

45. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących

18-20 października 2016

Kołobrzeg



45. KKBN

PTBNiDT SIMP
PLATFORMA WYSTĄPIEŃ
warsztaty praktyczne
forum dyskusji
wyposażenie badawcze
nauka praktyka
personel szkolenie
kwalifikowanie **kompetyencje**
oprogramowanie symulacja
certyfikacja akredytacja

BADANIA NIENISZCZĄCE (NDT)

wizualna (VT)

penetracyjna (PT)

magnetyczno-proszkowa (MT)

ultradźwiękowa (UT)

radiograficzna (RT)

wiroprowadowa (ET)

BADANIE

wykrywanie

inspekcja

OCENA

metoda badań

ZASTOSOWANIE

wyroby przemysłowe wyroby budowlane



STRESZCZENIA REFERATÓW

45th National Conference on NDT

18-20 October 2016

Kołobrzeg



45. KKBN

PTBNiDT SIMP
DISCUSSION PLATFORM
practical workshops
Discussion forum
Testing equipment
science practice
personnel training
Qualification **competence**
software simulation
certification accreditation

Non-destructive Testing (NDT)

TESTING
detection
Testing

Visual Testing (VT)

Penetrant Testing (PT)

Magnetic Particle Testing (MT)

Ultrasonic Testing (UT)

Radiographic Testing (RT)

Eddy Current Testing (ET)

inspection
ASSESSMENT
method

A P P L I C A T I O N

Industrial products construction products



ABSTRACTS OF PAPERS

Drodzy uczestnicy 45 KKBN,

jest nam niezmiernie miło, że zechcieli Państwo przyjąć nasze zaproszenie do udziału w 45. Krajowej Konferencji Badań Nieniszczących. Mamy nadzieję sprostać Państwa oczekiwaniom, liczymy na aktywny Państwa udział, ożywione dyskusje, interesujące prezentacje i szkolenia.

45 KKBN odbywa się w dniach 18-20 października 2016 w hotelu AQUARIUS SPA w Kołobrzegu. Podczas Konferencji poruszona będzie zarówno problematyka tradycyjna związana z badaniami nieniszczącymi materiałów i elementów maszyn i konstrukcji (ang. Non-Destructive Testing - NDT) jak i problematyka identyfikacji stanu technicznego konstrukcji (ang. Structural Health Monitoring – SHM) i diagnostyki technicznej maszyn (ang. Condition Monitoring and Diagnostics of Machines). Oczekujemy przyjazdu około 300 uczestników, w tym 35 z zagranicy. Tradycyjnie w Konferencji uczestniczyć będą przedstawiciele największych polskich instytucji, organizacji i firm zajmujących się tematyką podejmowaną na KKBN. Ponadto czynny udział wezmą znani światowi specjaliści, a także przedstawiciele najważniejszych międzynarodowych, zagranicznych i krajowych organizacji zajmujących się badaniami nieniszczącymi. W trakcie Konferencji odbędzie się ponad 60 wystąpień. Ze względu na obecność uczestników z zagranicy referaty wygłaszane podczas pierwszej połowy Konferencji będą symultanicznie tłumaczone z języka angielskiego na język polski lub z polskiego na angielski. Integralną częścią tegorocznego Konferencji są specjalistyczne „firmowe warsztaty” prowadzone przez światowych ekspertów.

Krótki czas trwania konferencji, duża liczba referatów i warsztaty skutkują napiętym programem z równoległymi sesjami lub warsztatami. Mamy nadzieję, że załączony szczegółowy program konferencji i jego konsekwentna realizacja pozwoli Państwu na wysłuchanie interesujących Was referatów i udział w warsztatach.

Niektórzy z autorów referatów przygotowali również wersje pisemne w formie artykułów. Artykuły te, po uzyskaniu pozytywnych recenzji zostały opublikowane wyjątkowo w dwóch czasopismach, w załączonym 10 numerze Przeglądu Spawalnictwa i nowym, tak oczekiwanym przez środowisko czasopiśmie naukowo-technicznym – Badania Nieniszczące i Diagnostyka. Powołanie BNiD to wyjątkowe wydarzenie, a my mamy zaszczyt ogłosić, że właśnie KKBN będzie miejscem jego debiutu.

Tradycją KKBN jest również honorowanie nagrodą im. prof. Zdzisława Pawłowskiego najlepszego referatu przygotowanego i wygłoszonego przez młodego uczestnika Konferencji. Wszystkich młodych autorów zapraszamy do wzięcia udziału w Konkursie, a uczestników do wysłuchania referatów.

Życzymy owocnych obrad i miłego pobytu w Kołobrzegu

Komitet Organizacyjny i Naukowy 45.KKBN

Kołobrzeg 18.09.2016

LISTA REFERATÓW / LIST OF PAPERS

Nr referatu	Autor	Tytuł
ID01	Rafał Obłąkowski, Marek Lipnicki	Dlaczego zaleca się stosowanie profesjonalnych ośrodków sprzęgających w badaniach ultradźwiękowych?
ID02	Jacek Szelązek	Ultradźwiękowe badania naprężeń w skrajnie zużytych monoblokowych kołach kolejowych
ID03	Grzegorz Świt, Łukasz Kosno, Łukasz Sławski	Wykorzystanie techniki georadarowej do oceny poprawności wykonania konstrukcji gruntowo-powłokowej – studium przypadku
ID04	Fabrice Foucher, Roman Fernandez, Sébastien Lonne	New Possibilities of Simulation Tools for NDT and Applications
ID05	Uwe Ewert	Progress in digital industrial radiology
ID06	Sławomir Mackiewicz	Podstawowe parametry głowic ultradźwiękowych oraz ich wpływ na jakość wykonywanych badań
ID07	Michael Smith	Axle inspection and other rail applications using ACFMT
ID08	Bogusław Ładecki, Filip Matachowski	Problemy związane z oceną stanu technicznego rurociągów gazowniczych
ID09	Artur Cywiński, Mirosław Chmieleński	Przykład Możliwości Zastosowania Badań Nieniszczących Do Badania Wewnętrznej Powierzchni 35 Mm Lufy Armaty Morskiej KDA
ID10	Bernard Wichtowski, Marek Wichtowski	Teoria i rzeczywistość dotycząca naciągów wstępnych w odciągach kominów stalowych
ID11	Piotr Bielawski	Diagnozowanie rurociągów
ID12	Philippe Rioux, Jonathan Turcotte, Philippe Cyr	True Advancements for Longitudinal Weld Pipe Inspection in PA
ID13	Tomasz Dębowski, Marcin Lewandowski, Sławomir Mackiewicz, Zbigniew Ranachowski, Krzysztof Schabowicz	Badania ultradźwiękowe płyt włóknisto-cementowych
ID14	Tomasz Gorzelańczyk, Krzysztof Schabowicz, Mateusz Szymków	Nieniszczące badania płyt włóknisto-cementowych z wykorzystaniem emisji akustycznej
ID15	Mirosław Chmieleński, Artur Cywiński, Mirosław Gołyga, Szymon Kubisiak, Adam Majrzak, Andrzej Giecwicz, Konrad Jakubowski	Badania wizualne powierzchni wewnętrznej luf armat czarnoprochowych
ID16	Sylwester Jończyk, Adam Kondej, Michał Baranowski, Sylwia Włodarczyk, Tadeusz Samborski	Warstwy nawęglane - korelacja oznaczeń metodą prądów wirowych i pomiarów twardości
ID19	Michał Styp-Rekowski, Eugeniusz Mańka, Maciej Matuszewski	Analiza porównawcza wybranych cech eksploatacyjnych lin określonych różnymi metodami

LISTA REFERATÓW / LIST OF PAPERS

ID20	Dominik Kukła, Leszek Piotrowski, Maciej Szwed	Ocena twardości warstw nawęglanych i hartowanych indukcyjnie na stali AMS 6414 z zastosowaniem magnetycznych technik nieniszczących
ID21	Maciej Szwed, Michał Gloc, Łukasz Sarniak	Monitorowanie degradacji wodorowej stali in situ podczas wodorowania katodowego poprzez badania ultradźwiękowe z wykorzystaniem głowicy Phased Array o macierzowym układzie przetworników
ID22	Dariusz Mężyk, Paweł Stasiak	Wprowadzenie do zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych badaniach wizualnych
ID24	Maciej Roskosz, Mirosław Witoś, Zbigniew Hilary Żurek, Krzysztof Fryczowski	Porównanie możliwości diagnostycznych metod magnetycznej pamięci metalu, szumu Barkhausena i niskoczęstotliwościowej impedancji
ID25	Krzysztof Fryczowski, Maciej Roskosz	Metody ilościowej analizy szumu napięciowego Barkhausena
ID26	Łukasz Sławski, Łukasz Kosno, Grzegorz Świt	Diagnostyka płyt warstwowych za pomocą metody radarowej
ID27	Maciej Roskosz, Krzysztof Fryczowski, Mirosław Witoś	Badanie relacji pomiędzy stanem wyężenia a parametrami impedancji niskoczęstotliwościowej
ID28	Maciej Matuszewski, Mirosława Wiśniewska	Ocena wiarygodności badania densytometrycznego
ID29	Janusz Hołowaty, Bernard Wichtowski	Ocena wytrzymałościowa stali mostów historycznych w świetle badań nieniszczących
ID30	Marcin Matuszewski	Radiografia cyfrowa- Problematyka oceny odlewów ciśnieniowych w oparciu o katalogi ASTM
ID31	Rafał Jurkiewicz	Nowoczesne rozwiązania w dziedzinie mapowania korozji technikami UT oraz MFL
ID32	Marta Wojas, Robert Chudzik	Akredytacja a uznanie laboratorium
ID33	Marta Wojas	Certyfikacja personelu NDT – wymagania EA 4/15:2015
ID34	Jerzy Kwaśniewski, Janusz Juraszek	Wykorzystanie światłowodów w inżynierii medycznej.
ID36	Małgorzata Głąb, Krzysztof Schabowicz	Binarna analiza obrazów z tomografii ultradźwiękowej
ID37	Krzysztof Fryczowski, Maciej Roskosz	Wykorzystanie szumu Barkhausena jako metody pomiaru twardości materiału ferromagnetycznego
ID38	Marcin Lewandowski, Mateusz Walczak, Tomasz Steifer	Zastosowanie metody pełnej akwizycji macierzy do wizualizacji wad w technice UT Phased-Array
ID39	Daniel Grochała, Emilia Bachtia-Radka, Sara Dudzińska	Badania cech powierzchni z wykorzystaniem optycznych metod skaningowych – wymagania i pomiary zgodnie z wytycznymi serii norm PN-EN ISO 25178
ID40	Walenty Jasiński	Ocena trwałości resztkowej rur katalitycznych reformerów amoniaku badaniami NDT

LISTA REFERATÓW / LIST OF PAPERS

ID41	Grzegorz Wojas	Nowoczesne metody i techniki nieniszczące w ocenie naprężeń własnych.
ID42	Karol Kaczmarek, Jacek Słania	Wykrywanie niezgodności spawalniczych ultradźwiękową techniką TOFD
ID43	Przemysław Łopato, Barbara Szymanik, Grzegorz Psuj	Integracja aktywnej termografii i techniki terahercowej na potrzeby oceny defektów w materiałach kompozytowych
ID44	Grzegorz Psuj, Barbara Szymanik, Przemysław Łopato, Michał Herbko, Michał Maciusowicz	Wielomodalne monitorowanie postępu zmian zmęczeniowych w stalowych elementach konstrukcji
ID45	Ryszard Nowicki, Nikolay Morozov	Monitorowanie temperatury łożyska nośnego pionowego hydrozespołu
ID46	Jerzy Nowacki, Adam Sajek	Numeryczna symulacja cyklu cieplnego spawania hybrydowego PAW-MAG ulepszanych cieplnie stali AHSS
ID47	Hannelore Wessel-Segebade, Andree Pittlik	New DGZfP Training Structure in Radiographic Testing
ID48	Christian Segebade	Edward's Sword? – A Non-destructive Study Of A Medieval King's Sword
ID49	Tomasz Chady, Jan Lubiński, Ryszard Sikora, Grażyna Wilk, Leszek Misztal, Bogdan Grzywacz, Przemysław Łopato, Barbara Górecka-Szyld, Barbara Szymanik, Grzegorz Psuj, Paweł Frankowski	Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce raka piersi przeprowadzonej na podstawie danych wieloźródłowych przy uwzględnieniu uwarunkowań genetycznych pacjenta
ID50	Krzysztof Dragan, Angelika Wronkiewicz, Michał Dziendzikowski, Marek Chalimoniuk, Krzysztof Goździcki, Andrzej Leski	Badanie kompozytowych konstrukcji lotniczych z wykorzystaniem metod fuzji danych dla obrazowania uszkodzeń i analizy sygnałowej
ID51	Grzegorz Jezierski	5-cio lecie Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich
ID52	Robert Kaczmarczyk	Przemysłowa tomografia komputerowa firmy Nikon Metrology (X-Tek).
ID53	Wiesław Fudała	Autorski System Analizy Sygnałów Diagnostyki Obrazowej (ASASD)
ID54	Mike Farley	Joining up the world of NDT – the role of ICNDT in a changing world
ID55	Roger Lyon	A Strategic Overview of Non-Destructive Testing according to the European Federation of NDT
ID56	Qiang Tianpeng	Development of Non-destructive Testing Technology in China
ID57	Gerd Dobmann	The Approach to combine probabilistic Fracture Mechanics with NDT – Where we are?
ID58	Tomasz Chady, Krzysztof Schabowicz	Nieniszczące badania płyt włókno-cementowych z wykorzystaniem terahercowej spektroskopii w dziedzinie czasu

LISTA REFERATÓW / LIST OF PAPERS

ID60	Jolanta Kochańska	Opracowywanie PN w języku polskim. Aspekty proceduralne, prawne i finansowe
ID61	Tomasz Chady	Informacja na temat 19th World Conference on Non-Destructive Testing i innych międzynarodowych konferencji o tematyce badań nieniszczących
ID62	Tomasz Chady	Wieloczęstotliwościowy system do wibroprądowego badania stali platerowanych
ID63	Adam Pieńczuk	Badania nieniszczące w sektorze utrzymanie ruchu kolei – kierunki dalszego rozwoju
ID64	Krzysztof Woźniak	Akredytacja jednostek oceniających zgodność działających w obszarze badań nieniszczących
	Krzysztof Warmiński	Uregulowania prawne w zakresie badań nieniszczących w transporcie kolejowym

Rafał Obłąkowski, Marek Lipnicki
Laboratorium NDT, Koli Sp. z o.o.

Dlaczego zaleca się stosowanie profesjonalnych ośrodków sprzęgających w badaniach ultradźwiękowych?

