

## *Ремонтные работы*

При нормальной эксплуатации электрооборудование распределительных устройств и подстанций может работать много лет. За это время исправное электрооборудование может «устареть» и его дальнейшая эксплуатация становится нецелесообразной, так как появляется новое, более совершенное и экономичное аналогичное оборудование. Преждевременный износ отдельных частей и деталей электрооборудования, как правило, является следствием неудовлетворительного обслуживания или плохо проведенного ремонта, хотя в задачи обслуживающего персонала входят постоянное поддержание устройств электроснабжения в технически исправном состоянии, неукоснительное соблюдение требований охраны труда, своевременное проведение профилактических мероприятий, выполнение восстановительных работ в сжатые сроки. Это может создать аварийную ситуацию в электрической сети или привести к выходу электрооборудования из строя. Поэтому предупреждение преждевременного износа и обеспечение рабочего состояния оборудования является одной из основных задач технического обслуживания электрооборудования.

Поддержание энергетического оборудования в должном техническом состоянии осуществляется путем планомерно проводимых технических и организационных мероприятий профилактического характера, т.е. системой плано-предупредительного ремонта, которая в зависимости от режимов работы электрооборудования и условий его эксплуатации устанавливает чередование, периодичность и объемы технических обслуживания и ремонтов с учетом обеспечения бесперебойной работы предприятия и безопасного ведения работ.

Плано-предупредительный ремонт включает в себя работы по уходу, межремонтному обслуживанию и проведению текущих и капитальных ремонтов электрооборудования, что обеспечивает снижение издержек на его содержание, уменьшает количество и время простоев, число аварий, повышает надежность работы и качество ремонта.

### *Системы плано-предупредительного ремонта*

Система плано-предупредительных ремонтов представляет собой комплекс работ, направленных на поддержание и восстановление работоспособности оборудования. Она включает: межремонтное обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонт.

*Межремонтное обслуживание* носит профилактический характер. Оно заключается в проведении регулярной чистки и смазки оборудования, осмотре и проверке работы его механизмов, замене деталей с коротким сроком службы, устранении мелких неисправностей. Эти работы, как правило, выполняются без остановки работы оборудования, в порядке его текущей эксплуатации.

*Текущий ремонт* это комплекс ремонтных работ, проводимых в период между двумя очередными капитальными ремонтами; он направлен на устранение отказов и неисправностей, возникающих в процессе работы электрооборудования. Текущий ремонт производится без вскрытия оборудования, но требует кратковременной остановки и вывода из работы оборудования со снятием напряжения. При текущем ремонте оборудования производится наружный осмотр, чистка, смазка, проверка работы механизмов, ремонт поломанных и изношенных деталей.

При *среднем ремонте* выполняется разборка отдельных узлов для осмотра, чистки деталей и устранения обнаруженных неисправностей, ремонт или замена быстроизнашивающихся деталей или узлов, не обеспечивающих нормальной эксплуатации оборудования до очередного капитального ремонта. Средний ремонт проводится с периодичностью не чаще 1 раза в год.

*Капитальный ремонт* производят по окончании срока межремонтного периода, устанавливаемого для каждого вида оборудования. При нем производят вскрытие и ревизию оборудования с тщательным внутренним осмотром, измерениями, испытаниями и устранением обнаруженных неисправностей, заменяют или восстанавливают все износившиеся детали и модернизируют отдельные элементы и узлы оборудования.

В отличие от текущего ремонта средний и капитальный ремонты направлены на восстановление частично или полностью израсходованного ресурса (механического, коммутационного) оборудования. Во время текущего ремонта, предшествующего капитальному, проводят необходимые измерения и испытания, позволяющие выявить дефекты оборудования в ранней стадии их развития, на основании которых уточняется объем капитального ремонта.

*Капитальный ремонт* выполняется с целью восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования. После его окончания проводят испытания с доведением всех параметров и характеристик оборудования до номинальных паспортных данных и обеспечения работоспособности до очередного капитального ремонта.

*Межремонтные испытания* выявляют скрытые дефекты оборудования в период между двумя капитальными ремонтами. При совпадении времени выполнения испытаний с каким-либо видом ремонта их включают в объем работ этого ремонта. Если сроки их проведения отличаются от сроков производства ремонтов, то назначают межремонтные испытания. Испытания обычно сложнее ремонтов, поэтому их проводят электромонтеры высокой квалификации. Опробование оборудования позволяет определить исправность и работоспособность коммутационного оборудования, защит, устройств автоматики и телемеханики. Оно проводится после любого вида ремонта или испытаний. Чаще всего это трехкратное включение и отключение собранного оборудования.

### *Виды и причины износа электрооборудования*

За время работы электрооборудование изнашивается, что может привести к его поломке и нарушению бесперебойной подачи электроэнергии потребителям.

Применительно к электрооборудованию выделяют физический, механический, электрический и моральный износы. Показатели надежности оборудования (срок службы до износа, интенсивность отказов и др.) зависят от физического износа.

*Физический износ* – это изменение размеров, формы, массы оборудования или состояния его поверхности из-за деформации от постоянно действующих нагрузок либо разрушения поверхностного слоя при трении. Поэтому во время периодических ремонтов наиболее изношенные детали и узлы заменяют новыми.

