Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
3 Postanowienia ogólne 3
3.1 Zakres 3
3.2 Hierarchia ważności 4
4 Kryteria projektowe 4
4.1 Wymagania ogólne 4
4.2 Warunki projektowe 4
4.3 Naprężenia 4
4.4 Ciśnienie obliczeniowe i temperatura obliczeniowa 4
4.5 Obciążenia 5
4.6 Ogólne cechy konstrukcyjne 5
4.7 Projekt ramy i płyty 5
4.8 Króćce 6
4.9 Kołnierze i uszczelki 6
4.10 Połączenia 7
5 Wymagania projektowe 7
5.1 Materiały 7
5.2 Śruby i uszczelki 8
5.3 Wykonanie i wykonawstwo 8
5.4 Spawanie 8
5.5 Tolerancje 9
6 Kontrola i próby 9
6.1 Próby 9

Opracowanie jest własnością Grupy LOTOS SA i nie może być reprodukowane ani udostępniane osobom trzecim w całości lub w części bez pisemnej zgody Grupy LOTOS SA

6.2 Kontrola 9
6.3 Wymagane dokumenty w czasie kontroli 11
6.4 Odrzucenie 11
7 Tabliczki fabryczne 11
8 Malowanie, znakowanie, pakowanie 12
8.1 Malowanie 12
8.2 Znakowanie 12
8.3 Pakowanie 12
9 Gwarancje 13
10 Dokumenty związane 13
11 Przepisy i Normy 13
12 Karta zmian 15

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu ze standardowymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania, wykonania, montażu, kontroli i prób płytowych wymienników ciepła eksploatowanych w instalacjach Grupy LOTOS S.A.

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych i modernizacyjnych Grupy LOTOS S.A.

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

2.1 Odstępstwa

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji, norm i dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne i/lub lepsze technicznie rozwiązania muszą być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Grupę LOTOS S.A. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa niezatwierdzone na piśmie przez Grupę LOTOS S.A.

Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji Grupy LOTOS S.A. lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Grupy Lotos S. A.

3 Postanowienia ogólne

3.1 Zakres

Niniejsza specyfikacja zastosowana łącznie z dokumentami zamówienia, arkuszami danych, i/lub rysunkami ustala minimalne wymagania odnośnie do projektu mechanicznego, wykonania, kontroli i prób płytowych wymienników ciepła. W niniejszej specyfikacji będzie używany jedynie termin „wymiennik(-i) ciepła”.

Niniejsza specyfikacja jest oparta na przepisach ASME dotyczącymi kotłów i aparatów ciśnieniowych oraz na związanych normach i specyfikacjach. Wymagania niniejszej specyfikacji, niezależnie od przepisów wytwarzania, mają zastosowanie do wszystkich wymienników ciepła.

Wymienniki mają być projektowane, wytwarzane i dostarczone zgodnie z Europejską Dyrektywą Ciśnieniową (97/23/WE) i oznakowane znakiem ”CE”.

3.2 Hierarchia ważności

W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy wymaganiami poszczególnych dokumentów należy zachować następującą hierarchię ważności:

- Aktualne polskie przepisy prawne
- Zapisy kontraktu i inne pisemnie uzgodnione wymagania Grupy LOTOS S.A.
- Arkusze danych zatwierdzone przez Grupę LOTOS S.A.
- Niniejsza specyfikacja
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

4 Kryteria projektowe

4.1 Wymagania ogólne

Projekt, budowa i kontrola wymienników ciepła powinny – co najmniej – spełniać wymagania przepisów API 662/ISO 15547-1 wraz z Aneksem A, ASME sekcja VIII, dział 1 oraz wymagania przedstawione na rysunkach i/lub arkuszach danych i przywołanych specyfikacjach.

4.2 Warunki projektowe

Wytwórca jest odpowiedzialny za projekt wymiennika ciepła przedstawionego w specyfikacjach wymiennika ciepła, rysunkach i/lub procesowych arkuszach danych Grupy LOTOS S.A..

W szczególnych przypadkach Wytwórca będzie też odpowiedzialny za projekt technologiczny zgodnie z procesowymi arkuszami danych Grupy LOTOS S.A..

4.3 Naprężenia

Podstawowymi dopuszczalnymi naprężeniami dla części ciśnieniowych są wartości określone w odpowiednich przepisach technicznych.

