



I BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE TOFD I PA

Zaawansowane techniki ultradźwiękowe

Technika badań Phased Array (PA) jest rozwinięciem klasycznych badań ultradźwiękowych, która ma głównie na celu zwiększenie szybkości wykonywania badań, jak i ułatwienie interpretacji wskazań.

Zwiększenie prędkości skanowania i badanie w szerokim zakresie kątowym wiązki, możliwe jest dzięki podziałowi przetwornika głowicy na wiele przetworników elementarnych i elektronicznemu sterowaniu wiązką, z niemal dowolnym jej kształtowaniem. Przy wszystkich swoich zaletach technika PA, podobnie jak klasyczne badania ultradźwiękowe, jest oparta na amplitudzie sygnału. Za pomocą techniki PA można wykonać badanie grubych spoin, dla których wymagane są trzy kąty wprowadzenia wiązki, za pomocą jednej głowicy w czasie jednego skanowania, równocześnie pod wszystkimi dostępnymi kątami załamania. Można też wykonywać z dużą szybkością badania blach, odkuwek i odlewów za pomocą dużej liczby wirtualnych głowic, umieszczonych w jednej obudowie. Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego rozwinęło i wprowadziło do praktyki procedurę badania płaszczy zbiorników ciśnieniowych za pomocą wieloelementowej głowicy PA typu Hydroform®.

Technika badań ultradźwiękowych Time Of Flight Diffraction (TOFD) jest uzupełniającą techniką badań ultradźwiękowych, o wysokiej szybkości skanowania z możliwością rejestracji uzyskanych wyników. Stosowana jest najczęściej do badań powtarzalnych elementów, takich jak spoiny o podobnych wymiarach.

TOFD z dużą dokładnością podaje wymiary wad, w tym wad prostopadłych do powierzchni, ale ze względu na ograniczenia propagacji fal ultradźwiękowych istnieją strefy (pod licem spoiny i przy grani) o radykalnie obniżonej wykrywalności wad. W tych rejonach badania techniką TOFD muszą być co najmniej uzupełnione o badania konwencjonalnymi technikami badań UT. Podstawową cechą obu technik jest możliwość rejestracji uzyskanych wyników. Ze względu na konieczność zebrania dużej ilości danych, ich analiza nie następuje w momencie badania, lecz dopiero na odpowiednim oprogramowaniu na komputerze stacjonarnym.

II OBIEKTY BADAŃ

Obiektami badań są wszelkie materiały metalowe, takie jak blachy, rury, pręty, odlewy, odkuwki, oraz konstrukcje i urządzenia techniczne z nich zbudowane, takie jak: kotły, zbiorniki ciśnieniowe, rurociągi o różnym przeznaczeniu, konstrukcje budowlane. W szczególności badania ultradźwiękowe są stosowane dla takich materiałów, jak drobnoziarniste stale konstrukcyjne. Badanie złączy spawanych wymaga każdorazowej analizy przypadku i wykonania odpowiedniego zestawu próbek kalibracyjnych. Zestaw taki powinien umożliwić skalowanie zasięgu badania i czułości przeszukiwania oraz każdorazowo powinien być wykonywany z tych materiałów, które będą kontrolowane. Szczególne znaczenie ma wykonanie próbek kalibracyjnych dla badań, których wyniki będą oceniane w oparciu o charakterystykę wskazań – w tym przypadku wskazane jest wykonanie próbek zawierających wady sztuczne. Ze względu na specyfikę techniki TOFD konieczne jest dowiedzenie pokrycia przeszukiwanej przestrzeni wiązką fal ultradźwiękowych. W takim przypadku odpowiedni wzorec powinien posiadać wady sztuczne, zwane dyfraktorami, o właściwej geometrii, wykonane metodą elektrodrążenia.

METODA/NORMA

Norma **PN-EN ISO 13588:2019-04** Badanie nieniszczące spoin - Badanie ultradźwiękowe - Stosowanie technologii zautomatyzowanej głowicy mozaikowej określa wymagania dla prowadzenia badań ultradźwiękowych PA.