*Механический износ* электрооборудования происходит из-за длительных переменных или постоянных воздействий на его отдельные детали или сборочные узлы. В результате изменяется их первоначальная форма или ухудшается качество.

*Электрический износ* изоляции чаще всего является результатом длительной эксплуатации электрооборудования при перегрузках, воздействия на изоляцию высоких температур или химически агрессивных веществ. Эти факторы приводят к потере электроизоляционными материалами электрооборудования изоляционных качеств, к быстрому «старению» изоляции и, как следствие, к витковым замыканиям в обмотках и катушках, пробоем изоляции и появлению потенциалов опасной величины на частях электрооборудования, обычно не находящихся под напряжением, т.е. к повреждениям, устранение которых требует капитального ремонта электрооборудования.

*Моральный износ* – это устаревание исправного электрооборудования, дальнейшая эксплуатация которого нецелесообразна из-за создания нового, технически более совершенного или более экономичного электрооборудования аналогичного назначения. Однако иногда эксплуатация морально изношенного электрооборудования может быть

технически и экономически целесообразной, если при его капитальном ремонте осуществляется модернизация.

Для предотвращения поломок электрооборудования специальные службы осуществляют его эксплуатацию, испытания и необходимый ремонт.

### *Организация ремонтных работ*

Выполнение ремонтных работ осуществляется по *графику планово-предупредительных ремонтов*.

В ремонтно-ревизионном участке (РРУ), на котором выполняется большой объем ремонтов, в зависимости от вида выполняемых работ организованы 5-6 групп (бригад), возглавляемых старшим электромехаником. Основные виды работ, которые выполняются в РРУ и распределяются по группам, следующие:

– *по маслonaполненной аппаратуре* – текущий и капитальный ремонт маслonaполненной аппаратуры, вакуумных и газовых выключателей, профилактические испытания и сушка трансформаторного масла;

– *по защитам, контрольно-измерительным приборам и светотехнике* – проверка (полная и частичная), ремонт и настройка автоматики и релейной защиты оборудования и устройств ТПС, постов секционирования, пунктов параллельного соединения, ТП районов электроснабжения; проверка контрольно-измерительных приборов;

– *по автоматике, телеуправлению и автоматическим системам управления* – осмотр, текущий ремонт, профилактические испытания устройств дистанционного управления и устройств телемеханики диспетчерских и контрольных пунктов;

– *по высоковольтным испытаниям и кабельному хозяйству* – профилактические испытания распределительных устройств, оборудования ТПС, шинных мостов; отыскание повреждений, ремонт и испытания в кабельном хозяйстве; испытание защитных средств и монтажных приспособлений;

– *по преобразовательным агрегатам и быстродействующим выключателям* – текущий и капитальный ремонт, профилактические испытания полупроводниковых выпрямителей, инверторов, сглаживающих устройств ТПС постоянного тока; быстродействующих выключателей постоянного тока тяговых подстанций, ПС, ППС, пунктов отопления вагонов;

– *по опорам, заземлениям и защите от коррозии* – диагностика состояния опор; осмотр, проверка исправности и профилактические испытания заземляющих устройств.

Ремонтно-ревизионный участок также *кооперируется* в работе с подразделениями дистанции электроснабжения: производственно-технической группой, тяговыми подстанциями, районами контактной сети, районами электроснабжения, механическими мастерскими.

### *Оформление технической документации по выполнению ремонта*

Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования предусматривает ведение следующих форм ремонтной документации:

- годовой план-график ППР;
- месячный план-график-отчет ППР или месячный отчет о ремонте;
- ведомость дефектов;
- смета затрат;
- графическая форма сметы затрат;
- акт на выдачу из капитального ремонта;
- паспорт энергетического оборудования;
- наряд-допуск на проведение ремонтных работ.

*Задание.*

*Подготовить ответы на контрольные вопросы.*

1. Почему дальнейшая эксплуатация электрооборудования может становиться нецелесообразной?
2. Следствием чего является преждевременный износ отдельных частей и деталей электрооборудования, к чему это может привести?
3. Путем чего осуществляется поддержание энергетического оборудования в должном техническом состоянии?
4. Что обеспечивает планово-предупредительный ремонт?
5. Что представляет собой система планово-предупредительных ремонтов, что она включает?
6. В чем заключается межремонтное обслуживание?
7. Что собой представляет текущий ремонт?
8. Что выполняется при среднем ремонте?
9. Что производят при капитальном ремонте?
10. В чем отличие среднего и капитального ремонтов от текущего?
11. Какова цель выполнения капитального ремонта, что проводят после его окончания?
12. Для чего нужны межремонтные испытания, кто их проводит и зачем?
13. Перечислите и охарактеризуйте виды износов, выделяемых применительно к электрооборудованию.
14. Как осуществляется выполнение ремонтных работ?
15. Перечислите и охарактеризуйте виды (группы) работ выполняемых в ремонтно-ревизионном участке.
16. С кем кооперируется в работе ремонтно-ревизионный участок?
17. Ведение, каких форм ремонтной документации предусматривает система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования?

**Срок исполнения задания: 19.01.2020**