

MASZYNY I URZĄDZENIA CHŁODNICZE	NORMA BRANŻOWA	BN-76
	Sprężarkowe amoniakalne instalacje chłodnicze	2551-02
	Wytyczne wykonania montażu, badania i rozruch	Grupa katalogowa IV 89

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wytyczne wykonania montażu, badania i rozruch sprężarkowych amoniakalnych instalacji chłodniczych lądowych i okrętowych, o napełnieniu czynnikiem powyżej 5 kg, w systemach z bezpośrednim i pośrednim chłodzeniem.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy dotyczą nowo budowanych instalacji chłodniczych oraz części remontowanej instalacji chłodniczej, gdy podczas remontu ma miejsce wymiana maszyn, aparatów lub przewodów.

Postanowienia normy nie dotyczą instalacji chłodniczych:

- a) umieszczonych na środkach transportu lądowego,
- b) przewoźnych,
- c) podziemnych (np. w kopalniach),
- d) doświadczalnych, w zakresie uznanym przez prowadzącą badania jednostkę naukowo-badawczą.

1.3. Określenia — wg PN-72/M-04601.

2. WYTYCZNE WYKONANIA MONTAŻU

2.1. Dokumentacja techniczna instalacji chłodniczej

2.1.1. Dokumentacja techniczna lądowej instalacji chłodniczej, w zakresie koniecznym dla poprawnego wykonania i odbioru instalacji, powinna zawierać:

— schemat instalacji czynnika chłodniczego, chłodziwa i wody chłodzącej, z uwidocznieniem miejsc zainstalowania aparatury kontrolno-pomiarowej i elementów automatyki oraz z podaniem średnic rurociągów z zaznaczeniem rodzaju i grubości izolacji na aparatach i przewodach

— rysunki rozmieszczenia maszyn i aparatów w maszynowni chłodniczej, aparatowni i w pomieszczeniach chłodzonych z zaznaczeniem tras przewodów,

— opis techniczny instalacji wraz z bilansem chłodniczym i energetycznym,

— instrukcję obsługi z warunkami BHP,

— dokumentację rejestracyjną na zbiorniki ciśnieniowe wg DT/Z/63 p. 9 na podstawie Rozporządzenia Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie budowy i eksploatacji stałych zbiorników ciśnieniowych oraz wykonania dozoru technicznego nad tymi zbiornikami.

2.1.2. Dokumentacja techniczna okrętowej instalacji chłodniczej powinna zawierać dokumentację wg Przepisów Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich Polskiego Rejestru Statków cz. I p. 5.

2.2. Maszyny, aparaty, przewody i osprzęt

2.2.1. Sprężarki oraz pompy do czynnika chłodniczego NH₃, przeznaczone do zastosowania w lądowych instalacjach chłodniczych, powinny być dostarczone przez wytwórców z poświadczeniami wykonania i przeprowadzenia prób warsztatowych zgodnie z PN-75/M-04605 oraz warunkami wykonania i odbioru.

Sprężarki oraz pompy do czynnika chłodniczego NH₃, przeznaczone do zastosowania w okrętowych instalacjach chłodniczych, powinny być dostarczone przez wytwórców ze świadectwami stwierdzającymi ich wykonanie i przeprowadzenie prób pod nadzorem Polskiego Rejestru Statków wg Przepisów Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich.

Sprężarki i pompy powinny być dostarczone przez wytwórców wraz z instrukcjami ich eksploatacji.

2.2.2. Aparaty i zbiorniki ciśnieniowe, przeznaczone do zastosowania w lądowych instalacjach chłodniczych, powinny być dostarczone przez wy-

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych CEBEA
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych dnia 17 maja 1976 r.
jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1976 poz. 56)

twórców z poświadczeniami wykonania i zbadania ustalonymi Przepisami Dozoru Technicznego DT/Z/63 p. 8.6.

Przeprowadzone próby warsztatowe tych aparatów i zbiorników powinny być zgodne z PN-75/M-04605.

Aparaty i zbiorniki ciśnieniowe, przeznaczone do zastosowania w okrętowych instalacjach chłodniczych, powinny być dostarczone przez wytwórców ze świadectwami stwierdzającymi ich wykonanie i przeprowadzenie prób pod nadzorem Polskiego Rejestru Statków wg Przepisów Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich.

