

УДК 621.314:621.315.6

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

СОКОЛОВ Д. В., магистрант; рук. ВИХАРЕВ А. В., к.т.н., ст. преп. (ИГЭУ)

Разработана структура электронной базы данных по результатам эксплуатационного мониторинга силовых высоковольтных трансформаторов. Составлены методики анализа этой базы данных и прогнозирования изменения технического состояния изоляции с использованием результатов испытаний. База данных и разработанные методики реализованы в виде комплексной компьютерной программы.

В электроэнергетических системах и на электростанциях в эксплуатации находится большое количество трансформаторного оборудования, выработавшего свой нормативный срок службы. Возможности по замене этого оборудования весьма ограничены.

Опыт эксплуатации свидетельствует о недостаточной эффективности существующих методов контроля и диагностики высоковольтного оборудования для стареющих образцов. В этих условиях для стареющего оборудования необходимо разработать специальные диагностические методы, позволяющие более точно учитывать изменение состояния высоковольтного оборудования в эксплуатации. Следует отметить, что в электроэнергетике накоплено большое количество результатов по эксплуатационным испытаниям силового высоковольтного оборудования за время 25-30 лет его непрерывной работы. Эта информация может быть использована при разработке новых методов оценки технического состояния стареющего оборудования.

На кафедре ВЭТФ Ивановского государственного энергетического университета проводится анализ опыта эксплуатации высоковольтного трансформаторного оборудования энергосистем и разрабатывается на этой основе метод оценки изменения технического состояния изоляции оборудования по изменению ряда ее контролируемых в эксплуатации параметров.

С этой целью на основе собранных в энергопредприятиях результатов испытаний оборудования создана компьютерная база данных для основного высоковольтного оборудования ИГК АО «Ивэнерго», Череповецких электрических сетей и Костромской ГРЭС. Эти данные были использованы для реализации разрабатываемого метода оценки изменения технического состояния изоляции высоковольтного оборудования на примере силовых трансформаторов в виде комплексной компьютерной программы. Данная программа содержит три функциональных блока.

Первый блок предназначен для занесения в БД информации о характеристиках оборудования, его испытаниях и режимах работы.

Во *втором блоке* производится анализ БД. Здесь данные испытаний представляются в графическом виде, что позволяет не только оценить соответствие исследуемых характеристик нормируемым значениям, но и определить динамику изменения данных контролируемых параметров, которая для большинства параметров определяется происходящими в оборудовании процессами. При анализе данных по повреждаемости высоковольтного оборудования рассчитывается распределение повреждаемости по их видам, сроку эксплуатации, времени года. Такой анализ БД позволяет более обоснованно подойти к определению объема

планируемых ремонтных работ для конкретного оборудования.

Третий блок предназначен для прогнозирования изменения технического состояния изоляции оборудования по изменению основных ее параметров. При этом накопленная информация используется для определения функциональных взаимосвязей между различными контролируемыми параметрами оборудования. Определенные таким образом взаимосвязи позволяют прогнозировать изменение основных параметров изоляции (электрическая и механическая прочности) при различных режимах работы оборудования и характеристиках изоляции с учетом проводимых ремонтов. Полученные результаты прогнозирования изменения свойств изоляции в эксплуатации служат основой для более обоснованной разработки специальных профилактических работ на оборудовании (осушка и дегазация изоляции).

Разработанная программа реализована для силовых высоковольтных трансформаторов. В настоящее время ведется работа по включению в электронную базу данных результатов эксплуатационного мониторинга другого трансформаторного оборудования (трансформаторы тока и напряжения), а также реализации алгоритмов анализа и прогнозирования изменения технического состояния изоляции для этих видов оборудования.

Результаты работы

Использование разработанной программы оценки изменения технического состояния изоляции трансформаторного оборудования по результатам эксплуатационного мониторинга позволит совместно с существующими методами контроля и диагностики оборудования более обоснованно разработать технические и организационные мероприятия по поддержанию контролируемых параметров изоляции в требуемом диапазоне, а также систему ремонтов оборудования.

Список литературы

1. Соколов В. В. Актуальные задачи развития методов и средств диагностики трансформаторного оборудования под напряжением // Изв. РАН. Энергетика. – 1997. – №1. – С. 155-168.
2. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97. / Под общей редакцией Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. 6-е изд. – М.: НЦ ЭНАС, 1998. – 256 с.
3. Болотин В. В. Ресурс машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
4. Митькин Ю.А., Вихарев А.В. Прогнозирование изменения механической прочности бумажной изоляции в действующем маслонаполненном высоковольтном оборудовании // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2003. – Вып. 3. – С. 82-85.