

Spis treści

1. Wstęp	11
1.1 Metody monitorowania stanu technicznego konstrukcji	11
1.1.1 Podział metodologiczny	11
1.1.2 Podział ze względu na przedmiot identyfikacji	22
1.2 Cele pracy	24
1.3 Koncepcja pracy	25
2. Modelowanie zmian masy i sztywności konstrukcji	27
2.1 Odpowiedź rezydualna konstrukcji	27
2.1.1 Układ zachowawczy o jednym stopniu swobody	28
2.1.2 Konstrukcja o wielu stopniach swobody	30
2.2 Pseudoobciążenia równoważne zmianom masy i sztywności	31
2.3 Odpowiedź konstrukcji zmodyfikowanej	33
2.4 Dyskretyzacja w dziedzinie czasu	34
2.5 Doświadczalne macierze wpływu	36
2.6 Modelowanie uderzenia niesprężystego	39
3. Identyfikacja zmian masy i sztywności konstrukcji	43
3.1 Funkcja celu	43
3.2 Metody analizy wrażliwości	46
3.3 Gradient funkcji celu	47
3.3.1 Metoda bezpośredniego różniczkowania (DDM)	48
3.3.2 Metoda zmiennej sprzężonej (AVM)	48
3.3.3 Koszt numeryczny	51
3.4 Hesjan funkcji celu	51
3.4.1 Metoda DDM-DDM	53
3.4.2 Metoda DDM-AVM	53
3.4.3 Metoda AVM-AVM	56
3.4.4 Metoda AVM-DDM	60
3.4.5 Koszt numeryczny	61
3.5 Dyskretyzacja w dziedzinie czasu	62
3.5.1 Funkcja celu	63
3.5.2 Gradient	63
3.5.3 Hesjan	65

4. Sformułowanie w dziedzinie Laplace'a	67
4.1 Transformacja Laplace'a	68
4.2 Problem wprost	69
4.2.1 Równania ruchu	69
4.2.2 Pseudoobciążenie	70
4.2.3 Odpowiedź konstrukcji zmodyfikowanej	71
4.2.4 Obszar wiarygodności	71
4.3 Problem odwrotny	72
4.3.1 Funkcja celu	72
4.3.2 Gradient funkcji celu	73
4.3.3 Hesjan funkcji celu	75
4.3.4 Dyskretyzacja	77
4.4 Optymalne wymuszenie testowe	78
5. Techniki numeryczne	81
5.1 Liniowe równania całkowe	81
5.1.1 Klasyfikacja liniowych równań całkowych	81
5.1.2 Dyskretyzacja liniowych równań całkowych	83
5.2 Rozkład macierzy według wartości szczególnych	86
5.2.1 Dyskretny warunek Picarda	88
5.3 Metody regularyzacji	90
5.3.1 Metody bezpośrednie	91
5.3.2 Metody iteracyjne	92
5.4 Optymalna wartość parametru regularyzacji	96
6. Weryfikacja doświadczalna	101
6.1 Stanowisko doświadczalne	101
6.1.1 Konstrukcja	101
6.1.2 Modyfikacja masy	102
6.1.3 Modyfikacja sztywności elementu	103
6.1.4 Uderzenie niesprężyste	106
6.1.5 Układ pomiarowy	106
6.2 Identyfikacja modyfikacji masy	107
6.2.1 Scenariusze modyfikacji masy	109
6.2.2 Identyfikacja w dziedzinie czasu	112
6.2.3 Identyfikacja w dziedzinie Laplace'a	125
6.2.4 Dyskusja wyników	134
6.3 Identyfikacja modyfikacji sztywności	136
6.4 Identyfikacja uderzenia niesprężystego	140
7. Zakończenie	143
7.1 Oryginalne osiągnięcia pracy	144
7.2 Plany dalszych badań	145
8. Bibliografia	147
9. Index	160