



SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO ZAPYTANIA OFERTOWEGO

002/FENG.01.01-IP.02-002/23 z dnia 24 października 2023 r.

W ramach projektu pt. „*Opracowanie i demonstracja innowacyjnej technologii przygotowania wyrobów stalowych do nakładania powłok ochronnych wpływających na wydłużony czas ich użytkowania.*” planowane jest zlecenie Podwykonawcy przeprowadzenie części badań przemysłowych oraz części prac rozwojowych w zakresie:

Przedmiotem zapytania ofertowego jest przeprowadzenie części badań przemysłowych i części prac rozwojowych w następującym zakresie:

BADANIE PRZEMYSŁOWE

W ramach zadania obejmującego badania i analizę szczelności obudów przemysłowych planowane są do realizacji 3 podzadania obejmujące następujące zakresy:

1. Analiza istniejących problemów związanych ze szczelnością kabin obrabiarek i innych osłon przemysłowych

W ramach zakresu prac należy przeprowadzić szczegółową analizą poszczególnych procesów technologicznych, całego ciągu technologicznego przygotowania kabin (tj. cięcie, gięcie, tłoczenie, malowanie itd.). Ponadto ze względu na charakter wykonywania osłon konieczne jest przeanalizowanie procesu spawania oraz innych metod łączenia (skręcanie, nitonakrętki, nitowanie itd.). Analiza rozchodzenia się temperatury w procesie łączenia/spawania na odkształcanie się stali. Wykonać należy analizę mikroskopową spawów (na zgładach) – mikroskop optyczny i SEM, badania twardości próbek spawanych (wpływ procesu spawania na materiał), badania rozciągania spawów i innych elementów łączonych. Analizie należy poddać minimum 5 newralgicznych miejsc osłon. Końcowy etap badań wymaga analizy kontroli procesu montażu do gotowego wyrobu, w tym analizy problemu płaskości powierzchni podczas montażu.

2. Badanie procesu spawania

W celu kompleksowej oceny procesu konieczna jest analiza naprężeń powstających w skutek spawania dla newralgicznych miejsc osłony, w tym opracowanie procedury minimalizacji naprężeń. Wymagane jest przeprowadzenie analizy naprężeń min 3 newralgicznych miejsc dla min. 2 rodzajów osłon. Wymagany jest pomiar odkształceń po spawaniu w procesie produkcji konstrukcji wielkogabarytowych. Badania większych elementów należy przeprowadzić skanerem 3D z dokładnością $\pm 0,02$ mm, natomiast pozostałe przy pomocy maszyny pomiarowej z dokładnością $\pm 0,005$ mm. Wykonanie analizy termograficznej obszarów spawanych.

Konieczne jest opracowanie wytycznych do systemu mobilnego umożliwiającego dokonywanie pomiarów deformacji w trakcie i po procesie spawania.

Należy opracować metodę umożliwiającą prostowanie konstrukcji spawanej i/lub procedury minimalizującej powstawanie deformacji osłon w procesie spawania, w tym optymalizacji procesu spawania. Zakłada się możliwość wprowadzenia zmian kształtu do istniejących rozwiązań konstrukcyjnych osłon, dlatego też wymagane jest przeprowadzenie analizy możliwości wprowadzenia zmian w osłonie (tj. przetłoczeń, podgięć itp.) celem zwiększenia szczelności oraz minimalizowania powstawania pofałdowań blachy w procesie łączenia. Analiza zmian kształtu osłon dotyczy min. 5 przypadków.

3. Opracowanie procedury procesu logistycznego i technologicznego wykonywania kabin obrabiarek i innych osłon przemysłowych



W końcowym etapie prac konieczne jest opracowanie procedury procesu logistycznego, tj.: przekazywania materiału wyjściowego; półproduktów (cięcie gięcie); konstrukcji spawanych, w tym analiza i dobór parametrów procesu; montażu kołków, śrub, nakrętek i innych elementów montażowych (analiza i dobór parametrów procesu); przygotowania powierzchni pod malowanie, aż do uzyskania wyrobów finalnych.

Wymagane jest także opracowanie procedury kontroli jakości poszczególnych etapów produkcji, pod kątem minimalizacji odpadów.

PRACE ROZWOJOWE

W ramach zadania obejmującego budowę prototypowego stanowiska do testowania szczelności obudów przemysłowych planowane są do realizacji 2 podzadania obejmujące następujące zakresy:

1. Analiza i dobór optymalnych środków uszczelniających oraz analiza mechanicznych rozwiązań podwyższających szczelność.

W ramach tego obszaru prac należy określić optymalne właściwości chemiczne i mechaniczne środków uszczelniających przeznaczonych do poprawy szczelności kabin obrabiarek i innych osłon przemysłowych wraz z określeniem optymalnego rozwiązania. Należy poddać analizie minimum 3 różne materiały uszczelniające.

Wykonać należy równocześnie ocenę zgodności wytypowanych środków uszczelniających z powłokami ochronnymi (farby) jakie wytypuje Zamawiający. Określić należy m.in. takie właściwości jak trwałość środka uszczelniającego, trwałość barwy powłoki ochronnej czy jednorodność powłoki nałożonej na dany obszar środka uszczelniającego.

W ramach realizacji tego etapu prac Wykonawca zbada i podda ocenie wpływ zróżnicowanego środowiska pracy (zróżnicowane środki chłodzące) na trwałość środków uszczelniających oraz ich funkcjonalność w danym środowisku. Należy poddać ocenie minimum 3 różne środki chłodzące.

W ramach tego zadania Wykonawca podda analizie innowacyjne i nowoczesne systemy uszczelniające (w tym dedykowane rozwiązania). Należy wykonać analizę i ocenę funkcjonalności minimum 5 rozwiązań uwzględniając warunki pracy, środowisko pracy i rodzaj obudowy (np. kształt, geometrię, materiał obudowy).

Dalszy zakres prac zlecony przez Zamawiającego to analiza MES, która obejmować ma badanie MES właściwości mechanicznych/ sztywności istniejących rozwiązań osłon oraz zbadanie wpływu zmian kształtu osłon na ich właściwości mechanicznych/ sztywność. Analizie poddane będą min 3 rozwiązania wytypowane przez Zamawiającego. Uwzględniające wyniki tej analizy Wykonawca opracuje dedykowane rozwiązania mechaniczne np. układy zagięć, podgięć, które przyczynią się do poprawy szczelności i ułatwią proces spawania. Rozwiązania te mają poprawić sztywność konstrukcji. Równolegle należy przeprowadzić prace związane z oceną i poprawą sztywności, ograniczeniem deformacji czy skręceń, poprzez opracowanie wzmocnień w postaci przetłoczeń na ścianach.

2. Prototypowe stanowisko sprawdzania szczelności osłon przemysłowych

W ramach tego zakresu należy wykonać numeryczne badania przepływu i rozchodzenia się cieczy, w tym dobór kierunku ustawienia i kształtu dyszy niezależnie od kształtu osłon (przeprowadzenie



minimum 5 symulacji przepływu cieczy), uwzględniając ciśnienie pracy, rodzaj cieczy i inne warunki pracy.

Na podstawie wyników prac Wykonawca opracuje założenia do budowy prototypowego stanowiska mobilnego, miejscowych badań szczelności (m.in. określi gabaryty urządzenia, kształt oraz ilości dysz natryskowych, opracuje szczelny system mocowania osłon do urządzenia, całość będzie kompatybilna z systemem obiegu wtórnego cieczy itd.). W ramach tego zadania Wykonawca będzie także musiał opracować procedurę badawczą pozwalającą na określenie szczelności osłon.

W dalszym etapie zadania należy opracować wytyczne i dane dotyczące systemu umożliwiającego miejscowe sprawdzanie szczelności nowych rozwiązań elementów osłon bezpośrednio przed etapem produkcyjnym oraz wykonać taki system.

Końcowym podzadaniem tego etapu prac będzie budowa prototypowego stanowiska do testowania szczelności obudów przemysłowych wraz z rozruchem i testami urządzenia. Wykonawca opracuje wytyczne dotyczące konstrukcji oraz wytypuje niezbędne części i elementy do budowy stanowiska, które po zakupieniu przez Zamawiającego, posłużą Wykonawcy do wykonania prototypowego stanowiska.