



Fot. GYS.pl

Zgrzewanie karoserii samochodowej

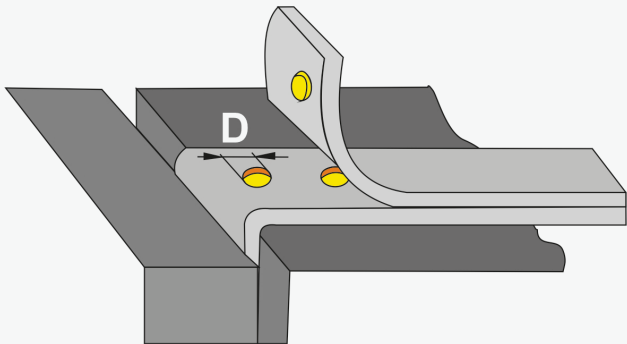
Bogusław Raatz
raatz.pl

TTechnologia wytwarzania cienkich blach dla przemysłu samochodowego wymusiła rewolucję w technologiach łączenia karoserii stalowych. Najczęściej stosowane gatunki stopów stalowych, z których produkowane są elementy współczesnej karoserii samochodowej to: HSLA - High Strength Low Alloy – stale o dużej wytrzymałości, oznaczane również jako: AHSS - Advanced High Strength Steel – nowoczesne stale o dużej wytrzymałości. Są to również stopy stalowe, dwufazowe (DP) oraz BORON STEEL – stal z domieszką boronu, BAINITIC – stopy stali bainitycznej i wiele innych.

Wszystkie te materiały łączą pewne cechy, które są najbardziej istotne dla konstruktorów pojazdów: wysoką zdolność do pochłaniania energii podczas uszkodzenia. Rewolucja w procesach produkcyjnych ma swoje przełożenie na technologie napraw powypadkowych. Podczas wymiany elementów, metoda zgrzewania oporowego, konieczne jest zastosowanie urządzeń o coraz większych możliwościach technicznych. Już dawno do lamusa powinny odejść urządzenia starszych generacji, ponieważ nie pozwalają one na łączenie paneli karoseryjnych zgonie z wymaganiami technicznymi obecnie produkowanych pojazdów. Warto tutaj przypomnieć, że w przypadku wątpliwości co do jakości uzyskiwanych zgrzein, należy przeprowadzić próbę zrywającą.

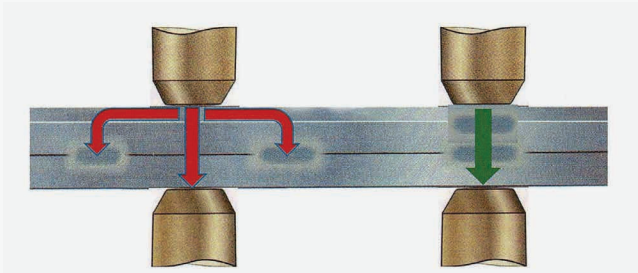
Jakość zgrzein

W zgrzewarkach starszej generacji obsługujący urządzenie manualnie ustawiał parametry zgrzewania, dopasowując je do grubości blach oraz gatunku stopów stalowych, z których są wykonane. Aktualnie powszechne stało się stosowanie zgrzewarek, które automatycznie, przed zaciśnięciem ramion zgrzewających dokonują pomiaru i wprowadzają odpowiednie parametry pracy. Dzięki temu zgrzeiny są prawidłowo wykonane oraz powtarzalne, a praca staje się łatwiejsza i szybsza. Prawidłowość wykonania połączenia zgrzewanego można stwierdzić wykonując próbę rozrywania. Blachy w miejscu zgrzewania nie powinny się rozłączyć bez wyrwania w jednej z nich otworu. Wielkość otworu uzależniona jest od grubości blach. Można taką próbę wykonać przy pomocy dostępnych narzędzi warsztatowych lub stosując odpowiednie oprzyrządowanie. Próbę należy wykonać na fragmencie elementu zdemontowanego z pojazdu. Będzie to najbardziej wiarygodna próba, ponieważ dotycząca konkretnego gatunku stopu stalowego, o określonej grubości odpowiadającej oryginałowi.

