

# Aspekty jakościowe przy produkcji drutów do spawania

Firma Multimet Sp. z o.o. z siedzibą w Przemkowie istnieje na rynku od 16 lat. Od początku działalności zakład wytwarza druty do spawania stali niestopowych i niskostopowych.

Dostawcami walcówki do produkcji drutów są renomowane huty europejskie, z której wytwarza się następujące gatunki drutów do spawania w osłonie gazów ochronnych: G3Si1 (SG2), G4Si1 (SG3), G2Mo (SGMo) i Mn3Ni1CrMo oraz do spawania łukiem krytym S1, S2, S2Si, S3, S2Mo i S2Ni2.

W 2003 roku firma uzyskała certyfikat zapewnienia jakości ISO 9001: 2000 i zgodnie z przyjętą polityką jakości rozprawdza na rynku tylko takie produkty, których jakość powoduje zadowolenie klientów dzięki sprawnemu i niezawodnemu działaniu.

Wysoka jakość oferowanych przez nas materiałów została już wielokrotnie zweryfikowana w praktyce, a ich niezawodność potwierdzają certyfikaty takich towarzystw kwalifikacyjnych jak: Deutsche Bahn, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas, Lloyds Register of Shipping, Det Norske Veritas, American Bureau of Shipping, Polski Rejestr Statków, Urząd Dozoru Technicznego, TÜV-Rheinland, Registro Italiano Navale.

Podczas kontroli dostawy materiału Dział Jakości sprawdza zgodność z zamówieniem oraz potwierdza gatunek materiału poprzez analizę spektralną, wykonywaną w laboratorium zakładowym. Przykład karty kontrolnej na tym etapie przedstawia rys. 1. Zawarte informacje są podstawą do śledzenia identyfikowalności wyrobu. Analizę spektralną wykonuje się przy pomocy analizatora metali „Thermo ARL” potwierdzając zgodność zawartości pierwiastków: C, Mn, Si, P, S, Cu, Cr, Ni, Al, Mo i V z wystawionym przez producenta atestem.



Rys. 1. Karta kontrolna walcówki

Bardzo istotnym parametrem, wpływającym na właściwości spawalnicze drutu, jest proces jego ciągnięcia. W procesie tym nieuniknione jest zanieczyszczenie powierzchni elementami środków smarnych, które zawierają związki organiczne stwarzające niebezpieczeństwo powstania na powierzchni drutu zwiększonej zawartości tlenu i wodoru. W procesie tworzenia powłoki miedzianej zapewnia się więc odpowiednią czystość tej powierzchni.

Pełną identyfikowalność wyrobu zapewnia wdrożony system kart kontrolnych gwarantujących dokładne przechodzenie numeracji wyrobu podczas procesu produkcji. Wprowadzony system kart kontrolnych umożliwia, na każdym etapie produkcji, dostęp do wielu szczegółowych informacji dotyczących technologii wykonania takich jak: producent walcówki, gatunek drutu, numer wytopu, waga kręgu/szpuli, data wykonania poszczególnego etapu, parametry technologiczne etapu, zmiana, identyfikacja pracownika, rodzaj maszyny, numer szpuli na zmianie, średnice przejściowe, stan naprężeń szczątkowych, wilgotność w beczce

przed zapakowaniem drutu, długość drutu a nawet miejsca wystąpienia awarii procesu.

Przykład funkcjonującego systemu przedstawiają kolejne rys. 2 i 3.

Przejsie numerów kontrolnych		
Krąg	S/20521/05	
Suchociąg	277/05	
	278/05	
	279/05	
Mokrociąg	277/05	→ 4/119/1/05
	278/05	→ 3/119/2/05
	279/05	→ 3/111/2/05
Beczownica	3/111/2/05	→ 816

Rys. 2. Zapewnienie indetyfikowalności w procesie produkcji

Multimet Sp. z o.o. ISO 9001:2000	MASZYNA	DATA	NR KARTY
	5-3	21/05	
ZMIANA I		OPERATOR	
Lp.		NR SZPULI	GAT.
1.	S/20521	S2	20521
2.	S/20521	S2	20521
3.	S/20521	S2	20521
4.	S/20521	S2	20521
5.			
Ciągadła			
Lp.	1	2	3
1.			
2.			
UWAGI:			

Rys. 3. Karta kontrolna obrazująca przechodzenie oznaczeń z różnych etapów produkcji

Jednym z ważnych parametrów technologicznych związanych z wytwarzaniem drutów spawalniczych jest stan naprężeń wewnętrznych. Efektem końcowym procesu wytwarzania są takie zmienne elementy jak: sztywność drutu, różny poziom naprężeń skrętnych w płaszczyźnie „x” i „y” i prostoliniowość. Wymienione parametry mają istotny wpływ na stabilność procesu spawania oraz trwałość końcówki prądowej i dlatego ich wartości muszą mieścić się w określonych granicach. W ramach wieloletnich doświadczeń produkcyjnych opracowano takie postępowania, które gwarantują otrzymanie wymaganych parametrów technologicznych.

