

Утверждаю:
Заместитель председателя Комитета
электроэнергетики
В. И. Горин 09.02.1993 г.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ПТЭД)

Обязательны для дизельных электростанций Минтопэнерго РФ, проектных, конструкторских, строительно-монтажных, ремонтных и наладочных организаций, выполняющих работы применительно к этим ДЭС

Разработчики: НИПИКТИ «Сельэнергопроект», Северные электрические сети ПОЭиЭ «Якутскэнерго», АО «Элвис» под руководством Куроптева С.Т. и Саввинова Ю.Н.

Редакционная комиссия: председатель - Нужин В.П., члены комиссии - Мудров В. П., Голоднов Ю. М к.т.н. Беляев В.И., Шатров В.В., Заславский Б.Э. Харчев В. В., Ханас В. М., Канаев Е. В. Прошутинский А. М.

Введение

«Правила технической эксплуатации дизельных электростанций» определяют порядок организации эксплуатации оборудования, теплотехнических и кабельных коммуникаций дизельных электростанций (ДЭС).

Правила распространяются на принадлежащие Минтопэнерго РФ стационарные ДЭС мощностью 500 кВт и выше.

Правила не распространяются на резервные и передвижные ДЭС.

Необходимость разработки настоящих Правил возникла в связи с тем, что вышедшие в 1989 г. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей» не распространяются на дизельные электростанции.

Однако учитывая, что многие положения указанных Правил применимы для ДЭС, для удобства пользования документом некоторые положения ПТЭ электрических станций и сетей повторены в настоящих Правилах.

Требования к проектированию, строительству, монтажу, ремонту и устройству энергетических установок в настоящих Правилах изложены очень кратко, поскольку они рассматриваются в действующих НТД. В их число входят:

- «Нормы технологического проектирования дизельных электростанций. НТПД-90»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок»;
- «Правила устройства электроустановок»;
- Строительные нормы и правила (СНиП);

- Государственные стандарты СССР;
- «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях. РД34.35.101-88».

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1. Задачи и организационная структура

- 1.1.1. Основной задачей дизельных электростанций (ДЭС) является производство, распределение и отпуск электрической энергии и тепла (при наличии утилизации), выполнение диспетчерского графика.
- 1.1.2. Находящиеся в ведении энергосистемы электростанции, оборудованные двигателями внутреннего сгорания, организуются в структурные подразделения действующие на основании «Положения о структурной единице (предприятии) на основе хозяйственного расчета».
- 1.1.3. При совместной работе нескольких электростанций для управления и регулирования режимов их работы должны создаваться диспетчерские службы.
- 1.1.4. Основные обязанности работников ДЭС:
 - соблюдение заданных условий энергоснабжения потребителей;
 - поддержание нормального качества отпускаемой энергии - нормированной частоты и напряжения электрического тока;
 - соблюдение оперативно-диспетчерской дисциплины;
 - содержание оборудования, зданий и сооружений в состоянии эксплуатационной готовности;
 - обеспечение максимальной экономичности и надежности энергопроизводства;
 - соблюдение требований взрыво - и пожаробезопасности в процессе эксплуатации оборудования;
 - выполнение требований гигиены и безопасности труда;
 - снижение вредного влияния производства на людей и окружающую среду.
- 1.1.5. На каждой электростанции приказом руководителя должны быть распределены функции по обслуживанию оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций между ответственными лицами из числа ИТР.

1.2. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений

- 1.2.1. Полностью законченные строительством дизельные электростанции, а также, в зависимости от сложности, их очереди и пусковые комплексы должны быть приняты в эксплуатацию в порядке, установленном действующими правилами. Данное требование распространяется также на приемку в эксплуатацию станций после расширения, реконструкции, технического перевооружения.
- 1.2.2. Пусковой комплекс должен включать в себя обеспечивающую нормальную эксплуатацию при заданных параметрах часть полного проектного объема ДЭС. В него должны входить: оборудование, сооружения, здания (или их части) основного производственного, подсобно-производственного, вспомогательного, бытового, транспортного, ремонтного и складского назначения, средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ), средства связи, инженерные коммуникации, очистные сооружения, благоустроенная территория, обеспечивающие производство, передачу и отпуск потребителям электрической энергии и тепла. В объеме, предусмотренном проектом для данного пускового комплекса, должны быть обеспечены нормативные санитарно-бытовые условия и безопасность для работающих; защита от загрязнения водоемов и атмосферного воздуха; пожарная безопасность.

Пусковой комплекс должен быть разработан и представлен генеральным проектировщиком в установленные сроки, согласован с заказчиком и генподрядчиком.

1.2.3. Перед приемкой в эксплуатацию электростанции (пускового комплекса) должны быть проведены:

- индивидуальные испытания оборудования и функциональные испытания отдельных систем;
- комплексное опробование оборудования.

Во время строительства и монтажа зданий и сооружений должны быть проведены промежуточные приемки узлов оборудования и сооружений, в том числе скрытых работ.

1.2.4. Индивидуальные и функциональные испытания оборудования и отдельных систем должны быть проведены генподрядчиком с привлечением персонала заказчика по проектным схемам после окончания всех строительных и монтажных работ по данному узлу.

Перед индивидуальным и функциональным испытаниями должно быть проверено выполнение: настоящих правил, строительных норм и правил, стандартов, включая стандарты безопасности труда, норм технологического проектирования, правил Госгортехнадзора и других органов надзора, «Правил устройства электроустановок», правил техники безопасности и промышленной санитарии, правил взрыва - и пожаробезопасности, указаний заводов-изготовителей, инструкций по монтажу оборудования.

1.2.5. Дефекты и неполадки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных и функциональных испытаний должны быть устранены строительными и монтажными организациями и заводами-изготовителями до начала комплексного опробования.

