

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV), Przedmiot Zamówienia został zdefiniowany jako:

Główny kod CPV:

73100000-3 Usługi badawcze i eksperymentalno-rozwojowe

Przedmiotem Zamówienia jest świadczenie dla Zamawiającego usług w zakresie budowy modeli teoretycznych, badań i analiz możliwości technologicznych spawania hybrydowego.

Przedmiot zamówienia podzielony został na pięć (5) etapów.

ETAP 1

Zadania:

* Analiza, opracowanie wytycznych i budowa prototypu stanowiska do spawania hybrydowego plazma-MAG złączy jednostronnych, udział w badaniach wstępnych i weryfikacji parametrów prototypowego stanowiska hybrydowego do spawania jednostronnego oraz w testach wykonawczych spawania hybrydowego na rzeczywistych elementach składowych konstrukcji wielkogabarytowych (łączenie elementów typu: blacha, teownik, dwuteownik, z zakresu 8-15 mm w różnych układach konstrukcyjnych).

*Opracowanie synergicznych warunków spawania hybrydowego plazma-MAG stali S235 lub S355 (8-15 mm) jednym ścięciem dla złączy doczołowych (typu: blacha-blacha) i kształtowych (typu: blacha-blacha, teownik-blacha, dwuteownik-blacha, rura-blacha) spoiną czołową lub z pełnym przetopem, w oparciu o:

- a) Modelowe próby technologiczne spawania hybrydowego plazma-MAG jednym ścięciem złączy doczołowych i kształtowych o grubości 8-15 mm (typu: blacha-blacha, teownik-blacha, dwuteownik-blacha) z uwzględnieniem rodzaju materiału

dotkowego, sposobu przygotowania krawędzi, parametrów procesu plazmowego i MAG oraz pozycjonowanie plazmotronu.

- b) Badania i analiza wpływu warunków spawania m.in. sposobu przygotowania krawędzi, rodzaju materiału dodatkowego, parametrów procesu plazmowego i MAG pozycjonowanie plazmotronu podczas spawania hybrydowego plazma-MAG jednym ściegiem, w złączach doczołowych o grubości 8-15 mm na mikrostrukturę powstałych stref złączy (tj. spoina, strefa wpływu ciepła) i wybrane właściwości mechaniczne (HV, R_m , $R_{p0,2}$, KCV w temp. 26 °C i -40 °C, ew. próby łamania, próby ścinania).

* Ocena wadliwości spoin zgodnie z PN-EN ISO 5817 lub normą równoważną.

*Opracowanie modeli obliczeniowych umożliwiających przeliczanie złączy dotychczasowych (spoin pachwinowych i czołowych) na złącza wykonywane w technologii spawania hybrydowego. Przygotowanie wstępnych wytycznych do modyfikacji konstrukcji dotychczasowych.

* Badania i analiza cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG jednym ściegiem w złączach doczołowych i kształtowych z przedziału grubości 8-15 mm z zastosowaniem modelowania numerycznego (MES).

* Badania i analiza wpływu cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG jednym ściegiem na pole naprężenia/poziom odkształcenia dla wybranych węzłów spawanych doczołowych i kształtowych ze spoiną czołową.

ETAP 2

Badania i analiza możliwości technologicznych spawania hybrydowego plazma-MAG **jednostronnie wielościegowo złączy doczołowych i kształtowych** ze stali S235 lub S355 w zakresie grubości 15-60 mm.

Zadania:

*Opracowanie synergicznych warunków spawania hybrydowego plazma-MAG jednostronnego spoinami wielościegowymi elementów typu: blacha, teownik, dwuteownik, rura ze stali S235 lub S355 i zakresu grubości 15-60 mm, w oparciu o:

- a) Modelowe próby technologiczne spawania hybrydowego plazma-MAG jednostronnego, wielościegowego złączy z zakresu grubości 15-60 mm uwzględniające: rodzaj materiału dodatkowego, kształt ukosowania, warunki

podgrzewania wstępnego, parametry procesu plazmowego i MAG dla poszczególnych ściegów oraz pozycjonowanie plazmotronu.

