

Содержание

Предисловие	7
Глава 1. Общие сведения об электроакустических преобразователях	8
1.1. Термины и определения. Классификация ЭАП.....	8
1.2. Основные характеристики ПЭАП.....	11
1.3. Материалы для ПЭАП.....	13
Литература к главе 1.....	21
Глава 2. Пьезоэлементы для ПЭАП	23
2.1. Колебания пьезокерамического диска, поляризованного по толщине.....	24
2.2. Вынужденные колебания радиально поляризованного цилиндра.....	29
2.3. Пьезоэлектрические резонаторы.....	33
2.4. Пьезокерамические трансформаторы.....	36
2.5. Биморфные и триморфные пьезоэлементы.....	41
Литература к главе 2.....	60
Глава 3. Электроакустические преобразователи	62
3.1. Общие сведения.....	62
3.2. Фигуры Хладни и диаграммы направленности преобразователей.....	65
3.3. Электроакустические преобразователи в схемах автогенераторов.....	73
Литература к главе 3.....	79
Глава 4. Гидроакустические преобразователи	82
4.1. Классификация и характеристики преобразователей.....	82

4.2. Соотношения электромеханического преобразования	84
4.3. Цилиндрические пьезокерамические преобразователи	87
4.4. Пластинчатые и сферические пьезокерамические преобразователи	88
4.5. Основные требования, предъявляемые к проектируемым преобразователям	90
4.6. Выбор способа преобразования энергии и формы колебаний.....	92
4.7. Некоторые конструкции преобразователей.....	95
Литература к главе 4.....	101
Глава 5. Преобразователи для неразрушающего контроля.....	103
5.1. Классификация методов неразрушающего контроля.....	103
5.2. Акустические методы неразрушающего контроля.....	104
5.3. Пьезоэлектрические преобразователи для неразрушающего контроля.....	108
Литература к главе 5.....	123
Глава 6. Технологии синтеза ПЭАП.....	126
6.1. Пространственная энергосиловая структура пьезоэлемента.....	126
6.2. Пространственное расположение и коммутация электродов пьезоэлемента.....	135
6.3. Пространственная электромеханическая обратная связь	137
6.4. Включение пьезоэлементов в схемы электрических фильтров	143
6.5. Технология добавочных элементов	145
6.6. Технология синтеза преобразователей, учитывающая электрические сигналы	152
6.7. Комбинированные технологии	153
Литература к главе 6.....	153

Глава 7. Методы создания низкочастотных колебаний	158
7.1. Метод биений	160
7.2. Пьезоэлектрические сумматоры.....	165
7.3. Создание НЧ-акустических колебаний с помощью амплитудных модуляторов.....	175
7.4. Метод дополнительного колебательного контура	178
7.5. Создание НЧ-акустических колебаний с помощью мономорфных пьезоэлементов.....	181
7.6. Создание НЧ-колебаний с помощью биморфных и триморфных элементов.....	186
7.7. Применение в электроакустических преобразователях объемных резонаторов	189
Литература к главе 7.....	191
Глава 8. Методы увеличения звукового давления	195
8.1. Метод добавочного колебательного контура	195
8.2. Внутреннее трение в пьезокерамических элементах электроакустических преобразователей.....	197
8.3. Пьезоэлектрические излучатели звука на основе биморфных и триморфных элементов	206
Литература к главе 8.....	213
Глава 9. Методы расширения полосы пропускания ПЭАП.....	215
9.1. Снижение добротности преобразователя.....	215
9.2. Связанные контуры.....	218
9.3. Объемные резонаторы.....	222
Литература к главе 9.....	226
Глава 10. Преобразователи с пьезоэлементами в схемах электрических фильтров.....	227
10.1. Схемы электрических фильтров.....	227
10.2. Датчики с пьезоэлементами в схемах фильтров нижних частот.....	237

10.3. Датчики с пьезоэлементами в схемах фильтров верхних частот.....	238
10.4. Датчики с пьезотрансформаторами в схемах электрических фильтров.....	240
Литература к главе 10.....	251
Глава 11. Устройства для контроля и диагностики биморфных пьезоэлементов	253
11.1. Дефекты биморфных пьезоэлементов	253
11.2. Диагностика дефектов по амплитудно-частотной характеристике.....	254
11.3. Диагностика дефектов по импульсной характеристике.....	263
11.4. Диагностика дефектов по переходной характеристике.....	269
11.5. Устройства на основе схемы автогенератора	274
Литература к главе 11.....	277
Приложение 1. Список публикаций авторов	280
Приложение 2. Список патентов авторов.....	285
Сведения об авторах.....	294