МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Главного
научно-технического управления
Е.М. Довжок

ПОЛОЖЕНИЕ О СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ДОБЫЧЕ НЕФТИ И БУРЕНИИ

РД 39-0148311-601-88

Часть 1. Общие положения. Электрооборудование и линии электропередачи

Срок введения установлен с 1.01.89
Срок действия до 1.01.92
Продлен до 01.01.97

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:

Государственным институтом по проектированию и исследовательским работам в нефтяной промышленности "Гипровостокнефть"

Директор института Б.П. Усачев 8 сентября 1988 г.

Заведующий отделом надежности электроснабжения И.В. Христов 8 сентября 1988 г.

Заведующий сектором А.Т. Субочев 8 сентября 1988 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления по эксплуатации энергомеханического оборудования В.А. Романов 15 сентября 1988 г.

ВЗАМЕН РД 39-0148311-601-85 "Положение о системе технического обслуживания и ремонта электроустановок в добыче нефти и бурении"

Положение включает:

часть 1. Общие положения. Электрооборудование и линии электропередачи;

часть 2. Устройства релейной защиты и автоматики. Профилактические испытания. Электроизмерительные приборы.

Положение устанавливает основные принципы по организации и планированию технического обслуживания и ремонта электроустановок в подразделениях добычи нефти и бурения предприятий Министерства нефтяной промышленности СССР, определяет виды и содержание ремонтных работ, порядок их проведения и учета, показатели (нормативы) продолжительности работы, периодичности и трудоемкости ремонта, складского резерва оборудования и запасных частей, расхода материалов.

Положение разработано отделом надежности электроснабжения института "Гипровостокнефть" (А.Т. Субочев, И.А. Гриценко, И.В. Нитецкая) под общим руководством Управления по эксплуатации энергомеханического оборудования (Н.П. Космынин, В.П. Шеховцов, С.П. Читипаховян).

При пересмотре Положения были учтены замечания и предложения главных и ведущих специалистов Главтюменнефтегаза, производственных объединений и их подразделений (Юганскнефтегаз, Сургутнефтегаз, Ноябрьскнефтегаз, Куйбышевнефть, Краснодарнефтегаз, Дагнефть, Киргизнефть, Нижневолжскнефть, Ставропольнефтегаз), ТатНИПИнефть, БашНИПИнефть, ВолгоградНИПИнефть, ПечорНИПИнефть, ЦНИСнефть, а также материалы других отраслей, отражающие передовой опыт эксплуатации и ремонта электроустановок.

Все замечания и предложения по дальнейшему совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта направлять по адресу: 443041 г. Куйбышев, ул. Красноармейская, 93, институт "Гипровостокнефть", отдел надежности электроснабжения.

gost.e-ecolog.ru

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение, цели, задачи

Настоящее Положение о системе технического обслуживания и ремонта распространяется на электроустановки до 110 кВ (машины, аппараты, линии, вспомогательное оборудование), предназначенные для передачи, трансформации, распределения, производства и преобразования электрической энергии на объектах предприятий по добыче нефти и бурению. Оно определяет порядок планирования и организацию работ, ведение организационной нормативно-технической документации, предусматривает для каждого вида электроустановок основные ремонтные нормативы (ремонтный цикл, типовые объемы работ, трудоемкость ремонта, складской резерв оборудования, запасных частей и комплектующих изделий, расход материалов).

Примечание.
Обслуживание и ремонт строительной части сооружений и помещений электроустановок осуществляется в соответствии с "Положением о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений" М., Стройиздат, 1974.

Система технического обслуживания и ремонта электроустановок представляет собой совокупность взаимосвязанных средств, документации по техническому обслуживанию и ремонту и исполнителей, необходимых для обеспечения длительной работоспособности этих установок.

Основное назначение (цель) системы состоит в поддержании и восстановлении работоспособности электроустановок путем проведения осмотров, проверок, испытаний и ремонтов, чередование и периодичность которых определяются назначением, конструктивными и технологическими особенностями, условиями эксплуатации и требованиями по надежности.

Основные задачи, решаемые системой технического обслуживания и ремонта - это сокращение простоев технологического оборудования, предупреждение преждевременного выхода из строя электрооборудования и линий электропередачи, сокращение затрат времени, повышение уровня организации работ и ответственности персонала.

1.2. Виды технического обслуживания и ремонта

Система технического обслуживания и ремонта предусматривает следующие виды плановых работ (ГОСТ 18322-78):

техническое обслуживание (ТО);

текущий ремонт (Т);

капитальный ремонт (К).

Техническое обслуживание - это комплекс операций по поддержанию работоспособности в период между двумя очередными ремонтами.

Техническое обслуживание осуществляется регулярно, как правило, оперативно-ремонтным (ремонтным) персоналом и производится в процессе работы электроустановок.

Техническое обслуживание предусматривает:

уход за оборудованием;

систематическое наблюдение за его исправным состоянием;

соблюдение требований ПТЭ и ПТБ, инструкций заводов-изготовителей и местных эксплуатационных инструкций;

устранение мелких неисправностей, не требующих отключения оборудования.

В задачу ТО входит также быстрое, не требующее текущего ремонта, восстановление работоспособности отключившегося оборудования.

Осмотр (ОС) - это контроль электроустановок для выявления несоответствия требованиям Правил безопасности, а также для уточнения состава и объема работ, подлежащих выполнению при текущем и капитальном ремонтах.

Проверка (испытание) (ПР) - это контроль работоспособности (технического состояния) электроустановок.

Текущий ремонт - это вид ремонта, выполняемый для обеспечения или восстановления гарантированной работоспособности электрооборудования (линии электропередачи) и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей. Текущий ремонт требует остановки оборудования и отключения электрических сетей.

Капитальный ремонт - это вид ремонта, выполняемый для восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановления ресурса электрооборудования (линии электропередача) с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Капитальный ремонт требует остановки оборудования и отключения электрических сетей. После окончания капитального ремонта производится полная программа испытаний согласно ПТЭ, приложение Э1.

Примечание.

По каждой аварии в электроустановках должно быть проведено расследование и составлен акт расследования в соответствии с РД 39-0148311-88 "Типовая инструкция по расследованию и учету нарушений в работе объектов энергетического хозяйства предприятий и организаций нефтяной промышленности".

2. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА (ТО И Р)

2.1. Ремонтный цикл

Основой планирования и организации ТО и Р является ремонтный цикл, который устанавливается в соответствии с ПТЭ электроустановок с учетом конкретных условий работы и указаний заводов-изготовителей.

Ремонтный цикл - наименьший повторяющийся интервал времени или наработка, в течение которых выполняются в определенной последовательности установленные виды ремонта и техническое обслуживание электроустановок в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Межремонтный период - время между двумя последовательно проведенными ремонтами.

Межосмотровый (межповерочный, межиспытательный) период - время между двумя последовательно проведенными осмотрами (профилактическими проверками, испытаниями). Ремонтный цикл, межремонтный и межосмотровый периоды могут быть изменены ответственным лицом за электрохозяйство в зависимости от условий работы, совершенствования конструкции, технического обслуживания и технологии ремонта электроустановок, повышения надежности электрических схем.

Примечание.

Ремонтные циклы, представленные ниже в соответствующих разделах настоящего Положения, установлены для всех регионов страны и отдельно с учетом требований РД [2] для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним.

2.2. Планирование технического обслуживания

Планирование технического обслуживания ведется одновременно с планированием ремонта при составлении годового план-графика ремонта основного оборудования (приложение 1).

Сезонное техническое обслуживание заключается в переналадке электроустановок перед началом весенне-летнего и осенне-зимнего периодов.

Осмотры электрооборудования и его заземляющих устройств входят в состав технического обслуживания, а для воздушных линий электропередачи - осмотры планируются как самостоятельные операции и осуществляются по графику.

Периодичность технического обслуживания электроустановок приводится в соответствующих разделах настоящего Положения. В зависимости от технического состояния электроустановок техническое обслуживание и осмотр могут проводиться ранее намеченного срока.

Проверки (испытания) электроустановок как самостоятельные операции не планируются (за исключением особо ответственных электрических схем и оборудования), а входят в состав плановых ремонтов.

При этом проверка устройств релейной защиты и автоматики проводится в соответствии с требованиями ПТЭ (глава Э2.11) и раздела II настоящего Положения, а испытания электроустановок - согласно ПТЭ (приложение Э1).

2.3. Планирование ремонтов

Планирование ремонтов начинается с составления годового план-графика ремонта электроустановок (см. приложение 1).

Годовой план-график составляется лицом, ответственным за электрохозяйство сетевого района НГДУ (участка УБР), на основании ремонтных циклов, установленных настоящим Положением с учетом требований ПТЭ, раздел Э2; результатов осмотров и технического состояния электроустановок, условий эксплуатации и степени их загрузки, сроков ремонта технологического оборудования. План-график согласовывается со службой главного механика,

технологической службой и утверждается главным энергетиком (лицом, ответственным за электрохозяйство).

Годовой план-график является основным документом по организации ремонтов электроустановок. Он составляется на каждую единицу электрооборудования (линию электропередачи) и служит основой для определения потребности в рабочей силе, материалах, запасных частях и комплектующих изделиях, составления годовых смет на ремонт и эксплуатацию электроустановок, смет цеховых расходов.

Месячный план работ (приложение 2) ремонтных служб составляется на основании годовых план-графиков с включением мероприятий по реконструкции, технике безопасности, предписанию контролирующих органов и др.

Порядок предоставления отчетности по план-графикам устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство.

2.4. Трудоемкость ремонта и технического обслуживания

Трудоемкость ремонта определяет трудозатраты на проведение одного ремонта данного вида (текущий, капитальный) на принятый измеритель. Нормы трудоемкости установлены в человеко-часах и рассчитаны на полный объем работ, предусмотренный типовым объемом ремонта для каждого вида электроустановок с учетом их параметров (мощности, напряжения), конструктивного исполнения, назначения и подлежащий выполнению одним исполнителем или бригадой (звеном).

Нормы трудоемкости, приведенные в разделах 4-10, часть 1 и 1-3, часть 2, предусматривают наиболее распространенные организационно-технические условия производства работ, характерные для большинства нефтепромысловых объектов при нормальном обеспечении рабочих мест определенными машинами, механизмами, приспособлениями, специнструментом, приборами, материалами, запчастями, выполнение требований ПТЭ и ПТБ, технических условий, СНиП, а также мер по взрывопожаробезопасности.

Трудоемкость технического обслуживания электрооборудования и линий электропередачи (см. разделы 4-10) планируется в объеме 10 %-ной плановой табличной трудоемкости текущего ремонта.

Кроме основных работ, перечисленных в типовых объемах работ, Нормами учтено время на:

подготовительно-заключительные работы;

отдых и личные надобности (табл. 2.1);

обслуживание рабочего места;

перемещение механизмов, материалов, запасных частей, инструмента, приборов, испытательной аппаратуры, приспособлений в пределах рабочей зоны (табл. 2.2);

переходы исполнителей в пределах рабочей зоны, связанные с подготовкой и завершением работ.

Время на подготовительно-заключительные работы состоит из затрат рабочего времени на получение задания, производственный инструктаж о порядке и объемах выполняемых работ, ознакомление со схемами, чертежами, инструкциями и другой технической документацией, подключение механизированного инструмента и приспособлений к стационарным энергетическим разводкам в пределах рабочей зоны, заземление механизмов.

Кроме того, время на подготовительно-заключительные работы включают в себя затраты времени:

при ремонте электродвигателей - на подвод воды, воздуха, ацетилена, кислорода к рабочему месту в пределах рабочей зоны; протирку и смазку механизмов, приспособлений; заправку и заточку инструмента в процессе работы; Нормами предусматривается участие ремонтного персонала в пооперационных испытаниях при укладке секций в статор, тепловых испытаниях активной стали статора и опробовании электродвигателя на холостом ходу совместно с персоналом испытательной лаборатории;

при ремонте трансформаторов и аппаратов высокого и низкого напряжения - на проверку отсутствия напряжения, сборку изолирующей штанги, наложение заземления; протирку и смазку механизмов, приспособлений; заправку и заточку инструмента в процессе работы; прогонку резьбы крепежных изделий (до 10 %) от общего количества; подводку воздуха, ацетилена, кислорода в пределах рабочей зоны, выполнение строительных работ;

при ремонте воздушных и кабельных линий электропередачи - на подготовку рабочего места (проверка указателя напряжения, подготовка переносного заземления, выполнение организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности работ);

при техническом обслуживании устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) - на отключение вторичной коммутации при выводе сложных устройств РЗА из работы и принятие

мер против возможности воздействия проверяемого устройства на другие устройства; подготовку рабочего места и приведение его в порядок в конце смены; сборку и разборку схем для проверок устройств РЗА; телефонные разговоры, связанные с проверкой аппаратуры; оформление документации в процессе и после проверок устройств РЗА;

при профилактических испытаниях электрооборудования - на установку испытательной аппаратуры (если работа производится вне лаборатории); сборку и разборку схем в процессе испытаний; проведение измерений; проведение необходимых расчетов и первичных записей в процессе испытаний.

Нормы не учитывают время на:

изготовление и ремонт механизмов, приспособлений и инструмента постоянного и разового пользования;

выполнение дополнительных работ, возникающих в процессе ремонта технического обслуживания и не предусмотренных технологией;

оформление наряда, допуск к работе и оформление окончания работ по ПТБ;

устранение брака в работе;

работу оперативного и обслуживающего персонала, персонала высоковольтных лабораторий, машиниста крана, наблюдающего.

Кроме того, Нормы не учитывают затраты времени:

при ремонте электродвигателей -

на технологические перерывы при выполнении обмоточных работ (сушка, пропитка);

при ремонте трансформаторов и аппаратов высокого и низкого напряжения -

на устройство и разборку подмостей, стремянок, настилов, конструкций для такелажных приспособлений; погрузку и разгрузку оборудования, доставку его на склад и со склада до рабочей зоны;

при ремонте воздушных и кабельных линий -

на доставку элементов опор на место сборки и установки; доставку механизмов на трассу; потери, вызванные недостатками в организации труда;

при техническом обслуживании устройств РЗА -

на монтажные работы, исправление и калькировку схем; выполнение дополнительных работ, возникающих в процессе технического обслуживания и не предусмотренных технологией;

при профилактических испытаниях электрооборудования -

на изучение электрической части испытываемой электроустановки, заводской документации, браковочных нормативов, результатов предыдущих испытаний и объема работ; подготовку и проверку оборудования, приборов, инструмента и приспособлений, используемых при испытаниях; подготовку рабочего места; проведение тщательного наружного осмотра испытываемого электрооборудования; оформление протоколов испытания;

на доставку испытательного электрооборудования вручную от места сосредоточения до испытываемого объекта; переезды специального автотранспорта; разборку первичных и вторичных цепей перед испытанием оборудования, а также последующее восстановление схемы соединения; на недостатки в организации работ при испытаниях электрооборудования.

Трудозатраты бригады (звена) на допуск к работе, инструктаж по ПТБ, оформление и закрытие наряда, оформление окончания работы (не учтенные настоящими Нормами) определяются из расчета затрат времени 0,2 ч на каждого члена бригады (звена) на каждый допуск.

Затраты времени на проезд рабочих к месту работы и обратно, а также переезды с одного объекта на другой Нормами не учтены и рассчитываются отдельно по табл. 2.3.

При производстве работ в зимних условиях на открытом воздухе и в необогреваемых помещениях к нормам трудоемкости следует применять усредненные поправочные коэффициенты (табл. 2.4) для соответствующих температурных зон по союзным и автономным республикам, краям и областям СССР, имеющим нефтепромысловые районы (табл. 2.5). Показатели табл. 2.4 и 2.5. приняты в соответствии с ЕНиР [24].

При применении нескольких поправочных коэффициентов норма трудоемкости определяется умножением на все применяемые коэффициенты.

Выполнение работ рабочими, квалификационные разряды которых не соответствуют разрядам рабочих, приведенных в Нормах, а также недостатки в организации труда не могут служить основанием для каких-либо изменений норм на эти работы.

На работы, не предусмотренные Нормами, устанавливаются местные технически обоснованные нормы.

До введения настоящих Норм необходимо выполнить организационно-технические мероприятия по доведению условий производства работ в производственных подразделениях в соответствии с нормативами оснащения или типовыми проектами.

Нормы трудоемкости предназначены для ориентировочного расчета планирования объемов ремонтных работ и технического обслуживания, а также для определения мощностей ремонтных баз и других расчетов. При планировании трудоемкости ремонтов следует также учитывать дополнительно среднестатистическую трудоемкость неплановых ремонтов.

Трудоемкость капитального ремонта оборудования импортной поставки в связи с меньшими возможностями получения для него готовых запасных частей должна быть увеличена на 5 % [5].

Примечание.

Нормы трудоемкости и порядок их применения, приведенные в настоящем Положении, заимствованы из нормативов системы ППРОСПЭ [5] и нормативных документов других отраслей промышленности [8-12, 16-22, часть 1 и 3-5, часть 2]. Нормы не являются основанием для расчетов численности персонала без соответствующей их апробации и корректировки с учетом специфических требований и условий работы нефтепромысловых объектов.

Таблица 2.1

Расчетное время на подготовительно-заключительные работы и личные надобности при ремонте

Виды работ и место их производства	Время в % от оперативного времени		
	на подготовительно-заключительные работы	на отдых и личные надобности	на обслуживание рабочего места
1. Ремонт электродвигателей:			
на ремонтных предприятиях, в мастерских	7	5	
на технологических объектах, установках	10	8	
2. Ремонт трансформаторов:			
на ремонтных предприятиях, в мастерских	5	7,5	
на месте установки	8	10	
3. Ремонт электроаппаратов:			
на месте установки, ремонтных площадках подстанций			
ОРУ-110 кВ	8	10,5	
ОРУ-35 кВ	8	10	
ЗРУ-6 (10) кВ	5	6	
КТП-6 (10)/0,4 кВ; КТП-6 (10)/$U_{раб}$/0,4 кВ	8	7	
4. Ремонт линий электропередачи:			
ВЛ 35-110 кВ при работе на земле	суммарное время - 6		
-"- на высоте	то же	8	
ВЛ 0,4-6 (10) кВ	8	7	
5. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	12	6	3
6. Профилактические испытания электрооборудования:			
для действующих подстанций, объектов (с применением передвижной лаборатории)			
110 кВ	18	12	
35 кВ и ниже	18	10	
для помещений технологических объектов и установок (с применением переносной испытательной аппаратуры)	22	10	
для стационарной лаборатории	8	10	

Таблица 2.2

Перемещение механизмов, инструмента, приспособлений, материалов, аппаратуры, приборов в пределах рабочей зоны при ремонте и техническом обслуживании электроустановок

Виды работ и место их производства	Рабочая зона, м (до)
1. Ремонт электродвигателей	
на ремонтных предприятиях, в мастерских	10
на технологических объектах, установках	50
2. Ремонт трансформаторов	
на ремонтном предприятии, в мастерских	15
на месте установки	30
3. Ремонт электроаппаратуры на месте установки, ремонтных площадках подстанций	
ОРУ 35-110 кВ	10
ЗРУ 6 (10) кВ	10
КТП 6 (10)/0,4 кВ; КТП-6(10)/$U_{раб}$/0,4 кВ	10
4. Ремонт линий электропередачи	
ВЛ 35-110 кВ	10
ВЛ 0,4-6 (10) кВ	50
КЛ 0,4-6 (10) кВ	15
5. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики на действующих объектах по месту их установки	50
6. Профилактические испытания электрооборудования	
для ОРУ напряжением до 110 кВ	10
для передвижных лабораторий при сборке и настройке схемы	3

Таблица 2.3

Расчет затрат времени (ч) на проезд рабочих от ремонтной базы к месту работ

Зона обслуживания, км	Летом			Зимой		
	шоссейная дорога (скорость передвижения 45 км/час)	грунтовая дорога (скорость передвижения 30 км/час)	по трассе (скорость передвижения 15 км/час)	шоссейная дорога (скорость передвижения 40 км/час)	грунтовая дорога (скорость передвижения 25 км/час)	по трассе (скорость передвижения 10 км/час)
5	0,11	0,16	0,33	0,12	0,20	0,50
10	0,22	0,33	0,66	0,25	0,40	1,0
15	0,33	0,50	1,0	0,37	0,60	1,50
20	0,45	0,66	1,34	0,50	0,80	2,0
25	0,55	0,83	1,66	0,62	1,0	2,50
30	0,67	1,00	2,0	0,75	1,20	3,0
35	0,78	1,16	2,33	0,88	1,40	3,50
40	0,89	1,33	2,66	1,0	1,60	4,0
45	1,00	1,50	3,0	1,12	1,80	4,50
50	1,11	1,66	3,33	1,25	2,0	5,00
60	1,34	2,00	4,0	1,50	2,40	6,00
70	1,55	2,30	4,65	1,75	2,80	7,00
80	1,78	2,64	5,35	2,0	3,20	8,00
90	2,0	3,00	6,00	2,24	3,60	9,00
100	2,21	3,31	6,55	2,5	4,0	10,0

Таблица 2.4

Усредненные поправочные коэффициенты к нормам трудоемкости

Температурная зона	Месяцы	Усредненный поправочный коэффициент
1	Январь, февраль	1,07

2	Декабрь	1,09
	Январь, февраль	1,11
	Март	1,07
3	Ноябрь	1,09
	Декабрь, март	1,12
	Январь, февраль	1,2
4	Ноябрь	1,13
	Декабрь, март	1,15
	Январь, февраль	1,28
5	Ноябрь	1,15
	Декабрь, март	1,17
	Январь, февраль	1,3
6	Октябрь, апрель	1,1
	Ноябрь, март	1,3
	Декабрь, январь, февраль	1,45

Примечание.

При выполнении работ в местностях, не отнесенных к температурным зонам (см. табл. 2.2), а также в высокогорных районах, где минусовая температура воздуха сохраняется не только в зимние месяцы, но и периодически может иметь место в другое время года, усредненные поправочные коэффициенты, приведенные в табл. 2.1, не применяются.

Таблица 2.5

Температурные зоны по союзным и автономным республикам, краям и областям СССР, имеющим нефтепромысловые районы

Наименование областей, краев, Республик СССР	Температурные зоны
Азербайджанская ССР	-
Белорусская ССР	2
Грузинская ССР	-
Казахская ССР:	
Актюбинская область:	
южнее линии Угел-Берчогур (исключительно)	3
севернее линии Угел-Берчогур (исключительно)	4
Гурьевская область:	
южнее 45-й параллели	2
севернее 45-й параллели	3
Кзыл-Ординская область	3
РСФСР:	
Архангельская область:	
западнее 60-го меридиана и восточное линии Мезень - Вожгора (исключительно)	5
восточнее 60-го меридиана	6
остальная часть	4
Астраханская область	2
Башкирская АССР	4
Волгоградская область	3
Дагестанская АССР	1
Иркутская область:	
южнее линии Кондратьево - Братск - Баяндай - Коса (исключительно)	5
южнее 62-й параллели и севернее линии Кондратьево - Братск - Баяндай - Коса (включительно)	6
Калининградская область	1
Калмыцкая АССР	2
Коми АССР:	
южнее линии Вожгора - Нижняя Вочь (исключительно)	4
западнее 60-го меридиана и севернее линии Вожгора - Нижняя Вочъ (включительно)	5

восточнее 60-го меридиана	6
Краснодарский край	1
Красноярский край:	
южнее линии Максимкин Яр - Подтесово - Мотыгино - Чуноярск (исключительно)	5
севернее линии Максимкин Яр - Подтесово - Мотыгино - Чуноярск (включительно)	6
Куйбышевская область	4
Оренбургская область	4
Пермская область:	
юго-западнее линии Керчевский - Березники - Губаха - Усьва - Чусовая - Лысьва (исключительно)	4
северо-восточнее линии Керчевский - Березники - Губаха - Усьва - Чусовая - Лысьва (включительно)	5
Саратовская область	3
Ставропольский край:	
южнее линии Ставрополь-Моздок (исключительно)	1
севернее линии Ставрополь-Моздок (включительно)	2
Татарская АССР	4
Томская область	5
Тюменская область:	
южнее линии Саранпауль - Хангокурт - Ханты-Мансийск - Таурово - Ларломкины (исключительно)	5
севернее линии Саранпауль - Хангокурт - Ханты-Мансийск - Таурово - Ларломкины (включительно)	6
Удмуртская АССР	4
Чечено-Ингушская АССР	1
Таджикская ССР	-
Туркменская ССР:	
севернее 40-й параллели	1
остальная территория	-
Узбекская ССР	1
Ивано-Франковская область	1
Львовская область	1
Полтавская область	2
Черниговская область	2

2.5. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта

Типовой объем работ - это состав работ по техническому обслуживанию и видам ремонта, характерный для соответствующих видов электрооборудования (линий электропередачи).

Типовой объем работ необходим для целей планирования и определения объема ремонтных работ, организации подготовительных работ и определения потребностей в материалах, инструментах и запасных частях, организации работы ремонтного персонала и контроля за расходованием средств. Типовой объем работ может уточняться главным энергетиком (лицом, ответственным за электрохозяйство), производственного подразделения в зависимости от технического состояния электроустановок, накопленного на предприятии опыта и общего объема ремонтных работ.

Типовой объем работ по видам электрооборудования и электрических сетей приводится ниже в соответствующих разделах настоящего Положения.

2.6. Подготовка к ремонту

Для качественного выполнения ремонтных работ и в минимальные сроки необходимо проводить своевременно организационную, инженерную и материальную подготовку.

Организационная подготовка включает в себя:

доведение до ремонтно-эксплуатационного персонала подразделений энергетической службы месячных планов работ;

согласование с инженерно-технологическими службами и производственными цехами (подразделениями) конкретной даты и времени остановки электроустановок;

согласование обеспечения ремонтных работ необходимыми механизмами, приспособлениями, инструментом, инвентарем;

выполнение мероприятий по технике безопасности и противопожарных мероприятий;

комплектация и инструктаж ремонтных бригад.

Инженерная подготовка заключается в обеспечении необходимой технической документацией:

схемами, чертежами элементов и узлов электроустановок, подлежащих замене;

спецификацией на материалы, запасные части и комплектующие изделия;

ведомостью дефектов.

Материальная подготовка включает в себя:

комплектацию резервного оборудования для производства обменного ремонта;

своевременное обеспечение к началу работ необходимыми материалами, запасными частями, узлами и деталями.

2.7. Организация технического обслуживания и ремонта

Ответственность за организацию и своевременное проведение технического обслуживания и ремонтов, профилактических испытаний электрооборудования, аппаратуры и сетей несет лицо, ответственное за электрохозяйство.

Ответственность инженерно-технического персонала устанавливается местными должностными инструкциями.

Техническое обслуживание и текущий ремонт электроустановок осуществляется:

в подразделениях по добыче нефти - оперативным и оперативно-ремонтным персоналом сетевых районов, персоналом ремонтных мастерских и электролабораторий ПРЦЭиЭ и "Энергонефти";

на нефтестабилизационных производствах (УКПН и ТХУ) - энергетическими службами этих установок;

в подразделениях по бурению - оперативным персоналом по обслуживанию электрооборудования буровых установок, комплексными бригадами электромонтеров ремонтных мастерских и электролабораторий ПРЦЭиЭ.

Примечание.

На объектах с постоянным дежурством, в зависимости от местных условий, укомплектованности и квалификации персонала, сложности оборудования, техническое обслуживание полностью или частично может поручаться дежурному персоналу этих объектов.

Капитальный ремонт электрооборудования производится в зависимости от объема и технологии ремонтных работ, сложности этого оборудования и наличия подъемно-транспортных средств специализированными бригадами на месте установки оборудования, на базах производственного обслуживания, а также на специализированных ремонтных предприятиях.

Капитальный ремонт линий электропередачи производится собственными силами производственных подразделений или силами специализированных ремонтных организаций.

Эксплуатационный и ремонтный персонал должен знать и строго соблюдать:

Правила технической эксплуатации (ПТЭ в т.ч. главу ЭШ-13 "Электроустановки взрывоопасных производств");

Правила по технике безопасности (ПТБ);

настоящее Положение;

инструкции по эксплуатации оборудования;

порядок оформления работ.

Одной из главных задач энергетической службы производственного подразделения (объединения) является проведение технического обслуживания и ремонта электроустановок, находящихся в ведении на балансе предприятия. В своей деятельности энергетическая служба производственного подразделения (объединения) руководствуется положением об отделе главного энергетика (энергетической службе), нормативно-техническими документами и нормативными актами по эксплуатации и ремонту электрооборудования (приложение 3).

Министерство организует:

в централизованном порядке капитальный ремонт оборудования на электроремонтных предприятиях.

Централизованное и кооперированное изготовление запасных деталей и узлов для обеспечения ими предприятий.

Министерство осуществляет:

контроль за внедрением разработанных мероприятий по улучшению ремонтного хозяйства;

внедрение прогрессивных методов ремонта и технического обслуживания;

широкое распространение передового опыта в области новых форм организации труда и производства ремонта электроустановок;

утверждение номенклатуры оборудования, подлежащего централизованному ремонту;

организацию разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту;

обеспечение фондами на материалы, запчасти и оборудование (по установленной номенклатуре) для ремонтно-эксплуатационных нужд.

2.8. Порядок сдачи электроустановок в ремонт и приемки из ремонта

Общие требования к электроустановкам, порядок сдачи их в ремонт и приемки из ремонта определяются в соответствия с требованиями ПТЭ (глава Э1.5) и местными эксплуатационными инструкциями, а также требованиями ГОСТ 19504-74.

Форма акта сдачи электрооборудования в капитальный ремонт и приемки из ремонта приведена в приложении 4 настоящего Положения.

Капитальный ремонт электроустановок, осуществляемый подрядным способом, производится на основании договора между заказчиком и подрядчиком. Взаимоотношения заказчика и подрядчика, их ответственность регламентируются руководящим документом стандартизации РДС 39-01-038-80 "Организация ремонта оборудования. Основные положения".

Приемка воздушных линий электропередачи из капитального ремонта, осуществляемого силами специализированных подразделений (подрядных организаций) производится персоналом сетевых районов "Энергонефти" (ПРЦЭиЭ) с проверкой качества и соответствия объема выполненных работ предусмотренному плану.

Записи в паспортах электроустановок (приложения 5-11) о выполненных ремонтах производят лица, ответственные за электрохозяйство подведомственного участка.

Примечание.

Формы и образцы эксплуатационных документов, приведенные в приложениях настоящего Положения, отражают лишь принципиальное их содержание и являются рекомендательными, не определяя при этом размеров самих форм, граф, строк.

2.9. Порядок вывода в ремонт и ввод в работу

Ремонт электрооборудования в действующих электроустановках выполняется по письменному или устному распоряжению главного энергетика (лица, ответственного за электрохозяйство) с записью в оперативном журнале (ПТЭ, Э1.4.9). Вывод электрооборудования в ремонт осуществляется электротехническим персоналом в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ по заявке лица, ответственного за электрохозяйство участка, устно или по телефону после предварительного согласования с производственно-технологическими подразделениями (службами) с соответствующей записью в эксплуатационном журнале.

Подготовка рабочего места к производству работ (ремонтных, наладочных и др.) и ввод электрооборудования в работу после ремонта производится в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ (глава Б2.2).

3. СМЕТЫ ЗАТРАТ, ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ

Сметы затрат на техническое обслуживание и ремонт электроустановок составляются ежегодно на основе планируемого объема работ по электроснабжению и ремонту электрооборудования. Финансирование технического обслуживания и текущих ремонтов электроустановок производится по смете эксплуатационных расходов. Финансирование капитальных ремонтов и модернизации оборудования производится за счет амортизационных отчислений независимо от того, кем выполняется ремонт, в размерах, предусмотренных в Постановлении Совета Министров СССР от 14 марта 1974 г. "О единых нормах амортизационных отчислений и о мероприятиях по сохранению основных фондов", а также "Положением о порядке планирования, начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве", утвержденным директивными органами 15 марта 1974 г. Следует руководствоваться также "Инструкцией о порядке финансирования и кредитования капитальных ремонтов основных фондов" № 11 от 27 сентября 1979 г. (Госбанк СССР). Объектами для начисления амортизации являются основные фонды, состоящие на хозяйственном расчете предприятия.

Финансирование капитальных ремонтов электрооборудования производится за счет амортизационных отчислений от стоимости технологического оборудования, т.к. балансовая стоимость его включает в себя стоимость электрооборудования.

Аналогично этому финансирование капитальных ремонтов внутрицеховых электрических сетей производится по статье "Здания и сооружения".

Планирование денежных средств на капитальный ремонт электроустановок осуществляется в соответствии с "Инструкцией о планировании финансирования капитального ремонта оборудования".

Контроль за правильным использованием средств, выделенных на ремонт электрооборудования и электросетей, должен осуществляться главным энергетиком (лицом, ответственным за электрохозяйство) производственного подразделения. Кроме того, контроль за правильностью использования предприятиями средств, предназначенных для ремонтов, осуществляется местным отделением Госбанка и вышестоящей организацией.

Составление смет на ремонт электроустановок производится на основании отраслевого Справочника [30].

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

4.1. Номенклатура оборудования

Электродвигатели асинхронные с короткозамкнутым ротором;
электродвигатели асинхронные с фазным ротором;
электродвигатели высоковольтные асинхронные и синхронные;
электрические машины постоянного тока;
синхронные генераторы передвижных дизельных электростанций.

4.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта

Виды технического обслуживания и ремонтов электрических машин всех исполнений на объектах добычи нефти и бурения определены п. 1.2 настоящего Положения.

При этом ремонт взрывозащищенного электрооборудования, связанный с восстановлением и изготовлением деталей и сборочных единиц, неисправность которых может повлечь за собой нарушение взрывозащищенности электрооборудования, а также ремонт, который в соответствии с ПТЭ и ПТБ, глава ЭШ-13 запрещается производить эксплуатационному персоналу, должен выполняться ремонтными предприятиями (цехами, участками), имеющими специальное разрешение Министерства, ведомства и зарегистрированными в местных органах Госгортехнадзора.

Ремонт, который не влечет за собой нарушения взрывозащиты, производится ремонтной службой в соответствии с действующими Правилами технической эксплуатации, при этом лицо, ответственное за эксплуатацию этого оборудования, несет ответственность и за его ремонт (РТМ 16.689.169-75, п.п. 2.1, 2.2).

Капитальный ремонт электрических машин, не относящихся к основному электрооборудованию (приложение 12), считается нецелесообразным в следующих случаях:

разбит корпус или сложные детали (подшипниковые щиты, корпус коробки выводов и т.п.);
отбито более двух лап или две лапы с одной стороны;
значительно повреждено железо статора или ротора;
выплавлена обмотка ротора;
имеются значительные повреждения механических узлов, устранение которых силами ремонтного цеха или специализированным ремонтным предприятием невозможно.

Целесообразность капитального ремонта машин, относящихся к основному электрооборудованию, решается энергетической службой предприятия (производственного подразделения) или подрядным ремонтным предприятием Минэлектротехпрома и др.

Замена обмотки производится в случае аварийного выхода ее из строя или по результатам профилактических испытаний.

Коллекторы меняются в случае пробоя изоляции, связанного с выгоранием изоляции и повреждением пяти и более коллекторных пластин при износе коллектора.

Примечание.
Замена обмотки или коллектора относится к капитальному ремонту электрической машины.

4.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем технического обслуживания входят следующие операции:

наружный осмотр электромашины, включая систему их управления и защиты;

проверка ограждения, целостности заземления, крепления к раме (фундаменту);

контроль наличия и качества смазки при доступности и пополнение ее при необходимости;

проверка отсутствия ненормальных шумов и гула;

проверка и чистка доступных частей;

проверка искрения на контактных кольцах (коллекторе);

контроль за соблюдением требований ПТБ;

проверка соединения двигателя с рабочим механизмом;

проверка наружного вентилятора;

проверка исправности приборов для контроля температуры подшипников;

и, кроме того, для взрывозащищенных электродвигателей -

проверка вводных коробок, подсоединения и уплотнения ввода кабелей.

4.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

Все операции технического обслуживания и, кроме того:

очистка от пыли, грязи и масла;

разборка в необходимом объеме;

продувка сжатым воздухом;

проверка подсоединения и уплотнения ввода кабелей, заземления, состояния вводной коробки, кабеля;

проверка состояния и замер зазоров подшипников, замена их (при необходимости) и смазки;

проверка сопротивления изоляции обмотки;

проверка исправности вентилятора (воздухоохладителя) и ремонт при необходимости;

зачистка контактных колец (коллектора), проверка крепления и регулировка траверсы щеткодержателя, щеточного механизма, контактного и замыкающего устройства, замена и подгонка щеток - для электродвигателей с фазным ротором, синхронных и постоянного тока;

контроль шероховатости взрывозащитной поверхности, размеров взрывонепроницаемых щелей в коробках выводов и корпусе - для взрывозащищенных электродвигателей;

осмотр и проверка пусковых устройств (в соответствии с типовым объемом, см. разделы 5, 7);

сборки и испытание в режиме холостого хода, при возможности - в рабочем режиме.

