Taylor-Wharton
Since 1742

INSTRUKCJA OBSŁUGI ZBIORNIKA

MICROBULK MB2000 / MB3000 / MB5000

(NORMY DOT. ZBIORNIKÓW CIŚNIENIOWYCH AMERYKAŃSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW)

Przed rozpoczęciem użytkowania lub konserwacji jednostek należy zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji obsługi. Informacje na temat obchodzenia się z materiałami kriogenicznymi znajdują się w broszurze „Safety First" (TW - 202) firmy Taylor Wharton. Użytkowanie bądź konserwacja urządzeń przez osoby nieprzeszkolone nie jest dozwolona. Jeżeli nie rozumiesz niniejszej instrukcji, skontaktuj się z dostawcą w celu uzyskania dodatkowych informacji.

SPIS TREŚCI

OSTRZEŻENIA 2
Środki ostrożności dotyczące ciekłego tlenu 2
Środki ostrożności dotyczące ciekłego azotu i ciekłego argonu 4
WPROWADZENIE 5
SPECYFIKACJA 5
OPIS UKŁADU 6
OBWODY INSTALACJI RUROWEJ 7
P&ID: Konfiguracja standardowa 7
Obwody produktu i wentylacji 8
Obwody napełniania 8
Obwody odbudowy ciśnienia 8
Zewnętrzny generator ciśnienia i obwód ekonomizera 8
Urządzenia zabezpieczające 9
Obwody przyrządów 9
INSTALACJA 10
Obsługa 10
Kontrola podczas instalacji 11
OBSŁUGA 12
Procedura czyszczenia 12
Napełnianie ciśnieniowe 13
Napełnianie za pomocą pompy zasilającej 13
Napełnianie zbiornika ciepłego 14
Napełnianie zbiornika zimnego 15
Normalna praca urządzenia 15
Wycofanie zbiornika z eksploatacji 16
Wypompowywanie produktu przez zewnętrzny parownik 16
Wypompowywanie płynu 17
Konwersja do pracy z innym gazem 17
KONSERWACJA 18
Sugerowany test szczelności 18
Zawory sterujące 18
Urządzenia zabezpieczające zbiornika wewnętrznego i instalacji rurowej 20
Przyrządy pomiaru ciśnienia i poziomu cieczy 21
UTRZYMYWANIE PRÓŻNI 22
ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW 24
SCHEMAT
SCHEMAT 1: SCHEMAT PRZEPŁYWU 7
SCHEMAT 2: SCHEMAT PODNOSZENIA URZĄDZENIA 10

OSTRZEŻENIE

Poniższe środki ostrożności mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa. Przed instalacją, obsługą lub konserwacją urządzenia należy przeczytać i przestrzegać wszystkich środków ostrożności opisanych w tym rozdziale oraz w publikacjach informacyjnych. Nieprzestrzeganie wszystkich zaleceń dotyczących bezpieczeństwa może doprowadzić do uszkodzenia mienia, obrażeń ciała lub śmierci. Nabywca tego urządzenia jest odpowiedzialny za odpowiednie ostrzeżenie użytkownika o środkach ostrożności i bezpiecznych praktykach dotyczących jego użytkowania oraz przechowywanego w nim płynu kriogenicznego.

UWAGA: *Podczas instalacji rur montowanych w terenie zaleca się, aby upewnić się, że w każdej sekcji rur pomiędzy zaworami odcinającymi jest zainstalowany odpowiedni zawór bezpieczeństwa.*
Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat środków bezpieczeństwa i bezpiecznych praktyk, których należy przestrzegać podczas pracy z cieczami kriogenicznymi, należy zapoznać się z broszurą P-12 „Obsługa cieczy kriogenicznych" CGA (Compressed Gas Association), dostępną w CGA, 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI DOTYCZĄCE CIEKŁEGO TLENU

Tlen jest bezbarwnym, bezzapachowym i pozbawionym smaku gazem, który może zostać skondensowany w ciecz w niskiej temperaturze -297 stopni Fahrenheita (-183^{o} C) przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym. Około jedna piąta normalnego powietrza to tlen. W stanie ciekłym tlen jest bladoniebieski. Tlen jest niepalny, jednak zdecydowanie przyspiesza spalanie materiałów palnych.

Materiały łatwopalne przechowuj z dala od tlenu i wyeliminuj źródła zapłonu.
Wiele substancji, które zwykle nie palą się w powietrzu, wymaga jedynie lekkiego iskrzenia lub umiarkowanego ciepła, aby zapalić się w obecności stężonego tlenu. Inne substancje, które w powietrzu są tylko w umiarkowanym stopniu palne, mogą spalać się gwałtownie, gdy obecny jest tlen o wysokim stężeniu.

W miejscach, gdzie przechowuje się lub używa ciekłego tlenu, nie wolno palić tytoniu ani używać otwartego ognia. Wszystkie materiały organiczne i inne substancje łatwopalne należy przechowywać tak, aby unikać kontaktu z ciekłym tlenem. Niektóre z materiałów, które mogą gwałtownie reagować z tlenem to olej, smar, nafta, tkanina, drewno, farba, smoła i brud zawierający olej lub smar. W pewnych warunkach materiały łatwopalne, które przesiąkły ciekłym tlenem, są wrażliwe na uderzenia i mogą wybuchnąć w przypadku poddania ich wstrząsom.

Utrzymuj w czystości przestrzeń w pobliżu urządzenia i jego powierzchnie zewnętrzne, aby zapobiec zapłonowi
Ponieważ sadza przemysłowa i brud mogą powodować zagrożenie zapłonem, wszystkie powierzchnie urządzenia muszą być utrzymywane w czystości. Nie umieszczaj sprzętu do pracy z tlenem na powierzchniach asfaltowych ani nie dopuszczaj do pozostawania osadów smarowych lub olejowych na stołach lub powierzchniach betonowych w pobliżu takich urządzeń. Używaj środków czyszczących, które nie pozostawią osadów organicznych na oczyszczonych powierzchniach. Sprzęt, który ma być używany w kontakcie z ciekłym tlenem, powinien być obsługiwany tylko przy użyciu czystych rękawic lub rękami obmytymi z oleju.

Zapewnij odpowiednią wentylację
W zamkniętych pomieszczeniach, w których znajduje się sprzęt do pracy z tlenem, należy zapewnić wentylację, aby zapobiec gromadzeniu się tlenu, a tym samym zminimalizować zagrożenia związane z zapłonem.

Ekstremalne zimno - osłoń oczy i odsłoniętą skórę
Przypadkowy kontakt ciekłego tlenu lub zimnego gazu ze skórą lub oczami może spowodować obrażenia podobne do odmrożeń. Z płynem należy obchodzić się tak, aby go nie rozlewać ani nie rozchlapywać. Chroń oczy i zakryj skórę w miejscach, w których istnieje możliwość kontaktu z płynem, zimnymi rurami i sprzętem lub zimnym gazem. W przypadku możliwego wyrzucenia lub rozpryskiwania płynu, bądź wycieku zimnego gazu z urządzenia, należy założyć okulary ochronne lub osłonę twarzy. Zaleca się stosowanie czystych, izolowanych rękawic, które można łatwo zdjąć oraz odzieży z długim rękawem w celu ochrony rąk. Spodnie bez mankietu należy nosić na zewnątrz butów, aby umożliwić spływanie rozlanego płynu. W przypadku oblania odzieży ciekłym tlenem lub w inny sposób nasycenia jej gazem, należy ją natychmiast wywietrzyć, zdejmując ją, jeśli to możliwe. Odzież taka będzie bardzo łatwopalna i łatwo się zapali, gdy stężony tlen pozostanie na niej. Odzieży takiej nie powinno uważać się za bezpieczną przez co najmniej 30 minut.

Części zamienne muszą być odpowiednie do pracy z tlenem
Wiele materiałów, w szczególności niektóre uszczelki niemetalowe, stanowi zagrożenie zapłonem podczas pracy z tlenem, mimo że mogą być dopuszczalne do stosowania z innymi cieczami kriogenicznymi. Nie należy stosować zamienników zalecanych części zamiennych. Należy również upewnić się, że wszystkie części zamienne są dokładnie „Oczyszczone do pracy w kontakcie z tlenem" zgodnie z broszurą Compressed Gas Association G-4.1 „Czyszczenie do pracy w kontakcie z tlenem" lub równoważnymi specyfikacjami dotyczącymi czyszczenia przemysłowego.

Podczas umiejscawiania urządzenia do pracy z tlenem przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa
Przed umiejscowieniem urządzenia do pracy z tlenem należy dokładnie zapoznać się z normą NFPA nr 50, „Masowe systemy tlenowe" oraz wszystkimi krajowymi, stanowymi i lokalnymi przepisami bezpieczeństwa. Norma NFPA obejmuje ogólne zasady, których stosowanie zaleca się podczas instalacji masowych systemów tlenowych w obiektach przemysłowych i instytucjonalnych.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI DOTYCZĄCE CIEKŁEGO AZOTU i ARGONU

Azot jest gazem obojętnym, bezbarwnym, bezzapachowym i pozbawionym smaku, który stanowi cztery piąte powietrza. Ciekły azot jest uzyskiwany przez ochładzanie powietrza do momentu jego skroplenia, a następnie usunięcie z niego tlenu. Powietrze w około jednej piątej składa się z tlenu. Ciekły azot ma temperaturę -320^{o} F (-196^{o} C) przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym.

