СОДЕРЖАНИЕ

1. МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ

1.1 Воздействие микроклиматических условий 13
1.1.1 Комфорт 13
1.1.2 Здоровье 14
1.1.3 Работоспособность 15
1.1.4 Технологические процессы 16
1.2 Физические параметры микроклимата помещений 18
1.2.1 Тепловая среда 18
1.2.2 Качество воздуха 24

2. ОТОПЛЕНИЕ

2 Отопление 32
2.1 Классификация систем отопления 34
2.1.1 Классификация по теплоносителям 34
2.1.2 Классификация по положению основных элементов 38
2.1.3 Классификация по температурам теплоносителя 39
2.1.4 Классификация по способу распространения тепла: 39
2.2 Применение систем отопления 39
2.3 Водяные системы отопления (ВСО) 41
2.3.1 Классификация ВСО 42
2.3.2 Основы гидравлики 49
2.3.3 Оборудование водяной системы отопления 61
2.3.4 Водяные напольные системы отопления 130
2.4 Электрические системы отопления 153
2.4.1 Местные электрические отопительные приборы 156
2.4.2 Электрические воздушные завесы 164
2.4.3 Электрические напольные системы отопления 167
2.5 Источники тепла 171
2.5.1 Централизованное теплоснабжение 172
2.5.2 Тепловые насосы 176
2.5.3 Котлы 191

3. ВЕНТИЛЯЦИЯ

3.1 Вентиляция и способы вентиляции 202
3.1.1 Что такое вентиляция? 202
3.1.2 Способы вентиляции 203
3.1.2.1 Естественная вентиляция 204
3.1.2.2 Механическая вентиляция 207
3.1.2.3 Гибридная вентиляция 207
3.1.2.4 Выбор системы вентиляции 209
3.2 Расчет количества вентиляционного воздуха 211
3.2.1 Кратность обмена воздуха 215
3.2.2 Вентиляция помещений при отсутствии в них людей 215
3.2.3 Количество воздуха для удаления избыточного тепла . 216
3.2.4 Количество воздуха для удаления влаги 216
3.2.5 Количество воздуха для удаления вредных газов 217
3.2.6 Количество воздуха для воздушного отопления 217
3.2.7 Управление расходом приточно-вытяжного воздуха системы вентиляции 218
3.3 Оборудование систем вентиляции 220
3.3.1 Вентиляторы 220
3.3.1.1 Осевые вентиляторы 221
3.3.1.2 Центробежные вентиляторы 223
3.3.1.3 Основные характеристики и проверка вентиляторов 225
3.3.2 Воздуховоды и фасонные части 228
3.3.3 Распределители воздуха 238
3.3.4 Устройства для контроля потока воздуха 247
3.3.5 Шумоглушители 254
3.3.6 Фильтры очистки приточного воздуха 260
3.3.6.1 Конструкции фильтров 260
3.3.6.2 Воздушные фильтры общеобменной системы вентиляции 262
3.3.6.3 Фильтры абсолютной очистки 266
3.3.6.4 Энергоэффективность фильтров 267

3.3.7 Нагреватели воздуха ... 269
3.3.8 Рекуперация тепла в системе вентиляции ... 271
3.3.8.1 Эффективность утилизации тепла ... 272
3.3.8.2 Пластинчатые теплоутилизаторы ... 272
3.3.8.3 Ротационные теплоутилизаторы ... 273
3.3.8.4 Утилизация тепла с промежуточным теплоносителем ... 274
3.3.8.5 Защита теплоутилизаторов от замерзания и способы его предотвращения ... 275
3.3.9 Вентиляционные установки ... 277
3.4 Принципы проектирования и расчета системы вентиляции ... 284
3.4.1 Расположение оборудования в здании ... 284
3.4.2 Проектирование системы вентиляции ... 287
3.4.3 Аэродинамический расчет ... 288
3.5 Решения вентиляции реновируемых и энергоэффективных домов ... 291
3.5.1 Безвоздуховодная система ... 292
3.5.2 Воздуховодная система ... 293
3.5.3 Система вентиляции с гибкими воздуховодами ... 297
3.5.4 Система вентиляции, адаптирующаяся к потребностям ... 299
3.5.5 Центральные пылесосы ... 304

4. КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

4 Кондиционирование воздуха ... 308
4.1 Влажный воздух ... 309
4.1.1 Диаграмма влажного воздуха ... 309
4.1.2 Параметры влажного воздуха ... 310
4.1.3 Основные процессы изменения параметров воздуха ... 316
4.2 Выработка прохлады ... 327
4.2.1 Использование естественной прохлады ... 327
4.2.2 Способы выработки прохлады ... 328
4.2.3 Цикл паровой компрессии ... 329
4.2.4 Элементы паровой компрессионной цикловой охладительной установки ... 332
4.3 Обзор систем кондиционирования воздуха (СКВ) ... 343
4.3.1 Индивидуальные устройства ... 344
4.3.2 Местные СКВ ... 355
4.3.3 Центральные СКВ ... 360
4.3.4 Системы со своеобразными характеристиками ... 383

5. УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ОВКВ

5.1 Управление системами ОВКВ ... 391

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

Основные единицы измерения ... 400