

ZBIORNIK KRIOGENICZNY – SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Zdecydowali się Państwo na zainstalowanie zbiornika do przechowywania ciekłego azotu, którego producentem jest firma L'AIR LIQUIDE/DMC. Użytkowanie tego zbiornika zapewni Państwu maksimum wygody i nie zawiedzie Państwa oczekiwań. Konstrukcja zbiornika oparta jest na ponad trzydziestoletnim doświadczeniu naszej firmy, przy zastosowaniu najnowszej technologii, umożliwiające wszechstronne użytkowanie naczyń Dewara.

ZBIORNIK

Zbiornik jest zbudowany z dwóch współosiowych płaszczy aluminiowych: zewnętrznego i wewnętrznego, połączonych ze sobą tylko w okolicy, specjalnie wzmocnionej szyjki. W środku utrzymywana jest wysokiej jakości próżnia w wielowarstwowym materiale izolacyjnym. Taka konstrukcja zapewnia minimalną wagę zbiornika i umożliwia jego bezawaryjną pracę nawet w najtrudniejszych warunkach użytkowania. Jednakże powinno się przedsięwziąć pewne środki bezpieczeństwa, aby przedłużyć żywotność Państwa zbiornika:

- należy zapobiegać uderzeniom zbiornika o podłoże podczas jego stawiania i nie dopuszczać do gwałtownych wstrząsów
- należy zawsze transportować i przechowywać zbiornik w pozycji pionowej i unikać przechylania jeżeli nie jest to konieczne
- należy zawsze pozostawiać zbiornik zamknięty tylko przy użyciu oryginalnego korka (niedopuszczalne jest uszczelnianie luzu na korku). Dłuższe pozostawianie zbiornika otwartego może spowodować niepotrzebne straty ciekłego azotu i nieuniknione zaleganie wilgotnego powietrza, co może doprowadzić do uformowania się bryły lodowej w środku szyjki
- przy wyjmowaniu korka należy zwrócić uwagę, aby nie obcierał o brzegi szyjki

NAPEŁNIANIE

- 1) Zbiornik może być napełniany za pomocą linii przelewowej z pojemnika magazynującego ciekły azot (LN₂)
- 2) Podczas napełniania ciepłego zbiornika, na początku należy przelewać LN₂ bardzo powoli, aby zapobiec

gwałtownemu wypłynięciu cieczy na zewnątrz przez silny azotowy strumień gazu spowodowany wewnętrznym wychłodzeniem się zbiornika

- 3) Jeżeli w zbiorniku znajduje się niewielka ilość ciekłego azotu to przy uzupełnianiu nie występuje zjawisko gwałtownego odparowania
- 4) Należy unikać rozlewania LN₂ po górnej części zbiornika podczas napełniania. Jeśli doszło do przepełnienia i nadmiar ciekłego azotu wychłodził górną część zbiornika należy po 24h sprawdzić czy zbiornik nie jest oszroniony

UWAGA: Jeśli napełniany zbiornik jest ciepły to pełną termostabilność osiągnie dopiero w 48h po naleniu. Straty LN₂ będą wysokie podczas pierwszych godzin i wyższe niż normalnie podczas pierwszych 2 dni. Żeby dokładnie ustalić dobowe straty zbiornika pomiar powinien być dokonany minimum po 2 dobach od napełniania go ciekłym azotem.

KONTROLA JAKOŚCI ZBIORNIKA

- 1) Aby sprawdzić poziom ciekłego azotu do zbiornika dołączony jest plastikowy wskaźnik. Po wyjęciu korka linijkę pomiarową zanurzyć w szyjce zbiornika tak aby dotknęła jego dna (należy to czynić ostrożnie, aby się nie ochłapać kroplami LN₂ szczególnie przy pełnym zbiorniku). Po 4-5 sekundach linijkę wyjąć. Ślad powstały przez oszronienie wychłodzonej części linijki pozwala na dokładny odczyt ilości ciekłego azotu
 - 2) Jeśli zbiornik jest pokryty szronem, świadczy to o uszkodzeniu próżni pomiędzy jego ściankami, co doprowadza do szybkiego i gwałtownego odparowania zawartego w nim gazu. Jeśli w danym zbiorniku znajdują się zamrożone substancje biologiczne to należy jak najszybciej przenieść je do innego zbiornika aby nie dopuścić do ich rozmrożenia. Jeżeli obszary oszronienia zewnętrznej powierzchni zbiornika są punktowe należy zwrócić szczególną uwagę na straty dobowe zbiornika przez kilka następnych dni.
 - 3) W przypadku dużego mechanicznego uszkodzenia zbiornik powinien być wyłączony z eksploatacji
- NIEDOPUSZCZALNA JEST JAKAKOLWIEK INGERENCJA W ZBIORNIK:** należy skontaktować się ze sprzedawcą lub producentem

ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS UŻYTKOWANIA CIEKŁEGO AZOTU