Streszczenie

Ośrodki sprzęgające pełnią w badaniach ultradźwiękowych niezwykle ważną rolę, umożliwiając przejście fali ultradźwiękowej z jednego ośrodka do drugiego. Dla prawidłowego przeprowadzenia procesu badania istotny jest dobór odpowiedniego sprzęgacza. W poniższym referacie przedstawiono wpływ impedancji akustycznych ośrodków sprzęgających na wysokość amplitudy echa, a także ich zależności od współczynnika tłumienia. Na podstawie analizy dostępnych materiałów stwierdzono zmniejszanie się wysokości echa dna oraz współczynnika tłumienia wraz ze spadkiem impedancji akustycznej sprzęgaczy dla tego samego poziomu wzmocnienia. W pracy przedstawiono również wpływ sprzęgacza na powstawanie zjawiska korozji w badanym materiale.

Why is it recommended to use professional coupling agents during ultrasonic examination?

Abstract

Coupling agents are very important in ultrasonic testing - they let the wave to transmit across the interface, from a transducer to a test material. Choosing the right couplant is of great significance for the whole examination process. In this paper, various couplants and their influence on the amplitude of back wall echoes and attenuation coefficients are presented. It was observed, that the amplitude of back wall echo and attenuation coefficient were decreasing with the acoustic impedance of used couplants - these relations were linear. This paper contains also information about how big is the influence of couplant type on corrosion process forming and spreading on examined material.

Jacek Szelażek

Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

Ultradźwiękowe badania naprężeń w skrajnie zużytych monoblokowych kołach kolejowych

Streszczenie

Jedynym, jak dotychczas, szerokim zastosowaniem ultradźwiękowych pomiarów naprężeń własnych są badania obwodowych naprężeń własnych powstających w wieńcach monoblokowych kół kolejowych hamowanych klockami hamulcowymi. Aby zmierzyć czasy przejścia fal poprzecznych przez szerokość wieńca koła i obliczyć wartość naprężenia głowica pracująca metodą echa sprzęgana jest do płaskiego lica wieńca. W kołach zużytych w niewielkim stopniu wieńiec jest na tyle gruby a lica szerokie, że miejsca na przyłożenie głowicy jest wystarczająco dużo. W miarę eksploatacji grubość wieńca maleje i szerokość lica staje się mniejsza niż średnica głowicy. Pomiary takich kół standardową metoda stają się niemożliwe. A są ważne ponieważ eliminowanie ich z eksploatacji jedynie dlatego, że pomiar naprężeń jest niemożliwy, jest nieekonomiczne. Wydaje się, że rozwiązaniem problemu jest ich badanie metodą przepuszczania. Prezentacja pokazuje specjalny układ głowic z jednoprzetwornikową głowicą nadawczą na fale SH sprzęganą do szerokiego lica wewnętrznego i miniaturową, dwuprzetwornikową głowicą odbiorczą typu sandwich sprzęganą do wąskiego lica zewnętrznego.

Ultrasonic examination of stress in extremely used monoblock railway wheels

Abstract

The only application of ultrasonic stress measurements today is evaluation of hoop residual stress in the rim of monoblock railroad wheel braked with braking shoes. To measure times of flight of shear waves and to calculate stress value, echo method is used with probe head coupled to flat rim face. In new wheels the rim face is wide enough for probe coupling. During operation rim thickness decreases and rim face width becomes smaller than probe diameter. Stress evaluation in such wheels with standard echo mode is impossible. It is however important from economical point of view -elimination from service of such wheels only because the stress measurement is impossible is unfounded. Through transmission technique seems to be solution of the problem. Presentation shows special set of probes. Single transducer probe, transmitting SH wave, is coupled to the wide internal rim face and miniature, two transducer, sandwich type receiving probe is coupled to the narrow external face.

Grzegorz Świt, Łukasz Kosno, Łukasz Sławski
Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, Polska

Wykorzystanie techniki georadarowej do oceny poprawności wykonania konstrukcji gruntowo-powłokowej – studium przypadku

Streszczenie

Podatne konstrukcje gruntowo-powłokowe są obecnie szeroko stosowane ze względu na szereg zalet, takich jak: niższe koszty inwestycji i utrzymania, krótki czas wznoszenia oraz walory architektoniczne. Różnią się one jednak od konstrukcji sztywnych sposobem pracy co powoduje, że zdarzają się przypadki występowania błędów projektowych i wykonawczych. W celu ich wykrycia i eliminacji właściwe jest zastosowanie nieniszczących metod badawczych (NDT), które umożliwiają ocenę poprawności wykonania niedostępnych elementów konstrukcyjnych. Jedną z popularnych technik badawczych jest metoda georadarowa. Jest ona stosowana między innymi w budownictwie komunikacyjnym do oceny stanu technicznego klasycznych konstrukcji mostowych, nawierzchni drogowych, czy nasypów kolejowych. Metoda ta nie znalazła jednak szerszego zastosowania w badaniach podatnych konstrukcji gruntowo-powłokowych. W artykule przedstawiono przykład użycia metody georadarowej do badań nowo wybudowanego przepustu typu SuperCor. W wyniku badań uzyskano serię radargramów, które umożliwiły wykrycie niewłaściwego przebiegu warstw konstrukcyjnych oraz elementów odwodnienia obiektu. Występowanie tych nieprawidłowości może mieć znaczny wpływ na trwałość, która związana jest z właściwym wykonaniem elementów odwodnienia obiektu mostowego.

Use of georadar for assessment of soil-steel structure execution correctness - case study

Abstract

Flexible steel-shell-and-soil structures are widely used due to its advantages including lower cost of construction and maintenance, quicker erection process and architectural values. However these structures differs from rigid ones in stress distribution, what may be the reason why construction and design faults occur. To enable its detection and elimination non-destructive testing methods (NDT) should be applied due to their capabilities of assessment of inaccessible elements' construction correctness. One of the popular NDT methods is Ground Penetrating Radar method. It is applied in communication engineering for technical condition assessment of bridge decks, road pavements or railway embankments. However, this method is not commonly used for inspections of flexible steel-shell-and-soil structures. This paper presents application of georadar method in testing a newly built SuperCor culvert. A series of radargrams attained through the research revealed improper construction of backfill layers and drainage elements. Presence of the incorrectness may affect the durability of the structure which is dependent on the proper execution of drainage system.

Fabrice Foucher, Roman Fernandez, Sébastien Lonne
EXTENDE, Massy, France

New Possibilities of Simulation Tools for NDT and Applications

Nowe możliwości narzędzi do symulacji stosowanych do badań nieniszczących i aplikacji

Abstract

Simulation tools gathered in the CIVA platform dedicated to the modeling of NDT techniques are now extensively used in different industrial sectors. This software platform is developed by CEA LIST but also benefits from the contribution of numerous partners from industry and universities which allows capitalizing new developments for the modeling of various NDT techniques in a single environment. Initially based on pure semi-analytical models and thanks to collaboration with other laboratories, the current trend is to merge numerical models to semi-analytical ones in order to benefit from both approach: numerical efficiency and versatility. In this frame, the UT module of CIVA is now integrating several Finite Elements models to account for more complex phenomena in the wave/flaw interactions as well as a Finite Difference model to simulate more realistic composite parts inspections. The Eddy Current module also integrates numerical tools to give the user the ability to simulate more complex part geometries (CAD shape) or probes (with complex ferrite shapes for instance). Among other new possibilities, the Guided Waves module now introduces the simulation of flaw responses in rail tracks. Used during the design stage of a new component or for the performance demonstration of an in-service inspection method, the simulation tool supports productivity improvement, for instance by reducing the number of necessary mock-ups and experimental trials since it helps to understand what are the influential parameters of an inspection. It also helps to introduce innovative processes such as multi-elements methods. This article introduces some applications of modeling in NDT as well as some of the latest developments now available in CIVA.

Uwe Ewert
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung

Progress in digital industrial radiology

Postęp w przemysłowej radiologii cyfrowej

Abstract

Similar to the success story of digital photography a major upheaval has been observed in digital industrial radiology. Digital Detector Arrays enable an extraordinary increase of contrast sensitivity in comparison to film radiography. Computed radiography with phosphor imaging plates substitutes film applications. The increased sensitivity of digital detectors enables the efficient usage for dimensional measurements and functionality tests substituting manual maintenance. The digital measurement of wall thickness and corrosion status is state of the art in petrochemical industry. X-ray back scatter techniques have been applied in safety and security relevant applications with single sided access of source and detector. First inspections of CFRP in aerospace industry were successfully conducted. Computed tomography (CT) applications cover the range from nm to m scale. Small structures of integrated circuits are visualized and measured with lens based CT-systems or at synchrotrons. Phase contrast imaging provides enhanced structure contrast in micro radiography and micro CT. The scope of typical CT applications changes from flaw detection to dimensional measurement in industry substituting coordinate measurement machines. Mobile computed tomography is applied for in-service radiographic crack detection and sizing of welded pipes in nuclear power plants and for NDT of large CFRP structures in aerospace applications. New specialized high energy CT devices have been laid out for inspection of complete cars before and after crash tests. Digital radiography techniques, computed tomography and computed laminography designs are nowadays developed, prepared for applications and virtually tested by numerical simulation before hardware construction.

Sławomir Mackiewicz
IPPT PAN Warszawa

Podstawowe parametry głowic ultradźwiękowych oraz ich wpływ na jakość wykonywanych badań

Streszczenie

W artykule opisano podstawowe parametry głowic ultradźwiękowych zdefiniowane w normach PN-EN 12668-2 oraz ASTM E 1065-08. Opisano typowe uszkodzenia głowic ultradźwiękowych, występujące podczas eksploatacji oraz przeanalizowano ich wpływ na podstawowe parametry głowic ultradźwiękowych. W dalszej kolejności pokazano w jaki sposób parametry głowic mogą wpływać na istotne aspekty badań ultradźwiękowych, w szczególności na wykrywalność, interpretację oraz ocenę wskazań. Omawiane zagadnienia zilustrowano praktycznymi przykładami pokazującymi wpływ parametrów głowic na wyniki badań.

Podkreślono znaczenie właściwego nadzoru nad stanem technicznym głowic ultradźwiękowych w całościowym systemie zapewnienia jakości badań ultradźwiękowych. Wskazano na konieczność prowadzenia okresowych kontroli głowic ultradźwiękowych podobnie jak ma to miejsce w odniesieniu do defektoskopów.

Basic parameters of ultrasonic probes and their impact on quality of ultrasonic examination

Abstract

The article describes the basic characteristics of ultrasonic probes as defined in the international standards PN-EN 12668-2 and ASTM E 1065-08. It further describes the typical damages to ultrasonic probes in use and their effect on basic probe parameters. Then it shows how the probe parameters affect important aspects of ultrasonic testing, especially detection, interpretation and evaluation of indications. The discussed topics are illustrated with practical examples showing correlation between the probe parameters and examination results.

The paper emphasizes the importance of proper supervision of technical condition of ultrasonic probes in the overall quality assurance system of ultrasonic testing. It points out the necessity to conduct periodic checks of ultrasonic probes in the same way as it is done with ultrasonic flaw detectors.

Michael Smith
TSC Inspection Systems

Inspekcja osi oraz inne zastosowania systemu pomiaru pola prądu zmiennego (ACFMT) w przemyśle kolejowym

Streszczenie

Awaria osi wagonu towarowego podczas jego eksploatacji może prowadzić do zagrożeń dla bezpieczeństwa osobistego i potencjalnie dużych strat finansowych. Złamana oś może spowodować wykoślenie i / lub wysypanie się ładunku z jednego lub większej liczby wagonów i związane z tym koszty sprzątania oraz utratę produktywności na czasowo zamkniętej trasie. Niektóre trasy mogą również przechodzić przez gęsto zaludnione obszary, co związane jest z zagrożeniami dla ludności jak i operatorów kolejowych. Opracowany przez TSC nowatorski system inspekcji przy użyciu pomiaru pola prądu zmiennego (Alternating Current Field Measurement Testing, w skrócie ACFMT) do kontroli środkowej części osi towarowych w przemyśle kolejowym, jest w stanie wykryć zmęczeniowe pęknięcia powierzchni zanim mogą one doprowadzić do złamania osi. Półautomatyczny układ gąsienicowy jest w stanie wykonać inspekcję osi w 2 minuty i może być wykorzystywany przez techników kolejowych bez doświadczenia w dziedzinie inspekcji. System opiera się na automatycznej interpretacji danych oraz wykrywaniu wad, dostarczając prostego wyniku 'zdał/nie zdał'. System stanowi skuteczne narzędzie selekcji pociągów i może być używany w lokalnych zajezdniach lub warsztatach remontowych.

Wyzwania związane z dalszą pracą nad nowym systemem ACFMT są analizowane w kontekście jego skuteczności na próbkach testowych oraz w połączeniu z doświadczeniami z prób w warunkach rzeczywistych. Dalsze zastosowania dla systemu ACFMT w przemyśle kolejowym są również pokrótce rozpatrywane.

Axle inspection and other rail applications using ACFMT

Abstract

The failure of an axle on a freight waggon in service can lead to personal safety risks and potentially large financial losses. A broken axle can result in derailment and/or shedding of the load from one or more waggons with the associated clean-up costs and a loss of productivity on the temporarily closed route. Some lines can also pass through populated areas with associated risks to the public as well as the train operators.

A novel inspection system using Alternating Current Field Measurement Testing, ACFMT, to inspect the mid-span of rail freight axles has been developed which can detect surface breaking fatigue cracking before it can threaten the integrity of the axle. The semi-automated crawler-based system is capable of inspecting an axle in 2 minutes and can be used by train technicians with no prior experience of inspection. It features automated data interpretation and defect detection providing a simple Pass/Fail result to form an effective screening tool which can be used in local depots or overhaul workshops.

The challenges in the development of this new ACFMT system are explored along with its performance on test specimens and experiences from the field during trials. Other application areas for ACFMT within the rail industry are briefly explored.

Bogusław Ładecki, Filip Matachowski
AGH w Krakowie

Problemy związane z oceną stanu technicznego rurociągów gazowych

Streszczenie

Aktualne przepisy nie precyzują w zadowalający sposób zakresu monitorowania integralności rurociągów gazowych i dają jedynie ogólne wytyczne odnośnie monitorowania zjawisk korozyjnych w rurociągach, dopuszczając stosowanie prostych wzorów wytrzymałościowych bazujących na płaskim stanie naprężenia, podczas gdy rzeczywiste obiekty mają zwykle złożoną trójwymiarową strukturę. Takie podejście może być przyczyną znacznych błędów obliczeniowych naprężeń, co w połączeniu z brakiem odpowiednich kryteriów dopuszczenia, stanowi znaczny problem dla służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo eksploatacji takich rurociągów. W pracy zaproponowano program kontroli integralności konstrukcji rurociągów, bazujący na wykonaniu kompleksowych pomiarów ubytków grubości, w połączeniu z badaniami nieniszczącymi. Wyniki pomiarów i badań nieniszczących stanowią podstawę do przeprowadzenia analizy wytrzymałościowej MES, opartej na rzeczywistej geometrii i sposobie podparcia rurociągów. Uzyskane na tej podstawie informacje odnośnie najbardziej wytężonych obszarów konstrukcji rurociągów, stanowią podstawę do wytypowania obszarów krytycznych konstrukcji rurociągów, dla których opracować należy program ich monitoringu.

