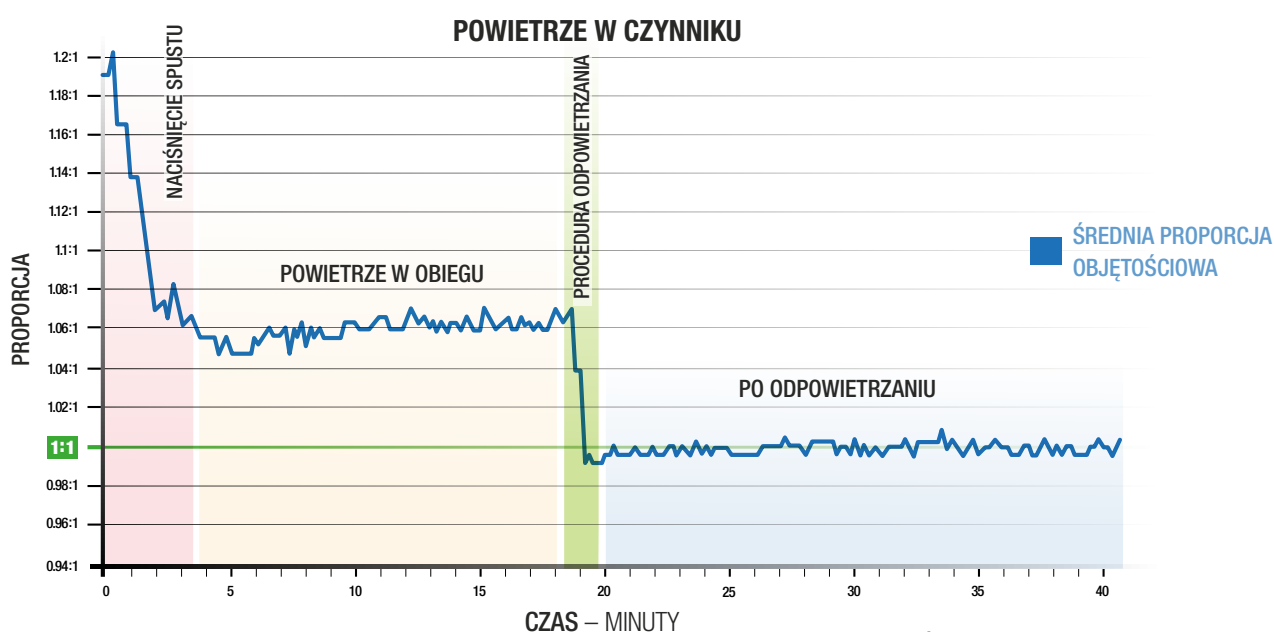
Aby odpowietrzyć elastyczne przewody zasilające:

1. Wyłączyć zasilanie silnika dozownika.
2. Zredukować ciśnienie powietrza podawanego do pomp zasilających, odłączając przewody powietrza.
3. Ustawić zawory upustowe w położeniu recyrkulacji.
4. Ustawić ciśnienie w obiegu powietrza zasilającego na 6 lub 7 barów.
5. Szybko zwiększyć ciśnienie powietrza podawanego do pomp zasilających, zaślepiając przewody powietrza.
6. Nacisnąć przycisk „Jog” (Tryb krokowy) modułu ADM i ustawić prędkość na J20.
7. Włączyć silnik urządzenia Reactor. Posłuchać, czy z przewodów recyrkulacji dochodzą odgłosy „rozprysków”; kontynuować do momentu ustania wszystkich tych odgłosów i uzyskania stabilnego strumienia czynnika wypływającego z elastycznych przewodów recyrkulacji.

Aby odpowietrzyć pompy/podgrzewacze dozownika:

8. Ustawić zawory upustowe z powrotem w położeniu natryskiwania.
9. Odłączyć elastyczny przewód doprowadzający powietrze od pomp zasilających.
10. Nacisnąć przycisk zasilania silnika w celu wyjścia z trybu krokowego.
11. Szybko ustawić zawory upustowe w położeniu otwartym. Posłuchać, czy z przewodów recyrkulacji dochodzą odgłosy „rozprysków”; kontynuować do momentu ustania wszystkich tych odgłosów i uzyskania stabilnego strumienia czynnika wypływającego z elastycznych przewodów recyrkulacji.

