

Zbigniew Hilary Żurek, Piotr Duka,

Obwody RLC w diagnostyce i eksploatacji maszyn

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014. ISBN 978-83-7880-253 oraz w wersji angielskiej "RLC Circuits for Material Testing and NDT" PL ISBN 978-83-931909-8-0 wydanej przez Institute of Electrical Drives and Machines KOMEL Katowice PL



Książka liczy 144 str (angielska wersja: 145 stron). Treść, poprzedzona przez Słowo Wstępne jednego z recenzentów książki prof. Lecha Dietricha, składa się z 11 rozdziałów, bibliografii (101 pozycji, w tm 45 Zb. Żurka) i załącznika CD z przykładami w oprogramowaniu MATHEMATICA (tylko w wersji polskiej).

W założeniu Autorów jest to specjalizowany podręcznik akademicki o charakterze monograficznym, w dużym stopniu oparty jest na pracach badawczych dr hab. inż. Zbigniewa H. Żurka, profesora Politechniki Śląskiej, eksperta w dziedzinie magnetycznych i magneto-indukcyjnych metod diagnostyki degradacji zmęczeniowej różnych rodzajów stali. Syntezę jego oryginalnego dorobku zawierała wydana przez Politechnikę Śląską w 2012 roku monografia "Wprowadzenie do elektromagnetycznej diagnostyki degradacji stali". Treść omawianej książki obejmuje podstawy istotne dla stosowania w praktyce metod omówionych w tej monografii i jest rozwinięta o zagadnienia symulacji procesów fizycznych występujących w elektromagnetycznych badaniach diagnostycznych stali oraz zawiera CD z oprogramowaniem niezbędnym dla użytkownika. Jest to wynik współpracy prof. Zb. Żurka ze współautorem dr fizyki Piotrem Duką, adiunktem Uniwersytetu Śląskiego.

Przedstawię w skrócie treść rozdziałów książki. W rozdziale 1 omówiono proces degradacji stali i jej parametry diagnostyczne stosowane w badaniach nieniszczących. Magnetycznym właściwościom różnych stali poświęcony jest rozdział 2, w rozdziale 3 opisano bazę pomiarową, zaś w rozdziale 4 pomiary parametrów magnetycznych próbek otwartych. Kolejny rozdział 5 dotyczy zastosowań przemysłowych pomiarów magnetycznych, a rozdział 6 - podstaw teoretycznych diagnostyki magneto-indukcyjnej wykorzystującej prądy wirowe. Rozdziały 7 i 8 przedstawiają wyniki modelowania pola wewnątrz próbki i jej parametrów zewnętrznych R, L, oraz tangensa kąta strat próbki. Rozdziały 9 -11 dotyczą zasad działania mostków RLC, przykładów zastosowania omawianych metod w przemyśle i transporcie do badań stanu elementów maszyn i urządzeń oraz omówienie zestawu pomiarowo -badawczego.

Zastosowana metoda pomiarowa, oparta jest na badaniach porównawczych zmian parametrów magnetycznych próbek stali o różnym składzie i technologii w procesie użytkowania dokonywane poprzez badanie zmian parametrów RL cewki pomiarowej z próbką. Badania takie metodologicznie są prawidłowe, gdyż znalezienie ścisłych związków fizycznych nie wydaje się możliwe.

Treść książki zawiera w większości oryginalne wyniki badań doświadczalnych i symulacji komputerowych. Jest bogato ilustrowana schematami, wykresami, tabelami i fotografiami próbek. Nie mam istotnych zastrzeżeń pod względem językowym do wersji polskiej i zastrzeżeń do edycji. Jedynie tytuł wydaje się jako zbyt ogólny (np. pomiar C w tych pomiarach nie występuje). Podobnie jak tytuł poprzedniej wspomnianej już monografii prof. Zb. Żurka, mógłby nawiązywać do przeznaczenia omawianych metod.

Ocenę znaczenia treści pracy z punktu widzenia diagnostyki stanu materiału elementów stalowych celnie ujmuje warty zacytowania fragment Słowa Wstępnego wybitnego specjalisty prof. Lecha Dietricha z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN. Pisze on, iż: "... zamierzeniem Autorów niniejszej pracy jest przesunięcie granicy wykrywalności powstałych uszkodzeń zmęczeniowych w kierunku pierwszych subtelných i lokalnych zmian struktury materiału przez pomiar zmian przenikalności magnetycznej i przewodności elektrycznej zdegenerowanego materiału już we wczesnej fazie uszkodzeń zmęczeniowych.

Przedstawiając podstawowe równania pomiarów magneto-indukcyjnych wraz z warunkami brzegowymi i rozwiązaniami schematu pomiarowego z cewką wzbudzenia i pomiarową z rdzeniem w postaci badanej próbki materiału, zaproponowano wielopunktową procedurę oceny krzywej trwałości materiału z pomiarów przy różnych częstotliwościach prądu wzbudzenia. Zdefiniowano w ten sposób nowy parametr diagnostyki magnetycznej wskazujący na rozwój uszkodzeń zmęczeniowych."

Książka może być podręcznikiem akademicki na wyższych latach studiów zarówno dla wszystkich kierunków mechanicznych, jak i dla kierunku materiałoznawstwa oraz transportu i górnictwa. Mogą z niej również z powodzeniem korzystać inżynierowie praktycy do oceny stanu elementów maszyn i urządzeń w trakcie ich użytkowania.

Przedstawione badania mogą być kontynuowane w takim kierunku, aby z pomiarów parametrów o określonej objętości próbki przejść do badań punktowych umożliwiających otrzymywanie lokalnych rozkładów właściwości magnetycznych w badanym elemencie (tomografia wiroprowadowa i magnetyczna). Można by tu spróbować wykorzystać metody punktowego badania właściwości magnetycznych blach opracowane przez prof. Sławomira Tumańskiego z Politechniki Warszawskiej i jego doktorantów.

Zygmunt L. Warszawa

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP Warszawa i Polskie Towarzystwo Metrologiczne