

SYSTEM DO ZGRZEWANIA QUASI-JEDNOCZESNEGO WRAZ Z SYSTEMEM NIENISZCZĄCEJ KONTROLI JAKOŚCI PROCESU

Aspa
ZGRZEWANIE

Maciej Karpiński, Marcin Klimczyk, Wojciech Jopek
PAS ASPA Sp. z o.o.

Problem badawczy

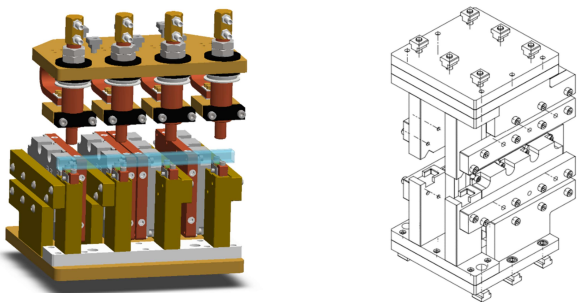
Brak na rynku wysoko precyzyjnych i zaopatrzonych w zaawansowany system kontroli, urządzeń zgrzewających do jednoczesnego wieloelementowego lub wielopunktowego zgrzewania rezystancyjnego.

Zapotrzebowanie na proponowane rozwiązanie jest szczególnie obserwowane w branżach przemysłu zajmujących się wytwarzaniem produktów wieloelementowych, o skomplikowanej budowie i wysokiej precyzji wykonania, należą do nich głównie branża motoryzacyjnej, elektroniczna, AGD i RTV, budowlana, górnicza. Gwałtowny rozwój nowych technologii i przemysłu obserwowany w ostatnich latach pociągnął za sobą rozwój pozostałych branż, m.in. producentów urządzeń dla przemysłu. Kluczowymi obszarami rozwoju technologicznego i jednocześnie wyzwaniem dla producentów maszyn przemysłowych jest ergonomika, automatyzacja i precyzja.

Odbiorcy sygnalizują silne potrzeby związane ze zwiększeniem poziomu automatyzacji maszyny, jej wydajności oraz precyzji działania. Jest to spowodowane koniecznością dostarczania przez nich na rynek coraz bardziej zaawansowanych technologicznie i niezawodnych wyrobów, minimalizacją wielkości podzespołów przy jednoczesnej minimalizacji /automatyzacji czynności produkcyjnych (ograniczenie kosztów produkcyjnych).

Rozwiązaniem problemu

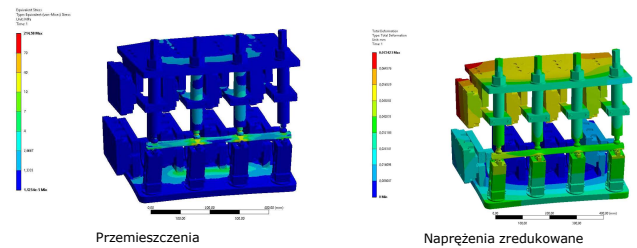
Propozycją rozwiązania problemu jest system quasi-jednoczesnego zgrzewania elementów. System pozwala na zastosowanie jednoczesnego docisku wszystkich zgrzewanych punktów, a następnie przełączenia prądu zgrzewania przez poszczególne elementy z częstotliwością do 10 kHz pozwalając na jednoczesne zgrzewanie wszystkich elementów jednocześnie przy zachowaniu jednoznaczności drogi przepływu prądu. Opracowano dwie wersje narzędzia prototypowego do testów na dwóch rodzajach detali. Pierwszy z detali to testowe detale od jednego z klientów firmy, który jest producentem w przemyśle motoryzacyjnym. Narzędzie pierwsze wykonano dodatkowo w dwóch wersjach. Wersja 1a jest przeznaczona do zgrzewania 3 elementów (dwa + baza), natomiast wersja 1b do zgrzewania 5 elementów (cztery + baza). Drugi z rodzajów detali to nakrętka zgrzewalnicza oraz profil rurowy dla obniżenia kosztów detali do testów zgrzewalniczych. Opracowano modele CAD obu narzędzi do wykonania dalszej dokumentacji oraz jako założenia do dalszych analizy numerycznych. Modele obu wersji narzędzia przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Dwie wersje narzędzia: wersja 2 (z lewej) oraz wersja 1a (z prawej).

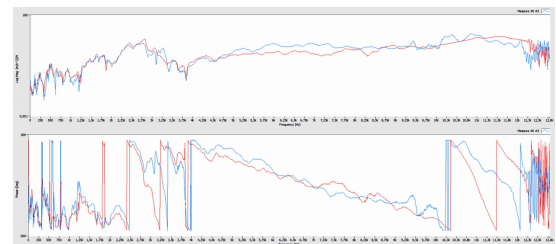
Nieniszcząca wśród procesowa kontrola jakości zgrzewania

Kontrola jakości zgrzewania jest procesem trudnym do prowadzenia w warunkach rzeczywistych, ponieważ większość testów zgrzeiny stosowanych w warunkach przemysłowych są testami niszczącymi, więc nie jest możliwa częsta kontrola procesu zgrzewania. Zaproponowano, wykonano i przebadano system kontroli jakości oparty o badanie zmian w częstotliwościach rezonansowych detalu. Badania rozpoczęto od badań numerycznych dla narzędzia zarówno w warunkach docisku jak i bez docisku.



Rys. 2. Rozkład pola przemieszczeń oraz pola naprężeń zredukowanych pod wpływem siły docisku 2 kN

Następnie dokonano rozległych analiz modalnych mających na celu optymalizację rozmieszczenia i doboru parametrów czujników pomiarowych. Dla przyspieszenia analizy wykonano również badania na modelach uproszczonej geometrii (M4) oraz mas skupionych (M5) jak również porównano wyniki analizy modalnej uzyskiwane z tych trzech modeli co przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Porównanie odpowiedzi częstotliwościowej dla detalu zgrzanego prawidłowo oraz detalu nie zgrzanego - wymuszenie na środku detalu (niebieski - nieprzygrzany, czerwony - przygrzany).

Wnioski

- Przeprowadzone prace i badania pozwoliły budowę systemu, który może zgrzewać wiele elementów w jednym cyklu zgrzewania, co redukuje czas procesu o 60% dla zgrzewania 4 elementów oraz szczytowe zapotrzebowanie na moc o 70%.
- Zaproponowany system kontroli jakości daje dobre wyniki zarówno w trakcie analizy numerycznej, jak również w badaniach eksperymentalnych, ale do jego zastosowania w praktyce potrzebne są dalsze badania nad algorytmami rozpoznawania i analizy widm detalu. Dotychczasowe analizy mimo, iż skuteczne są dość komplikowane w przygotowaniu i trudne w analizie.

Projekt współfinansowany
przez NCBIR w ramach
POIR.01.01.01-000995/17-00



Kontakt:
Wojciech Jopek
PAS ASPA Sp. z o.o.
ul. Miechowity 1
51-162 Wrocław
tel.: +48 71 32 73 100
www.aspa.pl
sekretariat@aspa.pl

63. MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA
SPAWALNICZA

18-20 PAŹDZIERNIKA 2022 r. | KATOWICE



www.konferencja.is.gliwice.pl

www.expowelding.pl

ExpoWELDING



**SPAWALNICTWO
W SIECI NOWYCH MOŻLIWOŚCI**