UWAGA: ***Argon jest gazem obojętnym, którego właściwości fizyczne są bardzo podobne do właściwości azotu. Podczas pracy z ciekłym argonem należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa opisanych dla pracy z ciekłym azotem.***

Ekstremalne zimno - osłoń oczy i odsłoniętą skórę
Przypadkowy kontakt ciekłego azotu lub zimnego gazu ze skórą lub oczami może spowodować obrażenia podobne do odmrożeń. Z płynem należy obchodzić się tak, aby go nie rozlewać ani nie rozchlapywać. Chroń oczy i zakryj skórę w miejscach, w których istnieje możliwość kontaktu z płynem, zimnymi rurami i sprzętem lub zimnym gazem. W przypadku możliwego wyrzucenia lub rozpryskiwania płynu, bądź wycieku zimnego gazu z urządzenia, należy nosić okulary ochronne lub osłonę twarzy. Zaleca się stosowanie izolowanych rękawic, które można łatwo zdjąć oraz odzieży z długim rękawem w celu ochrony rąk. Spodnie bez mankietu należy nosić na zewnątrz butów, aby umożliwić spływanie rozlanego płynu.

Zapewnij odpowiednią wentylację w miejscu ustawienia urządzenia
Mimo że azot jest nietoksyczny i niepalny, może powodować uduszenie w ograniczonej przestrzeni bez odpowiedniej wentylacji. Powietrze, które nie zawiera odpowiedniej ilości tlenu może powodować zawroty głowy, utratę przytomności, a nawet śmierć. Ludzkie zmysły nie są w stanie wykryć tego bezbarwnego, bezwonnego gazu, który wdychany będzie normalnie, jak gdyby był powietrzem. Bez odpowiedniej wentylacji rozszerzający się azot wypierać będzie normalne powietrze, skutkując powstaniem atmosfery uniemożliwiającej podtrzymanie życia. Zbiorniki na płyn należy przechowywać na zewnątrz lub w pomieszczeniach o dobrej wentylacji.

Bezpieczna utylizacja zużytego ciekłego azotu
Zużyty ciekły azot należy utylizować na zewnątrz, gdzie jego niska temperatura nie spowoduje uszkodzenia podłóg ani dróg przejazdowych i gdzie szybko wyparuje. Znajdujący się na świeżym powietrzu dół wypełniony czystym piaskiem lub żwirem umożliwi szybkie i bezpieczne odparowanie ciekłego azotu.

WPROWADZENIE

Niniejsza instrukcja zawiera informacje na temat obsługi i konserwacji systemów zasilania gazem kriogenicznym MICRO BULK firmy Taylor-Wharton. Produkty te służą do przechowywania płynu kriogenicznego i uwalniają go jako ciepły gaz pod ciśnieniem. MICRO BULK przeznaczony jest do zastosowań wymagających azotu, argonu i tlenu pod maksymalnym dozwolonym ciśnieniem roboczym wynoszącym 3,45 MPa (500 psig) dla serii VHP. Zbiornik MICRO BULK z parownikiem może być przeznaczony do ciągłego zasilania 100 Nm3/h produktu gazowego przez okres 8 godzin.

W niniejszej instrukcji przedstawiono dodatkowe dane techniczne produktu, schemat przepływu, rzuty i istotne wymiary.

SPECYFIKACJA

SERIA MB2000

MODEL ZBIORNIKA	Objętość brutto (m^3)	Objętość netto (m^3)	Wysokość (m)	Średnica (mm)	Ciężar (kg)	Ciężar całkowity (kg)			NER (% objętości /dzień)	MAWP (MPa)
						TLEN	AZOT	ARGON		
MB2000VHP	2,15	1,94	2,63	1350	1750	3959	3314	4447	<1	3,45

SERIA MB3000

MODEL ZBIORNIKA	Objętość brutto (m 3)	Objętość netto (m3)	Wysokość (m)	Średnica (mm)	Ciężar (kg)	Ciężar całkowity (kg)			NER (% objętości /dzień)	MAWP (MPa)
						TLEN	AZOT	ARGON		
MB3000VHP	2,98	2,70	2,87	1500	2180	5215	4329	5885	<1	3,45

SERIA MB5000

MODEL ZBIORNIKA	Objętość brutto (m 3)	Objętość netto (m3)	Wysokość (m)	Średnica (mm)	Ciężar (kg)	Ciężar całkowity (kg)			NER (% objętości /dzień)	MAWP (MPa)
						TLEN	AZOT	ARGON		
MB5000VHP	5,00	4,50	3,0	1840	3550	8673	7180	9805	<1	3,45

W oparciu o objętość netto, obliczenie w oparciu o płyn przy ciśnieniu nasycenia 0 bar.
Wszystkie powyższe rozmiary i ciężary mają wyłącznie charakter informacyjny.
UWAGI:

1. Regulator ciśnienia zwrotnego PCV3 jest ustawiony na 3,1 MPa.
2. Regulator odbudowy ciśnienia PCV1 jest ustawiony na 2,7 MPa.
3. Zawór bezpieczeństwa PSV-1 i PSV-2 jest ustawiony na 3,45 MPa.
4. Przyłącze wypompowywania RR i przyłącze zasilania gazem BR to ½”FNPT.

OPIS UKŁADU

MICRO BULK składa się ze zbiornika płynu kriogenicznego, instalacji rurowej, zewnętrznego parownika i zewnętrznego generatora ciśnienia.

Zbiornik składa się ze zbiornika ciśnieniowego zawieszonego wewnątrz płaszcza. Przestrzeń między zbiornikiem ciśnieniowym a płaszczem jest przestrzenią próżniową, izolowaną za pomocą osłony przed promieniowaniem z włókna szklanego / folii aluminiowej. Zarówno wewnętrzny zbiornik ciśnieniowy, jak i płaszcz próżniowy są wykonane ze stali nierdzewnej typu 304. Wszystkie rury są zaprojektowane w taki sposób, aby wytrzymywały naprężenia spowodowane rozszerzaniem i kurczeniem się zbiornika ciśnieniowego, jego systemu nośnego i samego orurowania. Wszystkie modele zostały zaprojektowane i zbudowane zgodnie z Normami dotyczącymi kotłów i zbiorników ciśnieniowych ASME, część VIII, dział 1.

Obwody rurowe umożliwiają wentylowanie, napełnienie, wytworzenie ciśnienia i dostarczanie gazu pod ciśnieniem. Rury są wykonane ze stali nierdzewnej typu 304. Zawory wykonane są ze stali nierdzewnej. Złączki wykonane są z kutego mosiądzu i stali nierdzewnej typu 316.

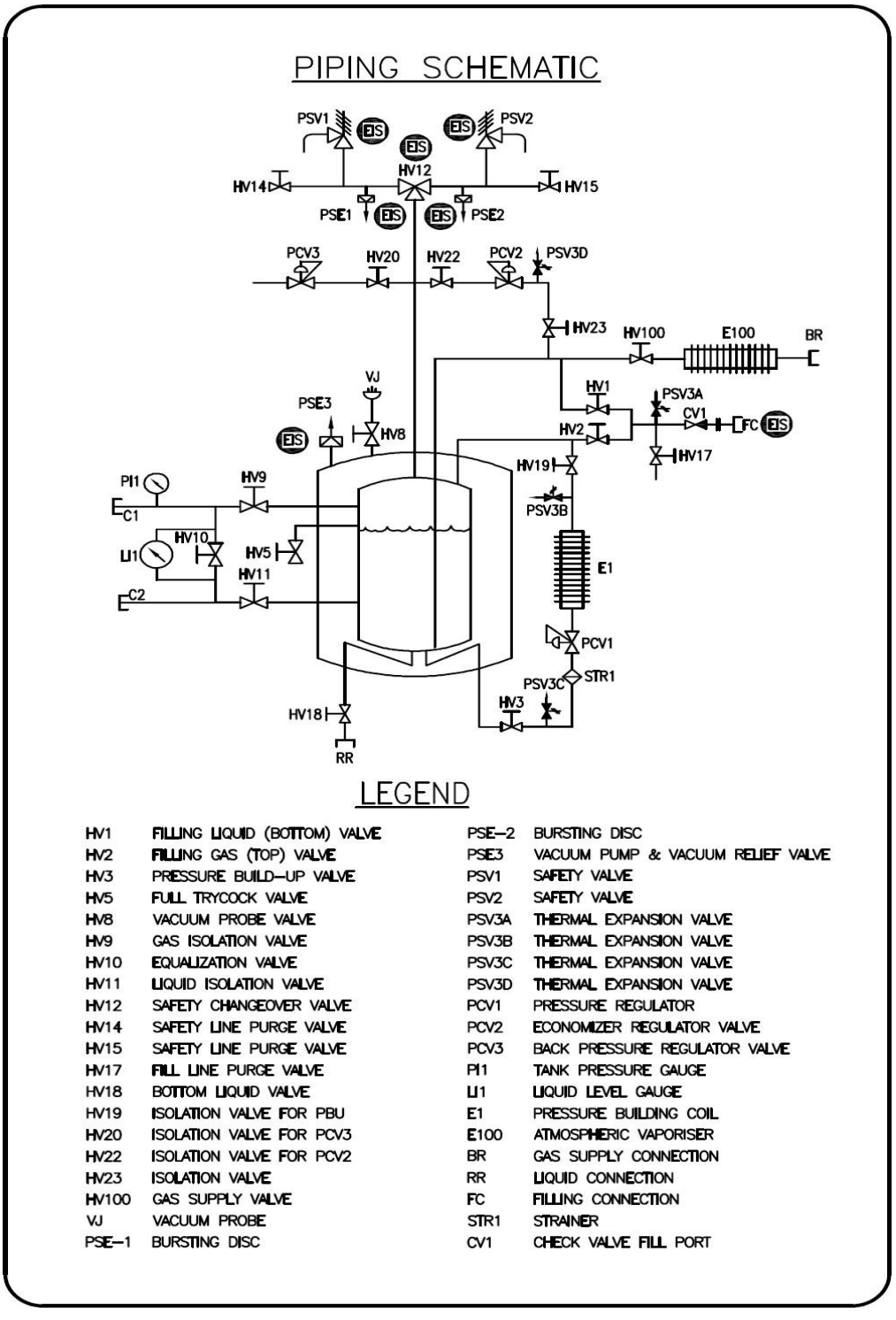
Oprzyrządowanie składa się z manometru i manometru różnicowego. Manometr umożliwia monitorowanie ciśnienia w zbiorniku. Manometr różnicowy dokonuje dokładnego pomiaru zawartości zbiornika.