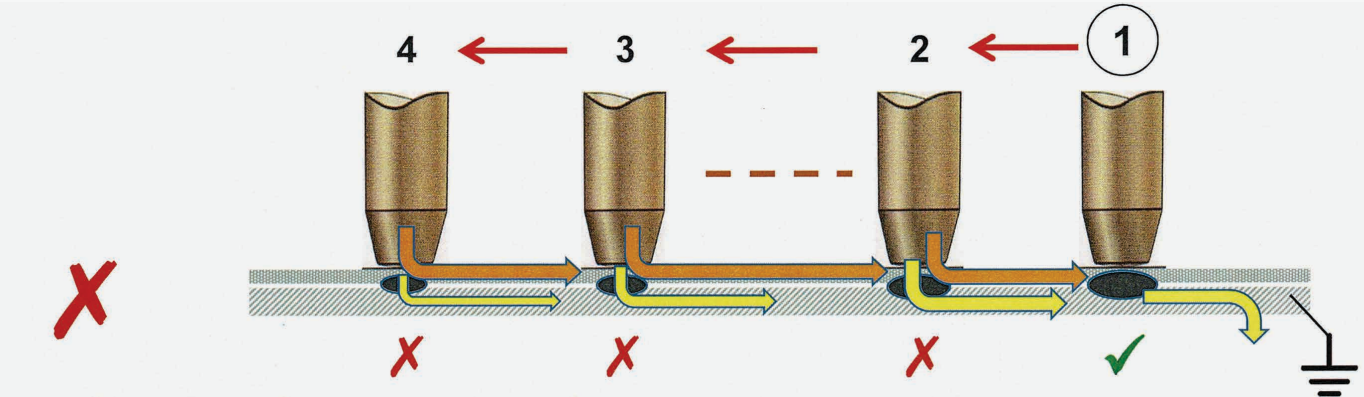


Akceptowalna średnica otworu (Całkowita grubość + 3mm)
D >= 4 mm
D >= 6 mm
D >= 8 mm

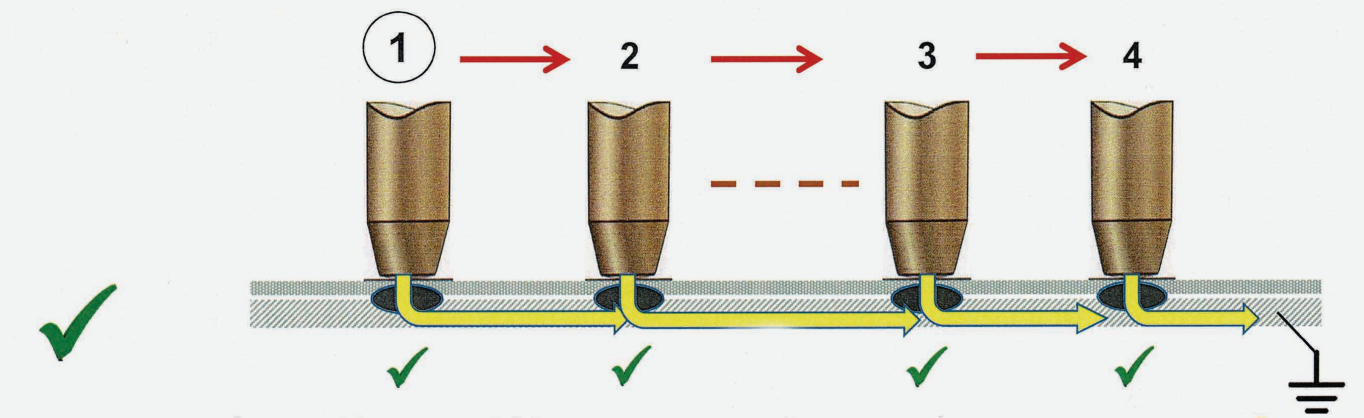
Rys. Próba. (GYS, BR)



Rys. Jeden z częściej popełnianych błędów podczas zgrzewania, to zbyt mała odległość pomiędzy zgrzeinami. (GYS ACADEMY – GYS.pl)



Wykonując zgrzeiny w złej kolejności, czyli zaczynając od punktu najbliższej masy, prąd zgrzewania przepływa przez wcześniej wykonane punkty, co zmniejsza jego wartość dla kolejnych zgrzein.