4.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте без смены обмоток (с выемкой ротора)

Все операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того:

полная разборка с выемкой ротора (якоря) из статора;

проточка шеек вала или замена вала ротора (якоря) при необходимости;

переборка контактных колец - для электродвигателей с фазным ротором, синхронных;

продораживание и шлифовка коллектора - для электродвигателей постоянного тока;

ремонт подшипниковых узлов;

проверка изоляции обмоток и подшипников;

проверка (ремонт) расклиновки статорных (роторных) пазов;

проверка крепления лобовых частей обмотки статора, целостности бандажей ротора (якоря);

проверка крепления центрирующих, стопорных и контактных колец, вентиляторов, балансировочных грузов;

проверка состояния (ремонт) шеек и дисков уплотнения на валу;

ремонт вентилятора (воздухоохладителя) при необходимости;

балансировка ротора (якоря) при необходимости;

покрытие обмоток электроэмалью;

проверка состояния контура заземления;

проверка и установка зазоров между статором и ротором и других монтажных зазоров;

проверка (ремонт) проходных и опорных изоляторов, выводных концов (шин);

проверка целостности и надежности закрепления смотровых стекол, отсутствия трещин и др. повреждений;

сборка и испытание согласно Нормам;

покраска.

4.2.4. Типовой объем работ при капитальном ремонте с переметкой (заменой) обмоток

Все операции капитального ремонта без смены обмоток (с выемкой ротора) и, кроме того:

замена обмоток статора (ротора, якоря или катушек полюсов) в соответствии с картой технологического процесса;

замена вентилятора, щеточного механизма и других изношенных узлов и деталей;

ремонт воздухоохладителя и системы охлаждения;

восстановление элементов взрывозащиты, гидравлические испытания деталей и сборочных единиц взрывонепроницаемой оболочки, маркировок взрывозащиты, предупредительных надписей;

сборка и испытание согласно Нормам;

покраска.

В объем ремонтов взрывозащищенных электродвигателей кроме работ, содержащихся в типовых объемах ремонтов настоящего Положения, входят работы, установленные требованиями РТМ 16.689.169.75 (п. 19.2-19.4).

4.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р электрических машин определена исходя из условий эксплуатации и относится к электрооборудованию с частотой вращения 1500 об/мин, работающему на объектах добычи нефти и бурения в три смены, т.е. $К_{см} = 3$ (табл. 4.1).

При другой сменности работы вводится поправочный коэффициент $В_р = 3/К_{см}$, численное значение которого составляет:

сменность работы, $К_{см}$	1	1,25	1,5	2	2,5	3
поправочный коэффициент, $В_р$	3	2,4	2	1,5	1,2	1

Например, если сменность работы какого-либо электродвигателя равна 2, то техническое обслуживание можно производить не 1 раз в 3 месяца, а 1 раз в $3 \times 1,5 = 4,5$ мес. Соответственно меняется весь ремонтный цикл, если сменность в течение этого цикла остается стабильной. Полученные значения продолжительности ремонтного цикла и межремонтного периода округляются до целых величин.

При наличии резервного агрегата продолжительность ремонтного цикла и межремонтного периода для рабочего и резервного оборудования должна быть увеличена. При работе в нормальных условиях это увеличение может быть близким к двукратному.

Соблюдение ремонтного цикла для электродвигателей с числом оборотов 3000 об/мин при необходимости достигается увеличением количества технических обслуживаний не менее чем в 2-3 раза.

Техническое обслуживание электродвигателей, работающих в условиях повышенной влажности и агрессивных сред, проводится в сроки, установленные местными инструкциями, но не реже сроков, указанных в табл. 4.1 и 4.2.

Объемы работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, а также продолжительность непрерывной работы электродвигателей газлифтных компрессорных станций импортной поставки (см. табл. 4.2) приведены с учетом требований фирм-поставщиков для уточнения и дополнения типовых объемов работ (п. 4.2 настоящего Положения).

При этом у электродвигателей отечественной поставки замена смазки производится (с учетом опыта эксплуатации) в зависимости от частоты вращения: при 3000 об/мин через 1120 ч, 500 об/мин - 2240 ч, электродвигателей задвижек - 8760 ч, замена подшипников производится через 4320 ч, с текстолитовыми сепараторами - 1120 ч.

Капитальный ремонт с выемкой ротора, без смены обмоток электродвигателей напряжением 6 кВ и электродвигателей 0,4 кВ (свыше 100 кВт) ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях, производится не реже 1 раза в 2 года (см. табл. 4.1).

Капитальный ремонт со сменой обмоток для всех электродвигателей 6 и 0,4 кВ, работающих в различных условиях, производится в зависимости от их технического состояния, установленного по результатам осмотров, испытаний и диагностики.

Таблица 4.1

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов электрических машин

Оборудование	Продолжительность периодов, между			
	ТО, мес.	Т, мес.	К, мес.	
			без смены обмоток	со сменой обмоток
1. Технологические установки и объекты добычи, транспорта, подготовки нефти и попутного газа, объекты систем водоснабжения, бурения и общего назначения				
Электродвигатели синхронные и асинхронные напряжением 6 (10) кВ	6 3*	12 6*	24 24*	по результатам испытаний и состоянию
Электродвигатели	6	12	-	то же

асинхронные напряжением 0,4 кВ мощностью до 100 кВт	3*	12*	-	то же
То же, свыше 100 кВт	6 3*	12 12*	24 24*	то же то же
Электродвигатели задвижек	3 3*	12 6*	- *	то же то же
Электродвигатели взрывозащищенные	Согласно РТМ 16.689.169-75 (80)			
Электродвигатели станков-качалок	6 3*	12 6*	- -	по результатам испытаний и состоянию
Электродвигатели погружные (совместно с питающим кабелем)	при отказе (по заявке)	при подземном ремонте скважин	-	при отказе или сопротивлении изоляции до 0,5 МОм
Электродвигатели артезианских скважин	3	12	-	по результатам испытаний и состоянию
2. Буровые установки				
Электродвигатели асинхронные и синхронные напряжением 6 кВ	ежедневно	после каждого перемонтажа, но не реже 1 раза в 3 мес.	24	по результатам испытаний и состоянию
Электродвигатели асинхронные напряжением 0,4 кВ	то же	то же	24	то же
Машины постоянного тока	то же	то же	12	то же
3. Передвижные электростанции				
Генератор напряжением 6 кВ (с возбудителем) газотурбинной электростанции	согласно указаниям заводов-изготовителей			
То же, 0,4 кВ дизель-электрического агрегата	согласно указаниям заводов-изготовителей			
4. Механизмы для подземного и капитального ремонта скважин (ПРС, КРС)				
Электродвигатели асинхронные напряжением 0,4 кВ	ПРС - 1 раз в 7 дней КРС - 1 раз в 6 мес.	12	-	по результатам испытаний и состоянию
Генераторы подъемных кранов	ПРС - 1 раз в 7 дней КРС - 1 раз в 6 мес.	12	24	по результатам испытаний и состоянию
5. Объекты общего назначения				
Электродвигатели асинхронные напряжением 0,4 кВ ремонтных мастерских, баз производственного обслуживания и др.	12 6*	24 12*	24 (свыше 100 кВт) то же	по результатам испытаний и состоянию то же
Электродвигатели асинхронные напряжением 0,4 кВ котельных и тепловых сетей	6 3*	12 6*	то же то же	то же то же

* - для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним.

Таблица 4.2

Продолжительность непрерывной работы электродвигателей газлифтных компрессорных станций зарубежных фирм (Жемон-Шнейдер, Текнип-Крезо-Луар, Мицубиси и др.)

Оборудование	Продолжительность периодов, мес.		Объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту
	ТО	Т	
Синхронный электродвигатель напряжением 10 кВ	ежедневно	-	Вести контроль за параметрами: мощностью, напряжением, током, частотой в сети, коэффициентом мощности или реактивной нагрузкой, температурой статора, воздуха, воды, подшипников и масла Следить за работой электродвигателя и проверять: шум, запах, вибрацию, смазку (давление, расход, уровень масла, вращение смазочных колец, утечку масла), чистоту, искрение и износ щеток, утечки воды из охладительной системы В случае необходимости произвести: замену щеток, добавку масла в подшипниковые узлы с резервуаром (если уровень масла достигнет отметки минимального уровня), смазку шариковых подшипников консистентной смазкой в соответствии с указанием фирмы-изготовителя подшипников, удалить использованную консистентную смазку из полостей и емкостей для смазки, прочистить каналы охлаждения. Производить: очистку контактных колец, цоколя подшипниковых подушек; проверку скольжения щеток; визуальный контроль за правильным вращением и состоянием контактных колец (трещины, выбоины, скосы); визуальный контроль за цветом масла; слив, анализ и очистку масла
	7	-	Содержание технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (Т)
	-	12	Производить отбор и анализ масла и по результатам анализа проводить корректировку периодичности слива Предусматриваются следующие работы: для статора - проверка сопротивления изоляции, чистоты, вязки выступающих частей и отсутствия повреждения обмотки; проверка отсутствия повреждений и точек нагрева магнитопровода; для ротора - проверка изоляции, чистоты, надежности соединений, исправности пусковой обмотки, целости амортизатора цвета металла;

			проверка крепления полюсов (клинья, штифты, крепежные болты, затяжки и блокировки крепежных винтовых элементов). Если вытяжка крепежных элементов значительна, следует данные элементы заменить; для корпуса - проверка сварных швов, степени коррозии, плоскости установки, затяжки крепежных винтовых элементов; для узла сцепления - проверка центровки, затяжки и степени износа пальцев сцепления, перемещение металлических масс;
	-	12	для подшипников качения - проверка степени смазки и состояния подшипника; для подшипников скольжения - проверка скольжения, величины зазора, цвета металла, состояние смазочных колец; изоляции стояка подшипника; для контактных колец и щеток - проверка концентричности вращения (биение) с помощью компоратора (индикатора), наличия скосов на винтовых пазах, степени износа и состояния поверхности колец (прожоги, выбоины, царапины, скос, ровность поверхности). В случае необходимости провести механическую обработку колец; проверка давления на щетки, степени износа щеток, шунтов; для элементов системы охлаждения - проверка состояния баков для воды и трубопроводов, степени коррозии отсутствия повреждения, загрязнения (осадки, отложения солей), заменить в случае необходимости прокладки фланцевых соединений; для системы возбуждения - проверка диодов; для других элементов - наладка приборов, проверка нормального действия различных электрических или механических систем, проверка срабатывания элементов и срабатывания элементов и реле на допустимых уровнях (установках).
	-	36	Проводить испытание изоляции обмоток ротора и статора
	-	70	Проводить ремонт с выемкой ротора
Электродвигатели асинхронные напряжением 0,4 кВ (взрывозащищенного и нормального исполнения)	6	-	См. п. 4.2.1 Типовой объем по техническому обслуживанию
	-	12	См. п. 4.2.2. Типовой объем по текущему ремонту
Электродвигатель насоса уплотнения	2	-	Добавка смазки
	20	-	Замена смазки
	36	-	Замена подшипников
Электродвигатель насоса	1,5	-	Добавка смазки
	16	-	Замена смазки

	36	-	Замена подшипников
Электродвигатель рециркуляции смазки	20	-	Замена смазки
	36	-	Замена подшипников
Электродвигатель АВО газа и масла	3	-	Добавка смазки
	20	-	Замена смазки
	36	-	Замена подшипников
Электродвигатели подачи воздуха к контрольно-измерительным приборам	3	-	Добавка смазки
	20	-	Замена смазки
Электродвигатели насосов конденсата	20	-	Замена смазки

4.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости ремонта электродвигателей и положения по их применению заимствованы из нормативов "Система ППРОСПЭ" [5], инструктивно-методических материалов Минэнергомаша [11] и нормативных материалов Минэнерго СССР [16].

Нормы (табл. 4.3) предусматривают ремонт электродвигателей в условиях действующих объектов нефтепромыслов, специализированных мастерских, электроремонтных цехов и предприятий по ремонту электродвигателей.

Затраты времени, учтенные и неучтенные нормами трудоемкости, поправочные коэффициенты на температурные зоны и перемещения в пределах рабочей зоны учитываются в соответствии с указаниями п. 2.4.

При выполнении работ в помещениях с повышенной влажностью, запыленностью и температурой воздуха свыше 40°С нормы трудоемкости принимается с коэффициентом 1,25.

Таблица 4.3

Нормы трудоемкости ремонта электродвигателей

Оборудование	Норма трудоемкости, чел.-ч		
	капитального ремонта		текущего ремонта в условиях действующих производственных помещений (цехов)
	с полной перемоткой (заменой) обмоток	без перемотки (замены) обмоток	
Электродвигатели трехфазные с короткозамкнутым ротором напряжением 660 В с частотой вращения 1500 об/мин мощностью, кВт			
до 0,8	11	6	2
0,8 - 1,5	12	6	2
1,6 - 3,0	13	7	3
3,1 - 5,5	15	8	3
5,6 - 10	20	11	4
10,1 - 17	27	14	6
17,1 - 22	32	17	7
22,1 - 30	40	21	8
30,1 - 40	47	25	10
40,1 - 55	55	29	12
55,1 - 75	60	37	15
75,1 - 100	85	44	18
101 - 125	110	57	22
126 - 160	130	68	27
161 - 200	140	75	30
201 - 250	155	82	33
251 - 320	175	92	36
321 - 400	195	102	40
401 - 500	225	120	44
501 - 630	260	135	52

631 - 800	275	143	100
801 - 1000	319	166	112
1001 - 2000	407	212	148
2001 - 3750	583	303	212
3751 - 5000	682	355	248
5001 - 8000	770	400	280

Примечание.

Увеличение (уменьшение) трудоемкости ремонта различного вида машин, отражающих их конструктивную специфику, учитывается введением следующих коэффициентов:

для коллекторных машин постоянного и переменного тока 1,8

для синхронных машин, включая возбудитель 1,2

для электродвигателей с фазным ротором, взрывозащищенных, крановых, погружных, многоскоростных 1,3

для электромашин напряжением свыше 6 (10) кВ 1,7

4.5. Нормы складского резерва

Приведенные в табл. 4.4 нормы складского резерва установлены на основания нормативов, утвержденных Миннефтепромом СССР [31] и опыта эксплуатации.

Таблица 4.4

Нормы складского резерва электрических машин

Оборудование	Норма технически необходимого резерва оборудования в % к действующему парку
Электродвигатели переменного тока общего назначения, в том числе	
до 5 кВт	10,0
5,1 - 10,0 кВт	6,0
10,1 - 20,0 кВт	11,0
20,1 - 50,0 кВт	6,0
50,1 - 100,0 кВт	11,0
100,1 - 1000 кВт	10,0
свыше 1000 кВт	6,0
Бурение	14,0
Добыча	8,0
Электродвигатели крановые	7,0
Взрывозащищенные, в том числе	
до 100 кВт	8,0
свыше 100 кВт	6,0
Погружные электродвигатели в том числе	
ПЭД	36,0
ПЭДВ	36,0
ПЭДП	36,0
Генераторы переменного тока	3,0
Машины постоянного тока	4,0

4.6. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Для ремонта электрических машин устанавливаются нормы складского резерва запасных частей (табл. 4.5). Этот резерв должен быть неснижаемым, т.е. пополняться по мере расходования.

Таблица 4.5

Нормы складского резерва запасных частей для ремонта электрических машин

Запасные части	Номер резерва	На количество, находящееся в эксплуатации
Коллекторы, шт.	1	На 10 однотипных машин

Узел контактных колец в сборе	1	На 10 однотипных машин
Контактные кольца, комплект	1	На 10 однотипных машин
Щетки, комплект	2	На 10 однотипных машин
Секции стержневых обмоток статора и ротора (якоря), комплект	1	На 10 однотипных машин
Катушки главных и дополнительных полюсов, комплект	1	На 10 однотипных машин
Прокладки и втулки для щеточного механизма, комплект	2	На 10 однотипных машин
Наконечники кабельные, комплект	1	На 10 однотипных машин
Подшипниковые щиты, комплект	1	На 10 однотипных машин
Крышки подшипниковые, комплект	1	На 10 однотипных машин
Подшипники качения, шт.	4	На 10 однотипных машин
Валы, шт.	1	На 10 однотипных машин
Рым-болты, шт.	1	На 10 однотипных машин
Пазовые клинья, комплект	1	На 10 однотипных машин
Подшипники скольжения, шт.	4	На 10 однотипных машин
Маслоотражательные лабиринты, комплект	1	На 10 однотипных машин
Вентилятор, шт.	1	На 10 однотипных машин
Щеткодержатели, комплект	1	На 10 однотипных машин

4.7. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт асинхронных электродвигателей мощностью до 100 кВт

В соответствии с каталогом-справочником Информэлектро установлена градация электродвигателей по габаритам и типоразмерам (табл. 4.6).

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей (табл. 4.7 - 4.9) приняты на основании нормативных документов Минэлектротехпрома [23].

Таблица 4.6

Градация мощностей электродвигателей по габаритам и типоразмерам

Габарит электродвигателя	Типоразмер электродвигателя	2р-2	2р-4	2р-6	2р-8
		Частота вращения, об/мин			
		3000	1500	1000	750
		Номинальная мощность, кВт			
0	01	0,4	0,27	-	-
	02	0,6	0,4	-	-
1	11	0,8	0,6	0,4	-
	12	1,1	0,8	0,6	-
2	21	1,5	1,1	0,8	-
	22	2,2	1,5	1,1	-
3	31	3,0	2,2	1,5	-
	32	4,0	3,0	2,2	-
4	41	5,5	4,0	3,0	2,2
	42	7,5	5,5	4,0	3,0
5	51	10	7,5	5,5	4,0
	52	13	10	7,5	5,5
6	61	17	13	10	7,5
	62	20	17	13	10
7	71	30	22	17	13
	72	40	30	22	17
8	81	55	40	30	22
	82	75	55	40	30
9	91	100	75	55	40
	92	125	100	75	55

Таблица 4.7

Нормы расхода материалов на один электродвигатель

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов							
			2	4	6	8	2	4	6	8
1. Кабельные изделия										
1.1. Для серии 4А, А02, А2										
Провод обмоточный ТУ 16.505.370-78	ПЭТВМ		4АА-56А				4АА-56В			
	0,28	кг	0,42	0,52						
	0,315	кг						0,47	0,57	
	ПЭТВМ		4АА-63А				4АА-63В			
	0,315	кг			0,70				0,87	
	0,40	кг	0,58	0,65				0,66		
	0,45	кг					0,70			
	ПЭТВМ		4А71А (4АХ71А)				4А71В (4АХ71В)			
	0,40	кг								1,07
	0,45	кг			0,97				1,27	
	0,50	кг	0,95	0,96						
	0,56	кг					1,02	1,02		
	ПЭТВМ		4А80А (4АХ80А)				4А80В (4АХ80В)			
	0,50	кг				1,20				
	0,56	кг			1,49					
	0,69	кг		1,60						1,37
	0,71	кг							1,66	
	0,75	кг						1,57		
	0,80	кг	1,72							
	0,93	кг					1,96			
Провод обмоточный ТУ 16.505.370-78	ПЭТВМ		4А90LА (4АХ90LА)				4А90LВ (4АХ90LВ)			
	0,69	кг				1,66				
	0,77	кг								1,98
	0,83	кг			2,02					
	0,90	кг		2,08						
	1,08	кг	2,61							
ТУ 16.705. 110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ	кг	4А100SА (4А100SА)				4А100LВ (4А100LВ)			
	0,93	кг								2,79
	0,95	кг	3,82							
	1,06	кг							2,96	
	1,08	кг					4,18			
	1,12	кг		2,89						
	1,32	кг						3,47		
ТУ 16.505.370-78	ПЭТВМ		4А112МА				4А112МВ			
	1,06	кг				3,21				
	1,12	кг			3,16					
	1,18	кг								3,61
	1,25	кг	4,90						3,58	
	1,40	кг		3,70						
Провод обмоточный ТУ 16.505.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		4А132S				4А132М			
	1,06	кг			4,57			6,45		
	1,08	кг					6,40			5,15
	1,18	кг							4,96	
	1,25	кг		5,36						
	1,40	кг				4,42				
21428-75	ПЭТ-155		4А160S				4А160М			
	1,06	кг								1,06
	1,18	кг	8,95		8,50					

	1,25	кг		10,17						
	1,32	кг				7,50	10,29		9,05	
	1,40	кг						11,63		
	ПЭТ-155		4А180S				4А180М			
	1,25	кг	12,54	13,40				14,74		12,00
	1,32	кг							12,28	
	1,50	кг					15,10			
Провод обмоточный 21428-75	ПЭТ-155		4А200М				4А200L			
	1,25	кг			16,16					
	1,32	кг		18,36				20,81		
	1,40	кг				14,44			17,08	
	1,45	кг					21,42			
	1,50	кг	20,20							19,59
	ПЭТ-155		4АН200М				4АН200L			
	1,25	кг			16,34					
	1,32	кг		18,61				20,82		
	1,40	кг				18,61			18,18	
	1,45	кг					22,96			
	1,50	кг	21,06							19,59
	ПЭТ-155		4А225М				4АН255М			
	1,32	кг			22,29				22,65	
	1,40	кг		26,20				26,70		
	1,45	кг	26,20				26,20			
	1,50	кг				21,32				21,44
Провод обмоточный 21428-75	ПЭТ-155		4А250S				4А250М			
	1,40	кг				23,15			27,23	
	1,50	кг			27,20			44,60		
	1,56	кг	34,11	40,20			36,00			
	1,60	кг								26,60
1.2. Для серии А02, А2										
Провод обмоточный ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А02 (АЛ2)-11				А02 (А0Л2)-12			
	0,56	кг		1,26	1,52					
	0,63	кг	1,50					1,32	1,74	
	0,71	кг					1,60			
	ПЭТВ		А02 (А0Л2)-21				А02 (А0Л2)-22			
	0,69	кг			1,81					
	0,77	кг		1,89						
	0,80	кг							2,15	
	0,85	кг	2,15							
	0,90	кг						2,24		
	0,95	кг					2,32			
Провод обмоточный ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А02 (А0Л2)-31				А02 (А0Л2)-32			
	0,95	кг					3,53			
	1,00	кг			2,44					
	1,08	кг		3,08						
	1,18	кг	3,22						3,05	
	1,25	кг						3,15		
	ПЭТВ		А02-41				А02-42			
	1,12	кг							5,56	
	1,25	кг	6,12			3,66		6,17		
	1,40	кг			4,81		7,15			4,27
	1,50	кг		5,82						
	ПЭТВ		А02-51				А02-52			
	1,18	кг			6,73					
	1,25	кг	10,95					9,32		7,55
	1,40	кг		7,80			12,39			
	1,45	кг							8,22	
	1,56	кг				6,24				

	ПЭТВ		А2-61				А2-62			
	1,18	кг								11,25
	1,25	кг		9,50					10,91	
	1,40	кг	10,35			8,95		10,46		
	1,50	кг			9,50		11,51			
Провод обмоточный 21428-75	ПЭТ-155		А02-61				А02-62			
	1,18	кг								11,12
	1.25	кг	9,70						11,86	
	1,40	кг						11,02		
	1,45	кг			8,98		11,33			
	1,56	кг		9,16						
ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А2-71				А2-72			
	1,25	кг				12,00				
	1,32	кг			12,75					
	1,40	кг	15,41							14,75
	1,50	кг						15,35		
	1,56	кг		13,89					15,26	
	1,60	кг					16,32			
21428-75	ПЭТ-155		А02-71				А02-72			
	1,18	кг		14,37						
	1,32	кг	16,26			13,10				
	1,45	кг			13,99					
	1,50	кг								15,96
	1,56	кг					17,42	17,54		
	1,60	кг							15,77	

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов									
			2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
Провод обмоточный	ПЭТВ		А2-81					А2-82				
	1,32	кг								24,85		
	1,45	кг							28,82			19,40
	1,50	кг	24,24		21,56							
	1,56	кг		25,58			16,80	24,49			25,07	
	1,60	кг				19,18						
21428-75	ПЭТ-155		А02-81					А02-82				
	1,18	кг										21,40
	1,32	кг					18,55					
	1,40	кг				21,67						
	1,50	кг	24,12							27,87		
	1,56	кг							33,25			
	1,60	кг		27,38	24,51			27,45			26,80	
ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А2-91					А2-92				
	1,40	кг			32,24						31,36	
	1,50	кг		39,68		27,26				36,69		
	1,56	кг							48,24			23,30
	1,60	кг	45,39				21,50	46,54				
21428-75	ПЭТ-155		А02-91					А02-92				
	1,50	кг			35,64					48,84	36,42	31,66
	1,60	кг	47,03	45,79		29,18	34,67	50,93	53,31			

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов							
			2	4	6	8	2	4	6	8
1.3. Для серий А0К, АК, А0, А										
Провод обмоточный ТУ	ПЭТВ		А0К2-51				А0К2-52			
			Статор							
	1,08	кг								6,40

16.705.110-79 ОСТ 16.505.001-80	1,25	кг						8,20	6,67	
	1,32	кг		7,77		5,50				
	1,50	кг			5,95					
			Ротор							
17708-72	ПЭТВП мм^2									
	1,35 × 3,05	кг		6,69				7,20		
	1,35 × 3,80	кг				6,75				8,25
	1,68 × 4,40	кг			8,35				10,00	
ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВП		А0К2-71				А0К2-72			
			Статор							
	1,25	кг				13,60			16,08	
	1,32	кг		14,70						
	1,40	кг			13,62					15,42
	1,50	кг						16,82		
			Ротор							
7019-80	ПСД мм^2									
	1,81 × 3,28	кг		13,12				14,10		
	2,44 × 3,05	кг			16,58	17,20			20,10	19,20
Провод обмоточный 17 16.705.110-79 ОСТ 16.505.001-80	ПЭТПВ		АК2-81				АК2-82			
	1,18	кг								25,70
	1,32	кг			22,12					
	1,40	кг				21,20				
	1,50	кг							27,86	
	1,60	кг		27,76				32,65		
	ПЭТПВ		АК2-91				АК2-92			
	1,40	кг			32,24					
	1,45	кг								32,49
	1,50	кг		39,68		27,12			37,63	
	1,56	кг						48,36		
	ПЭТПВ		А (А0)-31				А (А0)-32			
	0,53	кг			1,45					
	0,56	кг		1,16						
	0,67	кг	1,35							
	0,69	кг							1,94	
	0,71	кг						1,50		
	0,83	кг					1,58			
	ПЭТПВ		А-41 (АЛ-41)				А-42(АЛ-42)			
	0,77	кг			2,24					
	0,95	кг		2,86						
	1,00	кг							2,75	
	1,12	кг	2,90							
	1,18	кг						3,63		
	1,32	кг					3,17			
Провод обмоточный ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 15.505.001-80	ПЭТПВ		А0-41 (А0Л-41)				А0-42 (А0Л-42)			
	0,77	кг			2,24					
	0,95	кг		2,86						
	1,00	кг							2,75	
	1,06	кг	2,83							
	1,18	кг					2,93	3,63		
	ПЭТПВ		А-51				А-52			
	1,12	кг		6,13						
	1,18	кг	5,90				6,93		6,14	
	1,32	кг			5,26					
	1.40	кг						7,58		
	ПЭТПВ		А-61				А-62			
	1,18	кг			6,39	8,58				

	1,32	кг		7,32						
	1,40	кг	11,74				12,12			9,35
	1,45	кг							7,90	
	1,60	кг						8,28		
7019-80	ПСД		А0-62				А0-63			
	1,32	кг	14,40		7,80	9,60		10,15		
	1,45	кг					14,90			
	1,56	кг		8,90						
	1,60	кг							9,14	11,40
Провод обмоточный ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А-71				А-72			
	1,18	кг			11,83					
	1,40	кг	16,78	12,32						
	1,56	кг				11,64				14,94
	1,60	кг					18,33	13,72	13,43	
7019-80	ПСД		А0-71				А0-72			
	1,18	кг				13,00				
	1,45	кг								15,80
	1,50	кг	20,20				24,30			
	1,56	кг		14,80	13,70			17,90		
	1,60	кг							17,10	
	ПЭТВ		А-81				А-82			
	1,40	кг							26,38	
	1,45	кг			22,50			28,13		22,12
	1,50	кг		24,44						
	1,56	кг				20,37				
	1,60	кг	33,91							
	1,70	кг					35,11			
7019-80	ПСД		А0-82				А0-83			
	1,32	кг				23,00				25,20
	1,56	кг			27,00				30,80	
	1,60	кг						35,0		
	1,70	кг	36,10	31,30			40,30			
Провод обмоточный ТУ 16.705.110-79 или ОСТ 16.505.001-80	ПЭТВ		А-91				А-92			
	1,45	кг			34,46					
	1,50	кг								36,57
	1,56	кг				30,26				
	1,70	кг		42,49				49,86	40,35	
	1,90	кг	57,38				69,20			
7019-80	ПСД		А0-93				А0-94			
	1,45	кг				38,80				
	1,56	кг							51,20	
	1,60	кг						64,40		
	1,70	кг		55,50	45,20					45,60
	1,90	кг	67,80				78,00			

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов											
			2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Провод обмоточный ТУ 16.705 110-79 или ОСТ 16.505.001-60	ПЭТВ		АК-60				АК-61				АК-62			
			Статор											
	1,18	кг			9,70					8,67				
	1,25	кг										11,01		
	1,32	кг		8,88										
	1,45	кг							11,23					
	1,50	кг						8,73						10,65

	1,60	кг											12,29	
16513-79	ПДБ мм^2		Ротор											
	2,1 × 2,63	кг		6,40	7,50			6,90	8,00			7,40	8,70	8,40

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов							
			2	4	6	8	2	4	6	8
1.4. Для серии 4А, А02, А2, А0, А										
Провод установочный 16036-79	ПВКФ		4АА56А				4АА56В			
	0,75	м	1,15	1,15	1,15		1,15	1,15		
			4АА63А				4АА63В			
	0,75	м	1,30	1,30	1,30		1,30	1,30	1,30	
			4А71А (4АХ71А)				4А71В (4АХ71В)			
	1,0	м	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35	1,35	1,35
			4А80А (4АХ80А)				4А80В (4АХ80В)			
	1,0	м	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	
			4А90LА (4АХ90LА)				4А90LВ (4АХ90LВ)			
	1,5	м	1,40	1,40	1,40					1,40
			4А100SА (4АХ100SА)				4А100SВ (4АХ100SВ)			
	2,5	м	1,40				1,40	1,40		
	1,5	м		1,40					1,40	1,40
			4А112МА				4А112МВ			
	2,5	м	1,40	1,40						
	1,5	м			1,40	1,40			1,40	1,40
			4А132S				4А132М			
	2,5	м		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Провод установочный 16036-79	РКГМ		4А160S				4А160М			
	4	м					1,50	1,50		
	2,5	м	1,50	1,50	1,50	1,50			1,50	1,50
			4А180S				4А180М			
	6	м					1,65	1,65		
	4	м	1,65	1,65						
	2,5	м							1,65	1,65
			4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	16	м					2,30	2,30		
	10	м							2,20	2,20
	6	м	2,30	2,30						
	4	м			2,20	2,20				
			4А225М (4АН225М)							
	16	м	2,40	2,20						
	10	м			2,20	2,20				
			4А250S				4А250М			
	35	м					2,80	2,50		
	25	м	2,80	2,50					3,20	
	16	м			3,20					
	10	м								3,00
	6	м				3,00				
			А02 (А0Л2)-11				А02 (А0Л2)-12			
	1,0	м	1,55	1,55	1,55		1,55	1,55	1,55	

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов									
			2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
Провод установочный 16036-79	РКГМ		А2-71					А2-72				
	10	м		2,55		2,35		2,55	2,55	2,35		
	6	м	2,55		2,35						2,35	
			А02-71					А02-72				
	10	м	2,75	2,75	2,55			2,75	2,75	2,55		

	6	м				2,55					2,55	
			А2-81					А2-82				
	16	м	3,30					3,45	3,30			
	10	м		3,10	3,00	3,00	3,00			3,10	3,15	3,15
			А02-81					А02-82				
	25	м										
	16	м	3,45					3,45	3,30			
	10	м		3,30	3,15	3,15	3,15			3,10	3,15	3,15
			А2-91					А2-92				
	35	м	3,40						3,30			
	25	м		3,15				7,30		3,30		
	16	м			3,00	2,85	2,85				3,10	3,10
			А02-91					А02-92				
	35	м		3,30					3,60	7,20		
	25	м	3,65					7,90				
	16	м			3,30	3,10	3,10				3,30	3,30
			А0К-51					А0К-52				
	4,0	м		3,20	3,20	3,20			3,20	3,20	3,20	
			А0К2-51					А0К2-52				
	10	м		8,50					8,80	8,80		
	6	м			8,50	8,30					8,50	

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов							
			2	4	6	8	2	4	6	8
Провод установочный 16036-79	РКГМ		А0К2-71				А0К2-72			
	10	м		6,50	6,50			6,50	6,50	
	6,0	м				6,50				6,50
			АК2-81				АК2-82			
	16	м						7,55	7,55	
	10	м		7,40	7,25	7,25				7,40
			АК-91				АК-92			
	35	м		8,50				8 80	8,80	
	16	м			8,50	8,30				8,50
			А (А0)-31				А (А0)-32			
	0,75	м	1,70	1,60	1,60		1,60	1,50	1,60	
			А (А0)-41				А (А0)-42			
	1,50	м	1,80				1,80			
	1,00	м		1,80	1,80			1,80	1,80	
			А (А0)-51				А (А0)-52			
	4,0	м	3,80	3,80			3,80	3,80		
	2,5	м			2,35					2,35
			А-61				А-61			
	6,0	м	3,90	3,90			3,90	3,90		
	4,0	м			2,80	2,80			2,80	2,80
			А-71				А-72			
	10,0	м	3,90				3,90	3,90		
	6,0	м		2,80	2,80	2,80			2,80	2,80
Провод установочный 16036-79	РКГМ		А0-72				А0-73			
	10,0	м	3,90				3,90	3,90	3,90	
	6,0	м		2,80	2,80	2,80				2,80
			А-81				А-82			
	25,0	м	4,70				4,70			
	16,0	м		3,25	3,25	3,25		3,25	3,25	3,25
			А0-82				А0-82			
	25,0	м	4,95				4,95	4,95		
	16,0	м		3,75	3,75	3,75			3,75	3,75
			А-91				А-92			

	25,0	м	10,10	3,85	3,85	3,85	10,10	3,85	3,85	3,85
			А0-93				А0-94			
	25,0	м	12,50	4,45	4,45	4,45	12,50	4,45	4,45	4,45
			АК-60				АК-61			
	4,0	м		4,30	4,30			4,30	4,30	4,30
			АК-62							
	4,0	м		4,30	4,30	4,30				
2. Электроизоляционные материалы										
2.1. Для серии А4										
Пленкоасбокартон ТУ 16. 503.044-72			4АА-56А				4АА-56В			
	0,1	кг	0,04				0,012			
	0,19	кг	0,012	0,016			0,013	0,018		
	0,25	кг	0,006				0,008			
			4АА-63А				4АА-63В			
	0,2	кг	0,011	0,013	0,019		0,012	0,013	0,023	
	0,35	кг	0,027	0,019	0,02		0,028	0,021	0,028	
			4А71А (4АХ71А)				4А71В (4АХ71В)			
	0,25	кг	0,046	0,020	0,021		0,046	0,020	0,021	0,022
			4А80А (4АХ80А)				4А80В (4АХ80В)			
	0,35	м	0,046	0,019	0,018	0,019	0,045	0,019	0,018	0,019
			4А112МА				4А112МВ			
	0,35	м	0,018	0,036	0,040	0,036			0,040	0,036
Пленкосинтокартон ТУ 15.503.181-78			4А71А (4АХ71А)				4А71В (4АХ41В)			
	0,2 × 500 × рулон	кг	0,017	0,014	0,022		0,014	0,017	0,029	0,025
	0,35 × 500 × рулон	кг	0,013	0,013	0,019		0,014	0,014	0,025	0,021
			4А80А (4АХ80А)				4А80В (4АХ80В)			
	0,2 × 500 × рулон	кг	0,019	0,029	0,028	0,028	0,023	0,037	0,039	0,035
	0,35 × 500 × рулон	кг	0,014	0,021	0,021	0,021	0,017	0,026	0,033	0,026
			4А90А (4АХ90А)				4А90В (4АХ90В)			
	0,2 × 500 × рулон	кг	0,031	0,041	0,048	0,044				0,055
	0,35 × 500 × рулон	кг	0,058	0,050	0,046	0,047				0,054
			4АА100S				4А1001L			
	0,2 × 500 × рулон	кг	0,036	0,047			0,043	0,06	0,054	0,054
	0,35 × 500 × рулон	кг	0,080	0,054			0,085	0,058	0,064	0,074
			4А112МА				4А112МВ			
	0,2 × 500 × рулон	кг	0,052	0,064	0,083	0,099			0,076	0,094
	0,4 × 500 × рулон	кг	0,033	0,040	0,042	0,050			0,056	0,029
			4А132S				4А132М			
	0,2 × 500 × рулон	кг		0,037	0,025	0,034	0,047	0,037	0,025	0,034
	0,35 × 500 × рулон	кг		0,072	0,097	0,096	0,055	0,090	0,124	0,12