Rysunek 5: Wykres przedstawia zaburzenia proporcji wynikające z obecności powietrza w strumieniu czynnika. Po naciśnięciu spustu proporcja szybko zmienia się z 1,20:1 do około 1,06:1. Proporcja pozostaje wysoka do momentu zakończenia procedury odpowietrzania i usunięcia całego powietrza ze strumienia czynnika. Po zakończeniu odpowietrzania proporcja wynosi w przybliżeniu 1:1.



Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Omówienie zmiennych jednopunktowych - ciąg dalszy

Pompy zasilające o zbyt niskiej wydajności

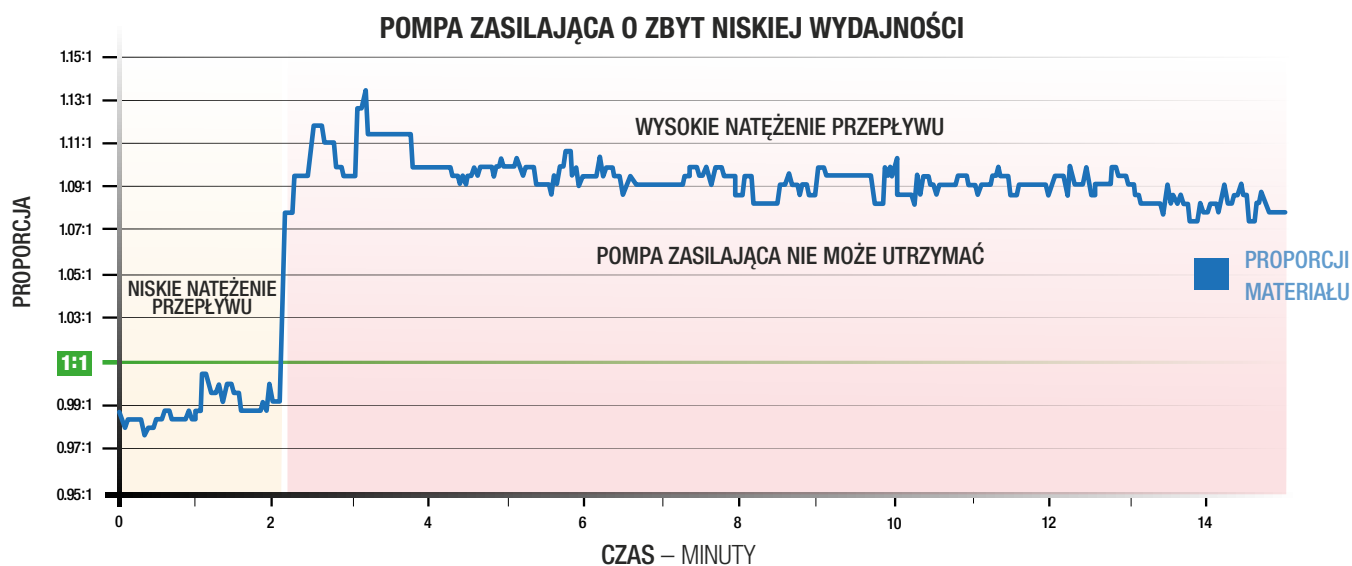
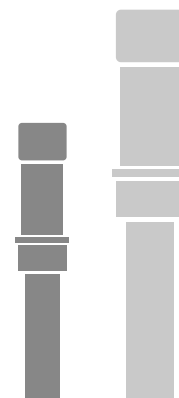
Zaburzenia proporcji mogą wystąpić, kiedy wymagany wypływ czynnika z pistoletu przekracza objętość materiału, jaką mogą dostarczyć pompy zasilające. Może to wynikać z różnych przyczyn:

- użycie zbyt dużej komory mieszania,
- stosowanie zbyt wysokiego ciśnienia natryskiwania,
- zbyt długie naciskanie spustu pistoletu.

Najlepszym sposobem wykrywania problemów tego rodzaju jest monitorowanie ciśnienia na wlocie.

Problemy tego rodzaju można rozwiązać na różne sposoby w zależności od podstawowej przyczyny problemu:

- Użyć trybu „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) – szczegóły opisano w punkcie „Aktualizacje systemu Reactor”.
- Użyć mniejszej komory mieszania w celu zmniejszenia przepływu.
- Zmniejszyć ciśnienie wylotowe dozownika.
- Jeżeli problem powoduje zbyt długie naciskanie spustu, dostosować sposób naciskania.
- Wymienić pompy zasilające na pompy o wydajności umożliwiającej dostarczanie wymaganej objętości materiału.



