

STANOWISKO DO ZROBOTYZOWANEGO PROCESU SPAWANIA ZAWIASÓW

Position for the robotic process of welding hinges

Aleksander NIEOCZYM

Streszczenie: W artykule przedstawiono konstrukcję stanowiska do spawania zawiasów, przeznaczonego do montowania na pozycjonerze współpracującym z robotem spawalniczym. Opisano jego budowę ze wskazaniem powierzchni oporowych i elementów blokujących.

Słowa kluczowe: stanowisko spawalnicze, pozycjoner, powierzchnia oporowa, element blokujący

Abstract: The article presents the structure for hinges welding stand. The stand is erected on the positioner cooperating with the welding robot. Described its construction with an indication of the bearing areas and locking elements.

Keywords: welding stand, positioner, bearing area, locking elements

Wprowadzenie

Dążenie do zwiększenia wydajności produkcji wymaga zmniejszenia cykli produkcyjnych. Można to osiągnąć dzięki modyfikacji systemu produkcyjnego, wymianie parku maszynowego i zmianie technologii wytwarzania. W tym przypadku zmiana ta obejmowała rezygnację ze spawania manualnego i zastąpienie go procesem zrobotyzowanym. Ręczne spawanie stanowiło duże ograniczenie w procesie produkcyjnym, ponieważ rzeczywisty czas spawania dwóch zawiasów wynosił 2,5 h. Spawanie odbywało się na stole spawalniczym (rys. 1) i wymagało ciągłej kontroli kąta ustawienia elektrody przez spawacza. Zainstalowanie robota spawalniczego wymagało

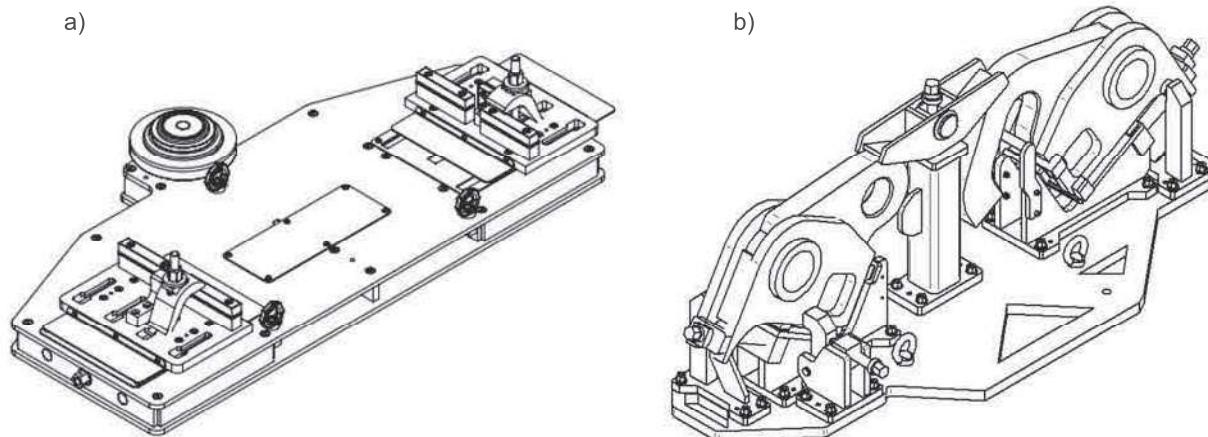
zaprojektowania przyrządu mocującego elementy spawane, kompatybilnego z pozycjonerem IRBP B-500 firmy ABB, współpracującego z robotem. Na przyrządzie tym wykonywane są dwa różne detale. Finalnie wchodzi one w skład zespołu wspornika zawiasu obrotowego w pojeździe przegubowym marki Caterpillar.

Integracja projektowanego przyrządu z robotem spawalniczym

Zaprojektowane stanowisko spawalnicze mocowane jest na pozycjonerze IRBP B-500, który wyposażony jest w dwa ramiona na końcu, gdzie zainstalowane są stoły obrotowe. Stoły stanowią bazę



Rys. 1. Przyrząd do operacji unieruchamiania części składowych zawiasów podczas ręcznego spawania (zbiory własne autora)
Fig. 1. Assembly jig for hinge components during manual welding

