

Dynamika budowli : obliczenia układów prętowych oraz o masach skupionych / Krzysztof Gromysz. – Warszawa, cop. 2017

Spis treści

Do Czytelnika	IX
Podstawowe oznaczenia	XI
1. Wprowadzenie	1
1.1. Oscylator	1
1.2. Siła sprężysta	3
1.3. Siła tłumiąca	5
1.4. Wymuszenie	8
1.5. Równanie drgań	9
2. Układy o jednym stopniu swobody	13
2.1. Dyskretyzacja masy układu	13
2.2. Drgania swobodne nietłumione	18
2.3. Drgania swobodne tłumione	21
2.3.1. Tłumienie podkrytyczne	22
2.3.2. Tłumienie nadkrytyczne	25
2.3.3. Tłumienie krytyczne	26
2.4. Tłumienie zewnętrzne i wewnętrzne	26
2.5. Drgania wymuszone siłą harmoniczną	28
2.6. Zjawisko rezonansu	35
3. Układy o dwóch stopniach swobody	40
3.1. Drgania swobodne nietłumione	41
3.2. Drgania swobodne tłumione	49
3.3. Drgania wymuszone siłą harmoniczną	54
3.4. Postacie, częstości oraz drgania własne	61
4. Układy o trzech i większej liczbie stopni swobody	63
4.1. Drgania swobodne nietłumione	64
4.2. Drgania swobodne tłumione	70
4.3. Drgania wymuszone siłą harmoniczną	72
4.4. Modelowanie płaskich układów prętowych metodą elementów skończonych	76
4.4.1. Macierze elementu prętowego	76
4.4.2. Macierze globalne konstrukcji	89
4.4.3. Analiza modalna i drgania swobodne	97
4.4.4. Drgania wymuszone	102

5. Układy o ciągłym rozkładzie mas	108
5.1. Równanie drgań belki	108
5.2. Drgania belek jednoprzęsłowych	111
6. Podstawowe obciążenia dynamiczne	118
6.1. Obciążenia o dowolnej zmianie w czasie	120
6.2. Obciążenia impulsowe	123
6.2.1. Impuls prostokątny	125
6.2.2. Impuls trójkątny	131
6.2.3. Obciążenie udarowe	134
6.2.4. Zderzenie bezczasowe	137
6.3. Obciążenia bezwładnościowe	140
6.4. Obciążenia ruchem podłoża	142
6.4.1. Obciążenie harmoniczne	143
6.4.2. Spektrum odpowiedzi układu o jednym stopniu swobody	146
6.4.3. Spektrum odpowiedzi układu o skończonej liczbie stopni swobody	150
6.5. Obciążenia okresowe	156
7. Materiałowe tłumienie drgań i reologiczne właściwości modeli materiałów	161
7.1. Element wiskotyczny	162
7.1.1. Podstawowe właściwości	162
7.1.2. Drgania	164
7.2. Model Kelvina-Voigta	165
7.2.1. Podstawowe właściwości	165
7.2.2. Pętla histerezy	167
7.3. Model Maxwella	168
7.3.1. Podstawowe właściwości	168
7.3.2. Drgania	172
7.4. Model trzyparametrowy	175
7.4.1. Podstawowe właściwości	175
7.4.2. Drgania	178
7.5. Model czteroparametrowy	181
7.5.1. Podstawowe właściwości	181
7.5.2. Drgania	183
8. Konstrukcyjne tłumienie drgań i nieliniowe drgania konstrukcji	188
8.1. Tłumienie drgań siłą tarcia suchego	189
8.2. Konstrukcyjne tłumienie drgań	192
8.3. Drgania swobodne	202
8.4. Drgania wymuszone siłą harmoniczną	206
8.4.1. Drgania podharmoniczne	208
8.4.2. Bifurkacja rozwiązań	212

Dodatki	219
Dodatek A. Wybrane zagadnienia mechaniki technicznej	220
A.1. Mechanika punktu materialnego	220
A.2. Płaski element prętowy	223
Dodatek B. Wybrane wzory i pojęcia matematyczne	227
B.1. Zależności trygonometryczne	227
B.2. Liczby zespolone	227
B.3. Równania różniczkowe zwyczajne liniowe o stałych współczynnikach	230
B.4. Szereg Fouriera	233
Literatura	238

oprac. BPK