

Konstantin Meskouris

Baudynamik

Modelle, Methoden, Praxisbeispiele

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einführung und Gliederung des Buches 1**
- 2 Grundlagen 4**
 - 2.1 Größen und Einheiten 4
 - 2.2 D'ALEMBERTsches Prinzip und Impulssatz 5
 - 2.3 Energiesatz 12
 - 2.4 Flächen-und Massenmomente 15
 - 2.5 Komplexe Darstellung harmonischer Vorgänge, sinusoidale Größen 23
 - 2.6 Frequenzanalyse 25
 - 2.7 Einteilung dynamischer Prozesse, Grundlagen der Zufallsschwingungstheorie 35
- 3 Der Einmassenschwinger 43**
 - 3.1 Freie, ungedämpfte Schwingung 43
 - 3.2 Erzwungene Schwingung ohne Dämpfung 47
 - 3.3 Gedämpfte freie und erzwungene Schwingung 50
 - 3.4. Numerische Integration der Bewegungsdifferentialgleichung 56
 - 3.5 Frequenzbereichsmethoden 60
 - 3.6 Harmonische Belastung, Schwingungsisolierung bei Maschinenkräften 68
 - 3.7 Physikalisch nichtlinearer Einmassenschwinger 74
- 4 Systeme mit mehreren Freiheitsgraden (Mehrmassenschwinger) 82**
 - 4.1 Allgemeines 82
 - 4.2 Grundgleichungen und Diskretisierung viskoelastischer Kontinua 83
 - 4.3. Reduktions-und Unterstrukturtechniken, statische Kondensation 93
 - 4.4 Diskrete Mehrmassenschwinger mit Punktmassen ("lumped mass"-Systeme) 98
 - 4.5 Modale Analyse 101
 - 4.6 Zum linearen Eigenwertproblem 114
 - 4.7 Der viskose Dämpfungsansatz 118
 - 4.8 Direkte Integrationsverfahren 124
 - 4.9 Frequenzbereichsmethoden 129
- 5 Systeme mit verteilter Masse und Steifigkeit 133**
 - 5.1 Allgemeines 133
 - 5.2 Längsschwingung gerader Stäbe 134
 - 5.3 Torsionsschwingung gerader Stäbe 136
 - 5.4 Biegeschwingung des EULER-BERNOULLI-Balkens 138
 - 5.5 Biegeschwingung unter Berücksichtigung der Längskraft (Theorie 2. Ordnung) 144
 - 5.6 Biegeschwingung des TIMOSHENKO-Balkens 144
 - 5.7 Programmtechnische Umsetzung 148
 - 5.8 Beispiele 151
- 6 Beanspruchung von Kirchtürmen durch Glockenläuten 159**
 - 6.1 Rechnerische Grundlagen 159
 - 6.2 Experimentelle Untersuchungen 166
 - 6.3 Beispiele 169

7	Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken	176
7.1	Seismologische Grundlagen	176
7.2	Kenngrößen zur Beschreibung der Bodenbewegung	181
7.2.1	Zeitbereichskennwerte	185
7.2.2	Frequenzbereichskennwerte	189
7.3	Standortabhängige elastische Antwortspektren	197
7.4	Simulierte Bodenbeschleunigungszeitverläufe	202
7.5	Ermittlung der Tragwerksbeanspruchungen - Grundlagen	211
7.5.1	Allgemeines	211
7.5.2	Modalanalytisches Antwortspektrumverfahren	214
7.5.3	Äquivalente statische Ersatzlasten, vereinfachte Antwortspektrenverfahren	220
7.5.4	Lösung durch Direkte Integration	221
7.6	Tragwerksbeanspruchung - Räumliche Idealisierungen	225
7.6.1	Allgemeines	225
7.6.2	Laterale Steifigkeitsmatrizen verschiedener Wandscheibentypen	235
7.7	Seismische Untersuchungen nach DIN 4149	245
7.8	Seismische Untersuchungen nach Eurocode 8	248
7.8.1	Theoretische Erörterungen	248
7.8.2	Berechnungsbeispiel	258
7.8.2.1	Beschreibung des Objekts	258
7.8.2.2	Baustoffe	260
7.8.2.3	Tragwerksmodell und Erdbebenersatzkräfte	261
7.8.2.4	Bemessungsschnittgrößen und Nachweise	267
7.8.2.5	Bemessungsquerkräfte	271
8	Anwendungsbeispiele	273
8.1	Nichtlineares Verhalten seismisch beanspruchter Stahlbetonhochhäuser	273
8.2	Erdbebenuntersuchung der Türme des Kölner Doms	288
8.3	Eigenfrequenzen und Eigenformen eines Raffineriebehälters	292
9	Berechnung flüssigkeitsgefüllter Behälter unter Erdenbelastung	297
9.1	Allgemeines	297
9.2	Näherungsverfahren nach HOUSNER	298
9.2.1	Allgemeines	298
9.2.2	Formelzusammenstellung für bodenfeste Tanks	302
9.2.2.1	Gedrungene, bodenfeste Tanks	304
9.2.2.2	Schlanke, bodenfeste Tanks	308
9.2.3	Formelzusammenstellung für aufgeständerte Tanks	312
9.3	Numerische Behandlung des Interaktionsproblems Struktur-Fluid	322
	Literaturverzeichnis	325
	Programmübersicht	331
	Programmbeschreibungen	337
	Sachverzeichnis	377