Rysunek 6: Wykres pokazuje, że podczas natryskiwania z niskim natężeniem przepływu proporcja jest bliska 1:1, natomiast podczas natryskiwania z wysokim natężeniem przepływu pompa zasilająca nie może utrzymać proporcji i powoduje natryskiwanie z proporcją 1,07-1,11:1.

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Słabe podawanie materiału do dozownika

Zaburzenia proporcji mogą wystąpić w przypadku nieprawidłowego podawania materiału do dozownika. Mogą to powodować różne problemy. Możliwe przyczyny obejmują: zbyt niską temperaturę materiału, zbyt niskie ciśnienie pompy zasilającej, usterkę pompy zasilającej, brak ciśnienia pompy zasilającej lub niedrożność filtra wlotowego.

Najlepszym sposobem wykrywania problemów tego rodzaju jest monitorowanie ciśnienia na wlocie.

Problemy powodowane przez słabe podawanie materiału do dozownika można rozwiązać na różne sposoby zależne od głównej przyczyny problemu:

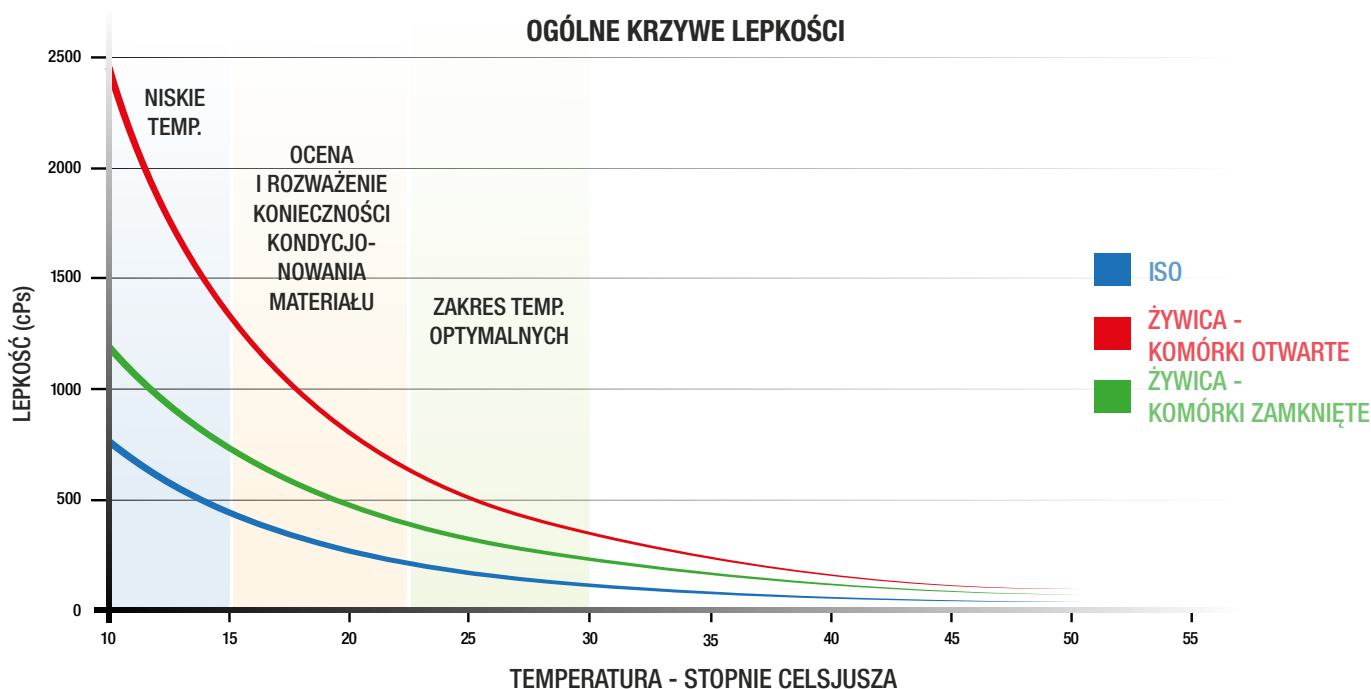
- Kondycjonowanie substancji chemicznych w beczkach/pojemnikach/zbiornikach w celu upewnienia się, że lepkość materiału nie jest zbyt duża.
- Zwiększenie ciśnienia powietrza podawanego do pomp zasilających.
- Naprawa uszkodzonych podzespołów pompy zasilającej (uszczelki, kulka zaworu, silnik pneumatyczny).
- Zapewnienie prawidłowego podawania sprężonego powietrza do pompy zasilającej.
- Wyczyszczenie filtra wlotowego w filtrze siatkowym Y.