1.2.6. До комплексного опробования электростанции заказчиком должны быть проведены пробные пуски. При пробном пуске должны быть проверены работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации, проведена проверка и настройка всех систем контроля и управления, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов, проведена готовность оборудования к комплексному опробованию.

Перед пробным пуском должны быть подготовлены условия для надежной и безопасной эксплуатации электростанции:

- укомплектован, обучен эксплуатационный и ремонтный персонал;
- разработаны эксплуатационные инструкции и оперативные схемы, техническая документация по учету и отчетности;
- подготовлены запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей;
- введены в действия средства диспетчерского и технологического управления с линиями связи, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, аварийного освещения, вентиляции;
- смонтированы и налажены система контроля и управления;
- получены разрешения на эксплуатацию ДЭС от органов Госгортехнадзора и других органов государственного надзора, санитарной инспекции.

1.2.7. Комплексное опробование должен проводить заказчик. При комплексном опробовании должна быть проверена совместная работа основных агрегатов и всего вспомогательного оборудования под нагрузкой.

Началом комплексного опробования энергоустановки считается момент включения ее в сеть или под нагрузку.

Комплексное опробование оборудования дизельной электростанций считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного оборудования в течение 72 ч. с номинальной нагрузкой.

При комплексном опробовании должны быть включены предусмотренные проектом контрольно-измерительные приборы, блокировки, устройства сигнализации и дистанционного управления, защиты и автоматики.

1.2.8. Для подготовки электростанции (пускового комплекса) к предъявлению приемочной комиссии заказчиком должна быть назначена рабочая комиссия, которая принимает по акту оборудование после проведения его индивидуальных испытаний для комплексного опробования. С момента подписания этого акта заказчик несет ответственность за сохранность оборудования. Рабочая

комиссия должна принять по акту оборудование после комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и недоделок, а также составить акт о готовности законченных строительством зданий и сооружений для предъявления его приемочной комиссии.

- 1.2.9. При приемке оборудования, зданий и сооружений рабочей комиссией генеральная подрядная строительная организация должна представить заказчику документацию в объеме, предусмотренном действующими СНиП и отраслевыми правилами приемки.
- 1.2.10. Контроль за устранением дефектов и неполадок, выявленных рабочей комиссией, должен осуществлять заказчик, который предъявляет энергообъекты к приемке.
- 1.2.11. Приемка в эксплуатацию пусковых комплексов, очередей или ДЭС в целом должна быть произведена приемочной комиссией.
Приемочная комиссия по приемке дизельных электростанций назначается заказчиком.
- 1.2.12. После комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и неполадок приемочная комиссия должна оформить акт приемки в эксплуатацию оборудования с относящимися к нему зданиями и сооружениями.
Приемка в эксплуатацию оборудования, зданий и сооружений с дефектами, недоделками запрещается.
- 1.2.13. Заказчик должен представить приемочной комиссии документацию, подготовленную рабочей комиссией, в объеме, предусмотренном действующими СНиП и отраслевыми правилами приемки.
Все документы должны быть занесены в общий каталог, а в отдельных папках с документами должны быть заверенные описи содержимого. Документы должны храниться в техническом архиве заказчика вместе с документами, составленными приемочной комиссией.
- 1.2.14. Законченные строительством отдельно стоящие здания, сооружения и электротехнические устройства, встроенные или пристроенные помещения производственного, подсобно-производственного и вспомогательного назначения с смонтированным в них оборудованием, средствами управления и связи принимаются в эксплуатацию рабочими комиссиями по мере их готовности до приемки пускового комплекса для предъявления их приемочной комиссии.
- 1.2.15. Датой ввода ДЭС в эксплуатацию считается дата подписания акта приемочной комиссией.

1.3. Подготовка персонала

- 1.3.1. Рабочие и ИТР ДЭС при приеме на работу периодически должны проходить медицинское освидетельствование в порядке и сроки, установленные Минздравом РФ.
- 1.3.2. Руководителем станции проводится вводный инструктаж со всеми поступающими на работу, в т.ч. с практикантами.
- 1.3.3. Для оперативного, оперативно-ремонтного персонала (ОПР) и персонала, связанного с техническим обслуживанием, ремонтом, наладкой, испытанием оборудования, производится подготовка по должности с обучением на рабочем месте (стажировкой).
- 1.3.4. Для специалистов и руководящих работников, непосредственно осуществляющих управление энергоустановками или их обслуживание и наладку, а также всех рабочих обязательной является проверка знаний действующих правил технической эксплуатации дизельных электростанций, правил техники безопасности, инструкций, правил пожарной безопасности, правил Госгортехнадзора.
- 1.3.5. Проверка знаний правил и инструкций производится:
 - первичная - перед допуском к самостоятельной работе, но не позже трех месяцев со времени назначения на должность;
 - периодическая - по ПТЭ, производственным и должностным инструкциям, ППБ не реже одного раза в три года;
 - периодическая - по ПТБ, правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования, подконтрольного Госгортехнадзору, для лиц, связанных непосредственно с управлением и обслуживанием энергоустановок и для рабочих всех категорий - один

раз в год, а для остальных руководящих и инженерно-технических работников - один раз в три года;

- внеочередная - при нарушении персоналом правил, норм и инструкций, по требованию органов государственного надзора, работников Госинспекции по эксплуатации электростанций (ДЭС) и ее зональных органов, по решению специальных комиссий и вышестоящих органов управления, при вводе в действие новых или переработанных в установленном порядке правил, норм и инструкций.

1.3.6. Исполнение обязанностей под наблюдением дежурного на рабочем месте (дублирование) является обязательным перед заступлением к самостоятельной работе для оперативного и оперативно-ремонтного персонала.

