

Badania nieniszczące złączy spawanych ze stali niestopowej

Cel pracy: charakterystyka metod badań nieniszczących oraz opracowanie technologii badań dla wybranych metod złączy spawanych

Opis istoty pracy

Praca dotyczy charakterystyki stali niestopowej przeznaczonej do konstrukcji spawanych, zawierając informacje o składzie chemicznym, obróbce cieplnej i spawalności stali. Zastosowano różnorodne metody badań nieniszczących: wizualne (VT), penetracyjne (PT), magnetyczno-proszkowe (MT) oraz radiograficzne (RT) do oceny złączy spawanych. Badania te pozwalały na szczegółową analizę próbek bez naruszenia ich integralności strukturalnej. Normy i procedury były ściśle przestrzegane, a używane materiały i urządzenia posiadały odpowiednie atesty i certyfikaty. Opracowania technologiczne, wyniki badań i stosowane metody oparte były na aktualnej wiedzy technicznej i materiałoznawstwie, zaś źródła informacji obejmowały podręczniki akademickie, czasopisma branżowe i materiały szkoleniowe. Badania były przeprowadzone przy pomocy prostych jak i specjalistycznych urządzeń oraz z dbałością o przestrzeganie przepisów BHP. Rezultaty badań zostały zawarte w szczegółowych protokołach, a opracowane technologie miały za zadanie sprostać rygorystycznym wymaganiom i standardom przemysłowym.



Rys. 1. Fotografie wykonane podczas wykonywania poszczególnych badań – magnetyczno-proszkowe, radiograficzne, wizualne, penetracyjne.

Praca dyplomowa jest skoncentrowana na opracowaniu technologii dla badań nieniszczących, aby umożliwić kompleksową analizę próbki technologicznej pod kątem różnych wad i nieciągłości, zachowując integralność jej struktury. Zastosowano metody badań, które dostarczyły szczegółowych informacji o stanie badanego obiektu, wykrywając rysy, pęknięcia, pustki, wtrącenia i niezgodności kształtu. Rezultaty badania zostały szczegółowo udokumentowane w postaci protokołów, zawierających wyniki pomiarów, szkice oraz zdjęcia, dostarczając pełnego obrazu badanego elementu i jego kondycji.

Uniwersytet Morski w Gdyni		Technologia wykonania badania NDT Nr 03/2022	
Tytuł: Technologia wykonania badania magnetyczno-proszkowego MT złącza spawanego			
Wstęp	Opisana technologia dotyczy wykonania badania magnetyczno-proszkowego złącza spawanego doczołowego – spawa doczołowa, będącego próbą technologiczną. Złącze wykonane jest ze stali S235JR grubości łączonych materiałów to 12 mm, metoda spawania 136. Spoina składa się z 4 ściągow. Użyty gaz osłonowy CO ₂ w ilości 16-20 l/min. Temperatura podgrzania próbki min 30°C. Temperatura międzyścięgnowa max 100°C. Spawanie na podkładce ceramicznej. Układanie ściągow zakosowe. Druć P – proszkowy rurylowy żużel szybko krzepnący. Badania złącza należy dokonać po ostatniej obróbce cieplnej i odkalceńcowej.		
Personel	Odpowiednio przeszkolony personel zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie ISO 9712 lub równoważnym odpowiednikiem.		
Wypożyczenie badawcze	Należy przestrzegać zasad postępowania ze środkami toksycznymi, łatwopalnymi. Zwrócić uwagę na bezpieczeństwo elektryczne i niefiltrowane promieniowanie UV. – farba podkładowa, – proszek magnetyczny, – defektoskop jarmowy MR52 Hand Yoke, – pryzmat liniowy, – termometr LB-522T, – pirometr CHY110.		
Zakres badania	Badaniu podlega 100% długości doczołowego złącza spawanego łącznie z SWC o szerokości min 10 mm z każdej strony. Badanie przeprowadzić od strony lica i grani.		
Warunki badania	Powierzchnia badana musi być czysta. Natężenie światła białego na badanej powierzchni to min 350 lx, podczas oceny to min 500 lx. Temperatura obiektu badań w zakresie 10-50° C.		
Oczyszczenie badanej powierzchni	Powierzchnia badanej próbki musi zostać oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń bez uszkodzenia powierzchni badanej. Zastosować czyszcivo i odpowiedni środek czyszczący.		