Słabe podawanie materiału do dozownika

Zbyt niska temperatura substancji chemicznych: Prawdopodobnie najczęściej spotykanym problemem powodującym słabe podawanie materiału jest zbyt niska temperatura materiału w beczkach/pojemnikach/zbiornikach. W takim przypadku w miarę spadku temperatury rośnie lepkość materiałów natryskiwanej pianki. Wzrost lepkości powoduje trudniejsze pompowanie. Jeżeli wydajność pompy zasilającej jest zbyt niska lub pompa nie jest przeznaczona do pompowania materiałów lepkich pompa może być nadmiernie wyłożona w celu zasilania dozownika materiałem w ilości umożliwiającej utrzymanie proporcji.

Problem ten można rozwiązać poprzez prawidłowe kondycjonowanie substancji chemicznych przed użyciem lub użycie pompy odpowiedniej do pompowania materiałów lepkich. Problem ten jest często spotykany w zimniejszych klimatach, w których temperatura materiału może spadać poniżej zalecanych temperatur przechowywania i pompowania. W przypadku powszechnie stosowanych materiałów natryskiwanych pianek, lepkość rośnie wykładniczo do spadku temperatury. Rysunek 7 przedstawia wzrost lepkości materiału w miarę spadku temperatury.

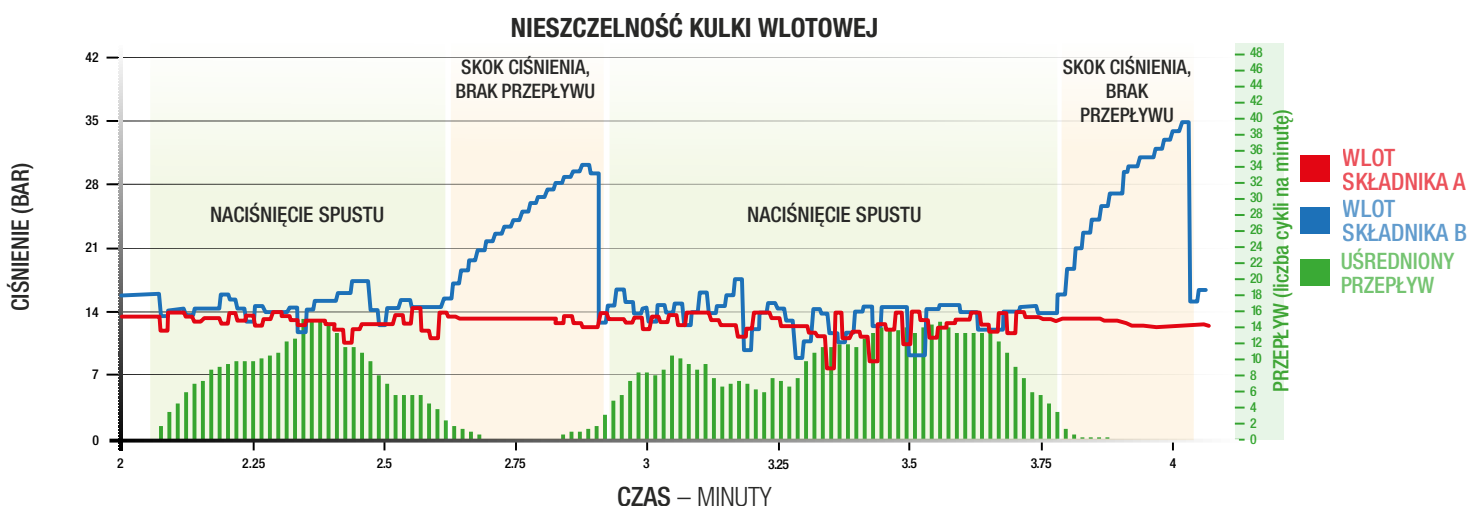


Rysunek 7: Wykres przedstawia wpływ temperatury na lepkość. Przy temperaturach powyżej temperatury pokojowej lepkość szybko rośnie i może powodować problemy z pompą zasilającą. Wykres stanowi ogólną reprezentację substancji chemicznych stosowanych do natryskiwanej pianki. Lepkość rzeczywiście stosowanych materiałów należy sprawdzać z ich producentem.

Problemy związane z pompą dozownika

Zaburzenia proporcji mogą być powodowane przez problemy związane z pompą dozownika.