Сроки дублирования каждого работника устанавливаются решением квалификационной комиссии в зависимости от его уровня знаний, стажа и опыта оперативной работы, но не менее 6 смен.

1.3.7. Контрольные тренировки должны проводиться с каждым работником ДЭС, в т.ч.:

- противоаварийные, противопожарные или совмещенные - с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом, после дублирования, периодически раз в квартал;
- противопожарные - остальным персоналом не реже одного раза в полгода.

1.3.8. Для оперативного, оперативно-ремонтного персонала, а также связанного с ремонтом, наладкой, испытанием, монтажом и демонтажом оборудования, проводятся инструктажи по безопасности труда и противопожарному режиму:

- вводный,
- плановый - не реже одного раза в квартал,
- внеплановый - при изменении действующих правил руководящих документов, при нарушении персоналом требований безопасности труда при перерывах в работе более 30 дней.

Для оперативно-ремонтного и ремонтного персонала перед выполнением работ по нарядам проводятся также текущие инструктажи на рабочем месте.

Для персонала вспомогательных подразделений (механических мастерских, гаражей и др.) проводятся все виды инструктажа, кроме текущего.

1.3.9. Непосредственно на ДЭС для персонала основных цехов (машинисты, щитовые, электромонтеры, слесари) должно быть организовано повышение квалификации.

1.3.10. Работа с персоналом ДЭС должна проводиться и учитываться в документации, объем которой устанавливается перечнем и порядком, утверждаемым вышестоящим руководством.

1.4. Контроль за эффективностью работы ДЭС

1.4.1. На электростанциях должен быть организован анализ технико-экономических показателей для оценки состояния оборудования, режимов его работы, соответствия нормируемых и фактических показателей, эффективности проводимых организационно-технических мероприятий.

Целью анализа должно быть улучшение конечного результата работы каждой электростанции.

1.4.2. На дизельных электростанциях должен быть организован по установленным формам учет показателей работы оборудования (сменный, суточный, месячный, годовой) для контроля его экономичности и надежности, основанный на показаниях контрольно-измерительной аппаратуры, результатах испытаний, измерений и расчетов.

1.4.3. Руководители электростанций должны обеспечивать достоверность показаний контрольно-измерительных приборов, правильную постановку учета и отчетности в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

1.4.4. Результаты работы смены, цеха электростанции должны не реже 1 раза в месяц рассматриваться с персоналом в целях анализа и устранения недостатков его работы, а также ознакомления с опытом передовых смен и отдельных работников.

1.4.5. На дизельных электростанциях должны разрабатываться и выполняться мероприятия по

повышению надежности и экономичности работы оборудования, энергосбережению, в том числе по экономии топлива и других энергоресурсов, использованию вторичных энергоресурсов.

1.4.6. В качестве основных технико-экономических показателей в электроэнергетике установлены:

- количество выработанных и отпущенных электроэнергии и тепла каждой ДЭС;
- рабочая электрическая мощность и показатели эффективности использования установленной мощности электростанции;
- аварийность, наработка на отказ;
- себестоимость электроэнергии, отпущенной электростанцией и предприятием;
- прибыль по предприятию;
- удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию и тепло;
- удельный расход технологической воды на охлаждение;
- расход электроэнергии на собственные нужды (СН) электростанций, отнесенной отдельно к выработке электроэнергии и отпуску тепла;
- удельная численность и коэффициент обслуживания промышленно-производственного персонала.

1.4.7. На каждой дизельной электростанции мощностью 3 МВт и более, должны быть разработаны энергетические характеристики оборудования, устанавливающие зависимость технико-экономических показателей его работы в абсолютном или относительном исчислении от электрических и тепловых нагрузок;

1.4.8. Энергетические характеристики оборудования и нормы отдельных показателей должны быть представлены эксплуатационному персоналу в форме режимных карт, инструкций, таблиц и графиков.

1.4.9. Энергетические характеристики оборудования и графики расчетных удельных норм расхода топлива и воды на отпущенную электроэнергию и тепло по каждой группе оборудования электростанций должны пересматриваться 1 раз в 5 лет.

Пересмотр должен проводиться также в том случае, когда вследствие технического перевооружения и реконструкции ДЭС. изменения вида сжигаемого топлива фактические удельные расходы топлива на отпуск электроэнергии изменяются более чем на 2%.

1.4.10. Распределение электрических нагрузок между агрегатами электростанций должно осуществляться на основе метода относительных приростов расхода топлива.

1.4.11. Результаты деятельности станций по повышению экономичности и улучшению топливоиспользования должны оцениваться по объему топлива сэкономленного по сравнению с предусмотренным в нормативных характеристиках расходов, с учетом фактических условий работы оборудования.

1.4.12. Поощрение персонала за экономию топлива и масла должно осуществляться в соответствии с отраслевыми методиками на основе лицевых счетов экономии, определяющих личный вклад работника в общие показатели станции.

Стимулирование экономии других энергоресурсов, снижения технологического расхода воды, электропотребления на собственные нужды и использования вторичных ресурсов должно производиться на основе утвержденных показателей и нормативов.

