

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
<i>Часть I</i>	
Общие сведения о жидких кристаллах	7
Введение	—
Глава 1. Свойства жидких кристаллов	—
1.1. Классификация жидких кристаллов	8
1.2. Текстуры жидких кристаллов	16
1.3. Особенности химического строения жидких кристаллов	21
1.4. Физические свойства жидких кристаллов	29
1.4.1. Оптические свойства	31
1.4.2. Диэлектрические свойства	36
1.4.3. Электропроводность	39
1.4.4. Магнитная анизотропия	43
1.4.5. Поверхностное натяжение	—
1.4.6. Вязкость	48
1.4.7. Упругие свойства	49
Список литературы	52
Глава 2. Взаимодействие жидких кристаллов с твердой поверхностью	56
2.1. Структура приповерхностных слоев	57
2.1.1. Изменение параметра ориентационного порядка	—
2.1.2. Смектическое упорядочение, индуцированное поверхностью	59
2.1.3. Полярное поверхностное упорядочение и поверхностная поляризация	60
2.2. Энергия сцепления	63
2.3. Ориентация жидких кристаллов на твердых поверхностях	69
2.3.1. Планарная ориентация	71
2.3.2. Гомеотропная ориентация	82
2.3.3. Наклонная ориентация	84
2.3.4. Бистабильная и мультистабильная ориентации	88
2.3.5. Ориентационные переходы	90
2.3.6. Ориентация холестерических и смектических жидких кристаллов	92
Холестерические жидкие кристаллы	—
Смектические жидкие кристаллы	94
2.3.7. Жидкие кристаллы в порах	97
2.4. Смачивание твердой поверхности жидкими кристаллами	100
Список литературы	102
Глава 3. Поляризационные и светорассеивающие эффекты в жидких кристаллах	110
3.1. Поляризационные эффекты в жидких кристаллах	111
3.1.1. Эффекты электрически управляемого двулучепреломления	113
3.1.2. Твист-эффект	118
3.1.3. Эффект «гость—хозяин»	121
3.1.4. Флексоэлектрический эффект	123
3.1.5. Поляризационные эффекты, связанные с фазовыми изменениями	124
3.2. Светорассеивающие эффекты в жидких кристаллах	125
3.2.1. Эффект динамического рассеяния света	126
3.2.2. Электрооптические эффекты в ХЖК	131
ХЖК с $\Delta\epsilon > 0$ и исходной конфокальной ориентацией	132
ХЖК с $\Delta\epsilon > 0$ и исходной планарной ориентацией	136
ХЖК с $\Delta\epsilon < 0$ и исходной конфокальной ориентацией	—
ХЖК с $\Delta\epsilon < 0$ и исходной планарной ориентацией	137
3.2.3. Управляемое светорассеяние в СЖК	—

3.2.4. Управляемое светорассеяние в полимерных жидких кристаллах . . .	140
3.2.5. Светорассеяние в жидких кристаллах, диспергированных в полимерную матрицу	142
Список литературы	145

Часть 2

Применение жидких кристаллов в исследованиях и неразрушающих методах контроля поверхностей материалов и изделий 150

Введение -

Глава 4. Контактная дефектоскопия поверхностей на основе жидких кристаллов 152

4.1. Очерк развития метода -

4.1.1. Изучение топографических свойств твердых поверхностей 153

4.1.2. Изучение неоднородных электрических и магнитных полей 154

4.1.3. Регистрация полей различной физической природы -

4.1.4. Изучение распределений тепловых полей и термодефектоскопия 156

4.2. Сущность метода контактной дефектоскопии 157

Список литературы 160

Глава 5. Визуализация и контроль полей поверхностных сил с помощью ПЖК 165

5.1. Анализ локальных деформаций слоя ПЖК вблизи неидеальной поверхности -

5.2. Определение полей локальных деформаций слоя ПЖК в зоне характерных дефектов 171

5.2.1. Обособленный, ориентационный дефект 177

5.2.2. Обособленный дефект рельефа 179

5.2.3. Замкнутые двумерные объемы 181

5.2.4. Включения в слое ПЖК 182

5.2.5. Локальные деформации вблизи поверхности с плавным периодическим рельефом 184

5.3. Информационная емкость и разрешающая способность слоев ПЖК при визуализации поверхностных дефектов 186

5.4. Экспериментальные исследования свойств поверхности с помощью ПЖК 189

5.5. Исследование дефектов микрорельефа поверхности 190

5.5.1. Дефекты микрорельефа на плоских поверхностях -

5.5.2. Дефекты микрорельефа на неплоских поверхностях 200

5.6. Исследование структурных неоднородностей поверхности 206

5.6.1. Исследование структурных неоднородностей оптических кристаллов -

5.6.2. Исследование физических неоднородностей на поверхности стекол 215

5.6.3. Исследование физических неоднородностей на поверхности металлов 219

5.6.4. Исследование структурных неоднородностей в гистологических срезах тканей человека 225

Список литературы 231

Глава 6. Визуализация неоднородных магнитных полей 234

6.1. Теория локальных деформаций ПЖК в неоднородных магнитных полях -

6.2. Экспериментальные исследования магнитных материалов 236

6.2.1. Визуализация магнитных доменов в минералах 237

6.2.2. Визуализация магнитных доменов в материалах для программируемых запоминающих устройств 240

Список литературы 241

Глава 7. Визуализация неоднородных электрических полей 243

7.1. Общая теория деформаций ПЖК в неоднородных электрических полях 244

7.2. Визуализация неоднородных электрических полей в дисплеях 247

7.2.1. Анализ нелинейных ориентационных деформаций поля директора в неоднородном электрическом поле 247

7.2.2. Экспериментальное исследование изображений неоднородного электрического поля 253

7.3. Визуализация неоднородных электрических полей в пространственно-временных модуляторах света 254

7.4. Визуализация неоднородных электрических полей в изделиях микроэлектроники 261

7.4.1. Теоретические основы визуализации дефектов в изделиях микроэлектроники 262

7.4.2. Экспериментальные исследования дефектов в диэлектрических слоях 267

7.5. Визуализация электрического состояния поверхности кристаллов и минералов 276

Список литературы 282

Глава 8. Холестерические жидкие кристаллы в неразрушающих методах контроля 285

8.1. Основы визуализации температурных полей на поверхности 286

8.2. Экспериментальные исследования поверхностей с помощью ХЖК 292

8.2.1. Медицинская термография -

8.2.2. Исследование однородности свойств материалов и изделий 296

8.2.3. Аэродинамические исследования 298

8.3. Визуализация излучений 302

8.3.1. Регистрация ИК-излучений 303

8.3.2. Регистрация СВЧ-излучений 306

8.3.3. Регистрация акустических полей 307

8.3.4. Детектирование химических реакций 314

Список литературы -

Заключение 321