2.2.3. Armatura chłodnicza dostarczona przez wytwórców powinna być zgodna z BN-70/2553-21.

Pozostała armatura nie objęta BN-70/2553-21 powinna być zgodna z warunkami wykonania i odbioru wytwórcy i wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego.

2.2.4. Rurociągi w amoniakalnych instalacjach chłodniczych należy wykonywać z rur stalowych bez szwu wg BN-64/2552-02.

2.2.5. Aparatura kontrolno-pomiarowa i elementy automatyki powinny być zgodne z warunkami wykonania i mieć świadectwa odbioru technicznego i instrukcje użytkownika dostarczone przez producentów.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć aktualne świadectwa legalizacji.

2.2.6. Elektryczne maszyny, aparaty, osprzęt i przewody stosowane w instalacjach chłodniczych powinny odpowiadać dla lądowych instalacji chłodniczych Przepisom Budowy Urządzeń Elektrycznych Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z dnia 20 kwietnia 1960 r. oraz PN-72/M-04601, a dla okrętowych instalacji chłodniczych Przepisom Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich Polskiego Rejestru Statków cz. XI.

2.3. Wymagane kwalifikacje. Do wykonania montażu amoniakalnych instalacji chłodniczych mogą być dopuszczone jedynie osoby mające wymagane kwalifikacje do wykonania robót montażowych.

Spawanie przy aparatach i zbiornikach ciśnieniowych powinni wykonywać spawacze mający aktualne uprawnienia wydane przez organy dozoru technicznego zgodnie z wytycznymi UDT nr 2/MS i nr 3/MS.

Dozór nad montażem mogą wykonywać osoby mające wymagane kwalifikacje teoretyczne i praktyczne.

2.4. Sprawdzanie części składowych i materiałów przeznaczonych do montażu. Przed przystąpieniem do wykonania montażu instalacji chłodniczej należy sprawdzić kompletność dostaw oraz

świadectwa jakości i dokumentację techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Uszkodzenia części składowych wynikłe podczas transportu należy usunąć.

Uszkodzone części, których naprawa nie daje gwarancji poprawnego działania należy wymienić.

2.5. Przechowywanie na placu budowy. Maszyny, mechanizmy, wymienniki ciepła (z wyjątkiem płaszczowo-rurowych), armatura i osprzęt powinny być przechowywane w zamkniętych, suchych i wolnych od zapylenia pomieszczeniach.

Dopuszcza się krótkotrwałe przechowywanie ich na wolnym powietrzu, lecz powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, wodą powierzchniową i zapyleniem.

Zbiorniki i aparaty płaszczowo-rurowe powinny być przechowywane zgodnie z BN-73/2554-07 p. 3.4.

Materiały izolacyjne, rury, półfabrykaty, kształtowniki i inne materiały montażowe mogą być przechowywane na wolnym powietrzu po uprzednim zabezpieczeniu ich przed wpływami atmosferycznymi i wodą powierzchniową.

Elementy automatyki należy przechowywać zgodnie z instrukcjami wytwórców.

2.6. Przygotowanie do montażu. Przed przystąpieniem do montażu należy wykonać fundamenty i zawieszania dla maszyn i aparatury zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku gdy fundamenty i zawieszania były już wcześniej wykonane, wówczas należy sprawdzić, czy ich usytuowanie i wykonanie odpowiada dokumentacji.

2.7. Montaż instalacji

2.7.1. Montaż sprężarek i pomp należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Ustawienie sprężarek, agregatów sprężarkowych i pomp polega na umieszczeniu ich na fundamencie i wypoziomowaniu za pomocą poziomnicy.

2.7.2. Montaż aparatów i zbiorników. Aparaty i zbiorniki po ustawieniu i zamocowaniu na fundamentach lub podporach należy wypoziomować za pomocą poziomnicy, umieszczając pod łapami stalowe podkładki.

2.7.3. Montaż przewodów należy rozpocząć po ustawieniu maszyn i aparatów na fundamentach lub wspornikach.

Wsporniki należy wykonać z kształtowników i prętów wg PN-73/H-93000.