Problems related to the assessment of the technical state of gas pipelines

Abstract

Current regulations do not specify a satisfactory range of monitoring the integrity of gas pipelines and only give general guidelines for the monitoring of corrosion in pipes, allowing the use of simple strength designs based on a flat stress state, while the actual objects usually have a complex three-dimensional structure. Such an approach can lead to significant errors of calculation of stress, which in combination with the lack of appropriate criteria for admission, is a significant problem for the emergency services operating such pipelines. The paper proposes a control program for the structural integrity of pipelines, based on the performance of complex measurements of thickness defects, in conjunction with the non-destructive testing. The results of measurements and non-destructive testing are the basis for the stress analysis FEM, based on the actual geometry and manner of support the pipelines. Obtained on the basis of information on the most strenuous areas of the construction of pipelines, are the basis to bet on critical areas of the construction of pipelines for which should be developed monitoring program.

Artur Cywiński, Mirosław Chmieliński

Akademia Marynarki Wojennej, Wydział Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego, Instytut Uzbrojenia Okrętowego i Informatyki

Przykład Możliwości Zastosowania Badań Nieniszczących Do Badania Wewnętrznej Powierzchni 35 Mm Lufy Armaty Morskiej KDA

Streszczenie

Artykuł przedstawia krótką charakterystykę 35 mm morskiej armaty KDA. Jest to nowa armata morska, która będzie eksploatowana na nowych okrętach Marynarki Wojennej RP. Zaprezentowane zostały skrótowo zjawiska jakie zachodzą w lufach artyleryjskich oraz wynikające z tego problemy eksploatacyjne. W dalszej części zaprezentowano przykład możliwości wykorzystania stanowiska wideoendoskopowego, jakie posiada Akademia Marynarki wojennej do diagnostyki 35 mm morskiej armaty KDA.

The Example Of Applications For Non-Destructive Testing The Inner Space Of 35 Mm Barrel Of The Naval Cannon KDA

Abstract

The article presents a short description of the 35 mm naval guns KDA. It is a new naval gun, which will be operated onboard of the new Polish Navy. Presented briefly the phenomena taking place in the barrels of artillery and the resulting of operational problems. In the following were presented examples of the possibilities of utilization the videoendoscope testing station, which is situated in the Polish Naval Academy, for the diagnostic of 35 mm naval guns KDA.

Bernard Wichtowski, Marek Wichtowski
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Teoria i rzeczywistość dotycząca naciągów wstępnych w odciągach kominów stalowych

Theory and reality regarding pre-pulls in steel chimney guys

Streszczenie

Zgodnie z normą PN-93/B-03201 po 4 latach użytkowania, a następnie w terminach ustalonych, należy przeprowadzać ocenę stanu technicznego komina, która obejmuje również regulację sił w odciągach. W referacie podano zalecenia dotyczące doboru naprężeń wstępnych w odciągach według wymogów normy PN-EN 1993-3-1:2008 i danych literaturowych. Jednocześnie w celach uzupełniających podano wartości naciągów wstępnych w wantach dziesięciu kominów stalowych, które wcześniej publikowali autorzy referatu w czasopismach technicznych.

Podano wzory na wartości siły naciągu odciągów komina zimnego i ciepłego oraz wzór korygujący te siły w funkcji temperatury otoczenia. W dalszej części referatu omówiono metody określania wartości sił naciągowych, zarówno metodami dokładnymi jak i przybliżonymi. Podano przykłady ich zastosowania i przeanalizowano ich dokładności pomiarowe.

Niestety, w rzeczywistości prace rektyfikacyjne dotyczące kominów z odciągami w wielu przypadkach odbiegają od założeń teoretycznych. W referacie analizie krytycznej poddano trzy konstrukcje kominów, których restytucje wykonywali Rzecznicy na terenie Polski północnej. Był to komin dwuprzewodowy o wysokości $H = 30,4$ m oraz dwa kominy o $H = 45,0$ m, o średnicach od 0,93 do 1,32 m.

Postępowanie przy korekcji naciągów wstępnych w linach odciągowych tych konstrukcji było błędne i nielogiczne. Omówione „rewelacje techniczne” podczas powyższych ekspertyz nie powinny zaistnieć i należy je publikować w celu ich wyeliminowania w podobnych obiektach. Przedstawione zagadnienia autorzy referatu zamierzają opublikować w miesięczniku „Inżynieria i Budownictwo”. Tam były publikowane wcześniejsze artykuły jednego z autorów referatu dotyczące podobnych zagadnień.

Piotr Bielawski
Akademia Morska w Szczecinie

Diagnozowanie rurociągów

Streszczenie

Przedstawiono filozofię budowania relacji diagnostycznych w oparciu o potencjał eksploatacyjny węzłów zespołów funkcjonalnych. Przedstawiono odcinek rurociągu jako węzeł hydrodynamiczny. Wymieniono miary potencjału eksploatacyjnego odcinka rurociągu. Opisano relacje potencjał eksploatacyjny odcinka rurociągu – spadek ciśnienia na odcinku rurociągu i relacje spadek ciśnienia na przeszkodzie w rurociągu - emisja akustyczna w otoczeniu przeszkody w rurociągu.

Diagnosing of pipelines

Abstract

The philosophy of building diagnostic relationships based on the wear margin of functional units nodes is presented. A pipeline section is presented as a hydrodynamic node. The measure of wear margin of pipeline section has been listed. The relationships wear margin of pipeline section – loss of pressure along the pipeline section and relationships loss of pressure in obstacle in the pipeline - acoustic emission around the obstacle in the pipeline has been described.

Philippe Rioux¹, Jonathan Turcotte¹, Philippe Cyr²

¹ Sonatest AP, Quebec City, Canada

² Eclipse Scientific Inc., Quebec City, Canada

Istotny postęp w badaniach ultradźwiękowych PA wzdłużnych złączy spawanych rurociągów

Streszczenie

Badania techniką Phased Array elementów zakrzywionych stanowią techniczne wyzwanie. Ocena wzdłużnych połączeń spawanych rur o małych średnicach oraz o dużych grubościach ścianki jest trudna do zrealizowania za pomocą aktualnie popularnych narzędzi, ponieważ są one dedykowane głównie do powierzchni płaskich. To często prowadzi do błędnej oceny lokalizacji i rozmiaru wad. Ponadto w tych warunkach prawidłowa interpretacja S-skanów jest bardzo trudna. Próby brania pod uwagę korekty efektu odbicia od wypukłej powierzchni nie są zazwyczaj skuteczne i trudne do stosowania przez operatorów. Typowe narzędzia pozwalające nakładanie na ekran szkicu przekroju złącza są zupełnie niepraktyczne.

Ten artykuł przedstawia zupełnie nowe podejście do badania szwów na rurach lub bardziej ogólnie na elementach zakrzywionych. Ta nowa metoda zmienia wszystkie aspekty tradycyjnego wdrożenia. Począwszy od ogniskowania wiązki, które pozwala inspektorowi definiować szczególne punkty w obszarach istotnych ze względu na cel badania. W dalszej kolejności pokazuje plan skanowania w 3D wraz z rzeczywistymi i chwilowymi wskazaniem (live data) w celu interpretacji i identyfikacji wad. Generowane są również obrazy A-skan, które umożliwiają ocenę i dokładne pomiary. Trzeba podkreślić, że końcowy wynik inspekcji zależy od prawidłowego skalowania i dlatego ten problem jest zauważony i realizowany również przez oprogramowanie aparatu.

True Advancements for Longitudinal Weld Pipe Inspection in PA

Abstract

Phased Array inspection of curved parts brings some real technical challenges. Evaluation of seam welds on small diameter and heavy wall pipes is difficult to accomplish using actual tools that, most of the time, are based on a flat surface model. This often leads to erroneous and imprecise flaw location and sizes. Furthermore, interpretation of the S-Scans becomes very difficult in these circumstances. Trying to take into consideration the effect of the convex surface reflection is something the current instrument imagery is not taking into account and is very difficult for the operators to correct themselves. The typical tools like presenting an overlay of the weld just can't be used in a practical way.

This paper presents a totally new approach of inspecting seam welds and more generally curved parts. The novel method rethinks almost all aspects of the traditional implementation. Starting from an original focalisation of beams that allows the technician to define specific focal points in a zone of interest. As well, we describe how the live data is represented in a 3D scan plan in order to facilitate interpretation and identification of flaws. Corrected A-Scan views are also produced, allowing to perform accurate measurements. We finally touch on how to calibrate the instrument prior to performing these inspections on curved surfaces.

Tomasz Dębowski¹, Marcin Lewandowski¹, Sławomir Mackiewicz¹, Zbigniew Ranachowski¹, Krzysztof Schabowicz²

¹ Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie

² Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Badania ultradźwiękowe płyt włóknisto-cementowych

Streszczenie

W artykule przedstawiona została możliwość lokalizacji delaminacji w płycie włóknisto-cementowej za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanego urządzenia wykorzystującego metodę ultradźwiękową i fale podłużne. Przeprowadzono badania na trzech rodzajach płyt. Stwierdzono, że proponowana metoda diagnostyczna umożliwia wykrywanie lokalnych nieciągłości, np. obszarów o obniżonej zwartości, czy delaminacji w płytach włóknisto-cementowych na obszarze średnicy wiązki metodą estymacji prędkości fali ultradźwiękowej. Zaletami metody są niewielkie wymiary urządzenia i krótki czas badania.

Ultrasonic testing of fibre-cement boards

Abstract

This article presents the possibility of delamination location in the fiber-cement board using a specially-designed device operating on the principle of ultrasonic method and measuring of longitudinal waves velocity. Studies were carried out on three types of board. It was found that the proposed diagnostic method allows detection of local discontinuities, eg. the areas of reduced compactness, or delamination in fiber-cement boards in the area of the beam diameter by an estimation velocity of ultrasonic waves. The advantages of the method are: small dimensions of the device and short duration of the study.

Tomasz Gorzelańczyk, Krzysztof Schabowicz, Mateusz Szymków
Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Nieniszczące badania płyt włóknisto-cementowych z wykorzystaniem emisji akustycznej

Streszczenie

W artykule przedstawiono propozycję zastosowania do badania płyt włóknisto-cementowych nieniszczącą metodę emisji akustycznej. Badaniom poddano łącznie 4 serie materiałów włóknisto-cementowych oznaczonych literami A, AW, B i BW. Dwie serie A i B stanowiły losowo wybrane płyty dostępne na rynku budowlanym, które następnie poddano procesowi wypalenia w temperaturze 230 °C – seria AW i BW. Uzyskano ciekawe rezultaty badań, które pozwoliły odróżnić proces niszczenia zawartych w materiale włókien od procesu niszczenia samej matrycy.

Non-destructive testing of fiber-cement board using acoustic emission method

Abstract

This article show proposition of using acoustic emission as a non-destructive method for testing fiber-cement board. For testing was used four series of fiber-cement board marked A, AW, B, BW. Two series A and B was randomly selected from available board in market, which then were subjected to burn-out at 230 °C - a series of AW and BW. Obtained interesting results of research which helps describe destruction process of fibers and cement matrix.

Mirosław Chmieleński¹, Artur Cywiński¹, Mirosław Gołyga¹, Szymon Kubisiak², Adam Majrzak³, Andrzej Giecwicz⁴, Konrad Jakubowski⁵

¹ Akademia Marynarki Wojennej

² Olympus Polska Sp. z o.o.

³ Kurkowe Bractwo Strzeleckie Zabrze

⁴ Kurkowe Bractwo Strzeleckie Gdynia

⁵ Kurkowe Bractwo Strzeleckie Sieradz

Badania wizualne powierzchni wewnętrznej luf armat czarnoprochowych

Streszczenie

Artykuł przedstawia ogólną charakterystykę diagnostyki luf armat czarnoprochowych. Do badań zastosowano metodę wizualną opartą o wykorzystanie jednego z rodzajów endoskopu jakim jest wideoendoskop. W artykule opisano stanowisko wideoendoskopowe wykorzystywane do badań i diagnostyki różnego rodzaju luf. Diagnostyka stanu technicznego luf armat czarnoprochowych w postaci wizualnych badań nieniszczących pozwala na kompleksową wizualizację powierzchni wewnętrznej badanej lufy. Dodatkowe wyposażenie w połączeniu z oprogramowaniem pozwala dokładnie zwymiarować wykryte nieciągłości zarówno liniowe, jak i powierzchniowe. Ostatecznie badanie takie, pozwala na określenie stanu technicznego badanej lufy i jej zdolności do dalszej eksploatacji. W artykule przedstawiono obrazy z badań luf czarnoprochowych, ich stan powierzchni bezpośrednio po eksploatacji (po strzelaniu) i stan wewnętrznej powierzchni lufy wyczyszczonej i przygotowanej do badań.

Visual testing internal area barrels black powder

Abstract

The article presents the general characteristics of diagnostic barrels of black powder guns. The study's method was used for visual based on the use of one of the endoscope that is the video-endoscope. The article describes the position video endoscopes used for research and diagnosing various types of barrels. Diagnostics of technical condition of the barrels of guns black powder in the form of visual NDT allows for complete visualization of the surface of the inner barrel studied. Additional equipment in conjunction with the software allows accurate - not dimensioned detected discontinuities both linear and superficial. Finally, such an examination, allows you to determine the status of the technical study of the barrel and its suitability for further use. The article presents images from the barrels of black powder research, their surface condition immediately after use (after the shooting) and the condition of the inner surface of the barrel cleaned and prepared for testing.

Sylwester Jończyk, Adam Kondej, Michał Baranowski, Sylwia Włodarczyk,
Tadeusz Samborski
Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa

Warstwy nawęglane - korelacja oznaczeń metodą prądów wirowych i pomiarów twardości

Streszczenie

W kontroli jakości wyrobów po obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej stosowane są oznaczenia twardości powierzchniowej. W przypadku warstw nawęglanych pomiary twardości mogą być niewystarczające. Istnieje bowiem ryzyko niewykrycia istotnych zmian struktury warstwy. Celem pracy było zbadanie korelacji wyników oznaczeń twardości metodą prądów wirowych i pomiarów twardości metodą Vickersa. Przedmiotem badań były nawęglane próbki ze stali HMS 6265, różniące się twardością warstwy: 700 HV_{0,5}, 740 HV_{0,5}, 780 HV_{0,5}. Grubość warstwy nawęglanej była jednakowa dla wszystkich próbek i wynosiła 1,2 mm. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają możliwość oceny twardości powierzchniowej warstw nawęglanych metodą prądów wirowych.

Carburized layers - correlation of indications by eddy current test and hardness measurements

Abstract

In the quality control of products after heat treatment and thermo-chemical treatment indications of surface hardness are used. In the case of carburized layers, hardness measurements may be insufficient. There is a risk that significant changes in the structure of the layer will not be detected. The aim of the study was to investigate the correlation of indications results of the hardness by eddy current test and Vickers hardness measurements. Carburized samples from HMS 6265 steel were tested, they had different surface hardness: 700 HV_{0,5}, 740 HV_{0,5}, 780 HV_{0,5}. The thickness of the carburized layer was the same for all samples and it was 1,2 mm. The results of the study confirm the opportunity to evaluate the surface hardness of carburized layers by eddy current test.

