



VENTILAÇÃO

ENNIO CRUZ DA COSTA

Blucher

CONTEÚDO

SISTEMA DE UNIDADES	XI
SÍMBOLOS ADOTADOS	XIII
1 GENERALIDADES	1
1.1 DEFINIÇÕES.....	1
1.2 MODIFICAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DO AR AMBIENTE	2
1.2.1 Pressão	2
1.2.2 Temperatura, umidade e deslocamento.....	6
Energia e vida	6
Metabolismo humano.....	6
Regulação térmica	8
Temperatura efetiva	11
1.2.3 Oxigênio	14
1.2.4 Contaminantes e suas fontes	14
Partículas sólidas	14
Partículas líquidas – <i>mist e fog</i>	14
Gases e vapores.....	14
Organismos vivos	15
Fontes de contaminação	15
1.3 QUANTIDADE DE AR NECESSÁRIA À VENTILAÇÃO.....	23
1.3.1 Índice de CO ₂	24
1.3.2 Conceito de razão de ar	31
1.3.3 Temperatura do ambiente	32
1.3.4 Índice de renovação do ar	33
1.4 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO	34
2 VENTILAÇÃO NATURAL	35
2.1 VENTILAÇÃO POR AÇÃO DOS VENTOS.....	35
2.2 VENTILAÇÃO POR DIFERENÇAS DE TEMPERATURA.....	38
2.2.1 Cálculo da ventilação por termossifão	43
2.2.2 Termossifão para diluição do calor ambiente.....	44
2.2.3 Termossifão para arrasto do calor das coberturas	49
Transmissão de calor.....	49
Insolação.....	54
Proteção contra insolação	57
Cálculo de aberturas para ventilação de forros.....	61
2.2.4 Termossifão para diluir o calor ambiente e arrastar o calor de insolação da cobertura	65

VIII

3	VENTILAÇÃO MECÂNICA DILUIDORA.....	75
3.1.	GENERALIDADES	75
3.1.1	Distribuição para baixo	77
3.1.2	Distribuição do ar para baixo e para cima.....	78
3.1.3	Distribuição para cima	79
3.1.4	Distribuição cruzada	79
3.1.5	Distribuição mista.....	80
3.1.6	Distribuição em minas.....	80
	Exaustão	80
	Insuflamento	80
	Modo misto	80
	Insuflamento pela entrada	80
3.2	CÁLCULO DE INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO MECÂNICA	81
3.2.1	Bocas de insuflamento	83
3.2.2	Canalizações	90
3.2.3	Bocas de saída e tomadas de ar exterior	115
3.2.4	Filtros	116
3.2.5	Ventiladores.....	117
4	VENTILAÇÃO LOCAL EXAUSTORA.....	139
4.1	GENERALIDADES	139
4.2	CAPTORES.....	140
4.2.1	Generalidades	140
4.2.2	Tipos de captores.....	141
4.2.3	Velocidade de captura	145
4.2.4	Vazão de ar nos captores.....	148
4.2.5	Perda de carga nos captores	149
4.3	CANALIZAÇÕES	152
4.3.1	Generalidades	152
4.3.2	Velocidade do ar nas canalizações	153
4.3.3	Cálculo de canalizações de exaustão	154
4.4	COLETORES	158
4.4.1	Generalidades	158
4.4.2	Câmaras gravitacionais	159
4.4.3	Câmaras inerciais	165
4.4.4	Ciclones.....	167
4.4.5	Coletores úmidos	178
	Lavadores de ar	178
	Torres com enchimento.....	179
	Ciclones úmidos	179
	Rotoclones úmidos.....	180
	Tipo orifício	180
	Misturadores tipo ventúri	180
	Misturadores mecânicos	181
	Lavadores de espuma	181
4.4.6	Filtros de tecidos	182
4.4.7	Filtros eletrostáticos.....	183
4.4.8	Filtros de materiais absorventes	185

4.4.9	Filtros de materiais adsorventes	185
4.4.10	Eliminadores de combustão.....	186
4.4.11	Coletores de condensação.....	187
4.4.12	Seleção dos coletores.....	188
4.5	VENTILADORES E EJETORES.....	190
5	TRANSPORTE PNEUMÁTICO	213
5.1	GENERALIDADES	213
5.2	ELEMENTOS DE CÁLCULO	216
5.2.1	Relação em peso	216
5.2.2	Velocidades.....	217
5.2.3	Vazão de ar	219
5.2.4	Perdas de carga.....	219
	Entrada do ar no sistema	219
	Inércia do material.....	220
	Desnível	220
	Conduitos de transporte.....	220
	Canalizações de ar puro	221
	Separador	222
	Ventúri.....	223
5.2.5	Potência da instalação.....	223
5.3	VENTILADORES E COMPRESSORES	224
5.3.1	Ventiladores com pás voltadas para trás.....	224
5.3.2	Ventiladores com pás radiais	224
5.3.3	Compressor de engrenagens.....	225
5.4	VENTÚRI	226
5.5	PROJETO DE INSTALAÇÕES DE TRANSPORTE PNEUMÁTICO	229
	ÍNDICE DOS EXEMPLOS	249
	ÍNDICE DAS TABELAS	251
	ÍNDICE REMISSIVO.....	253
	BIBLIOGRAFIA	256