

Tytuł: Dostawa pieca próżniowego do topienia metali i stopów metali wraz z montażem, uruchomieniem oraz z przeszkoleniem pracowników w zakresie obsługi

Specyfikacja techniczna

1. Opis.

Piec próżniowy do topienia i odlewania przeznaczony jest do topienia i odlewania w próżni lub pod pewnym ciśnieniem gazu obojętnego metali i stopów, w tym do wytwarzania stopów (dalej również jako: urządzenie).

2. Wymagane parametry użytkowe urządzenia.

- urządzenie musi posiadać możliwość jednorazowego topienia pod ciśnieniem od 10^{-2} mbar (próżnia) do wartości ciśnienia panującego na zewnątrz komory (ciśnienia otoczenia) gazu obojętnego metali lub stopów w wadze min. 20 kg;
- urządzenie musi posiadać skuteczne topienie, identyczne jak przy pełnym wsadzie, dla wsadu o wadze 10-20 kg;
- urządzenie musi zapewnić pracę w maksymalnej temperaturze roboczej min. 1700°C przy pełnym ładunku wsadu,
- urządzenie musi zapewniać możliwość stosowania wymiennych tygli ceramicznych pozwalających topić ww. ilości materiału;
- cewka indukcyjna powinna być zaprojektowana do współpracy z dostarczonym w zestawie generatorem średniej częstotliwości,
- częstotliwość pracy generatora powinna wynosić około 2 - 3 kHz, a moc musi być nie mniejsza niż 60 kW;
- układ próżniowy urządzenia musi zapewniać osiągnięcie podciśnienia rzędu 10^{-2} mbar w komorze pieca.

3. Cechy podstawowych elementów urządzenia.

3.1. Komora topienia

- obudowa pieca o cylindrycznym kształcie, dwupłaszczowa, chłodzona cieczą;
- płaszcz wewnętrzny musi być wykonany ze stali nierdzewnej i niemagnetycznej, poszycie zewnętrzne wykonane ze stali węglowej tworzące razem płaszcz wodny;
- komora pieca, pod wlewnicą, musi posiadać wannę chroniącą wewnętrzną powierzchnię obudowy przed zanieczyszczeniem płynnym metalem w przypadku uszkodzenia wlewnicy o objętości co najmniej takiej jak objętość wlewnicy;

- komora musi posiadać w swej konstrukcji stół dla wlewnicy który umożliwi, po otwarciu drzwi, na łatwe wysunięcie wlewnicy poza obrys pieca;
- drzwi komory pieca muszą być chłodzone cieczą, wykonane z tego samego materiału co obudowa pieca.
- drzwi oraz komora muszą mieć zainstalowany wziernik umożliwiający bezpośrednie obserwowanie procesu o średnicy minimalnej 120 mm. Rozmieszczenie wzierników musi pozwolić na bezpośredni podgląd zarówno tygla, jak i form wewnątrz pieca;
- wszystkie króćce przepustów komory i drzwi muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.

3.2. Próżniowy system pompowy

- urządzenie musi być wyposażone w system pompowy w celu zapewnienia odpowiedniej wydajności odpompowywania gazów uwalnianych w trakcie topienia. System pompowy musi składać się z pompy mechanicznej oraz pompy Roots`a;
- system próżniowy musi posiadać możliwość pracy w cyklu automatycznym, jak i sterowanym ręcznie przez operatora;
- próżnia maksymalna w zakresie: min. 10^{-2} mbar;
- szybkość pompowania: min. 1×10^{-1} mbar w mniej niż 5 minut
- wielkość nacieku: nie większy niż 0,06 mbar*I/s
- system próżniowy musi być wyposażony we wszystkie rurociągi oraz zawory niezbędne do osiągnięcia zakładanych parametrów urządzenia;
- urządzenie musi mieć możliwość wykorzystywania w piecu atmosfery gazów obojętnych (argon, azot);
- wartość ciśnienia cząstkowego zadawana będzie przez operatora z panelu sterującego: sterowanie zaworem w celu osiągnięcia zaprogramowanego ciśnienia.

3.3. Generator zasilający cewkę indukcyjną

- generator systemu topienia indukcyjnego o mocy min. 60 kW, i częstotliwości 2 kHz – 3 kHz;
- cewka indukcyjna - induktor z tygłem prefabrykowanym o masie wsadu do 20 kg o możliwości zastosowania tygla o wymiarach (wymiarzy zewnętrzne tygla):
 - ✓ średnica: 190 mm,
 - ✓ wysokość: 300 mm;
- maksymalna temperatura topienia: min. 1700°C;
- sposób pomiaru temperatury: pirometr optyczny (zakres pomiaru od około min. 700°C do 1800°C);
- pojemność tygla: 20 kg (szacowana dla gęstości materiału: 7.5 g/cm³);
- topiony materiał: stopy niklu i żelaza.