Michał Styp-Rekowski¹, Eugeniusz Mańka², Maciej Matuszewski³

¹Towarzystwo N-T Obrabiarek i Narzędzi SIMP,

²Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego, Łędziny,

³Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,

Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Technik Wytwarzania, Bydgoszcz

Analiza porównawcza wybranych cech eksploatacyjnych lin określonych różnymi metodami

Streszczenie

W pracy dokonano analizy porównawczej cech użytkowych lin nośnych wyciągu górniczego, określonych za pomocą badań magnetycznych (nieniszczących) i wytrzymałościowych (niszczących). Porównano siły zrywające: linę w całości – jej podstawową cechę eksploatacyjną, a także druty, tworzące splotki. Stwierdzono, że wartości uzyskane w analizowanych badaniach są zróżnicowane. Dokonano także analizy przyczyn, które taki obraz kształtowały. Na podstawie przeprowadzonych badań doświadczalnych stwierdzono, że istnieją przesłanki opracowania sposobu wyznaczania poprawek minimalizujących różnice między wartościami uzyskanymi w badaniach magnetycznych i wytrzymałościowych.

Comparative analysis of some rope operational features obtained by different methods

Abstract

In this paper comparative analysis of operational features of shaft hoist rope is conducted. These features were determined by means of investigations: magnetic (non-destructive) and strength (destructive). Tensile forces: whole rope and rope strand wires are compared. It seems that values obtained by analyzed investigations are differential and depend on kind of investigations. Analysis of reasons which such image creates is realized too. On the base of conducted experimental investigations, it was found that exist premises of method determination of corrections estimation which minimize differences between features values obtained by means of magnetic and destructive strength research.

Dominik Kukla¹, Leszek Piotrowski², Maciej Szwed³

¹Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa,

²Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska, Gdańsk,

³Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechnika Warszawska, Warszawa

Ocena twardości warstw nawęglanych i hartowanych indukcyjnie na stali AMS 6414 z zastosowaniem magnetycznych technik nieniszczących

Streszczenie

Praca dotyczy oceny możliwości identyfikacji zmian twardości warstw nawęglanych i hartowanych indukcyjnie, z wykorzystaniem nieniszczących technik magnetycznych. Badania przeprowadzono na zestawie trzech próbek, ze stali AMS 6414, poddanych procesowi nawęglania, w atmosferze o różnym stężeniu węgla, a następnie hartowaniu oraz na próbce bez warstwy. Próbki z warstwami o różnej twardości (i stałej grubości - 1,2 mm) poddano badaniom technikami nieniszczącymi, z zastosowaniem prądów wirowych i analizy szumów Barkhausena. Badania metodą prądów wirowych polegały na ocenie zmian kąta fazowego uzyskanego w efekcie oddalenia od warstw o różnej twardości. Jednocześnie poddano analizie obwiednie sygnału Efektu Barkhausena. Wyniki tych badań pozwoliły zidentyfikować różnice w twardości próbek ze stali, z warstwą o różnym stężeniu węgla. W celu weryfikacji pomiarów metodami nieniszczącymi wykonano jakościowe i ilościowe badania mikroskopowe oraz rozkłady mikrotwardości na przekrojach próbek.

Evaluation of hardness layers carburizing or induction hardened the steel AMS 6414 using magnetic non-destructive techniques

Abstract

The work concerns the evaluation of the possibility of identifying changes in hardness of carburizing and induction hardened layer, using magnetic non-destructive techniques. The research was conducted on a set of three samples, AMS 6414 steel subjected to carburizing process in an atmosphere containing varying concentrations of carbon, and then quenched and the sample without the layer. Samples with the layers of different hardness (of constant thickness - 1.2 mm) was subjected to non-destructive testing techniques, using eddy currents and analysis of Barkhausen noise. Eddy current testing method consisted of evaluating changes in the phase angle obtained as a result of separation from layers of different hardness. At the same time analyzed the envelope signal Barkhausen Effect, results of these studies have identified differences in the hardness of samples of steel with a layer of varying concentrations of carbon. In order to verify the measurements made by non-destructive methods qualitative and quantitative microscopy and micro-hardness distributions on cross sections samples.

Maciej Szwed, Michał Głoc, Łukasz Sarniak
Politechnika Warszawska Wydział Inżynierii Materiałowej, Warszawa

Monitorowanie degradacji wodorowej stali *in situ* podczas wodorowania katodowego poprzez badania ultradźwiękowe z wykorzystaniem głowicy Phased Array o macierzowym układzie przetworników

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań degradacji wodorowej stali 09G2S wg. GOST 19281 poddanej wodorowaniu metodą polaryzacji katodowej, z równoczesną rejestracją sygnału ultradźwiękowego. W celu weryfikacji wyników badań ultradźwiękowych przeprowadzono szczegółowe badania mikroanalityczne i mikrostrukturalne. Zastosowano techniki mikroskopii świetlnej (LM), elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM) oraz technikę mikroanalizy rentgenowskiej składu chemicznego (EDS). Wykazano, że metoda defektoskopii ultradźwiękowej *in situ* pozwala z powodzeniem monitorować na bieżąco procesy degradacji wodorowej tj. tworzenie się wewnętrznych pęknięć, powierzchniowych mikropęknięć powstałych w wyniku pułapkowania wodoru na wtrąceniach niemetalicznych oraz powstawanie pęcherzy wodorowych.

***In situ* monitoring of hydrogen degradation during the cathodic hydrogenation of steel by ultrasonic testing using 2D Phased Array probe**

Abstract

This paper presents the results of investigation on degradation caused by hydrogen in 09G2S carbon steel acc GOST 19281. The idea of the test was hydrogen charging by cathodic polarization in the steel with simultaneous registration of the ultrasonic signal. In order to verify the ultrasonic testing results the detailed research of microstructure were performed. Light microscopes (LM), scanning electron microscopes (SEM) and electron dispersive spectroscopy (EDS) were applied. It has been shown that the method of simultaneous ultrasonic inspection *in situ* can successfully monitor the degradation rates of the hydrogen of investigated steel. From microstructural point of view the formation of internal cracks, surface of microcracks resulting from the hydrogen trapping in the non-metallic inclusions and the formation of hydrogen blisters were observed.

Dariusz Mężyk¹, Paweł Stasiak²

¹ Instytut Energetyki, Warszawa

² Everest Polska Sp. z o.o., Piaseczno

Wprowadzenie do zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych badaniach wizualnych. Część 2-ga dokładność pomiaru

Streszczenie

Wprowadzenie technologii 3D do Zdalnych Badań Wizualnych znacznie podnosi funkcjonalność współczesnych wideoboroskopów przemysłowych. Sprzęt wyposażony w technologię pomiarów 3D znacznie poszerza zakres stosowalności badań wizualnych w badaniach NDT. W poprzednim artykule zostały omówione możliwości współczesnych wideoboroskopów w zakresie wymiarowania oraz trójwymiarowej analizy wykrytych wskazań i nieciągłości. Niniejszy artykuł przedstawia nowe typy pomiarów oraz analizę ich dokładności.

Introduction to advanced 3d measurement techniques used in wideoboroskopowych remote visual studies. 2nd part - measurement accuracy

Abstract

The introduction of 3D measurement technology for Remote Visual Inspections significantly increases the functionality of modern industrial video borescopes. Devices equipped with a 3D measurement technology greatly expands the scope of application of visual research in the study of NDT. Previous article has presented research capabilities and offered entered measuring technology. This article describes new types of measurement and their typical accuracy.

Maciej Roskosz¹, Mirosław Witoś², Zbigniew Hilary Żurek¹, Krzysztof Fryczowski¹

¹Politechnika Śląska

²Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych

Porównanie możliwości diagnostycznych metod magnetycznej pamięci metalu, szumu Barkhausena i niskoczęstotliwościowej impedancji

Streszczenie

W artykule przedstawiono trzy metody badań nieniszczących: metodę magnetycznej pamięci metalu, szumu Barkhausena i niskoczęstotliwościowej impedancji. Zwrócono uwagę na niejawny, nieliniowy związek istniejący pomiędzy parametrami mechanicznymi i elektromagnetycznymi materiału, a stanem jego wyężenia i degradacji. Omawianą tematykę zobrazowano przykładami, na podstawie których wykazano celowość uwzględnienia charakterystyk częstotliwościowych parametrów elektromagnetycznych materiału w opisie symptomów diagnostycznych metody magnetycznej pamięci metalu i szumu Barkhausena.

Comparison of diagnostic capabilities of metal magnetic memory method, Barkhausen noise method and low-frequency impedance spectroscopy method

Abstract

This paper presents three NDT method: Magnetic Metal Memory Method, Barkhausen noise method and LFIS method. The attention has been drawn to the implicit and non-linear relationship that exists between the mechanical and electromagnetic parameters of the material and the degree of effort and degradation of the structure. Presented topic has been illustrated by examples, on the basis of which demonstrated purposefulness of taking in the account frequency characteristics of electromagnetic parameters of the material in the description of diagnostic symptoms of Metal Magnetic Memory method and Barkhausen noise.

Krzysztof Fryczowski, Maciej Roskosz
Politechnika Śląska, Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych

Metody ilościowej analizy szumu napięciowego Barkhausena

Streszczenie

Przeprowadzone badania doświadczalne z wykorzystaniem magnetycznego szumu Barkhausena (MBN) wykazały jego silne powiązanie z mikrostrukturą i stanem naprężenia w materiałach o właściwościach ferromagnetycznych. Materiały te są szeroko stosowanych w przemyśle, co jest argumentem uzasadniającym prowadzenie prac badawczo-rozwojowych związanych z tym zjawiskiem. W artykule uwaga skupia się na metodach analizy ilościowej MBN, czyli sposobach otrzymywania informacji diagnostycznej. Wymienione i opisane zostały zarówno popularne metody punktowe jak i te wykorzystujące właściwości czasowo-częstotliwościowe sygnałów niestacjonarnych.

Barkhausen noise quantitative analysis methods

Abstract

The results of experimental studies of application of magnetic Barkhausen noise (MBN) showed his strong relationship with the microstructure and stress state of the ferromagnetic material. These materials are widely used in the industry, what is the argument to conduct more detailed research associated with this phenomenon. In paper attention is paid to quantitative MBN analysis method, that means the way for obtaining diagnostic information. Popular scalar method and as well joint time-frequency method was mentioned and described.

Grzegorz Świt, Łukasz Sławski, Łukasz Kosno
Politechnika Świętokrzyska, Wydział Budownictwa i Architektury

Diagnostyka płyt warstwowych za pomocą metody radarowej

Streszczenie

W pracy przedstawiono zastosowanie metody radarowej do oceny stanu technicznego i jakości wykonania ściennych płyt warstwowych. Przedmiotem badań były prefabrykowane płyty warstwowe zastosowane w konstrukcji zewnętrznych ścian nośnych budynków wykonanych z płyt prefabrykowanych systemu W-70 w latach 70-tych ubiegłego wieku. Badaniom poddano także również płyty warstwowe wykonane w zakładzie prefabrykacji obecnie. Ocena stanu technicznego obejmowała określenie grubości poszczególnych warstw płyt, ilości i rozstawu zbrojenia oraz sprawdzenia istnienia ewentualnych nieciągłości i rozwarstwień warstw. Sprawdzenia poprawności i dokładności odczytów radarowych dokonano poprzez porównanie z wykonanymi odkrywkami w płytach systemu W-70 wbudowanych w konstrukcje, oraz z rysunkami warsztatowymi. Podano procedurę prowadzenia badań radarowych wraz z zaleceniami dotyczącymi ustawień aparatury badawczej. Podano wnioski i zalecenia wynikające z analizy danych radarowych bazując na badaniach własnych i przeglądzie literaturowym. Wyniki badań posłużyły do określenia efektywności metody radarowej stosowanej do oceny stanu technicznego płyt warstwowych w budynkach „z wielkiej płyty”.

Diagnostics sandwich panels by GPR method

Abstract

The paper presents the application of georadar method for sandwich panel assessment. The subject of research were precast sandwich panels comprising external supporting walls of a building designed in accordance to W-70 prefabrication system. Panels made in prefabrication plant were also investigated directly after its construction. The research concerned determination of panel layers' thickness, quantity and distance between rebar and verification of layers' delamination. The construction members of W-70 system were verified by open pits and elements examined in the prefabrication plant by detail design. Application of filtering procedures was described and interpretation of the obtained results was discussed. Conducted research allowed to determine the efficiency of georadar method for precast sandwich panels' testing.

Maciej Roskosz¹, Krzysztof Fryczowski¹, Mirosław Witoś²

¹Politechnika Śląska, Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych

²Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Zakład Informatycznego Wsparcia Logistyki

Badanie relacji między stanem wyężenia a parametrami impedancji niskoczęstotliwościowej

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań własnych oraz wybrane dane literaturowe dotyczące identyfikacji stanu wyężenia materiału przy pomocy niskoczęstotliwościowej impedancji elektromagnetycznej. Przedstawiono motywację badań i podstawy teoretyczne metody. Zwrócono uwagę na niejawną, nieliniowy związek istniejący pomiędzy parametrami mechanicznymi i elektromagnetycznymi materiału a stanem jego wyężenia. Omówiono tor pomiarowy używany w badaniach. Omawianą tematykę zobrazowano przykładami. Na podstawie wyników badań wykazano możliwość stosowania taniego mostka LCR do wiarygodnego diagnozowania stanu wyężenia materiału.

The study of the relationship between the material effort and the low-frequency parameters

Abstract

The results of research and selected literature data concerning the identification of the state of material effort with using low-frequency electromagnetic impedance have been presented in the article. Motivation of research and theoretical foundations of the method are presented. Attention has been paid to implicit non-linear relationship between the mechanical and electromagnetic properties of material and the effort of the state. Measuring circuit used in research has been presented. Discussed topics illustrated samples. Based on the result of studies it demonstrated the possibility of using low-cost LCR bridge to reliably diagnose the state of material effort.

Maciej Matuszewski¹, Mirosława Wiśniewska²

¹Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,

Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Technik Wytwarzania, Bydgoszcz,

²Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Inżynierii Mechanicznej

Ocena wiarygodności badania densytometrycznego

Streszczenie

W pracy dokonano oceny wiarygodności badania densytometrycznego do określenia wysokości wad spoiny. Dokonano pomiarów gęstości optycznej obrazów i przeprowadzono niezbędne obliczenia wynikające z obowiązującej normy. Wykazano dużą niejednoznaczność wyników i obliczeń. Na podstawie analizy, z uwagi na dużą rozbieżność wyników, wykazano jak ważne jest właściwe planowanie badań nieniszczących w kontroli jakości złączy spawanych oraz postępowanie w tych badaniach.

Evaluation of credibility test densitometry

Abstract

In this paper assesses the credibility of densitometry to determine the amount of defects in the weld. Measurements were made of optical density images and the necessary calculations were performed under the applicable standard. Demonstrated great ambiguity of the results and calculations. Based on the analysis, due to the large discrepancy results demonstrated the importance of proper planning nondestructive testing quality control of welded joints and procedure in these studies.

