

# СОДЕРЖАНИЕ

Историческая справка . . . . .	3
<b>ГЛАВА 1. НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЯХ И МАТЕРИАЛАХ . . . . .</b>	<b>14</b>
1.1. Характеристики намагничивания магнитных материалов и тел . . . . .	14
1.1.1. Связь индукции, напряженности магнитного поля и намагниченности в материале . . . . .	14
1.1.2. Намагничивание материалов . . . . .	15
1.1.3. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость материала . . . . .	18
1.1.4. Эффект саморазмагничивания . . . . .	20
1.1.5. Намагничивание тел . . . . .	24
1.2. Намагниченные тела — магниты . . . . .	25
1.2.1. Стержневой магнит . . . . .	25
1.2.2. Магнитное состояние магнита . . . . .	27
1.2.3. Замыкание магнита ярмом . . . . .	27
1.2.4. Закон Ома для магнитной цепи . . . . .	28
1.3. Энергия и форма петли гистерезиса магнита . . . . .	30
1.3.1. Энергия магнита . . . . .	30
1.3.2. Влияние формы предельной петли гистерезиса материала на магнитное состояние и энергию магнита . . . . .	32
1.4. О природе магнетизма . . . . .	36
1.4.1. Молекулярное магнитное поле . . . . .	36
1.4.2. Влияние кристаллического строения вещества на магнитные свойства . . . . .	38
1.4.3. Области спонтанной намагниченности — домены . . . . .	40
1.4.4. Домены в процессе намагничивания тела . . . . .	42
<b>ГЛАВА 2. ПРИНЦИП МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НАМАГНИЧЕННОГО НОСИТЕЛЯ . . . . .</b>	<b>45</b>
2.1. Система магнитной записи . . . . .	45
2.2. Запись . . . . .	46
2.3. Воспроизведение . . . . .	47
2.4. Некоторые характеристики намагниченного носителя . . . . .	49
2.4.1. Уровень записи или отдача носителя . . . . .	49
2.4.2. О зависимости отдачи от характеристик магнитного поля носителя . . . . .	50
2.4.3. Волновая характеристика носителя . . . . .	52
2.4.4. Характеристики записи импульсных сигналов . . . . .	53
2.5. Стирание . . . . .	56
<b>ГЛАВА 3. НОСИТЕЛЬ В ПРОЦЕССЕ ЗАПИСИ . . . . .</b>	<b>58</b>
3.1. Статическое магнитное поле головки записи . . . . .	58
3.1.1. Постановка вопроса . . . . .	58
3.1.2. Скалярный магнитный потенциал на рабочей поверхности и в зазоре кольцевой головки . . . . .	59
3.1.3. Статическое магнитное поле кольцевой головки . . . . .	60
3.1.4. Роль продольной и перпендикулярной составляющих напряженности поля кольцевой головки в процессе намагничивания носителя . . . . .	64
3.2. Процесс записи . . . . .	65
3.2.1. Предварительные замечания . . . . .	65

3.2.2. Воздействие магнитного поля на элемент носителя . . . . .	67
3.2.3. Запись без подмагничивания медленно изменяющихся синусоидальных сигналов . . . . .	68
3.2.4. Запись без подмагничивания быстро изменяющихся синусоидальных сигналов . . . . .	70
3.2.5. Некоторые характеристики записи синусоидальных сигналов без подмагничивания . . . . .	74
3.2.6. Запись импульсных сигналов . . . . .	79
3.3. Запись с высокочастотным подмагничиванием . . . . .	85
3.3.1. О линеаризации процесса намагничивания носителя . . . . .	85
3.3.2. Действие ВЧП в отсутствие тока записи . . . . .	86
3.3.3. Ток записи действует одновременно с ВЧП . . . . .	87
3.3.4. Некоторые характеристики записи с ВЧП . . . . .	90

<b>ГЛАВА 4. НОСИТЕЛЬ В ПРОЦЕССЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ . . . . .</b>	<b>97</b>
4.1. Постановка вопроса . . . . .	97
4.2. Магнитный поток в головке воспроизведения . . . . .	98
4.2.1. Магнитный поток в головке воспроизведения, создаваемый элементарным намагниченным объемом носителя . . . . .	98
4.2.2. Магнитный поток в головке воспроизведения, создаваемый очень тонким носителем . . . . .	100
4.2.3. Общее выражение для магнитного потока в головке воспроизведения . . . . .	103
4.3. Функция влияния . . . . .	104
4.4. ЭДС головки воспроизведения . . . . .	104
4.4.1. ЭДС головки воспроизведения при бесконечно малой ширине зазора . . . . .	104
4.4.2. ЭДС головки воспроизведения при конечной ширине рабочего зазора . . . . .	106
4.5. ЭДС головки при воспроизведении синусоидального сигнала . . . . .	108
4.6. Уточнение выражения для ЭДС головки воспроизведения . . . . .	111
4.7. Влияние перекоса рабочего зазора головки воспроизведения . . . . .	112
4.8. Уплотнение магнитной записи путем наклонного расположения зазоров головок — азимутальная запись . . . . .	115

<b>ГЛАВА 5. НОСИТЕЛЬ В НАМАГНИЧЕННОМ СОСТОЯНИИ . . . . .</b>	<b>117</b>
5.1. Магнитное поле над носителем с записанным синусоидальным сигналом . . . . .	117
5.2. Зависимость отдачи и волновой характеристики идеализированного носителя от его намагниченности и толщины . . . . .	119
5.2.1. Зависимость отдачи и волновой характеристики от намагниченности при ее однородном распределении по толщине носителя . . . . .	119
5.2.2. Распределение намагниченности в носителе . . . . .	122
5.2.3. Зависимость отдачи и волновой характеристики от намагниченности при ее неоднородном распределении по толщине носителя . . . . .	124
5.3. Предельные характеристики и их зависимость от магнитных свойств и толщины носителя . . . . .	125
5.3.1. Понятие о предельных характеристиках . . . . .	125
5.3.2. Зависимость отдачи и волновой характеристики от напряженности и индукции магнитного поля в носителе . . . . .	126
5.3.3. Зависимость отдачи и волновой характеристики от энергии магнитного поля в носителе . . . . .	131
5.3.4. Предельная отдача и волновая характеристика . . . . .	134
5.3.5. Предельные отдача и ширина переходной зоны при записи импульсных сигналов . . . . .	139

<b>ГЛАВА 6. ШУМ И СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА НОСИТЕЛЕЙ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ . . . . .</b>	<b>143</b>
6.1. Общая характеристика шума . . . . .	143
6.1.1. Влияние шума на передаваемый сигнал . . . . .	143
6.1.2. Источники шума . . . . .	144

6.1.3. Шум намагниченного и размагниченного носителя . . . . .	146
6.2. Влияние на шум носителя флюктуации длины волны записи . . . . .	147
6.3. Влияние геометрических и магнитных параметров магнитного порошка на структурный шум носителя . . . . .	149
6.4. Влияние неоднородности носителя на шум системы записи . . . . .	153
6.5. Предельная величина отношения сигнал/шум . . . . .	156
<b>ГЛАВА 7. МАГНИТНЫЕ ПОРОШКИ . . . . .</b>	<b>161</b>
7.1. Требования, предъявляемые к порошкам, и общая характеристика порошков . . . . .	161
7.1.1. О связи магнитных свойств порошка с рабочими характеристиками носителей . . . . .	161
7.1.2. Размер, однородность и состояние поверхности частиц порошка . . . . .	162
7.1.3. Анизотропия свойств частиц и форма петли намагничивания . . . . .	162
7.1.4. Коэрцитивная сила порошка . . . . .	165
7.1.5. Спонтанная намагниченность порошка . . . . .	167
7.2. Основные разновидности магнитных порошков . . . . .	169
7.3. Порошок гамма-оксида железа . . . . .	169
7.3.1. Получение порошка гамма-оксида железа . . . . .	169
7.3.2. Свойства порошка гамма-оксида железа . . . . .	172
7.4. Кобальтированный порошок гамма-оксида железа . . . . .	173
7.4.1. Получение кобальтированного порошка гамма-оксида железа . . . . .	173
7.4.2. Свойства кобальтированного порошка гамма-оксида железа . . . . .	174
7.5. Порошок диоксида хрома . . . . .	175
7.5.1. Получение порошка диоксида хрома . . . . .	175
7.5.2. Свойства порошка диоксида хрома . . . . .	177
7.6. Порошок феррита бария . . . . .	179
7.6.1. Получение порошка феррита бария . . . . .	179
7.6.2. Свойства порошка феррита бария . . . . .	180
7.7. Металлические порошки . . . . .	182
7.7.1. Получение металлических порошков . . . . .	182
7.7.2. Свойства металлических порошков . . . . .	184
<b>ГЛАВА 8. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ . . . . .</b>	<b>186</b>
8.1. Общая схема изготовления магнитных лент с порошковым рабочим слоем . . . . .	186
8.2. Ориентирование магнитных носителей . . . . .	187
8.2.1. Механическое действие магнитного поля на одиночную частицу магнитного порошка . . . . .	187
8.2.2. Напряженность ориентирующего поля . . . . .	189
8.2.3. Эффект ориентирования . . . . .	191
8.3. Особенности изготовления гибких магнитных дисков . . . . .	196
<b>ГЛАВА 9. КЛАССИФИКАЦИЯ НОСИТЕЛЕЙ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ . . . . .</b>	<b>198</b>
9.1. Способы классификации . . . . .	198
9.1.1. Геометрическая форма носителей . . . . .	198
9.1.2. Внутреннее строение носителей . . . . .	198
9.1.3. Способы магнитной записи . . . . .	200
9.1.4. Виды записываемого сигнала . . . . .	201
9.1.5. Области применения носителей . . . . .	202
9.2. Обозначение магнитных лент . . . . .	203
<b>ГЛАВА 10. ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ В ЗВУКОЗАПИСИ . . . . .</b>	<b>205</b>
10.1. Звуковой сигнал и основные характеристики звукопередачи . . . . .	205
10.2. Искажения и помехи в канале магнитной записи звука . . . . .	206
10.3. Линеаризация канала магнитной записи звука . . . . .	210
10.4. Корректирование неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала магнитной записи звука . . . . .	210
10.5. Типовая лента . . . . .	214