Uszkodzenie kulki/gniazda zaworu stopowego pompy dozownika: Problem związany z kulką/gniazdem zaworu stopowego pompy dozownika może powodować wyciek czynnika pod wysokim ciśnieniem za kulką/gniazdem i do elastycznego przewodu zasilającego. Może to powodować niską wydajność pompowania i nadmierne ciśnienie w elastycznym przewodzie zasilającym. Najlepszym sposobem wykrywania problemów tego rodzaju jest monitorowanie ciśnienia na wlocie pod kątem nagłych skoków ciśnienia. Problem ten można rozwiązać poprzez naprawę uszkodzonych podzespołów zaworu stopowego pompy dozownika.



Rysunek 8: Wykres przedstawia skoki ciśnienia na wlocie czynnika B w okresach braku przepływu. Skoki ciśnienia oznaczają problem związany z zaworem stopowym pompy dozownika, który nie wytrzymuje ciśnienia czynnika.

Uszkodzenie kulki/gniazda tłoka pompy dozownika lub uszczelki pompy dozownika: Problem polegający na zużyciu lub uszkodzeniu kulki/gniazda tłoka pompy dozownika albo uszczelki pompy dozownika może powodować wycieki czynnika przez uszczelki lub kulkę, powodujące, że pompa nie podaje pełnego skoku materiału, co z kolei powoduje zaburzenia proporcji. Najlepszym sposobem wykrywania problemów tego rodzaju jest użycie przepływomierzy. Problem można rozwiązać poprzez naprawę uszkodzonych podzespołów kulki/gniazda tłoka pompy dozownika lub uszczelki pompy dozownika.

Wycieki czynnika

W zależności od miejsca występowania wycieki czynnika mogą powodować zaburzenia proporcji. Duże wycieki mogą być bardzo łatwe do wykrywania wzrokowego. Mniejsze wycieki mogą nie być tak łatwe do wykrycia. Przykładowo wyciek przez otwór po gwoździu w podgrzewanym przewodzie elastycznym może być ukryty pod materiałami tworzącymi przewód. Możliwość wykrywania wycieków czynnika jest ważna nie tylko z powodu wykrywania zaburzeń proporcji, ale również z powodu ograniczania konieczności poważnego czyszczenia.

Wyciek między pompą dozownika a przepływomierzem: Najlepszym sposobem wykrywania wycieków czynnika między pompą dozownika a przepływomierzem jest użycie przepływomierzy.

Wyciek z podgrzewanego przewodu elastycznego: Najlepszym sposobem wykrywania wycieków czynnika z podgrzewanego przewodu elastycznego jest monitorowanie ciśnienia na wylocie.

Problemy te można rozwiązać poprzez naprawę/wymianę podzespołów powodujących wyciek czynnika.

Ograniczony przepływ czynnika w podgrzewanym przewodzie elastycznym lub pistolecie natryskowym

Ograniczenia przepływu czynnika za przepływomierzami mogą nie powodować zaburzeń proporcji, ale mogą powodować nieprawidłowe zmieszanie na wylocie. Możliwość wykrywania warunków, które mogą powodować słabe mieszanie jest równie ważne jak wykrywanie zaburzeń proporcji.

Niedrożność lub osady w podgrzewanym przewodach elastycznych: Najlepszym sposobem wykrywania ograniczeń przepływu materiału w podgrzewanym przewodach elastycznych jest monitorowanie ciśnienia na wylocie.

Niedrożność filtra pistoletu lub niedrożność dyszy wylotowej pistoletu Najlepszym sposobem wykrywania ograniczeń przepływu materiału z powodu niedrożności filtra pistoletu lub niedrożności dyszy wylotowej pistoletu (uszczelki bocznych) jest monitorowanie ciśnienia na wylocie.

Problemy te można rozwiązać poprzez usunięcie materiału powodującego ograniczenia przepływu. W przypadku ograniczeń w podgrzewanym przewodach elastycznych konieczne może być płukanie lub wymiana przewodu. W przypadku ograniczeń w pistolecie należy prawidłowo wyczyścić pistolet i/lub jego elementy.



Aktualizacje systemu Reactor

W wyniku badań i lepszego zrozumienia rodzajów *zmiennych jednopunktowych* oraz metod wymaganych do wykrywania takich warunków wprowadzono liczne aktualizacje w systemie Reactor 2.

- **W modelach Reactor elite przepływomierze stanowią wyposażenie standardowe:** Modele Reactor 2 elite E-30, H-30, H-40 oraz H-50 będą od teraz fabrycznie wyposażane w przepływomierze.

