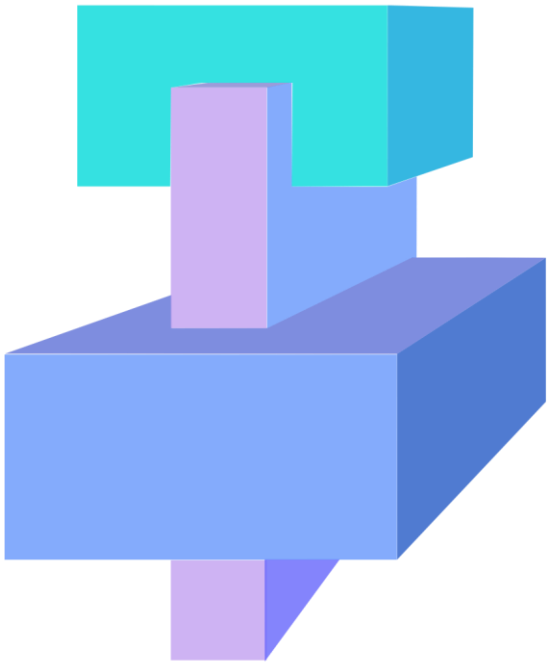
OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ISSN 2541-8084

№6/2018



научный электронный журнал МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Научный электронный журнал
«МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ»

ISSN 2541-8084

Учредитель
Общество с ограниченной ответственностью «Омега сайнс»

Главный редактор:
Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент.
Редакционный совет:
Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент;
Баишева Зиля Вагизовна, доктор филологических наук, профессор;
Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор;
Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, доцент;
Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор;
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент
Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук, профессор;
Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук, доцент;
Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук, доцент;
Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор;
Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент;
Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук, профессор;
Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук, профессор;
Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор;
Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент;
Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук, профессор;
Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор;
Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор.

Учредитель, издатель и редакция
научного электронного журнала «Матрица научного познания»:
450077, г. Уфа, а/я «Омега Сайнс» | Телефон: +7 347 266 60 68 | Web: http://os-russia.com | E-mail: mail@os-russia.com

Верстка / корректура: Зырянова М.А.
Подписано для публикации на сайте 19.06.2018 г.
Формат 60x84/8.Усл. печ. л. 13.95.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).
Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.
Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых статей.

При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Вечерин Я.А. 7
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕТЫРЁХНОГИХ МЕХАТРОННЫХ ШАГАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Зыкин Н.Д., Гутикова Д.А. 13
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Касьянова Н.Е. 17
СРОК СЛУЖБЫ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Мешихин А.А. 20
МЕТОДИКА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СБОРОЧНО-СКЛЕЕЧНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОТОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ

Панькова А.А. 23
КАЧЕСТВО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Санникова И.О., Саптиева В.Ю. 25
МИНЕРАЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ МАСЛА. АНАЛОГИ (ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Баранник Д.С., Гога Т.Н. 29
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

Герман Д.С. 32
ПОНИМАНИЕ КАЧЕСТВА В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Герман Д.С. 34
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Дашибалов М.Б. 36
СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК ЭЛЕКТРОННЫХ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ

Ермакова С.Н. 40
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

7. Задачи маршрутизации транспорта. URL: lmatrix.ru (дата обращения 28.05.2019)
8. Маршрутизация транспортных потоков. URL: studme.org (дата обращения 05.05.2019)

© Зыкин Н.Д., Гутикова Д.А., 2018

УДК 620.19

Касьянова Н.Е.
Казанский государственный энергетический университет
yahope31@yandex.ru

СРОК СЛУЖБЫ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Аннотация

Трансформатор является одним из основных электрооборудований в распределительной сети и к тому же дорогостоящим, поэтому продление его срока службы всегда будет являться актуальной темой. В данной работе произведен анализ литературных источников и выявлен ряд проблем, которые должны быть приняты к рассмотрению.

Ключевые слова:
силовой трансформатор, срок службы, изоляция, эксплуатация, нормативный документ.

