

ROLA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH W ZAPEWNIENIU BEZPIECZEŃSTWA KONSTRUKCJI

IMPORTANCE OF NONDESTRUCTIVE TESTING IN ASSURING THE SAFETY OF STRUCTURES

mgr inż. Jan Kielczyk

Energomontaż-Północ, Technika Spawalnicza i Laboratorium, Sp. z o.o.
jan@kielczyk.pl

Streszczenie

Badania nieniszczące wykonywane są celem wykrycia niebezpiecznych nieciągłości i zalecenia ich likwidacji przed oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Rygorystyczne wymagania stawiane są w normie ISO operatorom wykonującym badania. Zlecenie na badanie zawiera określony przez projektanta zakres badania i wymagania jakościowe, będące podstawą do doboru metody i techniki badania. Dla złączy spawanych do każdej metody badania istnieje norma badawcza i norma akceptująca. Organizowane są liczne, krajowe i międzynarodowe konferencje badań nieniszczących, na których referowane są najnowsze osiągnięcia i doświadczenia.

Kluczowe słowa: badania nieniszczące, kwalifikacje personelu, metody badań

Abstract

The purpose of nondestructive testing is the detection of dangerous imperfections and recommendation to their removing before the structure is put into operation. Rigorous requirements are set-in ISO standard- to ndt operators. Every order on nondestructive testing includes defined by structure designer the scope of testing and quality requirements, which is the base to the selection of testing method. In case of welded joints examination and acceptance ISO standard is in use. Numerous country and international conferences are organized to present the newest achievements in the field of nondestructive testing.

Key words: nondestructive testing, personnel qualification, examination method

Wprowadzenie

Jednym z warunków bezpiecznej eksploatacji konstrukcji jest brak niebezpiecznych nieciągłości. Celem wykrycia i usunięcia tych nieciągłości stosuje się badania nieniszczące.

Przegląd literatury

Badania nieniszczące są częścią składową kontroli jakości i pełnią ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa konstrukcji. Umożliwiają wykrycie, lokalizację, określenia rodzaju i wymiarów nieciągłości niebezpiecznych dla konstrukcji. Mogą być stosowane we wszystkich fazach produkcji, najczęściej przed odbiorami końcowymi, a często również w fazie eksploatacji. Jednym z elementów podniesienia wiarygodności wyników badania jest poprawa kwalifikacji personelu badawczego. W roku 1996 opublikowana została norma PN-EN 473, która po modyfikacjach w roku 2012 ukazała się pod numerem PN-EN ISO 9712 i tytułem

Badania nieniszczące-Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.

Personel dopuszczony do badań nieniszczących powinien posiadać doświadczenie przemysłowe, uzyskane pod kwalifikowanym nadzorem, przejść odpowiednie przeszkolenie i zdać egzamin przed niezależną, akredytowaną jednostką certyfikacyjną spełniającą wymagania normy ISO/IEC 17024. Certyfikat ważny jest 5 lat, jeśli nie wystąpiła istotna przerwa w wykonywaniu badań i wykonywane są badania okulistyczne nie rzadziej niż raz w roku. Istnieją trzy poziomy kwalifikacji-poziom 1,2 i 3, przy czym personel kwalifikowany na poziom 1 nie może być odpowiedzialny za wybór metody lub techniki badania, która ma być stosowana, ani za ocenę wyników badania. Certyfikacja obejmuje biegłość w następujących metodach: badanie emisją akustyczną (AT), prądami wirowymi (ET), termograficzne w podczerwieni (TT), szczelności (LT), magnetyczno-proszkowe (MT), penetracyjne (PT), radiograficzne (RT), tensometryczne (ST), ultradźwiękowe (UT) i wizualne (VT). W Polsce jednostka-

mi certyfikującymi są m. in. UDT-CERT, TÜV-Akademia Polska, Instytut Spawalnictwa.

Punktem wyjścia do badań nieniszczących złączy spawanych jest norma PN-EN ISO 5817 (2014) Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych. Dla złączy spawanych łukowo w aluminium i jego stopach jest to norma PN-EN ISO 10042.

W celu umożliwienia stosowania do szerokiego zakresu produkcji spawalniczej ustanowiono trzy poziomy jakości. Są one oznaczane symbolami B, C i D. Poziom jakości B

odpowiada najwyższym wymaganiom wobec spoin ukończonych. Poziomy jakości odnoszą się do jakości produkcji a nie przydatności użytkowej wytwarzanego wyrobu.

Zaleca się, aby wybór poziomu jakości dla dowolnego zastosowania uwzględniał znaczenie projektu, następane procesy obróbki (np. napawanie), rodzaj naprężeń (statyczne, dynamiczne), warunki eksploatacji (np. temperatura, środowisko) oraz konsekwencje awarii. Ważne są także czynniki ekonomiczne, które zaleca się, aby obejmowały koszt nie tylko spawania, ale również kontroli, badania i napraw.

Metoda badania	Norma badawcza	Poziom jakości wg. ISO 5817	Poziom akceptacji	Norma akceptująca
RT	ISO 17636	B	1	ISO 10675
		C	2	
		D	3	
UT	ISO 17640	B	1	ISO 11666
		C	2	
		D	3	
MT	ISO 17638	B	2x	ISO 23278
		C	2x	
		D	3x	
PT	ISO 3452-1	B	2x	ISO 23277
		C	2x	
		D	3x	
VT	ISO 17637	B	B	ISO 5817
		C	C	
		D	D	

Norma PN-EN 1090-2 Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych dla klas wykonania od EXC1 do EXC4 przyporządkowuje odpowiednie poziomy jakości normy PN-EN ISO 5817.

W wyniku badania uzyskujemy wskazanie będące podstawą klasyfikacji złączy spawanych. Postać i wymiar wskazania (za wyjątkiem metody VT) nie są identyczne z rzeczywistymi wadami, dlatego powstały osobne normy, określające poziomy akceptacji w oparciu o wskazania. Norma PN-EN ISO 17635 podaje zależność między poziomami jakości a poziomami akceptacji. Poniższa tabela podaje te zależności dla wybranych 5 metod badawczych.

Przy udzielaniu zleceń na badania nieniszczące preferowane są laboratoria akredytowane, posiadające system jakości w oparciu o normę PN-EN ISO/IEC 17025.

System ten wymaga m. in. szacowania niepewności dla każdej metody badania. Stosowane są pojęcia prawdopodobieństwa wykrycia wady (POD-probability of detection) czy wiarygodności badania. Dla zwiększenia wiarygodności stosuje się czasem dwie metody (np. RT+UT) do zbadania odpowiedzialnych elementów konstrukcji.

Każdego roku odbywają się w Polsce liczne seminaria i konferencje, np. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących (KKBN) i Krajowa Konferencja Badań Radiograficznych (KKBR). Najbardziej prestiżowe konferencje międzynarodowe to organizowane, co 4 lata Światowa Konferencja Badań Nieniszczących (WCNDT-ostatnia w roku 2012 w Durbanie-RPA, ogłoszono 477 referaty, następna w Monachium w roku 2016) i Europejska Konferencja Badań Nieniszczących (ECNDT-ostatnia w roku 2014 w Pradze, ogłoszono 470 referatów).

Literatura

- PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące-Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących;
- PN-EN ISO 17635 Badania nieniszczące spoin-Zasady ogólne dotyczące metali;
- PN-EN ISO 5817 Spawanie Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych