

OBSAH

Předmluva	9
1. Úvod	11
2. Druhy nevyváženosti	13
2.1 Statická nevyváženost	13
2.2 Dynamická nevyváženost	14
2.3 Obecná nevyváženost	15
3. Chování nevyváženého tělesa za rotace	16
3.1 Kritéria pro třídění rotorů do skupin	16
3.2 Experimentální zjištění kritických otáček rotorů	17
3.3 Volba postupů a počtu otáček při vyvažování	20
4. Statické vyvažování	22
4.1 Přípravky a zařízení ke statickému vyvažování	24
4.2 Použití a vzájemné porovnání přípravků a zařízení pro statické vyvažování	30
4.3 Vyvažovací metody	33
4.31 Vyvažování zkusmé	33
4.32 Vyvažování s použitím pomocného vývažku	33
4.33 Vyvažování měřením doby kyvu	35
4.34 Vyvažování diferenciální metodou	38
4.35 Vyvažování s použitím pohyblivých závaží	40
4.36 Vyvažování putujícím nevývažkem	42
4.37 Vyvažování těžkých oběžných kol vodních turbín	43
4.38 Statické vyvažování za rotace	44
4.4 Vyvažovací váhy	44
5. Měřicí přístroje	48
5.1 Přístroje na měření velikosti (amplitudy) kmitů	48
5.11 Přístroje s mechanickou indikací	51
Tastograf Askania	51
Vibrograf Geiger	53
Vibrograf Cambridge	54
Číselníkový úchylkoměr (indikátorové hodinky)	55
5.12 Přístroje s optickou indikací	56
Vibrometr Dave	56
Vibrometr VÚTT	57
5.13 Elektrické přístroje	60
Snímače aktivní	61
a) Snímače elektrodynamické	61

b) Snímače elektromagnetické	65
c) Snímače piezoelektrické	65
d) Snímače magnetostrikční	67
Snímače pasívní	67
a) Snímače odporové	67
b) Snímače kapacitní	68
c) Snímače indukční	68
d) Snímače emisní	69
Přijímací a reprodukční zařízení	70
a) Integrovaní (cejchovní) skříňka	70
b) Katodový osciloskop	71
Osciloskop Tesla TM694	71
Dvoukanalový osciloskop Křižík D536	72
Osciloskop Philips GM2156	73
c) Elektronkový voltmetr	74
d) Tónový generátor	74
5.2 Přístroje na měření fáze kmitu	75
5.3 Vyvažovací aparatury	82
Aparatura Philips	83
Aparatura Dave	84
Optická aparatura VÚTT	85
Aparatura Rotabalance	86
Provozní vyvažovací aparatura PEVA 4	87
Stroboskopická vyvažovací aparatura	88
Provozní vyvažovací aparatura Schenck	91
6. Dynamické vyvažování rotorů	92
6.1 Metody současného vyvažování ve dvou rovinách	92
6.11 Graficko-početní metoda vyvažování	93
6.12 Skupinová vyvažovací metoda	97
6.13 Elektrický rám	100
6.2 Metody střídavého vyvažování ve dvou vyvažovacích rovinách	106
6.21 Zkusmá vyvažovací metoda	106
6.22 Metoda dvoupolohová	110
6.23 Metoda třípolohová	112
6.24 Metoda jednapolohová	114
6.3 Speciální vyvažovací metody	117
6.31 Vyvažování pružných rotorů se stejnou ohybovou tuhostí v několika vyvažovacích rovinách	117
6.32 Vyvažování pružných rotorů se stejnou ohybovou tuhostí ve dvou optimálních vyvažovacích rovinách	120
6.33 Vyvažování pružných rotorů s nestejnou ohybovou tuhostí	123
Vyvažování rotoru v jedné vyvažovací rovině	125
Vyvažování ve dvou i více vyvažovacích rovinách	127
6.34 Vyvažování tuhých rotorů s letnými hmotami	130
6.35 Vyvažování klikových hřídelů	133
6.36 Vyvažování automobilových kol	134
6.4 Vyvažovací stroje	137
6.41 Rezonanční (doběhové) vyvažovací stroje	137

6.42	Kompenzační vyvažovací stroje	142
	Návod k obsluze kompenzačního vyvažovacího stroje AM 500	144
	A. Příprava stroje pro vyvažování	144
	B. Určení velikosti a poloh vývažků	146
	C. Vyrovnání hmot	147
6.43	Vyvažovací stroje s elektrickou nebo optickou indikací měřených veličin	147
6.44	Pohon vyvažovacích strojů	162
	1. Pohon kloubovou spojkou	164
	2. Pohon stlačeným vzduchem	166
	3. Pohon pásem	167
	4. Pohon točivým elektrickým polem	167
	5. Vlastní pohon tělesa	167
6.45	Dovoz vyvažovacích strojů	170
7.	Vyrovnání hmot rotoru	171
	1. Odvrtávání	172
	2. Frézování	175
	3. Broušení a pilování	175
	4. Odřezávání	175
	5. Přivažování vývažků	175
	6. Pájení	175
	7. Nýtování	175
	8. Přišroubování	175
8.	Zbytkové nevyváženosti rotoru	180
9.	Citlivost vyvažovacích strojů	193
10.	Přípustné hodnoty chvění strojních zařízení	195
11.	Samovyvažovače	208
12.	Praktické připomínky a příklady	211
	12.1 Připomínky k zajištění klidného chodu turbosoustrojí	211
	Volba vyvažovacích rovin a vyřešení upevnování vývažků	212
	Funkční zkoušky rotorů	212
	12.2 Vyvažování ventilátorů	214
	12.3 Lící stroje	215
	12.4 Zjištění příčiny chvění dvoustupňové pomaloběžné vývěvy	218
	12.5 Zjištění příčiny chvění rotoru elektromotoru	221
	12.6 Konstrukce jednoduchého vyvažovacího zařízení	224
13.	Závěr	227
	Literatura	228
	Prospekty	233