Norma **PN-EN ISO 10863** Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe – Zastosowanie techniki dyfrakcji czasu przejścia fal ultradźwiękowych (TOFD) określa wymagania dla prowadzenia badań ultradźwiękowych TOFD.

Procedura prowadzenia badań C-skan w Centralnym Laboratorium Dozoru Technicznego jest opracowaniem własnym określającym sposób mapowania korozji i badania płaskich elementów konstrukcyjnych, dostępnych jednostronnie.

ZAKRES BADAŃ

Zakres akredytacji AB 001 obejmuje badania materiałów i wyrobów metalowych, złączy spawanych, odkuwek, oraz urządzeń technicznych z nich wykonanych, konstrukcji stalowych i budowlanych w celu określenia nieciągłości wewnętrznych. Oprócz badań defektoskopowych wykonywane są pomiary grubości materiałów metalowych i niemetalowych w zakresie równoważnym dla stali (0,6 ÷ 300) mm. Pomiary ultradźwiękowe grubości można prowadzić na materiałach, które wykazują wystarczającą przepuszczalność wiązki fal ultradźwiękowych. Do wykonania takich pomiarów konieczna jest znajomość prędkości propagacji fal ultradźwiękowych w materiale badanego urządzenia. Korzystne jest dostarczenie próbek, dzięki którym możliwe jest ustalenie tej prędkości w oparciu o pomiary ultradźwiękowe i mechaniczne.

W przypadku badań techniką TOFD urządzeń eksploatowanych wymagane jest każdorazowe sporządzenie procedury badania i wykonanie odpowiedniej próbki odniesienia. Dla techniki PA konieczne jest wykonanie zestawu odpowiednich próbek odniesienia, lecz w tym przypadku, w uzasadnionych okolicznościach, można się kierować zapisami odpowiednich norm przedmiotowych.

CEL BADAŃ

Celem wykonywania badań ultradźwiękowych jest stwierdzenie zgodności wyrobu (spoiny, materiału, urządzenia technicznego) z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych. Zastosowanie nowoczesnych metod, takich jak PA, TOFD, znacząco przyspiesza proces badań i umożliwia zapis uzyskanych wyników, przez co istnieje możliwość zastąpienia w określonych przypadkach badań radiograficznych. Podobnie jak w przypadku radiografii, obie techniki badań wymagają przeanalizowania uzyskanych wyników.

KORZYŚCI ZASTOSOWANIA

- szybka i niedroga metoda potwierdzania zgodności wyrobu (spoiny, materiału, urządzenia technicznego)
- zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa
- zapewnienie ciągłości pracy urządzeń technicznych
- minimalizacja ryzyka wystąpienia awarii i związanych z tym nieprzewidzianych skutków finansowych

MIEJSCE WYKONYWANIA BADAŃ

Badania wykonujemy u klienta, w miejscu przez niego wskazanym lub po wcześniejszym uzgodnieniu w Dziale Badań Laboratoryjnych w Poznaniu i w Dziale Badań Laboratoryjnych w Warszawie.

DOKUMENTY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 19285-2017-11 Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe techniką głowicy mozaikowej (PAUT) - Kryteria akceptacji

PN-EN ISO 15626:2018-10 Badania nieniszczące spoin – Technika czasu przejścia wiązki dyfrakcyjnej (TOFD) – Poziomy akceptacji

Wszelkich informacji na temat badań i ich wyceny udziela:

inż. Aleksander Baranowski
tel.: +48 61 628 03 31
tel. kom.: +48 883 375 894
aleksander.baranowski@udt.gov.pl

mgr inż. Radosław Hołownia
tel.: +48 22 572 23 34
tel. kom.: +48 507 670 219
radoslaw.holownia@udt.gov.pl



Zakres akredytacji
laboratorium badawczego
NR AB 001



CENTRALNE LABORATORIUM
DOZORU TECHNICZNEGO
ul. Szczęśliwicka 34
02-354 Warszawa
tel.: (+48) 22 57 22 100
cldt@udt.gov.pl
www.udt.gov.pl



Laboratorium badawcze akredytowane przez PCA
Certyfikat Akredytacji Nr AB 001
potwierdzający spełnienie
wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02