- b) Badania i analiza wpływu warunków spawania m.in. sposobu przygotowania krawędzi, parametrów podgrzewania wstępnego, parametrów spawania hybrydowego plazma-MAG wielościegowego, jednostronnego na mikrostrukturę powstałych stref złączy (tj. spoina, strefa wpływu ciepła) i wybrane właściwości mechaniczne (HV, R_m , $R_{p0,2}$, KCV w temp. 26 °C i -40 °C, ew. próby łamania, próby ścinania).

* Ocena wadliwości spoin zgodnie z PN-EN ISO 5817 lub normą równoważną.

* Opracowanie modeli obliczeniowych umożliwiających przeliczanie złączy dotychczasowych (spoin pachwinowych i czołowych) na złącza wykonywane w technologii spawania hybrydowego. Przygotowanie wstępnych wytycznych do modyfikacji konstrukcji dotychczasowych.

*Badania i analiza z zastosowaniem modelowania numerycznego (MES) cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG wielościegowo jednostronnie w złączach doczołowych i kształtowych o grubości z zakresu 15-60 mm.

* Badania i analiza wpływu wielokrotnego cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG w złączach wielościegowych jednostronnych na pole naprężenia/poziom odkształcenia wybranych węzłów spawanych o grubości z zakresu 15-60 mm.

* Udział w testach wykonawczych spawania hybrydowego na rzeczywistych elementach składowych konstrukcji wielkogabarytowych (łączenie elementów typu: blacha, teownik, dwuteownik, z zakresu 15-60 mm w różnych układach konstrukcyjnych) oraz w optymalizacji konstrukcji stanowiska prototypowego do spawania jednostronnego.

ETAP 3

Badania i analiza możliwości technologicznych spawania hybrydowego plazma-MAG dwustronnie wielościegowo złączy doczołowych i kształtowych ze stali S235 lub S355 w zakresie grubości 15-60 mm.

Zadania:

* Analiza, opracowanie wytycznych i rozbudowa stanowiska prototypowego stanowiska zrobotyzowanego do dwustronnego spawania hybrydowego plazma-MAG z możliwością synchronicznego prowadzenia źródeł ciepła.

* Opracowanie synergicznych warunków spawania hybrydowego plazma-MAG stali S235 oraz S355 dwustronnego wielościowego z zakresu grubości 15-60 mm.

- a) Próby technologiczne możliwości spawania hybrydowego plazma-MAG dwustronnego, wielościowego grubości z zakresu 15-60 mm – dobór materiału dodatkowego, dobór kształtu ukosowania, dobór warunków podgrzewania wstępnego, dobór parametrów procesu plazmowego i MAG dla poszczególnych ściągów oraz pozycjonowanie plazmotronu.
- b) Badania i analiza wpływu warunków spawania m.in. sposobu przygotowania krawędzi, parametrów podgrzewania wstępnego, parametrów hybrydowego plazma-MAG dwustronnego wielościowego, na mikrostrukturę powstałych stref złączy (tj. spoina, strefa wpływu ciepła) i wybrane właściwości mechaniczne (HV, R_m , $R_{p0,2}$, KCV w temp. 26 °C i -40 °C, ew. próby łamania, próby ścinania).
- c) Badania i analiza wpływu sposobu synchronicznego prowadzenia (równoległego/ z przesunięciem) źródeł ciepła podczas dwustronnego spawania hybrydowego plazma-MAG na budowę strukturalną i właściwości mechaniczne złączy.

* Ocena wadliwości spoin zgodnie z PN-EN ISO 5817 lub normą równoważną.

*Opracowanie modeli obliczeniowych umożliwiających przeliczanie złączy dotychczasowych (spoin pachwinowych i czołowych) na złącza wykonywane w technologii spawania hybrydowego. Przygotowanie wstępnych wytycznych do modyfikacji konstrukcji dotychczasowych.

* Badania i analiza z zastosowaniem modelowania numerycznego (MES) cyklu cieplnego spawania w złączach wielościowych dwustronnych spawanych hybrydowo plazma-MAG w zależności od sposobu prowadzenia źródeł ciepła dla wybranych węzłów spawanych o grubości z zakresu 15-60 mm.

* Badania i analiza wpływu wielokrotnego cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG w złączach wielościowych dwustronnych na pole naprężenia/poziom odkształcenia wybranych węzłów z zakresu grubości 15-60 mm.

