

Adaptacyjno-predykcyjne algorytmy sterowania układów semi-aktywnych poddanych nieznanym obciążeniom udarowym

dr inż. Cezary Graczykowski

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

email: cezary.graczykowski@ippt.pan.pl

Rozpraszanie energii uderzeń jest istotnym problemem w wielu dziedzinach współczesnej inżynierii. Do efektywnej absorpcji uderzeń coraz częściej stosowane są układy semi-aktywne, takie jak tłumiki cieczowe wykorzystujące sterowalne zawory do kontrolowania przepływu i zmienności generowanych sił. W referacie przedstawione zostaną opracowane przez autora adaptacyjno-predykcyjne algorytmy sterowania semi-aktywnych tłumików pneumatycznych poddanych uderzeniom obiektów o nieznanymi parametrach.

Rozwiązywane zagadnienie ma na celu wyznaczenie sterowania, które zapewnia dyssypację energii nieznanego uderzenia przy minimalnej wartości opóźnienia uderzającego obiektu oraz kompensację różnorodnych zakłóceń procesu. Problem sformułowany jest jako zadanie minimalizacji funkcjonu definiującego całkowity błąd śledzenia aktualnie optymalnej ścieżki układu. Przedstawione iteracyjne rozwiązanie, stanowiące adaptacyjno-predykcyjny algorytm sterowania, oparte jest na identyfikacji zmian parametrów układu i zakłóceń w czasie procesu oraz wielokrotnym wyznaczaniu sterowania optymalnego z przesuwającym horyzontem czasowym. Procedury znajdowania sterowania na kolejnych krokach wykorzystują metody rachunku wariacyjnego, metody dyskretyzacyjne, parametryzację funkcji sterującej lub odpowiedzi układu.

Jak pokazują przedstawione w referacie wyniki numeryczne, opracowane adaptacyjno-predykcyjne algorytmy sterowania zapewniają efektywne działanie semi-aktywnych tłumików pneumatycznych przy różnych warunkach pracy. Zaproponowane podejście optymalizacyjne umożliwia uzyskanie wymaganej odpowiedzi dynamicznej oraz adaptację do nieznanymi warunków uderzenia i zakłóceń procesu.