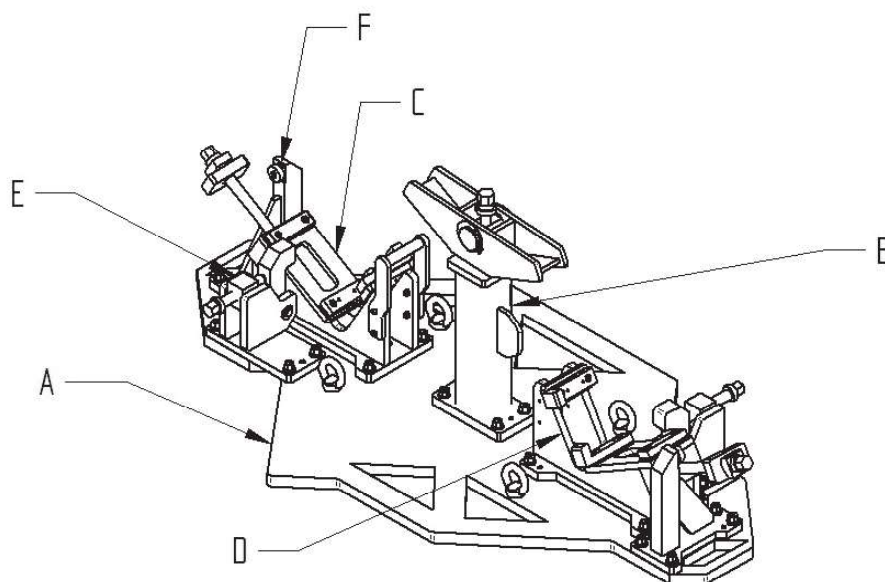


Rys. 2. Zespoły mocowane na pozycjoner IRBP B-500: a) podstawa obrotowa pozycjonera, b) zaprojektowane stanowisko z zamocowanymi elementami spawanymi

Fig. 2. Units fixe on the positioner IRBP B-500: a) turntable positioner, b) designer position of the fixe elements welded

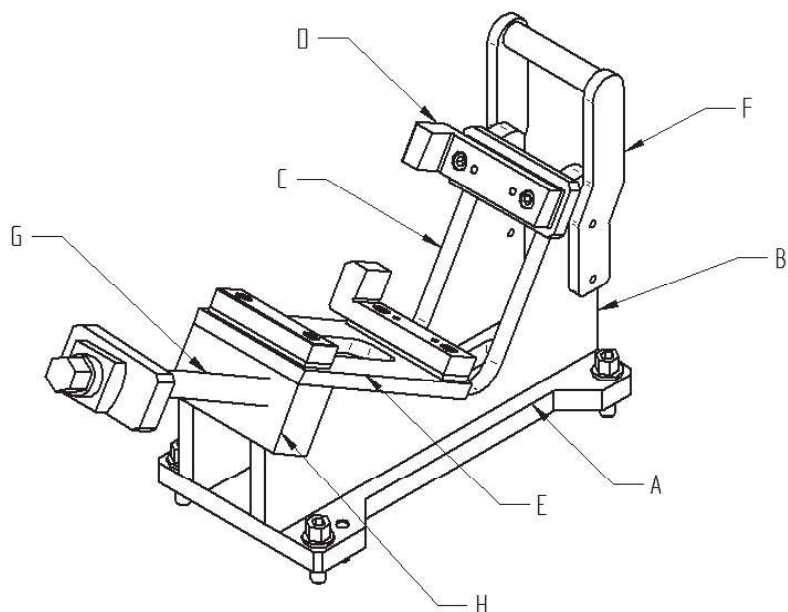
do mocowania podstawy obrotowej (rys. 2a). Na jej górnej powierzchni znajdują się elementy ustalające i mocujące, w których osadza się zaprojektowane stanowisko. Podczas gdy robot wykonuje cykl spawania na jednym przyrządzie, w tym samym czasie operator maszyny zdejmuje gotowe elementy i zakłada części składowe na aktualnie wolnym, drugim stanowisku. Widok kompletnego stanowiska spawalniczego wraz z zamocowanymi częściami zawiasów przedstawiono na rys. 2b.

Spawane zawiasy mają podobną konstrukcję. W obu korpus jest identyczny, różnią się jedynie kształtem elementu środkowego – element z uchem i element z otwartą częścią prowadzącą (rys. 2b). Pojedyncze detale zawiasów mocowane są w uchwytach (*C*, *D* – rys. 3). Ze względu na konieczność uniknięcia pomyłek podczas zakładania detali w uchwytach, wyposażone są one w elementy orientujące i bazujące. Widok uchwytu z zaznaczonymi elementami składowymi przedstawiono na rys. 4.



Rys. 3. Przyrząd spawalniczy: *A* – podstawa, *B* – wieża, *C* – uchwyt dla zawiasu z otwartą częścią prowadzącą, *D* – uchwyt dla zawiasu z uchem, *E* – blok dociskowy, *F* – wysięgnik oporowy

Fig. 3. Construction of the welding position: *A* – basis, *B* – tower, *C* – champ for hinge with open guide portion, *D* – champ for hinge with lug, *E* – pressure block, *F* – outrigger bolster



Rys. 4. Uchwyt z elementami składowymi: A – podstawa, B – żebro prawe, C – żebro lewe, D – płytkę do bazowania powierzchni pionowej, E – płytkę do bazowania powierzchni poziomej, F – ramię bezpieczeństwa, G – śruba dociskowa, H – klocek
 Fig. 4. Components of the clamp: A – basis, B – right fin, C – left fin, D – datum surface to vertical surface, E – datum surface to horizontal surface, F – safety arm, G – press bolt, H – block

Elementy oporowe poprzeczne

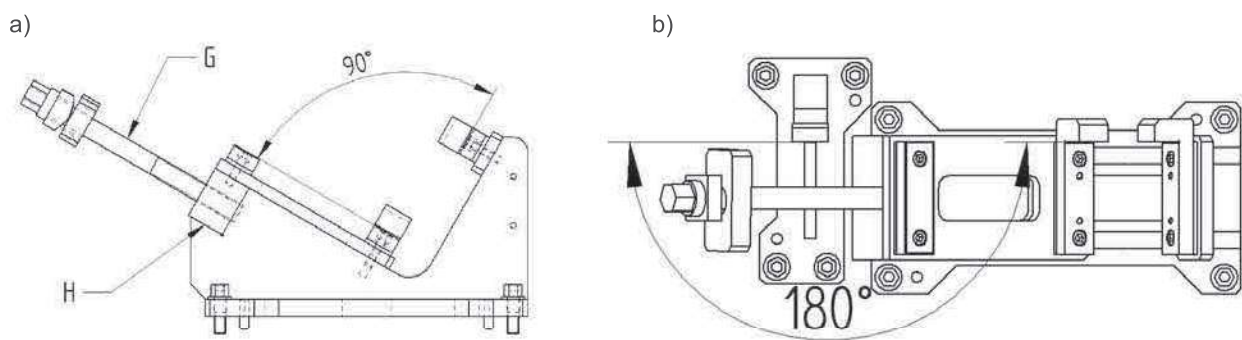
Oba spawane zawiasy mają porównywalne wymiary, co pozwoliło zastosować jeden typ uchwytu do unieruchamiania detali. W uchwycie przeznaczonym do mocowania zawiasów z otwartą częścią prowadzącą zainstalowano ramię bezpieczeństwa (F – rys. 4), które uniemożliwia pomyłki przy ich mocowaniu.

Głównymi elementami nośnymi uchwytu są dwa żebra (B, C – rys. 4) do których mocowane są płytki bazujące (D, E – rys. 4). Wewnętrzne powierzchnie płytek D stanowią powierzchnie oporowe pionowe dla zakładanych elementów. Płaskie, czołowe powierzchnie płytek muszą tworzyć kąt prosty (rys. 5a). Kolejnym elementem

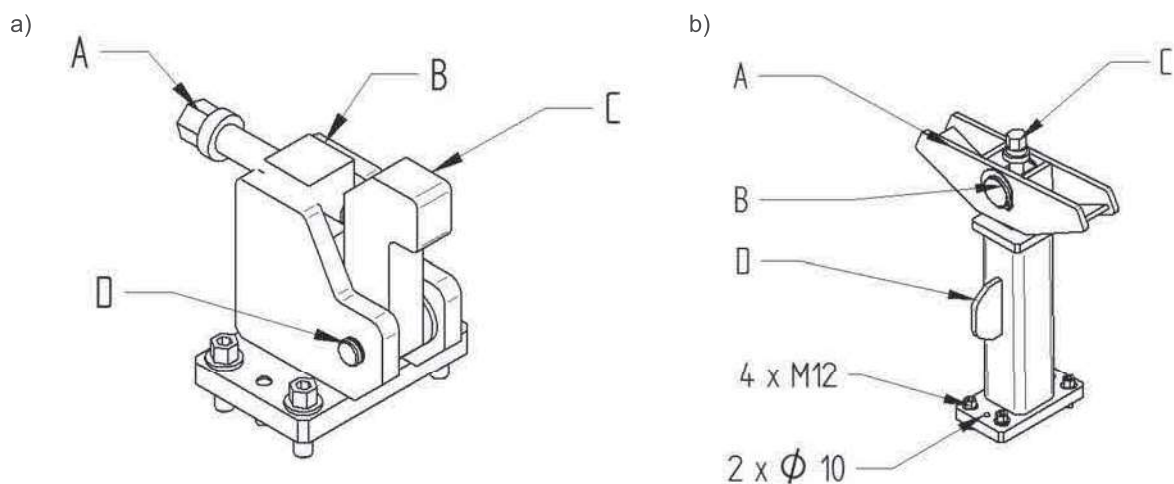
oporowym jest ramię bezpieczeństwa (F – rys. 4), którego zadaniem jest ustalenie położenia powierzchni płaskiej ściany bocznej spawanego zawiasu. Elementem ustalającym zawiasu jest walec zamocowany w górnej części ramienia. Powierzchnia czołowa tego walca powinna być współliniowa z powierzchniami ustalającymi płytek oporowych (rys. 5b).

Elementy dociskowe

Docisnięcie elementów składowych zawiasów do powierzchni czołowych płytek bazujących (D, E – rys. 4) realizowane jest przez klocek H, dociskany śrubą G z podkładką (rys. 5).



Rys. 5. Położenie powierzchni oporowych: a) pomiędzy płytkami w uchwycie, b) wzajemne położenie poprzecznych powierzchni ustalających uchwytu i wysięgnika oporowego (rzut od góry)
 Fig. 5. Position of support surfaces: a) between the plates on the clamp, b) relative position of surfaces for the transverse clamp and outrigger (top view)



Rys. 6. Elementy bazujące: a) blok dociskowy, b) wieża
 Fig. 6. Pressure elements: a) pressure block, b) tower

Unieruchomienie zawiasu w płaszczyźnie prostopadłej realizowane jest przez blok dociskowy (rys. 6.a), którego zadaniem jest mocowanie elementu spawanego do wewnętrznych powierzchni pionowych płytek (*D*, *E* – rys. 4). Klocek *C* (rys. 6) zbliżany jest do powierzchni detalu spawanego, a śruba *A* (rys. 6) służy do likwidacji luzu. Zmiana położenia klocka *C* jest możliwa przez jego obrotowe zamocowanie na wałku *D*. W przyrządzie spawalniczym znajdują się dwa takie elementy bazujące, różniące się od siebie tylko wymiarami podstaw. Element z mniejszą podstawą bazuje element z uchem, natomiast z większą podstawą bazuje element z otwartą częścią prowadzącą.

Centralna część przyrządu spawalniczego – wieża (rys. 6b) wyposażona jest w ruchowe ramię *A* (rys. 6b), które dociska „od góry” elementy spawane. Jego obrotowe zamocowanie umożliwia ruchy kątowe ramienia w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Rozwiązanie takie umożliwia zakładanie i zdejmowanie elementów spawanych bez kłopotliwego luzowania elementów bazujących, przez co unika się kolizji z innymi elementami stanowiska. Zainstalowane żebro *D* (rys. 6b) w ścianie korpusu wieży, stanowiące rozwiązanie tzw. „Poka-yoke”,

zapobiega możliwym pomyłkom w montowaniu spawanych zawiasów.

Zakończenie

Spawanie zawiasów, wykonywane przy użyciu robota spawalniczego, współpracującego z pozycjonerem IRBP B-500 firmy ABB, wymagało od projektowanej konstrukcji szybkiego i pewnego mocowania spawanych detali oraz takiego jej ukształtowania, aby elementy nie kolidowały z trajekcją ruchu końcówki manipulatora. Zaprojektowane stanowisko do zrobotyzowanego procesu spawania zawiasów umożliwiło zmianę organizacji pracy ze spawania manualnego na spawanie zautomatyzowane. Stanowisko to umożliwiło 5-krotne skrócenie czasu technologicznego wytwarzania kompletu zawiasów ze 150 do 30 min.

Dr inż. Aleksander Nieoczym – Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny Politechniki Lubelskiej, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, e-mail: a.nieoczym@pollub.pl