MIKRO BULK automatycznie utrzymuje ciśnienie odparowując płyn kriogeniczny w kontrolowany sposób. Całą energię wykorzystywaną do wytworzenia ciśnienia i odparowania płynu uzyskuje się z ciepła otaczającego powietrza. Cewka odbudowy ciśnienia przymocowana jest do płaszcza zewnętrznego. Parownik wolnostojący przymocowany jest do palety.

W zbiorniku Micro Bulk wysoka próżnia wytwarzana jest przez złącze pompy próżniowej (PSE3). PSE3 zamyka się automatycznie i chroni zewnętrzny zbiornik płaszcza próżniowego przed nadmiernym ciśnieniem. NIE OTWIERAJ PSE3.

OBWODY INSTALACJI RUROWEJ

Poniżej opisano działanie obwodów rurowych systemu. Opisy odnoszą się do głównych elementów każdego obwodu i są pogrupowane według funkcji. Należy odnieść się do poniższego schematu instalacji rurowej. Przed przystąpieniem do pracy należy zrozumieć opis tych podzespołów i obwodów.



Obwody obiegu produktu i wentylacji
Zawór zasilania gazem (HV-100) łączy się z dnem zbiornika. Płyn usuwany jest ze zbiornika za pomocą tego zaworu przez parownik atmosferyczny (E100) i przyłącze zasilania gazem (BR) do użytkowania z gazem wysokiej jakości.

Zawór odpowietrzający / kurek probierczy (HV-5) jest przymocowany do pionowej rury w górnej części zbiornika. Otwarcie zaworu odpowietrzającego zmniejsza ciśnienie w zbiorniku podczas napełniania. Pełni on również rolę „kurka probierczego pełnego zbiornika", który odprowadza płyn ze zbiornika, gdy poziom płynu przekracza 90%.

Obwody napełniania
Obwodu napełniania można używać do napełniania z Układu zasilania kriogenicznego MICRO BULK firmy Taylor-Wharton lub do napełniania za pomocą pompy kriogenicznej. Zawór zwrotny (CV-1) zapobiega wydostawaniu się produktu ze zbiornika. Zawór oczyszczania przewodu napełniania (HV-17) używany do odpowietrzania przewodu napełniania podczas schładzania węża napełniania oraz do spuszczania płynnego produktu uwięzionego między złączką do napełniania a zaworem napełniania po zakończeniu procesu napełniania.

Obwód odbudowy ciśnienia
Obwód odbudowy ciśnienia służy do zwiększania ciśnienia po napełnieniu zbiornika. Obwód ten wykorzystywany jest również do zapewnienia odpowiedniego ciśnienia napędzającego w trakcie wypompowywania. Otwarcie zaworu wylotowego obwodu odbudowy ciśnienia (HV-19) i zaworu wlotowego obwodu (HV-3) umożliwia działanie układu. Gdy ciśnienie wewnątrz zbiornika spadnie poniżej nastawy generatora ciśnienia, otwiera się regulator ciśnienia w zbiorniku (PCV-1). Tworzy to ścieżkę pomiędzy cieczą na dnie zbiornika a rezerwą ekspansyjną u góry. Ścieżka ta obejmuje zewnętrzną cewkę odbudowy ciśnienia (E-1), która odparowuje produkt w miarę jego przepływu z dna do góry zbiornika. Płyn rozprężany jest do postaci pary, a ciśnienie w zbiorniku wzrasta.

Zewnętrzny generator ciśnienia i obwód ekonomizera
Obwód wlotowy generatora ciśnienia (PB) dostarcza sprężony płyn kriogeniczny do zewnętrznego generatora ciśnienia. Otwarcie zaworu wlotowego PB (HV-3) umożliwia przepływ płynu, napędzanego ciśnieniem w zbiorniku, do zewnętrznego generatora ciśnienia. Generator ciśnienia wykorzystuje ciepło powietrza z otoczenia, aby przekształcić płyn w gaz i podgrzać go.
Układ ekonomizera redukuje straty produktu wynikające z normalnego odparowywania płynu w zbiorniku. Należy otworzyć zawór wylotowy obwodu odbudowy ciśnienia (HV-19) i zawór wlotowy obwodu (HV-23), aby umożliwić działanie układu. Regulator ekonomizera (PCV-2) otwiera się, gdy ciśnienie w zbiorniku przekroczy nastawę ekonomizera. Umożliwia to przepływ gazu z górnej części zbiornika do układu parownika/wypompowania płynu. Jeżeli gaz z parownika jest wypompowywany do użytku, ciśnienie w zbiorniku zostanie zredukowane. Otwarcie głównego zaworu bezpieczeństwa (PSV-1 i PSV-2) zostanie zablokowane , co pozwoli uniknąć strat produktu. Układ ekonomizera może być odizolowany w celu konserwacji bez opróżniania zbiornika lub redukcji ciśnienia w nim. Zamknięcie zaworu wylotowego ekonomizera (HV-22) oraz zaworu izolacji układu ekonomizera (HV-23)

powoduje izolację układu.

Urządzenia zabezpieczające

W MICRO BULK zastosowano zawory bezpieczeństwa zapobiegające nadmiernemu przyrostowi ciśnienia w zbiorniku. Zawory bezpieczeństwa (PSV-1 i PSV-2) uwalniają ciśnienie, gdy przekracza ono maksymalne ciśnienie robocze zbiornika. Gdy ciśnienie spadnie poniżej tego punktu, zawór zostaje zresetowany. Ponadto główny zawór bezpieczeństwa jest wspomagany przez dodatkowe urządzenie zabezpieczające składające się z płytek bezpieczeństwa (PSE-1 i PSE-2). Płytka bezpieczeństwa wymaga wymiany w przypadku wadliwego działania zaworu bezpieczeństwa i umożliwia osiągnięcie poziomu ciśnienia rozrywającego płytki. Podwójny przełączający zawór bezpieczeństwa (HV-12) umożliwia pracę jednego zestawu urządzeń zabezpieczających, podczas gdy drugi zestaw jest w tym samym czasie odizolowany, co umożliwia konserwację urządzenia bez konieczności wietrzenia zbiornika. Aby włączyć jeden zestaw urządzeń, jednocześnie odłączając drugi, należy przesunąć dźwignię zaworu rozdzielczego do końca zakresu ruchu w kierunku urządzeń, które mają zostać włączone. Regulator ciśnienia zwrotnego (PCV-3) otworzy się i ciśnienie w zbiorniku zmniejszy się. Może on zapobiec częstemu działaniu PSV1 oraz PSV2 i pozwolić im na dłuższą pracę. Zawory oczyszczania przewodów bezpieczeństwa (HV14 i HCV-15) są otwierane ręcznie w celu uwolnienia wysokiego ciśnienia podczas wymiany zaworu bezpieczeństwa (PSV1 i PSV2) i mogą być jednym przyłączem do wypompowywania gazu do testowania.

Obwody przyrządów

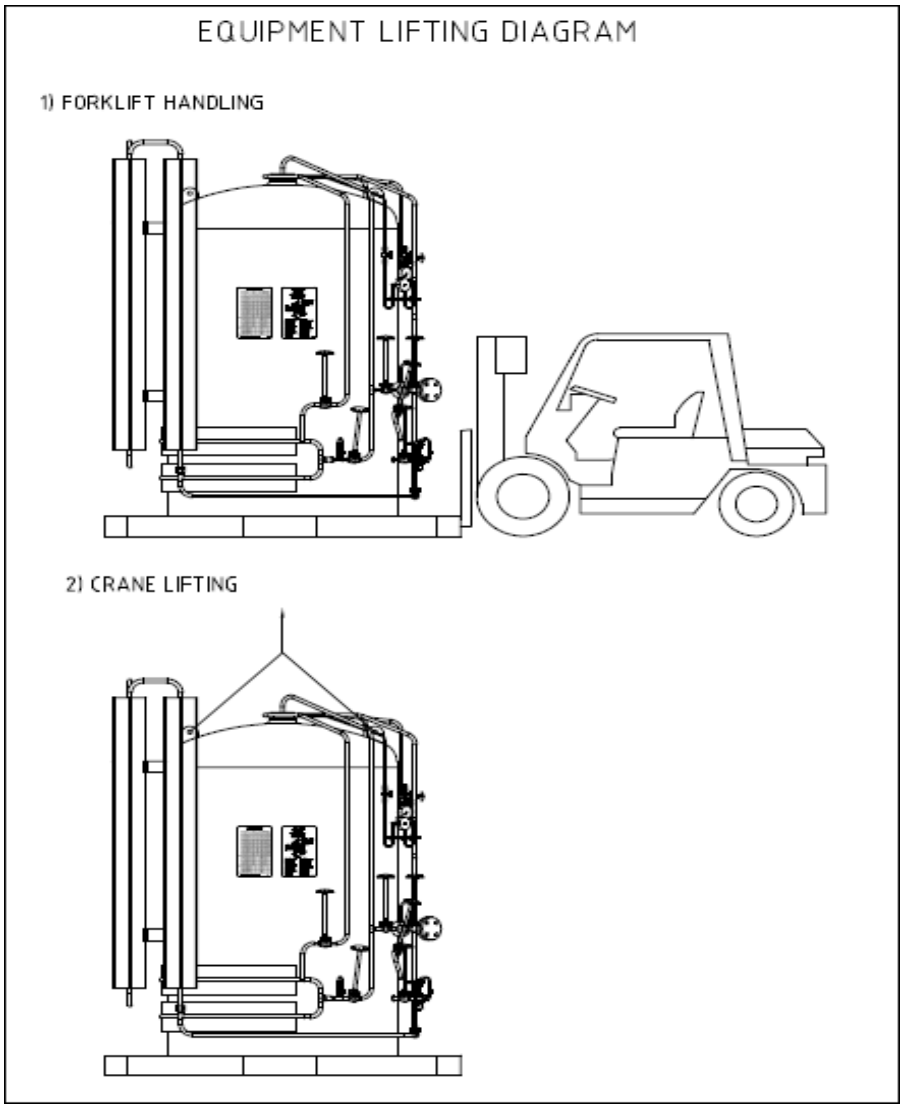
Oprzyrządowanie składa się z manometru i wskaźnika poziomu płynu lub manometru różnicowego. Manometr (PI-1) wskazuje poziom ciśnienia w zbiorniku wewnętrznym w funtach na cal kwadratowy i kilopaskalach. Wskaźnik poziomu cieczy (LI-1) mierzy różnicę ciśnienia między górną i dolną częścią zbiornika. Produkt w zbiorniku wytwarza wyższe ciśnienie u dołu zbiornika niż u góry. Wskazania wskaźnika poziomu cieczy są w calach wody. Wskazanie to, porównane z wykresem zawartości na przedniej części zbiornika, umożliwia dokładne monitorowanie ilości produktu w zbiorniku. Zawory izolujące (HV-9 i HV-11) umożliwiają konserwację układu bez opróżniania zbiornika i redukcji ciśnienia w nim. Przed zamknięciem zaworów izolujących należy otworzyć zawór wyrównujący (HV-10). Dostarczono dwa złącza żeńskie ¼” (C-1 i C-2) umożliwiające łatwe podłączenie urządzeń telemetrycznych lub innych przyrządów do pomiaru różnicy ciśnień. Złącza są podłączone.

