

Tytuł: Podstawy badań magnetyczno – proszkowych wyrobów przemysłowych

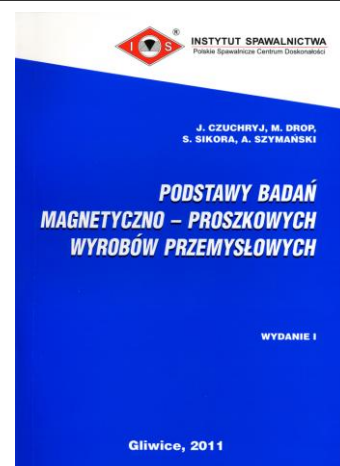
Opracował: Mgr Inż. J. Czuchryj, Mgr Inż. M. Drop, Mgr Inż. S. Sikora, Dr Hab. Inż. A. Szymański

Rok wydania: 2011

Wydawca: Instytut Spawalnictwa

Liczba stron: 125

Format: B5



SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE.....	7
2. POJĘCIE NIEZGODNOŚCI, WADY I NIECIĄGŁOŚCI.....	7
3. CHARAKTERYSTYKA ZŁĄCZY SPAWANYCH, ODLEWÓW I ODKUWEK.....	8
3.1. Budowa i charakterystyka złączy spawanych.....	8
3.2. Charakterystyka odlewów.....	12
3.3. Charakterystyka odkuwek.....	17
4. PODSTAWY BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH.....	19
4.1. Rozwój metody i terminologia.....	19
4.2. Pole magnetyczne.....	23
4.2.1. Magnetyczne pole rozproszenia.....	23
4.2.2. Wybór natężenia pola magnetycznego.....	26
4.2.3. Pola magnetyczne stałokierunkowe i zmiennokierunkowe.....	28
4.2.4. Poprzeczne i podłużne pole magnetyczne.....	30
4.2.5. Podstawowe parametry pola magnetycznego.....	31
4.3. Własności magnetyczne materiałów.....	33
4.4. Charakterystyki magnesowania.....	34
4.5. Podział materiałów ferromagnetycznych.....	35
4.6. Stopy szczególne.....	36
4.7. Wpływ temperatury na własności magnetyczne ferromagnetyków.....	37
4.8. Natężenie pola magnetycznego i indukcja magnetyczna na powierzchni granicznej ośrodka ferromagnetycznego.....	38
4.9. Ogólne zasady badań magnetyczno-proszkowych.....	39
4.10. Demagnetyzacja obiektów.....	43
5. PREPARATY, URZĄDZENIA I WYPOSAŻENIE DO BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH.....	44
5.1. Preparaty.....	44

5.2. Urządzenia.....	48
5.3. Wyposażenie dodatkowe.....	54
5.3.1. Fotometry i radiometry.....	55
5.3.2. Jednostki fotometryczne.....	58
5.3.2.1. Natężenie źródła światła (światłość)	59
5.3.2.2. Strumień świetlny.....	60
5.3.2.3. Natężenie oświetlenia (oświetlenie).....	61
5.3.2.4. Luminancja (jaskrawość).....	61
5.4. Próbkі odniesienia.....	62
6. BADANIA MAGNETYCZNO-PROSZKOWE WEDŁUG OBOWIĄZUJĄCYCH NORM.....	67
6.1. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych według normy PN-EN ISO 17638	67
6.1.1. Wprowadzenie.....	67
6.1.2. Personel.....	68
6.1.3. Stan powierzchni i jej przygotowanie.....	68
6.1.4. Magnesowanie.....	69
6.1.5. Stosowane techniki badania i środki wykrywające.....	69
6.1.6. Nanoszenie środków wykrywających.....	73
6.1.7. Warunki obserwacji i kontrola.....	73
6.1.8. Wskazania pozorne.....	74
6.1.9. Zapisywanie wskazań.....	74
6.1.10. Rozmagnesowanie.....	74
6.1.11. Protokół badania.....	74
6.2. Badania magnetyczno-proszkowe odlewów według normy PN-EN 1369.....	75
6.2.1. Wprowadzenie.....	75
6.2.2. Warunki przeprowadzania badania.....	75
6.2.3. Sposób postępowania, kwalifikacje operatorów, przygotowanie powierzchni i warunki badania.....	75
6.2.4. Czyszczenie po badaniu i rozmagnesowanie.....	76
6.2.5. Dokumenty kontroli.....	76
6.3. Badania magnetyczno-proszkowe odkuwek stalowych według normy PN-EN 10228-1.....	77
6.3.1. Wprowadzenie.....	77
6.3.2. Procedura i kwalifikacje personelu.....	78
6.3.3. System badania.....	78
6.3.4. Faza badania, stan powierzchni i obszar badania.....	79
6.3.5. Magnesowanie.....	79