Głównym zadaniem zbiornika kriogenicznego jest długotrwałe magazynowanie gazów w postaci ciekłej. Ciekły azot ma bardzo niską temperaturę (-196°C) i musi być ściśle przestrzegane następujące zasady BHP:

- 1) Gazowy azot (powstały z odparowania ciekłego azotu) jest niewidzialny, nie posiada zapachu ani smaku. Może być przyczyną asfiksji w skutek obniżenia zawartości tlenu w źle wentylowanych lub źle przewietrzonych pomieszczeniach. Pomieszczenia, w których znajduje się zbiornik z ciekłym azotem powinny być dobrze wentylowane i przewietrzane
- 2) Przypadkowy kontakt z ciekłym azotem może spowodować kriogeniczne oparzenia. Z cieczą należy zachować szczególną ostrożność, aby nie doprowadzić do jej rozlania

cholewek butów

- 3) W przypadku ewentualnych poparzeń kriogenicznych należy postępować jak przy odmrożeniach:
 - w razie ochłapania oczu należy natychmiast przemyć je dużą ilością zimnej wody przez co najmniej kwadrans. Skontaktować się z lekarzem
 - poparzonej skóry nie należy podierać lub drapać. Zdjąć ubranie i miejsca wychłodzone doprowadzić do normalnej temperatury najpierw stosując zimną wodę. Skontaktować się z lekarzem
- 4) Jeśli zbiornik z ciekłym azotem nie jest używany to ciecz w nim zawarta samoltnie odparuje. Jednak jeśli zachodzi potrzeba opróżniania zbiornika to należy

INSTRUKCJA BHP

obsługa aparatu kriostymulacyjnego – bezciśnieniowego

Uwagi ogólne

Obsługę aparatu kriostymulacyjnego – bezciśnieniowego może prowadzić pracownik, który:

- posiada wykształcenie medyczne,
- posiada zaświadczenie lekarskie stwierdzające zdolność do pracy na zajmowanym stanowisku pracy, wydane w ramach przeprowadzonych badań profilaktycznych,
- posiada książeczkę sanitarно-epidemiologiczną z aktualnym wpisem lekarskim o braku przeszkód do wykonywania pracy na zajmowanym stanowisku pracy,
- posiada aktualne przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym przeszkolenie przy obsłudze aparatu.

Podstawowe warunki bezpieczeństwa pracy

1. Pracownik powinien zostać zapoznany z dokumentacją techniczną aparatu kriostymulacyjnego – bezciśnieniowego, w tym z instrukcją obsługi.
2. Pracownik powinien zostać zapoznany z dokumentacją eksploatacyjną aparatu kriostymulacyjnego – bezciśnieniowego, w tym z wynikami badań ochrony przeciwporażeniowej.
3. Pracownik powinien zostać zapoznany z instrukcją bhp przy eksploatacji butli ze skroplonym azotem.

Czynności przed rozpoczęciem pracy

1. Sprawdzić stan techniczny aparatu kriostymulacyjnego – bezciśnieniowego, w tym poprawność podłączenia do sieci zasilającej.
2. Sprawdzić poprawność połączenia pomiędzy aparatem a zbiornikiem ze skroplonym azotem.
3. Włączyć zasilanie aparatu kriostymulacyjnego.
4. Sprawdzić poprawność działania aparatu kriostymulacyjnego.

Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy

1. Obsługę aparatu kriostymulacyjnego należy realizować zgodnie z instrukcją obsługi.
2. Technikię i czas terapii należy przeprowadzać zgodnie z:
 - zaleceniami producenta aparatu,
 - zaleceniami lekarskimi.

3. W trakcie pracy aparatu kriostymulacyjnego należy:
 - kontrolować parametry pomiarowe,
 - dozorować poprawność działania aparatu.

4. Czynności zabronione:

- obsługiwanie aparatu kriostymulacyjnego nieposiadającego aktualnego przeglądu technicznego potwierdzającego pełną sprawność aparatu,
- obsługiwanie aparatu kriostymulacyjnego w pomieszczeniu o dużej wilgotności, zapyleniu lub w obszarze emisji wybuchowych substancji chemicznych,
- przekraczanie dopuszczalnych parametrów pracy,
- zasłanianie dyszy terapeutycznej,
- dopuszczanie do kontaktu płynów z aparatem kriostymulacyjnym.

Czynności po zakończeniu pracy

1. Wyłączyć zasilanie aparatu kriostymulacyjnego.
2. Zabezpieczyć aparat kriostymulacyjny przed dostępem nieupoważnionych osób.
3. Pozostawić aparat kriostymulacyjny w pomieszczeniu o sprawnie działającej wentylacji.
4. Posprzątać i uporządkować stanowisko pracy.

Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych

1. W przypadku zaistnienia zdarzenia pożarowego lub innego tego typu zagrożenia należy postępować zgodnie z instrukcją przeciwpożarową.
2. W przypadku stwierdzenia niewłaściwej pracy aparatu kriostymulacyjnego należy wyłączyć zasilanie aparatu i powiadomić przełożonego.