Rozstaw wsporników wg tablicy na str. 3.

Rury do amoniaku, wody i solanki należy przed montażem oczyścić wewnątrz z zanieczyszczeń, zendry i rdzy, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem.

Nominalna średnica rury, mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Rurociągi nieizolowane — rozstaw, m	1,2	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0	6,5
Rurociągi izolowane — rozstaw, m	1,0	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0

Łuki i kolana należy wykonać z rur wg BN-73/8961-01 i BN-66/8961-07.

Dla przewodów o średnicy powyżej 100 mm dopuszcza się stosowanie łuków segmentowych wg BN-68/8961-09.

Przewody o różnych średnicach, leżące w jednej osi, należy łączyć za pomocą zwęzek z rur stalowych bez szwu wykonanych wg BN-68/8961-12.

W połączeniach kołnierzowych należy stosować dla amoniaku:

— kołnierze przypawane okrągłe z szyjką z występem lub rowkiem wg PN-67/H-74724 i PN-67/H-74725,

— kołnierze przypawane kwadratowe z szyjką z występem lub rowkiem wg BN-64/2552-05,

— kołnierze przypawane owalne z szyjką z występem lub rowkiem wg BN-64/2552-06.

Dla powyższych kołnierzy należy stosować uszczelnienia płaskie wg BN-64/2552-08 z materiału ANK wg PN/H-74385.

Kołnierze należy kojarzyć wyłącznie o tych samych kształtach geometrycznych.

Dla wody i solanki należy stosować kołnierze **przypawane okrągłe płaskie** wg PN-70/H-74731 i PN-70/H-74732 oraz uszczelnienia płaskie wg BN-64/2552-07 z materiału GSP wg PN/H-74385.

Na uszczelnienia płaskie dla amoniaku, wody i solanki dopuszcza się stosowanie innych gatunków materiałów o własnościach nie niższych niż dla podanych w PN/H-74385.

Dopuszczalna odchyłka równoległości powierzchni uszczelniających kołnierzy na 100 mm średnicy nominalnej: dla rurociągu amoniakalnego 0,05 mm, mierzona szczelinomierzem na obwodzie kołnierza, dla rurociągów wodnych i solankowych 0,2 mm.

Nie dopuszcza się kasowania nierównoległości kołnierzy przez silniejsze dokręcenie kilku śrub i słabsze pozostałych. W przypadku stwierdzenia nadmiernych odchyłek należy przemontować odcinek rurociągu przylegający do połączenia kołnierzowego.

Kołnierze powinny być tak osadzone, aby otwo-

ry na śruby wypadały symetrycznie względem osi pionowej i poziomej.

Nakrętki śrub kołnierzowych powinny być umieszczone po jednej stronie kołnierzy.

Długość śrub kołnierzowych powinna być taka, aby końce śrub wystawały poza nakrętkę w granicy 5÷10 mm.

Dopuszczalna odchyłka prostoliniowości nie powinna być większa niż 5 mm na każde 10 m długości przewodu, przy czym na całej długości odchyłka ta nie powinna przekraczać 50 mm w płaszczyźnie poziomej i 10 mm w płaszczyźnie pionowej.

Odległość między ściankami rurociągów nieizolowanych lub między zewnętrznymi powierzchniami rurociągów izolowanych powinna wynosić:

80÷90 mm dla $D_{nom} \leq 100$ mm,

100÷120 mm dla $D_{nom} = 125 \div 250$ mm.

Minimalna odległość rurociągów od ścian i sufitu powinna wynosić:

100 mm dla $D_{nom} \leq 100$ mm,

125 mm dla $D_{nom} = 125 \div 200$ mm,

150 mm dla $D_{nom} = 250 \div 350$ mm.

Spoiny nie powinny znajdować się bliżej niż 50 mm od wsporników, na których opierają się rury.

Dla przewodów amoniakalnych, solankowych i wody lodowej w instalacjach lądowych należy stosować tuleje przejściowe w ścianach i stropach.