	0,4 × 500 × рулон	кг		0,039	0,054	0,048	0,034	0,054	0,076	0,067
Стеклотекстолит 12625-74			4А160S				4А160М			
	0,5	кг	0,028	0,048	0,047	0,048	0,036	0,077	0,047	0,072
	0,2	кг	0,202	0,259	0,302	0,288	0,230	0,365	0,410	0,346
			4А180S				4А180М			
	0,5	кг	0,04	0,062			0,054	0,072	0,069	0,065
	2,0	кг							0,360	0,430
	2,5	кг	0,216	0,283			0,324	0,440		
			4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	0,5	кг	0,810	0,680	0,910	0,910	0,940	0,820	0,690	0,690
	2,5	кг	0,740	0,620	0,620	0,620	0,650	0,620	0,720	0,720
			4А225М (4АН225М)							
	0,5	кг	0,065	0,106	0,101	0,101				
	2,5	кг	0,360	0,480	0,706	0,706				
			4А250S				4А250М			
	0,5	кг	0,110	0,126.	0,108	0,108	0,110	0,126	0,122	0,136
	2,5	кг	0,365	0,552	0,640	0,640	0,456	0,552	0,515	0,518
Электронит 17 38-114.146-75			4А180S				4А180М			
	2,0	кг	0,646	0,646			0,646	0,646	0,646	0,646
			4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	2,0	кг	0,180	0,140	0,220	0,220	0,180	0,140	0,220	0,220
			4А225М (4АН225М)							
	2,0	кг	0,608	0,810	1,080	1,080				
			4А250S				4А250М			
	2,0	кг	0,810	1,092	1,080	1,080	0,810	1,092	1,080	1,080
Пленколакослюдопласт ТУ 16.503.089-75			4А160S				4А160М			
	0,4	кг	0,60	0,652	0,524	0,459	0,64	0,816	0,701	0,621
			4А180S				4А180М			
	0,4	кг	0,853	1,090			1,12	2,04	1,818	2,064
			4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	0,4	кг	0,147	1,712	1,954	1,902	1,257	2,222	2,347	2,295
			4А225М (4АН225М)							
	0,4	кг	1,527	2,462	2,235	2,185				
			4А250S				4А250М			
	0,4	кг	2,35	2,35	2,52	2,52	2,35	4,92	2,95	3,87
Стеклолакоткань 10156-70	ЛСКЛ, ЛСК		4А160				4А160М			
	0,15	м	6,65	8,53	7,95	7,35	6,65	8,53	7,95	7,35
	ПСКЛ, ЛСК		4А180S				4А180М			
	0,15	м	6,25	7,60			6,25	7,50	10,88	10,63
	ЛСК		4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	0,15	м	8,24	11,48	14,44	17,07	8,24	11,48	14,44	14,04
			4А225М (4АН225М)							
	0,15	м	9,65	12,15	17,58	19,51				
			4А250S				4А250М			
	0,15	м	4,97	4,97	6,77	6,15	4,97	4,97	6,77	5,15
Лента ЛЭС 5937-68	ЛЭС		4А160S				4А160М			
	0,2 × 25	м				2,04				2,04
			4А225М (4АН225М)							
	0,2 × 25	м	2,42	2,63	2,1	2,1				
			4А250S				4А250М			
	0,1 × 20	м	3,16	3,16	2,84	2,63	3,16	3,16	2,84	2,63
Стеклочулок ТУ 17. РСФСР 5873-	АСЭЧ (б)		4А56А				4А56В			
	∅ 5,0	м	4,0	4,0			4,0	4,0		

72			4A71A (4AX71A)				4A71B (4AX71B)			
	∅ 5,0	м	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0	4,0	4,0
			4A80A (4AX80A)				4A80B (4AX80B)			
	∅ 5,0	м	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61			4,1
			4A90LA (4AX90LA)				4A90LB (4AX90LB)			
	∅ 5,0	м	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1			4,1
			4A100S				4A1001L			
	∅ 5,0	м	6,12	6,12		6,12	6,12	6,12	6,12	6,12
			4A160S				4A160M			
	∅ 5,0	м	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
			4A180S				4A180M			
	∅ 5,0	м	12,37	18,56			12,37	18,56	22,68	22,68
			4A200M (4AH200M)				4A200L (4AH200L)			
	∅ 5,0	м	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
			4A225M (4AH225M)							
	∅ 5,0	м	33,0	33,0	33,0	33,0				
			4A250S				4A250M			
	∅ 5,0	м	57,36	57,36	57,36	57,36	57,36	57,36	57,36	57,36
Электроизоляционные трубки ТУ 16.503.133-74	ТКСП		4A56A				4A56B			
	∅ 1,0	м	0,24	0,24			0,24	0,24		
			4AA63A				4AA63B			
	∅ 1,0	м	0,50	0,50	0,75		0,504	0,504	0,75	
	∅ 4,0	м	0,37	0,37	0,50		0,37	0,37	0,50	
	∅ 8,0	м	0,032	0,032	0,03		0,03	0,03	0,03	
			4A71A (4AX71A)				4A71B (4AX71B)			
	∅ 2,0	м	0,147	0,987	0,648		0,147	0,987	0,648	0,729
	∅ 3,0	м	0,091	0,091	0,091		0,091	0,091	0,091	0,091
	∅ 6,0	м	0,246	0,246	0,246		0,246	0,246	0,246	0,246
			4A80A (4AX80A)				4A80B (4AX80B)			
	∅ 2,0	м	0,937	1,000	1,140	1,287	0,937	1,000	1,140	1,093
	∅ 3,0	м		0,09	0,09	0,09		0,09	0,09	0,09
	∅ 4,0	м		0,150	0,150	0,150		0,150	0,150	0,150
	∅ 5,0	м		0,246	0,246	0,246		0,246	0,246	0,246
	ТКСП		4A90LA (4AX90LA)				4A901B (4AX901B)			
	∅ 2,0	м	0,24	1,087	0,980	1,893				1,893
	∅ 3,0	м			0,096					
	∅ 6,0	м	0,252							
			4A100S				4A100L			
	∅ 2,0	м	0,63	1,82	0,63	0,63	0,63	1,82	1,32	1,32
	∅ 3,0	м	1,89				1,89			
			4A112MA				4A112MB			
	∅ 3,0	м	0,57	0,52	0,88	0,71			0,88	0,71
			4A132S				4A132M			
	∅ 3,0	м		0,57	1,1	1,26	0,57	0,57	1,1	1,26
			4A160S				4A160M			
	∅ 2,0	м	3,9		5,7	6,1			5,7	
	∅ 3,0	м	3,9	4,0			3,9			6,1
	∅ 5,0	м				0,354				
	∅ 6,0	м		0,424						0,354
	∅ 7,0	м						0,424		
	∅ 8,0	м				0,424				
			4A180				4A180M			
	∅ 2,0	м								10,59
	∅ 4,0	м			2,84	7,65	2,84	7,65	9,53	
	∅ 5,0	м								1,05

	∅ 7,0	м		6,51				6,51	1,05	
	ТКСП		4А200М (4АН200М)				4А200L (4АН200L)			
	∅ 3,0	м				22,35				22,35
	∅ 4,0	м	8,8							
	∅ 5,0	м	4,7				4,7	8,8		
	∅ 6,0	м			0,82	1,65			0,82	1,12
	∅ 7,0	м		0,55				0,55		
	∅ 10,0	м			0,55				0,55	0,55
			4А225М (4АН225М)							
	∅ 4,0	м		9,41	10,58	15,29				
	∅ 5,0	м	4,7							
	∅ 7,0	м			1,13	1,7				
			4А250S				4А250М			
	∅ 4,0	м				15,1				15,1
	∅ 6,0	м		9,29	12,4			9,29	12,4	
	∅ 8,0	м	5,65				5,65			
Электроизоляционные трубки ТУ 16.503.031-75	ТКР		4А71А				4А71В			
	∅ 8	м	0,182	0,182	0,182		0,182	0,182	0,182	
			4А90LA (4АХ90LA)				4А90LB (4АХ90LB)			
	∅ 12,0	м				0,19				0,19
			4А112МА				4А112МВ			
	∅ 4,0	м	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127
	∅ 7,0	м	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284		
	ТКР		4А132S				4А132М			
	∅ 4,0	м	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132
	∅ 5,0	м	0,9	0,9	0,9	0,85	0,85	0,85	0,9	0,85
			4А160S				4А160М			
	∅ 10,0	м	0,424	0,424	0,424		0,424	0,424	0,424	
			4А180				4А180М			
	∅ 12,0	м	0,612	0,51			0,612	0,51		
			4А200М (4АМ200М)				4А200L (4АМ200L)			
	∅ 12,0	м	0,55	0,55			0,55	0,55		
			4А250S				4А250М			
	∅ 8,0	м				1,2				1,2
	∅ 10,0	м			0,85				0,85	
2.2. Для серии А02, А2										
Пленкоэлектрокартон ТУ 16.503.132-74	0,27		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		кг	0,03	0,03	0,03		0,03	0,03	0,03	
			А02-21				А02-22			
		кг	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	
			А02-31				А02-32			
		кг	0,06	0,103	0,103		0,06	0,127	0,127	
			А02-41				А02-42			
		кг	0,08	0,108	0,108	0,153	0,102	0,142	0,142	0,195
			А02-51				А02-52			
		кг	0,231	0,231	0,251	0,251	0,290	0,290	0,318	0,318
			А2-61				А2-62			
		кг	0,170	0,211	0,268	0,268	0,210	0,243	0,33	0,33
			АК-71				АК-72			
		кг	0,355	0,355	0,450	0,450	0,473	0,473	0,518	0,518
			АК-81				АК-82			
		кг	0,471	0,471	0,714	0,714	0,755	0,755	0,831	0,831
			АК-91				АК-92			
		кг	1,10	1,12	1,30	1,12	1,06	1,05	1,04	1,03
Стеклотекстолит 12652-74		кг	А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
			0,052	0,052	0,052		0,052	0,052	0,052	

			А02-61				А02-62			
				0,279	0,370	0,370	0,280	0,373	0,420	0,420
			А2-61				А2-62			
			0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
			А02-71				А02-72			
			0,550	0,550	0,550	0,550	0,675	0,675	0,675	0,675
			А2-71				А2-72			
			0,662	0,662	0,662	0,662	0,662	0,66	0,662	0,662
			А02-81				А02-82			
			0,630	0,630	0,630	0,630	0,785	0,785	0,785	0,785
Стеклолента 5937-68	ЛЭС		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		м	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	1,5	
			А02-51				А02-52			
		м	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	
			А02-61				А02-62			
		м		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			А2-61				А2-62			
		м	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			А02-71				А02-72			
		м	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025
			А2-71				А2-72			
		м	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025
			А02-81				А02-82			
		м	3,333	3,333	4,848	4,848	3,333	3,333	4,848	4,848
			А2-81				А2-82			
		м	3,333	3,333	3,838	3,838	3,333	3,333	3,838	3,838
			А2-91				А2-92			
		м	190,0	25,0	22,0	32,0	190,0	25,0	30,0	32,0
Стеклочулок ТУ 17 РСФСР 5873-72	АСЭЧ (б)		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		м	4,5	4,5	4,5		4,5	4,5	4,5	
			А02-21				А02-22			
		м	5,0	5,0	5,0		5,0	5,0	5,0	
			А02-71				А02-72			
		м	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65
			А2-71				А2-72			
		м	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65	15,65
			А02-81				А02-82			
		м	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
			А2-81				А2-82			
		м	21,565	21,565	21,565	21,565	21,565	21,565	21,565	21,565
Стеклолакотканъ 10156-70	ЛСЭ		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		м	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
			А02-51				А02-52			
		м	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674
	ЛСП		А02-61				А02-62			
		м		0,83	1,37	1,37	0,93	1,03	1,8	1,8
	ЛСЭ		А2-61				А2-62			
		м	1,1	1,2	1,39	1,47	1,1	1,32	1,74	1,82
			А2-71				А2-72			
		м	0,65	0,66	1,02	1,02	0,87	0,87	1,12	1,12
Электронит ТУ 38.114.146-75			А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		кг	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
			А02-21				А02-22			
		кг	0,15	0,15	0,15		0,15	0,15	0,15	
			А2-91				А2-92			
		кг	0,72	0,87	0,90	0,90	0,84	1,01	1,18	1,18
Электроизоляционные	ТЛВ		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		м	2,0	2,0	2,0		2,0	2,0	2,0	

трубки 9614-75			А02-21				А02-22			
		м	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
			А02-31				А02-32			
		м	1,57	1,57	1,57		1,57	1,57	1,57	
			А02-41				А02-42			
		м	2,226	1,655	2,234	3,951	2,491	1,655	2,234	3,951
			А02-51				А02-52			
		м	2,91	1,809	2,091	2,214	2,271	1,809	2,091	2,214
			А02-61				А02-62			
		м		6,72	7,98	10,38	5,19	6,75	6,99	10,38
			А2-61				А2-62			
		м	5,19	6,75	7,99	10,38	5,19	6,75	7,99	10,38
			А02-71				А02-72			
		м	9,64	9,64	9,64	9,64	13,18	13,18	13,18	13,18
			А2-71				А2-72			
		м	6,46	6,46	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
			А02-81							
		м	9,640	9,640	9,640	9,640	13,179	13,179	13,179	13,179
			А2-81				А2-82			
		м	4,38	8,99	11,93	11,93	8,99	8,99	8,99	8,99
	ТПВ		А02-91				А02-92			
		м	3,5	5,5	9,0	6,0	3,5	5,5	7,5	9,0
			А2-91				А2-92			
		м	7,0	11,0	12,0	12,0	7,0	11,0	18,0	12,0
Полиэтилентерефталатная пленка ТУ 6.05.1794-76	ПЭТФ		А02-11 (А0Л2-11)				А02-12 (А0Л2-12)			
		кг	0,008	0,008	0,008		0,008	0,008	0,008	
			А02-21				А02-22			
		кг	0,009	0,009	0,009		0,009	0,009	0,009	
			А02-31				А02-32			
		кг	0,01	0,01	0,01		0,011	0,011	0,011	
			А02-41				А02-42			
		кг	0,017	0,029	0,029	0,024	0,021	0,029	0,029	0,029
			А02-51				А02-52			
		кг	0,024	0,024	0,024	0,024	0,30	0,30	0,30	0,30
			А2-71				А2-72			
		кг	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,70
Стеклолакоткань 10156-78	ЛСП		А02-21				А02-22			
		м	0,22	0,22	0,22		0,22	0,22	0,22	
			А02-31							
		м	0,326	0,362	0,362		0,362	0,362	0,362	
			А02-41				А02-42			
		м	0,73	0,35	0,72	0,73	0,73	0,35	0,34	0,72
			А02-71				А02-72			
		м	1,264	1,264	1,273	1,273	1,305	1,305	1,947	1,947
			А02-81				А02-82			
		м	2,381	2,381	2,381	2,381	3,388	3,388	3,388	3,388
	ЛСЭ		А2-81				А2-82			
		м	1,44	1,44			1,78	1,78		
	ЛСП		А2-91				А2-92			
		м	4,01	1,65	1,65	1,65	2,59	3,86	2,03	2,03
Стеклолакослюдопласт ТУ 16503.052-77	ГИТ-Т-ЛСП		А02-61				А02-62			
		кг		0,345	0,400	0,430	0,322	0,350	0,28	0,46
							А2-62			
		кг					0,551	0,551	0,551	0,551
Пленкоасбокартон ТУ 16.503.044-72	ГИТ-Т-ЛСВ		А2-91				А2-92			
		кг		0,536	0,56	0,56	0,96	0,71	0,71	0,68
							А2-62			
		кг					0,226	0,226	0,226	0,226

			А02-61				А02-62			
		кг		0,129	0,203	0,203	0,154	0,193	0,226	0,226
Пленкосинтокартон ТУ ОЯД.503.017-76	ПСК-ЛП		А02-71				А02-72			
		кг	0,399	0,399	0,505	0,505	0,457	0,457	0,595	0,595
			А02-81				А02-82			
		кг	0,79	0,79	0,79	0,79	0,98	0,98	0,98	0,98
Лакостеклорезинослюдопласт ТУ 16.503.126-74			А2-91				А2-92			
				0,504	0,612	0,432		0,504	0,612	0,432
Слюдинит 10715-63			А2-91				А2-92			
		кг	0,46	0,57	0,57	0,57	0,56	0,70	0,75	0,75
2.3. Для серии А0К, АК2										
Стеклотекстолит 12626-74	СТЭФ-1		А0К2-51				А0К2-52			
	2,0	кг		0,243	0,243	0,243		0,337	0,337	0,337
			А0К2-71				А0К2-72			
	0,5	кг		0,08	0,08	0,08		0,10	0,10	0,10
	3,0	кг		0,4	0,4	0,4		0,5	0,5	0,5
	СТ-П									
	2,0	кг		0,65	0,65	0,65		0,65	0,65	0,65
	СТ		АК2-81				АК2-82			
	3,0	кг		0,666	0,813	0,813		0,911	1,367	1,367
				0,082	0,112	0,12		0,103	0,141	0,146
Текстолит 2910-74	СТ		АК2-81				АК2-82			
		кг		0,334	0,457	0,457		0,456	0,624	0,648
			АК2-91				АК2-92			
		кг		0,756	0,907	0,907		0,912	1,175	1,790
		кг		0,567	0,640	0,665		0,648	0,838	0,920
Пленкоэлектрокартон			А0К2-51				АОК2-52			
		кг		0,520	0,520	0,520		0,656	.0,656	0,656
Электронит ТУ 38.114.145-70			А0К2-51				А0К2-52			
		кг		0,165	0,165	0,165		0,130	0,130	0,130
			АК2-81				АК2-82			
	0,5	кг		0,130	0,144	0,144		0,173	0,187	0,187
	0,2	кг		0,374	0,526	0,526		0,480	0,691	0,691
	1,0	кг		0,245	0,263	0,263		0,245	0,263	0,263
			АК2-91				АК2-92			
	0,5	кг		0,150	0,159	0,159		0,186	0,223	0,230
	0,2	кг		0,474	0,461	0,461		0,576	0,620	0,720
	1,0	кг		0,565	0,596	0,472		0,535	0,596	0,472
Стеклочулок ТУ 17 РСФСР 5873-72	АСЭЧ (б)		А0К-51				А0К-52			
		м		1,530	1,530	1,530		1,530	1,530	1,530
			АК2-81				АК2-82			
		м		2,0	2,0	2,0		2,0	2,0	2,0
			АК2-91				АК2-92			
		м		1,6	1,6	1,6		1,6	1,6	1,6
Стеклолакоткань 10156-70			А0К2-51				А0К2-52			
	ЛСЭ	м		0,697	0,697	0,697		0,938	0,938	0,938
	ЛСКА	кг		0,361	0,361	0,361		0,311	0,311	0,311
			А0К2-71				А0К2-72			
	ЛСК	м		7,500	7,500	7,500		8,500	8,500	8,500
10156-62	ЛСБ		АК2-81				АК2-82			
	0,15	$м^2$		1,250	1,743	1,743		1,459	2,189	2,189
	ЛСП		АК2-81				АК2-82			
	0,17 × 25,0	$м^2$		0,236	0,472	0,325		0,236	0,472	0,325
	ЛСЛ									

	0,17 × 0,20	м^2		0,037	0,037	0,037		0,037	0,037	0,037
	ЛСБ									
	0,2	м^2		0,042	0,042	0,042		0,042	0,042	0,042
	ЛСЛ			АК2-91				АК2-92		
		м^2		0,071	0,077	0,052		0,071	0,077	0,052
	ЛСП	м^2		0,236	0,236	0,525		0,236	0,472	0,525
Электроизоляционные трубки ТУ 16.503.031-75	ТКР			А0К2-51				А0К2-52		
		м		4,521	4,621	5,487		4,760	4,928	5,439
				А0К2-71				А0К2-72		
		м		6,500	6,500	6,500		7,700	7,700	7,700
Лента стеклянная 5937-68	ЛЭС			АК2-81				АК2-82		
	0,15 × 20	м		41,00	52,5	64,5		41,0	53,0	65,0
	0,1 × 20			109,9	146,8	122,7		109,9	146,8	122,7
				АК2-91				АК2-92		
	0,2 × 20	м		26,5	23,5	33,6		26,5	31,5	33,5
	0,1 × 20	м		184,5	186,2	109,3		184,5	186,2	109,3
Лакостеклослюдопласт ТУ 28-65	ЛСБ			АК2-81				АК2-82		
	0,4			0,386	0,389	0,321		0,386	0,389	0,321
	0,5			0,43	0,523	0,683		0,597	0,727	0,727
Лакостеклопласт ТУ 28-65	ЛСБ			АК2-91				АК2-92		
	0,4	м		0,573	0,639	0,607		0,670	0,786	0,770
				0,624	0,624	0,320		0,585	0,572	0,399
Стеклослюдинит ТУ ОЭМ ВЭМ 67-58				АК2-81				АК2-82		
	0,2	кг		0,441	0,592	0,592		0,556	0,750	0,750
				АК2-91				АК2-92		
	0,2	кг		0,699	0,630	0,630		0,699	1,170	1,270
Слюдинитофолий ТУ 35 ЭП 26-61				АК2-81				АК2-82		
	0,12	кг		1,405	1,909	1,981		1,755	2,385	2,485
				АК2-91				АК2-92		
	0,12	кг		3,037	1,080	2,112		3,037	2,434	1,927
Слюдинитовая лента				АК2-81				АК2-82		
	0,13 × 15	кг		0,619	0,608	0,446		0,502	0,608	0,446
				АК2-91				АК2-92		
	0,13 × 15	кг		0,614	0,543	0,469		0,614	0,548	0,469
Электрокартон 2824-56				АК2-81				АК2-82		
	ЭВ									
	0,2	кг		0,273	0,368	0,383		0,363	0,389	0,508
				АК2-91				АК2-92		
	0,2	кг		0,470	0,528	0,548		0,583	0,689	0,604

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А-31 32-4	А0-31 32-4	А-41 42-4	А0-41 42-4	А-51 52-4	А0-51 52-4	А-61 62-4	А-71 72-4	А-81 82-4	А-91 92-4
2.4. Для серии А, А0												
Пленкоэлектрокартон ТУ 16.503 018-67	0,27	кг	0,07	0,06	0,214	0,098	0,20	0,3	0,53	0,72	1,39	2,1
Пленка полиэтилентерефталатная ТУ 6.05. 1537-72	ПЭТФ	кг	0,01	0,08	0,018	0,016	0,002	0,026				
Лента киперная 4514-71	0,45	м					7,0		8,4	9,2	13,6	34,7

Лента тафтяная 4514-71	0,25	м			5,2							
			А-31 32-4	А0-31 32-4	А-41 42-4	А0-41 42-4	А-51 52-4	А0-51 52-4	А0-62 63-4	А0-72 73-4	А0-82 83-4	А0-93 94-4
Стеклолакоткань 10156-70	ЛСЛ 0,17	м	0,021		0,067		0,66					
	ЛЭС	$м^2$		0,047		0,047		0,208	0,684			2,75
	ЛСБ	м								1,09	2,05	

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А-31 32-4	А-41 42-4	А-51 52-4	А-61 62-4	А-71 72-4	А-81 82-4	А-91 92-4
Электроизоляционная трубка ТУ 16.503.031-75	ТКР								
	∅ 2	м	1,08	1,38	1,69				
	∅ 2,5	м				5,62			
	∅ 4,5	м	0,36				6,0		
	∅ 5,	м		0,46					
	∅ 6	м			0,56				
	∅ 7	м				1,87			
	∅ 8	м					1,3		
	∅ 10	м						7,3	
	∅ 12	м							8,0
	∅ 14	м						1,2	
	∅ 16	м							1,5
			А-31 32-4	А-41 42-4	А-51 52-4	А-62 63-4	А-72 73-4	А-82 83-4	А-92 93-4
- ″ - 9614 75	ТЛВ		0,75	0,75	3,0				
	ТКР		0,46	0,46	0,766	5,66	5,66	6,97	6,89
Текстолит 2910-74		кг	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
Стеклочулок ТУ 17 РСФСР 5873-72	АСЭЧ (б)	м	2,55						
Электронит листовой ТУ 38.114.146-75		кг				0,275	0,443	0,547	0,671
Изофлекс 2В ТУ ОАБ 503.004.70		кг				0,231	0,306	0,724	0,899
Стеклолента 5937-68	ЛЭС	м		4,21	6,84	8,42	8,42	11,06	12,63
Гетинакс листовой 2718-74		кг	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Тип электродвигателя и число пар полюсов							
			2	4	6	8	2	4	6	8
2.5. Для серии АК										
Лакоткань хлопчатобумажная 2214-70			АК-61				АК-62			
		м		0,192	0,192	0,192		0,192	0,192	0,192
Электроизоляционные трубки ТУ 17.503.031-75	ТКР	м		1,605	1,190	1,780		1,605	2,005	2,005
9614-75		м		5,250	9,37	7,10		9,0	7,06	7,06

Лакоткань эскопоновая 10156-70	ЛЭС 105/130	м		3,6	4,8	4,8		4,06	5,42	5,42
Стекломиканит гибкий 8727-78		кг		0,991	0,991	0,991		0,991	0,991	0,991
Мика-лента 4268-65		кг		0,177	0,177	0,177		0,177	0,177	0,177

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	4AA56 A, B 4AA63 A, B	4A71 A, B 4A80 A, B 4A90-LA, LB 4A100 SA, LB 4A112 MA, MB	4A132 S, M	4A160 S, M	4A180 S, M	4A200 M 4AM200 M	4A225M 4AM 225M	4A2500 M
3. Топливо и нефтепродукты										
3.1. Для серии 4А										
	Масла									
Машинное 20790-75		кг	0,005	0,008	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,15	0,15
	Смазки									
Смазка 8773-73	ЦИАТИМ-203	кг	0,02	0,04	0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
Смазка 19537-74	ПВК	кг	0,005	0,05	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,025	0,025
	Прочие нефтепродукты									
Уайт-спирит 3134-78		кг	0,05	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
Ксилол 9949-76		кг	0,03	0,03	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7
Парафин 16960-71		кг	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,03	0,04

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А02-11 А0Л-11 12	А02-21 22	А02-31 32	А02-41 42	А02-51 52	А02-61 62	А02-71 72	А02-81 82	А02-91 92
3.2. Для серии А02											
	Масла										
Машинное 20790-75		кг	0,01	0,02	0,05	0,05	0,6	0,08	0,1	0,16	0,16
Трансформаторное 982-68		кг	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,01	0,02	0,03	0,03
Льняное 0791-66		кг	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04				
	Смазки.										
Смазка 10537-74	ПВК	кг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,025	0,025	0,025
Литол-24 211160-76		кг	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,1	0,15	0,25	0,55
	Прочие нефтепродукты										
Уайт-спирит 3134-78		кг	0,02	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5
Ксилол 9949-76		кг	0,03	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Парафин 16960-71		кг	0,001	0,001	0,004	0,004	0,004	0,005	0,05	0,01	0,02

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А2-61, 62	А2-71, 72	А2-81, 82	А2-91, 92
3.3. Для серии А2						
	Масла					
Машинное 20790-75		кг	0,08	0,1	0,16	0,16
Трансформаторное 982-68		кг	0,01	0,02	0,03	0,03
Льняное 5791-66		кг	0,05	0,05	0,05	0,05
	Смазки					
Смазка 19537-74	ПВК	кг	0,02	0,02	0,025	0,025
Литол-24 21150-75		кг	0,1	0,15	0,25	0,55
	Прочие нефтепродукты					
Уайт-спирит 3134-78		кг	0,1	0,3	0,4	0,5
Ксилол 9949-76		кг	0,5	0,5	0,5	0,5
Парафин 16960-71		кг	0,005	0,005	0,01	0,02

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А-31, 32	А-41, 42	А-51, 52	А-61, 62	А-71, 72	А-81, 82	А-91, 92
3.4. Для серии А									
	Масла								
Машинное 20790 -75		кг	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,18	0,20
Трансформаторное 982-68		кг	0,006	0,006	0,006	0,012	0,025	0,036	0,04
Льняное 5791-66		кг	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
	Смазки								
Смазка 19537-74	ПВК	кг	0,015	0,015	0,015	0,025	0,25	0,03	0,03
Литол-24 21150-75		кг	0,05	0,06	0,08	0,12	0,18	0,3	0,65
	Прочие нефтепродукты								
Уайт-спирит 3134-78		кг	0,12	0,12	0,12	0,12	0,35	0,45	0,6
Ксилол 9949-76		кг	0,12	0,24	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
Парафин 16960-71		кг	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,012	0,024

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А0-31, 32	А0-41, 42	А0-51, 52	А0-62, 63	А0-72, 73	А0-82, 83	А0-93, 94
3.5. Для серии А0									
	Масла								
Машинное 20790-75		кг	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,18	0,2
Трансформаторное 982-68		кг	0,006	0,001	0,006	0,012	0,025	0,036	0,04
Льняное 5791-66		кг	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06

	Смазки								
Смазка 19537-74	ПВК	кг	0,015	0,015	0,015	0,025	0,025	0,03	0,03
Литол-24 21150-75		кг	0,05	0,06	0,08	0,12	0,18	0,3	0,65
	Прочие нефтепродукты								
Уайт-спирит 3134-78		кг	0,12	0,12	0,12	0,12	0,35	0,45	0,6
Ксилол 9949-76		кг	0,12	0,24	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
Парафин 16960-71		кг	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,012	0,024

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	4АА 56 А, В	4АА 63 А, В	4А71 (4АХ71) А, В	4А80 (4АХ90) А, В	4А90 (4АХ90) LA, LB	4А100 (4АХ100) SA, LB
4. Продукция химической и резино-технической промышленности								
4.1. Для серии 4А								
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,24
То же ОСД 929.022	МГМ-8	кг						
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС или ГФ-92ГС	кг	0,010	0,012	0,015	0,015	0,020	0,025
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,05	0,06	0,09	0,10	0,12	0,18
Грунтовка 9109-76	ФЛ-03К (ж)	кг	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	4А-112 МА, S	4АВ2 S, М	4А-100 S, М	4А-180 S, М	4А200М 4АМ200 М	4А225М 4АМ 225М	4А250 S, М
4.1. Для серии 4А (продолжение)									
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг	0,28	0,30					
Лак пропиточный ОСД 929.022	МГМ-8	кг			0,40	0,60	0,80	1,10	1,50
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС или ГФ-92ГС	кг	0,025	0,030	0,040	0,040	0,050	0,050	0,060
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,20	0,27	0,31	0,34	0,42	0,45	0,75
Грунтовка 9109-76	ФЛ-03К (ж)	кг	0,06	0,07	0,09	0,10	0,13	0,13	0,13

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А02-11, 12	А02-21, 22	А02-31, 32	А02-41, 42	А02-51, 52	А02-61, 62	А02-71, 72
4.2. Для серии А02									
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг	0,18	0,20	0,23	0,26	0,30		

Лак пропиточный ОСД 929.022	МГМ-8	кг						0,70	1,00
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС или ГФ-92ГС	кг	0,012	0,015	0,025	0,030	0,040	0,045	0,048
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,06	0,08	0,13	0,18	0,23	0,30	0,36
Грунтовка 9109-76	ФЛ-03К (ж)	кг	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,10	0,11

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А02-81, 82	А02-91, 92	А2-61, 62	А2-71, 72	А2-81, 82	А2-91, 92
4.2. Для серии А02 (продолжение)								
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг			0,60	0,90	1,30	1,80
То же ОСД 929.022	МГМ-8	кг	1,40	1,90				
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС, ГФ-92ГС	кг	0,060	0,070	0,045	0,048	0,060	0,070
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,55	0,90	0,28	0,33	0,52	0,86
Грунтовка 9109-761	ФЛ-03К (ж)	кг	0,17	0,27	0,08	0,11	0,16	0,25

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	А-31, 32	А-41, 42	А-51, 52	А-61, 62	А-71, 72	А-81, 82	А-91, 92
4.3. Для серии А									
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг	0,28	0,32	0,36	0,72	1,0	1,56	2,16
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС или ГФ-92ГС	кг	0,030	0,036	0,048	0,054	0,058	0,072	0,084
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,16	0,22	0,28	0,36	0,38	0,60	1,0
Грунтовка 9109-76	ФЛ-03К (ж)	кг	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,18	0,30
			А0-31, 32	А0-41, 42	А0-51, 52	А0-62, 63	А0-72, 73	А0-82, 83	А0-93 94
Лак пропиточный 15866-70	МЛ-92	кг	0,28	0,32	0,36	0,75	1,05	1,60	2,20
Эмаль покровная 9151-75	ГФ-92ХС или ГФ-92ГС	кг	0,030	0,036	0,048	0,056	0,058	0,072	0,084
Эмаль серая 6465-76	ПФ-115	кг	0,16	0,22	0,28	0,36	0,40	0,66	1,10
Грунтовка 9109-76	ФЛ-03К (ж)	кг	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,20	0,33

Примечания.

1. Для электродвигателей с фазным ротором А0К2 5-7 габаритов и АК2 8-9 габаритов норму расхода лака пропиточного и эмали покровной следует принимать с коэффициентом 1,8, а норму расхода эмали серой и грунтовки принимать с коэффициентом 1,2 к табличной норме расхода этих материалов.

2. Для электродвигателей с фазным ротором АК 6-го габарита норму расхода лака пропиточного и эмали покровной следует принимать с коэффициентом 1,8 к табличной норме расхода этих материалов.

Таблица 4.8

Нормы расхода материалов на 1000 электродвигателей (кроме пропиточных и окрасочных материалов)

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Серия электродвигателя, высота оси вращения, габарит					
			4А56-132	4А160-250 4АН200-225	А02 (1-5) А0К2-5	А2, А02 (6-9) А0К2-7 АК2-8, 9	А, А0 (3-5)	А, А0 (6-9) АК-6
1. Черные металлы								
Прутки чугунные для сварки и направки 2671-70		кг	5,0	8,0	7,0	10,0	8,0	12,0
Проволока 2246-70	СВ-0,8А	кг	5,0	8,0	7,0	10,0	8,0	12,0
Сталь листовая 19903-73		кг	9,0	13,0	11,0	16,0	13,0	19,0
Проволока обыкновенного качества 3282-74		кг	12,0	20,0	15,0	22,0	18,0	26,0
Проволока стальная 2283-69		кг	100,0	200,0	120,0	250,0	144,0	300,0
Электроды сварочные 9457-75		кг	4,0	7,0	6,0	9,0	8,0	11,0
Крепежные изделия* (болты, гайки, шайбы, заклепки, винты)		кг	27,2	70,6	30,6	83,2	30,6	83,2
2. Цветные металлы								
Припой медно-фосфористый 4515-75		кг	2,4	4,0	3,0	5,0	3,6	6,0
Припой оловянно свинцовый 21931-76		кг	1,0	3,2	2,0	4,0	2,4	4,8
Электроды угольные 9934-69		кг	8,0	11,0	9,0	12,0	10,0	13,0

* 20 % от общего количества двигателей.

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Серия электродвигателя, высота оси вращения, габарит						
			4А56-63	4А71-132	4А160-250 4АН200-225	А02 (1-5) А0К2-5	А2, А02 (6-9) А0К2-7 АК2-8, 9	А, А0 (3-5)	А, А0 (6-9) АК-6
3. Продукция химической и резино-технической промышленности									
Сода кальцинированная 90 % (натрий углекислый) 10689-75		кг	25,00	28,00	29,00	30,00	32,00	31,00	34,00
Сода каустическая (натрий едкий) 2263-71		кг	1,50	1,80	2,0	2,20	2,50	2,60	3,0
Стекло жидкое натриевое 13078-67		кг	6,0	7,0	8,0	8,0	10,0	9,6	12,0
Натрий хлористый 4233-77		кг	0,12	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24
Натрий углекислый (поташ) 10690-73		кг	0,15	0,18	0,21	0,22	0,25	0,25	0,30
Препарат моющий синтетический 71*	МА-51	кг	3,50	4,00	4,80	5,0	6,0	6,0	7,20
Бура 8429-77		кг	0,50	0,56	0,72	0,70	0,90	0,80	1,10
Кислород газообразный 5583-78		$м^3$	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0
Смачиватель 8433-57	ОП-7, 10	кг	3,0	4,0	4,80	5,0	6,0	6,0	7,20
Углекислый газ 8050-76		м	50,0	150,0	200,0	200,0	250,0	200,0	250,0
Ацетилен 5457-75		$м^3$	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0
Ацетилен технический 2768-69		кг	7,0	8,0	9,60	10,0	12,0	12,0	14,0
Эпоксидная смола 10587-76		кг	0,05	0,06	0,08	0,07	0,10	0,09	0,12
Дибутилфталат 2102-67		кг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Политилен-полиамин ТУ 6.02.584-70		кг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Лак бакелитовый 301-71		кг	1,70	1,75	2,0	2,20	2,50	2,60	3,00
Лак покровный 8017-74	БТ-99	кг	1,80	2,0	2,20	2,40	2,80	2,80	3,40
Клей резиновый ТУ 270-67	№ 88		8,0	10,0	15,0				

Шнур резиновый 6467-69	2м - 4м		10,0	15,0	45,00				

* Для химико-механической и пескоструйной очистки.

