POLITECHNIKA GDAŃSKA

KATEDRA
INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I SPAJANIA

WYDZIAŁ MECHANICZNY

ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
www.pg.gda.pl

Badania metalograficzne drutów proszkowych poddanych działaniu środowiska

Autorzy:
dr inż. Aleksandra Świerczyńska, dr inż. Michał Landowski,
dr hab. inż. Dariusz Fydrych Politechnika Gdańska

Wprowadzenie

Rozwój technologii spawalniczych wiąże się m.in. z modyfikacją, ulepszaniem lub projektowaniem nowych materiałów dodatkowych. Zapotrzebowanie na zwiększanie wydajności spawania generuje zwiększone zapotrzebowanie na zmianę drutów litych na druty proszkowe, szczególnie przy produkcji seryjnej, zautomatyzowanej. Korzyści wynikające z zastosowaniem metody FCAW w miejsce metody MAG to m.in. krótki czas szkolenia spawaczy, wysoki uzysk stapiania, duża powtarzalność wyników, wysoka plastyczność i udarność stopiwa, dobra stabilność łuku oraz duże głębokości wtopienia. Jako wypełnienie drutów proszkowych mogą być stosowane mieszanki o różnym składzie chemicznym - topniki niemetaliczne lub metaliczne. Druty proszkowe, ze względu na złożoną budowę, charakteryzują się zwiększoną wrażliwością na oddziaływanie czynników środowiskowych w porównaniu do drutów litych. Przechowywanie drutów w warunkach zwiększonej, obniżonej lub zmiennej temperatury i wilgotności może mieć konsekwencje w zmianach na powierzchni drutów oraz wewnątrz metalowej rurki.

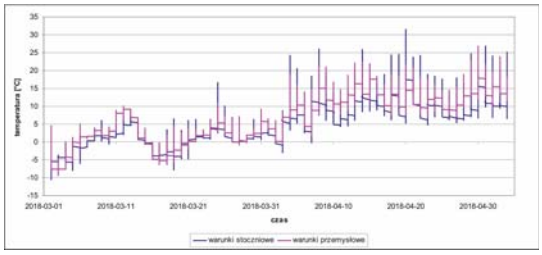
Badania własne

W badaniach wykorzystano druty proszkowe rutylowe o budowie bez szwu oraz ze szwem, o zawartości wodoru dyfundującego w stopiwie H5. Zostały one poddane obserwacjom makroskopowym oraz mikroskopowym na mikroskopie optycznym oraz skaningowym mikroskopie elektronowym. Charakterystyka drutów została przedstawiona w tabeli 1. Badane materiały dodatkowe były przechowywane w warunkach środowisk antropogenicznych - stoczniowych oraz przemysłowych przez okres od 3 do 6 miesięcy. Podczas przechowywania rejestrowane były zmiany wilgotności oraz temperatury, w których przebywały druty.

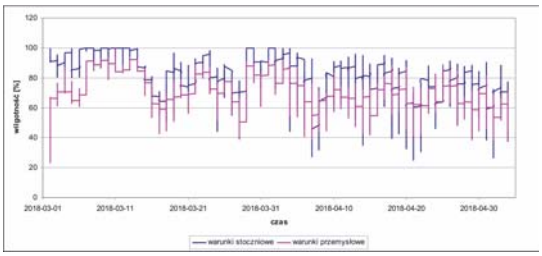
Typ drutu	Średnica	Wytrzymałość na rozciąganie, Rm [MPa]	Wydłużenie, A5 [%]	Zawartość wodoru
Drut proszkowy bez szwu	1,2 mm	590	29	H5
Drut proszkowy ze szwem	1,2 mm	650	26	H5

Tabela 1. Charakterystyka drutów

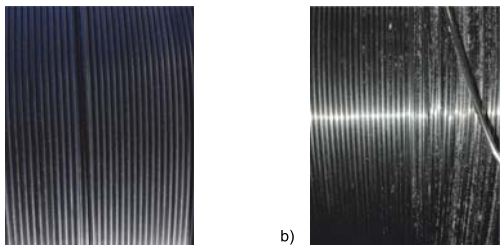
Wyniki



Rys. 1. Przykładowy zakres zmienności temperatur
w warunkach stoczniowych i przemysłowych

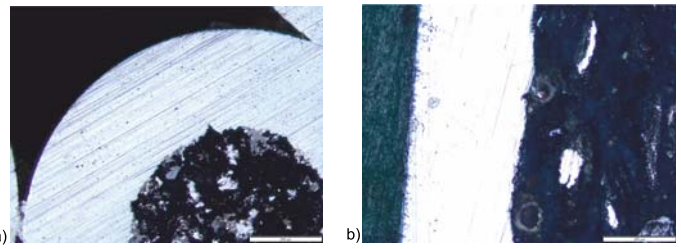


Rys. 2. Przykładowy zakres zmienności wilgotności
w warunkach stoczniowych i przemysłowych



