**Тема: Исследование современных методов ремонта электрооборудования в процессе эксплуатации, с учётом экономики на предприятиях Павлодарской области**

*Сегодня на предприятиях Павлодарской области стоят вопросы исследования современных методов ремонта оборудования в рамках отдельных производств и учёта экономического анализа энергетической инфраструктуры промышленных предприятий. Использование современных методов ремонта оборудования является наиболее актуальной проблемой.*

*Повышение современных методов ремонта электрооборудования на промышленных предприятиях Павлодарской области позволит избежать недопустимых поломок в работе электрооборудования.*

В процессе эксплуатации под воздействием различных факторов, условий и режимов работы исходное состояние оборудования непрерывно ухудшается, снижается эксплуатационная надежность и увеличивается опасность возникновения отказов. Надежность электрооборудования зависит не только от качества изготовления, но и от научно обоснованной эксплуатации, правильного технического обслуживания и своевременного ремонта. В основе процесса эксплуатации электрооборудования лежат последовательные во времени смены состояний работы, резерва, ремонта, технического обслуживания, хранения и т. п.

Недостаток подобного разделения технического обслуживания заключается в необходимости сочетания перечисленных видов для каждого оборудования.   
  
Например, **для силового трансформатора**стоит позаботиться   
1. о своевременном контроле уровня масла и замене силикагеля в воздухоосушительном фильтре (периодическое обслуживание);

2.при необходимости замерить уровень частичных разрядов и уровень вибрации обмоток (прогнозируемое обслуживание);

3.произвести испытания и измерения (профилактическое обслуживание), по результатам которых можно сделать выводы о необходимости ремонта, восстановления свойств переключающего устройства (капитальный ремонт);

4.проигнорировав результаты тепловизионного контроля, может возникнуть необходимость внепланового устранения неисправности по замене проходного изолятора (ввода), вышедшего из строя по причине отгарания контактного соединения (корректирующее обслуживание).

При этом, если процесс эксплуатации не отслеживается и не контролируется, это может привести к сбоям в работе и отказу оборудования. Техническое обслуживание должно быть спланировано таким образом, чтобы своевременно выявлять и устранять критические факторы приводящие к преждевременному выходу из строя электрооборудования.

В настоящее время в электроэнергетике для ведения производственной эксплуатации и поддержания технического состояния оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации применяют систему планово-предупредительного ремонта (ППР). Основным технико-экономическим критерием системы ППР служит минимум простоев оборудования на основе жесткой регламентации ремонтных циклов. В соответствии с этим критерием периодичность и объем работ по техническому обслуживанию и ремонту определяются заранее установленными для всех видов оборудования типовыми нормативами.  
 Такой подход предупреждает прогрессирующий износ оборудования и уменьшает внезапность выхода его из строя. Система ППР дает возможность подготовить управляемую и прогнозируемую на длительный период ремонтную программу: по видам ремонтов, типам оборудования, электростанциям и отрасли в целом.   
Постоянство ремонтных циклов позволяет осуществлять долгосрочное планирование выработки энергии, а также прогнозировать материальные, финансовые и трудовые ресурсы, необходимые капитальные вложения в развитие производственной базы энергоремонта.   
Это упрощает планирование профилактических мероприятий, позволяет осуществить предварительную подготовку ремонтных работ, выполнять их в минимальные сроки, повышает качество ремонта и в конечном итоге увеличивает надежность энергоснабжения потребителей. Таким образом, система ППР предназначена для обеспечения надежности энергетического оборудования в условиях жесткого централизованного планирования и управления, стабильной загрузки генерирующих мощностей при минимальном их резерве.

****

Кроме того, система ППР имеет большую трудоемкость профилактических работ. Пропорционально росту количества электрооборудования повышается и общая трудоемкость ремонтных работ, что требует значительного увеличения численности ремонтного персонала. При проведении профилактических работ через полученные статистическим путем усредненные периоды, даже при наличии поправочных коэффициентов на условия и режимы эксплуатации, без точного определения технического состояния нельзя гарантировать, что в межремонтный период не будут возникать отказы электрооборудования.   
На отдельных энергообъектах число отказов в течение года достигает нескольких десятков, а годовой недо-отпуск электроэнергии - нескольких миллиардов киловатт-часов.   
Суммарное количество электрооборудования, одновременно простаивающего в аварийном ремонте, составляет несколько тысяч единиц, при суммарной выведенной мощности десятки миллионов киловатт .  
 При этом большинству отказов предшествует тот или иной вид накопленных повреждений, а фактическое время работы электрооборудования, находящегося в структуре ремонтных циклов, как правило, не учитывается. Поэтому без учета технического состояния, определяемого методами технической диагностики, нельзя обеспечить надежную эксплуатацию электрооборудования при существующей системе ППР.