Материал, ГОСТ, ОСТ или ТУ	Марка, размер, мм	Единица измерения	Серия электродвигателя, высота оси вращения, габарит					
			4А56-132	4А160-250 4АН200-225	А02 (1-5) А0К2-5	А2, А02 (6-9) А0К2-7 АК2-8, 9	А, А0 (3-5)	А, А0 (6-9) АК-6
4. Продукция лесной промышленности								
Пиломатериалы твердых пород (бук, береза) 2995-71		$м^3$			3,0	5,0	3,6	6,0
5. Продукция целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности								
Бумага оберточная 8273-75		кг	6,0	8,0	7,0	10,0	8,0	12,0
Бумага кабельная 845-67		кг	4,0	6,0	6,0	7,0	6,0	8,0
Бумага парафинированная 9569-65		кг	4,0	8,0	6,0	10,0	8,0	12,0
Канифоль сосновая 19113-73		кг	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0
6. Продукция промстройматериалов								
Тальк молотый 19729-74		кг	5,0	12,0	6,0	15,0	7,0	18,0
7. Продукция легкой промышленности								
Материал обтирочный 5354-74		кг	20,0	36,0	25,0	45,0	30,0	54,0
Шкурка шлифовальная		$м^2$	11,6	16,0	14,0	20,0	16,4	24,0

Таблица 4.9

Норма расхода комплектующих частей для капитального ремонта электродвигателей переменного тока мощностью до 100 кВт (на 1000 шт.)

Номенклатура комплектующих частей	Количество, шт.
1. Подшипники качения	1100
2. Наконечники кабельные	850*
3. Щитки для электродвигателей с фазным ротором	100*

* комплектов

4.8. Нормы расхода обмоточного провода на капитальный ремонт электродвигателей до 100кВт для укрупненного планирования и учета

Электродвигатели серий 4А, А02, А2, А0, А составляют наибольший удельный вес (80-90 %) в парке электродвигателей мощностью до 100 кВт большинства отраслей народного хозяйства. Поэтому для укрупненного планирования принимается, что весь парк состоит только из этих серий.

Изменение нормы расхода обмоточного провода в зависимости от мощности электродвигателей серий 4А, А02, (А2), А0 (А) представлены в виде корреляционных кривых

(рис. 1, 2). Причем, на рис. 2 эта зависимость представлена только для электродвигателей до 30 кВ, т.к. в этом диапазоне находятся средние мощности ремфонда большинства отраслей народного хозяйства.

Для расчета расхода обмоточного провода на очередной плановый период рекомендуется следующая методика:

определяется абсолютная величина ремфонда электродвигателей на очередной плановый период (в штуках) с укрупненной разбивкой их по сериям асинхронных электродвигателей общего применения 4А, А02, А2, А0, А;

по каждой из серий устанавливаются величины средней мощности ремфонда;

по рис. 1, 2 по средней мощности ремфонда определяется норма расхода обмоточного провода на один электродвигатель для каждой из серий электродвигателей;

определяется расход обмоточного провода путем умножения нормы расхода на один электродвигатель средней мощности ремфонда данной серии на количество электродвигателей;

определяется величина расхода обмоточного провода на весь объем ремфонда электродвигателей в плановом порядке путем суммирования его расхода по каждой из серий.

Необходимо учитывать, что структура ремфонда имеет тенденцию в сторону снижения удельного веса электродвигателей серии 4А, что обуславливает снижение средних норм расхода обмоточного провода в очередном плановом периоде по сравнению с предыдущим.

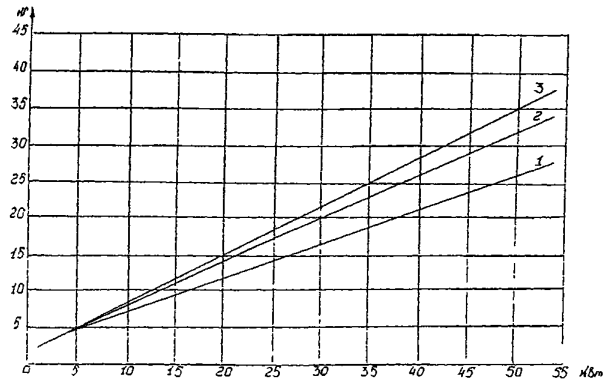


Рис. 1. Изменение расхода обмоточного провода в зависимости от мощности электродвигателей:
1 - для серий А0 (0), 2 - для серий А02 (А2), 3 - для серии 4А

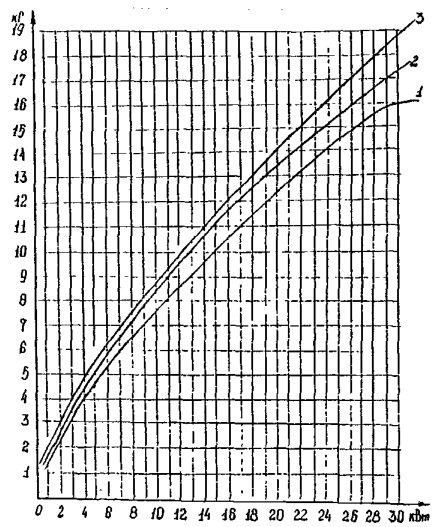


Рис. 2. Изменение расхода обмоточного провода в зависимости от мощности электродвигателя:
1 - для серии 4А, 2 - для серии А02 (А2), 3 - для серии А0 (А)

4.9. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт асинхронных электродвигателей 6 (10) кВ

Нормы расхода материалов (табл. 4.10 - 4.14) заимствованы из отраслевой системы ППР Минавиапрома СССР [10].

Таблица 4.10

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей асинхронных высоковольтных с короткозамкнутым ротором (от 100 до 800 кВт)

Материалы	Нормы расхода материалов на капитальный ремонт одного электродвигателя мощностью, кВт					Для всех значений мощности α
	101 - 180	181 - 250	251 - 400	401 - 600	601 - 800	
Метизы, кг	0,631	0,860	1,018	1,360	1,800	0,30
Электроды сварочные, кг	0,078	0,105	0,126	0,168	0,225	-
Прокат латунный, кг	0,185	0,251	0,300	0,405	0,530	0,08
Припой, кг	0,102	0,139	0,165	0,220	0,290	0,30
Электроды угольные, кг	0,065	0,089	0,107	0,143	0,189	-
Провод обмоточный, кг	55,50	75,20	89,40	120,0	158,2	-
Провод установочный, м	5,50	7,36	9,20	11,8	15,5	0,14
Бук, $м^3$	0,007	0,009	0,011	0,015	0,020	
Картон электроизоляционный, кг	3,240	4,400	5,250	7,000	9,200	-
Нитки, кг	0,117	0,158	0,189	0,250	0,335	-
Лента, м:						
киперная	41,50	56,00	67,90	89,00	119,0	0,18
тафтяная	175,0	239,0	284,0	380,0	500,0	0,20
Обтирочный материал, кг	0,286	0,389	0,468	0,615	0,817	-
Лакоткань, м	6,700	9,100	10,10	14,40	19,10	0,30
Гетинакс, кг	0,425	0,570	0,680	0,910	1,202	-
Трубка линоксиновая, м	10,40	14,20	16,80	22,40	29,90	0,09
Лента изоляционная, м	-	-	-	-	-	-
Грунты, эмали, кг	4,800	6,490	7,750	10,40	14,00	0,06
Лаки изоляционные, кг	8,150	10,90	13,20	17,60	23,20	-
Канифоль, кг	0,024	0,032	0,040	0,053	0,071	0,25
Бензин, кг	1,030	1,390	1,660	2,240	2,920	-
Керосин, кг	3,600	4,900	5,800	7,700	10,10	0,23
Парафин белый, кг	0,020	0,026	0,031	0,042	0,053	-
Смазка, кг	1,105	1,490	1,780	2,390	3,140	0,70
Растворитель, кг	4,800	6,500	7,800	10,40	13,60	-

Примечание.

Здесь и далее α - коэффициент, характеризующий соотношение между количеством материалов, расходуемых при текущем и капитальном ремонте.

Таблица 4.11

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей асинхронных высоковольтных с короткозамкнутым ротором (мощностью от 801 до 2000 кВт)

Материалы	Нормы расхода материалов на капитальный ремонт одного электродвигателя мощностью, кВт					Для всех значений мощности α
	801-1000	1001-1250	1251-1500	1501 2000	свыше 2000	
Метизы, кг	2,190	2,620	3,200	3,800	4,350	0,30
Электроды сварочные, кг	0,270	0,324	0,399	0,470	0,540	-
Прокат латунный, кг	0,645	0,775	0,940	1,120	1,290	0,08
Припой, кг	0,356	0,425	0,523	0,615	0,720	0,30

Электроды угольные, кг	0,229	0,276	0,339	0,400	0,460	-
Провод обмоточный, кг	193,0	230,0	282,0	336,0	388,0	-
Провод установочный, м	18,90	22,60	27,90	32,90	38,00	0,14
Бук, $м^3$	0,021	0,030	0,036	0,043	0,050	-
Картон электроизоляционный, кг	11,20	13,50	16,50	19,30	22,40	-
Нитки, кг	0,405	0,485	0,595	0,705	0,810	0,18
Лента киперная, м	144,0	173,0	212,0	250,0	289,0	0,20
Лента тафтяная, м	605,0	730,0	890,0	1060	1220	-
Обтирочный материал, кг	0,990	1,190	1,450	1,720	1,990	0,30
Лакоткань, м	23,00	28,00	34,00	40,20	46,00	-
Гетинакс, кг	1,450	1,750	2,140	2,560	2,900	0,09
Трубка линоксиновая, м	37,00	43,50	53,00	62,50	73,00	0,09
Лента изоляционная, м	-	-	-	-	-	-
Грунты, эмали, кг	16,70	19,80	24,20	29,90	33,00	0,06
Лаки изоляционные, кг	29,00	22,90	41,50	49,00	56,50	-
Канифоль, кг	0,089	0,103	0,106	0,147	0,171	0,25
Бензин, кг	3,590	4,290	5,250	6,300	7,100	-
Керосин, кг	12,40	14,80	18,30	21,20	24,90	0,23
Парафин белый, кг	0,068	0,009	0,117	0,135	0,140	-
Смазка, кг	3,820	4,600	5,600	6,700	7,600	0,70
Растворитель, кг	16,70	20,00	24,60	29,00	33,00	-

Таблица 4.12

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей асинхронных высоковольтных с фазным ротором (мощностью от 100 до 800 кВт)

Материалы	Нормы расхода материалов на капитальный ремонт одного электродвигателя мощностью, кВт					Для всех значений $\frac{\text{мощности}}{\alpha}$
	101 - 180	181 - 250	251 - 400	401 - 600	601 - 800	
Метизы, кг	0,890	1,200	1,410	1,900	2,500	0,30
Электроды сварочные, кг	0,109	0,147	0,176	0,234	0,314	
Прокат латунный, кг	0,260	0,350	0,420	0,565	0,742	0,08
Припой, кг	0,143	0,194	0,230	0,309	0,405	0,30
Электроды угольные, кг	0,092	0,124	0,150	0,200	0,264	-
Провод обмоточный, кг	78,00	105,0	125,0	167,0	220,0	-
Провод установочный, м	7,800	10,60	12,90	16,80	21,60	0,14
Бук, $м^3$	0,100	0,013	0,016	0,021	0,028	-
Картон электроизоляционный, кг	4,600	6,150	7,350	9,800	12,90	-
Нитки, кг	0,163	0,220	0,268	0,350	0,465	0,18
Лепта киперная, м	58,00	78,00	95,00	125,0	166,0	0,20
Лента тафтяная, м	246,0	330,0	298,0	530,0	700,0	-
Обтирочный материал, кг	0,400	0,545	0,650	0,860	1,143	0,30
Лакотканъ, м	9,400	12,60	14,00	20,00	26,00	-
Гетинакс, кг	0,595	0,800	0,950	1,260	1,670	0,09
Трубка линоксиновая, м	14,50	19,70	23,00	31,00	42,00	0,09
Лента изоляционная, м	-	-	-	-	-	-
Грунты, эмали, кг	6,700	9,100	10,90	14,50	19,60	0,06
Лаки изоляционные, кг	11,40	15,20	18,50	24,90	32,60	-
Канифоль, кг	0,034	0,045	0,056	0,074	0,099	0,25
Бензин, кг	1,420	1,950	2,300	3,140	4,100	-
Парафин белый, кг	0,027	0,037	0,044	0,059	0,073	-
Керосин, кг	5,000	6,900	8,100	10,00	14,10	0,23
Смазка, кг	1,550	2,100	2,500	3,400	4,400	0,70
Растворитель, кг	6,700	9,100	10,90	14,00	18,00	-

Таблица 4.13

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей асинхронных высоковольтных с фазным ротором (мощностью от 801 до 2000 кВт и более)

Материалы	Нормы расхода материалов на капитальный ремонт одного электродвигателя мощностью, кВт					Для всех значений мощности α
	801-1000	1001-1250	1251-1500	1501 2000	свыше 2000	
Метизы, кг	3,620	3,700	4,500	5,300	6,100	0,30
Электроды сварочные, кг	0,382	0,452	0,555	0,660	0,755	-
Прокат латунный, кг	0,905	1,085	1,320	1,570	1,800	0,08
Припой, кг	0,490	0,595	0,730	0,860	1,008	0,30
Электроды угольные, кг	0,320	0,384	0,475	0,560	0,645	-
Провод обмоточный, кг	270,0	320,0	398,0	470,0	530,0	-
Провод установочный, м	26,40	31,400	39,00	46,00	53,00	0,14
Бук, $м^3$	0,035	0,042	0,051	0,060	0,069	-
Картон электроизоляционный, кг	15,60	18,90	23,00	27,00	31,40	-
Нитки, кг	0,565	0,680	0,835	0,994	1,130	0,18
Лента киперная, м	202,0	240,0	298,0	350,0	405,0	0,20
Лента тафтяная, м	850,0	1010,2	1240	1484	1708	-
Обтирочный материал, кг	1,380	1,666	2,040	2,400	2,800	0,30
Лакоткань, м	32,00	39,00	48,00	56,00	65,00	-
Гетинакс, кг	2,000	2,400	3,000	3,600	4,000	0,09
Трубка линоксиновая, м	51,50	61,00	74,00	87,00	102,0	0,09
Лента изоляционная, м	-	-	-	-	-	-
Грунты, эмали, кг	23,60	28,00	34,00	42,00	46,00	0,06
Лаки изоляционные, кг	40,00	47,00	58,00	59,00	78,00	-
Канифоль, кг	0,120	0,143	0,147	0,205	0,240	0,25
Бензин, кг	5,000	6,000	7,300	8,800	9,900	-
Керосин, кг	17,40	20,00	25,00	29,00	35,00	0,23
Парафин белый, кг	0,095	0,113	0,139	0,165	0,190	-
Смазка, кг	5,400	6,500	7,900	9,400	10,06	0,70
Растворитель, кг	22,00	27,00	34,00	41,00	46,00	-

Таблица 4.14

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт электродвигателей синхронных

Материалы	Нормы расхода материалов на капитальный ремонт одного электродвигателя мощностью, кВт					Для всех значений мощности α
	до 800	800-1000	1001-2000	2001-5000	свыше 5000	
Медь обмоточная, кг	22,00	28,00	34,00	36,00	42,00	-
Провод установочный, м	26,00	32,00	38,00	41,00	48,00	0,3
Железо листовое, кг	6,600	8,200	9,800	10,70	12,30	-
Проволока бандажная, кг	1,200	1,500	1,800	1,950	2,250	-
Сталь конструкционная, кг	3,600	4,500	5,400	5,900	6,750	-
Метизы, кг	2,400	3,000	3,600	3,900	4,500	0,5
Проволока, кг	3,880	4,800	5,720	6,250	7,200	-
Баббит, кг	1,200	1,500	1,800	1,950	2,250	-
Бронза, кг	2,600	3,200	3,800	4,200	4,800	-
Прокат, кг:						
латунный	2,000	2,500	3,000	3,200	3,750	0,3
медный	12,00	15,00	18,00	19,50	22,50	-

Припой, кг:						
медно-фосфористый	0,240	0,300	0,460	0,390	0,450	-
оловянно-свинцовый	0,320	0,400	0,480	0,520	0,600	0,5
Провод медный голый, кг	6,400	8,000	9,600	10,40	12,00	-
Гетинакс листовой, кг	0,640	0,800	0,960	1,040	1,200	0,2
Лента изоляционная, кг	0,800	1,000	1,200	1,300	1,500	0,5
Лакотканъ, $м^2$	3,200	4,000	4,800	5,200	6,000	-
Лента линоксиновая, м	24,00	30,00	36,00	39,00	45,00	0,2
Микалента, кг	0,480	0,600	0,720	0,780	0,900	-
Миканит прокладочный, кг	4,000	5,000	6,000	6,500	7,500	-
Прессшпан, кг	4,000	5,000	6,000	6,500	7,500	-
Стеклолента липкая, кг	1,600	2,200	2,400	2,600	3,000	-
Текстолит листовой, кг	8,000	10,00	12,00	13,00	15,00	0,2
Шпагат крученый, кг	2,000	2,500	3,000	3,200	3,750	-
Ацетон, кг	0,800	1,000	1,200	1,300	1,500	0,1
Грунтовка, кг	5,100	6,400	7,600	8,300	9,600	0,1
Краска тертая, кг	4,000	5,000	6,000	6,500	7,500	0,1
Стеклотекстолит, кг	-	-	-	-	1,500	
Лавсановый шнур, м	-	-	-	-	200	
Шнур ШСЛ диаметром 3-6 мм, м	-	-	-	-	150	
Эпоксидная смола, кг	-	-	-	-	2,1	
Отвердитель, кг	-	-	-	-	0,3	
Припой, ПСР-45, кг	-	-	-	-	8,000	
Лак покровный, кг	6,400	8,000	9,600	10,40	12,00	0,1
Лак пропиточный, кг	16,00	20,00	24,00	26,00	30,00	0,1
Нитроэмаль, кг	12,00	15,00	18,00	19,50	22,50	-
Олифа натуральная, кг	0,320	0,400	0,480	0,520	0,600	0,1
Эмаль изоляционная, кг	6,400	6,000	7,200	7,800	9,000	0,1
Бензин, кг	32,00	40,00	48,00	52,00	60,00	-
Керосин, кг	3,200	4,000	4,800	5,200	6,000	0,4
Смазка консистентная, кг	0,800	1,000	1,200	1,300	1,500	1,0
Масло машинное, кг	0,240	0,300	0,380	0,390	0,450	1,0
Парафин, кг	0,320	0,400	0,480	0,520	0,600	0,5
Солидол, кг	0,640	0,800	0,960	1,040	1,200	1,0
Лента киперная, м	120,0	150,0	180,0	195,0	225,0	-
Лента тафтяная, м	124,0	155,0	185,0	200,0	232,5	0,3
Нитки кордовые, кг	1,300	1,500	1,800	1,950	2,250	0,3
Обтирочный материал, кг	2,400	3,000	3,600	3,900	4,500	0,5
Картон электроизоляционный, кг	2,400	3,000	3,600	3,900	4,500	-
Бумага наждачная, $м^2$	1,200	1,500	1,800	1,950	2,250	0,5
Канифоль, кг	0,640	0,800	0,960	1,040	1,200	0,5
Бумага асбестовая, кг	2,400	3,000	3,600	3,900	4,500	-
Резина листовая маслостойкая, кг	4,000	5,000	6,000	6,500	7,500	-

5. СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

5.1. Номенклатура

Трансформаторы силовые;
автотрансформаторы;
трансформаторы тока измерительные;
трансформаторы напряжения измерительные;
реакторы бетонные токоограничивающие;
реакторы масляные токоограничивающие;

вводы маслонаполненные;
подстанции трансформаторов комплектные;
распределительные устройства комплектные;
выключатели масляные (ВМ) и их приводы;
выключатели высоковольтные вакуумные (ВВВ) и их приводы;
контакторы высоковольтные воздушные и вакуумные (КВВ) и их приводы;
выключатели нагрузки (ВН) и их приводы;
разъединители, отделители, короткозамыкатели и их приводы;
разрядники трубчатые (РТ) и вентильные (РВ),
предохранители.

5.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта.

5.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем работ входят следующие операции:

осмотр оборудования;

ежесуточные осмотры и контроль за режимом работы оборудования объектов с постоянным дежурством;

отключение оборудования в аварийных случаях в соответствии с требованиями ПТЭ, ПТБ и местных инструкций;

исправление мелких дефектов, не требующих отключения оборудования;

приемка оборудования и рабочего места после ремонта, испытания, монтажа и наладки.

Примечания.

1. Внеочередные осмотры трансформаторных подстанций производятся при резком изменении температуры наружного воздуха и при каждом отключении трансформатора от действия газовой или дифференциальной защиты.
2. Внеочередные осмотры высоковольтной аппаратуры производятся после каждого отключения от короткого замыкания.

В объем осмотров, производимых в составе операций технического обслуживания, входят следующие работы:

контроль за показаниями термометров, манометров, вакуумметров, за уровнем и цветом* масла в маслонаполненных аппаратах, маслонаполненных вводах и в расширителях;

---

* При наличии частых циклов "включения- отключения" масляных выключателей электродвигателей (50 и более в месяц), а также потемнении масла производится обязательная его замена.

контроль за состоянием креплений, кожухов, уплотнений, кранов;

проверка отсутствия течи масла и состояния маслоочистительных устройств непрерывной регенерации масла, термосифонных фильтров, маслосборных устройств;

визуальный осмотр состояния изоляторов (отсутствия пыли, трещин, сколов, разрядов и т.п.) и их крепления;

проверка наличия ограждения, предупредительных плакатов и надписей, защитных средств и сроков их испытания;

проверка заземления, противопожарных средств;

проверка исправности термосигнализаторов;

контроль состояния ошиновки, кабелей, отсутствия нагрева контактных соединений;

проверка отсутствия свечения и подгара контактов;

проверка исправности сигнализации положения указательных реле, состояния пробивных предохранителей у трансформаторов с незаземленным нулем с низкой стороны.

Кроме того, необходимо проверить:

для измерительных трансформаторов тока и напряжения -

отсутствие следов перегрева токоведущих частей и магнитопровода;

отсутствие вытекания изоляционной массы, исправность цепей вторичной коммутации;

для бетонных реакторов -

отсутствие в бетонных колоннах трещин и сколов;

состояние крепления колонок изоляторов;

целостность лакового покрытия колонок;

состояние ошиновки и контактных соединителей;

отсутствие деформации витков и замыканий их между собой;

для высоковольтных выключателей и контакторов (ВМ, ВВВ, КВВ, ВН), разъединителей, отделителей, короткозамыкателей -

состояние приводов, демпферных устройств, отключающих пружин;

состояние лебедки и тросов для спуска бака;

проверка работы устройств подогрева масляных выключателей;

состояние ножей, дугогасительных систем;

полноту включения ножей, отсутствие их перекоса;

надежность крепления к сооружению или конструкции;

состояние блокконтактных узлов и устройств;

для разрядников -

регулирование длины искрового промежутка между подвижным и неподвижным электродами;

регулирование размера внешнего искрового промежутка между подвижным и неподвижным электродами;

проверка состояния крепления разрядника.

Результаты осмотра состояния отдельных частей и деталей оборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств записываются в эксплуатационном (оперативном) журнале с указанием дефектов, обнаруженных во время осмотра.

5.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем текущего ремонта входят все операции технического обслуживания и, кроме того:

для масляных трансформаторов (автотрансформаторов) и реакторов, сухих трансформаторов и автотрансформаторов -

удаление грязи из расширителя и доливка трансформаторного масла (при необходимости);

чистка изоляторов и бака, подтяжка болтовых соединений;

проверка целостности мембраны выхлопной трубы;

разборка и очистка маслоуказателя;

проверка спускного крана и уплотнений, подшипников, болтов уплотнений;

проверка работы переключателя напряжения;

чистка и ремонт охлаждающих устройств;

измерение сопротивления изоляции обмоток до ремонта и после него;

проверка газовой защиты для трансформаторов с регулировкой напряжения под нагрузкой;

испытание трансформаторного масла;

ремонт подключающего устройства;

испытание согласно Нормам.

для измерительных трансформаторов тока и напряжения -

проверка фундамента, заземления, вертикальности установки (35-110кВ);

проверка исправности армировки опорных изоляторов;

осмотр, чистка, проверка работы маслоуказателя;

проверка отсутствия трещин у опорных изоляторов и в бетоне;

проверка обмотки на обрыв и соединения с корпусом мегаомметром;

проверка отсутствия течи изоляционной массы, обтяжка болтовых соединений;

проверка исправности армировки опорных изоляторов;

зачистка контактов и перезапрессовка наконечников;

сушка изоляции;

проверка целостности изоляции витков обмотки;

удаление коррозии, окраска металлических поверхностей кистью;

чистка фарфоровых изоляторов, проверка состояния и обтяжка контактов;

проверка магнитопровода и испытание изоляции;

отбор и регулировка уровня масла;

измерение сопротивления изоляции;

для бетонных реакторов -

ремонт бетонных колонок, обтяжка крепежных болтов и контактных зажимов, при необходимости их замена;

измерение сопротивления изоляции витков относительно крепежных болтов и при необходимости замена опорных изоляторов;

ремонт ошиновки;

восстановление лакового покрытия и ремонт изоляции витков;

проверка крепления изоляторов;

испытание опорных изоляторов повышенным напряжением согласно Нормам;

для масляных выключателей -

чистка без вскрытия дугогасительных устройств, разборка коробок механизма;
проверка состояния вводов;
чистка фарфоровых изоляторов и армировочных швов;
проверка состояния маслоуказателей;
подтяжка контактов в местах присоединения ошиновки к токовым зажимам;
проверка состояния контактной системы;
проверка и чистка вала приводного механизма и подшипников;
измерение сопротивления изоляции;
проверка и очистка указателей уровня масла;
проверка состояния изолирующих штанг (ВМП, МГГ);
осмотр выхлопных клапанов газоотводов;
проверка работы привода и приводного механизма, осмотр фарфоровых тяг;
доливка масла или слив излишков;
замена масла в горшках малообъемных масляных выключателей (при необходимости);
проварка сигнальных устройств и указателей;
чистка, смазка;
уборка и мелкий ремонт (при необходимости) ячейки масляного выключателя;
проведение необходимых измерений и испытаний согласно Нормам;
измерение переходного сопротивления контактов;
проверка состояния рамы, заземления выключателя;
опробование выключателя и привода на надежное включение и отключение;
восстановление расцветок фаз, надписей;
для высоковольтных вакуумных выключателей и контакторов (ВВВ, КВВ) -
чистка и замена дефектных изоляторов;
подтяжка контактных присоединений;
измерение и регулировка хода подвижной части приводного механизма;
смазка трущихся частей привода;
проверка исправности дугогасительных систем (КВВ);
испытание повышенным напряжением состояния глубины вакуума (КВВ, ВВВ);
проверка работы блокировки;
подтяжка крепежных деталей;
проверка исправности заземления;
испытание согласно Нормам;
проверка работы многократным включением и отключением;
окраска ошиновки н металлоконструкций;
для выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей -
осмотр всех узлов разъединителя и сборки, чистка изоляторов и шин, устранение переноса ножей, поворотных колонок, смазка подшипников, проверка плавности вращения изоляторов;
очистка ножей от окиси и нагара;
проверка пинцетов и пружин;
проверка состояния шин на отсутствие вмятин, выемок, кривизны, волнистости, трещин;
проверка креплений изоляторов, контактов ошиновки, подтяжка их;
окраска;
регулировка;
проварка световой сигнализации, заземления разъединителя и сборки;
проведение установленных измерений вторичной цепи несколькими контрольными включениями и отключениями;
для заземлителей -
проверка состояния контактной системы, опорных изоляторов, тяги, привода, рабочего ножа, крепления, заземления;
смазка, регулирование;
окраска;
опробование;
для трубчатых разрядников -
проверка внутреннего диаметра дугогасительного канала и длины внутреннего искрового промежутка разрядника;
проверка расположения зон выхлопа разрядника согласно ПТЭ и ПТБ;
измерение внутреннего диаметра, внутреннего и внешнего искровых промежутков;
для вентильных разрядников -

измерение сопротивления элементов разрядника, оснований разрядников с регистрами срабатывания;

регулирование угла наклона по отношению к вертикальной оси;

восстановление защитного покрова;

исправление армировки;

для предохранителей -

проверка соответствия схемам, действующим нагрузкам и нормам;

проверка состояния замков целостности плавкой вставки;

зачистка окислившихся или обгоревших контактов;

проверка указателя срабатывания;

проверка и регулирование плотности контактов;

проверка целостности армированных швов;

проверка прочности крепления арматуры к фарфоровому телу опорного изолятора.

5.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте

В объем капитального ремонта входят все операции технического обслуживания и текущего ремонта, а также работы, состоящие из основных и дополнительных. Дополнительные работы в основном являются работами с большой трудоемкостью ремонта, которые выполняются по мере необходимости и не в каждый капитальный ремонт.

В объем капитального ремонта входят следующие работы:

Для масляных трансформаторов (автотрансформаторов) и реакторов, сухих трансформаторов и автотрансформаторов -

слив масла из бака со взятием пробы для химического анализа;

демонтаж электроаппаратуры и бака расширителя;

отсоединение выводов от катушек;

ремонт переключателей, крышки, расширителя, выхлопной трубы, охлаждающих и маслоочистительных устройств;

очистка и промывка бака расширителя сухим маслом;

выемка сердечника из бака, снятие болтов и расшихтовка при необходимости верхнего ярма магнитопровода с распрессовкой и снятием катушек для замены их или ремонта изоляции обмоток низкого и высокого напряжения;

ремонт магнитопровода и обмоток, в случае необходимости полная или частичная замена обмоток;

сушка и пропитка обмоток;

установка катушек, расклиновка обмоток, установка верхнего ярма;

установка сердечника в бак, монтаж крыши, вводов катушек, переключателей крышки, расширителя, выхлопной трубы, маслоочистительных и охлаждающих устройств;

заливка сухим трансформаторным маслом;

измерения и испытания трансформатора согласно Нормам;

наружная окраска;

для измерительных трансформаторов тока и напряжения -

внешний осмотр;

разбалчивание маслоспускных отверстий, слив масла;

проверка состояния и ремонт ввода;

перемотка катушек (в случае необходимости);

разбалчивание, снятие, осмотр, очистка расширителя (35 кВ);

проверка коэффициента трансформации;

разборка, очистка, ремонт маслоуказателя (35-110 кВ);

ремонт коробки зажимов (35-110 кВ);

проверка уплотнений, притирка, сборка кранов (35-110 кВ);

очистка внешней и внутренней поверхности фарфорового изолятора (110 кВ);

промывка магнитопровода и обмоток маслом;

суша обмоток (110 кВ);

заполнение трансформатора маслом, отбор проб масла (35-110 кВ);

установка ввода (6-35 кВ);

проверка правильности работы;

окраска;

и, кроме того, дополнительные работы:

замена блока трансформатора - внешний осмотр, расшиновка, демонтаж блока, проверка состояния монтируемого блока, монтаж блока, ошиновка (35-110 кВ);

Замена масла в трансформаторах - внешний осмотр, сборка схемы, слив масла, заполнение трансформатора маслом, вакуумирование, измерение сопротивления изоляции, регулировка уровня масла, чистка поверхности трансформатора (35-110 кВ);

для масляных выключателей -

отсоединение шин;

отбор проб масла из бака, вводов (35-110 кВ);

слив масла из бака (горшков);

ремонт баков, кранов, маслоуказателей, контактов, вводов, дугогасительных камер;

зачистка контактных поверхностей гибкой связи, промежуточных пластин, колодки, стержня, свечи, розетки;

измерение сопротивления токоведущего контура;

центровка, ремонт и установка дугогасительных камер;

проверка состояния шунтирующего сопротивления (МКП-110);

ремонт механизмов расцепления, опорных изоляторов, пружинного буфера, корпуса, механизма ручного отключения, электромагнитного привода, подшипников;

ремонт цилиндра проходного изолятора (МКП-110);

ремонт изолирующих штанг, изоляции подвижных контактов, приводного механизма;

регулировка контактов и приводного механизма, выключателя баз масла;

установка междуфазных перегородок;

заполнение баков (горшков) маслом;

отбор проб масла (35-110 кВ);

ремонт электронагревающего устройства;

проверка крепления;

покраска;

ошиновка;

измерения и испытания согласно Нормам;

и, кроме того, дополнительные работы:

замена катушки выключающего соленоида;

сушка масла цеолитами;

демонтаж, монтаж бака;

проверка действия механизма свободного расцепления;

для высоковольтных вакуумных выключателей и контакторов (ВВВ, КВВ) -

отсоединение от шин;

разборка;

замена вакуумных дугогасительных камер;

ремонт блокировки;

ремонт и смазка привода подшипниковых и шарнирных устройств;

сборка аппарата и привода;

регулировка приводного механизма и контактов;

измерения и испытания согласно Нормам;

для трубчатых и вентильных разрядников -

демонтаж и полная разборка разрядника;

удаление оплавленного конца стержневого электрода (РТ), регулировка его длины (замена в случае необходимости);

чистка кольцевого электрода;

ремонт гасительной камеры, замена вилитовых дисков (при необходимости) (РВ);

чистка и ремонт выхлопного устройства;

замена лаковой изоляции;

сборка и монтаж разрядника;

проверка герметичности;

измерения и испытания согласно Нормам;

Для выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей -

отсоединение шин;

ремонт головок с механизмом подъема и опускания ножа;

ремонт рабочих и главных ножей;

ремонт головок механизма поворотных контактов;

ремонт поворотных и опорных колонок;

ремонт привода и приводного механизма;

контрольная подтяжка болтовых соединений;

ремонт цепей вторичной коммутации и наладка световой сигнализации;

регулировка;
покраска;
ошиновка;
проверка состояния крепления;
проведение испытаний и измерений согласно ПТЭ и ПТБ;
и, кроме того, дополнительные работы:
ремонт заземляющих ножей;
ремонт приводного механизма и привода заземляющих ножей;
замена изоляторов и отдельных участков шин;
замена болтовых и контактных соединений;
для заземлителей -
отсоединение шин;
измерение сопротивления изоляции;
ремонт опорных изоляторов, контактной системы, рабочего ножа, тяги, привода;
проверка крепления;
покраска;
опробование путем пяти - десяти кратных операций включения и отключения.

Для комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств (РУ) типовые объемы работ включают в себя соответствующие объемы по техническому обслуживанию, ремонту (текущему, капитальному) оборудования и аппаратуры, рассмотренных выше и входящих в том или ином составе в комплект этих подстанций и РУ.

5.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р трансформаторов и аппаратов высокого напряжения (табл. 5.1.) установлены исходя из условий эксплуатации «того оборудования.

Техническое обслуживание отдельного оборудования, отнесенного к категории основного (приложение 13), а также работающего в условиях повышенной влажности, агрессивных сред, проводится в сроки, установленные местными инструкциями с учетом требований ПТЭ, но не реже сроков, указанных в табл. 5.1.

Для электрооборудования распределительных устройств 10 кВ газлифтных компрессорных станций импортной поставки объем работ по текущему ремонту и нормы продолжительности непрерывной работы (табл. 5.2) приведены (с учетом требований фирм поставщиков) для уточнения и дополнения типовых объемов работ, изложенных в п. 5.2.