Podstawowymi dopuszczalnymi naprężeniami dla części nieciśnieniowych, z wyjątkami podanymi poniżej, są najniższe z następujących wartości 33-1/3 procent wytrzymałości na rozciąganie, 66-2/3 procent umownej granicy plastyczności, lub wartość dająca szybkość pełzania wynoszącą 1 procent na 10.000 godzin.

4.4 Ciśnienie obliczeniowe i temperatura obliczeniowa

Wymienniki ciepła należy zaprojektować na ciśnienie obliczeniowe i temperaturę obliczeniową określone na rysunkach /arkuszach danych wymiennika ciepła.

Jeżeli podano kilka kombinacji ciśnienia-temperatury, to należy je wszystkie wziąć pod uwagę.

4.5 Obciążenia

Wymienniki ciepła i ich podpory powinny być projektowane dla następujących warunków obciążenia. Ciężar własny montażowy, ciężar próbny obciążony ciśnieniem próbnym, ciężar roboczy obciążony ciśnieniem obliczeniowym i obciążeniami od rurociągów działających na króćce, ciężary i obciążenie podczas przewidywanego przenoszenia i w transporcie.

Jeżeli jest takie wymaganie w zamówieniu technicznym, obliczenia statyczne na wiatr powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi przepisami uzgodnionymi z Grupą LOTOS S.A. Zawsze należy brać pod uwagę obciążenia technologiczne.

4.6 Ogólne cechy konstrukcyjne

Wymienniki powinny być konwencjonalnymi, podpartymi pionowo płytami wymiennikowymi zamontowanymi na stalowej ramie, zaprojektowanymi jako wolnostojące zespoły do umieszczenia na poziomej podstawie zapewnionej przez klienta lub na posadzce zakładu.

Rama musi pozwalać na 20-procentowe zwiększenie liczby płyt wymiennikowych ponad ilość wymaganą do osiągnięcia parametrów eksploatacyjnych określonych w niniejszej specyfikacji. Zalecana jest konstrukcja z przepływem jednokrotnym i wszystkimi przyłączami zlokalizowanymi w stałej płycie. Jednak, jeżeli dla wymaganych parametrów eksploatacyjnych bardziej odpowiednia jest konstrukcja z przepływem wielobiegowym i/lub przeciwprądowa, zostanie to rozważone.

Jeżeli ze względów technologicznych konieczne jest użycie kilku tych samych wymienników, to należy je tak zaprojektowane, żeby umożliwić wymienność elementów między nimi.

4.7 Projekt ramy i płyty

Rama powinna się składać z płyty czołowej i płyty dociskowej, które powinny stać pionowo (przykręcone do podłoża) i pomiędzy którymi znajdują się dwie poziome belki pakietu płyt. Górna belka utrzymuje pakiet płyt a dolna belka służy jako prowadnica. Ruchoma płyta dociskowa mająca za zadanie dociskanie pakietu płyt powinna być zawieszona na górnej belce za pomocą zespołu łożysk wałeczkowych smarowanych smarem pozwalającym jej na ruch do tyłu i do przodu pomiędzy płytą czołową a końcowym podparciem.

Należy zapewnić dostateczną liczbę ściągów do ściskania pakietu płyt. Powinny być rozmieszczone w odpowiedni sposób, żeby zapewnić równe ściskanie. Ściągi powinny być zamontowane w zewnętrznych szczelinach płyty czołowej i dociskowej, pozwalając na prosty demontaż płyt wymiennika ciepła.

Niezbędny klucz nasadowy do ściągów powinien zostać dostarczony z urządzeniem. Robocze przyłącza powinny być zaopatrzone w tuleje, a otwory nieużywane powinny mieć blachy zaślepiające. Tuleje i blachy powinny być z tego samego materiału co płyty wymiennika ciepła.

Pakiet płyt powinien składać się z płyt przepływowych, płyty uszczelniającej (przylegającej do płyty czołowej), płyty końcowej (przylegającej do płyty dociskowej) i płyt biegowych (jeżeli wymagane). Wszystkie płyty powinny być oznakowane symbolem identyfikacyjnym typu wymiennika indywidualnie ponumerowane w kolejności oraz konkretnie wskazane na rysunku zakupionej pozycji.

Wzór fałdowania płyty uszczelniającej może równoległy („pralka") lub strzałkowy („w jodełkę"). Wszystkie płyty przepływowe i końcowe powinny mieć rowki przeciekowe otwarte do atmosfery, żeby zapobiegać przeciekom między obiegami i mieszaniu się płynów pierwotnego i wtórnego.