В настоящее время в отечественной энергетике явно просматривается несколько моментов в актуальной проблеме при эксплуатации парка силового трансформаторного оборудования, а именно:

- увеличивается количество используемого оборудования, отработавшего установленный нормативный срок службы;
- в энергетических предприятиях вынуждены переходить от нормативно установленных сроков ремонта оборудования к возможности проведения ремонта в зависимости от технического состояния.

На сегодняшний день насчитывается примерно около 50% блочных силовых трансформаторов напряжением 110-500 кВ мощностью 63 МВА и выше, которые до сих пор находятся в эксплуатации в электрических сетях, отработавших 25 лет – срок службы, установленный действующими нормативами.

Для парка силовых трансформаторов [1], а также автотрансформаторов, которые находятся в эксплуатации на различных отечественных предприятиях электрических сетей, доля оборудования, которое отработало этот срок, составляет около 32%. В ближайшие годы эта величина будет только увеличиваться. Данная проблема является актуальной не только в России, но и за границей.

Имеющийся опыт эксплуатации силовых трансформаторов в нашей стране

показывает, что значительная часть существующего парка является работоспособной даже после отработки установленного срока и в этом случае замена этого оборудования является нецелесообразной.

Надо заметить, что срок службы 25 лет установлен нормативами, к исходя из возможности теплового износа витковой изоляции обмоток трансформатора. Как правило, именно бумажная изоляция обмоток в силовом трансформаторе является наиболее подверженным старению элементом, который в действительности определяет его ресурс. В период эксплуатации на процессы изменения в изоляции обмоток весомое влияние оказывают следующие параметры: нагрузка трансформатора, качество масла, тип защиты масла от окисления, эффективность системы охлаждения трансформатора, наличие термосифонных фильтров, а так же особенности конструкции. Так же кроме перечисленных эксплуатационных факторов, скорость разрушения изоляции обмоток и ее скорость зависит от исходного уровня полимеризации намоточной бумаги. Это связано с качеством исходного материала, а также со способом изготовления бумаги.

Согласно данным [1] в парке блочных трансформаторов, имеющих сравнительно высокие нагрузки, ресурс изоляции обмоток длительно работающих устройств исчерпывается быстрее, чем это происходит у крупных сетевых трансформаторов. Это происходит из-за увеличения нагрузки, которая приводит в первую очередь к повышению температуры изоляции, ускоряющей все физико-химические процессы, приводящие к ее разрушению.

К сожалению, из-за достаточно сложной системы химических реакций происходящих в изоляции и приводящих к деградации изоляционного материала, а так же множества причин, которые могут оказывать влияние на их развитие, точно предположить степень износа изоляции обмоток трансформатора, анализируя воздействие эксплуатационных факторов не представляется возможным.

Так же необходимо отметить, что электрическая прочность бумажно-масляной изоляции в результате ее старения существенно не снижается. Процесс исчерпания ресурса бумажной изоляции обмоток как правило приводит в первую очередь к снижению механической прочности бумаги и образованию воды (дегидратация). По этой причине резко возрастает риск вывода из строя трансформатора из-за возможности витковых замыканий при протекании сквозных токов короткого замыкания и местного увеличения концентрации влаги из-за дегидратации.

Накопленные знания о процессах, происходящих в изоляции трансформатора в ходе эксплуатации, и современное развитие физико- химических методов анализа позволяют разработать современную методику оценки фактического ресурса бумажной изоляции. Методика, которая в данный период внедряется в практику, основана на отборе образцов витковой изоляции трансформатора при выводе его из работы и измерении степени ее полимеризации.

Имеющийся опыт эксплуатации указывает на то, что тяжелые повреждения трансформаторов с внутренними короткими замыканиями могут появиться раньше, чем будет исчерпан ресурс изоляции. Возникновение внутренних коротких замыканий связано с развитием процессов, ухудшающих изоляцию трансформаторов и

высоковольтных вводов. К таким процессам относят: газовыделение из изоляции, загрязнение и увлажнение твердой изоляции и масла трансформатора, развитие коллоидно-дисперсных процессов в герметичных высоковольтных вводах, снижающих электрическую прочность масляного канала.