Uwagi końcowe

1. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości co do bezpiecznego przebiegu procesu pracy należy zwrócić się do przełożonego o wytyczne co do dalszego postępowania.
2. W przypadku zaistnienia wypadku przy pracy należy postępować zgodnie z:
 - instrukcją postępowania w przypadku zaistnienia wypadku przy pracy,
 - instrukcją udzielania pierwszej pomocy.

INSTRUKCJA BHP

eksploatacja butli ze skroplonym azotem medycznym

Uwagi ogólne

Eksploatację butli ze skroplonym azotem medycznym może prowadzić pracownik, który:

- posiada wykształcenie medyczne,
- posiada zaświadczenie lekarskie stwierdzające zdolność do pracy na zajmowanym stanowisku pracy, wydane w ramach przeprowadzonych badań profilaktycznych,
- posiada książeczkę sanitarno-epidemiologiczną z aktualnym wpisem lekarskim o braku przeszkód do wykonywania pracy na zajmowanym stanowisku pracy,
- posiada aktualne przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym przeszkolenie przy eksploatacji zbiornika ze skroplonym azotem.

Podstawowe warunki bezpieczeństwa pracy

1. Pracownik powinien zostać zapoznany z kartą charakterystyki skroplonego azotu.
2. Pracownik powinien wiedzieć, że skroplony azot przechowywany jest w zbiorniku bezciśnieniowym – kriogenicznym; tzn. w izolacji próżniowej.
3. Pracownik powinien wiedzieć, że azot zawarty w powietrzu jest:
 - gazem bezbarwnym, bezwonny o gęstości:
 - w temperaturze pokojowej – porównywalnej względem powietrza,
 - w temperaturze ujemnej – większej od powietrza,
 - gazem niepalnym, nie toksycznym, biernym chemicznie.
4. Pracownik powinien wiedzieć, że skroplony azot jest:
 - cieczą, która w kontakcie z ciałem stwarza zagrożenie odmrożenia,
 - cieczą, która w warunkach uwalniania do środowiska paruje, powodując:
 - działanie duszące wskutek wypierania tlenu z powietrza atmosferycznego, zagrażające utratą życia,
 - zaburzenie pracy serca zagrażające utratą życia,
 - cieczą, która w szczelnie zamkniętym zbiorniku wytwarza ciśnienie na skutek parowania, grożące rozerwaniem zbiornika.

Czynności przed rozpoczęciem pracy

1. Sprawdzić, czy pomieszczenie eksploatacji skroplonego azotu medycznego cechuje się sprawnie działającą wentylacją.
2. Sprawdzić, czy zbiornik ze skroplonym azotem medycznym wraz z głowicą przyłączeniową cechuje się dobrym stanem technicznym.

Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy

1. Zbiornik ze skroplonym azotem medycznym podczas eksploatacji należy zabezpieczyć przed:
 - upadkiem,
 - uszkodzeniem mechanicznym,
 - wzrostem temperatury.
2. Napełnianie zbiornika należy realizować, przestrzegając poniższych zasad:
 - pomieszczenie musi posiadać skutecznie działającą wentylację,
 - prace należy wykonywać w obsadzie dwuosobowej,
 - stosując środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed odmrożeniami typu: obuwie, ubranie, rękawice, osłona twarzy,
 - napełnianie należy przeprowadzać powoli, aby nie dopuścić do rozlania lub rozpryskania ciekłego azotu,
 - głowicę z grzałką należy montować powoli, aby nie doszło do rozprysku ciekłego azotu.
3. Czynności zabronione:
 - montowanie ciepłej głowicy do zbiornika skroplonego azotu,
 - wkładanie jakichkolwiek przedmiotów do zbiornika ze skroplonym azotem,
 - szczelne zamykanie zbiornika ze skroplonym azotem,
 - manipulowanie przy zaworze próżniowym zbiornika.

Czynności po zakończeniu pracy

1. Zabezpieczyć zbiornik ze skroplonym azotem medycznym przed dostępem osób niepowołanych.
2. Pozostawić zbiornik w pomieszczeniu o sprawnie działającej wentylacji.

Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych

1. W przypadku zaistnienia zdarzenia pożarowego lub innego tego typu zagrożenia należy postępować zgodnie z instrukcją przeciwpożarową.
2. W przypadku stwierdzenia niewłaściwej pracy zbiornika ze skroplonym azotem medycznym należy wyłączyć zasilanie aparatu kriostymulacyjnego i powiadomić przełożonego.

Uwagi końcowe

1. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości co do bezpiecznego przebiegu procesu pracy należy zwrócić się do przełożonego o wytyczne co do dalszego postępowania.
2. W przypadku zaistnienia wypadku przy pracy należy postępować zgodnie z:
 - instrukcją postępowania w przypadku zaistnienia wypadku przy pracy,
 - instrukcją udzielania pierwszej pomocy.