Dla wymienników mających otwory robocze w płycie dociskowej Wytwórca poda maksymalne przemieszczenie pakietu płyt w wyniku rozszerzalności cieplnej i późniejszego ściskania.

Wsporniki płyty ramowej powinny mieć konstrukcję umożliwiającą wyjęcie poszczególnych płyt w celu wymiany uszczelki i/lub płyty. Te wsporniki powinny mieć wystarczającą długość, pozwalającą oddzielenie płyt w celu ich wyczyszczenia.

Wymienniki należy zaprojektować na rozszerzalność cieplną i skurcz we wszystkich przewidywanych warunkach eksploatacyjnych, łącznie z rozruchem i wyłączeniem.

Elementy wsporcze poddane działaniu sił skręcających powinny być wykonane tak, żeby tworzyły zamknięte przekroje.

4.8 Króćce

Wszystkie króćce i połączenia należy wyrównać z wewnątrzną powierzchnią płyty, za wyjątkiem przypadków, gdy w arkuszu danych i/lub rysunku wymiennika ciepła wyspecyfikowano króćce "wpuszczane" do wnętrza płaszcza (projekcja wewnętrzna).

Minimalna grubość ścianki króćca zawiera do 3 mm (1/8") naddatku na korozję, powinna odpowiadać Sch.XS dla stali węglowej. Dla stali nierdzewnej minimalna grubość ścianki powinna odpowiadać Sch. 40S.

Jeżeli nie określono inaczej na rysunkach lub / i arkuszach danych, kołnierze dla wszystkich zewnętrznych króćców o średnicach nominalnych równych 24 cale i mniejszych mają być zgodne z ASME B16.5 pod względem klasy i rodzaju powierzchni przylgowej, a dla średnic nominalnych od 26 do 60 cali mają być zgodne z ASME B16.47 seria A i sprawdzone dodatkowo według ASME Sekcja VIII, Div.1 Załączniki 2 oraz S.

Przylgi kołnierzy mają spełniać wymogi ASME B16.5, chyba że określono inaczej. Kiedy wyspecyfikowano przylgę podniesioną (RF), chropowatość powierzchni stykowej uszczelki ma być w zakresie od 1,6 do 3,2 µm R_a według ISO 4287 (63 do 125 µin. AARH), chyba że określono inaczej.

Szyjki króćców powinny być wykonywane z rury bez szwu. Króćce mogą być wykonane z blachy kiedy króciec ma wielkość 16" (NPS) lub większą w przypadku stali węglowej i 8" (NPS) i powyżej w przypadku innych materiałów.

Otwory w kołnierzach króćców oraz połączeniach głównych wymienników ciepła mają omijać osie główne wymiennika ciepła.

Wszystkie połączenia gwintowane powinny być zgodne z ASME B1.20.1

4.9 Kołnierze i uszczelki

Należy stosować kołnierze szyjkowe kute (typu WN), lub kołnierze z długą szyjką (typu LWN).

Kołnierzy nasuwanych (typu Slip-on) nie należy stosować do pracy ciśnieniowej w klasie 300 i wyższej oraz dla temperatur obliczeniowych wyższych niż 250 °C, a także do pracy z wodorem, siarkowodorem, kwaśną wodą lub pracy cyklicznej oraz tam, gdzie naddatek na korozję przekracza 3 mm.

Wszystkie powierzchnie przylgowe powinny być właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie wykonywania, składowania i/lub obróbki cieplnej.

Dla kołnierzy pod uszczelkę pierścieniową (typu ring joint) powinny być stosowane uszczelki typu owalnego.

Kołnierze powinny mieć ten sam otwór wewnętrzny co rura króćca.

4.10 Połączenia

Jeżeli gazy lub ciecze nie są odprowadzane z wymiennika ciepła przez króćce, to w najwyższych i najniższych punktach powinny się znajdować połączenia odpowietrzające i spustowe.

5 Wymagania projektowe

5.1 Materiały

Materiały użyte do wytwarzania elementów ciśnieniowych wymienników ciepła mają spełniać wymagania dyrektywy ciśnieniowej 97/23/WE.

