

Walidacja Metody IBUS-TD-06

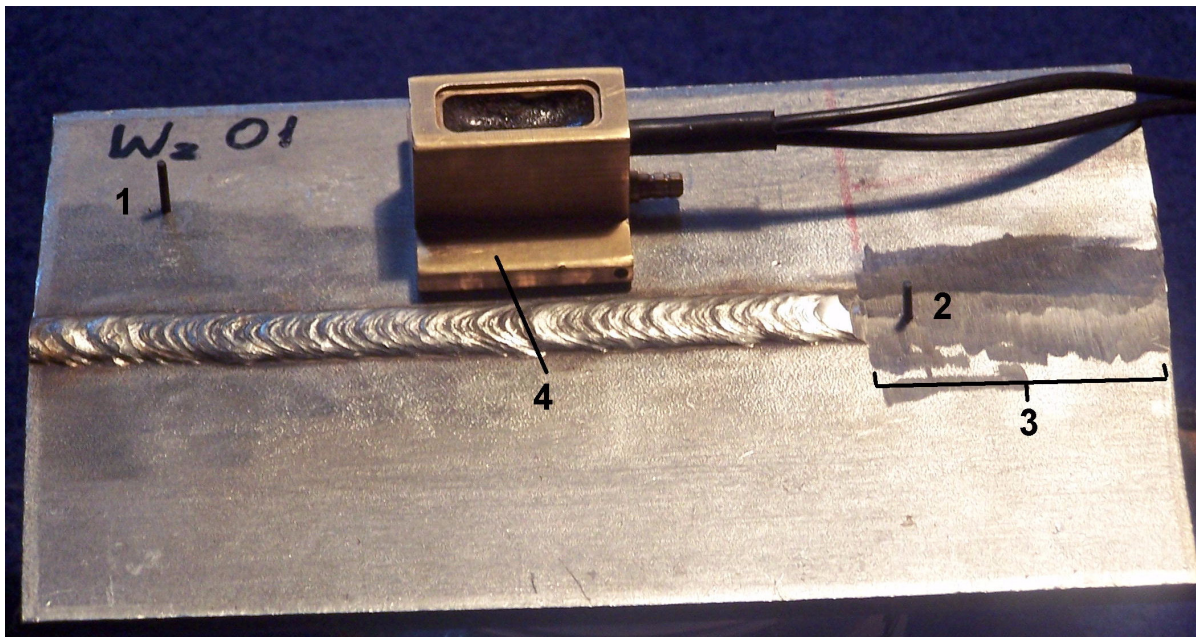
dla spoin zbiorników ze stali 304 (austenitycznej) grubości 5 mm

1 Wstęp

Od dawna wiadomo że występują trudności w ultradźwiękowych badaniach spoin ze stali austenitycznych (np. 7.2. z roku 1973), a jest to związane z tłumieniem nieraz bardzo silnym, a także z deformacją wiązki ultradźwiękowej. Istnieje na ten temat bogata literatura, a charakterystyczne opracowania podaje np. S. Mackiewicz w artykule (7.1). Jakościowe opisy zjawisk związane z transmisją fal ultradźwiękowych w materiale strukturalnie nie jednorodnym, jakim są stale austenityczne sugerują występowanie wielu możliwości ich wzajemnego oddziaływania. Stąd występuje przewaga opisów jakościowych zjawisk, jest to praktycznie mało przydatne, oczywiście poza generalnym ostrzeżeniem. Natomiast niezbędne w badaniach podejścia ilościowe są na ogół ściśle związane z konkretną metodą badań i jej technicznym wyposażeniem. Takim przypadkiem jest Metoda IBUS-TD-06, a jej walidacja przeprowadzana na wzorcach identycznych z wykonywanymi przedmiotami (zbiornikami), jest zgodna z normą (6.3) tj PN-EN ISO/IEC 17025 punkt 5.4.5. Walidacja ta pozwala na uzyskanie pełnej wiarygodności i powtarzalności uzyskanych wyników badań.

2 Opis

Zbiorniki są wykonane ze stali 304 (austenitycznej) co wymaga walidacji indywidualnej z użyciem wzorca z identycznego materiału oraz posiadającego spoiny wykonane w sposób identyczny jak zbiorniki. Na zdjęciu Rys 3 przedstawiono specjalnie wykonany wzorec spełniający powyższe warunki.