Janusz Hołowaty, Bernard Wichtowski
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Ocena wytrzymałościowa stali mostów historycznych w świetle badań nieniszczących

Streszczenie

Przeanalizowano właściwości wytrzymałościowe stali 30 mostów, wyznaczone dwoma sposobami. Sposobem bezpośrednim, polegającym na przeprowadzeniu badań niszczących 35 elementów konstrukcyjnych z 22 mostów oraz sposobem pośrednim nieniszczącym – poprzez badania twardości metodą Brinella 41 elementów z 27 mostów. Dwadzieścia badanych mostów wybudowano w drugiej połowie XIX wieku, a pozostałe dziesięć w XX wieku. Ocena wytrzymałościową stali obiektów historycznych przeprowadzono w zależności od zawartości węgla w ich składach chemicznych. Wyznaczono zmodyfikowane współczynniki obliczeniowe ułatwiające określanie granicy plastyczności R_{eB} sposobem nieniszczącym.

Strength assessment of structural steels in historic bridges by NDT

Abstract

Tensile properties of steel in 30 bridges, determined in two ways, are presented. By the direct way, conducting destructive testing on 35 structural members from 22 bridges and by the indirect way – developing Brinell hardness testing to 41 members from 27 bridges. Twenty tested bridges were constructed in the second half of XIX century and the remaining ten were constructed in XX century. The strength assessment of historic steels is carried out taking into account the carbon content according to chemical analysis. Modified coefficients for easy estimation of a yield strength R_{eB} are determined.

Marcin Matuszewski
Casp System Sp. z o.o.

Radiografia cyfrowa – problematyka oceny odlewów ciśnieniowych w oparciu o katalogi ASTM E 2973

Streszczenie

W dzisiejszych czasach przemysł odlewniczy oferuje dostęp do wielu nowoczesnych i ulepszonych technik odlewania ciśnieniowego. Największą popularnością cieszą się części wykonywane z aluminium i cynku. Każdy etap procesu jest wnikliwie analizowany i poddawany ciągłym zmianom mając na celu poprawę technologii, by w efekcie osiągnąć detal spełniający jak najwyższą klasę jakości. Oczekuje się od odlewu, by spełniał określone procentowe udziały porowatości, a także był pozbawiony niezgodności otwartych powodujących koncentrację naprężeń, mogących w konsekwencji doprowadzić do uszkodzenia części. W związku z tym, kontrola jakości musi podążać za wymaganiami technologicznymi i oferować systemy radiograficzne na miarę dzisiejszych czasów. Systemy radiograficzne wyposażone w cyfrowe detektory DDA pozwalają na zwiększenie wykrywalności wad i skrócenie czasu badania, by na każdym etapie zapewnić wysoką rozdzielczość, połączoną z idealną jakością obrazu i łatwością jego interpretacji. Takie połączenie gwarantuje, że proces kontroli będzie bardziej precyzyjny a wyniki obarczone będą jak najmniejszym błędem, co pozwoli na wzrost użyteczności radiografii w całym procesie kontroli.

Digital radiography. Issues with evaluation of die casting in accordance with catalogue ASTM E 2973

Abstract

Nowadays foundry industry offers access to many modern and improved techniques of die casting. The most popular parts are made out of materials like aluminum and zinc. Each step of the process is analysed and adjusted so that the technology is improved, which leads to increase in quality of the inspected parts. It is expected that die cast elements will fulfil specified percentages of porosity, as well as be free of any open inconsistencies that cause the build-up of tensions that can be the cause of damage to the part itself. Therefore quality control must be up to date with technological requirements and provide x-ray systems for modern times. X-ray systems equipped with digital detector arrays (DDA) allow for increase of efficiency in defect/fault detection while making the inspection time shorter, so that high resolution as well as ideal image quality and ease of interpretation are available on each stage of the process. These aspects guarantee that the control process is more precise and the results are with as little measurement error as possible, which in turn will cause an increase in usefulness of X-ray inspection in the control process.

Rafał Jurkiewicz
Casp System Sp. z o.o.

Nowoczesne rozwiązania w dziedzinie mapowania korozji technikami UT oraz MFL

Streszczenie

Diagnostyka urządzeń przemysłowych podlegających kontroli dozorowej w Polsce wymaga szczególnych rozwiązań pozwalających na skuteczną kontrolę posiadanych aktywów, które ze względu na upływający czas ulegają naturalnym procesom starzenia. Dotyczy to szczególnie możliwości pozyskania danych, które pozwolą na pełną archiwizację w celu odniesienia do stanu wyjściowego. Niejednokrotnie rzeczywisty stan zbiorników oraz rurociągów nie jest do końca znany ze względu na zastosowane metody diagnostyczne, oparte w dalszym ciągu na pomiarach wykonywanych punktowo. Technika MFL wraz z innowacyjnymi rozwiązaniami ultradźwiękowymi, do których zaliczamy techniki zautomatyzowane oraz urządzenia do ręcznego mapowania korozji oraz grubości, dają pełny wachlarz możliwości kontroli diagnostycznej. Zastosowanie specjalnych głowic ultradźwiękowych zaczerpniętych z techniki zanurzeniowej ze specjalną kolumną wody pozwala na wyjątkowo szybkie mapowanie korozji przy równocześnie wysokiej rozdzielczości wykrywanych ubytków korozyjnych. Zastosowanie dodatkowej metody MFL opartej na analizie wypływu strumienia magnetycznego doskonale uzupełniają ograniczenia techniki ultradźwiękowej, pomagając min. w badaniach elementów których powierzchnia nie nadaje się bezpośrednio do badań ultradźwiękowych. Rozwój techniki MFL pozwala na analizę ubytków z możliwością rozróżnienia od której strony występuje ubytek korozyjny. Skuteczne rozwiązania dotyczące zbierania i archiwizacji zebranych wyników są kluczowym elementem współczesnej diagnostyki pozwalającym na analizę porównawczą z wynikami historycznymi.

Modern solutions in corrosion mapping with UT and MFL techniques

Abstract

In Poland the diagnostic of industrial equipment subjected to maintenance checkups requires special solutions allowing for successful control of owned equipment, which due to time flow is slowly deteriorating. It is especially true when it comes to possibility of acquiring data that will allow for full archiving, which in turn allows for comparison to initial state. Quite often the actual state of the tanks and pipelines is not fully known due to utilized inspection methods, still based on point testing. MFL technique along with innovative ultrasonic solutions, to which we also count automated techniques as well as hand held corrosion and thickness mapping equipment, give a full spectrum of diagnostic and control capabilities. Utilizing of special ultrasonic probes taken from immersion techniques with special water column allows for especially fast mapping of corrosion while providing high resolution of detected corrosion spots. Using of the additional MFL (Magnetic Flux Leakage) method based on analysis of the magnetic stream flow is ideally filling up the limitations of the ultrasonic technique, helping in testing the elements which surface is not adequate for ultrasonic testing. The development of MFL technique allows for analysis of decrements with the ability to discern the side from which the corrosion decrement exists. Successful solutions in regard to acquisition and archiving of collected results are key element of the modern diagnostic process allowing for comparison analysis with the historical results.

Marta Wojas, Robert Chudzik
Urząd Dozoru Technicznego, Warszawa

Akredytacja a uznanie laboratorium

Streszczenie

Referat dotyczy uznawania laboratoriów badawczych przez UDT i ma celu przedstawienie słuchaczom uzasadnienia takiej procedury. Określa podstawy prawne i cel uznawania. Zestawia i porównuje przepisy i specyfikacje będące podstawą akredytacji przez jednostkę akredytującą i uznawania przez UDT laboratoriów niezależnie od metod badania. W obu przypadkach głównym kryterium oceny są wymagania EN ISO/IEC 17025, choć ocena dotyczy różnych obszarów zastosowań. UDT wykorzystuje uznanie do własnych celów, co przewiduje EN ISO/IEC 17025:2005 w załączniku B. Uzyskanie certyfikatu akredytacji nie upoważnia wprost do wykonywania badań do momentu uzyskania upoważnienia od klienta (umowa / kontrakt) lub autoryzacji ... do celów notyfikacji. Świadectwo uznania wydane przez organizację uznającą (np. UDT lub inny organ właściwej jednostki dozoru technicznego) potwierdza wiarygodność wykonywanych badań na potrzeby tegoż organu.

Accreditation and recognition of the laboratory

Abstract

The paper concerns the recognition of research laboratories by UDT and is intended to present listeners justify this procedure. It defines the legal basis and the purpose of recognition. It also compiles and compares the regulations and specifications which are the basis for the accreditation laboratories by the accreditation body and for the recognition laboratories by the UDT, regardless of the testing methods. In both cases, the main criterion are the requirements of EN ISO / IEC 17025, although the assessment relates to the different application areas. UDT uses recognition for an own purpose in accordance with the EN ISO / IEC 17025: 2005, Annex B. The certificate of accreditation does not directly entitle the laboratory to carry out tests. It should get authorization from the client (agreement / contract) or an authorization to the notification. An attestation of recognition issued by the recognized organization (eg. UDT) confirms the reliability of the tests performed in the recognized laboratory for the purposes for this organization.

Marta Wojas
Urząd Dozoru Technicznego, Warszawa

Certyfikacja personelu NDT – zalecenia wytycznych EA 4/15 G:2015

Streszczenie

Laboratorium badań nieniszczących może być akredytowane lub uznane w oparciu o dokument odniesienia - EN ISO/IEC 17025. Dokument EA-4/15 G:2015 to wytyczne, które określają sposób realizacji wymagań EN ISO / IEC 17025. Wg EA-04/15, kompetencje personelu wykonującego NDT, niezależnie od formy zatrudnienia, powinny spełniać wymagania norm badań / specyfikacji klienta / przepisów, jeśli takie zostały określone. Jeśli nie, personel powinien posiadać ważne certyfikaty wydane przez akredytowaną jednostkę certyfikującą zgodnie z EN ISO 9712 lub inną równoważną i być upoważniony przez pracodawcę do określonych czynności, w zakresie posiadanego certyfikatu. Nadzór i monitorowanie poprzez wewnętrzne i zewnętrzne badania porównawcze powinna sprawować osoba z 3.stopniem w każdej z metod NDT stosowanych w laboratorium. Określono minimalny zakres odpowiedzialności osoby nadzorującej z 3.stopniem.

W załącznikach A do E określono wskazówki odnośnie wzorcowania i / lub sprawdzania WPB z uwzględnieniem wymagań norm badań / specyfikacji własnych laboratorium albo klienta. Załącznik F dotyczy zawartości procedury badania, a załącznik G to wytyczne odnośnie auditu wewnętrznego.

Certification of NDT personnel - recommendations guidelines EA 4/15 G:2015

Abstract

Non-destructive testing laboratory may be accredited or recognized according to the reference document - EN ISO / IEC 17025. Document EA-4/15 G:2015 is a guideline that specify how to implement the requirements of EN ISO / IEC 17025. According to EA-04/15 the competence of personnel performing NDT should meet the requirements of testing standards / customer specifications / regulations, if any are specified, regardless of the form of employment. If not, the staff should have a valid certificate issued by an accredited certification body in accordance with EN ISO 9712 or an equivalent, and be authorized by the employer to certain activities in the field of certificate held. Supervision and monitoring should be performed by a person level 3 in each of the NDT methods used in the laboratory, through internal or external comparative testing. It specifies the minimum responsibilities of the supervisor.

Annexes A to E identified guidance on calibration and / or checking the measuring and testing equipment taking into account the requirements of the testing standards or own laboratory or customer's specifications. Annex F applies to the contents of the test procedure, and Annex G is the guidelines for internal audit.

Jerzy Kwaśniewski, Janusz Juraszek
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wykorzystanie światłowodów w inżynierii medycznej

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwości wykorzystania światłowodów w inżynierii medycznej. Zostały przedstawione laboratoryjne wyniki badań inteligentnego systemu monitorującego podłoże pacjenta w opiece pielęgnacyjnej. Oprócz informacji o ułożeniu pacjentów na materacu uzyskujemy w systemie monitorowania także informacje o aktualnej temperaturze pacjenta i wilgotności podłoża.

Application of fiber optics in medical engineering

Abstract

The article issues the possibilities of using optical fiber in medical engineering. They were presented laboratory results of intelligent monitoring system of patients' underlay in nursing process. The monitoring system provides information about the patients position on a mattress and also the current patients temperature and underlay humidity.

Małgorzata Głąb, Krzysztof Schabowicz
Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Binarna analiza obrazów z tomografii ultradźwiękowej

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwość binarnej analizy obrazu uzyskanego z tomografu ultradźwiękowego dla badanych elementów betonowych dostępnych jednostronnie. Pokazano jak wygląda „obróbka” danych cyfrowych i ich wizualizacja w postaci zobrazowań, które podlegają dalszej analizie. Przeprowadzona w ten sposób analiza stwarza wiele możliwości dokładniejszej interpretacji otrzymanych wyników badań, na przykład poprzez zbudowanie histogramu w 3D przedstawiającego obraz w postaci funkcji jasności. W pracy przedstawiono jedynie kilka z wielu możliwych operacji, jakich można dokonać przy użyciu programu *Wolfram Mathematica* do binarnej analizy obrazu z tomografii ultradźwiękowej elementów betonowych dostępnych jednostronnie i stały się one przyczynkiem do dalszych badań.

Binary analysis of the CT images

Abstract

The article presents the possibility of a binary image analysis obtained with ultrasound tomography for tested concrete elements available unilaterally. It shows how looks the “processing” of digital data and their visualization as images which are subject to further analysis. The analysis carried out in this way creates many possibilities for more accurate interpretation of the obtained results, for example by constructing a histogram in 3D representing the image as a function of brightness. This paper presents only a few of the many possible operations that can be made by using *Wolfram Mathematica* to binary image analysis of ultrasonic tomography of concrete elements available unilaterally and they became a contribution to the further research.

Maciej Roskosz, Krzysztof Fryczowski
Politechnika Śląska, Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych

Wykorzystanie szumu Barkhausena jako metody pomiaru twardości materiału ferromagnetycznego

Streszczenie

Tradycyjne metody pomiaru twardości nie umożliwiają wielokrotnych okresowych pomiarów w tym samym miejscu, ze względu na odkształcenia plastyczne powierzchni spowodowane przez wgłębnik twardościomierza. Potencjalną alternatywą jest wykorzystanie metod magnetycznych badań nieniszczących, do których zaliczany jest pomiar szumu Barkhausena, gdzie taka niedogodność nie występuje, a z przeprowadzonych badań eksperymentalnych wynika, że jest silnie powiązany z mikrostrukturą materiału ferromagnetycznego. Celem badań zaprezentowanych w artykule było opracowanie zależności diagnostycznych pomiędzy wielkościami charakterystycznymi szumu Barkhausena a twardością Vickersa HV5. Poszukiwano takich parametrów, dla których wartość współczynnika determinacji R^2 korelacji liniowej z twardością HV5 osiągałaby wartość maksymalną. Badania wykonano na próbkach płytowych wykonanych ze stali S235 i DC01am.