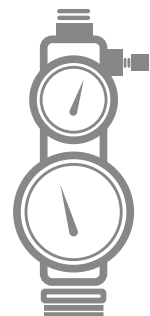
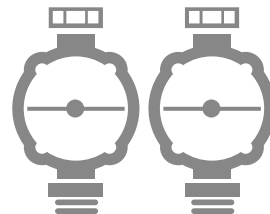
Domyślne ustawienia fabryczne przepływomierzy są następujące:

- Tolerancja proporcji ustawiona na 5%. Klienci mogą zmieniać tolerancję proporcji w zakresie 3%-20%.
 - Alarmy proporcji są wyłączone. Klienci mogą wyłączyć alarmy proporcji w menu ustawień zaawansowanego modułu wyświetlacza (ADM). Włączone alarmy proporcji będą powodować wyłączenie systemu Reactor w przypadku wykrycia proporcji poza zakresem tolerancji. W przypadku wyłączenia alarmów proporcja nadal będzie wyświetlana na ekranie głównym modułu ADM, a dane dotyczące proporcji będą nadal zbierane i zapisywane. Raporty na temat proporcji pozostają nadal dostępne za pomocą aplikacji Reactor.
- **Zmiany w funkcji monitorowania ciśnienia:** Z powodu znaczenia monitorowania ciśnienia w ramach systemu zapewniania proporcji Reactor klienci zainteresowani możliwością wykrywania ewentualnych zaburzeń proporcji muszą pamiętać o zainstalowaniu systemu monitorowania ciśnienia na wlocie podczas dodawania do systemu przepływomierzy. Oprogramowanie Reactor zostało zaktualizowane i podczas użytkowania z przepływomierzami wymaga monitorowania ciśnienia na wlocie oraz włączonych alarmów braku równowagi ciśnienia.

Modele Reactor elite obejmują w wersji standardowej monitorowanie ciśnienia na wlocie, natomiast do modeli innych niż elite w przypadku wykorzystywania przepływomierzy konieczne jest dodanie funkcji monitorowania ciśnienia na wlocie. Dlatego utworzono pięć nowych zestawów przepływomierzy w celu zapewnienia odpowiednich przepływomierzy i sprzętu koniecznego do monitorowania ciśnienia na wlocie dla każdego typu systemu Reactor: E-30, E-30 elite, E-30i, H-30/40/50 i H-30/40/50 elite.

Oprogramowanie Reactor 2 zostało zaktualizowane w celu optymalizacji monitorowania ciśnienia na wlocie dla alarmów niskiego ciśnienia i dodano wykrywanie problemów związanych z wysokim ciśnieniem na wlocie. Zainstalowanie systemu monitorowania ciśnienia na wlocie bez aktualizacji oprogramowania Reactor 2 nie powoduje prawidłowego wykrywania niektórych problemów związanych z proporcją. Oprogramowanie Reactor należy zaktualizować do wersji 3.02 lub nowszej.

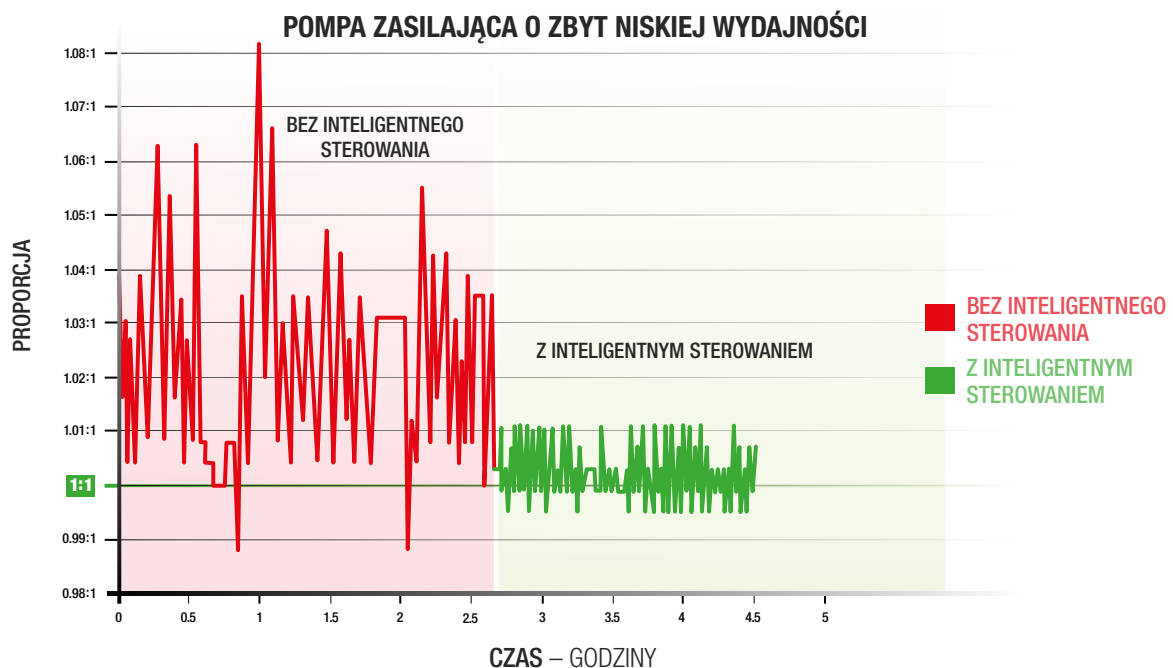
Dodatkową zmianą w elektrycznych modelach Reactor elite jest położenie przetwornika ciśnienia na wlocie w filtrze siatkowym Y. Położenie zostało zmienione w celu optymalizacji wykrywania problemów. W starszych wersjach modeli Reactor elite położenie przetwornika ciśnienia na wlocie należy zmienić na nowe za filtrem wlotowym filtra siatkowego Y w celu uzyskania optymalnych wyników wykrywania. Szczegółowe informacje dotyczące instalacji podano w instrukcji 3A6738.