Materiały należy dobierać na podstawie rodzaju pracy i temperatury obliczeniowej, a także minimalnej obliczeniowej temperatury metalu (MDMT) i mają być one zgodne z odpowiednimi wymaganiami podanymi w przepisach ASME Sekcja II, z tym, że obowiązuje ograniczenie do materiałów z ASME Sekcji VIII.

Do wytworzenia elementów ciśnieniowych ze stali węglowej i elementów spawanych do nich wolno użyć jedynie stali uspokojonej. Zawartość węgla nie może przekraczać:

- 0,23% dla blach i rur
- 0,25% dla odkuwek

oraz równoważnik węgla wyrażony następującym wzorem:

CEV=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15 nie może przekraczać 0,43 %.

Blachy o grubości > 50 mm należy zbadać 100 % ultradźwiękowo według ASTM A 435 w hucie.

Blachy platerowane należy zbadać 100 % ultradźwiękowo według ASTM A 578 (zgodnie z SA-263, SA-264 oraz SA-265 wymaganie dodatkowe S12) – dopuszczalny poziom klasa 3 (zgodnie z SA-263, SA-264, SA-265) oraz należy poddać próbie ścinania. Wytrzymałość na ścinanie nie może być mniejsza niż 140,0 N/mm^2.

Po kształtowaniu, dennice wykonane z blachy platerowanej powinny zostać poddane badaniu ultradźwiękowemu według ASTM A 578 – wymaganie dodatkowe S12 zgodnie z SA-263, SA-264, S-265 dopuszczalny poziom klasa 3.

Główne materiały będą podane na rysunku /arkuszu danych wymiennika ciepła.

Wewnętrzne i zewnętrzne części nieciśnieniowe powinny być wykonane z tego samego materiału lub z tego samego rodzaju materiału co, odpowiednio, wewnętrzny lub zewnętrzny materiał wymiennika, chyba że zaznaczono inaczej. Dla tych części dopuszczalny jest materiał nie przebadany na udarność.

W przypadku śrub i nakrętek proces wytwarzania, obróbki cieplnej, wymagania chemiczne i mechaniczne, powłoki i znakowanie powinny być zgodne z wymaganiami stosownych przepisów technicznych i specyfikacji. Odpowiedni „symbol identyfikacyjny" powinien być wytłoczony na śrubach i nakrętkach, stosownie do wymagań norm materiałowych i specyfikacji. Arkusze danych materiału i prób powinny zostać dostarczone Grupie LOTOS S.A. na żądanie.

Uszczelki powinny być z materiału nie zawierającego azbestu, odpowiedniego do warunków technologicznych i technicznych, w jakich pracują.

Wszystkie materiały mają być nowe i nieużywane.

5.2 Śruby i uszczelki

Ciśnieniowe śruby i nakrętki dla połączeń kołnierzy lub zaślepek kołnierzowych powinny stanowić śruby dwustronne z gwintem na całej długości, każda z dwiema nakrętkami sześciokątnymi. Wytrzymałość śrub dwustronnych należy obliczać na podstawie przekroju poprzecznego najmniejszej średnicy. Śruby powinny wystawać o około dwa zwoje gwintu poza każdą nakrętkę. Pod 1½ calowe i większe śruby należy dać podkładki utwardzone o grubości 6 mm.

Rozmiar śrub i wymiary gwintów mają być zgodne z ASME/ANSI B1.1, Klasa 2A (gwint zewnętrzny) i Klasa 2B (gwint wewnętrzny):

- Śruby o średnicy 1 cal i mniejsze, gwint zwykły UNC (coarse threads series).

- Śruby o średnicy powyżej 1 cala, gwinty z serii o stałej podziałce 8-UN (8-pitch series threads).

Gwinty zewnętrznych śrub dwustronnych i nakrętek powinny być pokryte odpowiednim smarem do gwintów (np. zawierających dwusiarczek molibdenu), żeby zapobiec zacieraniu się.

Uszczelki powinny być takie jak podano na rysunku /arkuszu danych wymiennika ciepła.

Dla każdego połączenia kołnierzowego z zamontowanymi uszczelkami należy dostarczyć dwie zapasowe uszczelki i 10 % śrub z nakrętkami (min. 1 śruba z nakrętką dla każdej wielkości śruby i dla każdego gatunku materiału).

Wszystkie dostarczone uszczelki powinny być nowe i powinny być zainstalowane przed wysyłką wymiennika. Uszczelki używane do prób fabrycznych powinny zostać wymienione na nowe.

