

	<p>POLITECHNIKA LUBELSKA WYDZIAŁ MECHANICZNY KATEDRA INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ</p>	<p>Laboratorium Spajalnictwa ĆWICZENIE Nr SP-4</p>
<p>Akceptował: Kierownik Katedry prof. dr hab. B. Surowska</p>		<p>Opracowali: dr inż. Leszek Gardyński mgr inż. Mirosław Szala</p>

I. Temat ćwiczenia: **Zgrzewanie metali. Zgrzewanie oporowe punktowe.**

II. Cel ćwiczenia: Zapoznanie się praktyczne z budową i działaniem zgrzewarki punktowej i własnoręczne wykonanie zgrzein punktowych w złączu przylgowym stalowym.

III. Ważniejsze pytania kontrolne:

1. Zasada zgrzewania oporowego punktowego i zakresy wartości parametrów zgrzewania.
2. Budowa elektrod do zgrzewania punktowego. Jakie funkcje spełniają elektrody w procesie zgrzewania?
3. Budowa i zasada działania zgrzewarki punktowej.
4. Rodzaje warunków i programów zgrzewania punktowego.
5. Moc zgrzewania i współczynnik trwałości obciążenia (wzory do ich obliczania).
6. Zalety zgrzewania oporowego w porównaniu ze spawaniem.
7. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu łukowym.

IV. Literatura:

1. Klimpel A., Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali: technologie, WNT, Warszawa, 2009.
2. Paskala H., Zgrzewanie oporowe metali, Wydaw. i Handel Książkami "KaBe", Krosno, 2003.
3. Ferenc K., Spawalnictwo, WNT, Warszawa, 2007.
4. Kurpisz B., Procesy spawania metali, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno, 2008.
5. Dobaj E., Maszyny i urządzenia spawalnicze, WNT, Warszawa, 2009.
6. Marcolla K.: Zarys spawalnictwa. PWN, Warszawa - Poznań, 1979.
7. Lisowski Z., Rudowski S.: Spawalnictwo. PWSz, Warszawa 1974.
8. Piwowar S.: Spawalnictwo. PWN, Warszawa 1978.
9. Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. WNT, Warszawa, 2005.

V. Przebieg ćwiczenia:

1. Zapoznanie z przepisami bhp.
2. Zapoznanie się budową i obsługą zgrzewarki.

2.1. Zgrzewarka oporowa punktowa typ ZPb-12.

Charakterystyka techniczna:

Parametr	Wartość
Rodzaj zgrzewania	punktowe
Rodzaj zasilania	prąd przemienny 1 fazowy, 50 Hz, 380V
Znamionowy współczynnik trwałości obciążenia	$P_n = 50\%$ /rodzaj pracy P50/
Moc przy pracy P50 /moc znamionowa/	12 kVA
Maksymalna moc zgrzewania	60 kVA
Maksymalny prąd pierwotny zwarcia	200 A
Maksymalny prąd wtórny zwarcia	18600 A
Zakres napięcia wtórnego	2,03÷4,1 V /8 stopni regulacji/
Maksymalny nacisk elektrody	2500 N
Zakres grubości zgrzewanych blach ze stali niskowęglowej	min 0,5 + 0,5 mm, max 3 + 3 mm
Znamionowa wydajność	20 zgrzein na minutę
Regulacja prądu zgrzewania	zmiana napięcia wtórnego na transformatorze przy pomocy odczepów w uzwojeniu pierwotnym; dźwignie przełącznika odczepów wyprowadzone są na zewnątrz korpusu zrzewarki; 8 możliwych wzajemnych położzeń trzech dźwigni daje 8 wartości napięcia wtórnego w granicach od 2,03V do 4,1V
Elektroniczny regulator czasu zgrzewania	0,1÷1 s; 1÷10 s; 10÷100 s

2.2. Sprzęt ochrony osobistej.

- wyposażenie laboratorium - fartuchy i rękawice skórzane, tarcze ochronne, okulary ochronne;
- wyposażenie osobiste - płaszcz roboczy, nakrycie głowy.

2.6. Urządzenia i materiały pomocnicze.

- szczotka stalowa do oczyszczania spoiny.

3. Czynności wykonywane podczas części praktycznej ćwiczenia.

Instruktor - spawalnik po omówieniu budowy i działania zgrzewarki podaje parametry zgrzewania (napięcie, czas i siła docisku) i demonstruje wykonanie zgrzein punktowych. Podaje również gatunek i grubość blachy. Instruktor przeprowadza próbę zrywania zgrzeiny, podaje parametry zrywania. Studenci wykonują indywidualnie złącze pod nadzorem instruktora.

VI. Wytyczne do sprawozdania

Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Opis budowy i działania zgrzewarki punktowej w oparciu o schemat ideowy zgrzewarki.
2. Opis zasady i istoty zgrzewania oporowego punktowego w oparciu o schemat uwzględniający cały obwód prądu roboczego łącznie z transformatorem.
3. Rysunek - przekrój osiowy elektrody kłowej.
4. Rysunek (z wymiarami) w 2 rzutach złącza przylgowego wykonanego osobiście oraz paorometry zgrzewania: napięcie robocze, natężenie (obliczone dla mocy znamionowej), czas i siła docisku.
5. Rysunek programu zgrzewania realizowanego na ćwiczeniu.
6. Opis przeprowadzonej próby zrywania zgrzeiny wraz z niezbędnymi obliczeniami. Rysunek złącza zgrzewanego.
7. Wnioski powinny zawierać: krótkie podsumowanie rezultatów osiągniętych w wyniku realizacji ćwiczenia; porównanie wyników z danymi literaturowymi; przyczyny uzyskania wyników negatywnych.