Wykonując zgrzeiny w dobrej kolejności, czyli zaczynając od punktu najdalej od masy, prąd zgrzewania nie przepływa przez wcześniej wykonane punkty, co zapewnia odpowiednią jego wartość dla kolejnych zgrzein.

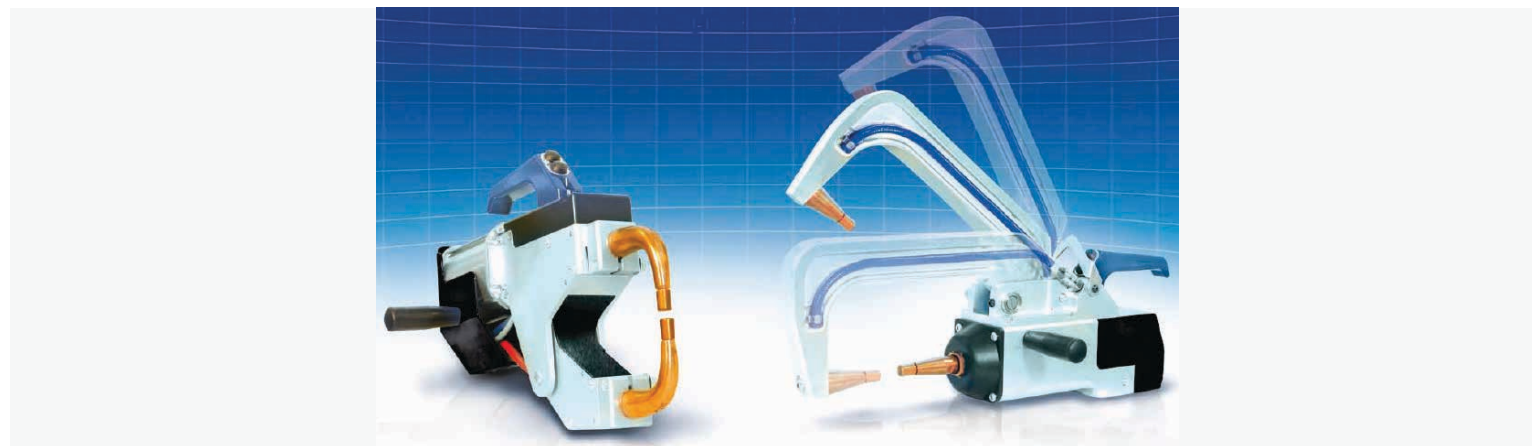
Rys. Zgrzewanie jednostronne jest niezalecane. W przypadku stosowani tej metody należy pamiętać że konieczne jest przestrzeganie kolejności wykonywania zgrzein. (GYS ACADEMY – GYS.pl)

Wymagania techniczne producentów pojazdów

Zgrzewanie jest jedną z najbardziej popularnych metod łączenia stalowych elementów karoserii. Rozróżnia się wiele metod zgrzewania: oporowe, ogniskowe, zgmiotowe, wybuchowe, tarciove, ultradźwiękowe, indukcyjne, dyfuzyjne, zwarciove, iskrowe, prądami o dużej częstotliwości, wibracyjne. W budowie karoserii stosowane jest zgrzewanie oporowe. Wysokogatunkowe stopy stalowe wymusiły znaczne zwiększenie prądów zgrzewania oraz stosowanie znacznego docisku elektrod podczas procesu formowania zgrzeiny. O ile do niedawna wystarczyły prądy o natężeniu 6 do 10 kA to obecnie minimum, aby zgrzać większość stosowanych w motoryzacji blach to 13 kA. W skrajnych przypadkach są to prądy o wartości ponad 14 kA. Niestety w warsztatach naprawczych stosuje się zgrzewanie przy zastosowaniu niewystarczających parametrów. Należy dodać, że poza prądem zgrzewania równie istotna jest siła z jaką ściskane są łączone elementy podczas procesu zgrzewania. Minimalny docisk powinien wynosić 500 daN. Niektórzy producenci samochodów wymagają stosowania zgrzewarek z uchwytem typu „C”.