5.3 Wykonanie i wykonawstwo

Wszystkie procedury spawalnicze łącznie ze spoinami nieciśnieniowymi powinny mieć numer identyfikacyjny i powinny być przywołane w szczegółach spoin na rysunkach wykonawczych.

5.4 Spawanie

Wszystkie złącza spawane należy wykonać metodą spawania łukowego.

Do spawania stali węglowych i niskostopowych elektrody otulone powinny być zgodne z odpowiednimi wymaganiami AWS-ASME, a otulina powinna być zasadowa. Należy stosować elektrody niskowodorowe (low hydrogen) w celu ograniczenia ryzyka pęknięć zimnych (wodorowych).

Króćce i ich wzmocnienia winny być połączone z płaszczem spoinami z pełnym przetopem.

Jeżeli wymagana jest obróbka cieplna, to całe spawanie należy ukończy przed jej wykonaniem. W przypadku stosowania platerowania, wymagane jest 100% badanie ultradźwiękowe przylegania materiału nałożonego do materiału rodzimego. Platerowanie wykonane przez napawanie podlega badaniu przy użyciu ciekłego penetranta. Jeżeli 100% powierzchni napawanej zostało sprawdzone penetrantem przed obróbką cieplną, to po obróbce cieplnej należy przeprowadzić wyrywkową kontrolę, jednak nie mniej niż 10%.

Dla niskostopowych Cr-Mo materiałów wymagane jest sprawdzenie twardości po obróbce cieplnej w rejonie spawania i w rejonie poddanym obróbce. Twardość nie może przekraczać:

- 215 HB dla stali o zawartości Cr <2%
- 240HB dla stali o zawartości Cr >2%

W przypadku spawania stali stopowych austenitycznych ze stalami węglowymi lub niskostopowymi, jeżeli temperatura pracy urządzenia nie przekracza 350°C stosuje się materiały spawalnicze typu

309(L) lub 309Mo(L) (dla stali austenitycznych z molibdenem np.316L). Dla wyższych temperatur pracy zalecane jest stosowanie spoiw niklowych np. ENiCrFe-3.

Spawanie elementów wymienników wykonanych ze stali węglowej z elementami wykonanymi ze stali kwasoodpornej wymaga każdorazowo pisemnej zgody Grupy LOTOS S.A.

5.5 Tolerancje

Tolerancje wymiarów połączeń króćców i wsporników powinny być zgodne z wymaganiami normy API 662/ISO 15547-1 ale nominalnie jednakowe części powinny być wzajemnie wymienne.

Wszystkie powierzchnie przylgowe uszczelek i inne obrabiane mechanicznie powierzchnie powinny być sprawdzone czy nie uległy zwichrowaniu i odkształceniu.

6 Kontrola i próby

6.1 Próby

Zakres badań rentgenograficznych ma być zgodny z przepisami ASME.

Kiedy podana jest 100% rentgenografia, warstwy graniowe i ukończone spoiny pachwinowe wszystkich mocowań króćców powinny zostać zbadane zatwierdzoną przez Grupę LOTOS S.A. metodą defektoskopii magnetycznej proszkowej, penetracyjną lub ultradźwiękową. Spoiny trzeba szlifować tylko kiedy to konieczne, żeby wpłynąć na prawidłową interpretację rentgenogramu.

Wszystkie wymienniki ciepła powinny zostać poddane próbie wodnej zgodnie z przepisami technicznymi. Próba wodna powinna trwać co najmniej 1 godzinę

Wymienniki ciepła należy poddać próbie wodnej zgodnie z wymaganiami przepisów (PED). Wymienniki ciepła wykonane ze stali stopowej i/lub stopów wysokoniklowych, włączając materiały platerowane, należy poddać próbie wodnej przy użyciu wody o niskiej zawartości chloru.

Jeżeli nie określono inaczej, zawartość chloru w wodzie użytej do prób w przypadku następujących materiałów nie może być wyższa niż:

- Stal węglowa < 500 ppm
- Austenityczna stal nierdzewna i stop wysokoniklowy < 25 ppm

Próby ciśnieniowe należy wykonywać oddzielnie dla każdej przestrzeni ciśnieniowej oraz dodatkowo dla obu przestrzeni równocześnie.

Do prób warsztatowych należy używać uszczelek, śrub i nakrętek, które mają być stosowane w normalnej eksploatacji. Wszelkie materiały uszkodzone w czasie próby powinny zostać wymienione przez Wytwórcę na nowe.