3.4. Mechanizm przechyłu tygla oraz przepust wodno-prądowy

- piec próżniowy musi być wyposażony w mechanizm przechyłu tygla napędzany silnikiem elektrycznym wyposażonym w enkoder;
- sterowanie wychyleniem pieca musi odbywać się poprzez manipulator, którego wychylenie odzwierciedlane będzie bezpośrednio (prędkość wychyłu oraz kąt wychyłu) w postaci odpowiednio wyskalowanego obrotu tygla.

3.5. Kolektor wody chłodzącej

- piec musi być wyposażony w układ kolektorów wody chłodzącej wraz z zainstalowanymi na nim czujnikami przepływu i temperatury podłączonymi są do systemu sterowania pieca;
- konstrukcja przepustu prądowego musi zapewniać przeprowadzenie do komory pieca przewodów zasilających chłodzonych wodą, które wewnątrz komory połączone są z cewką indukcyjną. Przewody te pomiędzy przepustem a cewką nie mogą ulegać odkształceniom (zginaniu lub skręcaniu), zapewniając niezawodne funkcjonowanie układu generator-przewody-cewka indukcyjna, przy zachowaniu próżnioszczelności pieca.

3.6. System sterowania.

- szafa sterownicza;
- panel operatorski;
- kompletne okablowanie obiektowe, łączące aparaturę kontrolno-pomiarową pieca z szafą sterowniczą;
- sterownik swobodnie programowalny, cyfrowe oraz analogowe moduły wejścia/wyjścia, tory prądowe zasilania napędów, przekaźnik sieciowy, przekaźnik układu bezpieczeństwa oraz inną niezbędną aparaturę konieczną do realizacji zadań sterowania piecem indukcyjnym;
- system sterowania, za pośrednictwem panelu operatorskiego oraz zestawu instrumentów kontrolnych (przyciski, manipulator obrotu tygla itp.), musi umożliwiać sterowanie mechanizmem napędu przechyłu tygla, systemem pomp próżniowych oraz zaworami elektropneumatycznymi zainstalowanymi na piecu;
- panel operatorski o wymiarze minimalnym 15" wraz z instrumentami kontrolnymi musi być umieszczony na pulpicie tuż obok wziernika głównego pieca. Rozwiązanie to umożliwi operatorowi sprawne i ergonomiczne prowadzenie procesu;
- wszystkie informacje o przebiegu pracy pieca indukcyjnego muszą być wyświetlane na panelu operatorskim między innymi:
 - ✓ aktualne wskazania wartości wielkości mierzonych (temperatura wsadu, ciśnienie w komorze, moc generatora, stan zaworów, stan pracy pomp ciśnienie wody i innych mierzonych parametrów.)
 - ✓ stan pracy urządzeń pieca,
 - ✓ stan cyklu procesu topienia i zalewania;
- system sterowania musi być wyposażony w programowe mechanizmy alarmowania o błędach i awariach. Umieszczony w widocznym miejscu

sygnalizator w przypadku wystąpienia sytuacji alarmowej musi przywoływać operatora za pomocą sygnałów świetlnych i dźwiękowych (kolumna sygnalizacyjna). Dodatkowo na panelu operatorskim musi być wyświetlona przyczyna awarii w postaci komunikatu tekstowego;

- na szafie sterowniczej muszą zostać zamontowane następujące komponenty:
 - ✓ wyłącznik główny,
 - ✓ woltomierz,
 - ✓ wyłącznik sterowania,
 - ✓ przycisk kwitowania alarmu;
- urządzenie musi posiadać system zdalnego dostępu serwisowego w postaci modemu zdalnego dostępu serwisowego z szyfrowaniem VPN.
- system musi być wyposażony w zabezpieczenia urządzenia przed przepięciami sieci energetycznej
- system musi być wyposażony w układ podtrzymywania zasilania panelu operatora (UPS) wraz z systemem sygnalizowania sytuacji alarmowej przez czas min. 10 min od utraty zasilania.

4. Zakres dostawy

- Obudowa;
- próżniowy system pompowy;
- szafa zasilająca;
- cewka indukcyjna;
- system sterowania;
- mechanizm przechyłu tygla;
- kolektor wody chłodzącej;
- gwarancja;
- dostawa DAP;
- montaż i uruchomienie urządzenia;
- szkolenie.