Średnica tulei powinna być większa o co najmniej 20 mm od średnicy prowadzonego rurociągu. Szczelinę dookoła rurociągu należy wypełnić azbestem lub innym niepalnym materiałem.

Średnica tulei dla przewodów izolowanych powinna być równa średnicy izolowanego przewodu.

Przewody tłoczne amoniaku przechodzące przez palne ściany lub przegrody należy prowadzić w tulejach stalowych o średnicach większych od średnicy rurociągu o 60÷100 mm, a szczelinę należy wypełnić azbestem lub innym niepalnym materiałem.

W przejściach przez ściany i stropy nie powinny znajdować się spoiny lub połączenia kołnierzowe i armatura.

Minimalna odległość spoin od przejść przez ściany i stropy nieizolowane powinna wynosić 100 mm, a dla izolowanych 500 mm.

Przejścia przewodów amoniaku, solanki i wody przez grodzie, ściany, pokłady i międzypokłady w okrętowych instalacjach chłodniczych należy wykonać zgodnie z Przepisami Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich Polskiego Rejestru Statków.

Zaleca się, aby przewody ssawne między parowaczami i sprężarkami miały pochylenie $1 \div 2\%$ w kierunku parowaczy, a przewody tłoczne miały pochylenie do 2% w kierunku skraplaczy.

Nie dopuszcza się tworzenia syfonów na amoniakalnych przewodach ssawnych sprężarek chłodniczych w celu zapobieżenia gromadzenia się w nich ciekłego czynnika lub oleju.

2.7.4. Tuleje ochronne do termometrów wg BN-71/8973-03 należy instalować w rurociągach w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej.

2.7.5. Montaż armatury do amoniaku, solanki i wody. Zawory odcinające i regulacyjne należy instalować na poziomych lub pionowych odcinkach rurociągów. Położenie zaworów może być dowolne, z zapewnieniem wygodnego dostępu do obsługi.

Kierunek przepływu czynnika dla zaworów odcinających powinien być spod grzybka lub spod iglicy zaworu.

Zawory magnetyczne należy instalować tylko na poziomych odcinkach rurociągów, elektromagnesem do góry. Zawory należy tak usytuować, aby kierunek przepływu był zgodny ze strzałką umieszczoną na kadłubie zaworu.

Zawory zwrotne należy instalować zgodnie z instrukcjami wytwórców.

Zawory do spustu oleju należy instalować tak, aby wypływ skierowany był w dół.

Zawory bezkołnierzowe powinny być zabezpieczone podczas spawania do rurociągów przed nadmiernym wzrostem temperatury.

Zasuwy instaluje się zarówno na poziomych, jak i na pionowych odcinkach rurociągów w dowolnym położeniu, lecz tak, aby wrzeciono nie było skierowane w dół i gwarantowało dostęp do ich obsługi. Kierunek przepływu czynnika może być dowolny.

2.7.6. Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i elementów automatyki należy wykonać zgodnie z instrukcją wytwórcy.

2.7.7. Spawanie rur powinno być doczołowe z zastosowaniem rowków do spawania wg PN-69/M-69019. Szepy powinny być wykonane z tego samego rodzaju spoiwa, jakie jest przewidziane do wykonania złącz.

Spoiny powinny być dobrze wtopione w materiał rodzimy, mieć dobry przetop materiału w grani spoiny, być równomierne i o ciągłych licach. Nie powinny wykazywać pęcherzy, porowatości ani pęknięć.

Powierzchnie materiałów, na które ma być nałożona spoina, należy oczyścić do metalicznego połysku. Szerokość oczyszczonej powierzchni powinna być większa co najmniej o 5 mm niż sama spoina.

Spawanie powinno odbywać się w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C (273 K).

2.7.8. Izolowanie rurociągów i aparatów należy wykonać po próbie ciśnieniowej instalacji i napełnieniu czynnikiem.

Rodzaje i grubości izolacji powinny być zgodne z dokumentacją. Wykonana izolacja powinna zapewniać dostateczną ochronę przewodów i aparatów przed stratami cieplnymi oraz spełniać wymagania przepisów przeciwpożarowych.

Powierzchnia rurociągów i aparatów powinna być przed nałożeniem izolacji oczyszczona, osuszona i zabezpieczona przed korozją atmosferyczną.