Dla każdego wymiennika należy sporządzić protokół z prób i przekazać go wraz z procedurą ich przeprowadzania do Grupy LOTOS S.A..

6.2 Kontrola

Wytwórca wymiennika ciepła sporządzi plan kontroli i badań (ITP), który zostanie przesłany do Grupy LOTOS S.A. w celu ustalenia punktów powiadamiania, przglądu, poświadczenia i zatrzymania.

Wszystkie obowiązkowe wymagania odpowiednich krajowych, regionalnych, miejscowych praw i przepisów dotyczących kontroli, ważnych w miejscu montażu, albo dostarczonych przez klienta, muszą być przestrzegane.

Przed próbą wodną i/lub obróbką cieplną lub nakładaniem ewentualnych powłok na wymiennik zostanie także przeprowadzona przez upoważnionego przedstawiciela Grupy LOTOS S.A. wzrokowa i wymiarowa wyrywkowa kontrola.

Wytwórca winien poinformować Grupę LOTOS S.A. e-mailem lub faksem co najmniej 10 dni przed gotowością wymiennika ciepła do kontroli.

Kontrola przeprowadzona przez Grupę LOTOS S.A. w żadnym razie nie zwalnia Wytwórcy z jego obowiązku spełnienia wymagań dokumentów zakupu.

Upoważniony przedstawiciel Grupy LOTOS S.A. będzie miał prawo skontrolowania wszystkich prac w toku, żeby upewnić się co do właściwego wykonawstwa, ustawienia, spawania, prób, malowania itp.

Grupa LOTOS S.A. zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia kontroli wstępnej, pośredniej i końcowej.

Udostępnione do kontroli wymienniki ciepła powinny być oczyszczone z żużla, brudu, oleju, rozprysków spawalniczych i innych zanieczyszczeń.

Wymienniki ciepła przedstawione do kontroli powinny zostać wcześniej poddane kontroli wymiarowej przez Wytwórcę. Wytwórca powinien sporządzić protokół wymiarowy pokazujący rzeczywiste wymiary każdego wymiennika ciepła (obejmujący owalizację; przesunięcie złączy spawanych, odchylenia od ustawienia w linii) i przekazać go upoważnionemu przedstawicielowi Grupy LOTOS S.A. Wszelkie odstępstwa od określonych tolerancji powinny być wyraźnie zaznaczone w tym protokole.

Wszystkie części dostarczane luzem, wchodzące w zakres dostawy wymienników ciepła powinny być gotowe do kontroli.

Wytwórca poniesie wszystkie dodatkowe koszty powstałe wskutek dalszych inspekcji, jeżeli wymiennik ciepła lub jego elementy nie są gotowe lub w wymaganej ilości w podanym czasie.

Gdy punkty zatrzymania zostały osiągnięte, wytwarzanie może być kontynuowane jedynie po pisemnej zgodzie Grupy LOTOS S.A.

Grupa LOTOS S.A. powinna być niezwłocznie poinformowana w przypadku pojawienia się następujących problemów:

- Odchylenia od standardu
- Odrzucone lub niewystarczające wyniki badań
- Niezgodności powstałe w trakcie sprawdzania rysunków
- Nie spełnione wymagane tolerancje
- Uszkodzenia, naprawy w czasie produkcji
- Wszystkie wydarzenia wpływające na opóźnienie produkcji, a zatem zagrażające termin dostawy

6.3 Wymagane dokumenty w czasie kontroli

Upoważnieni przedstawiciele Grupy LOTOS S.A. w czasie przeprowadzanych inspekcji u wytwórcy, w okresie procesu wytwarzania, powinni mieć udostępnione do kontroli niżej wyszczególnione dokumenty związane z realizacją zamówienia:

- Potwierdzone, ulokowane zamówienia na materiały
- Certyfikaty materiałowe z wykazem elementów na które będą stosowane
- Procedury spawalnicze uzgodnione z jednostką notyfikowaną
- Uprawnienia spawaczy
- Plan spoin
- Świadectwa z badania spoin
- Świadectwa z obróbki cieplnej
- Plan oznaczenia cech materiałowych na urządzeniu (główne elementy ciśnieniowe)
- Świadectwa z prób ciśnieniowych wytwórcy
- Protokół z prób ciśnieniowych odbiorczych przez Jednostkę Notyfikowaną
- Raport z kontroli wymiarowej wytwórcy
- Oświadczenie wytwórcy o zgodności wykonania wymiennika z:

- odpowiednimi przepisami uzgodnionymi w zamówieniu i Europejskiej Dyrektywy Ciśnieniowej 97/23/WE
- wymaganiami norm
- dokumentacją techniczną

- Oświadczenie Jednostki Notyfikowanej o zgodności wykonania wymiennika według wymogów odpowiednich przepisów i Europejskiej Dyrektywy Ciśnieniowej 97/23/WE.