Fot. Uchwyt typu „C” z transformatorem umożliwia zastosowanie przewodów o znacznie mniejszym przekroju oraz może być stosowany przy mniejszym zabezpieczeniu linii o niższych parametrach. (GYS.pl)



Fot. Rodzaje uchwytów spawalniczych. Po lewej „X”, po prawej „C”. (GYS.pl)

Uchwyty „X” oraz „C”

Warto w tym miejscu zauważyć pewną prawidłowość wpływającą bezpośrednio na dobór uchwytu zgrzewarki. Dotyczy to wyboru pomiędzy uchwytami typu „C”, a „X”. W przypadku uchwytów typu „C” elektroda ruchoma dociskana jest w osi elektrody stałej zamocowanej w gnieździe korpusu. Taki system docisku pozwala na uzyskanie takiej samej siły podczas zgrzewania, niezależnie od zastosowanego osprzętu przedłużającego czyli elektrod. Inaczej jest natomiast, gdy w uchwycie „X” zastosowane zostaną elektrody dłuższe niż standardowe lub przedłużenia ramion. Im dłuższe ramiona w uchwycie zgrzewającym typu „X” tym mniejsza siła docisku podczas zgrzewania. Zgrzewarki najczęściej posiadają funkcję, która uwzględni ten spadek siły i następuje korekta nacisku. Niestety przy najdłuższych elektrodach i zgrzewaniu grubych blach wysokogatunkowych, zwykle siły już jest zbyt mało i zgrzeina nie może być wykonana prawidłowo. Należy pamiętać, że siła docisku elektrod jest jednym z dwóch głównych czynników, które wpływają na jakość zgrzeiny. Ważny jest również czas procesu zgrzewania, ale jego regulowanie przy systemach sterowania mikroprocesorowego nie stanowi zwykle większego problemu.

Elektrody i osprzęt

Nie tylko parametry decydują o przydatności określonych urządzeń zgrzewających. Pojawiają się również strefy krytyczne z ograniczonym dostępem podczas procesu zgrzewania oporowego wykonywanego podczas wymiany elementów w serwisie blacharskim. W procesie produkcji sytuacje te w zasadzie nie występują lub są rozwiązywane w sposób przemysłowy. Przede wszystkim jest określona kolejność montażu nadwozia pojazdu w procesie produkcji, tak aby proces przebiegał możliwie łatwo z jak najprostszym dostępem do punktów montażowych. Inaczej niestety jest gdy zachodzi konieczność wymiany określonego elementu w procesie naprawy powypadkowej.