Metoda pomiarowa stanu naprężeń wewnętrznych polega na kontroli pionowego przemieszczenia pojedynczego zwoju drutu swobodnie leżącego na poziomej płaszczyźnie. W sytuacji idealnej odcięcia zakończenia leżą na płaszczyźnie a wartością graniczną ustaloną dla drutu nawijanego do beczki jest 25 mm. Przykładowy wynik przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Kontrola wzniosu śrubowego



Multimet Sp. z o.o.		KARTA PRACY BECZKOWNICA - KOCH NR 300/05, 2006	
ISO 9001:2000			
Data: 22.05.06	Zmiana: I	Operator: Sylwia	
Wilgotność powietrza: 45			
Oznaczenie szpuli: 3/AMM/2105	Wznios w mm: 0	Średnica drutu: 1,20	
Gatunek: 5G-2	Średnica kręgu: 100	Początek szpuli: 1,19	Koniec szpuli:
	Rm: 1288	Maszyna: 5-3	
	Nr wytopu: 627481	Operator makrociagu: 2/7	
Nr kontrolny: 2205613022	Kolejny nr beczki: 816, 817	Ilość metrów: 23100	
2205613072		Waga: 200	
Prędkość zadana m/s: 10	Prędkość obrotowa %: 92	Wibracja co: 20	
	Prędkość układacza %: 100	Czas wibracji: 5	
Ciśnienie na kompensatorze: 0	Powód niedowagi beczki:	Zabezpieczenie antykorozyjne Tak: Nie	
Wykonana ilość beczek:			
Rodzaj klasyfikacji (- lub o): 816-, 817			
Kontrola karty pracy-sprawdził:			
Kontrola wyrzykowa-sprawdził:			
Beczka nr- 816 powłoka φ 1,19 koniec φ 1,19 wydek. 3m			
Beczka nr- 817 powłoka φ 1,19 koniec φ wydek.			

Rys. 5. Fragment karty kontrolnej beczkownicy



Rys. 6. Beczka z drutem przed nałożeniem pokrywy

Data: 20.05. zm. III

IMT 2.0 1.19 mm

postoje 9.800

nr szpuli 3/AMM/2105

nr wytopu 627481

Km. 1288 (KJ 1)

Licznik 702 operator 2

Licznik 1220 Operator 67

**Multimet**

50-170 Przemków ul. Fabryczna 10 fax: (076) 8320-040 tel.: (076) 8319-076

Drut spawalniczy

IMT2 Ø1,2mm

N.32 EN8559, G3511 PN EN 440 PRS,ENV,LES,GL,ABS,UDT,TUV,DR

nr wytopu: 627481

nr kontr.: 2205613022

**Multimet**

50-170 Przemków ul. Fabryczna 10 fax: (076) 8320-040 tel.: (076) 8319-076

Drut spawalniczy

IMT2 Ø1,2mm

N.32 EN8559, G3511 PN EN 440 PRS,ENV,LES,GL,ABS,UDT,TUV,DR

nr wytopu: 627481

nr kontr.: 2205613072

Rys. 7. Oznaczenie umieszczane na beczce

i obrazuje sposób zabezpieczenia przed rozwinieniem się drutu podczas transportu. Kiedy dostawa do klienta następuje z wersją z kapturem to w środek zwoju wkłada się walec kartonowy niezbędny w przypadku użycia kaptura.

Kolejnym etapem jest naklejanie oznaczeń, które są przedstawione na rys. 7 i 8.



Rys. 8. Oznaczenie umieszczane na beczce

Na rys. 8 pokazano również sposób wyprowadzania drutu z beczki do urządzenia spawającego aby był on zgodny z metodą nawijania drutu do beczki.



Rys. 9. Paleta z drutem przygotowana do wysyłki

Na zakończenie układu się 4 beczki na palecie i dodatkowo zawija się je folią termozgrzewalną. Gotową paletę do wysyłki pokazano na rys. 9, a cała wymagana dokumentacja techniczna producenta dostarczana jest w załączonym liście przewozowym.

# Multimet®

**DRUTY I MATERIAŁY SPAWALNICZE**

Multimet Sp.zo.o.  
Siedziba firmy: Przemków, Fabryczna 10  
www.multimet.com.pl

W procesie produkcji bada się również wytrzymałość drutu na rozciąganie dla każdej 1. tonowej szpuli. Pomiary wykonuje się w oparciu o normę PN-EN 10002 - 1 + AC1. Badania wytrzymałości przeprowadza się dla drutów o średnicy 0,8-1,6 mm.

Nieodłącznym etapem procesu produkcji drutu w beczkach jest karta pracy beczkownicy - rys. 5.

W karcie tej zamieszcza się takie parametry jak: data nawijania, numer wytopu, oznaczenie szpuli po procesie miedziowania, gatunek drutu, numer kontrolny, wilgotność powietrza, nazwisko operatora, średnica drutu, nazwa maszyny, nawinięta ilość metrów, waga, prędkość nawijania, średnica kręgu, Rm drutu oraz numer kolejny beczki.

Po zakończeniu procesu nawijania następuje przygotowanie do wysyłki, co przykładowo pokazano na kolejnym rys. 6.

Przedstawiony przypadek dotyczy rozwiązania bez kaptura