6.4 Odrzucenie

Wymiennki ciepła lub ich elementy składowe oraz materiały, z których są zbudowane, wykazujące niedające się naprawić wady, niewłaściwe wykonanie, nadmierne / wielokrotne naprawy, albo niezgodne z wymaganiami odpowiednich przepisów technicznych lub specyfikacji Grupy LOTOS S.A. wykonanie podlegają odrzuceniu. Grupa LOTOS S.A. zastrzega sobie prawo do odrzucenia wymienników ciepła płaszczowo-rurowych lub ich elementów składowych w dowolnym czasie i miejscu przez Grupę LOTOS S.A. lub upoważnionego przedstawiciela Grupy LOTOS S.A. w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami zamówienia.

7 Tabliczki fabryczne

Gotowe wymienniki należy wyposażyć w tabliczkę fabryczną w języku polskim lub polsko-angielskim, zgodną z wymaganiami dyrektywy europejskiej PED 97/23/EC oraz API 662/ISO15547-1. Tabliczki fabryczne należy wykonać z materiału odpornego na korozję i zamontowanć na wsporniku tabliczki.

Dla zapewnienia prawidłowego naciągu śrub ściągających, na rysunku dostawcy powinny być podane tolerowane wymiary pomiędzy płytą czołową a płytą dociskową,. Wymiary powinny uwzględniać ilość zamontowanych płyt. Wymiar wraz z tolerancją powinien być także podany na tabliczce fabrycznej wymiennika lub na dodatkowej tabliczce w pobliży tabliczki fabrycznej wymiennika.

8 Malowanie, znakowanie, pakowanie

8.1 Malowanie

Malowanie ma być zgodne ze specyfikacją Grupy LOTOS S.A. nr: 1190.

Jeżeli nie podano inaczej na rysunkach, wymienniki ciepła wykonane w warsztacie powinny być malowane tylko na powierzchniach zewnętrznych.

Malowanie warsztatowe nie powinno być wykonywane w odległości 150 mm (6 cali) od jakiejkolwiek spoiny przed kontrolą Grupy LOTOS S.A.

Stali nierdzewnej i stopów wysokoniklowych (inconel, hastelloy, itp.) nie należy malować, chyba że podano inaczej. Do czyszczenia powierzchni stopowych wolno używać tylko szczotek ze stali nierdzewnej, czystego, nie zawierającego żelaza piasku lub nierdzewnego grysu stalowego. Pozostałości topnika spawalniczego należy całkowicie usunąć. Rozpuszczalniki używane do czyszczenia lub usuwania zgorzeliny lub oleju powinny być pozbawione chlorków organicznych i nieorganicznych

Przygotowanie powierzchni do malowania, a także zabezpieczenie antykorozyjne wymienników ciepła poprzez malowanie należy wykonać po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej (wodnej) i kontroli przez Grupę LOTOS S.A..

Powierzchnie obrobione mechanicznie np. przylgi kołnierzy, gwinty należy zabezpieczyć podczas wytwarzania/czyszczenia strumieniowego oraz malowania.

Powierzchnie zewnętrzne wymienników ciepła wykonanych ze stali nierdzewnej, które nie wymagaja malowania winny być poddane trawieniu i pasywacji.

8.2 Znakowanie

Wymiennik ciepła powinien być oznakowany numerem pozycji. (Wysokość znaków około 200 mm).

Do znakowania należy używać tuszu lub farb nierozpuszczalnych w wodzie.

W przypadku gdy elementy wymienników ciepła wykonane ze stali austenitycznych i stopów wysokoniklowych (inconel, hastelloy, itp.) mają być oznakowane informacjami wysyłkowymi lub wykonawczymi, znakowanie należy wykonać przy pomocy nierozpuszczalnego w wodzie atramentu, nie zawierającego siarki, chlorków lub pigmentów metalicznych.