6.3.6. Warunki obserwacji.....	80
6.3.7. Usuwanie wad, rozmagnesowanie i opracowanie sprawozdania.....	81
6.4. Zalecenia BHP podczas wykonywania badań magnetyczno – proszkowych.....	82
7. OCENA JAKOŚCI WYROBÓW PRZEMYSŁOWYCH NA PODSTAWIE BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH.....	83
7.1. Ocena jakości złączy spawanych.....	83
7.1.1. Poziomy jakości złączy spawanych.....	84
7.1.2. Poziomy akceptacji wskazań.....	85
7.1.3. Korelacja między poziomami jakości a poziomami akceptacji wskazań.....	89
7.2. Ocena jakości odlewów.....	89
7.2.1. Kryteria akceptacji.....	90
7.2.1.1. Wskazania nieciągłości i ich definicje.....	90
7.2.1.2. Poziomy nasilenia.....	91
7.2.2. Klasyfikacja wskazań i interpretacja wyników.....	96
7.3. Ocena jakości odkuwek.....	99
7.3.1. Klasyfikacja wskazań.....	99
7.3.2. Kryteria rejestracji i akceptacji.....	100
8. PODSTAWY ORGANIZACJI BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH.....	102
8.1. Organizacja badań.....	102
8.2. Instrukcja badania magnetyczno-proszkowego.....	103
9. KWALIFIKOWANIE I CERTYFIKOWANIE PERSONELU BADAŃ MAGNETYCZNO-PROSZKOWYCH WEDŁUG NORMY PN-EN 473.....	109
10. DYREKTYWA 97/23/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY UNII EUROPEJSKIEJ.....	117
11. WYKAZ NORM ZWIĄZANYCH I WYKORZYSTANYCH.....	123
12. LITERATURA.....	125

WPROWADZENIE

W wielu przypadkach wynik procesu produkcyjnego nie może być w pełni sprawdzony przez kontrolę oraz badania wyrobu. Istnieje ponadto prawdopodobieństwo, że niedostatki procesu produkcyjnego mogą się ujawnić dopiero podczas użytkowania wyrobu. Aby unikać takich sytuacji rodzaj, ilość i wielkość niezgodności (wad, nieciągłości) występujących w wyrobach przemysłowych powinna być możliwie najmniejsza.

Do wykrywania oraz określania niezgodności spawalniczych w złączach spawanych lub wad w odlewach i odkuwkach stosuje się wiele różnych metod badań nieniszczących. Jedną z metod powszechnie stosowaną w praktyce przemysłowej są badania magnetyczno-proszkowe. Aby uzyskiwane wyniki badań były wiarygodne, badania magnetyczno-proszkowe muszą podlegać dyscyplinie proceduralnej podczas realizacji. Z tego powodu opracowano podręcznik, którego treść powinna ułatwić czytelnikowi przyswojenie informacji z zakresu praktycznej realizacji badań magnetyczno-proszkowych, natomiast personelowi NDT służyć pomocą przy wykonywaniu ich codziennych obowiązków służbowych.

Podręcznik przeznaczony jest dla czytelników planujących uzyskanie certyfikatu z zakresu badań magnetyczno-proszkowych złączy spawanych, odlewów i odkuwek, zajmujących się stosowaniem badań w praktyce przemysłowej, pełnieniem nadzoru nad wykonawstwem lub remontami konstrukcji różnego typu, egzaminowaniem spawaczy, uznawaniem technologii wytwarzania oraz tych osób, których zamiarem jest poszerzenie wiadomości o kontroli w spawalnictwie, odlewnictwie i kuźnictwie.

W podręczniku omówiono różnicę między pojęciami „niezgodność – wada” w rozumieniu normy międzynarodowej z uwzględnieniem pojęcia „nieciągłość”, scharakteryzowano wyroby przemysłowe w postaci złączy spawanych, odlewów i odkuwek, podano fizyczne podstawy badań magnetyczno-proszkowych, omówiono stosowane do badań preparaty, urządzenia i wyposażenie uzupełniające, określono zasady wykonywania badań magnetyczno-proszkowych według obowiązujących norm oraz zasady oceny jakości wyrobów. W odrębnych rozdziałach scharakteryzowano podstawy organizacji badań magnetyczno-proszkowych ze szczególnym uwzględnieniem instrukcji badania magnetyczno-proszkowego, zasady kwalifikowania i certyfikowania personelu badań magnetyczno-proszkowych oraz dane o dyrektywie 97/23/WE (tzw. dyrektywie ciśnieniowej). Podany na zakończenie wykaz norm związanych i wykorzystanych oraz literatury ułatwia czytelnikowi dostęp do materiałów źródłowych.