

Tytuł: Kontrola nieniszcząca złączy spawanych

Opracował: Janusz Czuchryj

Rok wydania: 2015

Wydawca: Instytut Spawalnictwa

Liczba stron: 145

Format: B5



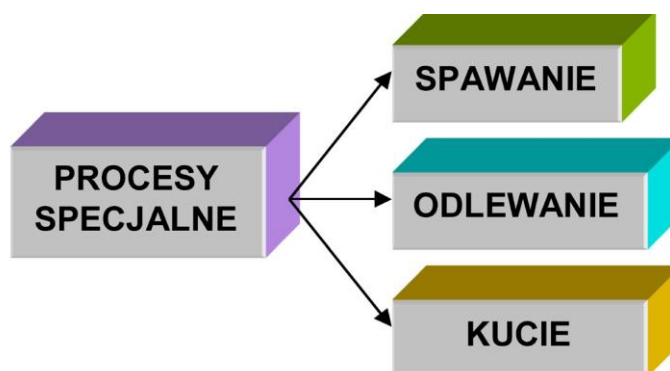
SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE.....	5
2. POJĘCIE NIEZGODNOŚCI, WADY I NIECIĄGŁOŚCI.....	6
3. BUDOWA I CHARAKTERYSTYKA ZŁĄCZY SPAWANYCH.....	7
4. BADANIA WIZUALNE.....	11
4.1. Podstawy badań wizualnych.....	11
4.2. Badania wizualne złączy spawanych z metali.....	19
4.3. Wyposażenie do badań wizualnych.....	21
4.4. Informacje uzupełniające	28
5. BADANIA PENETRACYJNE.....	30
5.1. Podstawy badań penetracyjnych.....	30
5.2. Preparaty do badań penetracyjnych.....	33
5.3. Kolejność operacji.....	35
5.4. Wyposażenie do badań penetracyjnych.....	37
6. BADANIA MAGNETYCZNO – PROSZKOWE.....	40
6.1. Podstawy badań magnetyczno – proszkowych.....	40
6.2. Badania magnetyczno – proszkowe złączy spawanych.....	43
6.3. Preparaty, urządzenia i wyposażenie do badań magnetyczno – proszkowych.....	47
7. BADANIA RADIOGRAFICZNE.....	51
7.1. Podstawy badań radiograficznych.....	51
7.2. Aparatura do badań radiograficznych.....	56
7.2.1. Aparaty rentgenowskie.....	56
7.2.2. Aparaty gammagraficzne.....	58
7.3. Przebieg badań radiograficznych.....	59
7.3.1. Klasyfikacja technik radiograficznych.....	62
7.3.2. Wskaźniki jakości obrazu i ocena jakości obrazu.....	62
7.3.3. Układy badań.....	65

7.3.4. Wybór napięcia lampy rentgenowskiej, źródeł promieniowania gamma oraz promieniowania X o wysokiej energii.....	72
7.3.5. Odległość źródło – obiekt.....	73
7.3.6. Gęstość optyczna radiogramu.....	73
7.3.7. Obróbka fotochemiczna błon, warunki przeglądania radiogramów, protokół badania.....	74
8. BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE.....	75
8.1. Wprowadzenie do podstaw badań ultradźwiękowych.....	75
8.2. Rodzaje, własności i sposoby wytwarzania fal ultradźwiękowych.....	75
8.2.1. Fale podłużne.....	76
8.2.2. Fale poprzeczne.....	76
8.2.3. Fale powierzchniowe.....	76
8.2.4. Fale podpowierzchniowe.....	76
8.2.5. Fale płytowe (fale Lamba).....	76
8.2.6. Fale Love'a.....	77
8.2.7. Wytwarzanie fal ultradźwiękowych.....	77
8.2.8. Własności wiązki fal ultradźwiękowych i zjawiska zachodzące na granicy ośrodków.....	79
8.3. Urządzenia i środki do badań ultradźwiękowych.....	85
8.3.1. Defektoskopy ultradźwiękowe.....	86
8.3.2. Głowice ultradźwiękowe.....	88
8.3.3. Próbki odniesienia.....	93
8.3.4. Środki sprzęgające.....	94
8.4. Metody i techniki badań ultradźwiękowych.....	95
8.4.1. Przygotowanie do badań.....	98
8.4.2. Wybór rodzaju badań.....	101
8.4.3. Ruchy głowicy podczas badania.....	101
8.4.4. Lokalizacja położenia niezgodności.....	102
8.4.5. Określenie wymiarów niezgodności.....	102
8.4.6. Sposoby interpretacji wskazań.....	105
9. OCENA JAKOŚCI ZŁĄCZY SPAWANYCH NA PODSTAWIE PODSTAWOWYCH METOD BADAŃ NIENISZCZĄCYCH.....	106
9.1. Poziomy jakości złączy spawanych.....	106
9.2. Poziomy akceptacji wskazań.....	121
9.3. Korelacja między poziomami jakości a poziomami akceptacji wskazań.....	137
10. WYKAZ NORM WYKORZYSTANYCH I ZWIĄZANYCH.....	139
11. LITERATURA.....	145