Таблица 5.1

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов трансформаторов и аппаратуры высокого напряжения

Оборудование	Продолжительность периодов между, (мес.)		
	ТО	Т	К
1. Технологические установки и объекты добычи, транспорта, подготовки нефти и попутного газа, объекты систем водоснабжения, бурения и общего назначения.			
1.1. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП, КТПБ-блочные) напряжением 110/35/6 кВ, 110/6(10) кВ, 35/6(10) кВ и распределительные устройства РУ-6 (10 кВ)			
1.1.1. Открытое распределительное устройство ОРУ-110 кВ и ОРУ-35 кВ главной понизительной подстанции (ГПП)			
Трансформатор силовой напряжением 110/35/6 (10) кВ	3	24	по результатам испытаний и состоянию
Трансформатор силовой напряжением 110/6 (10) кВ	3	24	то же
Трансформатор силовой напряжением 35/6 (10) кВ	3	24	то же
Выключатель масляный 35-110 кВ	3	24	96
отделитель, короткозамыкатель	3	24	48
разъединитель, заземляющие ножи	3	24	48
реактор токоограничивающий бетонный	3	24	-
разрядники вентильные	3	24	совместно с трансформатором

подвесные и опорные изоляторы	3	48	96
вводы и проходные изоляторы	3	48	96
Трансформаторы напряжения	3	24	96
1.1.2. Закрытые комплектные распределительные устройства наружной и внутренней установки (КРУН, КРУ) напряжением 6(10) кВ			
Ячейка и выключатель масляный (вводной, секционный, отходящего фидера и других присоединений) ГПП	3	24	96
Ячейка и выключатель масляный (вводной, секционный и других присоединений) РП технологических объектов	1	12	96
То же, электродвигателя	1	6	48
Ячейка и выключатель масляный (вводной, секционный, отходящих фидеров и других присоединений) РП объектов производственного назначения и коммунально-бытовых объектов	3	12	96
1.2. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) напряжением 6 (10)/0,4 кВ внутренней установки			
вводное устройство 6 (10) кВ	3	12	96
трансформатор силовой 6 (10)/0,4 кВ	3	24	по результатам испытаний и состоянию
распределительное устройство 0,4 кВ	См. п. 7.3.		
1.3. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки:			
напряжением 6 (10)/0,4 кВ для станков-качалок (КТПНД и др.)	3 или при отказе (по заявке)	12 (комплексно)	96 или по результатам испытаний и состоянию
напряжением 6 (10)/$И_{раб.}$/0,4 кВ для погружных насосов (КТП ПН, КТП ПН КС, КУПНА и др.)	При отказе (по заявке)	6 (комплексно)	96 или по результатам испытаний и состоянию
	3* или при отказе (по заявке)	12* (комплексно)	96 или по результатам испытаний и состоянию
1.4. Электродегидраторы			
Трансформаторы и реакторы (токоограничивающие) масляные однофазные напряжением 0,38/11-16, 5-22 кВ и 0,38/16-18-20-22-25 кВ	3	12	По результатам испытаний и состоянию
2 Буровые установки			
Трансформаторы силовые напряжением 10/6 кВ	ежедневно	после перемонтажа или не реже 1 раза в 3 мес.	По результатам испытаний и состоянию
Трансформаторы силовые (в том числе сухие) напряжением 6/0,4 кВ	то же	то же	то же
Комплектные распределительные устройства наружной установки напряжением 6 (10) кВ	то же	то же	то же
3. Распределительное устройство напряжением 6 кВ передвижной газотурбинной электростанций (ПАЭС)	Согласно указаниям завода-изготовителя		

* для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним

Примечания.

1. Ячейка отходящего фидера п/ст 110/35/6 кВ и РП наряду с масляным выключателем может быть оборудована выключателем нагрузки, вакуумным выключателем, разъединителем с предохранителями.

2. К "другим присоединениям" относятся: реактор токоограничивающий бетонный, ячейка трансформатора собственных нужд, ячейка с трансформатором напряжения, разрядники вентильные, сборные и соединительные шины и др. При этом реактор бетонный имеет только ТО и Т.

Таблица 5.2

Нормы продолжительности непрерывной работы электрооборудования распределительных устройств газлифтных компрессорных станций зарубежных фирм (Жемон-Шнейдер, Текнип-Крезо-Луар, Мицубиси и др.)

Оборудование	Продолжительность периодов, мес., между		Содержание технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (Т)
	ТО	Т	
Распределительное устройство напряжением 10 кВ	-	12	
Ячейка выключателя напряжением 10 кВ	-	12	Общая чистка и смазка систем управления и шарниров, регулировка контактов, в том числе и регулировка на одновременность включения, смазка моторедуктора, зачистка контактов, осмотр дугогасительных камер, проверка работоспособности выключателя, проверка сопротивления изоляции
Шкаф напряжением 10 кВ	-	12	Чистка и смазка шарнирных соединений, проверка крепежных элементов, проверка сопротивления изоляции вторичной коммутации, замена ламп, проверка работоспособности и чистка отсека сборных шин и шинных мостов, подтяжка контактных соединений шин, клеммных колодок и кабельных отводов, чистка контактов реле и разъемов

5.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости ремонта трансформаторов и аппаратов высокого напряжения (ВН) заимствованы из нормативов системы ТО и Р Миннефтехимпрома СССР [8] и нормативных документов Минэнерго СССР [16-19].

Нормы (табл. 5.3, 5.4) предусматривают ремонт силовых трансформаторов на месте установки, на ремонтных предприятиях (в мастерских), ремонт аппаратов ВН ОРУ и ЭРУ по месту их установки с использованием передвижных ремонтных мастерских или стационарных мастерских на подстанциях.

Затраты времени, учтенные и неучтенные нормами трудоемкости, а также поправочные коэффициенты на температурные зоны и перемещения в пределах рабочей зоны учитываются в соответствии с указаниями п. 2.4.

При выполнении ремонта табличные нормы трудоемкости берутся с коэффициентами:

для трансформаторов на месте установки, в стесненных условиях, тепляках - 1,2;

для трансформаторов с РПН (регулированием под нагрузкой) спецтрансформаторов - 1,25;

при отсутствии мостового крана на ремонтной площадке трансформатора (на операции, выполняемые с помощью подъемных механизмов) - 1,2;

для трансформаторов с расщепленными и алюминиевыми обмотками - 1,1;

трансформаторов сухих - 0,4.

Нормы трудоемкости ремонта комплектных трансформаторных подстанций и комплектных распределительных устройств суммируются из норм трудоемкости входящих в их состав аппаратов.

Таблица 5.3

Нормы трудоемкости ремонтов силовых масляных двухобмоточных трансформаторов

Мощность трансформаторов, кВА	Нормы трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Напряжением до 10 кВ:		
10	45,3	4,3
25	50,4	5,0
40	57,0	5,2
63	62,9	5,8
100	72,9	6,2
160	91,9	8,5
250	111,3	9,6
400	153,3	14,7
630	191,5	15,4
1000	220,0	19,7
1600, 2500	230,8	25,5
4000	263,5	28,6
Напряжением до 35 кВ:		
4000	275,3	28,2
6300	304,4	30,3
10000	452,7	42,1
16000	537,1	48,9
25000	666,5	53,5
32000	731,5	80,5
Напряжением до 110 кВ:		
4000	396	144
6300	418	152
10000	462	168
16000	561	204
25000	858	312
40000	1034	376
63000	1342	488

Примечание.

При ремонте трехобмоточных трансформаторов нормы предусматриваются с коэффициентом 1,2, однофазных трансформаторов - 0,8

Таблица 5.4.

Нормы трудоемкости ремонта аппаратов высокого напряжения

Оборудование	Состав звена электрослесарей (разряд - чел.)		Нормы трудоемкости ремонта чел.-ч		
			К		Т
	К	Т	основные работы	дополнительные работы	
Трансформаторы тока напряжением:					
до 110 кВ					
ТФНД-110М	5р - 1 4р - 1	5р - 1 3р - 1	15,1	-	4
до 35 кВ					
ТФНД-35М, ТФНР-35, ТФН-35	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	6,3	-	2,8
до 10 кВ					
ТШЛ-0,5, ТКЛ-0,5	-	4р - 1	-	-	0,2
ТПЛ (ТПОЛ, ТВЛМ, ТПЛМ, ТЛМ, ТЛШ) - 10	-	4р - 1 2р - 1	-	-	0,7

ТПФМ-10, ТПОФ-10	-	4р - 1 2р - 1		-	0,9
ТПШЛ-10, ТШЛ-10, ТПШФ-10	-	4р - 1 2р - 1	-	-	1,2
Трансформаторы напряжения, напряжением:					
до 110 кВ					
НКФ-110	5р - 1 3р - 1	5р - 1 3р - 1	14,8	-	3,7
до 35 кВ					
НОМ-35	4р - 1 3р- 1	4р - 1 3р - 1	8,8	-	2,8
до 10 кВ					
НОМ-6, НОМ-10	4р - 1 3р - 1	4р - 1 2р - 1	4,5	-	1,1
НТМК-6, НТМК-10	4р - 1 3р - 1	4р - 1 2р - 1	8,2	-	1,5
НТМИ-6, НТМИ-10	4р - 1 3р - 1	4р - 1 2р - 1	7,4	-	1,5
Реакторы сухие	5р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	38,1	-	4,5
Реакторы токоограничивающие бетонные (3 фазы)*					
РБА-6-10 до 1600 А	-	4р - 1 2р - 1	-	-	3,4
свыше 1600 А	-	4р - 1 2р - 1	-	-	3,9
РБС-6-10 до 1000 А	-	4р - 1 2р - 1	-	-	4,3
свыше 1000 А	-	4р - 1 2р - 1	-	-	5,0
Выключатели масляные, напряжением:					
до 110 кВ					
МКП-110, МКП-110М, У-110 с приводами ШПЭ-33, ШПЭ-31	6р - 1 4р - 2 3р - 1	5р - 1 4р - 1 3р - 2 2р - 1	136,8	11,0	15,3
ВКМ-110, ВКМ-110М с приводом ПЭВ-3	6р - 1 4р - 1 3р - 1	5р - 1 3р - 1	105,5	7,8	18,5
МГ-110 с приводом ШПС-30	5р - 1 4р - 1 3р - 1	5р - 1 3р - 1	89,9	8,0	14,8
ММО-110, ВМТ-110 с приводом ЗМП-70000	5р - 1 4р - 1 3р - 1	5р - 1 3р - 1	133,9	20,3	24,3
до 35 кВ					
ВМ-35, ВМД-35, ВТ-35, ВТД-35, С-35 с приводом ШПЭ-2	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	28,8	3,0	7,8
МКП-35 с приводом ШПЭ-2	5р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	35,3	4,0	7,8
ВМП-35П, ВМПЭ-35 приводами ППМ-10, ПЭ-11	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	27,2	-	7,1
до 10 кВ					
ВМГ-10, ВМГ-133 с приводами ПРБА, ПП-67	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	16,7	-	4,3

	2р - 1				
ВМП-10, ВМП-10П, ВМП-10К, ВММ-10, ВК-10, ВМПП-10 с приводами ПЭ-11, ППМ-10	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	24,2	-	4,9
ВГ-10 с приводом ППР-21	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	16,6	-	4,2
МГГ-10 с приводом ПЭ-21	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	32,2	-	6,2
Разъединители напряжением:					
до 110 кВ					
РЛН-110 с приводом ПРН-220М	4р - 1 3р - 2 2р - 1	4р - 1 3р - 1	32,6	3,8	6,9
РЛНД-110, РНДЗ-110 с приводом ПДН-220	4р - 1 3р - 2 2р - 1	4р - 1 3р - 1 2р - 1	29,8	3,8	6,8
РОНЗ-110	5р - 1 4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1 2р - 1	30,3	10,4	7,4
до 35 кВ					
РЛН-35 с приводом ПРН-110М	4р - 1 3р - 2 2р - 1	4р - 1 3р - 1	22,0	2,7	5,0
РЛНД-35, РНДЗ-35 с приводом ПДА-35Т	4р - 1 3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	29,8	3,8	5,0
до 10 кВ					
РЛН-6, РЛН-10 с приводом ПРН-10	3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	7,4	1,4	3,5
РЛНД-6, РЛНД-10 с приводом ПРН-10	3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	7,0	1,4	3,3
Выключатели нагрузки ВНП-16, ВНП-17 и др.	3р - 1 2р - 1	4р - 1 3р - 1	8,0	-	3,5
Заземляющий разъединитель ЗР-10 с приводом ПЧ-5,.заземлитель ЗОВ-20	4р - 1 2р - 1	4р - 1 2р - 1	2,8	-	1,5
Отделители, напряжением:					
до 110 кВ					
ОД-110М, ОД 3-110М с приводом ШПОМ	5р - 1 4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	30,7	3,4	8,3
до 35 кВ					
ОД-35, ОДЗ-35 с приводом ШПОМ	5р - 1 4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	19,3	2,2	6,2
Короткозамыкатели напряжением:					
до 110 кВ					
КЗ-110, КЗ-110М с приводом ШПКМ	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	12,5	-	3,8
до 35 кВ					
КЗ-35 с приводом ШПКМ	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	15,0	-	4,4
Заземлители ЗОН-110М, ЗОН-110У с приводом ПРН-10	4р - 1 3р - 1	4р - 1 2р - 1	7,3	-	2,6
Разрядник трубчатый типа РТВ	4р - 1	4р - 1	3,0	-	0,5

	3р - 1	2р - 1			
Разрядники вентильные типов:					
РВП-6, РВО-10, РВП-10, РВМ-10, РВРД-10, РВО-6	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	1,8	-	1,8
РВС-35	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	3,3	-	4,0
РВС-110	4р - 1 3р - 1	4р - 1 3р - 1	15	-	6,0
Предохранители серии ПК, ПКТН (напряжением выше 1000 В)		4р - 1 2р - 1		-	2,0

* дополнительные работы при текущем ремонте реакторов: ремонт одной бетонной колонки - 2,1 чел.-ч, замена одного опорного изолятора - 1,5 чел.-ч.

Примечания.

1. Для трансформаторов тока напряжением 35-110 кВ нормами предусмотрена замена верхнего блока, при замене нижнего и среднего блоков нормы трудоемкости применяется с коэффициентом 1,8.
2. Нормы трудоемкости ремонта масляных выключателей применяются с поправочным коэффициентом на номинальный ток:

до 1000 А - 1,0

свыше 1000 А - 1,5.

3. Нормы трудоемкости текущего ремонта выключателей электродвигателей 6-10 кВ в связи с необходимостью выполнения дополнительных работ, связанных в разборкой и ремонтом контактной системы, применяются с поправочным коэффициентом 1,5.
4. Норма времени на выкашивание травы косой на территории ОРУ с отнесением ее на расстояние до 30 м, включая периодическую заточку косы - 0,4 чел. ч/100 м^2 (исполнитель - электрослесарь 3р).
5. Норма времени на чистку снега с перекидкой его на расстояние до 5 м и сгребанием в кучи - 2 чел.-ч/100 м^2 (при толщине покрова до 15 ом; 4,2 чел. ч/100 м^2 (при толщине покрова до 25 см).

При уборке рыхлого, свежевыпавшего снега норма времени берется с коэффициентом 0,5, (исполнитель - электрослесарь 3р.)

6. Для заземляющего разъединителя (заземлителя) нормы времени даны для трехфазного исполнения.

5.5. Нормы складского резерва

Нормы технически необходимого складского резерва трансформаторов и аппаратов высокого напряжения (табл. 5.5.) приняты в соответствии с нормативами, утвержденными Миннефтепромом СССР [31].

Таблица 5.5

Нормы складского резерва трансформаторов и аппаратов высокого напряжения

Оборудование	Уточненная норма технически необходимого резерва трансформаторов и аппаратов высокого напряжения к действующему парку, %
Трансформаторные подстанции	3,0
В том числе:	
напряжением 6/0,4 кВ	6,0
35/6 кВ	3,0
110/35/6 кВ	3,0
Трансформаторы	
В том числе:	
мощностью до 100 кВА	5,0
1000 кВА	3,0
6300 кВА	1,0
Трансформаторы 10/6 кВ для буровых установок	2,0
Трансформаторы специальные для электропогружных насосов напряжением:	
6/$U_{рабоч. погружн. насоса}$	4,0
0,4/$U_{рабоч. погружн. насоса}$	4,0
Распределительное устройство напряжением 6-10кВ	4,0

в том числе:	
наружной установки	1,0
внутренней установки	1,0
буровых установок	1,0
Трансформаторы тока	
в том числе:	
напряжением 6 кВ	13,0
и 35 кВ	8,0
Трансформаторы напряжения	
в том числе:	
6 кВ	6,0
35 кВ	4,0
Выключатели силовые высоковольтные	4,0
Контакторы высоковольтные	7,0

5.6. Нормы складского запаса комплектующих изделий и запасных частей

Для производства текущего и капитального ремонтов трансформаторов и аппаратов высокого напряжения нормы складского запаса комплектующих изделий и запасных частей приведены в табл. 5.6. Этот запас должен быть неснижаемый, т.е. пополняться по мере расходования.

Таблица 5.6

Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Оборудование	Наименование материалов и запасных частей	Норма запаса	Количество оборудования, на которое рассчитана норма запаса	Примечание
Трансформаторы	Обмотки высокого напряжения, комплект	1	10	
	Обмотки низкого напряжения, комплект	1	10	
	Изоляторы проходные, комплект	1	10	
	Термосигнализаторы, шт.	1	10	
	Выводы со стороны высокого и низкого напряжения, комплект	1	10	
	Масломерные стекла, шт.	1	10	
	Переключатели ответвлений, комплект	1	10	Но не менее одного комплекта
	Прокладочный материал для фланцев и крышек, комплект	1	10	
	Спускной кран, шт.	1	10	
	Радиаторный кран, шт.	1	10	
	Газовое реле, шт.	1	10	
Масляные выключатели	Изоляторы опорные или проходные	1	10	
	Контакты подвижные и неподвижные, комплект	2	10	
	Втулки проходные, комплект	1	10	
	Искрогасительные контакты, комплект	1	10	
	Палец неподвижного рабочего и дугогасительного контактов, комплект	1	10	
	Наконечник контактный, комплект	1	10	

	Пружины, комплект	1	10	
	Катушки к приводам, шт.	1	10	
Разъединители	Изоляторы опорные, шт.	2	10	
	Контакты, комплект	1	10	
	Ножи контактные, комплект	1	10	
Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	Крепежные изделия каждого размера, %	5	-	
	Предохранители, шт.	1	30	Не менее 3х шт. каждого типоразмера
	Плавкие вставки, шт.	1	10	То же
	Трубки фарфоровые для предохранителей, шт.	1	10	То же

5.7. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов (табл. 5.7 - 5.12) разработаны с использованием нормативов из "Системы ППРОСПЭ" [5], положения о ППР Минжилкомхоза РСФСР [13] справочной литературы [14] и апробированы ПО "Сургутнефтегаз".

Таблица 5.7

Расход материалов на ремонт силовых трансформаторов

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Трансформаторы мощностью 100-630 кВА, напряжением 6-35кВ			
Обмотки высокого напряжения, комплект	0,2	-	-
Обмотки низкого напряжения, комплект	0,2	-	-
Проходные изоляторы, комплект	0,2	0,1	-
Проходные втулки, комплект	0,2	0,1	-
Радиаторный кран, шт.	0,2	-	-
Термосигнализатор, шт.	0,1	-	-
Масло трансформаторное, кг	130	30	-
Резина маслоупорная, кг	5	-	-
Бензин Б-70, кг	1,5	-	-
Керосин, кг	10	2	-
Припой ПОС-40, кг	0,2	-	-
Силикагель, кг	5	0,5	-
Тафтяная лента х/б, м	26	-	-
Кабельная бумага, кг	0,2	-	-
Обтирочный материал, кг	2	0,4	0,4
Фильтровальная бумага, кг	2,6	-	-
Канифоль, кг	0,1	-	-
Крепеж черный, кг	1,5	-	-
Краска, кг	5	-	-
Разбавитель для краски, кг	2,5	-	-
Медь ленточная для демпферов, кг	0,06	-	-
Медь круглая для вводов 6-35 кВ, кг	0,38	-	-
Латунь шестигранная, кг	0,25	-	-
Припой ПМФ-7, кг	0,15	-	-
Электрокартон, кг	1,3	-	-
Лакоткань светлая ЛХМ, м	0,5	-	-
Эмаль 624, кг	0,15	-	-
Разбавитель № 646 или № 2, кг	0,15	-	-
Асбест листовой, кг	0,2	-	-
Асбест шнуровой, кг	0,1	-	-
Хлористый магний, кг	0,41	-	-
Каустический магнезит, кг	0,63	-	-
Фарфоровая мука, кг	0,33	-	-

Припой ПОС-30, кг	0,2	-	-
Электроды, кг	10,34	0,7	-
Проволока бандажная, кг	0,09	0,002	-
Древесина твердых пород, $м^3$	0,05	-	-
Трансформаторы мощностью 630-1000 кВА			
Медь ленточная для демпферов, кг/ввод	0,13	-	-
Медь круглая для вводов 6-35 кВ, кг/ввод	0,46	-	-
Латунь шестигранная для гаек, кг/ввод	0,45	-	-
Припой ПОС-40, кг/трансформатор	0,2	-	-
Припой КМФ-7, кг/трансформатор	0,5	-	-
Электрокартон, кг/трансформатор	1,8	-	-
Кабальная бумага, кг/трансформатор	0,3	-	-
Лакоткань светлая, кг/трансформатор	0,4	-	-
Лента х/б тафтяная, кг/трансформатор	53	53	-
Эмаль 624С, кг	0,2	-	-
Разбавитель № 646 или № 2, кг	0,2	-	-
Резина листовая маслоупорная, кг	8	0,8	-
Асбест шнуровой, кг	0,1	0,01	-
Асбест листовой, кг	0,2	0,02	-
Хлористый магний, кг/ввод	0,41	-	-
Каустический магнезит, кг/ввод	0,163	-	-
Фарфоровая мука, кг/ввод	0,1	-	-
Трансформаторное масло, кг/трансформатор	168	-	-
Краска, кг/трансформатор	7	-	-
Разбавитель для краски, кг/трансформатор	3,8	-	-
Обтирочный материал, кг/трансформатор	3	0,6	-
Фильтровальная бумага, кг/трансформатор	3,3		
Бензин Б-70, кг	2	-	-
Канифоль, кг	0,1	-	-
Крепеж черный, кг	1,7	-	-
Силикагель, кг	17	1,7	-
Обмотки высокого напряжения, комплект	0,2	-	-
Обмотки низкого напряжения, комплект	0,2	-	-
Проходные изоляторы, комплект	0,2	0,1	-
Проходные втулки, комплект	0,2	0,1	-
Радиаторный кран, шт.	0,2	-	-
Термосигнализатор, шт.	0,1	-	-
Электроды, кг	0,9	0,18	-
Древесина круглых пород, $м^3$	0,09	-	-
Медь/алюминий (неизолированные), кг/трансформатор	435	37,2	-
Трансформаторы мощностью 1600-3500кВа			
Медь ленточная для демпферов, кг/ввод	0,15	-	-
Медь круглая для вводов 6-35 кВ кг/ввод	0,9	-	-
Латунь шестигранная для гаек, кг/ввод	0,45	-	-
Припой ПОС-40, кг/трансформатор	0,3	-	-
Припой ПМФ-7, кг/трансформатор	0,2	-	-
Электро картон, кг/трансформатор	2,5	-	-
Кабельная бумага, кг/трансформатор	0,8	-	-
Лакоткань светлая, кг/трансформатор	0,9	-	-
Лента х/б тафтяная, кг/трансформатор	44	4,4	-
Эмаль 624С, кг/трансформатор	0,22	-	-
Разбавитель № 646 или № 2, кг/трансформатор	0,22	-	-
Резина листовая маслоупорная, кг	12	1,2	-
Асбест листовой, кг	0,5	0,05	-
Асбест шнуровой, кг	0,2	0,02	-
Хлористый магний, кг/ввод	0,41	-	-
Каустический магнезит, кг/ввод	0,47	-	-
Фарфоровая мука., кг/ввод	0,26	-	-

Трансформаторное масло, кг/трансформатор	497	49,7	-
Краска, кг/трансформатор	15	-	-
Разбавитель для краски, кг/трансформатор	7,6	-	-
Обтирочный материал, кг/трансформатор	3	0,6	-
Фильтровальная бумага, кг/трансформатор	10	-	-
Бензин Б-70, кг/трансформатор	3	0,3	-
Канифоль, кг/трансформатор	0,2	-	-
Крепеж черный, кг/трансформатор	2,5	-	-
Силикагель, кг/трансформатор	50	5,0	-
Обмотки высокого напряжения, комплект/трансформатор	0,2		
Обмотки низкого напряжения, комплект/трансформатор	0,2	-	-
Проходные изоляторы, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Проходные втулки, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Термосигнализатор, шт.	0,1	-	-
Электроды, кг	1,84	0,36	-
Древесина твердых пород, $м^3$	0,193	-	-
Медь/алюминий, кг/трансформатор	782	65,7	-
Трансформаторы мощностью 400-6300кВА			
Медь ленточная для демпферов, кг/трансформатор	0,4	-	-
Медь круглая для вводов 6-35 кВ, кг/трансформатор	0,92	-	-
Латунь шестигранная для гаек, кг/трансформатор	0,93	-	-
Припой ПОС-40, кг/трансформатор	0,3	-	-
Электрокартон, кг/трансформатор	3,5	-	-
Припой ПМФ-7, кг/трансформатор	0,2	-	-
Кабельная бумага, кг/трансформатор	1,2	-	-
Лакоткань светлая, м/трансформатор	1,1	-	-
Лента х/б тафтяная, м/трансформатор	59	-	-
Эмаль 624С, кг/трансформатор	0,3	-	-
Разбавитель № 646 или № 2, кг/трансформатор	0,3	-	-
Резина листовая маслоупорная, кг/трансформатор	18	-	-
Асбест листовой, кг	0,6	0,06	-
Асбест шнуровой, кг	0,2	0,02	-
Хлористый магний, кг/ввод	0,41	-	-
Каустический магнезит, кг/ввод	0,47	-	-
Фарфоровая мука, кг/ввод	0,26	-	-
Трансформаторное масло, кг/трансформатор	660	66	-
Краска, кг/трансформатор	20	-	-
Разбавитель для краски, кг/трансформатор	10	-	-
Обтирочный материал, кг/трансформатор	4	1,0	-
Фильтровальная бумага, кг/трансформатор	13,2	-	-
Бензин Б-70, кг/трансформатор	5	0,5	-
Канифоль, кг/трансформатор	0,2	-	-
Крепеж черный, кг/трансформатор	3	-	-
Силикагель, кг/трансформатор	60	6,0	-
Обмотка высокого напряжения, комплект/трансформатор	0,2	-	-
Обмотка низкого напряжения, комплект/трансформатор	0,2	-	-
Проходные изоляторы, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Проходные втулки, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Термосигнализатор, шт./трансформатор	0,1	-	-
Электроды, кг/трансформатор	3,6	0,84	-
Древесины твердых пород, $м^3$/трансформатор	0,324	-	-
Медь / алюминий / неизолированные, кг/трансформатор	1110	102,7	-
Трансформаторы мощностью 10000- 16000 кВА			
Медь ленточная для демпферов, кг/ввод	1,3	-	-
Медь круглая для вводов 6-35кВ, кг/ввод	0,92	-	-
Латунь шестигранная для гаек, кг/ввод	1,65	-	-
Припой ПОС, кг/трансформатор	0,5	-	-
Припой ПМФ-7, кг/трансформатор	0,4	-	-

Электрокартон, кг/трансформатор	5	0,5	-
Кабельная бумага, кг/трансформатор	2	-	-
Лакоткань светлая, м/трансформатор	2,1	-	-
Лента х/б тафтяная, м/трансформатор	190	19	-
Эмаль 624С, кг/трансформатор	3,7	-	-
Разбавитель № 646 или № 2, кг/трансформатор	3,7	-	-
Резина листовал маслоупорная, кг/трансформатор	25	-	-
Асбест листовой, кг/трансформатор	1,2	0,12	-
Асбест шнуровой, кг/трансформатор	0,2	0,02	-
Хлористый магний, кг/ввод	0,41	-	-
Каустический магнезит, кг/ввод	0,47	-	-
Фарфоровая мука, кг/ввод	0,26	-	-
Трансформаторное масло, кг/ввод	740	-	-
Краска, кг/ввод	25	-	-
Разбавитель для краски, кг/трансформатор	15	-	-
Обтирочный материал, кг/трансформатор	7	1,5	-
Фильтровальная бумага, кг/трансформатор	14,8	-	-
Бензин Б-70, кг/трансформатор	5	0,5	-
Канифоль, кг/трансформатор	0,2	-	-
Крепеж черный, кг/трансформатор	5,1	-	-
Силикагель, кг/трансформатор	65	6,5	-
Обмотки высокого напряжения, комплект/трансформатор	0,2	-	-
Обмотки низкого напряжения, комплект/трансформатор	0,2	-	-
Проходные изоляторы, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Проходные втулки, комплект/трансформатор	0,2	0,1	-
Термосигнализатор, шт/трансформатор	0,1	-	-
Электроды, кг/трансформатор	8,5	2	-
Древесина твердых пород, $м^3$/трансформатор	0,77	-	-
Трансформаторы напряжением 6-10 кВ, мощностью 100-630 кВА (городские ТП и РП)			
Масло трансформаторное, кг	30	3	-
Эмаль, кг	3	-	-
Резина маслоупорная, кг	5	0,5	-
Бензин Б-70, кг	3	0,3	-
Керосин, кг	3	0,3	-
Лак глифталевый, кг	1	-	-
Припой ПОС-40, кг	0,2	-	-
Клей резиновый, кг	0,2	-	-
Силикагель, кг	5	0,5	-
Лента тафтяная, м	20	2	-
Лента киперная, м	15	1,5	-
Бумага кабельная, кг	0,2	-	-
Бумага наждачная, $м^2$	0,2	-	-
Салфетки технические, шт.	1	-	-
Обтирочный материал, кг/трансформатор	2	1,5	-

Примечание.

Расход трансформаторного масла на доливку при эксплуатации принимается 1 % от объема масла в трансформаторе.

Таблица 5.8

Расход материалов на полный анализ трансформаторного масла (на 1 пробу с дублированием)

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Бензол, мл	80	80	-
Бензин авиационный, г	0,1	0,1	-

Спирт технический, мл	25	25	-
Едкий натрий, г	0,01	0,01	-
Едкий калий, г	0,002	0,002	-
Фенолфталеин, г	0,01	0,01	-
Метилоранж, г	0,002	0,002	-

Таблица 5.9

Расход материалов на ремонт масляных выключателей

Наименование материала	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Масляные выключатели напряжением 35 кВ			
Изоляторы опорные или проходные, комплект	0,3	1	-
Контакты подвижные и неподвижные, комплект	0,5	-	-
Втулки проходные, комплект	0,3	-	-
Искрогасительные контакты, комплект	0,3	-	-
Щетки неподвижные рабочего контакта, комплект	0,3	0,1	-
Пружины, комплект	0,3	0,2	-
Катушки к приводам, шт.	0,3	0,2	-
Масло трансформаторное, кг	20	4	-
Бензин Б-70, кг	1	1	-
Смазка низкозамерзающая, кг	0,2	0,2	-
Обтирочный материал, кг	1	1	-
Краска масляная, кг	2,5	-	-
Олифа, кг	2,5	-	-
Бумага наждачная, $м^2$	0,1	0,2	-
Бумага фильтровальная, $м^2$	7,5	-	-
Салфетки технические, шт.	5	2	
Вазелин, кг	-	0,1	-
Миткаль, м	-	1	-
Сталь сортовая, кг	0,125	-	-
Сталь автоматная, кг	1,0	-	-
Метизы, кг	0,25	-	-
Медный прокат, кг	6,25	-	-
Латунный прокат, кг	0,3	-	-
Картон электроизоляционный, кг	0,625	-	-
Гетинакс листовой, кг	0,25	-	-
Текстолит листовой, кг	0,2	-	-
Кожа, кг	0,2	-	-
Лак пропиточный, кг	0,375	-	-
Масляные выключатели напряжением 6-10 кВ			
Сталь сортовая, кг	0,1	-	-
Сталь автоматная, кг	0,8	-	-
Метизы, кг	0,2	-	-
Медный прокат, кг	5	-	-
Латунный прокат, кг	0,24	-	-
Эмаль, кг	0,4	-	-
Лак пропиточный, кг	0,3	-	-
Лак покровный, кг	0,3	-	-
Картон электроизоляционный, шт.	1,7	-	-
Гетинакс листовой, кг	0,2	-	-
Текстолит листовой, кг	0,16	-	-
Фибра, кг	0,16	-	-
Втулки проходные, комплект	0,3	-	-
Кожа, комплект	0,32	-	-
Трансформаторное масло, кг	20	3,2	-

Бензин Б-70, кг	0,5	0,2	-
Изоляторы проходные, шт.	0,3	0,1	-
Изоляторы штанговые, шт.	1	-	-
Изоляторы опорные, шт.	0,3	0,1	-
Обтирочный материал, кг	1	4	-
Смазка низкозамерзающая, кг	0,1	-	-
Бумага наждачная, $м^2$	0,1	-	-
Салфетки технические, шт.	2	5	-
Краска для баков и привода, кг	1,5	-	-
Катушки к приводам, шт.	0,3	0,1	-
Щетки неподвижного рабочего контакта, шт.	0,3	0,1	-
Миткаль, м	-	1	-

Таблица 5.10

Расход материалов на ремонт разъединителей

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Разъединители напряжением 35 кВ			
Керосин, кг	5	-	-
ЦИАТИМ-201, кг	0,3	0,1	-
Обтирочный материал, кг	1	1	-
Бумага наждачная, $м^2$	0,2	0,1	-
Салфетки технические, шт.	3	-	-
Изоляторы опорные, шт.	0,6	0,3	-
Контакты, комплект	0,2	0,1	-
Ножи контактные, комплект	0,3	0,1	-
Вазелин технический, кг	-	0,1	-
Миткаль, м	-	2	-
Разъединителя напряжением 6 кВ			
Вазелин технический, кг	0,2	0,1	-
Обтирочный материал, кг	1	1	-
Салфетки технические, шт.	1	-	-
Бумага наждачная, $м^2$	0,2	0,1	-
Краска серая, кг	0,2	-	-
Изоляторы опорные, шт.	0,6	0,3	-
Контакты, комплект	0,2	0,1	-
Ножи контактные, комплект	0,3	0,1	-
Солидол, кг	-	0,4	-
Миткаль, м	-	-2	-

Таблица 5.11

Расход материалов на ремонт трансформаторов измерительных

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Трансформаторы напряжения и тока 35 кВ			
Обтирочный материал, кг	-	1	-
Бензин В-70, кг	-	0,5	-
Краска для фазировки, кг	-	0,06	-
Салфетки технические, шт.	-	5	-
Трансформаторы напряжения и тока 6-10 кВ			
Обтирочный материал, кг	-	0,5	-
Бензин Б-70, кг	-	0,2	-
Салфетки технические, шт.	-	5	-

Трансформатор напряжения НОМ-6-10 кВ			
Масло трансформаторное, кг	10	-	-
Салфетки технические, шт.	4	1	-
Резина маслоупорная, кг	2	-	-
Лак глифталевый, кг	0,2	-	-

Материал	Мощность трансформаторов кВА			
	25-100	100-250	400-630	1000
Шинная медь, кг	4-6	8-12	20-25	40
Прутковая медь, кг	2,5-3,6	5-8	12-15	20
Ленточная медь, кг	0,5	1	2	3
Лакоткань, м	0,5-1	1,5-2	2,5-3	4-8
Киперная лента, м	100	200	300	400
Тафтяная лента, м	50	100	200	300
Крученый шнур, м	-	0,25	0,5	0,8
Трансформаторное масло, кг	250-350	350-550	1000	1900
Глифталевый лак, кг	4-6	8-10	16-20	25
Бакелитовый лак, кг	1	1,5	2	3
Керосин, кг	6-10	12-14	16-19	22
Бензин, кг	3-5	6-7	8-10	11
Обтирочный материал, кг	2-3	4-5	6-7	8
Меднофосфористый припой, кг	0,1	0,4	0,6	1
Припой для лужения ПОС-30, кг	0,15	0,2	0,7	0,6
Припой для пайки ПОС-40, кг	0,2	0,3	0,5	0,7
Маслостойкая резина, кг	0,3	0,5	2	5
Бакелитовые трубки, кг	0,4	0,6	1	1,6
Предохранители, шт.	1	1	1	1
Переключатели, шт.	1	1	1	1
Приводы к переключателям, шт.	1	1	1	1
Вводы, шт.	7	7	7	7
Бакелитовые цилиндры, шт.	3	3	3-6	6
Листовой гетинакс, кг	-	-	-	20-40
Бук, $м^3$	0,02	0,03	0,04	0,04
Разные метизы, кг	2-3	4-5	6-7	8
Бушинговая пробка, шт.	3	4	6	8

Таблица 5.12

Нормы расхода материалов на капитальный ремонт силовых трансформаторов

Материал	Мощность трансформаторов, кВА			
	25-100	100-250	400-630	1000
Кабельная бумага, кг	1	1,5	2	3
Телефонная бумага, кг	2-3	4-6	8-10	13
Электрокартон ЭМ, кг	8-12	16-26	30-40	45-50
Обмоточный провод, кг	60-85	120-200	300-500	500

6. ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

6.1. Номенклатура линий:

воздушные линии электропередачи напряжением до 110 кВ;

силовые кабельные линии напряжением до 10 кВ;

осветительные сети;

силовые шинопроводы, шинные оборки, магистральные шины и ошиновки распределительных устройств (РУ);

заземляющие устройства.

6.2. Типовой объем по техническому обслуживанию и видам ремонта

Основной формой технического обслуживания являются систематические осмотры с исправлением дефектов, не требующих отключения линий, контроль за равномерной загрузкой фаз.

Внеочередные осмотры воздушных линий проводят после аварий, ураганов; во время ледоходов, половодий, при пожаре вблизи ВЛ, гололеде, морозе ниже -40°С; после тумана (на участках, подверженных сильному загрязнению).