Produkcja Specjalistyczna DRACO LEŃSKI SPÓŁKA JAWNA		PROTOKÓŁ BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH		Nr protokołu	
ul. Świerkowa 18, 81-400 Gdynia, tel. 58 324 24 21, fax 58 324 24 22, www.draco.com.pl		MAGNETIC-POWDER TEST REPORT		0768/MT/03166/2022	
Laboratorium badawcze jest uznane przez LRS, DNV-GL, ABS, PRS, BV, UDI, RINA. Testing laboratory is accredited by LRS, DNV-GL, ABS, PRS, BV, UDI, RINA.					
Klient: SŁAWOMIR PETTKE – PRACA DYPLOMOWA					
Objekt badania	PROBKA TECHNOLOGICZNA 20x150mm	Nr zlecenia / Order	Zlecenie z dnia 01.08.2022		
Konstrukcja	złącze spawane - welded joint	Nadaje techniczny	Zakres badania		
Narzędzia / Przynajmniej	PN-EN ISO 17438:2017	Kryteria akceptacji	100%		
Badania wg	PN-EN ISO 17438:2017	Kryteria akceptacji	100%		
Metoda spawania	PN-EN ISO 17438:2017	Kryteria akceptacji	100%		
Warunki badania / Test conditions					
Etap wytwarzania	Wytwarzanie - production	Numer WPS	-		
Typ materiału	S235JR	Remagnetyzacja wstępna	Tak / Nie / No		
Przygotowanie powierzchni	Czysta / Clean	Remagnetyzacja końcowa	Tak / Nie / No		
Kształt spoiny	złącze doczołowe - butt joint	Temperatura ...	obiekty objęty / ocena / 14°C		
Metoda spawania	złącze doczołowe - butt joint	Natężenie światła ...	1117 lx / 500 lx		
Wypożyczenie / Equipments					
Przynajmniej / Instruments	Typ / Type	Numer / Number	Nr świadectwa / Certificate No.		
Defektoskopy jarmowy / Yoke [Y]	MR52 HAND YOKER 230 Volt (AC) [Y]	9234	Test number: 25/2022		
	MR52 HAND YOKER 230 Volt (AC) [Y]	9233	Test number: 24/2022		
	MR52 HAND YOKER 230 Volt (AC) [Y]	9231	Test number: 24/2022		
	MR52 HAND YOKER 230 Volt (AC) [Y]	9236	Test number: 34/2021		
Światła / Illumination	UVA-365	041702	2021/06/0074 D		
	GM 04	040746	2021/06/0074 B		
	EX-105	028396	2021/06/0074 C		
	pryzmat liniowy	PR0 40/C	403/2012/C		
	termometr LB-522T	440	4013/2020		
	pirometr CHY110	1011114	4429/2021		
Odczytanie magnetyczne / Magnetic reading					
Przynajmniej / Instruments	Metoda / Method	Światło badawcze / Test mark	Nr partii / Batch number		
	zawieszka - suspension	MRB 765	765/1200A		
	fluorescencyjny / fluorescent	-	-		
	suchy / dry	-	-		
	akrosol - aerosol	MRB 72	72/192A		
Parametry badania / Test parameters					
Wzrost / Indicator	Bezbarwny / Colorless	Kierunek badania / Test direction	Jeden kierunek / one direction		
Napięcie magnetyczne / Magnetic field strength	4.0 kA/m	Kierunek badania / Test direction	Dwa kierunki / two directions		
Grubość / Thickness	12 mm	Grubość ściągow / Groove spacing	≥ 100 mm		
Wyniki badań - Decyzja / Test results - Decision					
	akceptacja - bez wskazań rejestrowanych / accepted - no recordable indications		brak akceptacji / not accepted		
	akceptacja - po wskazaniach dopuszczalnych / accepted - with allowable indications		wyniki - strona 2 / results - page 2		
	Badania końcowe - Final Test		Badania po naprawie / Test after repair		
Miejsc / Date	Wykonanie / Made	Uprawnienia / Authorization	Zawieranie / Issued	Pracownia / Office	Strona / Page
01.08.2022	DRACO LEŃSKI SPÓŁKA JAWNA	2021/04/22-1995/00	08/2022/03/166/2022	DRACO Company NDT Laboratory	1/2

Rys. 2. Dokumentacja technologiczna dotycząca badań magnetyczno-proszkowych