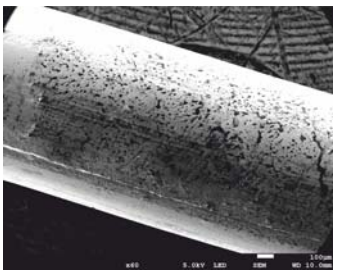
a) b)

Rys. 3. Powierzchnia drutu ze szwem:
a) w stanie dostawy; b) przechowywanego 6 miesięcy w warunkach stoczniowych

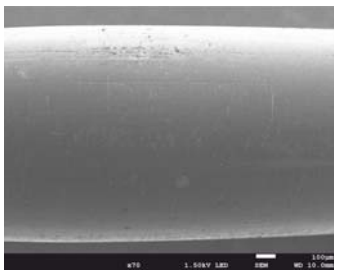


a) b)

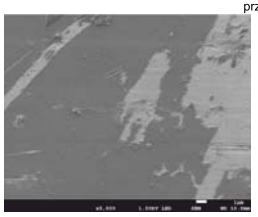
Rys. 4. Struktura drutu bezszwowego:
a) w stanie dostawy; b) przechowywanego 3 miesiące w warunkach przemysłowych



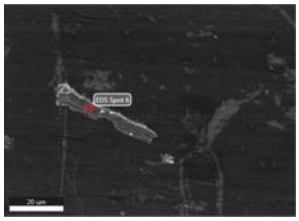
Rys. 5. Powierzchnia drutu ze szwem
po przechowywaniu w warunkach stoczniowych
przez 3 miesiące



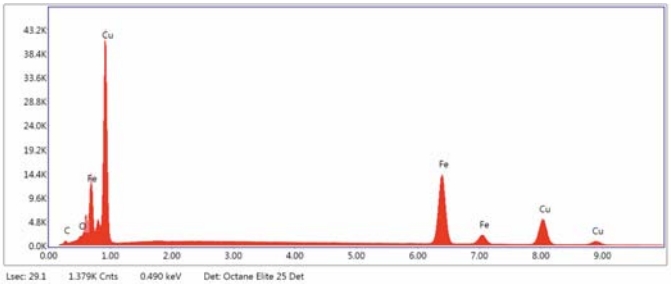
Rys. 6. Powierzchnia drutu bezszwowego
po przechowywaniu w warunkach przemysłowych
przez 3 miesiące



Rys. 7. Powierzchnia drutu bezszwowego po przechowywaniu w warunkach przemysłowych przez 3 miesiące



a)

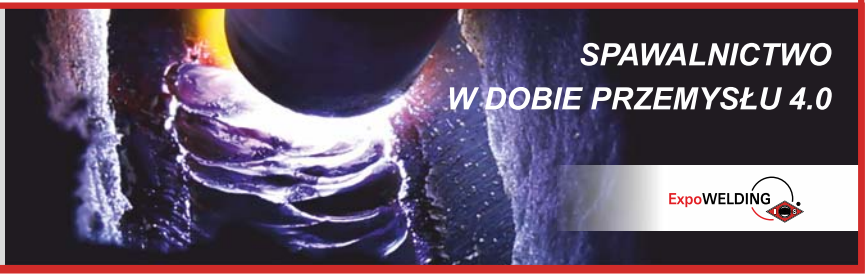


b)

Rys. 8. Analiza EDS powierzchni drutu bezszwowego po przechowywaniu w warunkach przemysłowych przez 3 miesiące

Wnioski

1. Przechowywanie drutów proszkowych w warunkach zmiennej wilgotności i temperatury powoduje silną degradację powierzchni drutów, zarówno miedziowanych, jak i niemiedziowanych.
2. Zmiana powierzchni drutów pod wpływem środowiska jest bardziej intensywna w warunkach stoczniowych.
3. Druty bezszwowe różniące się składem proszku oraz własnościami rurki stalowej przechowywane w jednakowych warunkach podlegają degradacji o różnym stopniu intensywności.

Kontakt:
Aleksandra Świerczyńska
Politechnika Gdańska
Wydział Mechaniczny
Zespół Inżynierii Spajania
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk
tel. 58 347 12 91
aleswier@pg.edu.pl

60. KONFERENCJA SPAWALNICZA
MIĘDZYNARODOWA
16-18 października 2018 r. - Sosnowiec