

Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. Звуковые колебания и волны	6
1.1. Основные параметры и закономерности звуковых волн	6
1.2. Спектральные и временные характеристики звука	10
1.3. Сложение звуковых волн	12
1.4. Распространение звуковых волн. Волновое уравнение и его решение	17
1.5. Плоские звуковые волны	21
1.6. Цилиндрические и сферические звуковые волны	24
1.7. Распространение плоских волн с учетом потерь в среде	27
1.8. Отражение и прохождение звуковой волны через границу раздела двух однородных сред	29
1.9. Дифракция звука	32
Контрольные вопросы к главе 1	39
Глава 2. Акустические звуковые сигналы и их характеристики	41
2.1. Уровни, динамический диапазон и пик-фактор сигналов	41
2.2. Законы распределения мгновенных значений и уровней сигналов	55
2.3. Распределение длительностей выбросов и пауз речевых и музыкальных сигналов	60
2.4. Строение речевого аппарата и статистические характеристики речевых сигналов	64
2.5. Текущая, среднeminутная и долговременная мощности сигналов речи и музыки	81
2.6. Частотный диапазон и спектры музыкальных и речевых сигналов	83
2.7. Средняя мощность речевых и музыкальных сигналов	87
2.8. Огибающая и мгновенная частота звуковых сигналов	88
Контрольные вопросы к главе 2	91
Глава 3. Слух и восприятие акустических сигналов	93
3.1. Строение слухового аппарата	93
3.2. Раздражение, ощущение, пороговые и относительные величины	105
3.3. Испытательные сигналы при психоакустических исследованиях	109
3.4. Область слышимых звуков	113
3.5. Разрешающая способность слуха	116

3.6. Уровень громкости. Кривые равной громкости	126
3.7. Относительная громкость	131
3.8. Удельная громкость	139
3.9. Критические полосы слуха	143
3.10. Шкала высоты тонов	145
3.11. Естественные шкалы базилярной мембраны	155
3.12. Одновременная маскировка	161
3.13. Маскировка во временной области	175
3.14. Локализация источников звука	188
3.15. Бинауральная демаскировка источников звука	222
3.16. Нелинейность слуха	239
3.17. Адаптация слуха	242
3.18. Тембр звука	244
Контрольные вопросы к главе 3	256
Глава 4. Акустика помещений	257
4.1. Волновая теория помещений	257
4.2. Геометрические методы расчета звукового поля в помещении	267
4.3. Статистическая теория звукового поля в помещении	272
4.4. Параметры акустического качества помещений	291
4.5. Принципы проектирования залов	302
Контрольные вопросы к главе 4	316
Глава 5. Физические основы проектирования звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкций	317
5.1. Звукопоглощающие материалы	317
5.2. Волновые параметры звукопоглощающих материалов	318
5.3. Классификация звукопоглощающих конструкций. Механизмы поглощения звука	322
5.4. Однородные нерезонансные звукопоглотители	325
5.5. Нерезонансные неоднородные звукопоглощающие конструкции	329
5.6. Резонансные звукопоглотители	333
5.7. Панельный резонансный звукопоглотитель	337
5.8. Объемные звукопоглотители	339
5.9. Кулисные звукопоглотители	346
5.10. Средства и методы звукоизоляции помещений	349
5.11. Звукоизоляция ударного шума	360
5.12. Звукоизолирующие экраны	363
5.13. Способы создания оптимальных акустических условий в студийных помещениях и контрольных комнатах	364
5.14. Общие особенности построения концертных залов	381

5.15. Концертный зал Сиднейского оперного театра	389
5.16. Концертный зал Мариинского театра в Санкт-Петербурге ...	392
5.17. Большой концертный зал «Октябрьский», Санкт-Петербург	407
5.18. Государственный кремлевский дворец	423
5.19. Государственный центральный концертный зал «Россия» ...	425
Контрольные вопросы к главе 5	428
Глава 6. Акустико-механические системы и электромеханические преобразователи	429
6.1. Простая механическая колебательная система	429
6.2. Акустическая колебательная система	433
6.3. Сложные акустико-механические системы, электромеханическая аналогия	436
6.4. Колебательные системы с распределенными параметрами. Метод замещения	443
6.5. Электромеханические преобразователи как четырехполюсники. Классификация	444
6.6. Электродинамические преобразователи	448
6.7. Электростатические преобразователи	452
6.8. Другие типы преобразователей	456
Контрольные вопросы к главе 6	461
Глава 7. Микрофоны	463
7.1. Общие сведения. Функционально-системная структура	463
7.2. Классификация микрофонов, показатели качества	465
7.3. Микрофон как приемник звука. Акустические характеристики	469
7.4. Микрофоны конденсаторные ненаправленные	474
7.5. Ненаправленные катушечные динамические микрофоны ...	479
7.6. Однонаправленные динамический и конденсаторный микрофоны	483
7.7. Ленточные микрофоны с двусторонней направленностью ..	494
7.8. Шумы и помехи в микрофонах	496
7.9. Комбинированные микрофоны	502
7.10. Остронаправленные микрофоны	509
7.11. Электрические схемы микрофонов, радиомикрофоны	514
Контрольные вопросы к главе 7	519
Глава 8. Громкоговорители и телефоны	520
8.1. Общие сведения. Функционально-системная структура громкоговорителя	520
8.2. Классификация, основные параметры громкоговорителей ..	523
8.3. Излучение звука в воздушную среду	527

8.4. Диффузорные громкоговорители прямого излучения	532
8.5. Рупорные электродинамические громкоговорители	542
8.6. Нелинейные искажения в электродинамических громкоговори- телей	551
8.7. Широкополосные головки, многополосные акустические сис- темы	557
8.8. Групповые излучатели, линейные массивы	559
8.9. Нетрадиционные излучатели звука	564
8.10. Телефоны и гарнитурсы	568
Контрольные вопросы к главе 8	573
Глава 9. Системы озвучения и звукоусиления	575
9.1. Назначение систем озвучения и звукоусиления	575
9.2. Основные показатели систем озвучения и звукоусиления ...	576
9.3. Размещение громкоговорителей в системах озвучения и зву- коусиления	578
9.4. Озвучение открытых пространств	580
9.5. Типы громкоговорителей, используемых в системах озвуче- ния и звукоусиления	583
9.6. Критерии качества звучания систем озвучения и звуко- усиления	592
9.7. Акустическая обратная связь	600
9.8. Особенности звукоусиления в помещении	602
9.9. Защита системы звукоусиления от самовозбуждения	604
9.10. Системы синхронного перевода речи, цифровые конгресс (конференц)-системы	605
Контрольные вопросы к главе 9	612
Глава 10. Акустические измерения	613
10.1. Условия проведения измерений	613
10.2. Заглушенные камеры	614
10.3. Реверберационные камеры	615
10.4. Измерение характеристик микрофонов	615
10.5. Измерение характеристик громкоговорителей	617
10.6. Измерение коэффициента звукопоглощения материалов ...	623
10.7. Измерение времени реверберации	624
10.8. Измерение акустических шумов	626
10.9. Измерение степени диффузности поля	630
10.10. Измерение времени запаздывания отраженных волн, пара- метров четкости и ясности	631
10.11. Измерение разборчивости с использованием метода RASTI.	634
10.12. Применение цифровых технологий в акустических изме- рениях	636

10.13. Субъективная оценка качества электроакустической аппаратуры и акустических свойств помещений	640
Контрольные вопросы к главе 10.....	645
Литература	646