* Udział w testach wykonawczych spawania hybrydowego dwustronnego na rzeczywistych elementach składowych konstrukcji wielkogabarytowych (łączenie elementów typu: blacha, teownik, dwuteownik, z zakresu 15-60 mm w różnych układach konstrukcyjnych) oraz w optymalizacji konstrukcji stanowiska prototypowego do spawania hybrydowego.

ETAP 4

Badania i analiza możliwości technologicznych spawania hybrydowego plazma-MAG elementów (blacha, teownik, dwuteownik, rura) stali S235 lub S355 z przedziału grubości 8-15 mm ustawionych pod kątem do 90°.

Zadania:

* Analiza i opracowanie wytycznych, rozbudowa stanowiska prototypowego zrobotyzowanego w celu przystosowania do spawania hybrydowego elementów ustawionych pod kątem do 90°.

* Opracowanie synergicznych warunków spawania w wytypowanych pozycjach przymusowych (w zakresie od PB do PC wg EN-ISO 6947 lub równoważna) oraz elementów ustawionych pod kątem do 90°, wg kryterium geometrii spoiny w oparciu o:

a) Próby technologiczne możliwości spawania hybrydowego plazma-MAG w pozycjach przymusowych z zakresu od PB do PC oraz elementów ustawionych pod kątem do 90° o grubości z zakresu 8-15 mm, w tym dobór: rodzaju materiału dodatkowego i gazów osłonowych, kształtu ukosowania, dobór parametrów procesu plazmowego i MAG, pozycjonowanie plazmotronu.

b) Badania i analiza wpływu warunków spawania m.in. sposobu ukosowania krawędzi brzegów elementów stalowych przeznaczonych do spawania, na możliwość korygowania wpływu grawitacji deformację przekroju spoiny, parametrów hybrydowego plazma-MAG, w tym synchronizacji dwóch źródeł ciepła pod kątem ograniczenia negatywnego oddziaływania grawitacji na jezioro spawalnicze przy zastosowaniu impulsowego prądu spawania w metodzie MAG oraz wpływu różnych gatunków gazów osłonowych na kształt złącza i mikrostrukturę powstałych stref złączy (tj. spoina, strefa wpływu ciepła) oraz wybrane właściwości mechaniczne (HV, R_m , $R_{p0,2}$, KCV w temp. 26 °C i -40 °C, ew. próby łamania, próby ścinania).

*Ocena wadliwości spoin zgodnie z PN-EN ISO 5817 lub normą równoważną.

*Udział w testach wykonawczych spawania hybrydowego w pozycji wymuszonej lub elementów ustawionych pod kątem do 90° na rzeczywistych elementach składowych konstrukcji wielkogabarytowych (łączenie elementów typu: blacha, teownik,

dwuteownik, rura z zakresu 8-15 mm w różnych układach konstrukcyjnych) oraz w optymalizacji konstrukcji stanowiska prototypowego do spawania hybrydowego.

*Badania i analiza parametrów cyklu cieplnego spawania hybrydowego plazma-MAG charakterystycznych dla indywidualnej geometrii łączonych elementów zarejestrowanych podczas prób hybrydowego spawania w pozycjach wymuszonych lub elementów ustawionych pod kątem do 90°.

*Badania i analiza za pomocą metody elementów skończonych (MES) rozkładu temperatury i wpływu oddziaływania poszczególnych źródeł ciepła podczas spawania w pozycjach przymusowych oraz przy ustawieniu elementów pod kątem do 90°, określenie stanu naprężeń i odkształceń w wybranych węzłach spawanych.

ETAP 5

Udział w testach wykonawczych referencyjnych detali prototypowych wytwarzanych przez przedsiębiorstwo (o długości do 22 m i masie 50 ton) typu: kratownica, blachownica, przęsło, słup – konsultacje w ramach prób technologicznych, badań i testowania prototypów.

Optymalizacja i analiza wielokryterialna parametrów procesu spawania uwzględniająca możliwości wykorzystania technologii hybrydowego spawania Plazma-MAG w wytwarzaniu detali referencyjnych wielkogabarytowych (zakres grubości 8-60 mm i spawania jedno- i dwustronnego) w celu minimalizacji ilości spawania klasycznymi metodami, czas trwania procesu, ilość zużycia materiału dodatkowego, ilość zużycia energii, liczba dodatkowych operacji po procesie spawania (m.in. prostowanie/odprężanie konstrukcji).