1.5. Технический надзор

Контроль за организацией эксплуатации

1.5.1. На каждой ДЭС приказом руководителя должны быть назначены лица ответственные за состояние и безопасную эксплуатацию объектов и помещений, входящих в комплекс, а также определены должностные обязанности всего персонала по следующим направлениям:

- организации надзора за техническим состоянием оборудования, зданий и сооружений;
- управлению технологическими процессами по выработке электроэнергии и тепла;
- разработке, организации и учету выполнения мероприятий, обеспечивающих

- безопасную и экономичную эксплуатацию объекта;
 - расследованию и учету всех нарушений в эксплуатации;
 - контролю за соблюдением требований нормативно-технических документов по эксплуатации, ремонту и наладке.
- 1.5.2. Лицом, ответственным за техническое состояние и безопасную эксплуатацию сооружений и оборудования ДЭС, является главный инженер ДЭС, а при отсутствии этой должности, начальник ДЭС.
- 1.5.3. Лицом, ответственным за техническое состояние и безопасную эксплуатацию сооружений и оборудования, относящихся к тепломеханической части является старший мастер по эксплуатации и ремонту.
- 1.5.4. Периодическому техническому освидетельствованию подлежат все оборудование, здания и сооружения, входящие в состав ДЭС.
- В объем периодического технического освидетельствования должны быть включены: наружный и внутренний осмотр, проверка технической документации, испытания в целях обеспечения безопасности работы оборудования и сооружений. Результаты должны фиксироваться в специальном журнале.
- 1.5.5. Сроки проведения технологического надзора или освидетельствования оборудования:
- основное и вспомогательное тепломеханическое оборудование в сроки, предусмотренные планами-графиками, составленными на основании инструкций заводов-изготовителей;
 - градирни водяные, топлиохранилище и пр. в сроки установленные действующими инструкциями, но не реже 1 раза в 5 лет;
 - грузоподъемные средства (тали, тельферы, кран - балки) 1 раз в год;
 - баллоны сжатого воздуха, неподведомственные Госгортехнадзору 1 раз в 4 года;
 - электросварочное оборудование 1 раз в год.
- 1.5.6. Контроль за организацией эксплуатации и соблюдение ПТЭ, ПТБ, ППБ и инструкций по эксплуатации возлагается на вышестоящие органы управления.
- 1.5.7. В обязанности вышестоящих органов управления входят:
- периодический контроль за состоянием оборудования, зданий и сооружений;
 - организация периодических освидетельствований;
 - контроль за соблюдением установленных сроков средних и капитальных ремонтов;
 - контроль за выполнением мероприятий и требований, изложенных в нормативно-технических и организационно-распорядительных документах;
 - контроль за расследованием нарушений ПТЭ и инструкций эксплуатации;
 - оценка достаточности предупредительных и профилактических мероприятий по повышению технического уровня эксплуатации;
 - контроль за мероприятиями по предупреждению аварий готовностью к их ликвидации;
 - учет нарушений ПТЭ, инструкций по эксплуатации и других нормативно-технических документов, в том числе на объектах, подконтрольных органам государственного надзора;
 - учет выполнения противоаварийных мероприятий на объектах подконтрольных органам государственного надзора;
 - контроль за разработкой нормативно-технической документации по обеспечению безопасной эксплуатации энергообъектов;
 - ведение претензионной работы с заводами-изготовителями.
- 1.5.8. Все эксплуатируемое оборудование, здания и сооружения должны подвергаться специальному ведомственному надзору.
- 1.5.9. Основными задачами ведомственного надзора являются:
- контроль за соблюдением установленных требований по техническому обслуживанию и ремонту (заводские и местные инструкции);

- контроль за выполнением ПТЭ, ПТБ, ППБ и инструкций по эксплуатации;
- контроль за расследованием, учетом и анализом отказов в работе;
- контроль за выполнением профилактических мероприятий по предупреждению отказов в работе и производственного травматизма;
- организация разработки нормативно-технических документов и мероприятий по совершенствованию эксплуатации и повышению надежности оборудования;
- контроль за проведением периодического технического освидетельствования.

1.6. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция

- 1.6.1. На каждой дизельной электростанции должны быть организовано техническое обслуживание, планово-предупредительные ремонты, модернизация и реконструкция оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций ДЭС.
- 1.6.2. Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта, модернизацию энергоустановок несет руководитель ДЭС.
- 1.6.3. Объем технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния ДЭС, периодического ее восстановления и приведения в соответствие с меняющимися условиями работы.
- 1.6.4. Периодическое техническое обслуживание должно осуществляться по планово-предупредительной системе на основе заводских инструкций по техническому обслуживанию.
В объеме периодического обслуживания должна быть произведена оценка технического состояния оборудования путем осмотра состояния рабочих поверхностей, замера зазоров, просадок, проверка состояния регулировок и т.д. Результаты оценки должны быть занесены в журнал учета технического состояния оборудования. При планировании работ по техническому обслуживанию следует учитывать фактическое состояние оборудования.
- 1.6.5. Увеличение периодичности обслуживания и ремонтов оборудования по сравнению с нормативными может корректироваться с учетом фактического состояния в обоснованных случаях.
В гарантийный период эксплуатации оборудования корректировка периодичности технических осмотров и ремонтов, установленной заводскими инструкциями, не допускается.
- 1.6.6. Организация ремонтного производства, технология ремонтных работ, порядок подготовки и вывода в ремонт, а также приемки и оценки состояния отремонтированного оборудования, зданий и сооружений должны соответствовать «Правилам организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».
- 1.6.7. Вывод оборудования в ремонт и ввод их в работу должны производиться по диспетчерским заявкам.
- 1.6.8. Энергооборудование ДЭС, прошедшее капитальный средний ремонт, подлежит приемо-сдаточным испытаниям под нагрузкой в течение 24 часов.
- 1.6.9. Временем окончания капитального ремонта является время включения в сеть, если оборудование работает с нормальными параметрами и в течение приемо-сдаточных испытаний не обнаружены дефекты, препятствующие его работе с номинальной нагрузкой.
- 1.6.10. Электростанции, ремонтные и ремонтно-наладочные организации должны вести систематический учет технико-экономических показателей ремонтируемого и обслуживаемого оборудования зданий и сооружений и на базе их анализа разрабатывать организационно-технические мероприятия по улучшению этих показателей.
- 1.6.11. На электростанциях должны быть оборудованы мастерские и ремонтные площадки в производственных помещениях.
- 1.6.12. ДЭС должны быть оснащены стационарными и передвижными подъемно-транспортными средствами, такелажным приспособлениями, инструментом, средствами механизации ремонтных работ.
- 1.6.13. ДЭС должны быть обеспечены запасными частями материалами и обменным фондом арматуры, узлов и оборудования соответствии с действующими нормами.