Przewody izolowane, prowadzone na zewnątrz pomieszczeń powinny być zabezpieczone płaszczami metalowymi lub z tworzyw sztucznych.

2.7.9. Malowanie i znakowanie należy wykonać po próbach ciśnieniowych i założeniu izolacji.

Powierzchnie rurociągów i aparatów podlegające izolowaniu należy oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń, a następnie pokryć farbą podkładową i emulsją asfaltową, a po założeniu izolacji pomalować dwukrotnie farbą powierzchniową.

Nieizolowane powierzchnie rurociągów i aparatów oraz pomocnicze konstrukcje należy oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń, a następnie pokryć dwukrotnie farbą podkładową i dwukrotnie farbą powierzchniową.

Gatunki farb należy dostosować do warunków klimatycznych zlokalizowanej instalacji.

Znakowanie rurociągów należy wykonać dla instalacji lądowych zgodnie z BN-76/2552-14, a dla instalacji okrętowych zgodnie z BN-71/3706-01.

3. BADANIA

3.1. Rodzaje badań

- a) sprawdzenie prawidłowości montażu,
- b) oględziny złącz spawanych,
- c) próba ciśnieniowa montażowa części amoniakalnej,
- d) próba próżniowa montażowa części amoniakalnej,
- e) próba hydrauliczna części wodnej i solankowej,
- f) próba działania instalacji wentylacji awaryjnej.

Badania należy przeprowadzać komisyjnie po zakończeniu montażu instalacji chłodniczej, przed malowaniem przewodów i przed założeniem izolacji na aparatach i przewodach.

Badania powinny być poprzedzone odbiorem instalacji towarzyszących, a zwłaszcza instalacji elektrycznej.

3.2. Opis badań

3.2.1. Sprawdzenie prawidłowości montażu należy przeprowadzić przez oględziny stwierdzając, czy instalacja została zmontowana zgodnie z dokumentacją i wymaganiami niniejszej normy.

3.2.2. Oględziny złącz spawanych przewodów należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem, zwracając szczególną uwagę na powierzchnię lica i grani spoin.

3.2.3. Próba ciśnieniowa montażowa części amoniakalnej dla:

- instalacji lądowych wg PN-75/M-04605,
- instalacji okrętowych zgodnie z Przepisami Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich Polskiego Rejestru Statków cz. XII.

Z montażowej próby ciśnieniowej należy wyłączyć sprężarki i pompy czynnika chłodniczego oraz elementy automatki i aparaturę kontrolno-pomiarową, jeżeli nie są one przystosowane do przenoszenia ciśnień panujących podczas próby.

3.2.4. Próba próżniowa montażowa części amoniakalnej powinna być wykonana po próbie ciśnieniowej montażowej dla tych urządzeń i ich części, które podczas eksploatacji będą pracować przy ciśnieniu niższym od atmosferycznego.

Przy użyciu pompy próżniowej należy obniżyć ciśnienie w badanej części instalacji do ciśnienia 50 mm Hg (około 0,007 MPa).

Wynik próby uznaje się za dodatni, jeżeli po odcięciu pompy próżniowej, wzrost ciśnienia po upływie 24 godz nie przekracza 10%, z uwzględnieniem poprawki wynikającej z różnicy temperatur wg PN-75/M-04605 p. 3.5.

Z montażowej próby próżniowej należy wyłączyć sprężarki i pompy czynnika chłodniczego oraz elementy automatki i aparaturę kontrolno-pomiarową, jeżeli nie są one przystosowane do przenoszenia ciśnień panujących podczas próby.

3.2.5. Próba hydrauliczna części wodnej i solankowej instalacji powinna być przeprowadzona wodą o nadciśnieniu 7,5 kG/cm² (0,75 MPa) dla instalacji lądowych i przy nadciśnieniu nie mniejszym od 1,25 ciśnienia roboczego dla instalacji okrętowych.

Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli po 5 min próby nie zaobserwowano przecieków i nie nastąpiło obniżenie ciśnienia.

Próbę należy przeprowadzić przy użyciu pompy ręcznej.

