

протекающую коагуляцию в присутствии золь, периодическое высаливание в капиллярах, периодически протекающие кристаллизацию и диффузию. После долгих дискуссий наконец признают существование гомогенных колебательных реакций, которые ранее считались неосуществимыми.

Если принять во внимание весь этот накопившийся в химии научный материал, а также экспериментальные данные и доказательства в собственных исследованиях [1], то можно констатировать, что в химии действует закон – Закон развития химических реакций по спирали, который имеет такое свое звучание: «Развитие химических взаимодействий, состоящих из множества энергетически неравноценных циклов, осуществляется по спирали и включает в себя, помимо преобладающих прямо направленных, частичные обратные или промежуточные поэтапные взаимодействия с обратным или аналогичным характером энергетики». А это, в свою очередь, означает, что буквально все химические процессы являются колебательными взаимодействиями, поэтому и технологии всех химических производств, включая и реакции горения, должны носить импульсный или периодически меняющийся характер.

Интуитивно исследователи к этому уже приходят. Например, обнаружено, что в трубе, резонирующей с частотой 70 Гц, топливо сгорает на 97 %. Значительно повышается к.п.д. тепловых машин при использовании особого рода «кругооборота» продуктов горения в этих системах или условий импульсного сжатия сжигаемого газообразного топлива.

Не вызывает сомнений, что методы применения на практике полученных знаний могут быть самыми разными. Но только обладая ими, можно решить проблему энергоэффективности в области топливных технологий.

Литература

1. Терешкова С.Г. Закон развития химических реакций по спирали. Его фундаментальность и значимость в химии. Мн.: Технопринт, 2004.

СИСТЕМА ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ 10/0,4 кВ

Г.Г. Усов (БГАТУ) Минск

Силовые масляные трансформаторы общего назначения I – II габаритов в сельских электрических сетях составляют наиболее многочисленную группу и являются самыми надежными из всех элементов сети. Однако надежность указанных трансформаторов достигается только при тщательном соблюдении

всех норм правильной организации работы, определенных Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) [1] и инструкциями заводов – изготовителей.

Трансформаторы подвергаются большому количеству различных проверок и испытаний на заводе, при монтаже, и в период эксплуатации.

Высокие требования диктуются специфической особенностью сельских сетей и расположением трансформаторных подстанций. Они находятся вдали от организаций занимающихся их эксплуатацией и от специализированных ремонтных предприятий.

Схема сети 10 кВ в основном была сформирована до 1970 года, к сожалению не лучшим образом и на сегодня электрическая сеть этого класса напряжения является слабым звеном в системе электроснабжения потребителей [2].

С учетом фактора существенного износа оборудования эксплуатируемого в энергосистеме, и принимая во внимание, что срок службы уже сегодня близок к нормативному, или даже превышает его, одним из мероприятий, способствующим снижению количества отказов оборудования и повышению надежности его работы является определение фактического износа и оценки состояния оборудования [2].

Выход из строя трансформаторов, наносит экономике значительный урон, как за счет недоотпуска электроэнергии, так и в следствия порчи сельскохозяйственной продукции. Значителен также срок устранения отказов.

В годовом отчете «Белэнерго» за 2005 год в разделе “Технико-экономические показатели” отмечено, что заменено 8955 шт. КТП 10/0,4 кВ.

На замену данной группы трансформаторов ежегодно тратится значительные суммы денежных средств, а традиционно сложившаяся система профилактического контроля, как правило, не позволяет решать задачи надежного электроснабжения, т.к. в основном при ее использовании применяются тестовые методы, в условиях существенно отличающихся от рабочего состояния электрооборудования.

Анализ результатов собранного материала позволяет сделать заключение, что при эксплуатации в силовых трансформаторах сельских ТП выявляются три основные группы: исправное - отсутствие повреждений; условно работоспособное - имеются повреждения, но к моменту контроля к аварийному отказу за время эксплуатации не приведшие, а требующие своевременного проведения восстановительного ремонта; аварийные – выявлено повреждения, которое запрещает дальнейшую эксплуатацию. Если исключить контроль, то

следует рассчитывать только на две группы: исправное и аварийное. В первом случае выполняются текущие ремонтные работы, во втором, вывод трансформатора из работы и проведение аварийного ремонта.