Pasty kontaktowe i wymiana końcówek elektrod

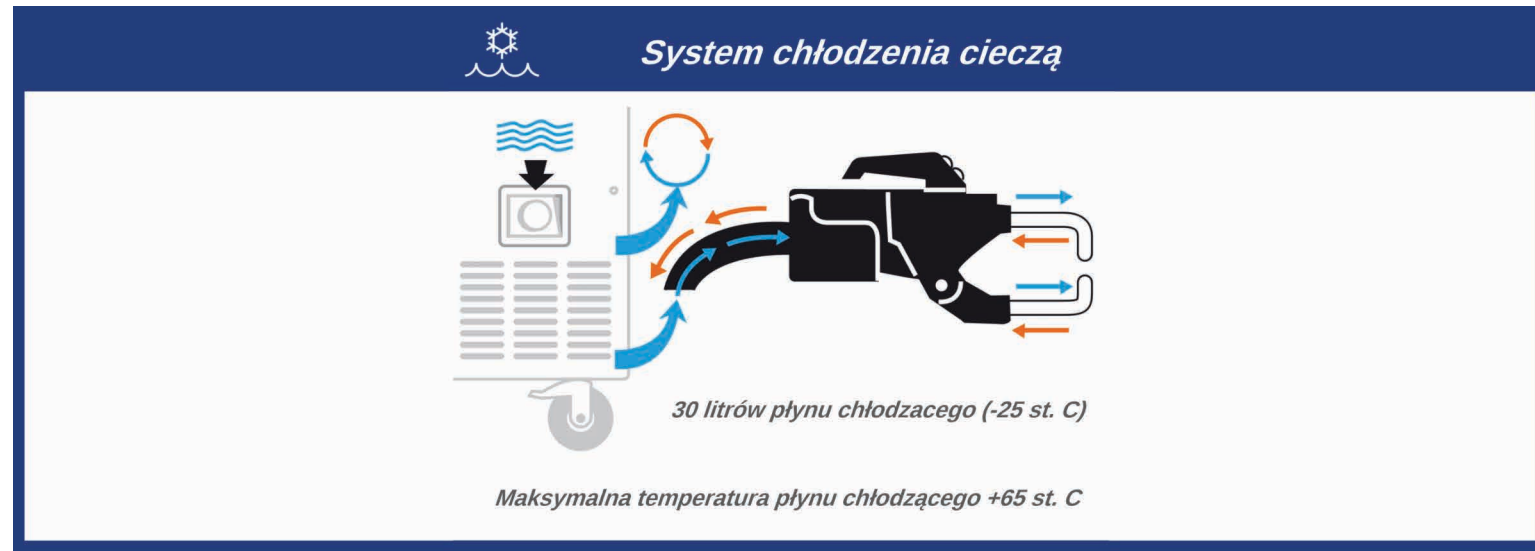
Pasty zawierające opiłki miedziane spełniają funkcję przewodnika prądu poprawiając tym samym wydajność zgrzewarki, a tym samym poprawiając jakość zgrzein. Dodatkowo stanowią zabezpieczenie antykorozyjne. Elektrody zgrzewające wykonane są ze specjalnych stopów miedzi i same w sobie są elementami drogimi. Skonstruowane są w taki sposób aby, podczas eksploatacji nie zużywały się w całości lecz jedynie wymianie podlegały specjalne końcówki zgrzewające. Końcówki te wykonywane są zwykle w trzech rodzajach: płaskie, okrągłe oraz skośne. Większość współczesnych zgrzewarek sygnalizuje konieczność ich wymiany, ale operator powinien również kontrolować ich jakość.



Fot. GYS.pl

Instalacja elektryczna i płyn chłodzący

W przypadku maszyn chłodzonych cieczą konieczna jest wymiana płynu w zależności od zaleceń producenta. Stosowanie nieodpowiednich płynów lub nie wymienianie go zgodnie z zaleceniami często powoduje poważne uszkodzenia systemu chłodzenia zgrzewarek. Urządzenia do zgrzewania współczesnych karoserii stalowych wymagają odpowiedniego zasilania. Zwykle konieczne jest przygotowanie obwodu elektrycznego z zabezpieczeniem 32 A (D). Przewód do gniazda powinien mieć przekrój 10 mm².

**Jak wybrać zgrzewarkę**

Najczęściej można usłyszeć, że blacharz, czy też właściciel warsztatu wybrał dane urządzenie, bo przeczytał w ulotce reklamowej, lub usłyszał od sprzedawcy, że to jest świetne, niedrogie urządzenie i można nim zgrzewać nawet 2 blachy o grubości 3 mm... no i oczywiście „po co przepłacać” za drogie zgrzewarki innych producentów. Niestety najczęściej to fikcja, bo urządzenia te nie posiadają możliwości zgrzewania przy odpowiednio wysokich prądach jak i często nie mają możliwości wymuszonego docisku (np. pneumatycznego) elektrod zgrzewających. Co zatem jest ważne?