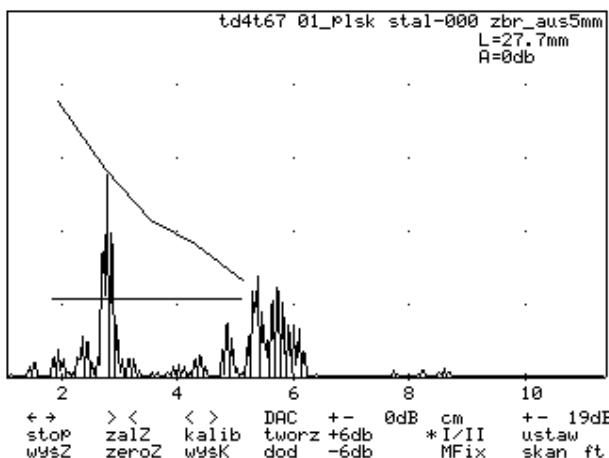


3 Przebieg walidacji :

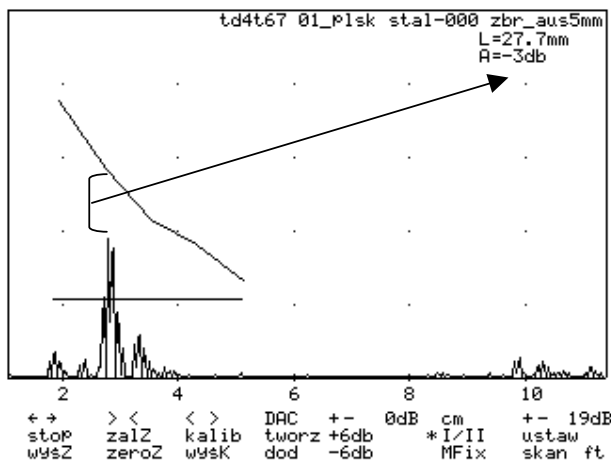
- Na otworu wzorcowym 1 sporządzono krzywą DAC jak na Rys 4 według instrukcji 3.1
- Na otworu wzorcowym 2 usytuowanym w środku spoiny na odcinku szlifowanym zbadano wpływ tłumienia i szumów strukturalnych powstałych podczas spawania. Rys 5
- Na odcinku spoiny z nie zeszlifowanym licem i z nie zeszlifowaną granią zbadano wpływ wywołanych przez nie szumów geometrycznych. Rys 6
- W pozycji głowicy 4 (Rys 3) ale z pominięciem otworu 1 echo uzyskane od krawędzi daje możliwy zakres interpretacji w dB odpowiadający zakresowi nieciągłości od otworu wzorcowego Φ 1,5 mm do wady umownej typu ∞ . Rys 7

4 Wyniki pomiarów

4.1 Wyniki pomiaru spodziewanego wzrostu tłumienia i wzrost szumów strukturalnych



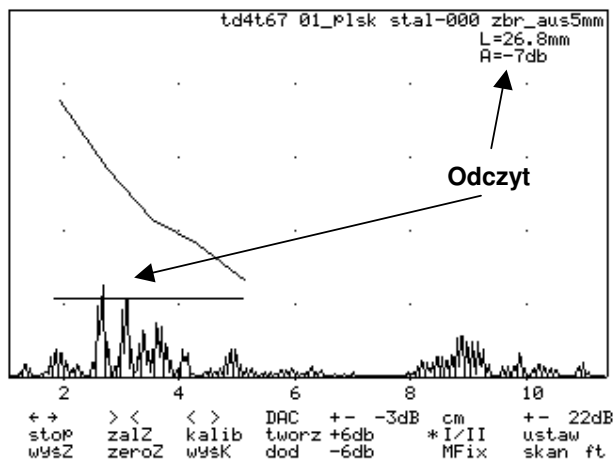
Rys 4 Krzywa DAC i Echo od otworu w położeniu 1 wzorca W 01



Rys 5 Krzywa DAC i Echo od otworu w położeniu 2 wzorca W 01

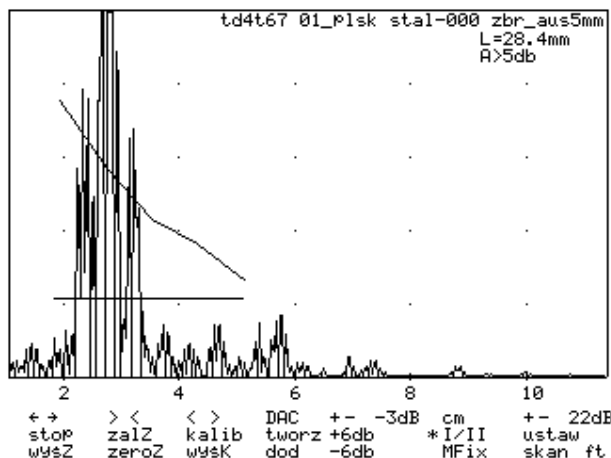
Stwierdzono wzrost tłumienia o 3 dB, a wzrost szumów strukturalnych jest pomijalnie mały