6.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем технического обслуживания входят следующие операции:

для воздушных линий электропередачи (ВЛ) -

наружный осмотр линии электропередачи и опор в части оплавлений отдельных проводов, набросов на проводах и тросах, стрелы провеса, наличия разбитых изоляторов, ожогов и трещин на их поверхности, обрывов проводов;

расчистка трассы от поросли, ликвидация посторонних предметов и случайных строений;

проверка состояния опор и их установки (отклонение от вертикали, перекосы элементов, наличие трещин в бетоне железобетонных опор и приставок; следы обгорания, расцепления деталей; целостности бандажей и заземляющих устройств на деревянных опорах);

ликвидация обрыва обтяжек и восстановление предупредительных плакатов, нумерация опор;

проверка наличия искрения и стрелы провеса проводов;

осмотр грозозащитного троса;

проверка состояния разрядников, коммутационной аппаратуры и концевых кабельных муфт на спусках;

проверка наличия на болтовых соединениях гаек и болтов, целость отдельных элементов сварных швов и заклепочных соединений на металлических опорах;

для силовых кабельных линий -

контроль за соответствием фактических нагрузок кабелей;

контроль за температурой нагрева кабеля;

наружный осмотр всей трассы, мест пересечения трассы с кабелями и другими коммуникациями;

проверка состояния мест ввода в здания и выхода кабелей на стены зданий и опоры ВЛ;

проверка исправности концевых муфт, сухих разделок и креплений;

проверка целостности покрытия, чистоты и состояния металлоконструкций кабельного канала;

проверка креплений и наружных поверхностей кабелей, проложенных по стенам зданий, эстакадам и металлоконструкциям;

проверка и восстановление маркировки кабелей, реперов, предупредительных плакатов и надписей;

для внутрицеховых силовых и осветительных сетей -

осмотр состояния механической защиты, мест ввода (вывода) в аппараты, электродвигатели, распределительные пункты, шкафы управления;

проверка надежности соединения трубных вводов во взрывопожароопасных средах, наличия заземления трубных проводок;

осмотр мест прохода сетей через стены и перекрытия;

осмотр состояния контактных соединений, изоляционных оболочек и защитных покрытий;

контроль за отсутствием перегрева сетей;

восстановление наружной маркировки, предупредительных плакатов и надписей;

осмотр состояния проводов, изоляторов, роликов и мест их крепления, замена при необходимости;

проверка целостности концевых воронок, деревянных, эбонитовых или карболитовых втулок;

проверка и чистка распаечных коробок, установка недостающих крышек;

для силовых шинных сборок, шинопроводов, магистральных шин и ошиновок РУ -

осмотр контактных соединений, контроль за отсутствием их перегрева, подгара и коррозии, исправление и подтяжка контактов;

контроль за изменением цвета термопокрытий и термопленок;

контроль за соответствием фактических нагрузок сечениям шин;

проверка целостности защитных кожухов, сетчатых ограждений и их заземления, а также изоляционных перегородок, прокладок, клиц и изоляторов;

проверка наличия и восстановление маркировки предупредительных плакатов;

для заземляющих устройств -

осмотры не реже 1 раза в месяц, при которых необходимо проверить:

целостность и надежность заземляющих проводников, сварных и болтовых соединений, наличие контргаек и контршайб, надежность приварки наконечников на гибких заземляющих проводниках, соответствие сечения заземляющих проводников;

отсутствие последовательного заземления оборудования и аппаратов;

соответствие окраски, антикоррозийных покрытий;

доступность проложенных заземляющих проводников для осмотра и ремонта.

6.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем текущего ремонта входят все операции технического осмотра и, кроме того:

для воздушных линий электропередачи-

верховой осмотр;

проверка загнивания деревянных опор и деталей, ржавления металлических опор и металлических траверс железобетонных опор и состояния железобетонных опор и стоек;

подтяжка болтовых соединений и анкерных болтов металлических опор;

удаление ржавчины на бандажах и хомутах, их замена и окраска;

проверка натяжения, ремонт или замена подкосов и оттяжек;

замена поврежденных изоляторов и арматуры, а также сшивных элементов опор;

перетягивание отдельных участков проводов и грозозащитного троса, подтяжка и регулирование провеса проводов;

снятие с опор и ревизия разрядников;

измерение сопротивления изоляции между фазами и на землю;

определение расстояния проводов до земли и пересекаемых сооружений;

устранение обрыва проводов;

замер электрического сопротивления заземляющих устройств;

для силовых кабельных линий -

чистка кабельных каналов, траншей;

ремонт и замена конструкций крепления кабелей, исправление их раскладки, рихтовка кабелей, устранение коррозии оболочек;

устранение завалов, просадок и подмывов засыпки траншеи;

осмотр, чистка и переразделка (при необходимости) концевых кабельных муфт, воронок, соединительных муфт, окраска сухих разделок;

определение температуры нагрева кабеля;

испытание изоляции кабелей повышенным напряжением или мегаомметром согласно нормам;

переразделка дефектных муфт, воронок и сухих разделок;

восстановление утраченной маркировки;

перекладка при необходимости отдельных участков кабельной сети;

для внутрицеховых силовых и осветительных сетей -

замена отдельных участков сети с поврежденной или ветхой изоляцией;

замена поврежденных скоб и креплений;

подтяжка сетей, упорядочение их раскладки; проверка прочности присоединения проводов и кабелей;

измерение сопротивления изоляции в соответствии с требованиями ПТЭ;

проверка соответствия плавких вставок предохранителей условиям их выбора и при необходимости замена их;

замена выключателей, розеток, распаечных коробок, разъемов;

ремонт комплектующих аппаратов, щитков освещения;

ревизия трансформаторов местного освещения;

мелкий ремонт групповых распределительных и предохранительных щитков и коробок;

для силовых шинопроводов, шинных сборок магистральных шин и ошиновок РУ -

очистка от пыли грязи;

подтяжка винтовых креплений корпуса шинопровода, опорных конструкций;

рихтовка шин и ремонт болтовых контактных соединений;

измерение переходных сопротивлений контактных соединений;

измерение сопротивления изоляции;

очистка, ремонт и замена изоляторов, изоляционных перегородок и прокладок, клиц;

ремонт или замена сетчатых ограждений защитных кожухов и их заземления;

окраска шин в установленные цвета, защищение мест для наложения переносного заземления;

для заземляющих устройств -

ликвидация обрывов;

определение сопротивления заземляющего устройства;

проверка отдельных стыков и ремонт мест соединения;

замена отдельных участков сети заземления, их окраска;

проведение установленных измерений и испытаний в соответствии с требованиями ПТЭ.

6.2.3. Типовой объем при капитальном ремонте

В объем капитального ремонта входят все операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того:

для воздушных линий электропередачи -

замена деталей опор и опор целиком, у которых загнивание древесины больше допустимого, в том числе замена деревянных приставок и опор железобетонными;

защита деталей опор от загнивания, покрытие антисептическими обмазками;

замена крюков и изоляторов;

замена и окраска бандажных и болтовых соединений деталей опор;

окраска металлических опор и их оснований (металлических и железобетонных);

замена элементов опор, потерявших несущую способность, их усиление и выправка;

ремонт фундаментов опор;

ремонт и замена оттяжек и узлов их крепления;

заделка трещин, выбоин, установка ремонтных муфт и бандажей у железобетонных опор;

защита бетона подземной части опор от действия агрессивной среды;

установка и замена соединений, сварка проводов;

вырезка или замена дефектных участков провода или троса;

установка гасителей вибрации, замена поддерживающих и натяжных зажимов;

установка и замена трубчатых разрядников;

предохранение опор от низовых пожаров;

работы на трассе ВЛ, связанные с устройством проездов (без строительства дорог), планировка грунта у опор, подсыпка и трамбовка его у оснований опор;

испытание сетей согласно требованиям ПТЭ;

для силовых кабельных линий -

частичная или полная замена (по результатам проверки и испытаний) участков кабельной линии;

ремонт кабельных каналов и траншей; окраска кабелей и кабельных конструкций;

устройства дополнительной механической защиты в местах возможного повреждения кабелей;

испытание кабелей согласно Нормам;

для внутрицеховых осветительных сетей -

частичная или полная замена проводов и кабелей участков сети;

дополнительное крепление участков сети;

увеличение сечения проводов по условиям повышения пропускной способности;

замена неисправных трансформаторов местного освещения;

текущий ремонт светильников, смена их при необходимости;

окраска труб, конструкций, скоб и других креплений;

для силовых шинопроводов, шинных сборок, магистральных шин и ошиновок РУ -

замена отдельных участков шинопроводов, сборных шин подстанций, РУ, силовых щитов и пунктов;

ремонт креплений;

перекраска шин в установленные цвета, покраска несущих и защитных конструкций;

для заземляющих устройств -

выборочное вскрытие грунта (2 %), ремонт контуров заземления, включая замену отдельных контуров целиком (при необходимости);

ремонт или замена заземляющих спусков и мест присоединения их к заземляющему контуру.

Примечание.

Капитальный ремонт линий электропередачи производится за счет амортизационных отчислений от основных фондов, при этом:

Замена в течение очередного капитального ремонта всех опор на линии не допускается. В отдельных случаях для линий на деревянных опорах разрешается сплошная замена опор, эксплуатируемых в неблагоприятных условиях (на заболоченных участках и т.п.). Длина участков, на которых разрешается сплошная замена опор при очередном капитальном ремонте, не должна превышать 15 % протяженности

воздушной линии электропередачи (включая отпайки). Общее количество заменяемых деревянных опор не должно превышать 30 % количества установленных на линии опор.

Работы, связанные с заменой всех опор, увеличением сечения провода (его заменой) или изменением трассы ВЛ, проводятся при реконструкции линий электропередача и финансируются за счет средств капитального строительства. При этом повторное использование провода производится исходя из его физического состояния.

Замена изоляторов (дефектных) производится по результатам визуального осмотра, измерения сопротивления изоляции, испытания повышенным напряжением и контроля распределения напряжения по элементам изоляторов (с помощью измерительной штанги или штанги с постоянным искровым промежутком).

Линейная арматура, износившаяся от воздействия переменных нагрузок (ветра, пляски проводов, гололеда) или ослабленная коррозией более чем на 20 %, должна быть заменена.

6.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р воздушных и кабельных линий электропередачи (табл. 6.1) установлена с учетом назначения и конструкции линий, влияния окружающей среды и требований ПТЭ. В условиях эксплуатации выполнение ремонтных работ в объеме текущего или капитального ремонта окончательно устанавливается в зависимости от технического состояния линий.

Таблица 6.1

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов линий электропередачи и устройств заземления

Наименование линий	Продолжительность периодов между, мес		
	ТО	Т	К
Воздушные линии электропередачи напряжением 35-110 кВ			
на железобетонных и металлических опорах	6 3*	72 48*	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 120 мес.
на деревянных опорах с железобетонными приставками	6 3*	72 36*	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 120 мес.
Воздушные линии электропередачи напряжением 6 (10) кВ			
на железобетонных опорах	6 3*	36 12*	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 72 мес.
на деревянных опорах с железобетонными приставками	6	36	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 72 мес.
на металлических опорах и свайных основаниях из отработанных бурильных труб	3*	12	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 72 мес.
Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ			
на железобетонных опорах	6 3*	36 36*	По техническому состоянию, но не реже одного раза в 72 мес.
на деревянных опорах с железобетонными приставками	6 3*	36 36*	то же
Разрядники	совместно с ВЛ	12	совместно с ВЛ
Силовые кабельные линии напряжением 6 (10) кВ	6	36	60
То же, напряжением 0,4 кВ	12 6*	36 36*	60 60*
Концевые разделки кабелей 6 (10) и 0,4 кВ, контрольных кабелей	6	12	60
Питающие кабели погружных электродвигателей	Совместно с электродвигателем (см. табл. 4.1)		
Питающие кабели электродвигателей	Ежедневно	После каждого	По результатам

буровой установки		перемонтажа, но не реже 1 раза в 3 мес.	испытаний и состоянию
Внутрицеховые электропроводки напряжением до 1 кВ			
в чистых и сухих помещениях	24 12*	72 60*	144 120*
в помещениях с повышенной опасностью	12	36	60
Силовые магистральные и распределительные шинопроводы	12	72	144
Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи	Совместно с ВЛ	36 12*	Совместно с ВЛ
Заземляющие устройства электроустановок, кроме воздушных линий электропередачи	Совместно с оборудованием	36 24*	Совместно с оборудованием

Примечание.

1. На буровых установках осмотр заземляющих устройств должен проводиться 1 раз в смену с записью в оперативном журнале (ПТЭ, глава Э2-13).

2. * - для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним.

6.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости ремонта воздушных и кабельных линий электропередачи всех напряжений (табл. 6.2) заимствованы из нормативов "Системы ППР ОСПЭ" [5] и инструктивно-методических материалов Минэнергомаша СССР [11], нормы времени элементов кабельной сети - из нормативов Минобщемаша СССР [12].

При выполнении работ в условиях, отличающихся от наиболее распространенных, нормы трудоемкости применяются с поправочными коэффициентами:

болотистая местность - 1,40;
кустарник - 1,30;
вспаханное поле или распутица (независимо от времени года) - 1,25*;
территория городов, поселков - 1.20;
снег глубиной более 0,5 м - 1,15;
горные условия, склоны, имеющие уклон более 1:5 при невозможности применения спецмеханизмов - 1,40;
котлованы с притоком грунтовых вод - 1,20;
барханные пески - 1,30;
работы (без снятия напряжения) на нетоковедущих частях - 1,60;
прохождение ремонтируемого участка ВЛ в зоне наведенного напряжения - 1,02;
по просеке - 1,1;
на пересечениях с другими ВЛ - 1,1;
при выполнении работ вручную (без применения спецмеханизмов) (0,4-20 кВ) - 1,8

---

* Период работы в распутицу устанавливается руководителем предприятия по согласованию с местным комитетом профсоюза и оформляется актом.

Примечание.

При необходимости применения нескольких коэффициентов (по условиям производства работ) величина трудоемкости (табличная) умножается на произведение коэффициентов. Не могут применяться одновременно коэффициенты, исключающие друг друга, например: при производстве работ в распутицу и на болотной местности, в распутицу и горных условиях и т.п.

Таблица 6.2

Нормы трудоемкости ремонта линий электропередачи

Наименование линий	Норма трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Воздушные линии до 1000 В на деревянных опорах на 1000 м однолинейного провода сечением, мм^2:		
до 35	30	9
50	40	12
70	50	15
95 и более	60	18
То же, на металлических и железобетонных опорах, мм^2:		
до 35	20	6
50	30	9
70	40	12
95 и более	50	15
Воздушные линии, напряжением 6-35 кВ на деревянных опорах на 1000 м однолинейного провода	50	16
То же, на металлических и железобетонных опорах	33	11
Воздушная линия напряжением 110 кВ на железобетонных и металлических опорах на 1000 м однолинейного провода	105	35
Кабельные линии напряжением до 10 кВ, проложенные в земле, на 1000 м, сечением, мм^2:		
16-35	50	15
50-70	75	23
95-120	90	27
150-185	120	36
240	160	48
То же, проложенные в непроходных каналах и трубах, мм^2:		
16-35	80	24
50-70	120	36
95-120	145	45
150-185	190	55
240	250	75
То же, проложенные по кирпичный и бетонным основаниям, мм^2:		
16-35	60	18
50-70	95	30
95-120	110	35
150-185	150	45
240	200	50
Внутрицеховые силовые сети, проложенные в трубах, на 100 м провода с затягиванием одного провода сечением, мм^2:		
1,5-6	6	2
10-16	8	2,5
25-35	11	3,5
50-70	14	4,2
95-120	17	5
То же, с затягиванием двух проводов сечением, мм^2:		
1,5-6	9	3
10-16	11	3,5
25-35	14	4,2
50-70	20	6
95-120	25	7,5
То же, с затягиванием 3-х проводов сечением, мм^2:		
1,5-6	12	3,6
10-16	14	4,2

25-35	17	5,1
50-70	26	8
95-120	33	10
То же, с затягиванием 4-х проводов сечением, мм^2:		
1,5-6	16	5
10-16	18	6
25-35	22	7
50-70	32	9
95-120	41	12
Внутрицеховые силовые сети, проложенные изолированным проводом по кирпичным и бетонным основаниям, на 100 м провода сечением, мм^2:		
1,5-6	18	6
10-16	24	8
25-35	30	10
50-70	36	12
свыше 70	45	15
Осветительные сети, проложенные кабелем, проводом, шнуром по кирпичным и бетонным основаниям на 100 м провода сечением, мм^2:		
2 × 1,5 - 4	20	6
3 × 1,5 - 4	26	8
То же, при скрытой проводке сечением, мм^2:		
2 × 1,5 - 4	30	9
3 × 1,5 - 4	36	10
Открытые ошиновки и шинопроводы на 10 м для тока, А:		
600	8	2,3
1600	10	3
2400	13	3,7
4000	16	4,57
Закрытые шинопроводы магистральные на секцию длиной 3 м для тока, А:		
1600	12	-
2500	15	-
4000	18	-
Заземляющие устройства подстанций на 1 контур	50	20
Сети заземления на 100 м	8	-

Примечание.

В зависимости от способа прокладки для внутрицеховых сетей табличные значения трудоемкости следует взять с коэффициентами:

проложенных по деревянным основаниям - 0,75;

проложенных на высоте более 2,5 м - 1,1.

Таблица 6.2.1

Нормы времени на ремонт элементов кабельной сети

Наименование	Норма трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Воронки концевые для кабеля до 10 кВ с количеством жил до 4, сечением, мм^2:		
16	3,3	1,2
70	4,4	1,6
150	4,95	1,8
185	5,5	2,0
240	7,15	2,6
Воронки для контрольного кабеля сечением 2,5 мм^2 и количеством жил:		
7	1,65	0,6
14	2,75	1,0
19	3,3	1,2

30	4,4	1,6
37	6,05	2,2
То же, сечением 6 мм^2 и количеством жил:		
7	2,2	0,8
10	2,75	1,0
Заделки концевые сухие для кабеля напряжением до 10 кВ с количеством жил до 4, сечением, мм^2:		
16	3,85	1,4
70	4,4	1,6
150	5,5	2,0
185	6,6	2,4
240	7,15	2,6
Заделки концевые сухие для контрольного кабеля с жилами сечением 2,5 мм^2 с количеством жил:		
7	0,88	0,32
14	1,65	0,6
19	2,2	0,8
30	3,3	1,2
37	3,85	1,4
То же, сечением жил 6 мм^2 о количеством жил:		
7	0,88	0,32
10	1,1	0,4
Заделки концевые в свинцовой перчатке для кабеля напряжением до 10 кВ с количеством жил до 4 сечением, мм^2		
16	4,4	1,6
70	6,05	2,2
150	7,15	2,6
185	9,9	3,6
240	13,2	4,8
Муфты соединительные свинцовые с защитным кожухом для кабеля напряжением до 10 кВ с количеством жил до 4, сечением, мм^2:		
16	1,1	4
70	15,4	5,6
150	19,8	7,2
185	23,1	8,4
240	27,5	10,0
Муфты соединительные эпоксидные напряжением до 10 кВ для кабеля с числом жил до 4, сечением:		
16	12,1	4,4
70	15,4	5,6
150	19,8	7,2
185	23,1	8,4
240	25,3	9,2
Соединение безмуфтовое контрольных кабелей сечением жил 2,5 мм^2 и количеством жил:		
4	1,32	0,48
10	1,65	0,60
14	2,2	0,8
19	2,2	0,8
24	2,75	1,0
30	3,3	1,2
37	3,3	1,2
То же, сечением жил 6 мм^2 и количеством жил:		
4	1,32	0,48
7	1,65	0,6
10	1,98	0,72

6.5. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей в зависимости от протяженности линий электропередачи, находящихся в эксплуатации и их назначения (табл. 6.3), разработаны с использованием нормативов из "Системы ППР ОСПЭ" [5].

Таблица 6.3

Нормы складского запаса комплектующих изделий и запасных частей

Комплектующие изделия, запасные части, материалы	Нормы резерва	На какое количество
Воздушные линии электропередачи		
Провод неизолированный, кг	60	1000 кг массы провода
Изоляторы:		
подвесные, шт.	15	200 шт.
штыревые для линий напряжением выше 1000 В, шт.	15	200 шт.
То же, до 1000 В	20	300 шт.
Штыри для изоляторов, шт.	20	500 шт.
Крюки для изоляторов, шт.	10	500 шт.
Силовые кабельные линии		
Кабель силовой, м	30	1000 м линии
Муфты соединительные, комплект	10	10 муфт
Кабальные наконечники, комплект	2	10 наконечников
Воронки кабельные, шт.	1	10 воронок
Мастика кабельная, кг	10	1000 м линии
Гильзы соединительные, комплект		10 гильз
Внутрицеховые сети		
Провод установочный, м	50	1000 м линии
Кабели с резиновой и пластиковой изоляцией, м	40	-
Изоляторы, шт.	10	1500 м линии
Лента изоляционная, кг	1	-
Трубки ПХВ, кг	5	500 м линии
Установочные изделия, кг	10	200 точек каждого наименования
Кабель шланговый для передвижных установок, м	80	1000 м

6.6. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов на техническое обслуживание и ремонт линий электропередачи (табл. 6.4) разработаны с использованием нормативов из "Системы ППР ОСПЭ" [5], положения о ППР Минжилкомхоза РСФСР [13], справочной литературы [14] и апробированы ПО "Сургутнефтегаз".

Таблица 6.4

Линии электропередачи

Наименование материалов	Нормы расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Воздушные линии напряжением 35 кВ на железобетонных опорах (в расчете на 1 год на 1 км ВЛ)			
Сборный железобетон (опоры), $м^3$	0,12		
Провод сталеалюминиевый (по натуральному весу), кг	19		
Трос стальной грозозащитный, кг	0,9		
Проволока стальная (катанка) ∅ 6-8 мм, кг	2,5		
Сталь мелкосортная, кг	7,03		
Изоляторы подвесные, шт.	1,8		

Арматура соединительная, шт.	6		
Разрядники, шт.	0,04		
Лак черный асфальтовый № 316, кг	0,2		
Олифа, кг	0,07		
Сурик, кг	0,07		
Крюки и штыри, шт.	1		
Электроды, кг	1		
Воздушные линии напряжением 6-10 кВ на железобетонных опорах (в расчете на 1 год на 1 км ВЛ)			
Сталь мелкосортная и стальной прокат, кг	0,7		
Стальная проволока (катанка) ∅ 6-8 мм, кг	0,24		
Крюки, штыри, шт.	1,8		
Провод неизолированный алюминиевый	16,2		
Провод сталеалюминиевый, кг	1,3		
Провод неизолированный стальной многопроволочный, кг	0,4		
Провод стальной однопроволочный, кг	0,8		
Сборный железобетон (опоры), $м^3$	0,12		
Траверса железобетонная, $м^3$	0,01		
Сурик, кг	0,07		
Олифа, кг	0,07		
Лак черный асфальтовый № 316, кг	0,2		
Разрядники типа РВП, комплект	0,015		
Разъединители, комплект	0,08		
Изоляторы штыревые, шт.	2,5		
Пакля, кг	0,15		
Электроды, кг	0,5		
Воздушные линии напряжением 0,4 кВ на железобетонных опорах (на 1 км ВЛ на 1 год)			
Сталь мелкосортная и стальной прокат, кг	0,7		
Стальная проволока (катанка) ∅ 6-8 мм, кг	0,24		
Крюки, штыри, шт.	1,8		
Провод неизолированный алюминиевый (по натуральному весу), кг	11,7		
Провод неизолированный сталеалюминиевый (АС), кг	3,12		
Провод неизолированный стальной однопроволочный (ПСО), кг	2,6		
Провод АС, м	24,4		
Провод изолированный ПР или АПР, м	1,7		
Сборный железобетон (опоры), $м^3$	0,16		
Траверса железобетонная, $м^3$	0,01		
Изоляторы типа ТФ, шт.	3,4		
Лак черный асфальтовый № 316, кг	0,15		
Сурик, кг	0.13		
Олифа, кг	0,13		
Пакля, кг	0,2		
Воздушные линии напряжением 6-10 кВ на деревянных непропитанных опорах (в расчете на 1 год на 1 км ВЛ)			
Стальной прокат, кг	7,03		
Проволока стальная (катанка) ∅ 6-8 мм, кг	9,9		
Крюки и штыри, шт.	2		
Зажимы плашечные, шт.	6		
Провод неизолированный алюминиевый, кг	16,2		
То же, сталеалюминиевый, кг	1,3		
То же, стальной многопроволочный, кг	0,5		
То же, однопроволочный	0,8		
Лес сосновый круглый, $м^3$	0,72		
Сурик, кг	0,07		
Приставки железобетонные, $м^3$	0,09		
Олифа, кг	0,07		

Лак черный асфальтовый № 316, кг	0,2		
Разрядники типа РВП, комплект	0,015		
Разъединители РПВ, комплект	0,08		
Изоляторы типа ИС, шт.	2,5		
Пакля, кг	0,15		
Воздушные линии напряжением 0,4 кВ на деревянных опорах (на 1 год на 1 км ВЛ)			
Стальной прокат, кг	6,9		
Проволока стальная (катанка) ∅ 6-8 мм, кг	12,4		
Крюки, штыри, шт.	1,8		
Провод сталеалюминиевый, кг	3,12		
Провод алюминиевый, кг	11,7		
Провод стальной однопроволочный оцинкованный, кг	2,6		
Провод АС, м	24,4		
Провод изолированный, м	1,7		
Лес круглый сосновый III сорта, $м^3$	0,41		
Сборный железобетон (приставка), $м^3$	0,08		
Изоляторы типа ТФ, шт	3,1		
Лак черный асфальтовый № 316, кг	0,35		
Сурик, кг	0,13		
Олифа, кг	0,13		
Пакля, кг	0,2		
Внутрицеховые силовые сети (на 100 м провода)			
Провод установочный, м	9	3	
Кабель штанговый, м	36	12	
Сталь сортовая, м	1,8	0,6	
Электроды, кг	0,3	0,096	
Проволока бандажная, м	0,216	0,072	
Трубы газовые, м	2,88	-	
Прокат латунный, кг	0,72	0,24	
Припой ПОС-40, кг	0,072	0,02	
Лента изоляционная, кг	0,072	0,02	
Лента киперная, м	5,4	1,8	
Маслобитумный лак, кг	1,08	0,36	
Краска масляная и эмалевая, кг	1,08	0,36	
Осветительные сети (на 100 м провода)			
Установочный провод и осветительный шнур, м	4,5	1,44	
Кабель АВРГ, СРГ и т.д., м	1,5	-	
Сталь сортовая, кг	0,5	0,16	
Проволока стальная мягкая, кг	0,075	0,024	
Электроды, кг	0,02	0,0064	
Трубы газовые, кг	0,5	-	
Припой ПОС-40, кг	0,05	0,16	
Лента изоляционная, кг	0,05	0,016	
Патроны, шт.	2,5	0,8	
Выключателя 6-15 А, шт.	2,5	0,8	
Штепсельные розетки и вилки, шт.	0,75	0,24	
Изоляторы, шт.	25	0,8	
Краски масляные, эмалевые, кг	0,5	0,16	
Лампы накаливания, % (от установленного количества)	25		
Кабельные линии (на 1000 м кабеля)			
Кабель всех назначений, м	24	-	
Сталь сортовая, кг	1,2	0,36	
Трубы газовые, кг	1,2	0,36	
Электроды, кг	0,06	0,018	
Сухая концевая разделка силового кабеля напряжением 6-10 кВ			
Каперная лента, м/разделка	50		

Лак ПХВ-26, кг/разделка	0,25		
Шпагат, кг/разделка	0,1		
Салфетки технические, шт.	2		
Припой ПОС-40, кг/разделка	0,2		
Бензин Б-70, кг/разделка	1		
Наконечники, шт/разделка	3		
Обтирочный материал, кг/разделка	0,2		
Краска эмалевая, кг/разделка	0,2		
Перезаделка силового кабеля напряжением 6-10 кВ			
Кабельная мастика, кг/разделка	6		
Лента киперная, м/разделка	25		
Лак ПХВ-26, кг/разделка	0,25		
Припой ПОС-40, кг/разделка	0,5		
Бензин Б-70, кг/разделка	1		
Обтирочный материал, кг/разделка	0,5		
Воронка кабельная, шт/разделка	1	-	-
Салфетки технические, шт/разделка	3	-	-
Сухая концевая разделка кабеля напряжением 0,4 кВ			
Лак ПХЛ, кг/разделка	0,2		
Лак ПХВ-26, кг/разделка	0,25	-	-
Лента киперная, м/разделка	50		
Шпагат, кг/разделка	0,1	-	-
Бензин Б-70, кг/разделка	1		
Припой ПОС-40, кг/разделка	0,2		
Салфетки технические, шт.	2		
Установка соединительной муфты в эпоксидном корпусе для ремонта кабельной линии напряжением 6-10 кВ			
Эпоксидный компаунд К-115, кг	5,1		
Отвердитель компаунда К-115, кг	0,81		
Лента стеклянная электроизоляционная 16 × 0,1 м, м	12		
Лента х/б шириной 15-20 мм, м	40		
Гильзы соединительные медные, шт.	3		
Припой ПОС-30, кг	0,25		
Припой марки А, кг	0,15		
Стеарин технический, кг	0,05		
Жир паяльный, кг	0,04		
Парафин для проверки изоляции на влажность, кг	0,1		
Шнур асбестовый ∅ 3 мм, кг	0,1		
Провод гибкий медный, м			
Проволока стальная оцинкованная ∅ 1,4 мм, кг	0,12		
Нитки суровые, м	5		
Ветошь обтирочная, кг	0,5		
Припой марки ПА-15, кг	0,15		
Установка соединительной свинцовой муфты типа СС-100 на кабеле марки СБ напряжением 6-10 кВ			
Комплект роликов или рулонов, банка	1		
Масса заливочная битуминозная БМ-70, кг	6,1		
Масса пропиточная кабельная МП-1, кг	5		
Припой ПОС-30, кг	0,44		
Припой марки ПА-15, кг	0,15		
Стеарин технический, кг	0,05		
Жир паяльный, кг	0,05		
Парафин для проверки изоляции на влажность, кг	0,1		
Шнур асбестовый ∅ 3 мм, кг	0,1		
Провод для заземления гибкий медный, луженый (жила типа III или IV), м	1		

Проволока стальная оцинкованная ∅ 1,4 мм, м	0,13		
Гильзы медные (при пайке кабеля о медными жилами), шт.	3		
Лента липкая поливинилхлоридная для защиты алюминиевой оболочки кабеля и муфты, кг	0,5		
Лента смоляная для уплотнения горловин кожуха, кг	0,9		
Бензин Б-70, л	1		
Кожух чугунный $К_3$-75, шт.	1		
Кожух свинцовый, шт.	1		
Картон асбестовый, кг	0,25		
Ветошь обтирочная, кг	0,5		
Салфетка, шт.	2		
Выполнение концевой заделки внутренней установки из эпоксидного компаунда на кабеле напряжением 1-6-10 кВ			
Эпоксидный компаунд марки К-115 или К-176, кг	0,5		
Пылевидный кварц марки КП-2 или КП-3, кг	0,5		
Отвердитель полиэтиленполиамин, кг	0,05		
Трубки двухслойные, длиной 1200 мм, шт.	3		
Трубки из нейритовой резины длиной 1200 мм, шт.	3		
Лента х/б шириной 15 мм, м	3		
Лента липкая поливинилхлоридная, кг	0,03		
Провод медный с напрессованным наконечником, м	0,5		
Припой марки ПОС-30 для пайки провода заземления, кг	0,35		
Припой марки А для обслуживания алюминиевой оболочки, кг	0,06		
Жир паяльный, кг	0,03		
Парафин для проверки изоляции на влажность, кг	0,1		
Клей марки ПЭД-Б, кг	0,04		
Пряжа х/б № 20/3, м	5		
Проволока стальная оцинкованная ∅ 1,4 мм, кг	0,04		
Эмаль марки ГФ-92 КС, кг	0,02		
Ветошь обтирочная, сорт 635, кг	0,6		
Бензин Б-70, л	0,5		
Наконечники, шт.	3		
Нитки суровые, м	2,5		
Асбестовый шнур ∅ 3 мм, кг	0,1		
Монтаж контура заземления (на 1 электрод)			
Проволока железная диаметром 6 мм, кг	2,2		
Электрод 45 × 45 × 5 - 2,5 мм, кг	8,5		
Некондиционные трубы ∅ 51-63 мм, кг	10,1		
Сталь полосовая 40 × 5, кг/10 п.м	10		
Электроды, кг/10 п.м	1		
Анализ кабельной мастики на морозоустойчивость			
Бензин авиационный, г/проба	50	50	
Спирт технический, г/проба	75	75	
Углекислота, г/проба	50	50	
Полный анализ кабельной мастики			
Бензин авиационный, г/проба	100	100	
Спирт технический, г/проба	75	75	
Углекислота, г/проба	20	20	
Система шин напряжением 6-10 кВ (на 100 пог. м)			
Вазелин технический, кг	0,5		
Ветошь, кг	0,5		
Разделка мачтовой муфты напряжением 6-10 кВ (на 1 муфту)			
Припой ПОС-40, кг	0,3		
Муфта мачтовая, шт.	1		
Кабельная мастика, кг	10		
Обтирочный материал, кг	0,5		

Наконечники, шт.	6		
Бензин Б-70, кг	2		
Лента киперная, м	50		

Расход кабеля, необходимого на строительство высоковольтной кабельной линии при строительстве нефтяных и газовых скважин, и количество кабеля, подлежащего возврату при разборке (демонтаже) буровых установок, принимаются в соответствии с табл. 6.5.

В районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях размер возврата кабеля при демонтаже буровых установок следует принимать с коэффициентом 0,9.

Таблица 6.5

Нормы расхода при строительстве и возврата кабеля при демонтаже буровых установок (на 100 м линий)

Марка кабеля	Высоковольтная кабельная линия по поверхности земли и в земле сечением, мм^2			
	25	35	50	70
Кабели, м				
КШВА 3 × 70 мм^2				105/35,7
КРПТ 3 × 50 мм^2			110/46,2	
КРПТ 3 × 35 мм^2		110/46,2		
КРПТ 3 × 25 мм^2	110/46,2			
Наконечники, шт.				
70 мм^2				12/1,56
50 мм^2			32/4,2	
35 мм^2		24/3,12		
25 мм^2	24/3,12			

Примечания.

1. В числителе показан расход материалов при строительстве, а в знаменателе - при разборке (демонтаже) буровых установок.

2. Нормы расхода и возврата кабеля приняты согласно СНиП 1У-2-82. Общая часть. Разд. 1. Подготовительные работы к строительству нефтяных и газовых скважин.

Нормы расхода энергостолбов и спецжелезобетона линий электропередачи и мачтовых трансформаторных подстанций (МТП) 0,4, 6 (10) кВ (табл. 6.6) предназначены для определения потребности производственных объединений в материалах для плановых и аварийных ремонтов ВЛ и МТП 0,4 6 (10) кВ и создания аварийного запаса.

Типовые нормы определены находя из действующих норм отбраковки и периодичности замены загнившей древесины. Нормами не предусмотрено изменение материала опор, рекомендуемого проектом.

Если скорость загнивания и среднее время до начала загнивания древесины отличаются от указанных в таблице, объединения должны разработать нормы применительно к местным условиям и утвердить их в вышестоящей организации.

Таблица 6.6

Годовые нормы расхода энергостолбов и железобетона на ремонт ВД и МТП 0,5; 6 (10) кВ

Вид опор	Нормативные районы		Нормы расхода энергостолбов м^3/100 км ВЛ при среднем времени до начала загнивания				Нормы расхода спецжелезобетона м^3/100 км ВЛ
	ветровой	по гололеду	7,5 лет		12,5 лет		
			скорость загнивания, см/год				
			1	1,5	1	1,5	
Деревянные опоры на железобетонных	I-III	I-II	35	50	25	35	0,3
	I-II	III-IV	45	55	35	40	0,4

приставках для ВЛ 6 (10) кВ	III IV	III I-II					
	III IV	IV III-IV	55	60	40	45	0,4
Деревянные опоры на железобетонных приставках и без приставок для ВЛ 6 (10) кВ	I-IV	I-II	45	65	40	50	0,06
	I-IV	III-IV	60	80	55	60	0,06
Деревянные опоры на железобетонных приставках для ВЛ 0,4 кВ	I-IV I-II I	I-II III IV	40	50	30	40	0,4
	IV III-IV	III IV	50	55	30	45	0,3
Деревянные опоры на деревянных приставках и без приставок для ВЛ 0,4 кВ	I-IV	I-III	40	55	30	45	0,3
	I-II	IV	80	85	45	65	0,1
	III-IV	IV	85	100	55	80	0,1
Железобетонные опоры ВЛ 0,4; 6 (10) кВ	I-IV	I-IV	-	-	-	-	1,1

7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

7.1. Номенклатура

Электрические аппараты напряжением до 1000 В подразделяются в зависимости от их назначения и конструктивного исполнения на следующие группы:

рубильники и переключатели;
выключатели автоматические;
пускатели магнитные, контакторы;
выключатели и переключатели пакетные;
командоаппараты, контролеры и командоконтролеры;
кнопки и станции управления;
ящики сопротивления и реостаты;
электромагнитные муфты и тормоза, тормозные электромагниты;
пункты распределительные;
щитки осветительные;
приводы с магнитными усилителями;
осветительная арматура.