3.2.6. Próba działania instalacji wentylacji awaryjnej polega na uruchomieniu i sprawdzeniu działania oraz zmierzeniu wydajności wentylatora, która powinna być zgodna z PN-72/M-04601 p. 4.3.8.

3.3. Protokół badań. Z przebiegu badań instalacji należy sporządzić protokół, w którym należy określić warunki, w jakich przeprowadzono badania oraz podać ich wyniki.

Dla instalacji lądowych Rejonowy Dozór Techniczny sporządza odrębny protokół odbioru technicznego, który stanowi dokument stwierdzający dopuszczenie instalacji do eksploatacji.

4. ROZRUCH

4.1. Wymagania ogólne. Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym badań wg rozdz. 3 oraz dokonaniu odbioru instalacji elektrycznej do napędu silników elektrycznych i zasilania elementów automatki instalacji chłodniczej zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odbioru maszyn i instalacji elektrycznych, **należy przystąpić do rozruchu instalacji chłodniczej.**

4.2. Wymagane kwalifikacje. Do rozruchu amoniakalnej instalacji chłodniczej mogą być dopuszczone osoby mające co najmniej tytuł robotnika kwalifikowanego w zawodzie maszynista chłodniczy i ważne zaświadczenie kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie kwalifikacji osób zatrudnionych przy eksploatacji stałych zbiorników ciśnieniowych oraz wykonania dozoru technicznego nad tymi zbiornikami.

Dozór nad rozruchem amoniakalnej instalacji chłodniczej mogą wykonywać jedynie osoby mające zaświadczenie kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych.

4.3. Przygotowanie instalacji

4.3.1. Przedmuchiwanie przewodów. Instalację należy napełnić powietrzem do ciśnienia około 12 kG/cm² (1,2 MPa), a następnie parokrotnie otwierać na okres kilkunastu sekund zawory spustowe przy aparatach.

Przedmuchiwanie należy zakończyć po stwierdzeniu ustania wyrzutu zanieczyszczeń.

Przedmuchiwanie przewodów może być również przeprowadzone bezpośrednio po próbie ciśnieniowej montażowej wg 3.2.3.

4.3.2. Sprężarki. Przegląd sprężarek i napełnienie karterów olejem należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi sprężarek.

4.3.3. Pompy, wentylatory i inne mechanizmy wchodzące w skład instalacji chłodniczej. Sprawdzanie działania mechanicznego i wykonanie innych czynności rozruchowych zalecanych przez wytwórców należy wykonać wg instrukcji obsługi.

4.3.4. Opróżnianie instalacji z powietrza. Część amoniakalną instalacji należy opróżnić z powietrza za pomocą pompy próżniowej do ciśnienia $0,05 \text{ kg/cm}^2$ ($0,005 \text{ MPa}$).

4.4. Napełnienie czynnikiem. Do opróżnionej z powietrza instalacji poprzez przewidziany w instalacji do tego celu zawór podłączyć butlę lub cysternę z amoniakiem technicznie czystym wg PN-68/C-84914.

Po zrównaniu się ciśnienia w instalacji z ciśnieniem w butli lub cysternie dalsze napełnienie instalacji wykonać za pomocą sprężarki wchodzącej w skład instalacji chłodniczej.

Nie dopuszcza się przy tym podgrzewania butli lub cysterny zewnętrznym źródłem ciepła, z wyjątkiem polewania ich wodą o temperaturze nie wyższej niż 60°C (333 K).

Przy napełnianiu instalacji amoniakiem z cy-

sterny należy zabezpieczyć ją przed możliwością przemieszczenia się.

Ilość amoniaku do pierwszego napełnienia instalacji należy obliczyć wg PN-72/M-04601. Podczas napełniania instalacji należy mierzyć ilość wprowadzonego do instalacji czynnika (np. metodą wazenia).

4.5. Wstępne uruchomienie. Po napełnieniu instalacji amoniakiem należy dokonać jej rozruchu celem stwierdzenia możliwości uzyskania parametrów projektowanych, po których uzyskaniu należy prowadzić ruch instalacji przez 24 godz.

W czasie rozruchu należy dokonać wszelkiego rodzaju regulacji i odpowietrzenia instalacji oraz ewentualnego uzupełnienia amoniaku i oleju.