4.2 Geometria lica i grani oraz jej wpływ na poziom szumów geometrycznych

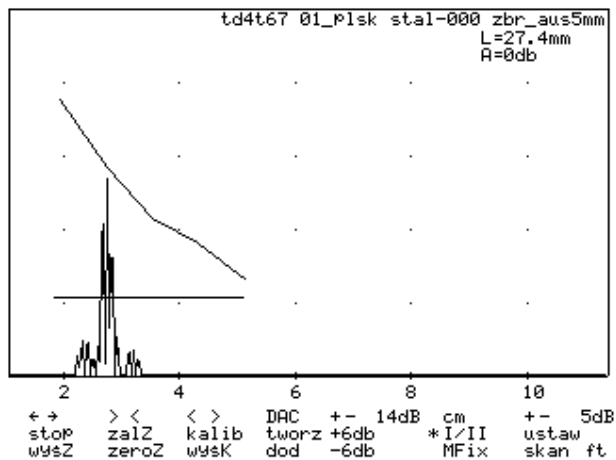


Rys 6 Po Skorygowaniu krzywej DAC to jest wzmocnienie +3dB, oraz położenia krzywej DAC -3dB odczyt maksymalnych szumów geometrycznych na wzorcu W 01 jest **równy - 7dB** od krzywej DAC skorygowanej.

4.3 Możliwy zakres interpretacji w dB odpowiadający zakresowi nieciągłości to jest zapas wzmocnienia.



Rys 7 Echo od krawędzi wzorca W 01 przy nastawach skorygowanych



Rys 8 Echo z Rys 7 po korekcji wzmocnienia i położenia krzywej DAC dla pomiaru zapasu wzmocnienia który wynosi 17dB

5 Omówienie wyników pomiarów

5.1 Uzyskane wyniki o niskich wartościach tłumienia w spoinie i niskim poziomie szumów są zgodne z naszymi oczekiwaniami opartymi na wielu przeprowadzonych uprzednio badaniach na wzorcach spoin rur austenitycznych. Między innymi badania te były prowadzone w czerwcu 2005 dla Firmy KALLA Sp. z o.o. Katowice. Podobnie jak uprzednio tak i wyniki tej walidacji potwierdzają że w spoinach austenitycznych małych grubości szeroko opisywane zjawiska niekorzystne dla ich badań nie osiągają dużego nasilenia i mogą być na poziomie pomijalnie małym. Istotnym też okazała się zmiana stosowanej częstotliwości ultradźwiękowych głowic tandem z 4 MHz na 2 MHz .

5.2 Uzyskane wyniki parametrów badania to jest odległość poziomu szumów od sygnałów użytecznych wynosząca 7 dB oraz 17 dB zapasu wzmocnienia są wartościami czyniącymi badania zbiorników : wiarygodnymi, powtarzalnymi, i łatwymi w wykonaniu oraz interpretacji wyników.

6 Wnioski

6.1 Wyniki walidacji Metody IBUS-TD-06 w zastosowaniu do badań spoin zbiorników ze stali 304 (austenitycznej) grubości 5 mm w pełni potwierdziły w świetle wymogów normy PN-EN ISO/IEC 17025 możliwość i istotność zastosowania ich dla potrzeb ekspertyzy.

6.2 Schemat (sposób) przeprowadzonej walidacji Metody IBUS-TD-06 może być zastosowany w podobnych przypadkach natomiast wartości wyników za każdym razem powinny być określane indywidualnie,

7 Literatura

- 7.1 Sławomir Mackiewicz Ultradźwiękowe badania spoin austenitycznych
XII Seminarium IPPT-PAN + Biuro Gama
pt Nieniszczące Badania Materiałów Zakopane 2006
- 7.2 Auld B.A. Acoustic Field and Waves in Solids Vol II, John Wiley & Sons, New York,
London, Sydney, Toronto, 1973
- 7.3 Norma PN-EN ISO/IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji
laboratoriów badawczych i wzorcowych. Luty-2001
- 7.4 Władysław Michnowski, Jarosław Mierzwa Reliability of thin welds ultrasonic
examined IBUS-TD method - 9 European Conference on Non-Destructive Testing
Berlin September 2006
- 7.5 Władysław Michnowski, Jarosław Mierzwa Ultrasonic examination of thin welds. IBUS-
TD method version 05 - 9 European Conference on Non-Destructive Testing
Berlin September 2006

Walidację i badania wykonali:

mgr inż. Władysław Michnowski
Certyfikat kompetencji wg PN-EN 473 Nr 00015-UT3
wydany przez
Urząd Dozoru Technicznego w Warszawie

dr inż. Jarosław Mierzwa