

**Opinia o pracy doktorskiej mgr. inż. Andrzeja Świercza  
pt. „Identyfikacja defektów w konstrukcjach prętowych na podstawie  
metody dystorsji wirtualnych w domenie częstości”**

W rozprawie doktorskiej podjęto trudne zadanie identyfikacji parametrów konstrukcji na podstawie znajomości sygnału pochodzącego od konstrukcji sprawnej, opisanej komputerowo, oraz sygnału uzyskanego przy odpowiednich wzbudzeniach próbnych konstrukcji uszkodzonej. Lokalizowano w ten sposób miejsce i rodzaj uszkodzenia elementów. Postawiono trudne zadanie i jednocześnie ważne z praktycznego punktu widzenia. Zaproponowana metoda pozwala śledzić eksploatowane obiekty inżynierskie poddane wpływom dynamicznym i odpowiednio wcześniej sygnalizować i lokalizować uszkodzenia i częściowe awarie. Ponadto można podejmować wiarygodne decyzje dotyczące dalszej eksploatacji bądź konieczności naprawy obiektu.

Celem pracy było rozwiązanie określonego problemu odwrotnego identyfikacji parametrów konstrukcji oraz zweryfikowanie opracowanej metody. Praca obejmuje analizę teoretyczną postawionego problemu oraz opis eksperymentów w skali laboratoryjnej i półrzeczywistej. Uzyskane wyniki dowodzą skuteczności zaproponowanego rozwiązania.

Opis pracy

Praca liczy 98 stron, podzielona jest na 6 rozdziałów. Zawiera 71 pozycji literaturowych. Umieszczono czterostronicowy wykaz używanych oznaczeń i symboli. Pracę podzielono na sześć rozdziałów, z których cztery opisują kolejno: podstawy metody dystorsji wirtualnych, opis metody dystorsji wirtualnych w dziedzinie częstości, zastosowanie jej do identyfikacji defektów oraz weryfikację doświadczalną.

Tematyka dotyczy rozwijającej się w ostatnich latach dziedziny nadzorowania stanu konstrukcji (ang. *health monitoring*). Problematyka jest trudna i z tego względu w kraju rozwijana jest w nielicznych ośrodkach. Metoda dystorsji wirtualnych, opracowana dwadzieścia lat temu, umożliwia łatwy opis statyki konstrukcji przy niewielkiej modyfikacji wybranych elementów bądź własności materiałowych. Dzięki temu niewielkim kosztem obliczeniowym można uzyskać rozwiązanie, a w szczególności określić siły wewnętrzne w wybranych elementach. Technika ta została przez doktoranta rozwinięta i dostosowana do zadań dynamiki konstrukcji. Dzięki niej przez wzbudzenie drgań w odpowiednio dobranych punktach siłami harmonicznymi o określonych częstościach można zarejestrowane amplitudy przemieszczeń porównać z wynikami uzyskanymi numerycznie. Celem obliczeń jest taki dobór parametrów modelu komputerowego, by możliwie wiernie dopasować jego własności do własności konstrukcji rzeczywistej. Wykorzystuje się rozwiązanie problemu minimalizacji funkcji celu, ustalającej kryterium dopasowania. Etap ten jest kosztowny, gdyż liczba zmiennych decyzyjnych jest duża. Tradycyjne metody obliczeń sprawdzają się jedynie w niewielkich zadaniach