WPROWADZENIE

W normie PN-EN ISO 9001 zdefiniowano pojęcie specjalnych procesów produkcyjnych. Zalicza się do nich takie sposoby wytwarzania, których wynik nie może być w pełni sprawdzony przez kontrolę lub badania wyrobu oraz gdzie niedostatki przebiegu procesu wytwarzania mogą się ujawnić dopiero podczas jego eksploatacji. Wynika stąd, że procesy specjalne powinny być zawsze realizowane przez wykwalifikowany personel, natomiast parametry procesów w sposób permanentny nadzorowane i monitorowane. Do specjalnych procesów wytwórczych zaliczono, między innymi, spawanie (rys.1.1) [1].



Rys.1.1 Przykłady specjalnych procesów produkcyjnych

Odstępstwa od prawidłowej technologii spawania mogą być przyczyną powstawania w wykonywanych złączach niezgodności spawalniczych. Obecność niezgodności w wyrobach powoduje obniżenie ich trwałości eksploatacyjnej. W wielu przypadkach niezgodności mogą być przyczyną poważnych awarii i dużych strat materialnych. Z tego powodu zarówno liczba jak i wymiary niezgodności w wykonywanych konstrukcjach powinna być możliwie najmniejsza.

Do wykrywania oraz określania niezgodności spawalniczych w wyrobach spawanych stosuje się wiele różnych metod badań nieniszczących. Warunkiem właściwego wyboru metod kontroli jest znajomość ich cech charakterystycznych, zakresu zastosowania, skuteczności, istniejącego wyposażenia, techniki wykonywania badań, kryteriów oceny jakości itp. Aby wybór ułatwić opracowano podręcznik, który czytelnikom zajmującym się wykonawstwem, remontami i regeneracją konstrukcji spawanych, odtwarzaniem kształtu za pomocą spawania (napawania) różnych wyrobów (np. odlewów, odkuwek), problemami ich jakości, itp. będzie służyć pomocą podczas wykonywania obowiązków służbowych.

Jako zbiór podstawowych informacji na temat badań nieniszczących różnych wyrobów opracowanie jest przydatne dla spawaczy lub uczniów szkół średnich o kierunku mechanicznym oraz tych osób, których zamiarem jest poszerzenie wiadomości o kontroli jakości stosowanej w różnych dziedzinach wytwórczości.

W podręczniku wyjaśniono pojęcie niezgodności, wady i nieciągłości. Scharakteryzowano złącza spawane oraz najczęściej stosowane w praktyce przemysłowej metody i techniki badań nieniszczących. Podano sposoby oceny jakości złączy spawanych według obowiązujących przepisów. Dla wygody czytelników podano w ostatnich rozdziałach wykaz wykorzystanych w opracowaniu i związanych z omawianą tematyką norm oraz wykaz literatury źródłowej.