Анализ динамики изменения физического и морального старения электрооборудования энергообъектов показывает, что в электроэнергетике Казахстана быстрыми темпами увеличивается количество оборудования, отработавшего свой технический ресурс, так: к 2015 г. предельной наработки достигнет 761 турбина на ТЭС суммарной мощностью более 76 млн. кВт; к 2020г. сработка паркового ресурса генерирующих мощностей достигнет 112 млн. кВт или 62 % от установленной мощности;  
 в период с 2015 по 2020 гг. расчетный ресурс сработают 58 % установленной мощности силовых трансформаторов напряжением 110 кВ и выше; в этот же период общая протяженность электросетей, отработавших расчетный ресурс, достигнет 75 %.   
Темпы нарастания изношенного электрооборудования составляют 2 - 6 % в год от общего количества.

Опыт эксплуатации показывает, что ресурс части электрооборудования может быть продлен, однако по прогнозной оценке к 2021 г. около 40 млн. кВт или 24 % генерирующих мощностей достигнут предельного состояния и дальнейшая их эксплуатация станет технически невозможна.  
 С точки зрения эффективности функционирования, эксплуатация такого оборудования станет также и экономически нецелесообразной, так как значительно увеличиваются удельные затраты на его ремонт после длительной эксплуатации. В случае продолжения эксплуатации изношенного электрооборудования затраты на ремонт по сравнению с 2015 г. возрастут к 2021 г. в 1,2 раза; к 2023 г. - в 1,3 раза; к 2025 г. - в 1,4 раза и составят 45,8 млрд. тг. в год.  
 Например, для энергетических установок, отработавших более 30 лет, удельные затраты на техническое обслуживание и ремонт превышают средние показатели по отрасли в 3 раза. Для отдельных, наиболее изношенных электростанций и сетей, затраты на ремонт за срок службы в 2,5 - 3,5 раза превосходят затраты, необходимые для установки нового оборудования.

Учитывая реальную экономическую ситуацию в Казахстане, этапы и предполагаемые результаты реформирования энергетической отрасли, в ближайшие годы сложно ожидать ввода значительного количества новых генерирующих мощностей.   
Поэтому устойчивое и бесперебойное электроснабжение потребителей будет определяться надежностью действующего в настоящее время электрооборудования. Согласно новой концепции предоставления технологических услуг, выработанной АО "ЕЭС Казахстана", обеспечение надежности оборудования достигается реализацией следующих трех основных направлений:

своевременным и качественным ремонтом (42,5 %);   
техническим перевооружением действующих энергообъектов (30 %);   
модернизацией электрооборудования (10 %).   
При этом общий объем предоставляемых технологических услуг в 2025 г. достигнет 2 млрд. долларов.

Техническое перевооружение и модернизация требуют значительных инвестиций, а систему технического обслуживания и ремонта можно совершенствовать путем внедрения новых прогрессивных форм её организации и управления. Однако, непрерывно увеличивается доля ремонтной составляющей в себестоимости электрической энергии.

К настоящему времени разработана целая гамма информационных систем, методов и средств контроля технического состояния и диагностики электрооборудования. Их широкое внедрение создает условия для реализации новой технологии эксплуатации электрооборудования с учетом технического состояния.

Поэтому возникает актуальная научная проблема обеспечения эксплуатационной надежности электрооборудования объектов энергетики на основе разработки новой технологии управления техническим состоянием. Основным принципом новой технологии управления техническим состоянием электрооборудования является стратегия технического обслуживания и ремонта, основанная на индивидуальном наблюдении за реальными изменениями фактического технического состояния электрооборудования в процессе эксплуатации.