Using Barkhausen noise as a ferromagnetic material hardness test method

Abstract

Traditional hardness measurement method don't allow for multiple and periodic measurement in the same spot, due plasticall deformation that occur during test. Potential alternative A potential alternative are magnetic non-destructive methods, such as the Barkhausen noise measurement, where this disadvantage is no present and experimental studies prove its strong dependence to microstructure. The aim of the study presented in this paper was to develop diagnostic relationships between characteristic parameters that describes Barkhausen noise quantitatively and HV5 hardness. The quantities that describe the Barkhausen noise quantitatively for which the highest value of R^2 of linear correlation with HV5 hardness was looking for. Tests were performed on plastically deformed samples maded of S235 and DC01am steel grade.

Marcin Lewandowski, Mateusz Walczak, Tomasz Steifer
Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

Zastosowanie metody pełnej akwizycji macierzy do wizualizacji wad w technice UT Phased-Array

Streszczenie

Ultradźwiękowe systemy Phased-Array pozwalają na różne tryby skanowania i wizualizacji wad oraz zapewniają wyższą jakość inspekcji niż tradycyjne systemy jednokanałowe. Kolejnym krokiem w rozwoju tych systemów będzie metoda akwizycji pełnej macierzy oraz zaawansowane algorytmy rekonstrukcji obrazów. W referacie przedstawiono zasady działania tych technik oraz wymagania jakie stawiają one przed systemami akwizycji i przetwarzania sygnałów. Zaprezentowano także badawczy system Uniwersalnej Platformy Ultradźwiękowej, który została opracowany specjalnie do testowania i praktycznego wdrażania tych metod. Platforma posłużyła do badań i porównania dwóch metody rekonstrukcji przy wykorzystaniu akwizycji pełnej macierzy – metody STA (Synthetic Transmit Aperture) i metody PWI (Plane Wave Imaging).

Application of full matrix capture for the visualization of flaws in the UT Phased-Array technique

Abstract

Ultrasound Phased-Array systems allow the implementation of various modes of flaw scanning and visualization, as well as provide a higher inspection quality than traditional single-channel systems. Full matrix capture and advanced image reconstruction algorithms will surely constitute the next step in the developing of these systems. The paper describes the principle of how these techniques work, and the requirements which acquisition and signal-processing systems consequently face. Also presented in the paper is the Versatile Ultrasound Research Platform, which has been developed specifically for the testing and practical implementation of these methods. The platform has already served as a tool in the testing and comparison of two reconstruction methods that employ full matrix acquisition – the STA (Synthetic Transmit Aperture) and PWI (Plane Wave Imaging) method.

Daniel Grochala, Emilia Bachtiaak-Radka, Sara Dudzińska
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Technologii
Mechanicznej i Mechatroniki

Badania cech powierzchni z wykorzystaniem optycznych metod skaningowych – wymagania i pomiary zgodnie z wytycznymi serii norm PN-EN ISO 25178

Streszczenie

Zużycie części maszyn zaczyna się od powierzchni. Niekontrolowane zużycie prowadzi do utraty użyteczności technologicznej wyrobów, a nawet ich całkowitego zniszczenia. Zatem bardzo ważne okazuje się nadanie odpowiednich właściwości powierzchniom wytwarzanych wyrobów. Równie ważne jak technologia powierzchni staje się jej badanie. W przeciągu ostatnich lat pojawiają się normy z rodziny ISO 25178 dotyczące specyfikacji geometrii wyrobów i Struktury Geometrycznej Powierzchni (SGP). Najpierw pojawiały się normy związane z metodyką pomiarów oraz sposobem wyznaczania parametrów określających właściwości technologiczne i eksploatacyjne SGP. Dopiero na samym końcu pojawiła się zasadnicza – pierwsza część normy (ISO 25178-1:2016en), która standaryzuje sposób definiowania i nanoszenia symboliki w dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej. W artykule przybliżono możliwości analizy wybranych grup parametrów SGP z wykorzystaniem optycznych metod skaningu, symbolikę stosowaną w zapisie konstrukcji dotyczącą warunków pomiaru cech funkcjonalnych i technologicznych powierzchni.

The investigations of the surface characteristics by methods of the optical scanning – requirements and measurements according with the guidelines of the PN-EN ISO 25178

Abstract

The wear of machine parts starts from the surface. Uncontrolled consumption leads to loss of technological products properties or even their total destruction. Therefore, it is extremely important to give the appropriate properties of surfaces manufactured. As important as the surface technology becomes is its research. Over the last six years, are develop standards of the ISO 25178 on the specifications of geometry and Geometric Surface Specification (GPS). Interestingly, first appeared norms related to the way of defining the parameters defining the technological and operational properties of the GPS. Only at the end there was a fundamental - the first part of the standard (ISO 25178-1: 2016en), which standardizes the way of defining and marking in the construction and technological. The article show the possibilities of analysis of selected groups of parameters GPS using optical scanning methods, the symbolics used in the documentation and the conditions for measuring the technological surface requirements.

Walenty Jasiński

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Ocena trwałości resztkowej rur katalitycznych reformerów amoniaku badaniami NDT

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań stabilności mikrostruktury i właściwości staliwa rur katalitycznych w warunkach reformingu parowego. Wzrastające ceny rur katalitycznych doprowadziły do analizy możliwości przedłużenia czasu eksploatacji rur powyżej projektowej trwałości 100000 h. Zwiększenie czasu i temperatury eksploatacji powoduje koalescencję i koagulację węglików wtórnych a tym samym zmniejszenie odporności na pełzanie stopu. Obecnie brak jest jednoznacznej i powszechnie stosowanej metody oceny stopnia degradacji mikrostruktury i właściwości staliwa rur katalitycznych. Niszczące metody badań rur katalitycznych sprowadzają się zwykle do oceny metalograficznej efektów procesu pełzania, tzn. objętości względnej i rozmieszczenie mikropustek na przekroju ścianek rur, a także ocenę właściwości mechanicznych staliwa. Metody te dają na ogół jednoznaczną ocenę ale wymagają demontażu rur do badań i zastąpienie ich nowymi. Wykorzystując opracowane równania regresji wykazujące istotną statystycznie zależność właściwości mechanicznych (R_m , A_5 , KCU 2) od parametrów eksploatacyjnych reformera (P_{LM} , σ) i twardości HB staliwa IN 519 wykazano możliwość zastosowania badań nieniszczących do oceny stopnia degradacji staliwa rur katalitycznych.

Assessment of residual life of ammonia reformers catalytic pipes by NDT test

Abstract

The article presents the results of the stability of the microstructure and properties of catalytic cast pipes in steam reforming conditions. The growing prices of catalytic pipes have resulted in the attempts to prolong of the pipe work above 100,000 h stability. Increasing the time and temperature of operating causes coalescence and coagulation of secondary carbides reducing thus the creep resistance of the alloy. Currently there is no definite and commonly used method to assess the degree of degradation of the microstructure and properties of catalytic pipes. The destructive test methods of catalytic pipes are usually reduced to the assessment of the effects of metallographic creeping process, ie. relative volume and distribution of mikrovvoids on the pipe wall section, as well as evaluating the mechanical properties of steel. These methods generally give a clear assessment but require disassembly for testing pipes and replace ment with new ones. The author developed the regression which show a significant dependence of mechanical properties (R_m A_5 , KCU 2) on the operating parameters of the reformer (P_{LM} , s) and hardness HB cast IN 519. The equations have been applied to assess the possibility of using non-destructive testing for the assessment of the degree of degradation of the catalyst steel pipe.

Grzegorz WOJAS
Urząd Dozoru Technicznego

Nowoczesne metody i techniki nieniszczące w ocenie naprężeń własnych

Streszczenie

Naprężenia własne, czyli naprężenia, przekraczające wartość granicy plastyczności materiałów polikrystalicznych, nie zanikające po usunięciu sił zewnętrznych, mając istotny wpływ na zachowanie się konstrukcji w trakcie eksploatacji, odgrywają kluczową rolę w ocenie stanu i prognozowaniu żywotności materiałów i urządzeń. Stąd znaczenie metod ich pomiaru znalazło odzwierciedlenie w zakresie działalności nie tylko instytucji naukowych, lecz również laboratoriów badawczych, a dalej m.in. organizacji normalizacyjnych.

W referacie przedstawiono ogólną systematykę stosowanych metod i technik nieniszczącego pomiaru naprężeń własnych, dokumentów odniesienia i wymagań w zakresie stosowania danej metody. Zaprezentowano także przegląd doświadczeń i dobrych praktyk laboratoriów badawczych w odniesieniu do technik pomiarowych w świetle wymagań rozdziału 5. normy PN-EN ISO 17025.

Modern methods and techniques in non-destructive evaluation of residual stresses

Abstract

Residual stresses those exceeding the yield strength of heterogeneous polycrystalline materials, do not vanish after the removal of external forces, having a significant impact on the behavior of the structure during exploitation and those are essential in the process of evaluating and forecasting the state of the life of materials. Hence the importance of methods of measuring reflected in the activities not only of research institutions, but research laboratories, and eg. standardization organizations as well.

The paper presents the general scheme of methods and techniques for the measurement of residual stresses, in accordance with the reference documents and requirements for use of the methods. Lessons learned and best practices overview gained in research laboratories with respect to requirements of chapter 5. PN-EN ISO 17025 have been discussed.

Karol Kaczmarek, Jacek Słania
Instytut Spawalnictwa, Gliwice

Wykrywanie niezgodności spawalniczych ultradźwiękową techniką TOFD

Streszczenie

Kontrola jakości złączy spawanych zyskuje coraz większe znaczenie w spawalnictwie. Zauważalny jest również szybki wzrost zainteresowania zaawansowanymi technikami badań ultradźwiękowych, do których można zaliczyć między innymi technikę dyfrakcyjną TOFD. W referacie poruszono zagadnienia badań i oceny jakości złączy spawanych z wykorzystaniem techniki TOFD. Przeprowadzono analizę porównawczą badań techniką TOFD z wynikami otrzymanymi przy pomocy innych metod badań nieniszczących i niszczących. Zaprezentowano analizę możliwości interpretacyjnych wskazań, oraz charakteryzowania i wymiarowania nieciągłości. Przedstawiono również wybrane aspekty praktyczne związane ze stosowaniem obowiązujących norm, dotyczących badania techniką TOFD.

Detection of imperfections using ultrasonic time of flight diffraction TOFD technic

Abstract

Quality control of welded joints is becoming increasingly important. Among the methods of non-destructive testing ultrasonic method plays an important role. Rapid increase in interest in advanced techniques of ultrasonic testing, which includes time of flight diffraction technique, can be noticed. The paper addresses the issue of examinations and quality evaluation of welded joints using TOFD technique. A comparative analysis of TOFD inspection and the results obtained by other methods of non-destructive and destructive testing has been presented. In the paper an analysis of interpretation of indications as well as characterization and sizing of discontinuities has been presented. The article also presents selected practical aspects related to the application of existing international standards in the subject of TOFD examination.

Przemysław Łopato, Barbara Szymanik, Grzegorz Psuj
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Wydział Elektryczny, Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki, Szczecin

Integracja wyników badania aktywną termografią i techniką terahercową na potrzeby oceny defektów w materiałach kompozytowych

Streszczenie

W niniejszym artykule prezentowana jest technika wykrywania i oceny wad w materiałach kompozytowych, bazująca na integracji aktywnej termografii i metody terahercowej. W badaniach eksperymentalnych została wykorzystana próbka wykonana z kompozytu szklanego z szeregiem nawierceń symulujących rzeczywiste wady. W związku z faktem, iż aktywna termografia i technika terahercowa są wrażliwe na zmiany różnych parametrów fizycznych materiału, połączenie wyników uzyskanych za pomocą obydwu metod pozwoli na otrzymanie możliwie pełnej informacji o badanej próbce.

Data fusion of active thermography and terahertz technic inspection results in composite materials defects evaluation

Abstract

In this paper the technique of defects evaluation in composite materials based on a combination of active thermography method and terahertz technique is presented. The composite glass fiber sample with delaminations produced by load conditions was chosen for the tests. Active Infrared thermography with halogen lamps and terahertz technique are sensitive to changes in different physical parameters of the tested material. The combination of these techniques, performed by the data fusion of obtained measurements results allows to obtain the full information on the detected material's defect.

Grzegorz Psuj, Barbara Szymanik, Przemysław Łopato, Michał Herbko, Michał Maciusowicz
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Wydział Elektryczny, Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki, Szczecin

Wielomodalne monitorowanie postępu zmian zmęczeniowych w stalowych elementach konstrukcji

Streszczenie

W artykule przedstawiono koncepcję wielomodalnego systemu monitorowania zmian stanu konstrukcji stalowych zachodzących w wyniku oddziaływania obciążenia zmieniającego się w czasie. W celu monitorowania różnych aspektów zmian zachodzących w strukturze materiału w procesie degradacji, zaproponowano dwa podsystemy umożliwiające przeprowadzenie zarówno globalnej, jak i lokalnej oceny stanu materiału. Do ogólnej obserwacji wielkości zmian zachodzących w wyniku zmiennych warunków obciążenia, stanu naprężeń i zakresu obszarów odkształceń plastycznych, zastosowano termografię podczerwoną (IRT) i metody elektromagnetyczne niskich częstotliwości związane z monitorowaniem procesu magnesowania polem AC (EM). Natomiast do badania obszarów krytycznych, zagrożonych powstawaniem odkształceń plastycznych w wyniku oddziaływania składowej siły obciążającej stałej w czasie użyto metodę IRT przy wsparciu metody mikrofalowej (MW). Połączenie tych trzech metod badań nieniszczących NDT daje możliwość uzyskania pełniejszej informacji o stanie badanej struktury.

Multimodal monitoring of damage in steel construction elements during fatigue life

Abstract

In this paper a new approach to state assessment of steel structures under a dynamic load conditions is presented. In order to monitor different aspects of material's structural changes during fatigue process, two sets of measuring methods allowing both global and local evaluation of the structure are utilized. In order to monitor general changes state under cyclic loading conditions, together with stress level and formation of plastic deformation areas, an infrared thermography (IRT) and low frequency range electromagnetic methods related with monitoring of AC magnetization process (EM) are used. Then for examination of critical plastic deformation area under static loading conditions a IRT method with support of microwave (MW) one are applied. The combination of the three methods of NDT (Non-Destructive Testing) techniques allows to obtain the full description of the tested structure.

Ryszard Nowicki¹, Nikolay Morozov²

¹ GE Digital

² Bently Nevada

Monitorowanie temperatury łożyska nośnego pionowego hydrozespołu

Streszczenie

Opisano przypadek poważnego uszkodzenia łożyska nośnego pionowego hydro-generatora dużej mocy. Dokonano analizy stosowanego systemu monitorowania i zabezpieczeń dla łożysk oporowych, opisano przyczyny zbyt wolnego zadziałania systemu zabezpieczeń oraz sformułowano wytyczne dla bardziej efektywnego systemu zabezpieczeń.