Aktualizacje systemu Reactor - ciąg dalszy

- **Reactor Smart Control (Inteligentne sterowanie systemem Reactor):** Aby zminimalizować częstotliwość wyłączeń z powodu niektórych zaburzeń proporcji wynikających z problemów z pompami zasilającymi, firma Graco opracowała nowe oprogramowanie elektrycznych modeli Reactor 2. Ta nowa funkcja oprogramowania nazywa się „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor). Tryb „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) automatycznie wykonuje regulacje systemu Reactor w celu próby zapobiegania zaburzeniom proporcji. Tryb „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) jest włączony domyślnie w nowych elektrycznych modelach Reactor elite. Klienci mogą wyłączyć tryb „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) w menu ustawień systemu ADM.

Tryb „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) działa wykorzystując budowę elektrycznych modeli Reactor. Pompy elektrycznych modeli Reactor są dwukierunkowe. Oznacza to, że substancja chemiczna jest pompowana podczas skoku pompy W GÓRĘ i W DÓŁ. Jednakże substancja chemiczna jest pobierana do pompy wyłącznie w skoku napełniania (kierunek W GÓRĘ). Nowy tryb „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor) firmy Graco uruchamia pompy z prędkością wymaganą dla prawidłowego zasilania. Odbyna się to poprzez monitorowanie przetworników ciśnienia na wlocie. Kiedy ciśnienie na wlocie jest niewystarczające do prawidłowego podawania materiału do pompy, system Reactor zwalnia ruch pompy w skoku W GÓRĘ. Aby skompensować spadki prędkości, pompa przyspiesza w skoku W DÓŁ. Ogólnie mówiąc, wpływa to na ciśnienie na pistolecie tylko w przypadku poważnego ograniczenia podawania i niemożności utrzymania go. Funkcja ta działa jedynie w elektrycznych modelach Reactor. Hydrauliczne modele Reactor wymagają ręcznego ustawienia ciśnienia hydraulicznego w celu sterowania prędkością pompy. W modelach hydraulicznych programowa kompensacja problemów z pompą zasilającą jest niemożliwa.



Rysunek 9: Wykres przedstawiający zalety trybu „Reactor Smart Control” (Inteligentne sterowanie systemem Reactor).

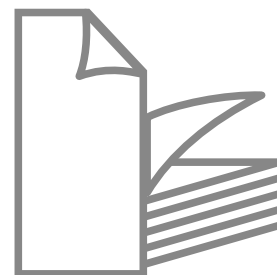
Aby uzyskać więcej informacji, prosimy odwiedzić nas pod adresem www.graco.com

Aktualizacje systemu Reactor - ciąg dalszy

- **Aktualizacje modułu ADM:** Proporcja jest wyświetlana cyfrowo w formacie XX:1, oznaczającym stosunek składnika A:B. Na ekranie głównym modułu ADM wyświetlany jest również wskaźnik proporcji w przypadku włączonych przepływomierzy.

