

Inhalt

Vorwort — V

1 Einleitung — 1

2 Modell des einfachen Schwingers — 7

- 2.1 Freie Schwingungen — 11
- 2.2 Erzwungene Schwingungen — 15
 - 2.2.1 Krafterregung — 15
 - 2.2.2 Degeneration des Zeigerdiagramms bei ungedämpften Eigenschwingungen — 26
 - 2.2.3 Wegerregung — 27
 - 2.2.4 Unwucherregung — 31

3 Fourier-Reihe und Spektrum — 34

4 Erläuterung maschinendynamischer Problemstellungen und Phänomene mit einfachen Ersatzmodellen — 41

- 4.1 Schwingungsisolierung — 41
 - 4.1.1 Aktive Entstörung — 42
 - 4.1.2 Passive Entstörung — 45
- 4.2 Kritische Drehzahlen und Selbstzentrierung — 46
 - 4.2.1 Kritische Drehzahlen — 46
 - 4.2.2 Selbstzentrierung — 50
 - 4.2.3 Allgemeines Vorgehen zur Bestimmung kritischer Drehzahlen und Berücksichtigung der Kreiselwirkung — 54
- 4.3 Unwuchten und Auswuchten — 66
 - 4.3.1 Definition der Unwucht und Unwuchtarten — 69
 - 4.3.2 Auswuchten — 73
- 4.4 Massenkraftausgleich ebener Koppelgetriebe — 79
 - 4.4.1 Vollständiger und harmonischer Massenkraftausgleich beim zentrischen Schubkurbelgetriebe — 80
 - 4.4.2 Kurbeltriebe von Mehrzylinder-Reihenmotoren — 87

5 Lineare Schwinger mit endlichem Freiheitsgrad — 91

- 5.1 Aufstellen der Bewegungsgleichungen — 95
 - 5.1.1 Anwendung von Schnittprinzip, Impuls- und Drallsatz — 97
 - 5.1.2 Elementmatrizen — 108
 - 5.1.3 Prinzip der virtuellen Leistung — 115
 - 5.1.4 Lagrange'sche Gleichungen zweiter Art — 119

5.1.5	Eigenschaften der Systemmatrizen —	122
5.2	Freie ungedämpfte Schwingungen —	124
5.2.1	Eigenwertproblem —	126
5.2.2	Bestimmung der Eigenkreisfrequenzen —	127
5.2.3	Bestimmung der Eigenformen —	128
5.2.4	Eigenwertproblem für das Differenzialgleichungssystem 1. Ordnung —	132
5.2.5	Starrkörper-Moden bei Auftreten des Eigenwerts 0 —	133
5.3	Differenzialgeometrische Deutung ungedämpfter Eigenschwingungen —	133
5.4	Erzwungene ungedämpfte Schwingungen —	146
5.4.1	Modale Transformation —	147
5.4.2	Zeigerdiagramme und schiefwinklige Koordinaten —	151
5.4.3	Degeneration der Zeigerdiagramme bei ungedämpften Eigenschwingungen —	185
5.4.4	Frequenzgangmatrix —	186
5.5	Schwingungstilgung und Anti-Resonanz —	187
5.6	Anmerkung zu gedämpften Systemen —	198
5.7	Experimentelle Modalanalyse —	199

Anhänge — 201

Literatur — 245

Stichwortverzeichnis — 247