Thrust bearing temperature monitoring of a vertical hydro-set

Summary

A serious thrust bearing failure of a high power vertical hydro-generator is described. Analysis of the applied monitoring and protection system for the thrust bearings is provided. Reasons too slow reaction of the protection system are indicated. A guideline for the more efficient protection system is provided.

Jerzy Nowacki, Adam Sajek
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny,
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki

Numeryczna symulacja cyklu cieplnego spawania hybrydowego PAW-MAG ulepszanych cieplnie stali AHSS

Streszczenie

Zbadano możliwość wyznaczania czasu $t_{8/5}$ za pomocą metody elementów skończonych. Badaniom poddano modelowe złącze spawane metodą hybrydową PAW-MAG ulepszanych cieplnie stali AHSS S960QL. Porównano czas $t_{8/5}$ dla charakterystycznych stref złącza przy stałej ilości wprowadzonego ciepła. Dostrzeżono istotne różnice w szybkości stygnięcia wynikające ze zróżnicowanej geometrii złącza i niesymetrycznej dystrybucji ciepła. Zdefiniowano możliwości metody elementów skończonych z zastosowaniem modelowania przestrzennego w badaniu historii cieplnej dowolnego obszaru złącza spawanego. W wyniku porównania analizowanego sposobu określania czasu $t_{8/5}$ z tradycyjnymi metodami pomiarowymi i analitycznymi wykazano znaczącą przewagę MES polegającą na dokładnej i całościowej indukcji cyklu w całym przekroju złącza w przeciwieństwie do eksperymentalnych metod stykowych i bezstykowych, które uśredniają pomiar na jego powierzchni lub tylko w osi spoiny. W aspekcie różnic w czasie $t_{8/5}$ sięgających 1,5 s w obszarze złącza i bardzo wąskiego zakresu tolerancji wartości czasu stygnięcia stali AHSS ulepszanej cieplnie, uznano metodę elementów skończonych z zastosowaniem modelowania przestrzennego za niezbędne narzędzie do projektowania złączy spawanych stali AHSS.

Numerical simulation of the PAW-MAG hybrid welding quenched and tempered AHSS steel thermal cycle

Abstract

The possibility determination of the time $t_{8/5}$ using the finite element method. The study involved model the joint welded hybrid PAW-MAG quenched and tempered AHSS steel S960QL. We compared time of $t_{8/5}$ for the characteristic zones of the joint at a constant heat input. It was noticed significant differences in the rate of cooling resulting from the varying geometry of the joint and the asymmetric heat distribution. The applicability of FEA to determine the thermal history of any area of the welded joint was defined. As a result of the comparison of the analyzed method of the time $t_{8/5}$ determining with conventional measuring methods it has been shown a significant finite element method advantage. It involves a precise and comprehensive induction cycle in the entire cross section of joint in contrast to the methods of contact and contactless measurement that are averaged on its surface or only on the axis of the joint. In terms of differences in the time $t_{8/5}$ of up to 1.5 seconds over the joint and having a very narrow range of values recommended cooling time must be considered finite element method as a necessary tool for the design of welded joints of steel AHSS.

Hannelore Wessel-Segebade, Andree Pittlick
DGZfP e.V., Max-Planck-Str. 6, 12489 Berlin, Germany

New DGZfP Training Structure in Radiographic Testing

Abstract

In this paper a short outline about the development of the equipment employed in the field of industrial radiation within non-destructive testing (NDT) is presented. Respective modification of training needs and certification requirements in radiographic testing acc. to EN ISO 9712 as well as considerations of former qualifications and certificates in the new system are discussed.

Struktura nowego szkolenia DGZfP w zakresie badań radiograficznych

Streszczenie

W tym artykule przedstawiono krótki zarys rozwoju wyposażenia stosowanego w dziedzinie radiografii przemysłowej. Omówiono odpowiednią modyfikację potrzeb szkoleniowych oraz wymagań certyfikacyjnych w zakresie badań radiograficznych wg. EN ISO 9712, a także uwagi na temat poprzednich kwalifikacji i certyfikatów w nowym systemie.

Christian. Segebade

Idaho Accelerator Centre, Idaho State University, Pocatello, ID 83201, U.S.A.

Edward's Sword? – A non-destructive study of a medieval king's sword

Abstract

Non-destructive methods including photon activation analysis were applied in an examination of an ancient sword. It was tried to find indication of forgery or, if authentic, any later processing and alteration. Metal components of the hilt and the blade were analysed by instrumental and non-destructive photon activation, respectively. Non-destructive metallurgical studies (hardness measurements, microscopic microstructure analysis) are described, too. The results of these investigations did not yield indication of non-authenticity. This stood in agreement with the results of stylistic and scientific studies by weapon experts.

Miecz Edwarda? – Nieniszczące badanie miecza średniowiecznego króla

Streszczenie

Do badania starożytnego miecza zastosowano metody nieniszczące włącznie z fotonową analizą aktywacyjną. Próbowano znaleźć wskazanie fałszerstwa lub, jeśli byłby autentyczny, każde późniejsze jego przetwarzanie oraz zmiany. Metalowe elementy rękojeści i ostrza były badane odpowiednio za pomocą przyrządów i poprzez nieniszczącą fotonową analizą aktywacyjną. Opisano także nieniszczące badania metalurgiczne (pomiar twardości, analizę mikroskopową mikrostruktury). Wyniki tych badań nie dały wskazania braku autentyczności. Pozostawały w zgodzie z wynikami badań naukowych i stylistycznych ekspertów broni.

Tomasz Chady¹, Jan Lubiński², Ryszard Sikora¹, Grażyna Wilk², Leszek Misztal¹,
Bogdan Grzywacz¹, Przemysław Łopato¹, Barbara Górecka-Szyld², Barbara Szymanik¹,
Grzegorz Psuj¹, Paweł Frankowski¹

¹ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce raka piersi przeprowadzonej na podstawie danych wieloźródłowych przy uwzględnieniu uwarunkowań genetycznych pacjenta

Streszczenie

W pracy przedstawiono propozycję wykorzystania metod sztucznej inteligencji w diagnostyce raka sutka. Praca jest oparta na doświadczeniach autorów wyniesionych z wykorzystania metod sztucznej inteligencji w procesie testowania spawów oraz na doświadczeniach w medycznym testowaniu raka.

Artificial intelligence methods in the diagnosis of breast cancer conducted on the basis of multi-source data taking into account the genetic conditions of patient

Abstract

The paper presents a proposal of artificial intelligence methods' appliance for mammary gland cancer diagnostics. This work bases on the authors' experience gained during the usage of artificial intelligence in weld testing and the experience of cancer detection medical tests.

Krzysztof Dragan¹, Angelika Wronkowicz², Michał Dziendzikowski¹, Marek Chalimoniuk¹,
Krzysztof Goździcki³, Andrzej Leski¹

¹Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych

²Politechnika Śląska

³NDT-NET

Badanie kompozytowych konstrukcji lotniczych z wykorzystaniem metod fuzji danych dla zobrazowania uszkodzeń i analizy sygnałowej

Streszczenie

W pracy zaproponowano sposób trójwymiarowego zobrazowania uszkodzeń elementów kompozytowych, z wykorzystaniem sekwencji ultradźwiękowych skanów B, który może być pomocny w badaniach nieniszczących. Zaproponowaną metodę zaprezentowano na przykładzie ultradźwiękowego badania próbki wykonanej kompozytu epoksydowego wzmocnionego włóknem węglowym, w której wprowadzono uszkodzenia udarowe BVID. Wizualizacja 3D uszkodzenia, polegająca na agregacji sekwencji skanów w trybie B w postaci tensora oraz progowej filtracji poszczególnych elementów 3D, pozwala m.in. na zwymiarowanie uszkodzeń oraz określenie głębokości ich zalegania. Dzięki niskiemu kosztowi obliczeniowemu, metoda ta może być zastosowana w badaniach ultradźwiękowych w trybie czasu rzeczywistego, dając operatorom dodatkowe narzędzie zwiększające jakość uzyskiwanych wyników.

Inspection of composite aerospace structures with use of data fusion for damage visualization and signal analysis

Abstract

The paper presents an approach to 3D reconstruction of a sequence of ultrasonic B-Scans for the purpose of aiding nondestructive testing of composites. For testing the algorithm, the results of ultrasonic testing of carbon fiber reinforced polymer specimen with barely visible impact damage was used. 3D visualisation of damage based on image thresholding and volume rendering facilitates interpretation of ultrasonic data and can be useful in precise assessment of a flaw size and its depth. Owing to the low computational complexity of the proposed algorithm it could be applied during real-time ultrasonic inspections of composite structures.

Grzegorz Jezierski

Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich, Politechnika Opolska,
ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole

5-cio lecie Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich

Streszczenie

W tym roku tj. 8 listopada 2016 r. Muzeum Politechniki Opolskiej i Lamp Rentgenowskich obchodzić będzie 5-cio lecie swojego istnienia. Nie jest to zbyt długi czas jak na okres funkcjonowania muzeum, niemniej charakteryzował się on bardzo dynamicznym rozwojem. Stąd też warto może odnieść się do początku utworzenia muzeum i przedstawić wybrane zdarzenia, spotkania czy nowe pozyskane eksponaty, które miały miejsce podczas tego 5-ciolecia. Dość wspomnieć, iż ilość ofiarodawców wzrosła z 304 do 419, w tym z zagranicy ze 119 do 149, a ilość eksponatów przekroczyła 1000 pozycji.

Mimo nazwy muzeum kojarzącej się tylko z „lampami rentgenowskimi” w muzeum gromadzone są również detektory, sprzęt dozymetryczny, literatura i inne ciekawostki związane ogólnie z promieniowaniem rentgenowskim. Jest to o tyle istotne, iż daje to pełniejszy obraz coraz powszechniej stosowanego w świecie promieniowania rentgenowskiego. Niniejsza prezentacja nie wyczerpuje całości obrazu naszego muzeum, stąd też zapraszam do odwiedzin na stronie internetowej www.muzeum.po.opole.pl a jeszcze lepiej do jego odwiedzin w Opolu.

5th Anniversary of the Opole University of Technology and X-ray Tubes Museum

Abstract

On 8th November 2016 the Opole University of Technology and X-ray Tubes Museum will celebrate its 5th Anniversary. It has been opened only 5 years ago but this time has been marked with a dynamic growth. Therefore it is worth going back to the beginning and present the selected events, meetings and new showpieces. Suffice is to say that the number of donors has raised from 304 to 419, including the growth of international donors from 119 to 149. The museum has now over 1000 exhibits.

Despite its name, linked only to x-ray tubes, the museum has collection of detectors, dosimetry equipment, books and other tidbits related to an x-ray radiation. It is important as it provides a more complete view on an x-ray radiation that is now increasingly used globally. This presentation does not cover all the aspects of the museum. Thus we kindly invite you to visit the us in Opole. More information you can be also found on our webpage www.muzeum.po.opole.pl.

Robert Kaczmarczyk
Smart Solutions, Warszawa

Przemysłowa tomografia komputerowa firmy Nikon Metrology (X-Tek)

Streszczenie

Prezentacja będzie zawierać opis tomografów komputerowych wiodącego producenta na rynku firmy Nikon Metrology Europe (X-tek). W prezentacji będzie zawarty opis wszystkich dostępnych modeli tomografów komputerowych firmy Nikon Metrology jak również produkowanych przez firmę lamp rentgenowskich mikrofocus. Prezentacja będzie zawierała opis unikalnych rozwiązań stosowanych przez firmę Nikon jak również przykłady zastosowania urządzeń w przemyśle.

Abstract

The presentation will include a description of CT scanners on the market leading manufacturer Nikon Metrology Europe (X-tek). The presentation will include a description of all the available models of Nikon Metrology CT scanners and also all manufactured mikrofocus X-ray tubes. The presentation will include a description of the unique solutions used by Nikon as well as examples of the use of equipment in the industry.

Wiesław Fudała
ZPUH "WIERTMET" Sp. z o.o.

Autorski System Analizy Sygnałów Diagnostyki Obrazowej (ASASD)

Streszczenie

Stosowane obecnie w diagnostyce obrazowej rozwiązania programowe dedykowane są w zdecydowanej większości konkretnym urządzeniom pomiarowym. Oznacza to konieczność wykonywania analiz zgodnie z krokiem opracowanym przez twórców oprogramowania, często bardzo ograniczonym.

I na polu tej potrzeby została opracowana koncepcja Autorskiego System Analizy Sygnałów Diagnostyki Obrazowej (ASASD) do zastosowania w przemysłowych badaniach nieniszczących konstrukcji. Jako finalny produkt powstało oprogramowanie pozwalające na wykonywanie analiz uzyskanych wyników bez konieczności stosowania urządzeń pomiarowych na których wykonywano badanie. Takie podejście pozwoliło również na porównywanie wyników badań dla różnych urządzeń pomiarowych.

Obrazy cyfrowe mogą być przedstawione w postaci tablic dwuwymiarowych. W zależności od rodzaju obrazu poddanego przetwarzaniu (obrazy monochromatyczne lub obrazy kolorowe) struktura danych jest różna. W ogólności obraz cyfrowy to zbiór punktów, tzw. pikseli. Każdy z pikseli ma przypisane położenie w tablicy oraz wartość liczbowa zależną od rodzaju obrazu, niosącą informację o jego zawartości. Takimi danymi są również obrazy z diagnostyki nieniszczącej które mogą być przetworzone np. według koncepcji przedstawionej na rysunku. Przedstawia ona monitorowanie ubytków korozyjnych z wykorzystaniem metody ultradźwiękowej.

Specialty system of display data acquisition for non-destructive testing of steel constructions (ASASD)

Abstract

Software solutions currently used in imaging diagnostics are dedicated in the vast majority to specific measuring devices. This means the need /necessity to make analysis according to software developed by measuring devices manufacturers, often very limited.

For this need, the concept of Specialty system of display data acquisition for non-destructive testing of steel constructions (ASASD) for use in industrial non-destructive testing of structures has been developed. As a final product a new software has been created to perform analysis of the results without the need to involve the measuring devices which were used in testing. This approach allowed also for the comparison of test results for a variety of measuring devices.

Digital images can be presented in the form of two-dimensional arrays. Depending on the image subjected to processing (monochrome images or color images) data structure is different. In general, the digital image is a collection of points, so-called pixels. Each pixel is assigned to the position in the table and the numerical value depends on the type of image, carrying information about its content. Such data is also images of the non-destructive diagnostics that can be processed, eg. as concept shown on the picture / photo. It shows the monitoring of corrosion defects with the use of ultrasonic methods.

Mike Farley

International Committee for Non-destructive Testing – ICNDT

Joining up the world of NDT – the role of ICNDT in a changing world

Abstract

ICNDT and its Regions provide a unique network for multilateral cooperation between NDT societies devoted to the development of the science and practice of NDT for the benefit of the public worldwide. As NDT, and the industries it serves, become more globalised, the need for international cooperation increases in priority and ICNDT and its Regions become more important. The individual member NDT Societies have vital roles to play and acting collectively have considerably more influence than if they act individually.

