

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Н. В. ЩЕГЛОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ИЗОЛЯЦИИ

Часть 4

ИЗОЛЯЦИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Утверждено Редакционно-издательским советом
университета в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2011

УДК 621.3.048.8(075.8)

Щ 334

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *В.И. Ключенович*;

канд. техн. наук, доцент *Н.В. Цуркан*

Работа подготовлена на кафедре ТЭВН

Щеглов Н.В.

Щ 334 Современные виды изоляции. Ч. 4. Изоляция силовых трансформаторов : учеб. пособие / Н.В. Щеглов. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 88 с.

ISBN 978-5-7782-1841-3

Рассмотрены вопросы, связанные с конструкцией маслобарьерной изоляции в силовых трансформаторах и реакторах поперечной компенсации. Приведены физические и химические характеристики компонентов маслобарьерной изоляции. Отражены основные тенденции в современном трансформаторостроении, связанные с применением высокотемпературной изоляции и высокотемпературной сверхпроводимости.

Предназначено для студентов V курса, обучающихся по специальности «Высоковольтная электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.3.048.8(075.8)

ISBN 978-5-7782-1841-3

© Щеглов Н.В., 2011

© Новосибирский государственный
технический университет, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Виды трансформаторов	4
1.1. Распределительные трансформаторы	4
1.1.1. Маслонаполненные распределительные трансформаторы	4
1.1.2. Распределительные трансформаторы, заполненные негорючей или малогорючей жидкостью	5
1.1.3. Сухие трансформаторы	5
1.2. Маслонаполненные трансформаторы сверхвысокого напряжения	9
1.3. Высоковольтные элегазовые трансформаторы большой мощ- ности.....	12
1.3.1. Конструкции элегазовых трансформаторов	13
1.3.2. Переключающие устройства РПН.....	14
1.4. Автотрансформаторы	16
2. Виды шунтирующих реакторов.....	19
2.1. Шунтирующие реакторы постоянной мощности.....	19
2.2. Управляемые шунтирующие реакторы.....	22
2.2.1. Реакторы, управляемые подмагничиванием.....	23
2.2.2. Реакторы-трансформаторы с выключателями или тири- сторными ключами.....	25
3. Изоляционные материалы, применяемые в трансформаторостро- ении, и нормы нагрева трансформаторов.....	30
3.1. Трансформаторное масло	32
3.1.1. Физические характеристики	33
3.1.2. Химические характеристики.....	34
3.1.3. Основные диэлектрические характеристики.....	37
3.1.4. Влияние влаги на диэлектрические потери в масле	40
3.1.5. Характеристики масла при низких температурах	45
3.1.6. Газостойкость трансформаторного масла	47
3.1.7. Электрическая прочность масла при импульсном напря- жении.....	48

3.1.8. Старение трансформаторных масел	49
3.1.9. Влияние температуры на скорость окисления масла.....	50
3.1.10. Влияние продуктов окисления на целлюлозную изоляцию	51
3.1.11. Совместимость масла с твердыми диэлектрическими материалами	51
3.2. Характеристики малогорючих диэлектрических жидкостей	52
3.2.1. Электрические характеристики изоляции трансформаторов залитых жидкостью ПЭТ.....	56
3.2.2. Влагосодержание малогорючих жидкостей	57
3.2.3. Характеристики некоторых малогорючих жидкостей для применения в трансформаторах	58
3.3. Элегаз	61
4. Новое в трансформаторостроении	63
4.1. Создание силовых трансформаторов сверхвысокого напряжения со сниженным уровнем изоляции	63
4.2. Применение высокотемпературной изоляции.....	65
4.2.1. Эмалевая изоляция.....	65
4.2.2. Арамидные изоляционные материалы (бумага, картон)...	66
4.2.3. Эффект повышения температуры.....	68
4.2.4. Высокотемпературные трансформаторы.....	69
4.3. Кабельные трансформаторы	70
4.4. Трансформаторы с использованием высокотемпературной сверхпроводимости	73
4.5. Разработка и освоение трансформаторов на напряжение 1150 кВ	78
4.5.1. Автотрансформаторы	78
4.5.2. Методология разработки трансформаторов сверхвысокого напряжения	80
Библиографический список.....	85