

Předmluva

Kapitola 1 - Úvod do technické akustiky

1.1	Historie akustiky	13
1.2	Hluk jako faktor životního prostředí	14
X 1.3	Účinky hluku na člověka	16
X 1.4	Metody boje proti hluku	17

Kapitola 2 - Základní pojmy a veličiny v akustice

2.1	Zvuk	21
[2.2	Akustické vlnění	21
2.2.1	Lineární oscilátor	23
2.2.2	Kmitočet	24
2.2.3	Energie kmitajícího bodu	25
2.2.4	Podélné vlnění v bodové řadě	26
[2.2.5	Vlnová délka	28
2.2.6	Akustická rychlost	29
[2.2.7	Akustický tlak	29
2.2.8	Složený periodický signál a akustické spektrum	31
2.3	Spektrální analýza	32
2.4	Šíření zvuku v trojrozměrném prostředí	40
2.4.1	Odvození obecné vlnové rovnice	40
2.4.2	Rychlostní potenciál	42
2.5	Rychlost šíření akustických vln	43
2.5.1	Obecné závislosti	43
2.5.2	Rychlost šíření zvukové vlny v plynech	47
2.5.3	Rychlost šíření podélných vln v pevných látkách	48
2.5.4	Rychlost šíření příčných vln v pevných látkách	49
2.5.5	Ohybové vlny	50
2.5.6	Délka vln	51

2.6	Energie přenášená vlněním	54
2.7	Intenzita zvuku	56
2.8	Interference akustických vln	59
2.8.1	Interference vlnění stejných frekvencí	59
2.8.2	Úplné stojaté vlnění	60
2.8.3	Částečné stojaté vlnění	62
2.8.4	Výsledná intenzita zvuku při interferenci dvou vlnění	63
2.9	Vznik rázů	65
2.10	Hustota akustické energie	67

Kapitola 3 - Decibelové stupnice v akustice

3.1	Hladina akustického výkonu	69
3.2	Hladina akustického tlaku	71
3.3	Hladina intenzity zvuku	73
3.4	Vzájemná souvislost decibelových veličin	75
3.5	Stanovení výsledné hladiny dvou a více zvuků	76
3.6	Oktávové kmitočtové pásmo	82
3.7	Třetinooktávové kmitočtové pásmo	85
3.8	Přepočty hladin na jinou šířku pásma	86
3.9	Hladina akustického tlaku A	89
3.10	Hodnocení proměnných hluků	92
3.10.1	Ekvivalentní hladina akustického tlaku	92
3.10.2	Hladina expozice zvuku	95
3.10.3	Distribuční hladina	95
3.10.4	Hladina spektrální hustoty	95
3.11	Decibelové vyjádření ostatních veličin	96

DALŠÍ KAP.

Kapitola 4 - Psychoakustická a hluková kritéria

4.1	Lidské ucho a mechanismus slyšení	97
4.2	Weber - Fechnerův zákon	100
4.3	Pojem kritického pásma	103
4.4	Maskovací účinek zvuku	104
4.5	Hlasitost impulzních tónů	106

4.6 Hluková kritéria	107
4.6.1 Číslo třídy hluku	107
4.6.2 Hygienický předpis sv. č. 37/77	112

Kapitola 5 - Šíření akustických vln ve volném prostoru

5.1 Vlna rovinná	119
5.2 Vlna kulová	123
5.2.1 Rychlostní potenciál kulové vlny	123
5.2.2 Intenzita zvuku kulové vlny	128
5.3 Akustické pole lineárního zdroje zvuku	136
5.4 Akustické pole plošného zářiče	139
5.5 Interference akustických vln ve volném prostoru	141
5.6 Ohyb a odraz akustické vlny	142
5.7 Šíření zvuku v reálném plynném prostředí	151
5.7.1 Úvodem	151
5.7.2 Útlum zvuku vlivem absorpce ve vzduchu	152
5.7.3 Útlum zvuku vlivem mlhy, deště nebo sněhu	153
5.7.4 Útlum zvuku vlivem větru, teplotních gradientů a přízemního efektu	153
5.7.5 Útlum zvuku vlivem překážek	156
5.8 Určení hladiny akustického tlaku A v akustickém poli	163

Kapitola 6 - Šíření zvuku v ohraničeném prostoru

6.1 Úvod	165
6.2 Vlastní kmitočty uzavřeného pravoúhlého prostoru	165
6.3 Doba dozvuku	172
6.4 Hladina akustického tlaku v poli odražených vln	177
6.5 Celková hladina akustického tlaku v uzavřeném prostoru	178
6.6 Šíření zvuku zvukovodem	184
6.6.1 Válcový zvukovod	184
6.6.2 Zvukovod s náhlou změnou průřezu	189