INSTALACJA

Obsługa

Wymiary i dane dotyczące podłączania zbiorników MB można znaleźć na Rysunku konfiguracji ogólnej dostarczonym ze zbiornikiem i dołączonym do niniejszej instrukcji. Można zwrócić się do producenta o dodatkowe egzemplarze rysunku. Zwracając się o te rysunki należy podać numer modelu zbiornika i numer części. Numer części na rysunku podany jest w Tabeli specyfikacji w niniejszej instrukcji.

MICRO BULK należy obsługiwać wyłącznie za pomocą wózka widłowego lub dźwigu. Należy upewnić się, że sprzęt do przenoszenia ma udźwig znamionowy odpowiedni do masy układu podanej na stronie specyfikacji. MICRO BULK jest wytrzymałym produktem przeznaczonym do użytku przemysłowego przez wiele lat. Należy jednak zachować ostrożność podczas przenoszenia urządzenia. Niewłaściwe obchodzenie się (upuszczenie lub nieostrożne przenoszenie wózkiem widłowym) może mieć wpływ na integralność systemu izolacji lub spowodować uszkodzenie orurowania. Jednostkę należy zawsze transportować, użytkować i przechowywać w pozycji pionowej.



Instalacja zbiornika leży po stronie klienta. Zbiornik Micro Bulk z paletą do wygodnego przenoszenia lub transportu, nie wymaga tymczasowego użycia posadzki, zaleca się wykonanie posadzki, na której zbiornik osadzony będzie na dłuższy czas, odnośnie zalecanych specyfikacji dotyczących podłoża zbiornika zapoznaj się z miejscowymi przepisami. Przemieszczanie i instalację zbiornika powinni przeprowadzać doświadczeni pracownicy. Podczas transportu i podnoszenia zbiornik ten powinien być pusty, a wewnętrzny zbiornik ciepły.

Kontrola podczas instalacji

Przed wyładowaniem zbiornika dokładnie sprawdź, czy nie ma uszkodzeń powstałych podczas transportu. Zgłoś wszelkie uszkodzenia przewoźnikowi i producentowi. Ponadto sprawdzić ciśnienie i próżnię w zbiorniku w następujący sposób:

- Zbiorniki są dostarczane z azotem pod ciśnieniem 20 psig (1.4 bar/138 kPa). Otwórz ZAWÓR IZOLUJĄCY przyrządu pomiarowego (HV10) i odczytaj wskazanie ciśnienia w zbiorniku NA MANOMETRZE (PI1). Zapisz ciśnienie w zbiorniku jako „w chwili odbioru”. Zamknij ZAWÓR IZOLUJĄCY. Ciśnienie w zbiorniku może ulegać zmianie z powodu zmian temperatury, przypadkowego otwarcia zaworów, wycieków z uszczelnień lub niewielkich wycieków na złączach napełniania. Jeśli MANOMETR nie wskazuje ciśnienia dodatniego i nie wykryto możliwych do naprawy wycieków, należy skontaktować się z producentem zgodnie z warunkami określonymi w gwarancji na zbiornik.

- Sprawdź izolację przestrzeni próżniowej podłączając próżniomierz Hasting-Raydist model TV-4A lub VT-6 do RURKI PRÓŻNIOMIERZA zbiornika. Otwórz ZAWÓR PRÓŻNIOMIERZA zbiornika (HV8), odczekaj 60 minut i odczytaj wartość. Jeżeli wartość podciśnienia „w chwili odbioru" (zbiornik w temperaturze otoczenia) jest wyższa niż 20 mikronów (0,02 mm Hg), skontaktuj się z producentem.

OBSŁUGA

Niniejsze instrukcje przeznaczone są dla operatorów posiadających doświadczenie w pracy z urządzeniami kriogenicznymi. Przed rozpoczęciem użytkowania produktu należy zapoznać się ze środkami bezpieczeństwa opisanymi w niniejszej instrukcji oraz w publikacjach informacyjnych. Przed rozpoczęciem eksploatacji zbiornika należy upewnić się, że zostały spełnione wszystkie mające zastosowanie przepisy określone w części dotyczącej instalacji. Zapoznaj się ze Schematem przepływu i z rozmieszczeniem oraz funkcjami wszystkich komponentów.

Procedura czyszczenia

Przed rozpoczęciem eksploatacji zbiornika należy określić poziom czystości w zbiorniku ciśnieniowym. Jeśli czystość zawartości zbiornika ciśnieniowego jest niedopuszczalna, należy przeprowadzić procedurę czyszczenia produktu w celu zmniejszenia zanieczyszczeń. W przypadku większości zastosowań zalecana jest następująca procedura:

1. Podłącz źródło płynnego produktu do czyszczenia do PRZYŁĄCZA NAPEŁNIANIA zbiornika (C-1). Ciśnienie podawania produktu powinno wynosić około 100 psig (6,9 bar / 690 kPa).

   UWAGA: Podczas procedury oczyszczania w zbiorniku należy zawsze utrzymywać ciśnienie dodatnie, aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń atmosferycznych z powrotem do zbiornika.

2. Zamknij wszystkie zawory z wyjątkiem zaworów izolujących oprzyrządowania (HV9, HV10, HV11), ZAWORU IZOLUJĄCEGO ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3).

3. Otwórz ZAWÓR ZASILANIA GAZEM (HV100) i opróżnij zbiornik wewnętrzny do ciśnienia 5 psig (0,34 bar/34 kPa), zgodnie ze wskazaniem NA MANOMETRZE zbiornika (PI1).

4. Lekko otwórz DOLNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA (HV1), aby umożliwić powolny przepływ płynu do dna zbiornika. Przepływ musi być na tyle stopniowy, aby umożliwić odparowanie cieczy w dolnej linii napełniania i CEWCE ODBUDOWY CIŚNIENIA (25), tak aby ciśnienie wzrastało w zbiorniku wewnętrznym. Na chwilę otwórz GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA (HV2), aby zalać odsłoniętą część przewodu, a następnie zamknij zawór.

5. Gdy MANOMETR zbiornika (PI1) wskazuje maksymalne wymagane ciśnienie oczyszczania, zamknij źródło zasilania płynem. Zamknij DOLNY ZAWÓR IZOLUJĄCY (HV3).

6. Po spuszczeniu płynu ze zbiornika zamknij TRZY ZAWORY IZOLUJĄCE OPRZYRZĄDOWANIE (HV9, HV10, HV11). ZAWÓR WYRÓWNUJĄCY (HV10) należy otworzyć tuż przed zamknięciem ZAWORÓW IZOLUJĄCYCH PARY (HV9) i PŁYNU (HV11), aby zapobiec uszkodzeniu WSKAŹNIKA POZIOMU (LI1).

7. Ostrożnie poluzuj łączniki po obu stronach WSKAŹNIKA POZIOMU (LI1), aby uwolnić ciśnienie. Odłącz przewody oprzyrządowania. Całkowicie otwórz ZAWORY IZOLUJĄCE PŁYNU i PARY (HV9 i HV11) i wzrokowo sprawdzić, czy nie występują ślady wilgoci w powstających strumieniach gazów. Przewietrz te przewody przez około dwie minuty. Jeśli nie widać wilgoci, zamknij ZAWORY IZOLUJĄCE PŁYNU (HV11) I PARY (HV9). Jeśli wilgoć jest widoczna, kontynuuj wietrzenie, aż strumień będzie wolny od wilgoci.
   UWAGA: Podczas otwierania zaworów wskaźników należy zachować ostrożność, ponieważ w zbiorniku lub przewodach oprzyrządowania mogły pozostać resztki płynu.

8. Otwórz ZAWÓR ZASILANIA PRODUKTEM (HV100), aby sprawdzić, czy nie występuje wilgoć, jak w punkcie 7.

9. Otwórz ZAWÓR ZASILANIA GAZEM (V100) i ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5) i sprawdź, czy nie występuje wilgoć, jak w punkcie 7.

