

Część I

Badania nieniszczące złączy spawanych

1. Badania wizualne

- 1.1. Podstawy badań wizualnych
- 1.2. Badania wizualne według normy PN-EN 970
- 1.3. Przyrządy i urządzenia do badań wizualnych

2. Badania penetracyjne

- 2.1. Zasada badań penetracyjnych
- 2.2. Kolejność procesu
- 2.3. Preparaty do badań
- 2.4. Próbki odniesienia

3. Badania elektromagnetyczne

- 3.1. Badania magnetyczno-proszkowe
- 3.2. Badania magnetograficzne
- 3.3. Badania wykorzystujące przetworniki pomiarowe
- 3.4. Badania wiropądowe

4. Badania radiograficzne

- 4.1. Podstawy badań radiograficznych
- 4.2. Urządzenia do badań radiograficznych złączy spawanych
- 4.3. Klasyfikacja technik radiograficznych
- 4.4. Wskaźniki jakości obrazu i ocena jakości obrazu
- 4.5. Układy badań
- 4.6. Wybór aparatury radiograficznej
- 4.7. Systemy błon i okładek
- 4.8. Odległość źródło – obiekt
- 4.9. Obróbka fotochemiczna błon, warunki obserwacji radiogramów oraz protokołów badań

5. Badania ultradźwiękowe

- 5.1. Rodzaje i własności fal ultradźwiękowych
- 5.2. Sposoby wytwarzania fal ultradźwiękowych
- 5.3. Własności wiązki fal ultradźwiękowych i zjawiska zachodzące na granicy ośrodków
- 5.4. Aparatura do badań ultradźwiękowych
- 5.5. Wzorce
- 5.6. Środki sprzęgające
- 5.7. Metody i techniki badań ultradźwiękowych
- 5.8. Organizacja badań ultradźwiękowych

6. Ocena jakości złączy spawanych na podstawie badań nieniszczących

- 6.1. Oznaczenie metod
- 6.2. Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- 6.3. Poziomy akceptacji wskazań
- 6.4. Korelacja między poziomami jakości a poziomami akceptacji wskazań
- 6.5. Klasyfikacja wskazań

7. Wybrane metody badań szczelności złączy spawanych

- 7.1. Próba naftą i kredą
- 7.2. Natryskiwanie wodą
- 7.3. Nadmuchiwanie
- 7.4. Metoda pęcherzykowa
- 7.5. Badania ciśnieniowe
- 7.6. Metoda amoniakalna
- 7.7. Metoda chlorowcowa
- 7.8. Metoda spektrometryczna

8. Wybrane niekonwencjonalne metody badań nieniszczących

- 8.1. Tomografia komputerowa z monochromatorem
- 8.2. Zobrazowanie niezgodności w metodzie magnetycznej

- 8.4. Metoda magnetycznej pamięci metalu
- 8.5. Jądrowy rezonans magnetyczny
- 8.6. Elektronowy rezonans paramagnetyczny
- 8.7. Termowizja

Wykaz wykorzystanych norm

Literatura

Część II

Badania niszczące złączy metalowych

- 1. Wprowadzenie
- 2. Badania własności mechanicznych
- 3. Statyczna próba rozciągania materiałów, stopiw i spoin
- 4. Statyczna próba poprzecznego rozciągania doczołowych złączy spawanych
- 5. Statyczna próba rozciągania złączy spawanych krzyżowych i zakładkowych
- 6. Statyczna próba zginania złączy spawanych
- 7. Statyczna próba łamania złączy spawanych
- 8. Dynamiczna próba łamania złączy spawanych
- 9. Dynamiczna próba udarności materiałów i złączy spawanych
- 9.1. Dynamiczne próby udarności w niskiej lub podwyższonej temperaturze
- 10. Badania zmęczeniowe materiałów i złączy spawanych
- 11. Długotrwałe próby pełzania materiałów
- 12. Badanie twardości materiałów i złączy spajanych
- 12.1. Wprowadzenie
- 12.2. Pomiar twardości metodą Brinella
- 12.3. Pomiar twardości metodą Rockwella
- 12.4. Pomiar twardości metodą Vickersa
- 15.2. Próby makrotwardości złączy spawanych łukowo
- 12.6. Pomiary mikrotwardości złączy spajanych
- 12.7. Kryteria oceny pomiarów twardości złączy spajanych
- 13. Badania metalograficzne – makroskopowe i mikroskopowe – metalowych złączy spajanych
- 14. Próby badania wrażliwości na spajanie materiałów i spoin stosowanych na spajane konstrukcje
- 14.1. Wprowadzenie
- 14.2. Badanie skłonności stali do powstawania pęknięć kruchych
- 14.3. Badanie skłonności stali do powstawania pęknięć zimnych
- 14.3.1. Wprowadzenie
- 14.3.2. Próba kołkowa (próba implant)
- 14.3.3. Próba Tekken (próba Lehigh)
- 14.3.4. Próba regulowanej ostrości cieplnej CTS
- 14.3.5. Próba krzyżowa
- 14.4. Badanie skłonności stali i spoin do powstawania pęknięć gorących
- 14.4.1. Wprowadzenie
- 14.4.2. Próba teowa ze spoiną pachwinową
- 14.4.3. Próba rozciągania metalu spoiny
- 14.4.4. Próba wzdłużnego zginania
- 14.5. Badanie skłonności stali do powstawania pęknięć lamelarnych
- 14.6. Badanie skłonności stali i spoin do powstawania pęknięć wyżarzeniowych

Literatura

Wykaz wykorzystanych norm