Części dostarczane luzem, takie jak części zapasowe, oddzielnie dostarczane wyposażenie wewnętrzne itp. powinny być zidentyfikowane za pomocą przywieszki zawierającej numer części według rysunku warsztatowego a także numer technologiczny wymiennika ciepła.

8.3 Pakowanie

Wymienniki ciepła powinny być wysyłane w stanie całkowicie zmontowanym.

Wszystkie otwory powinny zostać wodoszczelnie zamknięte w taki sposób, żeby nie pozwolić na uszkodzenie powierzchni łączących.

Drobne elementy i części zapasowe objęte zakresem dostawy powinny być zapakowane oddzielnie i wysłane razem z wymiennikiem ciepła.

Bliższe informacje o pakowaniu i transporcie są zawarte w instrukcjach pakowania i wysyłki.

Jeżeli nie podano inaczej, wnętrze wymiennika ciepła powinno być dokładnie oczyszczone i wysuszone.

Jeżeli tak podano w odpowiednich dokumentach zakupu; wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej (łącznie z wymiennikami platerowanymi stalą nierdzewną) powinny być wypełnione azotem i dostarczone wraz z butlą z azotem, zaworem trójdrożnym, manometrem i blachą osłonową butli wykonaną ze stali nierdzewnej. Na osłonie należy napisać jakie nadciśnienie należy utrzymywać w wymienniku.

9 Gwarancje

Wszystkie materiały, projekt i budowa podlegają warunkom i gwarancjom wymaganym zgodnie z zamówieniem.

Wytwórca wymiennika ciepła zagwarantuje, że zaprojektowany przez niego wymiennik ciepła w pełni spełnia warunki techniczne określone w zamówieniu. W przypadku gdy wymiennik ciepła nie spłenia określonych w zamównieniu wymagań i warunków technicznych, Wytwórca bez ponoszenia kosztów przez Grupę LOTOS S.A. dostarczy nowy wymiennik ciepła albo przeprojektuje i przebuduje dostarczony wymiennik ciepła, tak aby wypełnić warunki umowy.

Sprawdzenie rysunków, kontrole pośrednie i końcowe wymienników ciepła przeprowadzone przez Grupę LOTOS S.A., a także zwolnienie do wysyłki nie zwalnia wytwórcy z jego obowiązku zachowania zgodności wymiennika ciepła z warunkami umowy.

10 Dokumenty związane

Pozostałe Specyfikacje Techniczne, wymienione na przekazanym wykazie Specyfikacji Technicznych Grupy LOTOS S.A.

11 Przepisy i Normy

Projektowanie, wykonanie, kontrola i próby ma być zgodne z najnowszymi edycjami wyszczególnionych norm i przepisów:

- 97/23/WE (PED) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego w sprawie urządzeń ciśnieniowych
- 2009/105/EC Dyrektywa Parlamentu Europejskiego w sprawie prostych zbiorników ciśnieniowych (zastępuje 87/404/EEC)
- ASME BPVC ASME Boiler & Pressure Vessels Code – Sections I through X
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24
- ASME B16.47 Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60
- ASME B16.20 Metallic Gaskets for Pipe Flanges Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed
- ASME B16.21 Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges
- ASME B 1.1 Unified Inch Screw Threads (UN and UNR Thread Form)

- API 662/ISO 15547-1 Plate Heat Exchangers for General Refinery Services
- ASTM A 435 Standard Specification for Straight-Beam Ultrasonic Examination of Steel Plates
- ASTM A 578 Standard Specification for Straight-Beam Ultrasonic Examination of Rolled Steel Plates for Special Applications
- ASTM A 262 Standard practice for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steel
- ASTM A 263 Standard Specification for Stainless Chromium Steel-Clad Plate
- ASTM A 264 Standard Specification for Stainless Chromium-Nickel Steel-Clad Plate
- ASTM A 265 Standard Specification for Nickel and Nickel-Base Alloy-Clad Steel Plate
- PN-EN-10204 Metallic products - Types of inspection documents
- Sprawozdania z badań:
    - WRC Bulletin 537
- DIN 580 – Eye bolts
- DIN 8558 Part 2 Design and workmanship of welded joints. Steel vessels and apparatus used in the chemical industry
- DIN 28085 Lifting lugs on apparatus for mounting

12 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	30-11-2013 (rev.1)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach OK/900/2012	Redakcja Zbiorowa. Koordynacja T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel