



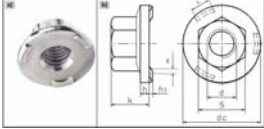
Zgrzewanie garbowe śrub i nakrętek z pneumatycznym i elektromechanicznym dociskiem

Autorzy:
dr inż. Zygmunt Mikno, mgr inż. Szymon Kowieski, mgr inż. Adam Pilarczyk, inż. Michał Niemiec

Wstęp

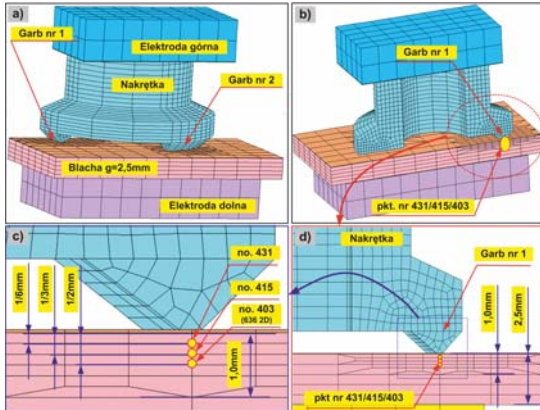
Nowoczesne nadwozia samochodów zawierają około 300 przygrzewanych i zaciskanych łączników, np. śrub, nakrętek i kołków, do których są mocowane kluczowe elementy takie jak: pasy bezpieczeństwa, kolumna kierownicy oraz uziemienie dla obwodów elektrycznych [1]. Jakość połączeń, elementów mocujących do toczonego elementów nadwozia, jest krytyczna dla finalnego wyrobu z punktu widzenia bezpieczeństwa i niezawodności. Proces zgrzewania garbowego nakrętek przebadano dla dwóch systemów docisku elektrod: konwencjonalnego – Systemu Pneumatycznego Docisku (SPD) oraz nowego – Systemu Elektromechanicznego Docisku (SED). Cechą charakterystyczną SPD jest jego duża bezwładność mechaniczna, co istotnie ogranicza – wręcz uniemożliwia – sterowanie siłą docisku w czasie zgrzewania. Alternatywą jest zastosowanie SED o zdecydowanie lepszych możliwościach sterowania dociskiem.

ELEMENT ZGRZEWANY

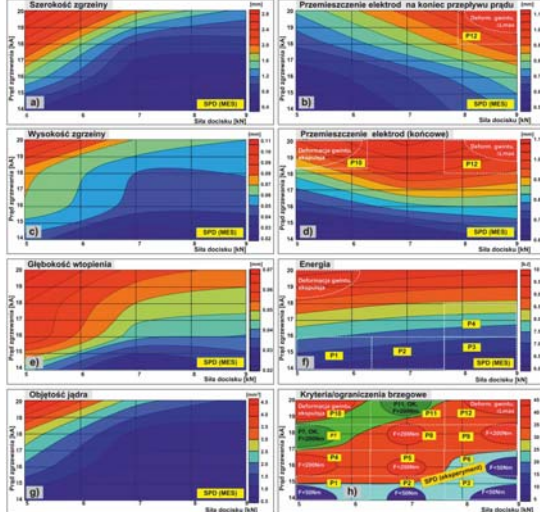


Innowacyjność rozwiązania polega na zastosowaniu SED wraz z hybrydowym algorytmem sterowania siłą lub przemieszczeniem elektrod [2-4]. Takie rozwiązanie pozwala na korzystną zmianę przebiegu istotnego parametru procesu zgrzewania, tj. siły docisku, co stanowi całkowitą nowość w tym zakresie.

MODEL NUMERYCZNY

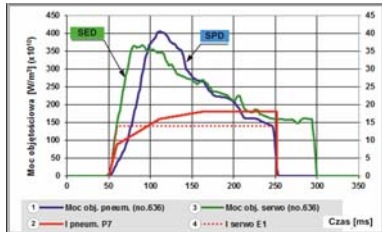


WYNIKI OBLICZEŃ NUMERYCZNYCH/EKSPERYMENTALNYCH



WYNIKI OBLICZEŃ NUMERYCZNYCH

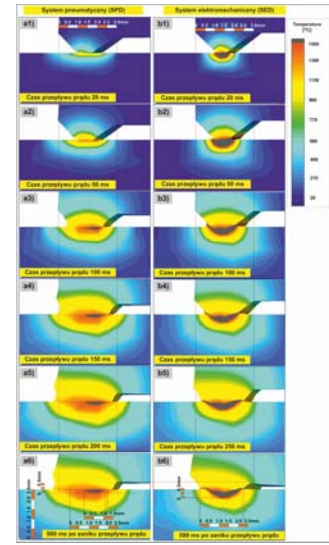
Przebiegi mocy objętościowej dla SPD SED



PATENTY: P. 424725; P.412614; P.425968

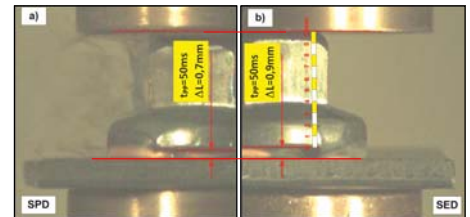
OPTIMALIZACJA PROCESU

Wyniki obliczeń numerycznych – rozkład temperatury w obszarze zgrzewania dla SPD i SED

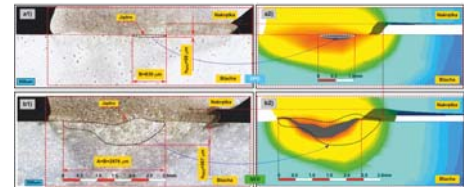


FILMOWANIE PROCESU ZGRZEWANIA

Obraz elementów zgrzewanych: a) SPD, b) SED
SED pozwala na kontrolowany zgmiot grabu nakrętki, czego efektem jest stopienie, a nie uplastycznianie jak w SPD, materiału zgrzewanego



PORÓWNIANIE WYNIKÓW OBLICZEŃ NUMERYCZNYCH I EKSPERYMENTALNYCH



Wnioski

Istotą nowego sposobu sterowania dociskiem elektrod jest zastosowanie SED i algorytmu hybrydowego [5, 6] co w przedstawionym przypadku zgrzewania garbowego przekłada się kolejno na: mniejszą siłę docisku; mniejszą powierzchnię kontaktu elementów zgrzewanych (garb-blacha); większą gęstość prądu zgrzewania (w styku garb-blacha); korzystniejszy przestrzenny rozkład mocy zgrzewania (wyższa moc zgrzewania w strefie kontaktu); intensywniejsze nagrzewanie i stopienie materiału w strefie kontaktu; większe wtopienie (wyższe jądro zgrzeiny); większą szerokość jądra; większą wytrzymałość połączenia zgrzewanego; możliwy mniejszy prąd zgrzewania (mniejsza moc zgrzewarki).

Literatura

- [1] Larsson, J., 2008, Projection welding for nut and bolt attachment, The Fabricator.
- [2] Patent P.412614, 2017, Sposób sterowania zgrzewarką z serwo mechanicznym dociskiem i urządzenie do stosowania tego sposobu.
- [3] Zgłoszenie patentowe P.424725, 2018, Sposób zgrzewania rezystancyjnego garbowego elementu metalowych z garbami pełnymi, zwłaszcza nakrętek i śrub.
- [4] Zgłoszenie patentowe P.425968, 2018, Sposób sterowania zgrzewarką do zgrzewania rezystancyjnego.
- [5] Mikno, Z., 2018, Projection Welding of Nuts Involving the Use of Electromechanical and Pneumatic Electrode Force, International Journal of Advanced Manufacturing Technology.
- [6] Mikno, Z., 2016, Projection Welding with Pneumatic and Servomechanical Electrode Operating Force Systems, Welding Journal (Welding Research) vol 95.

Kontakt:

Instytut Spawalnictwa
ul. Bł. Czesława 16-18
44 - 100 Gliwice
tel.: 32 33 58 360
fax: 32 331 46 52
www.is.gliwice.pl
Zygmunt.Mikno@is.gliwice.pl

BADANIA BYŁY FINANSOWANE PRZEZ NCBR W RAMACH PROJEKTU TANGO/I/267374/NCBR/2015 REALIZOWANEGO W LATACH 2015-2018.

60. KONFERENCJA SPAWALNICZA MIĘDZYNARODOWA

16-18 października 2018 r. - Sosnowiec

SPAWALNICTWO W DOBIE PRZEMYSŁU 4.0