5. PROTOKÓŁ ZDAWCZO-ODBIORCZY

Dokumentem stwierdzającym zakończenie robót montażowych, badań i prac rozruchowych jest protokół zdawczo-odbiorczy sporządzony przez Komisję i podpisany przez wszystkich członków Komisji.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych CEBEA, Kraków.

2. Normy i dokumenty związane

PN-68/C-84914 Amoniak ciekły syntetyczny

PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień

PN-67/H-74724 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 25 kg/cm^2

PN-67/H-74725 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 40 kg/cm^2

PN-70/H-74731 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne $2,5$ i 6 kg/cm^2

PN-70/H-74732 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 10 i 16 kg/cm^2

PN-73/H-93000 Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania

PN-72/M-04601 Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych

PN-75/M-04605 Chłodnictwo. Próby szczelności urządzeń chłodniczych o napełnieniu czynnikiem powyżej 5 kg

PN-69/M-69019 Spawanie doczołowe rur stalowych. Rowki do spawania

BN-64/2552-02 Chłodnictwo. Rury stalowe bez szwu. Wymagania i badania techniczne

BN-64/2552-05 Chłodnictwo. Kołnierze przypawane kwadratowe z szyjką z występem lub rowkiem na ciśnienie nominalne 25 kg/cm^2

BN-64/2552-06 Chłodnictwo. Kołnierze przypawane owalne z szyjką z występem lub rowkiem na ciśnienie nominalne 25 kg/cm^2

BN-64/2552-07 Chłodnictwo. Uszczelnienia płaskie do gładkich kołnierzy na ciśnienie nominalne 6 i 10 kg/cm^2

BN-64/2552-08 Chłodnictwo. Uszczelnienia płaskie do kołnierzy z występami i rowkami na ciśnienie nominalne $16 \div 25 \text{ kg/cm}^2$

BN-76/2552-14 Znakowanie rurociągów instalacji chłodniczych

BN-70/2553-21 Chłodnictwo. Armatura chłodnicza. Wymagania i badania

BN-73/2554-07 Chłodnictwo. Zbiorniki i aparaty ciśnieniowe stalowe spawane. Wymagania i badania

BN-71/3706-01 Rurociągi statków wodnych. Barwy rozpoznawcze i znakowanie

BN-73/8961-01 Ciepłownictwo. Rurociągi przemysłowe. Łuki gładkie

BN-66/8961-07 Rurociągi przemysłowe. Kolana krótkie stalowe

BN-68/8961-09 Rurociągi przemysłowe. Łuki stalowe segmentowe spawane

BN-68/8961-12 Rurociągi przemysłowe. Zewężki symetryczne i niesymetryczne

BN-71/8973-03 Tuleje ochronne do termometrów

Przepisy Dozoru Technicznego DT/Z/63 Stałe zbiorniki ciśnieniowe

Przepisy Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich Polskiego Rejestru Statków

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z dnia 20 kwietnia 1960 r. (Mon. Pol. nr 38/60 poz. 190)

Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 27 lipca 1963 r. w sprawie budowy i eksploatacji stałych zbiorników ciśnieniowych oraz wykonania dozoru technicznego nad tymi zbiornikami (Dz. U. z 1963 r. nr 41, poz. 230)

Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 4 maja 1973 r. w sprawie kwalifikacji osób zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń energetycznych (Dz. U. z 1973 r. nr 19, poz. 113)

Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego nr 2/MS. Sprawdzanie kwalifikacji spawaczy oraz zgrzewaczy i nadawanie im uprawnień

Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego nr 3/MS. Uprawnienia zakładów i osób do spajania urządzeń podlegających dozorowi

3. Normy i dokumenty zagraniczne

NRD TGL 12951 Kälteanlagen. Sicherheitstechnische Vorschriften für Herstellung, Prüfung und Aufstellung

RFN DIN 8975 Kälteanlagen. Sicherheitstechnische Grundsätze für Bau, Ausrüstung und Aufstellung

ZSRR Нормативы техники безопасности и промышленной санитарии на холодильное оборудование для химических и нефтехимических производств