10. Powtórz procedurę czyszczenia w punktach od 2 do 9, aż do uzyskania dopuszczalnej czystości produktu.

11. Podłącz ponownie WSKAŹNIK POZIOMU, otwórz ZAWORY IZOLUJĄCE PARY i PŁYNU oraz zamknij ZAWÓR WYRÓWNUJĄCY.

12. Po zakończeniu opróżniania zbiornika upewnij się, że wszystkie zawory z wyjątkiem ZAWORÓW IZOLUJĄCYCH PARĘ I PŁYN są zamknięte.

Napełnianie ciśnieniowe

Napełnianie za pomocą transferu ciśnieniowego odbywa się poprzez obniżenie ciśnienia w zbiorniku MICRO BULK poniżej ciśnienia w zbiorniku źródłowym. Zbiornik źródłowy jest zazwyczaj zbiornikiem zamontowanym na ciężarówce. Ciśnienie w zbiorniku MICRO BULK zmniejsza się poprzez odprowadzenie gazu przez kurek probierczy pełnego zbiornika (V5). Płyn jest wypychany przez ciśnienie ze zbiornika zamontowanego na ciężarówce i trafia do zbiornika MICRO BULK.

UWAGA: Należy przestrzegać środków ostrożności opisanych na początku niniejszej instrukcji. Podczas napełniania może dojść do przypadkowego kontaktu z cieczą lub zimnym gazem.

Do połączenia zbiornika MICRO BULK ze złączem napełniania należy użyć kriogenicznego węża przesyłowego wyposażonego w zawór nadmiarowy i zawór spustowy. Aby napełnić układ wykorzystując transfer ciśnieniowy, należy postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami:

- Gdy płyn wydostaje się z kurka probierczego pełnego zbiornika, zbiornik jest pełny. Górna przestrzeń gazowa pozostanie ponad płynem.
- Gdy płyn przestanie wydostawać się z kurka probierczego pełnego zbiornika (HV5), zamknij zawór kurka probierczego.

- Zamknij zawór doprowadzający płyn.
- Odłącz wąż przesyłowy od złącza napełniania (FC).

Napełnianie za pomocą pompy zasilającej

W przypadku wykorzystania pompy do napełnienia zbiornika należy użyć zaworu pompy / górnego zaworu napełniania (HV2). Podczas napełniania należy dokładnie monitorować ciśnienie w zbiorniku. Jeśli ciśnienie w zbiorniku zbliża się do nastawy zaworu nadmiarowego lub wartości znamionowej ciśnienia pompy, należy wyłączyć pompę. W razie potrzeby otwórz zawór kurka probierczego pełnego zbiornika (V5), aby zmniejszyć ciśnienie. W przypadku tradycyjnego systemu pompowania zawór kurka probierczego pełnego zbiornika (V5) powinien pozostać otwarty podczas napełniania. Uważnie obserwuj produkt wypływający z zaworu kurka probierczego. Gdy płyn wydostaje się z zaworu kurka probierczego (HV5), natychmiast zatrzymaj pompę. Gdy płyn przestanie wydostawać się z zaworu odpowietrzającego zamknij ten zawór. Przed odłączeniem węża napełniania od złącza napełniania (FC) otwórz zawór oczyszczania przewodu napełniania (HV17), aby usunąć produkt z węża do napełniania. Po zakończeniu tej operacji zamknij zawór napełniania, a następnie odłącz wąż od (FC).

Napełnianie zbiornika ciepłego

Aby napełnić zbiornik po raz pierwszy lub po przywróceniu go do eksploatacji po opróżnieniu i ogrzaniu, należy wykonać następujące czynności.

1. Zamknij wszystkie zawory z wyjątkiem ZAWORÓW IZOLUJĄCYCH PARY (HV9) i PŁYNU (HV11) oraz ZAWORU WYRÓWNUJĄCEGO (HV10).

2. Sprawdź, czy nazwa zawartości na źródle zasilania odpowiada nazwie produktu na zbiorniku, aby upewnić się, że zbiornik napełniany jest odpowiednim produktem.

3. Podłącz źródło zasilania wężem do napełniania ze ZŁĄCZEM NAPEŁNIANIA zbiornika. Sprawdź, czy połączenie jest szczelne. Oczyść wąż napełniania.
   UWAGA: W fabryce ciśnienie w zbiorniku zostało wytworzone za pomocą azotu. Jeśli zbiornik ma być napełniony jakimkolwiek produktem, należy usunąć z niego azot. Należy oczyszczać gazem, aż analiza wskaże akceptowalną czystość. W celu wykonania tej czynności należy posłużyć się instrukcjami zamieszczonymi w części „Procedura czyszczenia" powyżej.

4. Otwórz KUREK PROBIERCZY PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5). Ciśnienie wentylowania zbiornika powinno wynosić około 5 psig (0,34 bar / 34 kPa).

5. Całkowicie otwórz GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA (HV2) i ZAWÓR IZOLUJĄCY ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3), aby jak najszybciej napełnić zbiornik.

6. Kontroluj poziom ciśnienia w zbiorniku wskazywany NA MANOMETRZE zbiornika (PI1). Jeśli ciśnienie w zbiorniku wzrośnie do poziomu w zakresie 90% ustawienia GŁÓWNEGO ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA zbiornika, zamknij GÓRNY ZAWÓR

NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2), natychmiast zatrzymaj napełnianie i zredukuj poprzez odpowietrzenie ciśnienie zbiornika do poziomu co najmniej 50 psig (3,45 bar / 345 kPa) poniżej nastawy GŁÓWNEGO ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA. Otwórz GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2) i wznów napełnianie.

7. Gdy płyn rozchlapuje się z ZAWORU KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5), zamknij zawór źródła zasilania, aby zatrzymać napełnianie. Zamknij zawór KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5).

8. Gdy płyn pozostający w wężu napełniania odparuje, zamknij GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2).

   UWAGA: ***Aby uniknąć obrażeń, nie dotykaj węża napełniania ani złączy gołymi rękami. Podczas napełniania elementy te ochładzają się do bardzo niskich temperatur.***

9. Otwórz zawór spustowy przewodu napełniania (HV17), aby uwolnić ciśnienie z węża napełniania. Zamknij zawór spustowy przewodu napełniania.

10. Po uwolnieniu ciśnienia odłącz wąż napełniania. Zamknąć zawór izolujący układu odbudowy ciśnienia.

Napełnianie zbiornika zimnego

Wykonaj poniższe czynności, aby napełnić zbiornik zawierający płynny produkt lub zbiornik, który został niedawno opróżniony, ale jest jeszcze zimny.

UWAGA: Upewnij się, czy GÓRNY I DOLNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA (V2 i V1) jest zamknięty.

1. Sprawdź, czy nazwa zawartości na źródle zasilania odpowiada nazwie produktu na zbiorniku, aby upewnić się, że zbiornik napełniany jest odpowiednim produktem.

2. Podłącz źródło zasilania wężem do napełniania ze ZŁĄCZEM NAPEŁNIANIA zbiornika (FC). Sprawdź, czy połączenie jest szczelne.

3. Otwórz zawór doprowadzający płyn ze źródła zasilania.

4. Całkowicie otwórz GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2), aby rozpocząć napełnianie go.

   UWAGA: ***Napełnianie przez DOLNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zwiększa ciśnienie w zbiorniku, ponieważ gazy w rezerwie ekspansyjnej są sprężane, podczas gdy napełnianie przez GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zmniejsza ciśnienie w zbiorniku, ponieważ gazy w rezerwie ekspansyjnej zbiornika są schładzane i ponownie skraplają się.***

5. Otwórz ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5), gdy WSKAŹNIK POZIOMU zbiornika wskaże ¾ napełnienia.

6. Gdy płyn rozchlapuje się z ZAWORU KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5), zamknij zawór źródła zasilania, aby zatrzymać napełnianie. Zamknij zawór KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5).

7. Gdy płyn pozostający w wężu napełniania odparuje, zamknij GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2).

   UWAGA: ***Aby uniknąć obrażeń, nie dotykaj węża napełniania ani złączy gołymi rękami. Podczas napełniania elementy te ochładzają się do bardzo niskich temperatur.***

8. Otwórz zawór spustowy przewodu napełniania (HV7), aby uwolnić ciśnienie z węża napełniania. Zamknij zawór spustowy przewodu napełniania. Po uwolnieniu ciśnienia odłącz wąż napełniania.

Normalna praca urządzenia

Podczas normalnej pracy ciśnienie w zbiorniku wymusza przepływ płynu przez przewód wewnętrzny i ZAWÓR DOPROWADZAJĄCY GAZ (HV100) do zewnętrznego PAROWNIKA (E100), który zasila rurociąg użytkownika. Aby skompensować obniżenie ciśnienia w zbiorniku w miarę wypompowywania produktu, REGULATOR ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1) umożliwia grawitacyjny przepływ kontrolowanej ilości płynu do CEWKI ODBUDOWY CIŚNIENIA (E1). Odparowany płyn wraca do zbiornika, aby zapewnić siłę napędową umożliwiającą nieprzerwane wypompowywanie przez rurociąg. W okresach, gdy wskaźnik wypompowywania jest niski i ciśnienie w zbiorniku wzrasta powyżej nastawy REGULATORA EKONOMIZERA (PCV2), obwód ekonomizera zaczyna działać. Pobór płynu zostaje przerwany, a gaz przepływa przez REGULATOR EKONOMIZERA (PCV2) do parownika, dostarczając w ten sposób gaz do rurociągu, który w przeciwnym razie zostałby uwolniony do atmosfery.

Aby przygotować zbiornik do normalnego wypompowania produktu, należy otworzyć następujące zawory:

ZAWÓR ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3),
ZAWORY POZIOMU PŁYNU (HV9 I HV11),
ZAWÓR ZASILANIA GAZEM (HV100).

Wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.