5. Pozostałe świadczone usługi

5.1. Gwarancja

- min. 24 miesięcy na urządzenie;
- min. 60 miesięcy na konstrukcje spawane;
- w ramach gwarancji Wykonawca przeprowadzi dodatkowe bezpłatne wizyty serwisowe co sześć (6) miesięcy, czy czym pierwsza wizyta zaplanowana jest sześć (6) miesięcy po końcowym odbiorze urządzenia. Kontroli polegać będzie wydajność urządzenia oraz stopień zużycia części eksploatacyjnych;
- Wykonawca zapewnia bezpłatne doradztwo techniczne o sposobach usuwania awarii przez okres 10 lat od zakończenia okresu gwarancyjnego.

5.2. Dokumentacja

- do urządzeniem musi zostać dostarczona dokumentacja techniczno-ruchowa **w języku polskim** dotycząca obsługi i konserwacji pieca w szczególności:
 - ✓ rysunki ofertowe wraz z obliczeniami fundamentowymi;
 - ✓ rysunki złożeniowe przedstawiające poszczególne podzespoły pieca;
 - ✓ schematy układów: pneumatycznych, chłodniczych, próżniowych i elektrycznych;
 - ✓ schemat elektryczny układu sterowania;
 - ✓ deklarację zgodności CE;
 - ✓ instrukcja obsługi;
 - ✓ instrukcja wymiany elementów eksploatacyjnych;
 - ✓ rysunek tygla.

5.3. Uruchomienie i testowanie u Wykonawcy

- piec musi zostać uruchomiony i przetestowany u Wykonawcy w obecności przedstawiciela Zamawiającego;
- testy będą obejmowały sprawdzenie wszystkich elementów pieca w tym testy na gorąco;
- testy obejmować będą topienie i odlewanie do form testowych;
- Wykonawca opracuje plan testów w celu potwierdzenia zgodności wydajności pieca ze specyfikacją;
- wszystkie materiały testowe zostaną dostarczone przez Wykonawcę;
- rezultat testów zostanie udokumentowany w protokole odbioru częściowego, który w przypadku pozytywnego ich zakończenia zostanie podpisany przez Zamawiającego;
- ryzyko uszkodzenia i utraty podzespołów Urządzenia pozostaje przy wykonawcy do momentu dostawy i montażu w siedzibie Zamawiającego.

5.4. Instalacja

- montaż i uruchomienie pieca w zakładzie Zamawiającego przy ulicy Sowińskiego 5 w Gliwicach (44-100), Polska wykonywane będzie przez personel Wykonawcy;
- pierwsze uruchomienie pieca u Zamawiającego, testy rozruchowe i szkolenie będzie prowadzone przez personel Wykonawcy.

5.5. Uruchomienie i testowanie u Zamawiającego

- Zamawiający opracuje plan testów w celu potwierdzenia zgodności wydajności pieca ze specyfikacją;
- odbiór w miejscu instalacji będzie prowadzony przez Wykonawcę i nadzorowany przez Zamawiającego i odbędzie się po zakończeniu instalacji;
- testy będą obejmować testy na gorąco w celu wykazania wydajności pieca i zgodności ze specyfikacją;

- wszystkie zużywalne materiały testowe, takie jak tygle, wykładziny tygli, materiały do ubijania, stop, formy itp. zostaną dostarczone przez Zamawiającego.
- odbiór końcowy obejmować będzie następujące czynności:
 - ✓ kontrola zewnętrznych parametrów pieca;
 - ✓ kontrola konfiguracji i wydajności instalacji, a także różnych specyfikacji i funkcji;
 - ✓ testy wydajności (układ próżniowy, układ grzewczy).

5.6. Szkolenie

- Wykonawca musi zapewnić przeszkolenie personelu Zamawiającego w zakresie obsługi technicznej dostarczonego urządzenia i bezpieczeństwa pracy;
- przeszkolenie służb utrzymania ruchu w czynnościach serwisowych;
- szkolenie odbędzie się po instalacji i uruchomieniu urządzenia w zakładzie Zamawiającego. Szkolenie dla 4 osób musi trwać min. 3 dni po 3 godziny dziennie.

Termin realizacji:

Do końca maksymalnie 30 listopada 2025 od dnia podpisania Umowy. Termin ten wynika z konieczności rozliczenia dotacji do końca 2025 roku.

Warunki płatności:

Wszystkie płatności będą dokonywane w PLN. Płatności zostaną dokonane przelewem na rachunek bankowy wskazany przez Wykonawcę, zgodnie z poniższym harmonogramem:

1. Płatność po testach odbiorowych przeprowadzonych u Wykonawcy - 90% wynagrodzenia umownego na podstawie protokołu odbioru częściowego podpisanego przez Zamawiającego;
2. Płatność po testach i uruchomieniu pieca u Zamawiającego - 10% wynagrodzenia umownego - na podstawie protokołu odbioru częściowego podpisanego przez Zamawiającego.

Termin płatności każdej z części to 30 dni.