Najważniejsze parametry to: maksymalny prąd zgrzewania - min. 12 kA (najlepiej 13 kA), docisk elektrod – min. 350 daN.

Pozostałe cechy to:

- chłodzenie cieczą całego układu włącznie z elektrodami,
- automatyczny dobór parametrów zgrzewania,
- jak najmniejsza masa uchwytu zgrzewającego,
- osprzęt do podwieszania i manipulacji uchwytem,
- dodatkowe elektrody umożliwiające dostęp do większości punktów,
- zgrzewanie jednostronne,
- dostęp do serwisu i części eksploatacyjnych,
- dostęp do profesjonalnych szkoleń,
- dopuszczenia do stosowania w ASO.

W przypadku stosowania wysokich prądów podczas procesu łączenia blach wysokogatunkowych wydzielają się znaczne ilości ciepła. Dotyczy to zarówno elektrod zgrzewarki w miejscu wykonywania połączenia jak i części składowych samego urządzenia zgrzewającego. W celu uzyskania połączeń o odpowiedniej jakości i wytrzymałości zgrzewarka musi posiadać system chłodzenia cieczą w obiegu wymuszonym. Chłodzone są zarówno elektrody zgrzewarki jak i części składowe samego agregatu urządzenia. Dodatkowo warto, aby zgrzewarka wyposażona była w fabryczny system inteligentnego doboru odpowiednich parametrów zgrzewania w zależności od łączonych elementów. Dotyczy to zarówno grubości blach jak i własności mechanicznych stopu stalowego. Urządzenie na ułamek sekundy przed wykonaniem zgrzeiny dokonuje analizy łączonych elementów i automatycznie dobiera prąd zgrzewania, siłę docisku jak i czas.



Fot. GYS.pl

Spoter blacharski z możliwością zgrzewania

Czy to jest w ogóle możliwe? Tak, ale spoter musiałby posiadać możliwość wygenerowania prądu zgrzewania powyżej 10 kA oraz wymuszony docisk elektrod min 300 daN. Niestety niektórzy nieświadomi (lub nieuczciwi) sprzedawcy takich rozwiązań od wielu lat oferują spotery o parametrach zgrzewania 3-4 kA jako zgrzewarki, które po doposażeniu w ręcznie dociskane kleszcze zgrzewające mają rzekomo być wystarczające do zgrzewania współczesnej karoserii samochodowej. W skrajnych przypadkach, świadomie lub nieświadomie, podają pobór mocy jako moc zgrzewania. Warto więc samemu zdobyć podstawową wiedzę aby wyrobić sobie odpowiedni pogląd.

Dostępne na rynku spotery do napraw panelowych, nie nadają się do zgrzewania współczesnych blach karoseryjnych ponieważ mają zbyt niskie parametry zgrzewania.

Aby zgrzać najcieńsze spotykane blachy w karoserii potrzeba min. 8000 A oraz docisku elektrod rzędu 250 daN.



Fot. Najnowsza zgrzewarka z wymuszonym napędem sterowania wysięgnika. (GYS.pl)

Podsumowując należy podkreślić, że wybierając maszynę do zgrzewania współczesnej karoserii samochodowej, należy przede wszystkim skupić się na sprawdzeniu podstawowych parametrów jakie posiada urządzenie. Z praktyki wiadomo, że mało kto samodzielnie potrafi skutecznie przeanalizować nawet wybrane najważniejsze parametry pracy jakimi są: prąd zgrzewania oraz docisk elektrod. Warto zapoznać się z wymaganiami producentów pojazdów i porównać, czy dane urządzenie posiada odpowiednie możliwości techniczne. Nie należy zapominać, że postęp ma do siebie, że jest ciągły i nieubłagany. Będzie coraz trudniej sprostać oczekiwaniom, i warto inwestować w jak najlepsze urządzenia, które sprostają nie tylko obecnym wymaganiom, ale i posłużą w warsztacie w przyszłości. ■