Wycofanie zbiornika z eksploatacji

Zaplanuj operację wycofywania tak, aby zbiegła się z niskim poziomem płynu w zbiorniku. Jeśli w zbiorniku znajduje się duża ilość płynu, spuść go do przyczepy, aby wykorzystać gdzie indziej lub zutylizować w bezpiecznym miejscu. W przypadku zbiorników wyposażonych w CEWKĘ ODBUDOWY CIŚNIENIA (E1) niewielkie ilości cieczy mogą zostać przez nią odparowane i wywietrzone przez ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5), pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków bezpieczeństwa.

W przypadku krótkotrwałych wyłączeń należy zachować pozostałości płynu w zbiorniku. Zamknij wszystkie zawory z wyjątkiem ZAWORÓW IZOLUJĄCYCH OPRZYRZĄDOWANIA, PARY i PŁYNU zbiornika (HV9 i HV11).

W przypadku dłuższych wyłączeń należy wykonać następujące czynności, aby umożliwić odpowiednią pracę.

Zbiorniki w pracy z tlenem

1. Spuść płynny produkt ze zbiornika. Otwórz ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5) i zmniejsz ciśnienie w zbiorniku do wartości atmosferycznej. Zamknij zawór KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5).
2. Podłącz źródło ciepłego azotu do PRZYŁĄCZA NAPEŁNIANIA zbiornika (FC). Wpuść azot jako gaz oczyszczający przez GÓRNY ZAWÓR NAPEŁNIANIA zbiornika (HV2). Przewietrz zbiornik przez ZAWÓR DOPROWADZAJĄCY GAZ (HV100). W trakcie oczyszczania dwa lub trzy razy zamknij ZAWÓR DOPROWADZAJĄCY GAZ do zbiornika (HV100) i podnieś ciśnienie w zbiorniku do około 25,38 psig (1,75 bar / 175 kPa). Uwolnij ciśnienie i kontynuuj oczyszczanie.
3. Otwórz ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO PEŁNEGO ZBIORNIKA (HV5) i ZAWÓR ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3) i skontroluj wydostający się gaz za pomocą analizatora azotu. Odczekaj jedną godzinę między odczytami próbek, aby gaz odpowiednio wymieszał się. Przerwij oczyszczanie, gdy odczyty wskazywać będą wyłącznie azot. Zamknij ZAWÓR KURKA PROBIERCZEGO ZBIORNIKA (HV5).
4. Zamknij ZAWÓR DOPROWADZAJĄCY GAZ (HV100). Podnieś ciśnienie zbiornika do 25,38 psig (1,75 bar / 175 kPa). Zamknij DOLNY ZAWÓR IZOLUJĄCY zbiornika (HV1). Odłącz wąż przesyłowy azotu od ZŁĄCZA NAPEŁNIANIA (FC).
5. Przed transportem do nowego miejsca ogrzej wewnętrzny zbiornik.

Zbiorniki w pracy z azotem / argonem

1. Spuść płynny produkt ze zbiornika. Otwórz ZAWÓR ODPOWIETRZAJĄCY i zredukuj ciśnienie w zbiorniku do 2 psig (0,14 bar / 14 kPa). Zamknij ZAWÓR ODPOWIETRZAJĄCY zbiornika.
2. Przed transportem do nowego miejsca ogrzej wewnętrzny zbiornik.

Wypompowywanie produktu przez zewnętrzny parownik

Aby wypompować produkt z MICRO BULK, należy zainstalować regulator przewodu za parownikiem. Podłącz wylot regulatora do urządzenia. Wykonaj następujące czynności:

- Otwórz zawór odbudowy ciśnienia (V3). Kontroluj manometr (PI-1). Kontynuuj, gdy ciśnienie przekroczy żądane ciśnienie podawania.
- Otwórz zawór doprowadzający gaz (V100).
- Ustaw regulator na przewodzie na żądane ciśnienie zasilania.

Wypompowywanie płynu

Podłącz wąż przesyłowy ze zbiornika odbierającego do złącza płynu zbiornika MICRO BULK (RR) i otwórz znajdujący się obok zawór izolujący płynu (V11). Ciśnienie wewnątrz zbiornika będzie wypychać płyn na zewnątrz przez zawór tak długo, jak ciśnienie w zbiorniku będzie przekraczać ciśnienie odbiornika.

Konwersja do pracy z innym gazem

MICRO BULK konwertować można wyłącznie do pracy z argonem, tlenem lub azotem. Aby prawidłowo skonwertować zbiornik, należy wykonać następujące czynności:

1. Bezpiecznie opróżnij zbiornik z płynu.
2. Otwórz zawory wlotowe i wylotowe odbudowy ciśnienia (V3 i V19) i zawór kurka probierczego pełnego zbiornika (V5), aby odparować pozostałości płynu, które mogą pozostać na dnie zbiornika. Odparowywanie resztkowego płynu może trwać godzinę lub dłużej.
3. W celu zapewnienia czystości zaleca się opróżnienie zbiornika MICRO BULK za pomocą odpowiedniej pompy próżniowej. Ostateczne wskazanie poziomu podciśnienia powinno wynosić co najmniej 20 cali rtęci.
4. Wymień złączki przewodu płynu, wlew górny i zastosuj połączenia z odpowiednimi złączkami. Podczas wkręcania złączek w złącza należy użyć taśmy teflonowej lub innego odpowiedniego szczeliwa do gwintów.
5. Usuń wszystkie nalepki wskazujące przygotowanie do pracy z poprzednim gazem. Naklej nowe nalepki identyfikacyjne wskazujące pracę z nowym gazem.

KONSERWACJA

Zaleca się przeprowadzanie rutynowych kontroli systemu. Konieczność konserwacji pojawia się zazwyczaj w wyniku kontroli i oznak nieprawidłowego działania. Typowe problemy obejmują przecieki z zaworów lub połączeń rurowych oraz nadmierne odpowietrzanie przez zawory przelewowe. Należy prowadzić stały rejestr wszystkich przeprowadzonych kontroli i napraw. Rejestr taki może być przydatny do oceny wydajności i planowania konserwacji.

Należy zawsze przestrzegać środków ostrożności opisanych na początku niniejszej instrukcji i postępować zgodnie z instrukcjami podanymi w tej części. Przed przystąpieniem do pracy przy instalacji rurowej zbiornika należy odizolować naprawianą sekcję instalacji od zbiornika i uwolnić ciśnienie z komponentu lub orurowania.

Nie wolno zezwalać osobom nieposiadającym odpowiednich kwalifikacji na wykonywanie napraw tego sprzętu. Napraw w terenie przyrządów i urządzeń sterujących dokonywać może wyłącznie wykwalifikowany specjalista. Aby uzyskać pomoc w rozwiązywaniu problemów, patrz podręcznik rozwiązywania problemów w tej instrukcji (strona 24).

Upewnij się, że wszystkie części, które będą miały kontakt z płynem kriogenicznym lub produktem gazowym, zostały oczyszczone zgodnie z broszurą CGA G-4.1, „Czyszczenie urządzeń do pracy z tlenem” lub inną równoważną normą. W przypadku zakupu części oczyszczonych do pracy z tlenem, powinny one być odpowiednio zapakowane, aby zapobiec ich zanieczyszczeniu.

Sugerowany test szczelności

Po wykonaniu napraw wymagających demontażu lub wymiany podzespołów, sprawdź szczelność wszystkich zaworów lub połączeń rurowych, które zostały rozłączone i ponownie podłączone. Nanieś płyn wykrywający nieszczelności na powierzchnię testową. Duże wycieki natychmiast tworzą duże grupy pęcherzyków, podczas gdy drobne wycieki tworzą białą pianę, która gromadzi się wolniej. Wszystkie wycieki należy naprawić i ponownie przeprowadzić test szczelności przed przywróceniem układu do eksploatacji.

OSTRZEŻENIE: ***Użytkownicy układów do pracy z tlenem: Pozostałość wykrywaczy wycieków może być łatwopalna. Wszystkie powierzchnie, na których zastosowano wykrywacz nieszczelności, należy odpowiednio przepłukać wodą pitną w celu usunięcia wszelkich jego pozostałości. Patrz broszura CGA G-4.1 część 5.***

Zawory ręczne

Najczęściej występujący problem z zaworami ręcznymi to przeciek w uszczelnieniu trzpienia. Wycieki z uszczelnień zazwyczaj sygnalizuje lód pojawiający się na dławiku lub gwincie elementu ustalającego. Jeśli dokręcenie nie pozwala zatrzymać wycieku, wymień uszczelnienie. Użyj prefabrykowanego uszczelnienia, które można zamówić u producenta zaworu.

Zawory sterujące
Zbiorniki te są wyposażone w trzy automatyczne zawory sterujące ciśnieniem roboczym, PCV1 i PCV2 i PCV3.

REGULATOR ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1) otwiera się przy spadku ciśnienia w zbiorniku i zamyka się przy jego wzroście. Zawór ten jest fabrycznie ustawiony na 400 psig / 27 bar / 2,7 MPa.

REGULATOR CIŚNIENIA ZWROTNEGO (PCV3) jest urządzeniem przeciwciśnieniowym, które otwiera się przy wzrastającym ciśnieniu w zbiorniku i zamyka się przy spadku ciśnienia. Zawór ten jest fabrycznie ustawiony na 450 psig / 31 bar / 3,1 MPa.

REGULATOR EKONOMIZERA (PCV2) otwiera się przy wzroście ciśnienia w zbiorniku i zamyka się przy jego spadku. Zawór ten jest fabrycznie ustawiony na 425 psig / 29 bar / 2,9 MPa.

Ustawienia fabryczne zaworów sterujących można regulować u klienta. REGULATOR EKONOMIZERA (PCV2) należy ustawić tak, aby otwierał się przy ciśnieniu przekraczającym ciśnienie odcinające REGULATORA ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1).

