

6. O B S A H

str.

POUŽITÁ OZNAČENÍ	1
1. ÚVOD	3
2. DYNAMICKÉ PROBLÉMY LOPATEK	5
2.1. Všeobecně	5
2.2. Vlastní ohybové frekvence lopatek prismatických	7
2.2.1. Určení vykmitové čáry prismatické rotorové lopatky	12
2.2.2. Použití Krylovových funkcí při výpočtu vlastních frekvencí	13
2.3. Torsní frekvence prismatické lopatky	14
2.4. Vlastní ohybové frekvence lopatek s proměnným průřezem - přibližné metody určení vlastní frekvence	17
2.4.1. Energetická Rayleighova metoda	17
2.4.2. Stodolova metoda postupných iterací	22
2.4.3. Dunkerleyho metoda	32
2.4.4. Metoda počátečních parametrů	34
2.4.5. Frekvenční výpočet lopatek	37
2.5. Frekvence budících sil - rezonanční diagram	39
2.6. Vázané kmitání soustav	45
2.6.1. Princip dynamických tuhostí	45
2.6.2. Soustavy s jednou vazbou	49
2.6.2.1. Vetknutá lopatka s hmotností na konci	49
2.6.2.2. Lopatka s pružným uchycením	53
2.6.3. Soustavy s více vazbami	56
2.6.3.1. Sestavení obecných rovnic pro metodu dynamických tuhostí	56
2.6.3.2. Lopatky turbíny s vnější bandáží	58
2.6.3.3. Lopatky s drátěnou bandáží	60
2.7. Dynamicke napětí v lopatce	64
2.8. Metody zmenšení dynamických napětí v lopatce	67
3. DYNAMICKÉ PROBLÉMY DISKU	70
3.1. Všeobecně	70
3.2. Budící síly a tvary kmitání disků	70

3.3.	Metody určení vlastní frekvence kmitání disku	75
3.4.	Resonanční diagram disku	78
4.	DYNAMICKE PROBLEMY ROTORU ⁰	80
4.1.	Úvod	80
4.2.	Krouživé kmitání rotorů - kritické stavy	80
4.3.	Vliv momentu setrvačnosti disku na kritické stavy rotoru	85
4.3.1.	Ohybové kmitání rotoru s vlivem naklápěcího momentu	85
4.3.2.	Krouživé kmitání rotoru s vlivem naklápěcího momentu	88
4.4.	Krouživé kmitání reálných rotorů	93
4.5.	Kritické otáčky rotorů s více disky	96
4.5.1.	Rayleighova metoda - energetická	97
4.5.2.	Stodolova metoda postupných iterací	99
4.5.2.1.	Grafické určení průhybové čáry rotoru	100
4.5.2.2.	Vliv konstrukčních parametrů na výpočet kritických otáček	101
4.5.3.	Metoda počátečních parametrů	103
4.6.	Vázané kmitání soustav, - určení kritických stavů rotorů metodou dynamických poddajností	110
4.7.	Torsní kmitání rotorů	121
4.7.1.	Torsní soustava s nehmotnou hřídelí	122
4.7.2.	Tolleho metoda	124
4.7.3.	Redukce soustavy pro výpočet	126
4.7.3.1.	Redukce hřídele	126
4.7.3.2.	Redukce převodů	127
4.7.4.	Vázané torsní kmitání soustav - metoda dynamických poddajností	128
4.7.5.	Resonance torsní soustavy	130
5.	PŘEHLED LITERATURY	133
6.	OBSAH	134



3.3.	Metody určení vlastní frekvence kmitání disku	75
3.4.	Resonanční diagram disku	78
4.	DYNAMICKÉ PROBLÉMY ROTORŮ	80
4.1.	Úvod	80
4.2.	Krouživé kmitání rotorů - kritické stavy	80
4.3.	Vliv momentu setrvačnosti disku na kritické stavy rotoru	85
4.3.1.	Ohybové kmitání rotoru s vlivem naklápěcího momentu	85
4.3.2.	Krouživé kmitání rotoru s vlivem naklápěcího momentu	88
4.4.	Krouživé kmitání reálných rotorů	93
4.5.	Kritické otáčky rotorů s více disky	96
4.5.1.	Rayleighova metoda - energetická	97
4.5.2.	Stodolova metoda postupných iterací	99
4.5.2.1.	Grafické určení průhybové čáry rotoru	100
4.5.2.2.	Vliv konstrukčních parametrů na výpočet kritických otáček	101
4.5.3.	Metoda počátečních parametrů	103
4.6.	Vázané kmitání soustav - určení kritických stavů rotorů metodou dynamických poddajností	110
4.7.	Torsní kmitání rotorů	121
4.7.1.	Torsní soustava s nehmotnou hřídelí	122
4.7.2.	Tolleho metoda	124
4.7.3.	Redukce soustavy pro výpočet	126
4.7.3.1.	Redukce hřídele	126
4.7.3.2.	Redukce převodů	127
4.7.4.	Vázané torsní kmitání soustav - metoda dynamických poddajností	128
4.7.5.	Resonance torsní soustavy	130
5.	PŘEHLED LITERATURY	133
6.	OBSAH	134