7.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта

При ремонте аппаратов во взрывозащищенном исполнении следует руководствоваться РТМ 16.689.169.75 (80).

7.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем технического обслуживания входят следующие операции:

осмотр аппаратов и ликвидация видимых повреждений;
проверка соответствия аппаратов условиям эксплуатации и нагрузке;
чистка аппаратов и изоляторов, смазка трущихся деталей механизма;
проверка исправности кожухов, рукояток, замков, ручек, сети заземления;
зачистка главных и искрогасительных контактов от нагара и окиси;
затяжка крепежных деталей;
проверка состояния пружин, кнопок, стержня;
проверка наличия нагревательных элементов и тепловых реле и их соответствия номинальному току токоприемника;
проверка уровня и температуры масла, отсутствия течи и долив масла при необходимости;
проверка перегрева элементов сопротивления, контактов пускорегулирующих аппаратов, наконечников и выплавления припоя из них;
регулирование одновременности включения и отключения ножей рубильников и переключателей;
проверка креплений корпусов аппаратов, светильников и проводов;
замена предохранителей и плавких вставок;

проверка исправности заземления;
проверка наличия соответствующих надписей;
замеры при необходимости освещенности;
для электромагнитных муфт и тормозов -
проверка нагрева дисков и корпуса муфты;
закрепление корпуса муфты для предотвращения от осевых перемещений;
закрепление контактных колец на корпусе;
проверка легкости перемещения якоря и четкости включения и отключения муфты;
проверка исправности системы подачи масла и охлаждения;
проверка зазора между направляющей втулкой якоря и валом.

7.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем работ текущего ремонта входят операции технического обслуживания и, кроме того:
частичная разборка аппаратов;
чистка и промывка механических и контактных деталей;
выявление дефектных деталей и узлов, их ремонт или замена;
опиловка, зачистка и шлифовка всех контактных поверхностей;
проверка и регулирование плотности и одновременности включения соответствующих групп контактов;
замена сигнальных ламп, ремонт их арматуры;
проверка исправности дугогасительных камер и перегородок, при необходимости ремонт;
проверка состояния выводов и внутренней коммутации аппаратов;
проверка и восстановление проходных изоляционных втулок и изоляции выводных концов;
проверка целостности и замена элементов сопротивления;
ремонт или замена подшипников и валов, смазка шарнирных соединений;
ремонт или замена катушек электромагнитов и обмоток различного назначения;
проверка и замена изоляторов;
восстановление изоляционного покрытия и ремонт деталей и механизмов аппаратов;
для электромагнитных муфт и тормозов -
смена изношенных щеток, регулировка щеткодержателей!
чистка контактных колец и притирка поверхностей трения;
пополнение смазки подшипников;
проверка сопротивления изоляции обмоток возбуждения и цепей их питания;
смена изношенных щеток;
регулирование щеткодержателей;
замена дисков и разводных колец при необходимости;
замена втулки;
смена уплотнений;
для распределительных пунктов и щитов освещения -
ремонт или замена поврежденных участков шин;
проверка контактных соединений и их подтяжка; регулировка контактов; при необходимости замена;
подтяжка всех крененных деталей;
проверка работы приводов или рычагов тяги;
проверка состояния концевых заделок кабелей;
проверка и ремонт вторичных цепей коммутации и световой сигнализации;
замена неисправных аппаратов и электроизмерительных приборов;
проверка правильности соединений по фазам;
проверка правильности положения рукоятки вводного рубильника или автомата в крайних положениях;
ревизия автоматов;
мелкий ремонт корпуса оборки и запоров;
окраска панелей при необходимости;
проведение испытаний в соответствии с требованиями ПТЭ;
для электроосветительной арматуры -
проверка крепления патронов, ниппелей и контактов с заменой неисправных и перезарядка проводов в светильниках;
смена рефлекторов и отдельных светильников;
проверка наличия зануления и заземления, устранение дефектов;
перетяжка или замена при необходимости тросов и растяжек.

7.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте

В объем работ при капитальном ремонте входят операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того:

полная разборка аппаратов;

чистка, промывка и сушка деталей;

отбраковка и ремонт вышедших из строя деталей и отдельных узлов;

перемотка или замена катушек всех назначений;

подтягивание пакета магнитопровода;

замена деталей механической части аппаратов;

замена выводов, крепежных деталей и запорной арматуры;

ремонт или замена корпусов или кожухов дугогасительных камер;

замена изоляционного масла в маслонаполненных аппаратах;

ремонт концевых заделок кабелей;

для автоматов магнитных пускателей и контакторов -

проверка и регулировка хода и нажатия подвижных контактов;

регулировка одновременности включения по фазам и величины зазора между подвижными и неподвижными рабочими контактами;

проверка действия и регулировка теплового реле, электромеханического привода, расцепителей перегрузки и короткого замыкания;

замена главных, вспомогательных и искрогасительных контактов;

испытание действия защиты от постоянного источника тока;

для командоаппаратов, командоконтролеров и контролеров -

переклепка тормозных колодок;

отладка редуктора;

регулировка фиксатора;

проверка давления, прилегания и разрыва контактов;

проверка правильности работы блокировки и точности фиксации положений барабанов;

проверка взаимодействия отдельных узлов и механизмов;

замена редуктора со сменой масла;

проверка крепления барабанных секторов;

для электромагнитных муфт и тормозов -

замена изношенных полюсных наконечников, выводных изоляторов и концов;

пополнение или замена ферромагнитного порошка.

7.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р электрических аппаратов до 1000 В (табл. 7.1) установлена, исходя из условий эксплуатации и требований ПТЭ.

Объемы ремонтных работ и сроки ремонтов аппаратов для газлифтных компрессорных станций импортной поставки приведены (с учетом требований фирм-поставщиков) в табл. 7.2.

Таблица 7.1

Периодичность ремонтных циклов и межремонтных периодов распределительных устройств и аппаратов напряжением до 1000 В

Оборудование	Продолжительность периодов между, мес.		
	ТО	Т	К
1. Технологические установки и объекты добычи, транспорта, подготовки нефти и попутного газа, объекты системы водоснабжения, бурения и общего назначения			
1.1. Распределительные устройства (напряжением 0,4 кВ комплектных трансформаторных подстанций КТП-6 (10)/0,4 кВ внутренней установки)			
Автоматический выключатель ввода (секционный)	3	48	96
Автоматический выключатель двигателя	3	12 комплексно с электродвигателем	96
То же, отходящего фидера	3	48	96
Блок рубильник-предохранитель	3	46	96
Сборные и соединительные шины	3	48	96
1.2. Распределительные устройства комплектных трансформаторных подстанций наружной установки:			

напряжением 0,4 кВ станков-качалок (КТП НД и др.)	комплексно с оборудованием 6 кВ (см. табл. 5.1)		
напряжением $U_{раб}$ и 0,4 кВ для погружных насосов (КТП ПН, КТП ПН КС КУПНА и др.)	комплексно с оборудованием 6 кВ (см. табл. 5.1)		
1.3. Силовые распределительные пункты и осветительные щитки	3	48	120
1.4. Низковольтные комплектные устройства, станции и щиты управления агрегатами	3	12 комплексно с электродвигателем и др.	120
1.5. Арматура осветительная:			
внутренней установки в помещениях с нормальной средой	12 6*	24 12*	- -
наружной установки	6 3*	12 12*	- -
взрывозащищенная	12 6*	24 24*	- -
2. Буровые установки			
Комплектные распределительные установки напряжением 0,4 кВ	ежедневно	после каждого перемонтажа или не реже 1 раза в 3 мес.	по результатам испытаний и состоянию
Низковольтные комплектные устройства, станции и щиты управления агрегатами	ежедневно	то же	то же
Муфты электромагнитные, тормоза индукционные и ферропорошковые, тормоза электромагнитные	ежедневно	после каждого перемонтажа или не реже 1 раза в 3 месяца	по результатам испытаний и состоянию
3. Механизмы, культбудки и инструментальные будки для подземного и капитального ремонта скважин (ПРС, КРС)			
Станции управления электродвигателями	ПРС - 1 раз в 7 дней	6	24
	КРС - 1 раз в 3 мес.	6	24
Осветительные приборы и арматура, электрические печи отопительные	после каждого переезда	6	24
Прожекторы, светильники наружные	то же	6	24

* для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним.

Таблица 7.2

Нормы продолжительности непрерывной работа электрооборудования 0,4 кВ газлифтных компрессорных станций зарубежных фирм (Жемон-Шнейдер, Текнип-Крезо-Луар, Мицубиси и др.)

Оборудование	Продолжительность периодов, мес.		Содержание технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (Т)
	между ТО	между Т	
Щит питания напряжением 0,4 кВ (ВТГ), распределительный щит, щит возбуждения	-	12	Чистка шкафа от пыли, осмотр всех узлов и элементов шкафа, проверка сопротивления изоляции, чистка контактов реле и разъемов
Выдвижные блоки с контакторами и предохранителями	-	12	Общий осмотр, чистка и продувка, зачистка контактов, смазка механических частей приводов и направляющих, проверка контактных

			соединений и дугогасительных камер
Автоматические выключатели ввода и секционные выключатели	-	12	Чистка и смазка механических частей, проверка работоспособности и состояния контактных соединений и дугогасительных камер
Щит питания теплоспутников (ТРТ)	6	12	Осмотр и чистка от пыли, проверка состояния и чистка контактов, проверка сопротивления изоляции
Теплоспутники (греющий кабель) и обогреватели коробок контрольно-измерительных приборов и автоматики	6	12	Проверка сопротивления изоляции, осмотр и удаление влаги из соединительных коробок, приварка состояния заземления
Шкаф аккумуляторной батареи	6	12	Чистка оборудования и контактных соединений, смазка винтовых соединений и подтяжка контактов, проверка уровня и плотности электролита, проверка напряжения аккумуляторной батареи

7.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости капитального и текущего ремонтов электрических аппаратов в связи с разнообразием типов одного и того же назначения принимаются согласно табл. 7.3 не по типам, а по технической характеристике. Нормы заимствованы из "Системы ППРОСПЭ" [5].

Нормы трудоемкости капитального и текущего ремонтов (см. табл. 7.3) приведены для трехфазных электрических аппаратов открытого и защищенного исполнения. К нормам трудоемкости вводятся следующие поправочные коэффициенты:

для аппаратов взрывозащищенного исполнения	1,60
двухполюсных аппаратов	0,75
рубильников и переключателей с боковой рукояткой	1,20
реверсивных магнитных пускателей	1,80
светильников, расположенных на высоте более 4 м	1,30
осветительных щитков с пробочными предохранителями	0,75

Таблица 7.3

Норма трудоемкости ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000 В

Аппараты	Нормы трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Рубильники с центральной рукояткой на номинальный ток, А:		
до 400	-	0,8
600	2,5	0,9
800	3,0	1,0
1000	4,0	1,4
1500	6,0	2,0
Переключатели с центральной рукояткой на номинальный ток, А:		
до 200	-	0,8
400	-	1,2
600	5,0	1,6
Выключатели автоматические, воздушные, универсальные с рычажным и электромагнитным приводом на номинальный ток, А		
до 400	-	3,0
600	12,0	3,6
800	16,0	4,8
1000	21,0	6,0
1500	28,0	8,0
То же, с электродвигательным приводом на номинальный ток, А:		
до 400	30,0	10,0
800	40,0	14,0

1000	50,0	16,0
1500	60,0	20,0
Выключатели автоматические установочные трехфазные на номинальный ток, А:		
до 200	-	2,0
400	-	3,0
600	12,0	4,0
Пускатели магнитные нереверсивные для электродвигателей мощностью, кВт:		
до 17	-	2,0
30	8,0	2,4
55	10,0	3,0
75	12,0	4,0
Контакторы переменного тока на номинальный ток, А:		
до 150	-	3,0
300	-	4,0
600	15,0	5,0
Контакторы постоянного тока на номинальный ток, А:		
до 150	-	3,0
300	-	4,0
600	15,0	5,0
Контакторы электромагнитные воздушные на номинальный ток, А:		
до 160	-	2,5
400	-	3,5
630	14,0	4,5
Пакетные выключатели на номинальный ток, А:		
до 100	-	1,5
250	-	2,0
400	-	3,0
Пакетные переключатели на номинальный ток, А:		
до 63	-	1,5
100	-	2,0
250	-	3,0
400	-	4,0
Командоаппараты кулачковые регулируемые с числом рабочих цепей:		
до 6	9,0	3,0
8	14,0	5,0
16	45,0	16,0
24	52,0	18,0
Командоаппараты кулачковые нерегулируемые с числом рабочих цепей:		
до 6	6,0	2,0
10	9,0	3,0
13	12,0	4,2
Контролеры кулачковые постоянного и переменного тока с сопротивлением для электродвигателей мощностью, кВт:		
до 25	15,0	5,0
45	17,0	6,0
65	18,0	7,0
80	21,0	8,0
110	25,0	8,0
Контролеры магнитные крановые переменного тока для управления одним двигателем мощностью, кВт:		
6-36	30,0	10,0
20-100	40,0	14,0
Командоконтролеры с количеством цепей:		
6	8,0	3,0
12	11,0	4,0
Универсальные ключи и переключатели с числом секций:		
4	-	0,4
8	-	0,4

12	-	0,8
16	2,7	1,0
Кнопки управления (на 10 шт.) с числом кнопок:		
2	-	0,8
3	-	1,6
4	-	3,2
9	-	4,0
Реостаты пусковые и пускорегулирующие постоянного и переменного тока с минимальной и максимальной защитой, с ручным приводом на номинальный ток, А:		
40	18,0	6,0
100	22,0	8,0
200	30,0	10,0
Муфты электромагнитные с передаваемым моментом, н/м		
1000	6,0	2,0
1600	8,0	3,0
Муфты электромагнитные для дистанционного управления с моментом сцепления, н/м		
1,5-62	6,0	2,0
98-244	7,0	2,1
890-1570	9,0	2,7
Электромагниты тормозные переменного тока с тяговым усилием, н:		
350	12,0	4,0
700	17,0	6,0
1150	25,0	8,0
1400	30,0	11,0
Пункты распределительные силовые с числом установочных трехфазных автоматических выключателей, шт:		
4	20,0	8,0
6	30,0	10,0
8	40,0	14,0
10	50,0	16,0
12	60,0	20,0
Щиты осветительные распределительные с числом автоматических выключателей, шт		
4	14,0	5,0
6	18,0	6,0
8	25,0	8,0
10	30,0	11,0
12	35,0	13,0
Приводы с магнитным усилителем трехфазным на номинальную мощность до 1,5 кВт	30,0	12,0
Электроосветительная арматура (10 светильников):		
с одной лампой накаливания;	-	2,5
с люминесцентными лампами;	-	2,0
с числом ламп до двух;	-	2,0
то же, с числом ламп 4 и более	-	4,0
во взрывоопасном исполнении	10,0	3,0
Светильники внутренней установки с лампами ДРП мощностью, Вт:		
до 500	-	7,5
1000	-	10,0
Светильники наружной установки с лампами ДРЛ мощностью, Вт:		
125	-	5,0
250	-	6,5
500	-	10,0
Калориферы различных конструкций поверхностью нагрева, $м^2$:		
до 10	14,4	7,2
11-20	19,2	9,6
21-30	24,0	12,0
31-50	33,6	16,8
51-75	48,0	24,0

76-100	72,0	36,0
свыше 100	96,0	48,0
Электропечи сопротивления нагнетательные мощностью, кВт:		
до 15	125,5	51,5
30	162,0	68,5
45	190,0	87,5
60	210,0	91,3
75	235,5	104,1
90	254,0	109,5
125	377,0	171,5

7.5. Нормы складского резерва

Нормы технически необходимого складского резерва электрооборудования напряжением до 1000 В (табл. 7.4 и 7.5) установлены на основании нормативов, утвержденных Миннефтепромом СССР [31] и опыта эксплуатации.

Таблица 7.4

Нормы складского резерва электрооборудования 0,4 кВ

Оборудование	Уточненная норма технически необходимого резерва оборудования в % к действующему парку
Распределительные устройства	6,0
Станции управления, в том числе:	
для электропогружных установок:	
УЭЦН	5,0
ЭПУ	8,0
станков-качалок (СКН)	5,0
буровых установок	8,0
насосных станций (ДНС, БКНС и др.)	4,0
Шкафа, станции управления КИПиА	4,0
Станции катодной защиты	2,0

Таблица 7.5

Нормы складского резерва электрических аппаратов напряжением до 1000 В

Аппараты	Норма резерва (%) от количества действующей аппаратуры (шт.)		
	до 50	51-500	500 и более
Рубильники и переключатели	6	3	2
Выключатели автоматические	5	3	2
Пускатели магнитные	8	4	2
Контакторы	6	4	2
Выключатели и переключатели пакетные	5	4	3
Командоаппараты	10	6	4
Пусковые и конечные выключатели	5	3	2
Контролеры	10	5	3
Универсальные ключи, переключатели и кнопки управления	6	3	2
Реостаты	10	6	2
Барабанные переключатели	5	3	2
Реле различных назначений	10	5	3
Электромагниты различных назначений	5	3	2
Трансформаторы для местного освещения, выпрямителей и цепей управления	5	4	2
Стабилизаторы напряжения	4	2	1

7.6. Нормы складского несжигаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Для капитального и текущего ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000 В устанавливаются нормы запаса комплектующих изделий и запасных частей согласно табл. 7.6.

Таблица 7.6

Нормы запаса комплектующих изделий я запасных частей

Оборудование	Наименование материалов и запасных частей	Норма запаса	Количество однотипных аппаратов, на которое рассчитана норма запаса
Автоматические выключатели	Дугогасительная камера, шт.	1	20
	Пружина, шт.	3	10
	Катушка, шт.	1	20
	Контакты, комплект	1	10
Магнитные пускатели	Катушки втягивающие, шт.	1	20
	Главные контакты, комплект	1	20
	Вспомогательные, шт.	1	20
	Блок-контакты, шт.	1	20
	Пружина, шт.	1	20
	Нагревательные элементы, шт.	1	20
	Искрогасительные камеры, шт.	1	20
	Винты и гайки контактные каждого размера, шт.	2	5
	Упор для пружины сердечника, шт.	1	40
	Упор якоря, шт.	1	40
	Мосты контактные, комплект	1	20
	Пластины контактные, 1 комплект	1	20
	Ламели, комплект	1	20
Контакторы	Катушки втягивающие, комплект	1	20
	Контакты неподвижные, комплект	1	20
	Контакты подвижные, комплект	1	20
	Пружины контактные, шт.	1	10
	Пружины отключающие, шт.	1	20
	Пружины блокконтактов, шт.	1	20
	Винты и гайки контактные, комплект	1	20
	Гибкие соединения, комплект	1	10
	Камеры дугогасительные, шт.	1	10
	Мостики контактные, шт.	1	20
Командоаппараты контролеры, сопротивления	Сегменты, комплект	1	40
	Кулачки, шт.	2	1
	Пальцы, шт.	1	3
	Барабаны в сборе, шт.	1	30
	Маховичок, шт.	1	50
	Звездочка, шт.	1	30
	Пружина, шт.	1	50
	Элементы сопротивления, шт.	1	10
	Шайбы изоляторы, шт.	20	15
Рубильники и переключатели	Пружина ножа, шт.	1	5
	Рукоятка, шт.	1	20
	Траверса, шт.	1	20
Комплектные устройства с аппаратами низкого напряжения	Пружины кнопок управления, шт.	1	20
	Пружины конечных и путевых выключателей, шт.	1	10

	Катушки реле, шт.	1	20
	Нагревательные элементы тепловых реле, комплект	1	20
	Предохранители, шт.	1	30
	Плавкие вставки, шт.	1	25
	Установочные автоматы однофазные, шт.	1	30
	Клеммы контактные, комплект	1	200
	Лампа для арматуры местного освещения, % от общего количества	25	-
	Лампа сигнальной арматуры, % от общего количества	5	-

7.7. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов на ремонт и техническое обслуживание аппаратов напряжением до 1000 В (табл. 7.7) разработаны с использованием нормативов из "Системы ППРОСПЭ" [5], положение о ППР Минжилкомхоза РСФСР [13], справочной литературы [14] и апробированы в ПО "Сургутнефтегаз".

Таблица 7.7

Аппараты напряжением до 1000 В

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Выключатели автоматические, воздушные, универсальные о рычажным и электромагнитным приводом на номинальный ток до 1000 А			
Сталь сортовая, кг	0,315	0,09	
Сталь тонколистовая, кг	0,105	0,03	
Лента холоднокатная, кг	0,021	-	
Сталь трансформатора, кг	0,105	-	
Сталь автоматная, кг	0,021	0,006	
Проволока рояльная, кг	0,0105	-	
Болты и гайки, кг	0,0168	0,0046	
Шайбы пружинные, кг	0,0042	0,0012	
Электроды, кг	0,042	0,012	
Медный прокат, кг	0,042	-	
Латунный прокат, кг	0,105	0,03	
Алюминиевый прокат, кг	0,126	-	
Лента бронзовая, кг	0,0063	-	
Припой оловянно-свинцовый, кг	0,0063	-	
Провод обмоточный, кг	0,105	-	
Провод установочный, м	1,05	0,3	
Провод шланговый, м	0,273	0,078	
Рукава металлические, м	0,042	0,012	
Электрокартон, кг	0,042	0,012	
Гетинакс, кг	0,042	0,012	
Текстолит, кг	0,021	0,006	
Фибра листовая, кг	0,021	-	
Хлоровиниловые трубки, кг	0,0147	0,0042	
Эбонитовые трубки, кг	0,0105	0,003	
Лакотканъ х/б или стеклоткань, $м^2$	6,084	-	
Лента киперная или стеклолента, м	0,315	-	
Лента изоляционная, м	0,42	0,12	
Лак пропиточный, кг	0,36	-	
Лак бакелитовый, кг	0,063	0,018	
Эмали и масляная краска, кг	0,084	0,024	
Масло трансформаторное, кг	1,05	0,3	

Бензин, кг	0,294	0,084	
Керосин, кг	0,336	0,096	
Битум № 5, кг	0,105	-	
Резина листовая, кг	0,021	0,006	
Ткань хлопчатобумажная, $м^2$	0,0042	-	
Обтирочный материал, кг	0,105	0,03	
Выключатели автоматические с электродвигательным приводом на ток до 1500 А			
Сталь сортовая, кг	0,3	0,3	
Сталь тонколистовая, кг	0,3	0,1	
Лента холоднокатаная, кг	0,05	-	
Сталь трансформаторная, кг	0,3	-	
Сталь автоматная, кг	0,06	0,02	
Проволока рояльная, кг	0,03	-	
Болты и гайки, кг	0,048	0,016	
Шайбы пружинные, кг	0,012	0,004	
Электроды, кг	0,12	0,04	
Медный прокат, кг	0,12	-	
Латунный прокат, кг	0,3	0,1	
Алюминиевый прокат, кг	0,36	-	
Лента бронзовая, кг	0,018	-	
Припой оловянно-свинцовый, кг	0,018	-	
Провод обмоточный, кг	0,3	-	
Провод установочный, м	3,0	-	
Провод шланговый, м	0,78	0,26	
Рукава металлические, м	0,12	-	
Электрокартон, кг	0,12	0,04	
Гетинакс, кг	0,12	0,04	
Текстолит, кг	0,06	0,02	
Фибра литовая, кг	0,06	-	
Хлорвиниловые трубки, кг	0,042	0,014	
Эбонитовые трубки, кг	0,03	0,01	
Лакоткань х/б или стоклолакотканъ, $м^2$	0,024	-	
Лента киперная или стеклолента, м	0,9	0,3	
Лента изоляционная, м	1,2	0,4	
Кабельная масса, кг	0,03	0,01	
Лак пропиточный, кг	0,36	-	
Лак бакелитовый, кг	0,18	0,06	
Эмали и масляная краска, кг	0,024	0,08	
Масло трансформаторное, кг	0,06	0,01	
Ткань хлопчатобумажная, $м^2$	0,012	-	
Обтирочный материал, кг	0,3	0,1	

8. КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

8.1. Номенклатура установок

В номенклатуру включаются конденсаторные установки напряжением до 1000 В и выше, предназначенные для повышения коэффициента мощности.

8.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта

8.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание производится без отключения конденсаторных установок и включает в себя следующие операции:

осмотр конденсаторов с проверкой состояния поверхности изоляторов и корпусов (отсутствие на них пыли, грязи, трещин, вспучивания стенок корпусов, следов вытекания пропитывающей массы), проверка температуры помещения;

проверка целостности предохранителей (внешним осмотром);

контроль тока и проверка равномерности нагрузки отдельных фаз;

проверка величины напряжения на шинах конденсаторной установки или на шинах ближайшего распределительного устройства;

проверка исправности цепи разрядного устройства и всех конденсаторов в электрической схеме включения конденсаторной установки;

проверка заземления, наличия и исправности блокировок безопасности, ограждений, запоров, защитных средств и средств пожаротушения.

8.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем текущего ремонта входят операции технического обслуживания и, кроме того:

отключение от сети и контрольный разряд установки;

очистка поверхности изоляторов, корпусов аппаратуры от пыли и грязи;

затяжка гаек в контактных соединениях;

проверка целостности плавких вставок и цепей разряда конденсаторов;

измерение емкости каждого конденсатора;

проверка на отсутствие замыкания на корпус;

замена конденсаторов новыми при необходимости;

подпайка мест просачивания пропитывающей жидкости, включая место установки проходных изоляторов в крышках конденсаторов;

опробование устройств автоматики, релейной защиты и действия приводов выключателей.

8.2.3. Типовой объем при капитальном ремонте

В объем капитального ремонта входят операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того:

замена неисправных конденсаторов и изоляторов;

проверка работы всех пусковых аппаратов, замена их при необходимости;

окраска металлических частей;

испытание конденсаторов повышенным напряжением промышленной частоты в течение 10 с.

8.3. Ремонтный цикл

ТО и Р конденсаторов следует производить одновременно с ремонтом основного оборудования, к зажимам которого присоединены конденсаторы или конденсаторная установка, но не реже следующих сроков:

капитальный ремонт -1 раз в 8 лет,

текущий - 1 раз в год;

техническое обслуживание - 1 раз в месяц для установок мощностью до 500 кВАр и 1 раз в декаду - при мощности свыше 500 кВАр.

8.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости ремонтов конденсаторных установок в зависимости от реактивной мощности принимаются согласно табл. 8.1. [5]

Таблица 8.1

Нормы трудоемкости ремонта

Конденсаторные установки	Норма трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Для повышения коэффициента мощности напряжением до 10,5 кВ, мощностью, кВАр:		
до 80	30	10
100	40	14
250	60	20
330	70	24
400	80	28
500	100	35
750	120	40
1000	140	50
Установки конденсаторные нерегулируемые для повышения коэффициента мощности напряжением 380 В на номинальную мощность, кВАр		
100	50	15
150	80	24

300	90	25
То же, регулярные на номинальную мощность, кВАр		
75	60	18
100	80	24
300	120	30

8.5. Норма складского резерва конденсаторных батарей

Для обеспечения постоянного заданного коэффициента мощности нормы запаса конденсаторов принимаются в объеме 10 % от количества установленных.

8.6. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов на ремонт и техническое обслуживание не приводятся, так как для ремонта всей конденсаторной установки (батареи) расходуется очень незначительное количество материалов.

9. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

9.1. Номенклатура оборудования

В номенклатуру оборудования включаются следующие виды электрических аккумуляторных батарей:

кислотные аккумуляторные (свинцовые) батареи;

щелочные аккумуляторные батареи (кадмиево-никелевые и железно-никелевые).

Примечание.

Все положения настоящего раздела относятся к электрическим аккумуляторным батареям, установленным на трансформаторных подстанциях, в распределительных устройствах.

9.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта

9.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем работ по техническому обслуживанию входят следующие операции:

визуальный осмотр аккумуляторов;

проверка напряжения на шинах и тока подзарядки;

проверка целостности банок, наличия и исправности перемычек;

проверка отсутствия течи электролита;

измерение плотности и уровня электролита;

очистка всех токопроводящих частей от окисления и солей, протирка и смазка их техническим вазелином;

проверка исправности приточно-вытяжной системы вентиляции.

9.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем текущего ремонта входят операции технического обслуживания и, кроме того:

проверка состояния пластин и замена их новыми (при необходимости);

проверка отсутствия коробления пластин и выпадения из них активной массы;

удаление шлама из элементов и устранение коротких замыканий между пластинами;

проверка отсутствия саморазряда, величины напряжения каждого элемента;

очистка окисленных контактов;

покрытие кислотоупорной или щелочеупорной краской стеллажей, шин и других изделий;

проведение контрольного заряда и разряда батареи и определение фактической емкости батареи.

9.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте

В объем капитального ремонта входят операции по техническому обслуживанию и текущему ремонту и, кроме того:

демонтаж всей батареи и стеллажей;

разборка всех элементов, химическая обработка сепараций;

сортировка и ремонт пластин и других свинцовых деталей;

зачистка и рихтовка пластин и соединительных полос;

промывка раствором соды стеллажей и ящиков;

монтаж батарей и сборка сепараций, их установка в элементы;

приготовление электролита и его заливка;

заряд, контрольный разряд и последующий заряд батареи.

После окончания ремонта аккумуляторная батарея подлежит испытанию в следующем объеме:

проверка емкости отформованной батареи (емкость, приведенная и температуре 25°С, должна соответствовать заводским данным, а после установленного срока капитального ремонта должна быть не менее 70 % первоначальной);

проверка плотности электролита в каждой банке (плотность и температура электролита в конце заряда и разряда батареи должны соответствовать заводским данным, температура электролита не должна превышать 40°С);

химический анализ электролита;

измерение высоты осадка (шлама) в банке (между осадком и нижним краем положительных пластин должно быть свободное пространство не менее 10 мм);

измерение сопротивления изоляции батареи (при напряжении 110 В сопротивление должно быть не менее 50000 Ом, а при 220 В - 100000 Ом);

намерение напряжения каждого элемента батареи. В ней должно быть не более 5 % от общего количества элементов с пониженным напряжением. Понижение напряжения должно быть не более 1 - 1,5 % средней величины напряжения остальных элементов.

9.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р аккумуляторных батарей принимается в соответствии о требованиями ПТЭ:

техническое обслуживание - 1 раз в месяц;

текущий ремонт - 1 раз в год;

капитальный ремонт - в зависимости от технического состояния.

В процессе эксплуатации проводится ежедневный осмотр дежурным персоналом.

9.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости ремонта аккумуляторных батарей в зависимости от их емкости и напряжения приведены в табл. 9.1 и 9.2. Нормы заимствованы да "Системы ППРОСПЭ" [5].

Таблица 9.1

Нормы трудоемкости ремонта кислотных аккумуляторных батарей

Емкость батареи, А·ч	Норма трудоемкости ремонта, чел.-ч при напряжении батареи, В									
	12-24		48		60		110		220	
	капитального	текущего	капитального	текущего	капитального	текущего	капитального	текущего	капитального	текущего
До 72	120	20	140	30	160	40	220	40	360	70
144	130	24	160	40	175	40	250	50	400	80
288	140	30	170	40	180	40	270	55	460	90
432	150	30	175	40	200	40	290	60	500	100

Примечание.

Нормы капитального ремонта учитывают полную разборку всех элементов батарей. При разборке менее 50 % вводится поправочный коэффициент 0,7, а при замене всей сепарации без замены и ремонта элементов - поправочный коэффициент 0,5.

Таблица 9.2

Нормы трудоемкости ремонта щелочных аккумуляторных батарей

Оборудование	Нормы трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	капитального	текущего
Щелочные аккумуляторные батареи напряжением 12,5 В емкостью, А·ч		
60-100	10	1,5
250-300	12	2

400-500	15	3
То же, напряжением 25 В емкостью, А·ч		
60-100	20	4
250-300	24	4
400-500	30	5
То же, напряжением 32,5 В емкостью, А·ч		
60-100	26	3
250-300	32	5
400-500	40	6
То же, напряжением 50 В емкостью, А·ч		
60-100	40	6
250-300	48	7
400-500	60	9

Примечание.

Нормы трудоемкости ремонта щелочных аккумуляторов при замене пластин следует принимать с коэффициентом 1,7.

9.5. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Технически необходимый складской запас комплектующих изделий и материалов для ремонта аккумуляторных батарей принимается в соответствии с табл. 9.3 в зависимости от наличия действующего парка.

Таблица 9.3

Нормы запаса комплектующих изделий, запасных частей и материалов для ремонта аккумуляторных батарей

Оборудование	Норма запаса в % к действующему парку
Сосуды стеклянные	5
Аккумуляторные пластины	5
Деревянные сепараторы	10
Деревянные палочки	10
Подпорные стекла	5
Свинцовые желобки	6
Стеклянные трубки с резиновыми муфтами для элементов	1
Изоляторы	2-3
Свинцовые полосы о наконечниками	2
Свинец листовой	5
Электролит плотностью 1,18	3
Раствор борной кислоты или уксусной эссенции для щелочных батарей	2-3

9.6. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов (табл. 9.4) разработаны с использованием нормативов из "Системы ППРОСПЭ" [5], положения о ППР Минжилкомхоза РСФСР [13], справочной литературы [14] и апробированы в ПО "Сургутнефтегаз".

Таблица 9.4

Нормы расхода материалов на ремонт аккумуляторных батарей

Наименование материала	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Аккумуляторная батарея СК-8			
Припой ПОС-40, кг	0,5	-	-
Кислота аккумуляторная, кг	140	-	-
Пластины плюсовые, шт.	100	-	-

Пластины минусовые, шт.	100	-	-
Свинец, кг	1,5	-	-
Ветошь, кг	6	-	-
Краска кислотоупорная, кг	20	-	-
Сепараторы деревянные, шт.	100	-	-
Анализ электролита из аккумуляторной батареи (на 1 пробу)			
Крахмал, г	0,1	-	-
Азотнокислое серебро, г	0,02	-	-
Роданистый алюминий, г	0,75	-	-
Полунормальный раствор едкого натрия, г	0,002	-	-

10. ЭЛЕКТРОСВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

10.1. Номенклатура оборудования

В номенклатуру оборудования включаются следующие виды электросварочного оборудования для дуговой электросварки:

сварочные трансформаторы;

сварочные выпрямители;

сварочные преобразователи;

сварочные генераторы передвижных сварочных агрегатов.

10.2. Типовой объем работ по техническому оборудованию и видам ремонта

При эксплуатации и ремонте электросварочного оборудования должны выполняться требования ПТЭ и инструкций заводов-изготовителей.

Примечание.

Все положения настоящего раздела распространяются только на электрическую часть электросварочных агрегатов.

Техническое обслуживание электросварочного оборудования производится при отключенном от источников питания оборудовании, за исключением наружного осмотра и проверки температуры внешних поверхностей и т.п., что проверяется в рабочем состоянии.

10.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию

В объем работ по техническому обслуживанию входят следующие операции:

проверка исправности электрододержателей, заземляющих струбцин, заземления вторичной обмотки;

проверка целостности изоляции питающей и сварочной цепей;

проварка нагрева, зачистка и подтяжка контактов;

проварка исправности кожухов и систем охлаждения;

чистка и мелкий ремонт переключателей и пускорегулирующей аппаратуры;

проверка электродвигателя;

проверка защищенности генератора;

проверка преобразователя в наклонном положении;

проверка состояния коллектора, щеточного механизма;

проверка наличия смазки в камерах подшипников.

10.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте

В объем работ текущего ремонта входят операции технического обслуживания и, кроме того:

разборка генератора или преобразователя;

восстановление поврежденных мест обмотки без ее замены, промывка механических частей;

замена неисправных пазовых клиньев и изоляционных втулок;

проверка креплений выводных и соединительных контактов, кремниевых вентилей;

мелкий ремонт изоляции трансформаторов;

ремонт переключателей напряжения, стопоров, винтового механизма, ходовой части, вентилятора, ограждений, кожухов;

промывка и закладка смазки в подшипнике качения при необходимости - замена их;

проверка работы пневматических реле;

частичная пропайка петушков;

ремонт щеточного механизма и коллектора, проточка при необходимости и продораживание его;

ремонт пускорегулирующей аппаратуры;

замена или ремонт электрододержателей, изоляционных прокладок;

проверка состояния и частичная замена проводов питающей и сварочной сети, ремонт их соединений и изоляции;

ремонт и замена заземляющих струбцин;

сборка и проверка на холостом ходу.

10.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте

В объем капитального ремонта входят все операции технического обслуживания и текущего ремонта и, кроме того:

ремонт магнитопровода;

полная или частичная замена обмотки, переборка коллектора, балансировка ротора, полная перепайка петушков;

замена при необходимости полупроводниковых вентилей, кожуха, вентилятора и других изношенных деталей и пускорегулирующей аппаратуры;

ремонт переключателя напряжения с напайкой выводных концов;

полная замена проводов питания и сварочной цепи;

ремонт и наладка пневматических реле.