Kapitola 7 - Akustické zdroje

7.1 Úvod	199
7.2 Mechanické zdroje zvuku	200
7.2.1 Zdroj zvuku 0. řádu	200
7.2.2 Zdroj 1.řádu	205
7.2.3 Zářič 2. řádu	207
7.2.4 Vyzařování akustické energie kmitající deskou	208
7.2.5 Vyzařování zvuku z konce potrubí	214
7.2.6 Vliv okolních stěn na směrovou charakteristiku zdroje	216
7.3 Hluk částí strojů	218
7.3.1 Hlučnost valivých ložisek	218
7.3.2 Hluk ozubených převodů a převodových skříní	219
7.3.3 Hluk pístových strojů	224
7.3.4 Hluk elektrických strojů	226
7.4 Hluk čerpadel	228
7.5 Hluk hořáků	229
7.6 Hluk dopravních prostředků	232
7.7 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A dopravního proudu	235

Kapitola 8 - Aerodynamické zdroje zvuku

8.1 Úvod	239
8.2 Hluk turbulentního proudu	240
8.2.1 Změna výkonnosti zdroje tekutiny	241
8.2.2 Změny setrvačných sil	245
8.2.3 Turbulentní pulzace v proudu tekutiny	246
8.3 Hluk při výtoku tekutiny	251
8.4 Hluk při obtékání těles	256
8.5 Hluk ventilátorů	258
8.5.1 Teoretické závislosti	258
8.5.2 Praktické výpočetní vztahy	260
8.5.3 Spektrum zvuku ventilátorů	263
8.5.4 Sirénový zvuk	264
8.5.5 Dodatek k teorii hluku ventilátorů	265
8.6 Vlastní hluk elementů potrubní sítě	268
8.6.1 Hluk vznikající prouděním v přímých kanálech	268
8.6.2 Hluk vznikající v kolenech	269

8.6.3 Hluk vznikající v odbočkách a obloucích	272
8.6.4 Hluk vznikající v klapkách	276
8.6.5 Vlastní hluk kulisových tlumičů hluku	278
8.6.6 Hluk koncových elementů	279

Kapitola 9 - Šíření chvění v konstrukcích

9.1 Veličiny charakterizující chvění	283
9.2 Kmitání strun	288
9.3 Kmitání tyčí	290
9.3.1 Kmitání nekonečně dlouhé tyče	290
9.3.2 Kmitání tyčí konečných délek	294
9.4 Kmitání membrán	299
9.4.1 Kmitání nekonečně velkých membrán	299
9.4.2 Kmitání membrán konečných rozměrů	301
9.5 Kmitání desek	307
9.5.1 Ohybové kmitání nekonečně velkých desek	307
9.5.2 Volné kmitání pravoúhlých desek	308
9.6 Útlum chvění v konstrukcích	309
9.6.1 Útlum chvění odrazem	309
9.6.2 Útlum zvuku vlivem změny materiálu	310
9.6.3 Útlum zvuku při změně průřezu tyče	311
9.6.4 Útlum chvění při použití hradicích hmot	312
9.7 Pružné vložky v konstrukcích	314
9.8 Větvení konstrukcí	318
9.9 Útlum vlivem vnitřních ztrát v materiálu	319
9.9.1 Úvod	319
9.9.2 Činitel vnitřního tlumení	321
9.9.3 Antivibrační nátěry	324
9.9.4 Třívrstvá konstrukce	326

Kapitola 10 - Akustické prostředky snižování hluku

10.1 Materiály a konstrukce pro pohlcování zvuku	329
10.1.1 Činitel zvukové pohltivosti	329
10.1.2 Mechanismus pohlcování zvuku	333
10.2 Neprůzvučné konstrukce	345
10.2.1 Šíření zvuku přes stěnu	345
10.2.2 Neprůzvučnost	347

- 10.2.3 Stupeň vzduchové neprůzvučnosti
- 10.2.4 Neprůzvučnost jednoduché stěny
- 10.2.5 Neprůzvučnost dvojité stěny
- 10.2.6 Vliv otvorů na neprůzvučnost
- 10.3 Zvukoizolační kryty
- 10.4 Pružné ukládání strojů
 - 10.4.1 Úvod
 - 10.4.2 Kmitání těles s jedním stupněm volnosti
 - 10.4.3 Vliv tuhosti základu
 - 10.4.4 Pasivní pružné ukládání
 - 10.4.5 Druhy izolátorů chvění a jejich materiál
- 10.5 Absorpční tlumiče hluku
 - 10.5.1 Kulisový tlumič
 - 10.5.2 Návrh absorpčního tlumiče

Seznam literatury