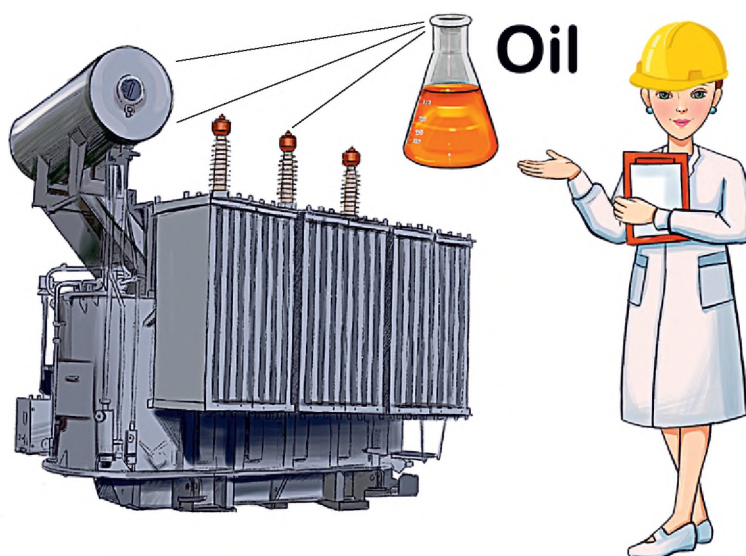


М. Н. Лютикова, С. М. Коробейников,
А. В. Ридель

ЖИДКИЕ ДИЭЛЕКТРИКИ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРОШЛОЕ **НАСТОЯЩЕЕ** **БУДУЩЕЕ**



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ВЫСОКОВОЛЬТНОМ ОБОРУДОВАНИИ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ	9
Глава 2. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ	26
2.1. Физические свойства.....	31
2.2. Химические свойства.....	38
2.3. Электроизоляционные свойства	44
2.4. Экологические свойства	61
2.5. Другие характеристики изоляционных жидкостей.....	64
Глава 3. МАРКЕРЫ СТАРЕНИЯ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	77
3.1. Изменение химического состава диэлектриков под влиянием различных факторов.....	79
3.1.1. Минеральное масло.....	79
3.1.2. Синтетический сложный эфир	81
3.1.3. Натуральный сложный эфир	83
3.1.4. Целлюлоза	86
3.2. Маркеры состояния изоляционной системы высоковольтного трансформатора	90
3.3. Методы определения веществ-маркеров	100
3.4. Нормативная база для оценки качества изоляционных материалов	107
Глава 4. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СЛОЖНОЭФИРНЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ВЫСКОВОЛЬТНОМ ОБОРУДОВАНИИ.....	115

Глава 5. СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА	123
Глава 6. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СМЕСЕЙ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА И СИНТЕТИЧЕСКОГО ЭФИРА MIDEL 7131	135
6.1. Свойства свежеприготовленных эфиромасляных смесей	138
6.1.1. Физические свойства.....	139
6.1.2. Электрофизические свойства	148
6.1.3. Химические свойства	151
6.2. Свойства окисленных эфиромасляных смесей.....	162
6.3. Оценка состояния окисленных эфиромасляных смесей методом ИК-спектрометрии.....	176
6.4. Образование газов в эфиромасляных смесях в процессе нагревания.....	185
6.5. Образование газов в эфиромасляных смесях под воздействием электрических разрядов.....	189
6.6. Поведение эфиромасляных смесей при нагревании и охлаждении	193
6.6.1. Электрическая прочность эфиромасляных смесей при охлаждении	195
6.6.2. Электрическая прочность эфиромасляных смесей при нагревании	204
6.6.3. Анализ процессов, происходящих при охлаждении и нагревании диэлектрических смесей.....	206
6.6.4. Математическая модель процесса охлаждения и нагревания увлажненных диэлектрических жидкостей ...	212
6.7. Добавление синтетического эфира – как способ снижения осадкообразования в трансформаторных маслах.....	219
Глава 7. ВЛИЯНИЕ ЭФИРОМАСЛЯНЫХ СМЕСЕЙ НА СОСТОЯНИЕ БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ	229
7.1. Скорость пропитки бумажной изоляции эфиромасляными смесями.....	229
7.2. Оценка влияния эфиромасляных смесей на ресурс бумажной изоляции	238
7.2.1. Характеристики бумажной изоляции в процессе ее старения	239

7.2.2. Кинетическая модель старения и прогнозирование срока службы бумажной изоляции	243
Глава 8. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СМЕСЕЙ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА И НАТУРАЛЬНОГО ЭФИРА MIDEL eN 1204	254
8.1. Свойства свежеприготовленных эфиромасляных смесей	254
8.2. Свойства окисленных эфиромасляных смесей.....	259
8.3. Образование газов в эфиромасляных смесях под воздействием электрических разрядов	262
8.4. Совместимость эфиромасляных смесей с некоторыми конструкционными материалами	272
8.5. Очистка эфиромасляных смесей от примесей.....	275
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	280
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	284
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	286
ПРИЛОЖЕНИЯ	316
Приложение 1. Характеристики некоторых минеральных изоляционных масел	316
Приложение 2. Характеристики некоторых синтетических эфиров.....	319
Приложение 3. Характеристика некоторых натуральных эфиров	321