Przed przystąpieniem do naprawy zaworów sterujących należy odłączyć zawory i obniżyć ciśnienie w nich, zamykając ZAWÓR ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3) i uwalniając ciśnienie do atmosfery. Po zakończeniu napraw, należy oczyścić przewody i dokręcić TERMICZNY ZAWÓR ROZPRĘŻNY oraz sprawdzić ciśnieniowo wszystkie złącza, które były rozmontowane.

Części zamienne można zamówić u producenta zaworu. Należy koniecznie podać wszystkie informacje znajdujące się na tabliczce znamionowej zaworu, w tym numer fabryczny części, oraz numer katalogowy Taylor-Wharton wymieniony na liście „Części zamienne" zamieszczonej w niniejszej instrukcji, aby upewnić się, że dostarczone zostaną części odpowiednie do tych zaworów.

Resetowanie zaworów sterujących
Aby zmienić ustawienie zaworu sterującego lub wyregulować zawory po zakończeniu napraw wymagających demontażu zaworów, należy wykonać następujące procedury.

REGULATOR ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1) powinien być tak ustawiony, aby ciśnienie w zbiorniku było utrzymywane na poziomie około 5 psig (0,34 bar / 34 kPa) powyżej wymaganego ciśnienia zasilania. REGULATOR EKONOMIZERA (PCV2) powinien być ustawiony na co najmniej 15 psig (1,03 bar / 103 kPa) powyżej ustawienia REGULATORA ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1), ale zawsze musi być ustawiony poniżej dopuszczalnego ciśnienia roboczego (ustawienie 2 bar niżej). Jeśli oba elementy sterujące mają zostać zresetowane, przed ustawieniem REGULATORA EKONOMIZERA (PCV2) należy ustawić REGULATOR ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1).

Uwaga: ***Aby ustawić zawory sterujące, zbiornik musi zawierać płyn. REGULATOR EKONOMIZERA należy regulować podczas wypompowywania produktu przez linię***

wypompowywania produktu.

Ustawianie REGULATORA ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1):

Gdy konieczne jest ustawienie najwyższego ciśnienia w zbiorniku, należy włączyć automatyczny regulator odbudowy ciśnienia PCV1. Zamknij wszystkie zawory z wyjątkiem obwodu bezpieczeństwa, obwodu przyrządów i obwodu odbudowy ciśnienia. Cewka odbudowy ciśnienia (E1) podnosi ciśnienie w zbiorniku do momentu osiągnięcia ciśnienia równowagi, przy którym nastąpi wyłączenie regulatora PCV1. Stopniowo obracaj w prawo śrubę regulacyjną regulatora ciśnienia (PCV1). Umożliwi to przepływ płynu do cewki odbudowy ciśnienia, gdzie zostanie on odparowany. Maksymalne nastawione ciśnienie jest ograniczane ustawieniem zaworu bezpieczeństwa zbiornika. Aby uzyskać to położenie, regulator można ustawić w następujący sposób:

Jeśli ciśnienie w zbiorniku jest niższe od żądanego ustawienia: Poluzuj nakrętkę kontrującą śruby dociskowej na REGULATORZE ODBUDOWY CIŚNIENIA (PCV1). Przy otwartym ZAWORZE IZOLUJĄCYM ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3) i GÓRNYM ZAWORZE IZOLUJĄCYM UKŁADU ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV19) stopniowo otwieraj REGULATOR wkręcając śrubę dociskową (zgodnie z ruchem wskazówek zegara), aby uzyskać ciśnienie w zbiorniku o wartości 5 psig (0,34 bar / 34 kPa) powyżej żądanego ciśnienia wylotowego. Należy pamiętać, że śrubę dociskową należy regulować stopniowo niewielkimi ruchami, aby zapewnić wystarczający czas na ustabilizowanie się ciśnienia w zbiorniku po każdym obróceniu śruby. Po osiągnięciu żądanego punktu nastawy dokręć nakrętkę kontrującą śruby dociskowej.

Jeśli ciśnienie w zbiorniku jest wyższe od żądanego ustawienia: Poluzuj nakrętkę kontrującą śruby dociskowej i wykręcić śrubę dociskową (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) do końca zakresu regulacji. Otwórz ZAWÓR SPUSTOWY ZBIORNIKA i wentyluj zbiornik, aż ciśnienie w zbiorniku będzie o 5 psig (0,34 bar / 34 kPa) wyższe od wymaganego ciśnienia wylotowego. Przy otwartym ZAWORZE IZOLUJĄCYM ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV3) i GÓRNYM ZAWORZE IZOLUJĄCYM UKŁADU ODBUDOWY CIŚNIENIA (HV19) powoli wkręcaj śrubę dociskową (zgodnie z ruchem wskazówek zegara), aż REGULATOR otworzy się, co zasygnalizuje ochładzanie się rury poniżej REGULATORA (na jego wylocie). Dokręć nakrętkę kontrującą śruby dociskowej.

Ustawianie REGULATORA REDUKCJI CIŚNIENIA (EKONOMIZERA) (PCV2):

1 Jeśli ciśnienie w zbiorniku jest niższe od żądanego ustawienia: Poluzuj nakrętkę kontrującą śruby dociskowej na REGULATORZE (PCV2). Przy otwartym DOLNYM i GÓRNYM ZAWORZE IZOLUJĄCYM stopniowo otwieraj REGULATOR wkręcając śrubę dociskową (zgodnie z ruchem wskazówek zegara), aby uzyskać ciśnienie w zbiorniku o wartości 5 psig (0,34 bar / 34 kPa) powyżej żądanego ciśnienia wylotowego. Należy pamiętać, że śrubę dociskową należy regulować stopniowo niewielkimi ruchami, aby zapewnić wystarczający czas na ustabilizowanie się ciśnienia w zbiorniku po każdym obróceniu śruby. Po osiągnięciu żądanego punktu nastawy dokręć nakrętkę kontrującą śruby dociskowej.

2 Jeśli ciśnienie w zbiorniku jest wyższe od żądanego ustawienia: Poluzuj nakrętkę kontrującą śruby dociskowej i wykręcić śrubę dociskową (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) do końca zakresu regulacji. Otwórz ZAWÓR SPUSTOWY ZBIORNIKA i wentyluj zbiornik, aż ciśnienie w zbiorniku będzie o 5 psig (0,34 bar / 34 kPa) wyższe od wymaganego ciśnienia wylotowego, Regulator Odbudowy Ciśnienia (PCV1). Przy otwartym DOLNYM i GÓRNYM ZAWORZE IZOLUJĄCYM powoli wkręcaj śrubę dociskową (zgodnie z ruchem wskazówek zegara), aż REGULATOR otworzy się, co zasygnalizuje ochładzanie się rury poniżej REGULATORA (na jego wylocie). Dokręć nakrętkę kontrującą śruby dociskowej.

Urządzenia zabezpieczające zbiornika wewnętrznego i instalacji rurowej

Zbiorniki MB wyposażone są w podwójny rozdzielacz urządzeń zabezpieczających, który umożliwia serwisowanie jednego zestawu urządzeń zabezpieczających, gdy drugi zestaw jest w użyciu. Zbiornik wewnętrzny jest chroniony ZAWOREM BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA działającym jako główne urządzenie nadmiarowe oraz PŁYTKĘ BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA działającą jako pomocnicze urządzenie nadmiarowe.

W przypadku pęknięcia PŁYTKI BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA, przed jej wymianą ustal i usuń przyczynę pęknięcia. Płytkę to należy wymieniać raz w roku w ramach procedury konserwacji zapobiegawczej. PŁYTKA BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA jest uszczelnionym zespołem, którego membranę należy wymieniać jako całość.

Jeśli CIŚNIENIOWY ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA przecieka lub nie działa przy ustawionym ciśnieniu, należy go natychmiast wymienić. Naprawy i ponownej kalibracji tego zaworu dokonywać powinni wyłącznie odpowiednio wyposażeni, doświadczeni pracownicy. Zwróć zawory do producenta lub do zatwierdzonego warsztatu naprawczego ASME w celu przeprowadzenia remontu lub ponownej kalibracji. W niektórych przypadkach zawory te należy badać co pięć lat zgodnie z CGA S-1.3 część 9 „Norma dot. ciśnieniowych urządzeń nadmiarowych, część 3 – zbiorniki stacjonarne do przechowywania sprężonego gazu”.

Wymień TERMICZNE ZAWORY ROZPRĘŻNE w przypadku wystąpienia nieszczelności lub nieprawidłowego działania. Nie należy podejmować prób naprawy lub testowania tych elementów, ponieważ są one jednorazowego użytku.

Przyrządy pomiaru ciśnienia i poziomu płynu

Nie jest możliwa regulacja przez użytkownika manometru lub wskaźnika poziomu płynu. Jeśli wskaźniki nie działają prawidłowo, należy je wymienić. Zamknij oba zawory izolujące (V-8 i V-10) i natychmiast otwórz zawór wyrównujący (V-9). Poluzuj jedną z nakrętek złączki do zaciskania przewodu, aby zmniejszyć ciśnienie. Gdy manometr (PI-1) wskaże zero, praca z obwodem jest bezpieczna.

UTRZYMYWANIE PRÓŻNI

Kontrola próżni

Zbiorniki kriogeniczne Micro-Bulk są starannie projektowane, produkowane i testowane, aby wyeliminować nieszczelności przestrzeni próżniowej. Wewnątrz obudowy znajduje się szczelnie zamknięty system pochłaniania, który ma za zadanie długookresowo utrzymywać próżnię. Z czasem można jednak spodziewać się pewnego spadku poziomu próżni z powodu wygazowywania się materiałów wewnątrz przestrzeni próżniowej. W celu wykrycia takiego spadku zaleca się okresowe pomiary próżni w obudowie. Termoparowa SONDA PRÓŻNIOWA (VJ) umieszczona na górnej zewnętrznej głowicy zbiornika służy do tego celu.