Должен быть организован учет всех имеющихся на складе и на станции запасных частей и запасного оборудования, их состояние должно периодически проверяться.

Оборудование, запасные части, узлы и материалы, сохранность которых нарушается под действием внешних атмосферных условий, должны храниться в закрытых складах.

1.7. Техническая документация

1.7.1. На каждой электростанции должны быть следующие документы:

- акты отвода земли;
- геологические, гидрогеологические и другие данные о территории с результатами испытания грунтов и анализа грунтовых вод;
- акты заложения фундаментов с приложением исполнительных чертежей, а так же разрезов и шурфов;
- акты приемки скрытых работ;
- генеральный план участка с нанесением всех сооружений и надземного хозяйства;
- утвержденные технические проекты строительства или расширения ДЭС со всеми изменениями их, подтвержденные соответствующей документацией;
- исполнительные рабочие чертежи оборудования (заводские) и вооружений;
- исполнительная проектная документация;
- акты (или журналы наблюдений) об осадках зданий, сооружений «фундаментов под оборудование»;
- технический паспорт зданий и сооружений;
- акты приемочных и рабочих комиссий;
- акты испытаний внутренних и наружных систем водоснабжения, пожарного водопровода, канализации, теплоснабжения, отопления и вентиляции;
- акты испытания технологических и электрических защит;
- акты индивидуального опробования и испытаний оборудования и технологических трубопроводов.

1.7.2. На каждой ДЭС должен быть установлен перечень необходимых инструкций и технологических схем, перечень должен быть утвержден руководителем предприятия.

Перечень пересматривается раз в три года.

1.7.3. Все основное и вспомогательное оборудование, в том числе трубопроводы, секции шин, арматура должно быть пронумеровано. Основное оборудование должно иметь порядковые номера, а вспомогательное - тот же номер, что и основное, с добавлением А, Б, В и т.д. Нумерация основного оборудования должна проводиться от постоянного торца здания и от ряда А. Отдельные звенья системы топливоподдачи должны быть пронумерованы последовательно в направлении движения топлива, а параллельные звенья с добавлением к этим номерам букв А и Б по ходу топлива слева направо.

1.7.4. Обозначения и номера в схемах должны соответствовать обозначениям и номерам, нанесенным в натуре.

1.7.5. Все изменения в энергоустановках, выполненные в процессе эксплуатации, должны быть внесены в схемы и чертежи немедленно за подписью ответственного лица с указанием должности и даты внесения изменения.

1.7.6. Технологические схемы (чертежи) должны проверяться на их соответствие фактическим эксплуатационным не реже 1 раза в 2 года с отметкой на них о проверке.

Информация об изменениях в схемах должна доводиться до сведения всех работников (с записью в журнале распоряжений), для которых обязательно знание этих схем.

1.7.7. Комплекты необходимых схем должны находиться у начальника (старшего) смены электростанции.

Основные схемы должны быть вывешены на видном месте в помещении данной установки.

1.7.8. Все рабочие места должны быть снабжены необходимыми инструкциями, составленными в

соответствии с требованиями настоящих Правил на основе заводских и проектных данных, типовых инструкций и других нормативно-технических документов, опыта эксплуатации и результатов испытаний, а также с учетом местных условий. Инструкции должны быть утверждены начальником ДЭС. Инструкции системного значения должны быть согласованы с ЦДС и утверждены глашным инженером энергообъединения.

1.7.9. В инструкциях по эксплуатации оборудования, зданий и сооружений, средств релейной защиты, телемеханики и связи по каждой установке должны быть указаны:

- краткая характеристика оборудования установки, зданий и сооружений;
- критерии и пределы безопасного состояния и режимов работы установки или комплекса установок;
- порядок подготовки к пуску, порядок пуска, остановки и обслуживания оборудования, содержания зданий и сооружений во время нормальной эксплуатации и в аварийных режимах;
- порядок допуска к осмотру, ремонту и испытаниям оборудования зданий и сооружений;
- требования по безопасности труда, взрыво-, пожаробезопасности, специфические для данной установки.

1.7.10. В должностных инструкциях по каждому рабочему месту должны быть указаны:

- перечень инструкций по обслуживанию оборудования и других нормативно-технических документов, схем оборудования и устройств, знание которых обязательно для работников на данной должности;
- права, обязанности и ответственность работника;
- взаимоотношения с вышестоящим, подчиненным и другим связанным по работе персоналом.

1.7.11. В инструкции по охране труда для каждого рабочего места должны быть указаны:

- общие требования безопасности;
- требования безопасности перед началом работы, во время работы, по окончании работ;
- требования безопасности при аварийных работах (аварийных ситуациях).

1.7.12. Инструкции должны пересматриваться не реже 1 раза в три года.

В случае изменения состояния или условий эксплуатации оборудования соответствующие дополнения должны быть внесены в инструкции и доведены до сведения работников, для которых обязательно знание этих инструкций, о чем должны быть сделана запись в журнале распоряжений.