Следует подчеркнуть, что на данный момент в эксплуатации находится достаточное количество трансформаторов, у которых расчетная мощность трехфазного короткого замыкания в соответствии с нормами старого ГОСТ 11677-65 в 2,5 раза меньше, чем принятая в ГОСТ 11677-85. У таких трансформаторов возможны существенные увеличения значений допустимых токов коротких замыканий. Так же значительной причиной, которая иногда приводит к внутренним коротким замыканиям в трансформаторах, является повреждение устройств переключения под рабочим напряжением.

При превышении удельной повреждаемости оборудования 3%, согласно позиции СИГРЭ, продолжение эксплуатации экономически нецелесообразно. В данный период в России такого уровня достигли блочные трансформаторы эксплуатируемые не менее 40 лет. Уже с 90-х годов для силовых трансформаторов реализуется концепция перехода от нормативно установленных сроков ремонта к ремонту в зависимости от их реального (фактического) состояния.

Основанием для принятия решений о возможности и целесообразности дальнейшей эксплуатации силовых трансформаторов, отработавших установленный срок службы, является состояние его основных элементов, к которым относится сердечник и обмотка, а также все элементы их твердой изоляции, замена которых требует значительных затрат. При допустимом для продолжения эксплуатации их состоянии, остальные элементы, так же должны находиться в исправном состоянии.

Современная система диагностики трансформаторов, а так же и другого оборудования, должна иметь полноценное информационное, техническое, нормативное обеспечение, а также внятную стратегию принятия решений о возможности и целесообразности его дальнейшей эксплуатации или необходимости вывода в ремонт.

Основным документом, который регламентирует перечень испытаний трансформаторов в процессе эксплуатации и при вводе его в работу и, предельно допустимые значения контролируемых параметров и периодичность контроля, является руководящий документ «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Для силовых трансформаторов перечень контролируемых параметров был существенно расширен в шестом издании этого документа. Совместно с традиционными показателями оценки изоляции: определение сопротивления и тангенса угла диэлектрических потерь изоляции, пробивного напряжения масла и др., имеющими многолетний опыт практического применения, введены и другие данные. К таким относятся: хроматографический анализ газов, растворенных в масле; измерение степени полимеризации; контроль содержания фурановых соединений в масле; измерение сопротивления короткого замыкания и тепловизионный контроль.

При этом наработанный опыт показывает, что традиционные испытания, не всегда позволяют обнаружить возникновение проблемы на ранней стадии и своевременно дать

информацию о развитии ситуации в дальнейшем.

При достаточно накопленном научном и практическом опыте оценки и прогнозирования ресурса силовых трансформаторов отмечается [2] что до сих пор, не существует полноценного нормативного документа, который бы регламентировал процедуру продления их службы.

Список использованной литературы

1. Львов М. Силовые трансформаторы на 110 кВ и выше. Будущие определит диагностика//Информационно-справочное издание "Новости электротехники". Журнал №6 (24) 2003 г.

2. Иванова Е.И., Осотов В.Н. Об оценке состояния электрооборудования с большим сроком службы// Рекламно-информационный журнал "Электротехнический рынок" № 12 (18) Декабрь 2007 г.

3. Объём и нормы испытаний электрооборудования / Под общ. ред. Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. – 6-е изд., с изм. и доп. – М.:Издательство НЦ ЭНАС, 2003.

4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждены Минэнерго РФ, 19.06.03. – СПб.: ДЕАН, 2003.

© Касьянова Н.Е., 2018

УДК 621; 67.05

А.А. Мешихин
Магистрант
ФГБОУ ВО УлГУ
Г. Ульяновск, РФ
E-mail: mister.meshihin2012@yandex.ru

МЕТОДИКА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СБОРОЧНО-СКЛЕЕЧНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОТОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ

Аннотация

В современном производстве авиационной технике из-за её особенностей эксплуатации, с целью снижения массы без снижения прочности и повышения экономической эффективности активно применяются различные композиционные материалы. Изготовление конструкций из таких материалов связано с необходимостью проектирования и применения специального сборочно-склеечного технологического оснащения, которое обеспечивает необходимую точность повторения аэродинамического контура в условиях применяемых на заводе изготовителе технологий, а в частности автоклавного формования. Данная статья посвящена процессу проектирования сборочно-склеечной оснастки для изготовления сотовых металлических панелей и разработки методики и его совершенствования с