Wstępując do świata badań nieniszczących – rola ICNDT w zmieniającym się świecie

Streszczenie

ICNDT i jej Oddziały tworzą unikalną sieć wielostronnej współpracy między Towarzystwami Badań Nieniszczących (BN), oddaną rozwojowi nauki i praktyki NDT dla dobra światowej społeczności. Wraz z tym jak badania nieniszczące i przemysł, który im służy, stają się bardziej globalne, znaczenie międzynarodowej współpracy wzrasta, a ICNDT i jej Oddziały stają się ważniejsze. Poszczególne narodowe Towarzystwa Badań Nieniszczących odgrywają istotną rolę i działając wspólnie mają znacząco większy wpływ niż gdyby działały indywidualnie.

Roger Lyon
British Institute of Non-Destructive Testing
European Federation of Non-Destructive Testing (EFNDT)

A Strategic Overview of Non-Destructive Testing according to the European Federation of NDT

Abstract

The current structure for the International Committee for NDT and the Regional groups which include the European Federation of NDT was established in the 1990s. EFNDT has proposed a reorganisation of the ICNDT/Regional Federations, with clearer definitions as to what is to be done at each level and stronger coordination. In order to promote fairness and safety in Europe, it is essential that each EFNDT Member society makes a commitment to uphold and promote the principles of the EFNDT Code of Ethics and in doing so, we will create a greater level of trust and confidence, and a positive perception of the non-destructive testing profession. EFNDT is currently managed by a President, Vice President and eight other Board of Directors who are democratically elected at the EFNDT General Assembly. It is essential however, that the Board of Directors and the other 22 member societies and 7 associate members communicate effectively in order to develop a harmonised approach to the provision of NDT products and services. In terms of normalisation, EFNDT's key process is the Multilateral Recognition Agreement (MRA), which promotes harmonisation of the personnel. Certification schemes operated by Certification Bodies and nominated by the national NDT societies facilitate worldwide recognition and acceptance of certificates of competence. Cooperation of NDT Companies across European countries will promote global harmonisation and will facilitate the sharing of knowledge and skills to mutual benefit. Education and training are also key components of international cooperation and harmonisation; EFNDT are currently considering creating documents about the requirements for training centres and defining the levels of excellence. The United Kingdom has undergone a transformation in terms of delivering Apprenticeships, in particular NDT Apprenticeships. EFNDT are considering the possibility of a European apprenticeship scheme framework for NDT. The NDT personnel in Europe have a responsibility to promote NDT as a key Engineering skill which helps to reduce risk, operate safely and save lives.

Tianpeng Qiang

Far East Nondestructive Testing New Technology & Application Forum Council,
Nanjing, China

Development of Non-destructive Testing Technology in China **Rozwój technologii badań nieniszczących w Chinach**

Abstract

This article puts forward the concept of three stages of NDT technology development in China; it also introduces the number of the NDT personnel and the issuance of certificates in China; with the special pressure equipment as the example to illustrate the scale of application of NDT technology in China; with the TOFD technology as the example to illustrate the present situation of application of new NDT technology in China; it introduces the situation of NDT instruments in China, including categories of the instrument products, number of the instrument production enterprises and the product characteristics, the instrument industrial policies of China; it introduces the universities and scientific research institutes in China that carry out NDT education and research, and their research fields, academic specialty and leaders; it introduces the present situation of NDT standards, the standard management system and number of standards, and formulation of NDT new technology standards in China; and it introduces the advanced concept on NDT put forward by Chinese scholars.

Gerd Dobmann

Senoir Scientific Consultant at the LzfPQ, Chair of NDT and Quality Assurance at the Saarland University, 66125 Saarbrücken, Campus Dudweiler, Germany

Probability of Detection – The Approach to combine probabilistic Fracture Mechanics with NDT – Where we are?

Abstract

Based – for instance - on standards like *BS 7910: 2005, Guide to Methods for Assessing the Acceptability of Flaws in Metallic Structures*, fracture mechanics experts have introduced a methodology to assess failure of components taking into account the geometry of the component and the flaw, the applied mechanical loading, including residual stresses, and material properties. In case of simple geometries, according to canonical co-ordinates, like cylindrical pipes, by analytical solutions the *Stress-Intensity-Factor (SIF)* can simply be calculated – so far the NDT technology has delivered *reliable information* to the relevant flaw size/geometry. In case of complicated geometries, numerical approaches like FE, BE or FD have to be used. However, in order to evaluate, under which conditions, a component due to loading, fails or not, to answer this question, needs – besides the knowledge of the actual mechanical stress distribution – the knowledge of material properties. These are the *Critical Stress-Intensity-Factor*, K_{IC} , also named *fracture toughness*, the *yield* $Rp0.2$ and the *tensile strength* σ_{UTS} of the material of interest, which have to be known. It is trivial, these three properties are not constant as function of position in a component, they are statistically distributed. The distribution functions, with mean values and standard deviation, depend on a manifold of influence parameters. They depend basically on the material, but also its properties changes due to manufacturing and machining (casting, forging, welding, ...) and ageing in service life (fatigue, creep, corrosion, irradiation, ...). Therefore, the use of constant material parameters, taken from tables in text books, can be reliable only, if *worst case considerations* are asked for, which always are extremely conservative. When realistic approaches are the objective of a *critical engineering assessment* then the statistical distributions have to be taken into account, which only realistically can be determined due to a high number of destructive tests, i.e. with a tremendous financial effort. That is why most of component producers do not follow this expensive approach as nearly all consensus standards, not yet are asking for such a procedure. Only in nuclear technology we have, with the ASME Lower Bound Fracture Toughness Curve, respectively, the Master Curve Concept, first important and relevant steps into stochastic scenarios.

The effort is much more enhanced if the fact is observed, that all of our NDT techniques suffer under measurement uncertainties, also following probabilistic, and not, deterministic laws. The tool, to bring both methodologies (Fracture Mechanics and NDT) together, to meet in a joint approach, is the *Probability of Detection – Probability of Sizing Concept* which is discussed in the here presented contribution, based on *probabilistic Monte Carlo simulation*. Modeling is also the only chance to reliably reduces the costs by simulation to play realistic scenarios. The contribution introduces in the application of one software approach, which stands, as one example, for many others available on the market, and, which allows this modeling in detail, based on a variety of properties of different relevant materials from practice.

Tomasz Chady¹, Krzysztof Schabowicz²

¹ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Wydział Elektryczny

² Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Nieniszczące badania płyt włóknisto-cementowych z wykorzystaniem terahercowej spektroskopii w dziedzinie czasu

Streszczenie

W artykule zaproponowano użycie metody badań nieniszczących wykorzystującej fale elektromagnetyczne o częstotliwościach z zakresu teraherców do inspekcji płyt włóknisto-cementowych. Opisano najczęściej pojawiające się w płytach wady materiałowe. Przeprowadzono pomiary płyt wadliwych i pełnowartościowych z zastosowaniem urządzenia wykorzystującego metodę terahercową. Wstępne badania potwierdziły przydatność zaproponowanej metody do badań płyt włóknisto-cementowych.

Non-destructive testing of fiber-cement boards using time domain terahertz spectroscopy

Abstract

The article proposes the use of NDT method utilizing electromagnetic waves with frequencies in the terahertz range for the inspection of fiber-cement boards. First, the most frequently appearing material defects in the plates, are presented. The measurements of defective and flawless plates were carried out using the terahertz method and the selected results are presented. The preliminary tests have confirmed the usefulness of the proposed method for testing fiber cement boards.

Jolanta Kochańska
Polski Komitet Normalizacyjny

Opracowywanie PN w języku polskim. Aspekty proceduralne, prawne i finansowe

Streszczenie

Finansowanie działalności normalizacyjnej zawsze jest przedmiotem zainteresowania i pytań uczestników systemu normalizacyjnego. Obecnie nakłady na działalność normalizacyjną Polskiego Komitetu Normalizacyjnego pochodzą przede wszystkim z budżetu państwa. PKN jest jednostką budżetową, która zarówno pozyskuje środki finansowe z budżetu państwa, jak również jest zobowiązana do zwracania do budżetu wszelkich dochodów ze swojej działalności. Środki z budżetu są przeznaczone głównie na utrzymanie krajowej jednostki normalizacyjnej i jej zadania statutowe. Wśród nich niewielki procent stanowią środki na opracowywanie norm i są przeznaczane na tłumaczenia przez KT norm europejskich zharmonizowanych. Opracowywanie innych Polskich Norm jest finansowane z innych źródeł pochodzących od podmiotów zainteresowanych opracowaniem PN. Prezentacja przedstawia obydwie formy finansowania opracowania PN z uwzględnieniem podstaw formalno-prawnych oraz finansowych funkcjonujących w Polskim Komitecie Normalizacyjnym. Omawia rodzaje opracowań z rozróżnieniem na źródła ich finansowania. Ważnym elementem jest także omówienie procedur opracowania PN z uwzględnieniem poszczególnych ról np. rola Wykonawcy, rola Zamawiającego, rola PKN, rola KT itp. oraz poszczególnych etapów opracowania. Przedstawia również informację o warunkach dostarczania prac normalizacyjnych przez Wykonawców i Zamawiających w tym także kwestie związane z prawami autorskimi do opracowywanych tekstów PN. Pokazuje, w jaki sposób dotrzeć do potrzebnej informacji w tym także do odpowiedzi na pytanie jak zgłosić opracowanie PN i kto to może zrobić.

The development of PN in Polish. Procedural, legal and financial aspects

Abstract

Financing standardization activities are of interest to entities involved in standardization system. Currently, the standardization activity of the Polish Committee for Standardization (PKN) is financed primarily from the state budget. PKN as a budgetary unit, obtains funds from the state budget, is also obliged to pay back any income from its operations to the budget. The funds from the state budget are intended mainly to finance the implementation of the statutory tasks of the national standardization body. Part of the funds are for the development of standards and are allocated for translation by the Technical Committees of harmonized European standards as well. The development of other Polish Standards is financed from other sources coming from entities interested in the development of the PNs.

In the paper will be discussed methods of financing PKN in the development of the PNs activities distinguishing the sources of finance, taking into account law and formal aspects underlying the functioning of the Polish Committee for Standardization. The procedures governing the development process of the PNs, including tasks of stakeholders e.g. the Contractor, the Employer, PKN and technical committees at the various stages. It also presents the rules and the conditions of standardization work supply by the Contractor and the Employer including issues related to copyrights. It gives answer to the following FAQs, like how to get required information or how to report the requirement for development of the PNs and who can do it.

ID61

Tomasz Chady

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki, Wydział Elektryczny

**Informacja na temat 19th World Conference
on Non-Destructive Testing i innych międzynarodowych konferencji
o tematyce badań nieniszczących**

Tomasz Chady

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki, Wydział Elektryczny

Wieloczęstotliwościowy system do wiroprowodowego badania stali platerowanych.

Streszczenie

Stale platerowane są powszechnie stosowane w przemyśle chemicznym i wydobywczym, a w związku z tym istnieje duże zapotrzebowanie na dostosowane do ich specyfiki metody badań nieniszczących. W artykule zaproponowano metodę inspekcji struktur wykonanych ze stali węglowej platerowanej inconelem. W proponowanym systemie wykorzystano wieloczęstotliwościową metodę wiroprowodową. Przedstawiono budowę systemu i przetwornika wiroprowodowego, a następnie zaprezentowano wyniki pomiarów przeprowadzonych dla sztucznych defektów o różnych głębokościach. W celu pełniejszej identyfikacji defektów do zobrazowania zmierzonych sygnałów wykorzystano spektrogramy. Uzyskane wyniki potwierdziły skuteczność i wysoką rozdzielczość proponowanej metody dla rozpatrywanego przypadku.

Multi-frequency system for eddy current testing of clad steels

Abstract

Clad steels are widely used in the chemical and oil industry, and therefore there is a high demand for customized to their specific NDT methods. This paper proposes a method for inspection of structures made of the Inconel-clad carbon steel. The proposed system uses multi-frequency eddy current method. The structure of the system and eddy current sensor design is presented. The results of measurements performed for artificial defects with different depths are shown. The spectrograms are used to precise the defects identification. The results confirmed the effectiveness and high resolution of the proposed method.

Adam Pińczuk
Transportowy Dozór Techniczny

Badania nieniszczące w sektorze utrzymanie ruchu kolei – kierunki dalszego rozwoju

Streszczenie

Badania nieniszczące w sektorze utrzymania ruchu kolei z uwagi na wagę, jaka jest przykładana na poziomie europejskim oraz krajowym do bezpieczeństwa oraz dynamiczny rozwój regulacji na poziomie europejskim nabierają coraz większego znaczenia. W artykule opisane zostały zagadnienia związane z kierunkami dalszego rozwoju badań nieniszczących w sektorze utrzymanie ruchu kolei. Analiza objęła takie obszary jak możliwości dalszego rozwoju certyfikacji kompetencji osób, kwalifikowanie metod badawczych oraz normalizacja na poziomie krajowym oraz europejskim w tym zakresie. Ponadto w artykule podano przykłady problemów, z jakimi mamy obecnie do czynienia w Polsce w obszarze badań nieniszczących w sektorze utrzymania ruchu kolei wraz z próbą ich analizy.

Non-destructive testing in the sector railway maintenance – directions of the further development

Abstract

Non-destructive testing in the sector of railway maintenance is becoming increasingly important due to the importance that is applied to safety at the European and national level and to the dynamic development of regulations at the European level. The article describes the issues related to the directions of further development of non-destructive testing in the railway maintenance. The analysis included aspects such as the possibility of further development of personnel competence certification, qualification of testing methods and standardization at the national and European level in this area. In addition the article provides examples of problems that can be met in Poland in the area of non-destructive testing in railway maintenance with an attempt to analyze them.

ID64

Polskie Centrum Akredytacji

**Akredytacja jednostek oceniających zgodność działających w obszarze
badań nieniszczących**

PATRONAT, SPONSORING, PARTNERZY PATRONAGE, SPONSORS, PARTNERS

PATRONAT HONOROWY / HONORARY PATRONAGE



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Techniczny
w Szczecinie



PARTNERZY ZAGRANICZNI / FOREIGN PARTNERS



INTERNATIONAL COMMITTEE FOR
NON-DESTRUCTIVE TESTING

The World Organisation for NDT

EF European Federation for
Non-Destructive Testing
NDT



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.



BINDT
THE BRITISH INSTITUTE OF
NON-DESTRUCTIVE TESTING



SPONSOR / SPONSORS

NDTSystem

OLYMPUS



PATRONAT MEDIALNY / MEDIA PATRONAGE

przegląd,
SPAWALNICTWA
Welding Technology Review

STAL
METALE | NOWE TECHNOLOGIE

MECHANICZNY

**Badania Nieniszczące
i Diagnostyka**
Nondestructive Testing and Diagnostics

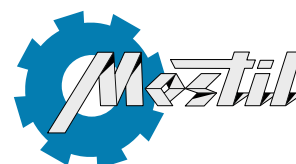


TVP 3
GORZÓW
WIELKOPOLSKI

PARTNERZY / PARTNERS



badania wizualne
Everest
Polska www.endoskopy.pl



RAFAKO
engineering

COMSOL