1.7.13. Дежурный персонал должен вести оперативную документацию, объем которой представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Оперативная документация, которую должен вести дежурный персонал

Дежурный персонал	Документ								
	Суточная оперативная исполнительная (схема-макет)	Оперативный журнал	Журнал заявок на вывод из работы: оборудования, находящегося в управлении и ведении диспетчера энергосистемы	Журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики	Карты уставок релейной защиты и автоматики	Журнал распоряжений	Журнал срочных предписаний Госинспекции по эксплуатации (инженер по эксплуатации)		
Диспетчер энергосистемы									
Ответственный дежурный по ДЭС	То же и оперативная исполнительная схема основных трубопроводов	То же	Журнал заявок диспетчеру на вывод из работы оборудования, находящегося в ведении диспетчера	Журнал заявок старшему мастеру (гл. инженеру) на вывод из работы оборудования, не находящегося в ведении диспетчера	То же	То же	Журнал технологических защит и автоматики	Журнал учета работы по нарядам и распоряжениям	Журнал дефектов и неполадок с оборудованием

В зависимости от местных условий объем оперативной документации может быть уточнен.

- 1.7.14. На рабочих местах оперативного персонала электростанции, на щитах управления с постоянным дежурством должны вестись суточные ведомости по установленным формам.
- 1.7.15. Оперативную документацию ежедневно должны просматривать ответственные инженерно-технические работники и принимать необходимые меры к устранению дефектов и нарушений в работе оборудования и персонала.
- 1.7.16. Оперативная документация, диаграммы регистрирующих контрольно-измерительных приборов (при их наличии) относятся к документам строгого учета и подлежат хранению в установленном порядке.

1.8. Метрологическое обеспечение

- 1.8.1. На ДЭС должны производиться систематические проверки, испытания и наладка технологических средств измерений (СИ), обеспечивающих контроль процессов энергетического производства и условий труда персонала.
- 1.8.2. Метрологическое обеспечение на ДЭС осуществляет ведомственная метрологическая служба (ВМС).
- 1.8.3. Оснащенность энергоустановок средствами измерений (СИ) должна соответствовать проектно-нормативной документации и техническим условиям на их поставку. Эти средства должны обеспечивать контроль за техническим состоянием оборудования и режимов его работы; учет прихода и расхода ресурсов, выработанных, затраченных и отпущенных электроэнергии и тепла; соблюдение безопасных условий труда и санитарных норм; контроль за охраной окружающей среды.
- 1.8.4. Системы контроля технологических параметров и учета расхода топлива, воды, производства и потребления электроэнергии и тепла должны быть оснащены СИ, вошедшими в Госреестр и прошедшими государственные приемочные испытания и метрологически обеспеченными. Допускается в обоснованных случаях применение нестандартизированных СИ, прошедших метрологическую аттестацию в установленном порядке.
- 1.8.5. Все средства измерений: теплотехнические, электрические, физико-химические и пр. должны быть в исправном состоянии и находиться в постоянной готовности к выполнению измерений.
- 1.8.6. Запрещается использовать СИ в случаях: отсутствия пломб или клейма по поверке;
 - истечения срока поверки;
 - повреждения стекла прибора;
 - если стрелка СИ при принятии рабочего импульса не возвращается в исходное положение.

Во всех указанных случаях СИ следует снять для поверки или ремонта, установив на его место запасное СИ.

- 1.8.7. Все средства измерений подлежат государственной или ведомственной поверке по ГОСТ 8.002. Сроки этих поверок, а также организация, методика их проведения и отчетность должны соответствовать требованиям стандартов и других нормативно-технических документов.
- 1.8.8. Для ввода в промышленную эксплуатацию основного оборудования ДЭС, СИ должны быть метрологически аттестованы. В процессе эксплуатации должны периодически проверяться. Использование в работе СИ, не прошедших метрологическую аттестацию, запрещается.
- 1.8.9. Рабочие СИ, применяемые для наблюдения за технологическими параметрами, по которым не нормируется точность измерения, могут быть переведены в разряд индикаторов в соответствии с «Методическими указаниями о порядке перевода в разряд индикаторов, рабочих средств измерений, применяемых на энергопредприятиях Минэнерго СССР». Перечень таких СИ должен быть утвержден начальником ДЭС.
- 1.8.10. Ведомственную поверку СИ проводит только метрологическая служба, зарегистрированная в органах Госстандарта на правах ведомственной поверки.
- 1.8.11. На шкалах показывающих измерительных приборов, предназначенных для контроля за

режимами работы оборудования, должны быть нанесены отметки, соответствующие предельным значениям измеряемых величин.

- 1.8.12. Наблюдение за нормальной работой СИ должен вести дежурный или оперативно-ремонтный персонал ДЭС.

Периодический осмотр, техническое обслуживание и ремонт СИ должен осуществлять персонал ВМС.

- 1.8.13. Персонал ДЭС, обслуживающий оборудование, на котором установлены СИ, несет ответственность за их целостность, сохранность и чистоту внешних элементов. Обо всех нарушениях в работе СИ должно быть сообщено ВМС.

- 1.8.14. Необходимо периодически сличать показания СИ на пульте дистанционного управления (при его наличии) с показаниями СИ, установленных непосредственно вблизи оборудования.

- 1.8.15. При недостаточной уверенности в правильности показаний СИ должны быть приняты меры, исключающие аварию технологического оборудования, вплоть до его остановки или вывода из действия. Прибор должен быть заменен и поверен.

1.9. Техника безопасности

- 1.9.1. Устройство, эксплуатация и ремонт оборудования, зданий и сооружений должны отвечать требованиям стандартов безопасности труда и ПТБ.

- 1.9.2. Для рабочих должны быть разработаны и утверждены вышестоящим руководителем предприятия, совместно с профсоюзным комитетом, инструкции по охране труда.

- 1.9.3. Все работники электростанции должны знать и точно выполнять требования безопасности труда.

- 1.9.4. Руководящий инженерно-технический и рабочий персонал несут полную ответственность в пределах своих полномочий за безопасность труда.

- 1.9.5. Каждый случай травматизма и случаи нарушения требований безопасности труда должны быть расследованы, выявлены причины и виновники, приняты меры по предупреждению повторения подобных случаев. Сообщение, расследование и учет случаев травм осуществляется в соответствии с действующим директивным документом.

- 1.9.6. Ответственность за производственный травматизм несут лица, не обеспечивающие безопасность труда, не принявшие должных мер для предупреждения травм, в пределах своих полномочий, а также лица, непосредственно нарушившие требования безопасности или инструкции по охране труда.

- 1.9.7. Весь персонал электростанции должен быть практически обучен приемам освобождения человека, попавшего под действие электрического тока, а также приемам оказания первой помощи пострадавшим при других случаях травматизма.

- 1.9.8. При проведении строительно-монтажных, наладочных и ремонтных работ на действующей станции сторонними организациями, последними совместно с эксплуатационниками должен составляться «акт приема-передачи рабочего места», в соответствии с которым эксплуатирующая организация отвечает за невозможность подачи на выданное рабочее место напряжения, давления или высокой температуры, а сторонняя организация отвечает за соответствие квалификации своего персонала и соблюдение им требований безопасности труда.

- 1.9.9. У дежурного персонала должны быть аптечки первой помощи с постоянным запасом медикаментов и перевязочных средств.

1.10. Пожарная безопасность

- 1.10.1. Устройство и эксплуатация оборудования, зданий и сооружений электростанции должны соответствовать требованиям Правил противопожарной безопасности (ППБ).

- 1.10.2. Каждый работник ДЭС должен знать и выполнять ППБ, не производить действий, которые могут привести к пожару и взрыву.

- 1.10.3. Работники ДЭС, вновь поступившие на работу, должны пройти инструктаж по противопожарной

безопасности.

В период эксплуатации ДЭС ее работники должны периодически согласно графику проходить занятия по освоению пожарно-технического минимума по правилам пожарной безопасности, повышать свою квалификацию, участвовать в противопожарных тренировках. Периодичность, тематика и объемы противопожарных тренировок должны определяться с учетом того, что персонал должен приобрести практические навыки тушения пожаров, взаимодействие с пожарными подразделениями, не прекращая управления оборудованием.

1.10.4. Эксплуатационный персонал ДЭС должен быть ознакомлен с типовыми инструкциями по эксплуатации автоматических установок пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения (при их наличии).

1.10.5. На ДЭС должен быть установлен противопожарный режим и выполнены противопожарные мероприятия, разработан и согласован с пожарной охраной оперативный план тушения пожара, оформляться разрешения на производство огневых работ (наряд, допуск) в машзале, кабельном хозяйстве, маслотопливоподготовке и складах ГСМ.

В аварийных ситуациях временные огневые работы должны выполняться под непосредственным руководством инженерно-технического лица, в остальных случаях назначается специальный наблюдающий.

1.10.6. Тушение пожара на ДЭС до прибытия первого пожарного подразделения должно выполняться силами обслуживающего персонала во главе с ответственным дежурным. По прибытии пожарного подразделения руководитель тушения пожара должен проинформировать о принятых мерах по тушению пожара старшего командира пожарного подразделения и передать ему руководство тушением пожара с выдачей письменного допуска.

1.10.7. Все огнеопасные работы на ДЭС, включая сварочные, производимые ремонтными, монтажными и другими подрядными организациями, должны производиться в соответствии с требованиями «Инструкции о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергообъектах Минэнерго СССР».

1.10.8. За противопожарную безопасность на ДЭС ответственность несут:

- руководитель ДЭС - за общее противопожарное состояние объектов, выполнение противопожарных мероприятий и требований противопожарного режима;
- инженерно-технические работники - за противопожарное состояние закрепленных за ними объектов.

1.10.9. При наличии на ДЭС установок автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения для их обслуживания должны быть закреплены специально подготовленные работники ДЭС, прошедшие занятия по изучению работы схем автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. Эксплуатация указанных установок должны проводиться в соответствии с местными инструкциями.

Все работы, связанные с отключением автоматической пожарной сигнализации, автоматической установки пожаротушения, участков противопожарного водопровода, а также перекрытием дорог и проездов должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за пожарную безопасность.

1.10.10. На ДЭС должны быть предусмотрены первичные средства пожаротушения, которые должны эксплуатироваться в соответствии с «Инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на предприятиях Минэнерго СССР».

1.10.11. Нормы первичных средств пожаротушения для объектов ДЭС определяются в соответствии с таблицей:

	Наименование первичных средств пожаротушения		
	ОХВП-10 (ОХП-10)	Ручные углекислотные или порошковые огнетушители	Ящик с песком 0,5 м ³ и лопата
1. Дизель-генератор	2	1	1
2. Энерговагоны	2	1	-
3. Трансформаторы с количеством	2	-	1

масла до 10 тонн			
4. Лаборатория	2	1	-
5. Пункты связи	1	2	-
6. Ремонтные цехи	2	1	-
7. Административные помещения на 50 м коридора	2	-	-
8. Склады материальные	2	-	-
9. Гаражи	1	1	1

1.10.12. Каждый случай пожара на ДЭС должен быть зарегистрирован, расследован специально назначенной комиссией, которая должна установить причину возникновения пожара, выявить виновников, определить сумму нанесенных убытков, а также разработать мероприятия по предупреждению их возникновения.