W celu przeprowadzenia pomiaru próżni:

1. Zdejmij plastikową zaślepkę ochronną ze złącza przewodu pomiarowego.
2. Do przewodu pomiarowego podłącz manometr Hasting-Raydist model TV-4A lub VT-6.
3. Otwórz zawór izolujący przewodu pomiarowego i odczekaj co najmniej 30 minut przed odczytaniem wskazania miernika podciśnienia.
4. Po zarejestrowaniu odczytu podciśnienia zamknij zawór izolujący, odłącz miernik podciśnienia i z powrotem załóż osłonę ochronną na złącze przewodu pomiarowego.

Odczyt poziomu próżni uzyskany na zimnym zbiorniku jest początkowo niższy niż 50 mikronów (0,05 mm Hg) bezwzględnie, jednak stopniowe pogorszenie się jakości w ciągu wielu lat jest normalne. Pełne rejestry pomiarów poziomu próżni wraz z datami ich wykonania mogą być bardzo pomocne w ocenie wydajności próżni i planowaniu pracy.

Uwaga: Jeśli zbiornik jest pusty i ciepły, ciśnienie w przestrzeni próżniowej będzie zwykle wysokie z powodu uwalniania się gazów z warstwy pochłaniacza wewnątrz tej przestrzeni.

Ponieważ ponowne wytwarzanie próżni jest czasochłonne i zwykle wymaga wyłączenia zbiornika z eksploatacji, zazwyczaj nie jest ono podejmowane do czasu, gdy wydajność zbiornika nie stanie się niedopuszczalna. Nawet stosunkowo wysoki stopień pogorszenia może być tolerowany w zbiorniku, z którego dokonuje się częstego wypompowywania. Jeśli jednak pogorszenie się próżni poważnie wpływa na pracę zbiornika, wytwarzając nadmierny wzrost ciśnienia i wysoki wskaźnik strat, należy skontaktować się z producentem w celu uzyskania informacji na temat sposobu określenia i usunięcia przyczyny problemu.

Wymiana sondy próżniowej

Jeśli przewód pomiarowy jest uszkodzony lub istnieje podejrzenie, że odczyt jest niedokładny, wymień ją w następujący sposób:

1. Upewnij się, że zawór izolujący przewodu pomiarowego jest zamknięty.
2. Odkręć przewód pomiarowy od zaworu. Użyj dwóch kluczy - jednego na przewodzie, drugiego na zaworze.
3. Oczyścić gwinty i otwór zaworu.

UWAGA: Nie używaj taśmy teflonowej jako szczeliwa na złączkach układu próżniowego.

4. Wkręć nowy przewód pomiarowy do zaworu, wkręcając jeden gwint. Nałóż odpowiedni uszczelniacz do wysokiej próżni (np. Airserco) na pozostałe odsłonięte gwinty. Dokręć przewód do zaworu za pomocą dwóch kluczy. Nie dokręcaj zbyt mocno.
5. Zamontuj nową osłonę winylową na złączu przewodu pomiarowego.

UWAGA: Jeśli występuje problem z korozją przewodu pomiarowego, spryskaj jego obudowę środkiem „Krylon Crystal Clear Coating 1304" lub odpowiadającym mu sprayem akrylowym. Nie spryskuj styków złącza elektrycznego, ponieważ może to spowodować błędne odczyty poziomu próżni.

6. Otwórz zawór izolujący sondy próżniowej (HV8) i sprawdź próżnię zgodnie z wcześniej opisaną procedurą. Okres oczekiwania na uzyskanie stabilnego odczytu z nowym przewodem przyrządu pomiarowego może przekroczyć podany czas 30 minut. Jest to spowodowane wygazowywaniem się nowego przewodu miernika i szczeliwa do gwintów.

Analiza spadku poziomu próżni

Jeśli zdecydujesz się na ponowne wytworzenie próżni z powodu powolnego obniżania się poziomu próżni przez dłuższy czas, skontaktuj się z producentem w celu przeprowadzenia procedur ponownej oceny. Jeśli spadek poziomu próżni nastąpi w stosunkowo krótkim czasie, a ciśnienie jest większe niż 1 000 mikronów (1 mm Hg), należy podejrzewać, że w zewnętrzna osłona próżniowa zbiornika rozszczelniła się. Jeżeli pogorszenie stanu jest szybkie i powoduje PĘKNIĘCIE PŁYTKI BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIKA, istnieje podejrzenie wycieku płynu ze zbiornika lub wewnętrznych rur.

UWAGA: Nienaturalnie wysokie wskazanie poziomu próżni bez innych oznak jej utraty (nadmierne ciśnienie, szybkie odpowietrzanie, itp.) może być spowodowane usterką urządzenia pomiarowego lub nieprawidłowym działaniem urządzenia. Sprawdź, czy próżniomierz i przewód pomiarowy są w dobrym stanie i postępuj dokładnie zgodnie z instrukcją obsługi. Przed przystąpieniem do odczytu należy zawsze upewnić się, że zawór przewodu pomiarowy był otwarty przez co najmniej 30 minut.

Spróbuj określić źródło rozszczelnienia w przypadkach, gdy połączenie próżniowe nie działa, sprawdź wzrokowo zewnętrzną część zbiornika. Sprawdź następujące obszary w kolejności, w jakiej zostały wymienione:

a. Sonda próżniowa,
b. Próżniowy zawór izolujący,
c. Próżniowy zawór wypompowywania,
d. Uszczelnione otwory izolacyjne (na górze zbiornika),
e. Dolne złącze pompy próżniowej,
f. Wszystkie przewody fazy ciekłej i gazowej w punkcie wyjścia z płaszcza próżniowego,
g. Każdy obszar płaszcza próżniowego, który mógł być narażony na działanie

rozpylonego płynu kriogenicznego lub kontakt z nim.

Sprawdź, czy nie ma oznak uszkodzenia, korozji zaworów i innych nietypowych objawów. Skontaktuj się z producentem w celu uzyskania informacji na temat procedur naprawy i ponownego wytworzenie próżni.

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie problemu
Niskie ciśnienie robocze.	a. Zawór bezpieczeństwa przecieka lub zamarzł w pozycji otwartej. b. Pęknięcie płytki bezpieczeństwa. c. Wyciek z rur do atmosfery. d. Nieprawidłowe działanie regulatora odbudowy ciśnienia / ekonomizera. e. Nadmierne wypompowywanie produktu. f. Zawór odbudowy ciśnienia jest zamknięty. g. Nieprawidłowe działanie manometru. h. Zbytnie oblodzenie cewki odbudowy ciśnienia. i. Niski poziom płynu.	a. Rozmroź zawór lub w razie potrzeby wymień go. b. Wymień płytkę. c. Przeprowadź testy szczelności i usuń usterki rur. d. Wyreguluj regulatory. W razie potrzeby wymień. e. Sprawdź, czy nie ma wycieków w dolnej części przewodu. Ogranicz użycie produktu. f. Otwórz zawór odbudowy ciśnienia. g. Wymień manometr. h. Rozmroź cewki odbudowy ciśnienia. i. Uzupełnij płyn w zbiorniku.
Nadmierne ciśnienie w układzie.	a. Długi czas przestoju. b. Niski poziom wypompowywania produktu. c. Usterka obwodu odbudowy ciśnienia / ekonomizera. d. Nieprawidłowe działanie manometru. e. Nieprawidłowe podciśnienie w zbiorniku.	a. Brak rozwiązania problemu. b. Brak rozwiązania problemu. c. Wyreguluj regulatory odbudowy ciśnienia/ekonomizera. W razie potrzeby wymień. d. Wymień miernik. e. Przeprowadź test NER. W razie potrzeby zleć naprawę zbiornika i ponowne wytworzenie próżni.

Nierówne lub błędne odczyty wskaźnika zawartości.	a. Nieszczelność przewodu wskaźnika. b. Zawór upustowy jest otwarty. c. Zablokowana wskazówka wskaźnika. d. Wskaźnik nie został wyzerowany. e. Odwrócone przewody wskaźnika. f. Wskaźnik uszkodzony lub wadliwy. g. Zatkane przewody wskaźnika.	a. Przeprowadź testy i usuń przecieki. b. Zamknij zawór upustowy. c. Lekko postukaj we wskaźnik, sprawdź igłę i w razie potrzeby zegnij. d. W razie potrzeby wyreguluj. e. Podłącz prawidłowo. f. Wymień miernik. g. Odłącz przewody od wskaźnika zawartości i przeprowadź test przepływu.
Nieszczelny zawór bezpieczeństwa.	a. Brud lub lód w zaworze. b. Nieprawidłowa nastawa zaworu. c. Uszkodzone gniazdo zaworu.	a. Rozmroź zawór. W razie potrzeby wymień. b. Wymień zawór. c. Wymień zawór.
Pęknięta płytka bezpieczeństwa zbiornika ciśnieniowego.	a. Nadmierne ciśnienie w zbiorniku. b. Wadliwa płytka bezpieczeństwa. c. Korozja atmosferyczna i/lub zmęczenie płytki. d. Korozja wewnętrzna płytki e. Awaria urządzenia nadmiarowego.	a. Patrz część dotycząca nadmiernego ciśnienia w układzie. Wymień płytkę bezpieczeństwa. b. Wymień płytkę bezpieczeństwa. **c.** Wymień płytkę bezpieczeństwa. d. Przedmuchaj przewód urządzenia zabezpieczającego. Wymień płytkę bezpieczeństwa. e. Wymień urządzenie nadmiarowe i płytkę bezpieczeństwa.
Nieszczelność części próżniowej zbiornika.	a. Nieszczelność połączenia płaszcza próżniowego. b. Nieszczelność zaworu sondy próżniowej lub próżniomierza.	a. Wymień korek pompy próżniowej. Ponownie wytwórz próżnię w przestrzeni izolacyjnej. b. Wymień wadliwy komponent. Ponownie wytwórz próżnię w przestrzeni izolacyjnej.