Menu ustawień systemu zostało zaktualizowane i zawiera obecnie:

- rozwijane menu wyboru przepływomierza,
 - włączanie alarmów proporcji,
 - włączanie tolerancji proporcji,
 - włączanie trybu Reactor Smart Control (Inteligentne sterowanie systemem Reactor),
 - współczynniki K dla przepływomierzy składnika A i B,
 - łatwe włączanie alarmu braku równowagi ciśnień,
 - usunięcie odchyłki temperatury na wlocie,
 - brak możliwości ustawiania progów alarmowych ciśnienia na wlocie.
- **Raporty na temat proporcji:** Zastosowanie przepływomierzy umożliwiło zbieranie rzeczywistych danych na temat przepływów objętościowych. Dane te są ważne w celu wykazania prawidłowego natryskiwania materiałów. Za pomocą aplikacji Reactor klienci mogą teraz przeglądać, zapisywać, wysyłać i drukować raporty podsumowujące dane natryskiwania w tym proporcję. Dostępne są liczne raporty w formacie PDF lub Excel: raport podsumowujący proporcję, raport szczegółowy i wykres proporcji.



Zrozumienie parametrów natryskiwania pianki w tym temperatur, ciśnień i proporcji staje się coraz ważniejsze dla wykonawców izolacji. Firmy budowlane, właściciele domów i architekci coraz częściej wybierają jako izolację natryskiwana piankę. W związku z tym wzrasta ich poziom wiedzy na temat procesów i wymagają oni prawidłowego wykonania prac. Ważne jest posiadanie odpowiednich urządzeń umożliwiających wykrywanie ewentualnych problemów oraz możliwość zbierania wymaganych informacji dowodzących prawidłowego wykonania prac. Wykonawca rozumiejący potencjalne problemy i znający sposoby minimalizacji ich występowania oraz szybkiego rozwiązywania wyróżni się spośród konkurencji.

BIOGRAFIA

Autor:

- **Nick Pagano** zajmuje stanowisko starszego menedżera ds. marketingu i światowego menedżera produktu w dziale stosowanych technologii cieczy w firmie Graco Inc. i pracuje w Minneapolis w stanie Minnesota. Nick koncentruje się przede wszystkim na urzędzeniach firmy Graco do natryskiwania pianki i poliuretanu. Posiada ponad 20-letnie doświadczenie w branży natryskiwanej pianki. Nick uzyskał tytuł magistra inżyniera inżynierii przemysłowej na Uniwersytecie Stanu Pensylwania oraz tytuł MBA na Uniwersytecie Monmouth.

Inżynierowie współpracujący:

- **Mark Brudevold** zajmuje stanowisko menedżera działu inżynierii w dziale stosowanych technologii cieczy w firmie Graco Inc. i pracuje w Minneapolis w stanie Minnesota. Mark ma ponad 12 lat doświadczenia w dziedzinie projektowania inżynierskiego. Mark uzyskał tytuł magistra inżyniera inżynierii elektrycznej na Uniwersytecie Stanu Minnesota.
- **Benjamin Godding** jest inżynierem elektrykiem w dziale stosowanych technologii cieczy w firmie Graco Inc. i pracuje w Minneapolis w stanie Minnesota. Ben ma ponad 10 lat doświadczenia w dziedzinie projektowania inżynierskiego. Ben uzyskał tytuł magistra inżyniera inżynierii elektrycznej na Uniwersytecie Stanu St. Cloud.
- **Andrew Spiess** jest starszym inżynierem mechanikiem w dziale stosowanych technologii cieczy w firmie Graco Inc. i pracuje w Minneapolis w stanie Minnesota. Andrew ma ponad 11 lat doświadczenia w dziedzinie projektowania inżynierskiego. Andrew uzyskał stopień inżyniera projektowego w Dunwoody College of Technology.
- **Matthew Theisen** jest starszym inżynierem mechanikiem w dziale stosowanych technologii cieczy w firmie Graco Inc. i pracuje w Minneapolis w stanie Minnesota. Matt ma ponad 12 lat doświadczenia w dziedzinie projektowania inżynierskiego. Matt uzyskał tytuł magistra inżyniera inżynierii mechanicznej na Uniwersytecie Stanu Minnesota.

© 2019 Graco DISTRIBUTION BVBA
350238PL Wyd. A 7/19.
Wszystkie dane zawarte w niniejszym dokumencie w formie pisemnej lub graficznej odzwierciedlają informacje aktualne w momencie oddawania go do druku. Firma Graco zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia. Wszystkie nazwy lub znaki firmowe używane są jedynie do celów identyfikacji i stanowią zastrzeżone znaki towarowe ich odpowiednich właścicieli.