Для оценки продолжительности эксплуатации силовых масляных трансформаторов в сельских электрических сетях с достаточной степенью достоверности, существующая система должна быть дополнена специальными методами и технологией. Характерной особенностью является высокая наукоемкость с применением современного оборудования, методов анализа и приборов.

Отсутствие четкой взаимосвязи между ПТЭ и инструкциями по эксплуатации завода приводит к неоправданным затратам средств для повышения надежной работы трансформаторов в сельских сетях. Чтобы улучшить систему эксплуатации необходимо устранить ряд противоречий или неточностей в технической документации. Рассмотрим несколько таких.

В правилах ПТЭ электроустановок потребителей говорится, что текущий ремонт трансформаторов с отключением надо проводить по мере необходимости, но не реже одного раза в четыре года. Конкретные сроки испытания электроустановок определяются лицом, ответственным за электрохозяйство, на основе настоящих Норм и ведомственной или местной системы планово-предупредительного ремонта (ППР) в соответствии с типовыми и заводскими инструкциями в зависимости от местных условий и состояния установок. Есть неточности в согласовании сроков, объемов текущего и капитального ремонта, осмотрах, сушки трансформаторов, контроля состояния трансформаторного масла [1, 2, 3]. Огульный подход без учета особенностей конструкций трансформаторов сельских ТП и тяжелых условий их работы, недостаточно обоснован.

С большой долей уверенности можно утверждать, что сельской энергосистеме нужна более эффективная система контроля которая должна указать на возможность дальнейшей безаварийной работы трансформаторов в течение определенного промежутка времени или определить при проведении обследования на наличие имеющегося повреждения и необходимости его устранения.

Необходима система эксплуатационного контроля и диагностики (СЭКиД), для предотвращения аварийных отказов трансформаторов. С другой стороны уточнение вида, характера повреждения и анализа причин позволит повысить надежность, определит методы средства контроля. Повысится правильность

технического обслуживания трансформаторов с учетом инструкций заводов, спецификой работы и условий эксплуатации.

С большей долей уверенности можно утверждать, что необходимо повысить качество ремонта, уровень эксплуатации и надежность трансформаторов в сельских электрических сетях для предотвращения преждевременного выхода их из строя.

СЭКиД в сельской энергосистеме будет наиболее эффективна при выделении ее в отдельную структуру, равную ремонтной, а первоочередной задачей ее деятельности может быть разработка, проведение методик технического обслуживания и качественного ремонта для повышения эксплуатационной надежности трансформаторов. При этом обязательно будет учтено: особенности конструкций трансформаторов, их мощности, место расположения ТП, сезонность, загрузка трансформатора, коэффициент заполнения среднего суточного графика его работы, остаточный ресурс, возможен учет и других показателей. Такая работа, конечно потребует дополнительных исследований.

Вывод

Правильно организованный контроль силовых трансформаторов (и оборудования) в сельской энергосистеме позволит повысить эксплуатационную надежность и сократит до минимума неоправданные материальные потери, связанные с выводом трансформаторов в длительный ремонт с большими трудовыми и энергетическими затратами. Система эксплуатационного контроля и диагностики необходима как научно обоснованная для контроля технического обслуживания, текущего и капитального ремонта в жестко установленные сроки на основе эксплуатационного состояния и более экономического проведения работ по фактическому состоянию, с учетом особенности конструкций и режимов эксплуатации.

Литература

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М. Энергоатомиздат.
2. Концепция развития электрических сетей. – Мн., 2001.
3. А.П. Сердешнов, Г.Г. Усов. Сушка твердой изоляции силовых трансформаторов комбинированным методом // Агропанорама. – 2000. № 6.