10.6. Измерительные ленты и номинальный уровень записи . . . . .	215
10.7. Измерение электроакустических характеристик магнитных лент . . . . .	216
10.7.1. Общие положения . . . . .	216
10.7.2. Ток оптимального ВЧП . . . . .	217
10.7.3. Некоторые другие электроакустические характеристики . . . . .	218
10.8. Магнитные ленты для записи звука . . . . .	220
10.8.1. Ленты для катушечных магнитофонов . . . . .	220
10.8.2. Некоторые физико-механические свойства лент . . . . .	220
10.8.3. Ленты для профессиональной звукозаписи . . . . .	221
10.8.4. Магнитные ленты для бытовых катушечных магнитофонов . . . . .	224
10.9. Система кассетной звукозаписи . . . . .	224
10.9.1. Компакт-кассеты . . . . .	224
10.9.2. Магнитные ленты для компакт-кассет . . . . .	228
10.9.3. Кассеты для профессиональной звукозаписи . . . . .	231
<b>ГЛАВА 11. ПРИМЕНЕНИЕ НОСИТЕЛЕЙ В ВИДЕОЗАПИСИ . . . . .</b>	<b>233</b>
11.1. Видеосигнал и основные особенности видеозаписи . . . . .	233
11.2. Частотная модуляция при видеозаписи . . . . .	236
11.2.1. Особенности частотной модуляции . . . . .	236
11.2.2. Запись ЧМ-сигнала . . . . .	237
11.3. Особенности видеозаписи цветных изображений . . . . .	238
11.4. Видеомагнитофоны и форматы видеозаписи . . . . .	240
11.5. Кассетная видеозапись . . . . .	243
11.6. Носители видеозаписи . . . . .	248
11.6.1. Требования к носителям видеозаписи . . . . .	248
11.6.2. Видеоленты . . . . .	249
11.6.3. Дисковые носители видеозаписи и их применение . . . . .	250
11.7. Основные рабочие характеристики носителей по видеоканалу . . . . .	253
<b>ГЛАВА 12. ПРИМЕНЕНИЕ НОСИТЕЛЕЙ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ . . . . .</b>	<b>256</b>
12.1. Запоминающие устройства ЭВМ . . . . .	256
12.1.1. Основные характеристики запоминающих устройств . . . . .	256
12.1.2. Иерархия запоминающих устройств . . . . .	258
12.2. Способы кодирования и записи цифровой информации . . . . .	259
12.3. Магнитные ленты для вычислительной техники . . . . .	262
12.4. Магнитные диски . . . . .	263
12.4.1. Жесткие магнитные диски . . . . .	263
12.4.2. Гибкие магнитные диски . . . . .	264
<b>ГЛАВА 13. ПРИМЕНЕНИЕ НОСИТЕЛЕЙ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ . . . . .</b>	<b>270</b>
13.1. Задачи магнитной записи в инструментальной технике . . . . .	270
13.2. Записываемые сигналы . . . . .	270
13.3. Особенности и характеристики носителей для инструментальной техники . . . . .	273
<b>ГЛАВА 14. КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА НОСИТЕЛЕЙ И ПРОБЛЕМА ВЫПАДЕНИЯ СИГНАЛОВ . . . . .</b>	<b>276</b>
14.1. Критерии качества носителей . . . . .	276
14.2. Выпадение сигналов . . . . .	277
14.2.1. Причины выпадения сигналов . . . . .	277
14.2.2. Контроль выпадения сигналов . . . . .	280
14.2.3. Меры предотвращения выпадения сигналов . . . . .	280
<b>ЛИТЕРАТУРА . . . . .</b>	<b>282</b>