10.3. Ремонтный цикл

Периодичность ТО и Р электросварочного оборудования определена с учетом условий эксплуатации и влияния окружающей среды (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Продолжительность ремонтных циклов и межремонтных периодов электросварочного оборудования

Оборудование	Продолжительность периодов, мес.			Примечание
	ТО	Т	К	
Сварочные трансформаторы, выпрямители, преобразователи и генераторы, работающие в стационарных условиях	3	12	36	
Сварочные агрегаты и трансформаторы передвижные	1	3	12	

10.4. Трудоемкость ремонта

Нормы трудоемкости текущего и капитального ремонтов электросварочного оборудования принимаются согласно табл. 10.2.

В этих нормах учтен ремонт пускорегулирующей аппаратуры с моторным и ручным приводами [5].

Таблица 10.2

Нормы трудоемкости ремонта электросварочного оборудования

Оборудование	Норма трудоемкости ремонта, чел.-ч	
	К	Т
Сварочные трансформаторы на номинальный сварочный ток, А:		
160	30	10
250	35	10
315	40	12
500	60	18
1000	90	27
Однопостовые сварочные преобразователи на номинальный сварочный ток, А:		
120	70	24
300	80	28
500	120	40
1000	180	60
Многопостовые сварочные преобразователи на номинальный сварочный ток, А:		

500	160	55
1000	220	75
Сварочные генераторы постоянного тока для передвижных сварочных агрегатов на номинальный сварочный ток, А:		
120	50	17
300	60	24
500	80	28
1000	130	45
Однопостовые сварочные выпрямители на номинальный сварочный ток, А:		
125	70	24
315	100	35
500	180	60
630	220	80
1000	250	90
Многопостовые сварочные выпрямители на номинальный сварочный ток, А:		
1000	300	100
1600	400	140
3000	550	190
Реостаты балластные на ток 30 А	20	6
Осцилляторы	23	8

10.5. Нормы складского резерва

Технически необходимый складской резерв электросварочного оборудования принимается в соответствии с табл. 10.3 в зависимости от наличия действующего парка.

Таблица 10.3

Нормы складского резерва электросварочного оборудования

Наименование оборудования	Норматив, шт. или % к действующему парку оборудования
Электросварочные трансформаторы при наличии работающих единиц:	
до 10	1 шт.
до 50	3 шт.
свыше 50	6 %

10.6. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей

Для капитального и текущего ремонтов электросварочного оборудования нормы запаса комплектующих изделий и запасных частей принимаются согласно табл. 10.4. [5].

Таблица 10.4

Нормы запаса комплектующих изделий и запасных частей

Оборудование	Материалы и запасные части	Норма запаса	Количество однотипных агрегатов, на которые рассчитана норма запаса
Трансформаторы сварочные	Катушки обмоточные первичные, комплект	1	5
	Катушки обмоточные вторичные, комплект	1	5
	Катушки реакторные, комплект	1	5
	Винты ходовые, шт.	1	5
	Шкалы с механическим указателем, комплект	1	5
	Сухари, шт.	1	5
	Электрододержатели, комплект	2	5

	Провод шланговый, м	20	5
	Контактные болты с гайками, комплект	1	1
Преобразователи постоянного тока	Статоры двигателей, комплект	1	10
	Катушки полюсов, комплект	1	1
	Якори, комплект	1	10
	Траверса, шт.	1	5
	Щеткодержатели, шт.	2	5
	Щетки, шт.	2	1
	Маховики реостата, шт.	1	10
	Реостаты, комплект	1	10
	Поводки реостата, шт.	1	2
	Щетки реостата, шт.	1	1
	Провод шланговый, м	20	5
	Контактные болты с гайками, комплект	1	1
Выпрямители сварочные	Катушка первичная трансформаторная, комплект	1	5
	Катушка вторичная трансформаторная, комплект	1	5
	Реле воздушное, комплект	1	5
	Вентиль, комплект	1	2
	Провод шланговый, м	20	5
	Контактные болты с гайками, комплект	1	1

10.7. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов (табл. 10.5) разработаны с использованием нормативов из "Системы ППРОСПЭ [5], положения о ППР Минжилкомхоза РСФСР [13], справочной литераторы [14] и апробированы в ПО "Сургутнефтегаз".

Таблица 10.5

Нормы материалов на ремонт электросварочного оборудования

Наименование материалов	Норма расхода на ремонт		
	К	Т	ТО
Сварочные трансформаторы			
Катушки обмоточные первичные, шт.	0,5	-	
Катушки обмоточные вторичные, шт.	0,6	-	
Контактные болты с гайками, шт.	0,8	0,2	
Электрододержатели, шт.	0,6	0,2	
Горелки для сварки в среде защитных пазов, шт.	0,8	0,2	
Реостат балластный, шт.	0,2	-	
Осциллятор, шт.	0,2	-	
Конденсаторы, шт.	0,2	-	
Лента изоляционная, кг	0,54	0,18	
Асбестовый картон, кг	1,71	0,57	
Лакотканъ или стеклолакоткань, $м^2$	0,9	-	
Эектрокартон, кг	1,71	-	
Гетинакс листовой, кг	0,054	0,015	
Волокнит, кг	0,45	-	
Провод установочный, м	7,2	2,4	
Провод шланговый, м	9	3	
Электроды сварочные, кг	0,72	0,24	
Болты и гайки, кг	0,72	0,24	
Припой ПОС-40, кг	0,09	0,03	
Сталь среднесортная, кг	9	3	

Сталь конструкционная, кг	5,99	1,98	
Сварочные агрегаты			
Сталь среднесортная, кг	4	1,4	
Сталь конструкционная, кг	4	1,4	
Сталь автоматная, кг	5,12	1,79	
Жесть белая, кг	0,056	0,0196	
Электроды сварочные, кг	0,08	0,028	
Проволока бандажная, кг	1,2	0,42	
Болты и гайки, кг	0,64	0,224	
Прокат медный, кг	0,52	0,182	
Прокат латунный, кг	4,16	1,456	
Медь коллекторная, кг	31,2	10,92	
Припой ПОС-40 и ПОС-30, кг	0,144	0,05	
Литье бронзовое, кг	0,128	0,0448	
Алюминий пушковый, кг	0,8	-	
Провод обмоточный, кг	7,04		
Провод установочный, кг	7,6	2,66	
Проволока константановая, кг	0,544	-	
Медь шинная, кг	5,44	-	
Электрокартон, кг	4,8	-	
Гетинакс листовой, кг	0,88	0,308	
Микалит гибкий, кг	0,608	-	
Фибра листовая, кг	0,28	-	
Микослюдинит формовочный, кг	0,56	-	
Миканит коллекторный, кг	1,76	-	
Лакоткань или стеклолакотканъ, $м^2$	0,04	-	
Стеклолента, м	2	0,7	
Линоксиновые трубки, м	4	1,4	
Хлорвиниловые трубки, кг	0,08	0,028	
Лакотканъ шелковая лавсановая, $м^2$	0,088	0,0308	
Лента изоляционная, кг	0,32	0,112	
Бумага кабельная, кг	0,16	-	
Асбестовый картон, кг	0,32	0,112	
Лента миткалевая, м	24	-	
Лента киперная, м	16	-	
Нитки кордовые, кг	0,072	0,252	
Обтирочный материал, кг	0,8	0,28	
Шнур крученый льняной, кг	0,26	0,08	
Лак пропиточный, кг	4,8	-	
Лак изоляционный, кг	4,8	2,8	
Эмали и масляные краски, кг	1,6	0,56	
Скипидар, кг	0,88	0,308	
Парафин, кг	0,4	0,14	
Солидол, кг	0,016	0,0056	
Канифоль, кг	0,008	0,0028	
Уайт-спирит, кг	0,4	0,14	
Керосин, кг	1,44	0,504	
Бензин авиационный, кг	0,8	0,28	
Карбид кальция, кг	0,08	0,028	
Кислород, $м^3$	0,24	0,084	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный энергетик НГДУ (УБР)
(Лицо, ответственное за электрохозяйство)

_____
"__"_____ 198___ г.

План-график
ремонта электроустановок по _____ на 198___ г.
(наименование подразделения)

Объект. Наименование электрооборудования, ЛЭП (мощность, напряжение)	Тип, марка, конструкция ЛЭП	№ инв., заводской, технологический	Последний ремонт		Вид ремонта (К, ТО, Т)												Трудоемкость, чел.-ч
					I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал			
			вид и порядковый номер	дата или месяц	я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д	
1. Электрооборудование технологических объектов																	
2. Электрооборудование подстанций																	
3. Линии электропередачи																	

Итого трудоемкость КР _____
ТР _____

Лицо, ответственное за электрохозяйство
(наименование подразделения)
_____
"___"_____

Согласовано:
Служба главного механика
_____
"__"_____198____г.
Технологическая служба
_____
"___"_____198____г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

"УТВЕРЖДАЮ"
Лицо, ответственное за электрохозяйство

_____
"_____"_____198___ г.

План работ
по _____
(подразделение)
на _____ 198___г.
(месяц)

Объект. Наименование электрооборудования (мощность, напряжение), линий электропередачи	Вид ремонта	Наименование работ	Срок выполнения	Трудоемкость, чел.-ч	Отметка о выполнении. Фамилия выполнившего ремонт

Ст. мастер (мастер) _____
"__"_____ 198 __г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Перечень основных нормативно-технических документов и нормативных актов по эксплуатации и ремонту электрооборудования

Шифр документа	Наименование документа или нормативного акта	Ведомство, утвердившее документ
Правила производства и приемки работ		
СНиП Ш-33-76	Электротехнические устройства. Правила устройства, безопасной эксплуатации и ремонта электрооборудования	Госстрой СССР
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	Минэнерго СССР 1985 г.
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	Госэнергонадзор, 1986 г.
ПТБ	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	Главгосэнергонадзор, 1986 г.
РД 39-0148311-611-88	Типовая инструкция по расследованию и учету нарушений в работе объектов энергетического хозяйства предприятий и организаций нефтяной промышленности	Миннефтепром СССР, 1988 г.
ПИВРЭ	Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования	Госгортехнадзор, 1967 г.
ВСН 332-74/ММСС СССР	Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон	Госмонтажспецстрой СССР, 1963 г.
РТМ 16.689.169-75 ВСН 10-72	Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования. Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	Минмонтажспецстрой СССР Минхимпром СССР Миннефтехимпром СССР
РДС 39-01-038-80	Организация ремонта оборудования. Основные положения	Миннефтепром СССР
СН 305-77	Инструкция по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений. Управление качеством, надежность в технике, надежность изделий машиностроения	Госстрой СССР
ГОСТ 15467-79	Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения	Госстандарт СССР
РОСТ 27002-83	Надежность в технике. Термины и определения	Госстандарт СССР
ГОСТ 22955-78	Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности	Госстандарт СССР
РД 50-639-87	Надежность в технике. Расчет показателей безотказности восстанавливаемых объектов (без резервирования) Методика выбора норм надежности технических устройств Методика оптимизации периодичности проведения замен технических устройств Методика расчета величин гарантийных сроков (гарантийный наработок) промышленных изделий	Госстандарт СССР Госстандарт СССР, 1978 г. Госстандарт СССР, 1975 г. Госстандарт СССР, 1976 г.

ГОСТ 20831-75	Порядок проведения работ по оценке качества отремонтированных изделий. Методика. Общие требования к программе обеспечения надежности промышленных изделий Техническое обслуживание и ремонт. Конструкторская и технологическая документация	Госстандарт СССР, 1976 г.
ГОСТ 18322-78	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения	Госстандарт СССР
ГОСТ 21623-75	Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтопригодности. Термины и определения	Госстандарт СССР
ГОСТ 2.601-68	Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы	Госстандарт СССР
ГОСТ 2.602-68	Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы	Госстандарт СССР
ГОСТ 2.604-68	Единая система конструкторской документации. Чертежи ремонтные	Госстандарт СССР
ГОСТ 3.1601-74	Единая система технологической документации. Правила оформления документов, обращающихся в ремонтных и инструментальных цехах	Госстандарт СССР
ГОСТ 3.1115-79	Единая система технологической документации. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий	Госстандарт СССР
ГОСТ 8.513-84	Проверка средств измерений. Организация и порядок проведения	Госстандарт СССР
ГОСТ 8.002-86	Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения	Госстандарт СССР
ОСТ 39.055-78	Отраслевая система обеспечения единства измерений, организация и порядок проведения ведомственной проверки средств измерений в нефтяной промышленности. Защита от коррозии, износостойкость и прочность	Миннефтепром СССР
ГОСТ 5272-68	Коррозия металлов. Термины	Госстандарт СССР
ГОСТ 9.101-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Основные положения	Госстандарт СССР
ГОСТ 9.072-77	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения	Госстандарт СССР
ГОСТ 9.301-86 (СТ СЭВ 5293-85 - СТ СЭВ 5295-85)	Единая система защити от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические, неорганические. Технические требования	Госстандарт СССР
ГОСТ 9.039-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Коррозионная агрессивность атмосферы	Госстандарт СССР
Безопасность труда и техника безопасности		
ГОСТ 12.0001-82 (СТ СЭВ 829-77)	Система стандартов безопасности труда. Основные положения	Госстандарт СССР
ГОСТ 12.0.002-80 (СТ СЭВ 1084-78)	Система стандартов безопасности труда. Основные понятия. Термины и определения	Госстандарт СССР
ГОСТ 12.0.003.74	Система стандартов безопасности труда.	Госстандарт СССР

(СТ СЭВ 790-77)	Опасные и вредные производственные факторы	
ГОСТ 12.1.004-85	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	Госстандарт СССР
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	Госстандарт СССР
	Положение о социалистическом государственном производственном предприятии. Права в области капитального строительства и капитального ремонта	Совет Министров СССР, 1965 г.
	Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР	Совет Министров СССР, 1974 г.
	Положение о порядке планирования, начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве	Госплан СССР, Госстрой СССР, Министерство финансов СССР, Госбанк СССР, Стройбанк СССР и ЦСУ СССР, 1974 г.
Форма № 11	Отчет о наличии и движении основных средств (фондов) и амортизационного фонда за год	Министерство финансов СССР, ЦСУ СССР, 1974 г.
Форма № 75-III	Статистическая отчетность. Отчет производственного объединения (комбината), промышленного предприятия о наличии, движении и замене оборудования. Типовая инструкция о порядке описания пришедших в негодность оборудования, хозяйственного инвентаря и другого имущества, числящихся в составе основных фондов	Министерство финансов СССР, Госплан СССР, 1968 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АКТ №___

сдачи электрооборудования в капитальный ремонт и приемки из капитального ремонта

Настоящий акт составлен _____

(фамилия, имя, отчество, должность,

_____

наименование ремонтного подразделения (организации) - исполнителя ремонта)

с одной стороны, и _____

(фамилия, имя, отчество, должность, наименование

_____

производственного подразделения-заказчика (владельца) электрооборудования)

с другой стороны, о том, что произведена:

СДАЧА В РЕМОНТ

_____

(наименование и заводской номер)

Комплектность:_____

_____

_____

Техническое состояние:

_____

_____

_____

_____

ПРИЕМ ИЗ РЕМОНТА

_____

(наименование и заводской номер)

Комплектность:_____

_____

_____

Приемо-сдаточные испытания, согласно ТУ, проведены в объеме:

1._____

2._____

3._____

Примечание.

Результаты испытаний отмечаются в паспорте

Приложение. Паспорт (формуляр) с данными по эксплуатации и ремонту

Заказчик-владелец электрооборудования
_____(подпись)
Исполнитель ремонта
_____(подпись)
Дата сдачи_____

Приложение. Паспорт (формуляр) ремонтного подразделения (организации) с отметкой о проведении ремонта
Исполнитель ремонта
_____(подпись)
Заказчик-владелец электрооборудования
_____(подпись)
Дата приема_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Министерство нефтяной промышленности

_____
(предприятие, подразделение)
_____
(объект)
"__"_____198_г.

ПАСПОРТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Год ввода в эксплуатацию _____ Инвентарный №_____
Назначение _____
Тип, маркировка _____
Мощность, кВт _____
Напряжение, В _____
Ток статора, А _____ Ток ротора (возбуждения), А _____
Частота вращения, об/мин _____
Исполнение по взрывозащите _____
Завод-изготовитель _____
Заводской № _____ Год изготовления _____
Класс изоляции обмотки статора _____
(А, Е, В, Н)
Климатическое исполнение _____
ГОСТ 15150-69
Категория размещения _____
ГОСТ 15150-69
Коэффициент полезного действия _____
Коэффициент мощности _____
Кратность: пускового тока _____
максимального момента _____
пускового момента _____
Диаметр резьбы трубного ввода, тип вводной коробки _____
Высота центра вала, мм _____
Подшипник передний (тип, №) _____
Подшипник задний (тип, №) _____
Марка и сечение обмоточного провода _____
Вид и марка смазки _____
Антикоррозионная смазка для взрывозащитных плоскостей _____
Пусковая аппаратура _____
Наружный диаметр вводимого кабеля _____
Кольцо уплотнительное (чертеж) _____

Дата	Замер зазора между железом статора и ротора						Фамилия лица, проводившего, измерения
	со стороны переднего подшипника		со стороны заднего подшипника		в подшипниках		
	верх	низ	верх	низ	переднем	заднем	

Ремонт электродвигателя и пускового устройства

Дата	Вид ремонта	Содержание ремонта	Фамилия лица, проводившего ремонт	Подпись

Эксплуатационные испытания

Дата	Сопротивление изоляции, МОм							Омическое сопротивление						Опыты х.х.		Фамилия лица, проводившего испытания
	статор						ротор	статор			ротор					
	А-В	А-С	В-С	А-0	В-0	С-0								А	кВт	

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)
Лицо, ответственное за
электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Министерство нефтяной
промышленности

_____
(предприятие, подразделение)
_____
(объект, присоединение)
"__"_____198_г.

ПАСПОРТ ТРАНСФОРМАТОРА №

Тип _____ Мощность, кВА _____
Завод-изготовитель _____Заводской № _____
Год установки _____Инвентарный № _____
Обмотка
ВН СН НН
Номинальное напряжение, В _____
Номинальный ток, А _____
Группа соединения _____
Напряжение к.з., В _____
Общая масса, кг _____
Масса выемной части, кг _____ Масса масла, кг_____

Положение переключателя

Дата установки	Положение переключателя	С какой целью производилось	Исполнитель	Примечание

Ремонт

Дата ремонта	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

Измерения

Дата замера сопротивления изоляции	Обмотка			Наименование, тип, завод-изготовитель, заводской № прибора	Фамилия лица, производившего измерения
	ВН-З	ВН-НН	ВН-З		

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)
Лицо, ответственное за
электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Министерство нефтяной промышленности

_____
(предприятие, подразделение)

_____
(объект, присоединение)

"__"_____198_г.

ПАСПОРТ
трансформаторной подстанции №
_____В _____кВА

_____
(местонахождение)

_____
(наименование питающей ЛЭП)

Год ввода в эксплуатацию _____, инвентарный №_____

Габариты п/ст; длина, м _____, ширина, м _____, высота, м _____

1. Технические характеристики

Трансформаторы						Разъединители			
мощность, кВА	напряжение, В	тип	заводской №	год изготовления	год установки	однополюсные		трехполюсные	
						тип	количество	тип	количество

Вспомогательное оборудование и аппаратура			Предохранители		Изоляторы	
Наименование	тип	количество	тип	количество	тип	количество

Распределительный щит

Низкого напряжения	Высокого напряжения
Число панелей	Число панелей

Контрольно-измерительные приборы и реле

Наименование	Тип	Количество	Наименование	Тип	Количество

Число камер _____ Число фидеров н/н _____ Число фидеров в/н _____

Строительный материал _____ Площадь _____ $м^2$ Объем $м^3$ _____

Масляные выключатели

Тип	Балансовая стоимость	Количество, шт.	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Разрывная мощность, кВА

Защита от грозовых разрядов и перенапряжений

Название	Трубчатые разрядники	Вентильные разрядники	Диверторы
Тип и марка Количество			

Рабочее и защитное заземление

Назначение заземления	Защитное заземление, трансформатор	Рабочее заземление
Тип заземления Количество и диаметр труб		

2. Сведения о текущем и капитальном ремонтах

Дата	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

3. Обследование и испытание

Дата	Кем обследовано (испытано)	Цель обследования (испытания)	Краткие выводы (заключение)	Примечание

4. Примечания

_____
_____
_____

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)
Лицо, ответственное за
электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Министерство нефтяной
промышленности

_____
(предприятие, подразделение)
_____
(объект, присоединение)
"__" _____198_г.

ПАСПОРТ
воздушной линии напряжением 0,4 кВ

Год постройки _____
Год ввода в эксплуатацию _____ Инвентарный № _____
Протяженность линии, км _____
№ ТП, к которой присоединена линия_____
Наименование проектирующей организации _____
_____
Наименование строительно-монтажной организации _____
_____

1. Характеристика элементов опор

Опоры	Пасынки		Изоляторы		Провода		Габарит между проводами ВЛ и проводами сторонней организации	Повторные заземления	
								испытания	
№ опор: материал	количество	материал	тип	количество	пролет, м	марка		дата	сопротивление, Ом

2. Воздушные пересечения

Наименование пересекаемого объекта	Номера опор, ограничивающих пересечение	Тип опор	Марка и сечение провода	Габарит на переходе	Крепление провода	Длина пролета	Примечание

3. Эксплуатационные данные

Дата замера нагрузок						Дата проверки изоляции						
Нагрузка в максимум						Результаты						

4. Сведения о текущем и капитальном ремонтах

Дата	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)
Лицо, ответственное за
электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Министерство нефтяной
промышленности

_____
(предприятие, подразделение)
_____
(объект, присоединение)
"__" _____198_г.

ПАСПОРТ
высоковольтной линии электропередачи _____ кВ

Год постройки _____
Дата ввода в эксплуатацию _____
Инвентарный № _____
Наименование проектирующей организации _____
_____
Наименование строительно-монтажной организации _____
_____
_____
1. Принципиальная схема ВЛ
2. Основные данные
Протяженность ВЛ, км _____
Количество опор: всего, шт. _____
в том числе: промежуточных, шт. _____
промежуточно-угловых, шт. _____
анкерных, шт. _____
анкерно-угловых, шт. _____
транспозиционных, шт. _____
специальных, шт._____
Количество цепей, шт. _____

Количество проводов в фазе, шт. _____
Длина пролета:
расчетная, м _____
максимальная, м ____
критическая, м _____
Марка провода _____
Тип поддерживающего устройства:
на всей линии ВЛ _____
на переходах _____
Расчетная стрела провеса:
максимальная, м _____
минимальная, м _____
Марка троса _____
Способ подвески троса _____
Марка троса оттяжек _____
Ответвления от ВЛ (№ опор) длина, м _____
Район климатических условий _____
Участки с особыми условиями _____
Примечания: _____
_____

3. Характеристика элементов ВЛ

Наименование (промежуточные, анкерные, специальные и т.п.)	Тип	Количество	Номер опор

3.1. Опоры металлические
_____
_____
_____
_____

3.2. Опоры железобетонные
_____
_____
_____

3.3. Опоры деревянные
_____
_____
_____
_____

3.4. Фундаменты

Тип	Количество	Номера опор

3.5. Изоляторы

Поддерживающие гирлянды				Натяжение гирлянды			
Тип	Количество гирлянд	Количество изоляторов в 1 гирлянде	Всего изоляторов на ВЛ	Тип	Количество гирлянд	Количество изоляторов в 1 гирлянде	Всего изоляторов на ВЛ

Количество ветвей в натяжной гирлянде и способ крепления сдвоенных гирлянд в траверсе
_____

3.6. Арматура

Арматура подвесная			Зажимы для провода		
для провода	для троса	соединительная	натяжные	в петлях	соединительные для троса

тип	количество	тип	количество	тип	количество	тип	количество	тип	количество	тип	количество

Гасители вибрации (тип) _____

3.7. Защиты от перенапряжений

Схема расположения проводов и тросов и расстояния между ними	Участки подвески троса (№ опор на границах участка)_____ Защитный угол троса _____ Общая длина троса, м_____ Характеристика других средств защиты от перенапряжений _____

3.8. Заземление

Схема заземления опор		№ опор, величина сопротивления заземления которых выше нормы
металлических	железобетонных	

3.9. Постоянные ВЛ

Удельное сопротивление, Ом/км $X_1 =$ $X_2 =$

$X_0 =$ $0 =$

3.10. Переходы и пересечения

Вид пересечения или перехода	Количество	№ опор в пролете пересечений или переходов
1. Пересечения с линиями электропередачи		
110 кВ		
35 кВ		
до 10 кВ		
2. Пересечения с ВЛ связи		
3. Переходы через железную дорогу		
4. Переходы через реки и т.д.		

3.11. Характеристика местности на трассе

Наименование местности	№ опор	Общая длина, км
Лес		
Поле		
Болото		
Прочие		

3.12. Средства связи

Характеристика высокочастотной связи и других средств связи	

3.13. Проезды и дороги

Участок ВЛ	Вид проезжей части (шоссе, грунтовая дорога)	Характеристика проезда

4. Сведения о текущем и капитальном ремонтах

Дата	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

Паспорт составил _____

(должность, фамилия, подпись)

Лицо, ответственное за

электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Министерство нефтяной промышленности

_____
(предприятие, подразделение)

_____
(объект, присоединение)

"__"_____198_г.

ПАСПОРТ
кабельной линии __ кВ

Марка _____ Сечение, мм^2 _____
Длина, м _____ Место прокладки _____
Год прокладки _____ Инвентарный № _____
Разность высотных отметок, м _____
1. Конструкция концевых муфт _____

Вид работ	Монтаж производил	Дата

2. Конструкция соединительных муфт:

Вид работ	Монтаж производил	Дата
фаза "А"	фаза "В"	фаза "С"

3. Электрические характеристики:
а) сопротивление жил при +20°С _____
б) рабочие емкости жил при +20°С _____
4. Количество пересечений с трубопроводами, кабелями и т.п.

_____
(местоположение указывается на схеме трассы)

5. Характеристика грунтов по трассе _____

_____
(местоположение указывается на схеме трассы)

6. Схема трассы

7. Профилактические испытания

Дата испытаний	Величина испытательного напряжения, кВ	Результаты испытаний токи утечки, мкА			Заключение	Испытания проводил	Подпись
		на фазе "А"	на фазе "В"	на фазе "С"			

8. Сведения о ремонтах

Дата ремонта	Причина повреждения	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

9. Сведения о земляных работах, производившихся на кабельных трассах ила вблизи от них

Дата вскрытия кабеля	На значение раскопок	Кто проводил раскопки	Местонахождение раскопок	Примечание

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)
Лицо, ответственное за электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Министерство нефтяной промышленности

_____
(предприятие, подразделение)

_____
(объект, присоединение)

"__"_____198_г.

ПАСПОРТ
защитного заземления

1. Число заземляющих электродов и их конструкция _____
_____

2. Материал и сечение заземляющих проводов _____
_____

3. Характеристика грунта очага заземления _____
_____

4. Расчетная величина сопротивления растеканию тока на землю _____
_____

5. Сведения о профилактических осмотрах, замерах сопротивления растеканию тока на землю, проверка переходного сопротивления заземления.

Дата	Результаты испытаний, осмотров и проверок заземления	Заключение	Фамилия производителя работ	Подпись

6. Сведения о ремонтах

Дата	Характер повреждения	Содержание ремонта	Ремонт производил	Подпись

7. Схема заземления

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)

Лицо, ответственное за электрохозяйство _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Перечень основного электрооборудования предприятий добычи нефти и бурения

1. Трансформаторы силовые и измерительные напряжением 35 кВ и выше.
2. Трансформаторы силовые напряжением 6-10 кВ мощностью 100 кВА и более.
3. Выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели напряжением 35 кВ и выше.
4. Ячейки распределительных устройств напряжением 6-10 кВ.
5. Распределительные устройства подстанций напряжением 6-10 кВ.
6. Генераторы мощностью 100 кВА и выше.
7. Электродвигатели напряжением 6-10 кВ (независимо от мощности).
8. Электродвигатели напряжением до 1 кВ мощностью 100 кВт и выше.
9. Воздушные и кабельные линии электропередачи напряжением 6-10 кВ и выше.

Примечания.

1. Перечень основного электрооборудования и сооружений уточняется в зависимости от специфики производства и утверждается руководством предприятия.
2. Технические паспорта на основное оборудование должна вестись в соответствии с требованиями ПТЭ-86 (п. Э1.6.1).

ЛИТЕРАТУРА

1. РД 39-0148311-601-85 "Положение о системе технического обслуживания и ремонта электроустановок в добыче нефти и бурении". М., Миннефтепром, 1985.

2. РД 39-7-1183-84 "Положение о планово-предупредительном ремонте электрооборудования на предприятиях Главтюменефтегаза". Тюмень, Гипротюменнефтегаз, 1985.

3. РД 39-0148311-606-86 "Положение о системе технического обслуживания и ремонта электроустановок магистральных нефтепроводов". М., Миннефтепром, 1986.

4. РД 39-32-351-80 "Положение о планово-предупредительном ремонте энергетического оборудования и электрических сетей заводов, перерабатывающих нефтяной газ". Краснодар, ВНИПИгазпереработка, 1960.

5. Синягин Н.Н., Афанасьев Н.А., Новиков С.А. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики. (Система ППРОСПЭ). М. Энергоатомиздат, 1984.

6. Нормативы межремонтных периодов работы нефтепромыслового электрооборудования, НСП, сетей, обходов, осмотра и профилактических испытаний на предприятиях ПО "Куйбышевнефть", ЦНИЛ, 1978.

7. Положение о планово-предупредительном ремонте электрооборудования на предприятиях ПО "Татнефть", ЦНИЛ, 1978.

8. Положение о системе технического обслуживания и ремонта электрооборудования предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Уфа, Миннефтехимпром, 1982.

9. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования и сетей цветной металлургии. М.: Минцветмет, 1983.

10. Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования на предприятиях Минавиапрома, ч. 1, кн. 1. М.: НИАТ, 1972.

11. Отраслевая система планово-предупредительных ремонтов энергетического оборудования (Инструктивно-методический материал). М., Минэнергомаш, 1984.

12. Отраслевая система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Часть II. Электротехническое оборудование. Минобщемаш, 1980.

13. Временное положение о ППР электроэнергетических устройств, оборудования и установок, электрических сетей, наружного освещения и электрической части электростанций системы Минжилкомхоза РСФСР. М., Стройиздат, 1979.

14. В.А. Семенов "Справочник по ремонту электрооборудования промышленных предприятий". М., Высшая школа, 1982.

15. Справочник по ремонту и техническому обслуживанию электрических сетей. М., Энергоатомиздат, 1987.

16. Нормы времени на ремонт электродвигателей переменного и постоянного тока. Выпуск 1. НР 34-70-096-85. М., СПО Союзтехэнерго, 1986.

17. Нормы времени на капитальный, текущий ремонты и техническое оборудование подстанций напряжением 35-500 кВ, ч. I,ч. II, М., СПО Союзтехэнерго, 1984.

18. Дополнения и изменения к сборнику "Нормы времени на капитальный, текущий ремонты и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35-500 кВ", М., СПО Союзтехэнерго, 1985.

19. "Нормы времени на ремонт и техническое обслуживание оборудования закрытых распределительных устройств электростанций". НГ 4-00-108-86. М., СПО Союзтехэнерго, 1987.

20. Нормы времени на капитальный ремонт и техническое обслуживание воздушных линий электропередачи напряжением 30-750 кВ. Выпуск 1. НР 34-00-114-86. М., СПО Союзтехэнерго, 1988.

21. Нормы времени на ремонт силовых трансформаторов напряжением 6-500 кВ. Выпуск 1. НР 34-00-015-82 М., СПО Союзтехэнерго, 1983.

22. Нормы времени на ремонт и техническое обслуживание воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов напряжением 0,4-20 кВ, выпуск 1 НР 34-00-039-83, выпуск 2 НР 34-00-040-83, М., СПО Союзтехэнерго, 1984.

23. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт асинхронных электродвигателей мощностью до 100 кВт, М., Минэлектротехпром, 1981.

24. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть. М., Стройиздат, 1969.

25. Новоселов Ю.Б. и др. обслуживание нефтепромысловых буровых установок. М., Недра, 1978.
26. Новоселов Ю.Б. и др. Техническое обслуживание электрооборудования нефтяных промыслов Западной Сибири. Серия "Машины и нефтяное оборудование". М., Недра, 1979.
27. Блантер С.Г., Суд И.И. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности. М., Недра, 1980.
28. Бак С.И., Читипаховян С.П. Электромонтер по обслуживанию буровых установок. М., Недра, 1984.
29. Кощеев А.А. и др. Справочник электромонтера буровых установок. М., Недра 1974.
30. Справочник "Оптовые цены на капитальный ремонт энергетического и силового оборудования и ремонт средств измерений, выполняемых предприятиями Миннефтепрома. М., Миннефтепром, 1984.
31. Уточненные нормы технически необходимого резерва важнейших видов оборудования, утвержденные Миннефтепромом СССР 28.12.83 г. (письмо от 29.12.83 г. № 3-9-270/4306).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
1.1. Назначение, цели и задачи
1.2. Виды технического обслуживания и ремонта
2. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта
2.1. Ремонтный цикл
2.2. Планирование технического обслуживания
2.3. Планирование ремонтов
2.4. Трудоемкость технического обслуживания и ремонта
2.5. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
2.6. Подготовка к ремонту
2.7. Организация технического обслуживания и ремонта
2.8. Порядок сдачи электроустановок в ремонт и приемки из ремонта
2.9. Порядок вывода в ремонт и ввод в работу
3. Сметы затрат, источники финансирования ремонтно-эксплуатационных расходов
4. Электрические машины
4.1. Номенклатура оборудования
4.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
4.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
4.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
4.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте без смены обмоток (с выемкой ротора)
4.2.4. Типовой объем работ при капитальном ремонте с перемоткой (заменой) обмоток
4.3. Ремонтный цикл
4.4. Трудоемкость ремонта
4.5. Нормы складского резерва
4.6. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частой
4.7. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт асинхронных электродвигателей мощностью до 100 кВт
4.8. Нормы расхода обмоточного провода на капитальный ремонт электродвигателей до 100 кВт для укрупненного планирования и учета
4.9. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт асинхронных электродвигателей 6 (10) кВ
5. Силовые трансформаторы и высоковольтные электрические аппараты
5.1. Номенклатура
5.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
5.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
5.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
5.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
5.3. Ремонтный цикл
5.4. Трудоемкость ремонта
5.5. Нормы складского резерва
5.6. Нормы складского запаса комплектующих изделий и запасных частой
5.7. Нормы расхода материалов

6. Линии электропередачи
6.1. Номенклатура линий
6.2. Типовой объем по техническому обслуживанию и видам ремонта
6.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
6.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
6.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
6.3. Ремонтный цикл
6.4. Трудоемкость ремонта
6.5. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей
6.6. Нормы расхода материалов
7. Электрические аппараты напряжением до 1000 В
7.1. Номенклатура
7.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
7.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
7.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
7.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
7.3. Ремонтный цикл
7.4. Трудоемкость ремонта
7.5. Нормы складского резерва
7.6. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей
7.7. Нормы расхода материалов
8. Конденсаторные установки
8.1. Номенклатура установок
8.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
8.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
8.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
8.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
8.3. Ремонтный цикл
8.4. Трудоемкость ремонта
8.6. Нормы складского резерва конденсаторных батарей
8.6. Нормы расхода материалов
9. Аккумуляторные батареи
9.1. Номенклатура оборудования
9.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
9.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
9.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
9.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
9.3. Ремонтный цикл
9.4. Трудоемкость ремонта
9.5. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей
9.6. Нормы расхода материалов
10. Электросварочное оборудование
10.1. Номенклатура оборудования
10.2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и видам ремонта
10.2.1. Типовой объем работ по техническому обслуживанию
10.2.2. Типовой объем работ при текущем ремонте
10.2.3. Типовой объем работ при капитальном ремонте
10.3. Ремонтный цикл
10.4. Трудоемкость ремонта
10.5. Нормы складского резерва
10.6. Нормы складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запасных частей
10.7. Нормы расхода материалов
Приложение 1. План-график ремонта электроустановок
Приложение 2. План работы
Приложение 3. Перечень основных нормативно-технических документов и нормативных актов по эксплуатации и ремонту электрооборудования
Приложение 4. Акт сдачи электрооборудования в капитальный ремонт и приемки из капитального ремонта
Приложение 5. Паспорт электродвигателя
Приложение 6. Паспорт трансформатора

Приложение 7. Паспорт трансформаторной подстанции
Приложение 8. Паспорт воздушной линии напряжением 0,4 кВ
Приложение 9. Паспорт высоковольтной линии электропередачи
Приложение 10. Паспорт кабельной линии
Приложение 11. Паспорт защитного заземления
Приложение 12. Перечень основного электрооборудования предприятий добычи нефти и бурения
Литература

gost.e-ecolog.ru