1.11. Природоохранные требования

- 1.11.1. При работе энергоустановок должны приниматься меры для предупреждения или ограничения прямого или косвенного воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных вод в водные объекты, звукового давления в близлежащих районах и обеспечение минимального потребления воды из природоохранных источников.
- 1.11.2. Количество загрязняющих атмосферу веществ не должно превышать нормы предельно допустимых или временно согласованных выбросов в атмосферу, сброс вредных веществ на поверхность почвы и водные объекты - норм предельно допустимых сбросов и шумовое воздействие - норм допустимого уровня звукового давления (уровня звука) установленных для каждой электростанции.
- 1.11.3. Каждая электростанция должна иметь план мероприятий по снижению вредных выбросов в атмосферу при объявлении особо неблагоприятных метеорологических условий, разработанный в соответствии с РД 52.04.52-85.
- 1.11.4. На каждой электростанции должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению аварийных и иных залповых выбросов вредных веществ в окружающую среду.
- 1.11.5. Для контроля за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду каждая электростанция должна быть оснащена постоянно действующими автоматическими приборами, а при их отсутствии или невозможности применения должны использоваться прямые периодические измерения и расчетные методы.
- 1.11.6. Электростанции обязаны контролировать и учитывать выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и количество воды, забираемой из водоемов и сбрасываемой в них.
- 1.11.7. Эксплуатация энергоустановок с устройствами, не обеспечивающими соблюдение установленных санитарных норм и природоохранных требований, запрещается.
- 1.11.8. Установка очистки выхлопных газов должна быть принята в эксплуатацию до пуска электростанции, установки для очистки и обработки загрязненных сточных вод - до начала предпусковой подготовки оборудования электростанции.
- 1.11.9. При эксплуатации основного, вспомогательного и газоочистного оборудования электростанции в целях охраны окружающей природной среды от загрязнения необходимо руководствоваться: законами «Об охране атмосферного воздуха», «Основами водного и земельного законодательства», «Водным и земельным кодексами»; государственными и отраслевыми стандартами и инструкциями, регламентирующими загрязнение атмосферы и охрану водных объектов; типовыми положениями об организации контроля за выбросами в атмосферу и сливами на поверхность почв и в гидросферу; инструкциями, правилами и рекомендациями по приемке, пуску, наладке и эксплуатации оборудования газоочистки и очистки сточных вод; «Инструкцией по расследованию и учету нарушений в работе электростанций, сетей, энергосистем и энергообъединений»; инструкциями, составленными применительно к местным

условиям; нормативными документами, устанавливающими порядок платы за загрязнение окружающей среды.

1.12. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации

- 1.12.1. Знание и выполнение настоящих Правил обязательно для всех работников ДЭС.
- 1.12.2. Каждый работник ДЭС в пределах круга своих обязанностей должен обеспечивать соответствие оборудования, зданий и сооружений ДЭС ПТЭ, ППБ и ПТБ, беречь и охранять имущество ДЭС и нести ответственность за соблюдение указанных правил.
- 1.12.3. Нарушение настоящих правил влечет за собой дисциплинарную, административную или уголовную ответственность, установленную должностными инструкциями для каждого работника, и действующим законодательством.
- 1.12.4. При нарушении настоящих Правил, вызвавшем отказ в работе энергоустановки, пожар или несчастный случай с людьми, персональную ответственность несут:
 - директор и главный инженер электростанции за нарушения, происшедшие на руководимой ими ДЭС;
 - начальники цехов, мастера и инженеры ДЭС - за нарушения, допущенные ими или их подчиненными;
 - начальники смен, а также дежурный и оперативно-ремонтный персонал за нарушения, допущенные по их вине или их подчиненными;
 - работники, непосредственно обслуживающие и ремонтирующие оборудование, здания и сооружения - за каждое нарушение, происшедшее по их вине.
- 1.12.5. Руководители электростанции несут личную ответственность за свои решения или распоряжения, принятые в нарушение настоящих Правил.
- 1.12.6. Руководители дизельных электростанций должны предъявлять в установленном порядке рекламации по всем заводским дефектам и случаям повреждения оборудования, зданий и сооружений, происшедшим по вине заводов-изготовителей, проектных, строительных и монтажных организаций.
- 1.12.7. В случае повреждения посторонними организациями и частными лицами гидротехнических сооружений и их контрольно-измерительной аппаратуры, топливопроводов подземных коммуникаций, оборудования зданий, сооружений, находящегося в ведении ДЭС, их руководители должны составлять акты и передавать их местным правоохранительным органам для привлечения виновных к ответственности.

2. ТЕРРИТОРИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

2.1. Территория

- 2.1.1. Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния территории, зданий и сооружений ДЭС должны быть выполнены и содержаться в исправном состоянии:
 - системы отвода поверхностных и грунтовых вод со всей территории ДЭС, от зданий и сооружений (дренажи, канавы, водоотводящие каналы и др.);
 - глушители шума выхлопных трубопроводов;
 - установки очистки выхлопных газов;
 - сети водопровода, канализации, теплофикации, подачи топлива;
 - источники питьевой воды, водоемы и санитарные зоны охраны источников водоснабжения;
 - автомобильные дороги, пожарные проезды, подъезды к пожарным гидрантам, водоемам, к градирням, мосты, переходные дороги, переходы и др.;
 - противообвальные, берегоукрепительные сооружения;

- базисные и рабочие реперы и маяки;
- системы молниезащиты и заземления;
- озеленение территории;
- освещение;
- благоустройство территории;
- ограждение территории.

- 2.1.2. Скрытые под землей коммуникации водопровода, канализации, теплофикации, а также кабели должны быть обозначены на поверхности земли указателями.
- 2.1.3. При наличии на территории ДЭС блуждающих токов должна быть обеспечена электрохимическая защита подземных металлических сооружений и коммуникаций в соответствии с проектом.
- 2.1.4. Систематически, и особенно во время дождей, должен вестись надзор за состоянием откосов, косогоров, выемок, а при необходимости должны приниматься меры к их укреплению.
- 2.1.5. Весной все водоотводящие сети и устройства должны быть осмотрены и подготовлены к пропуску талых вод; места прохода кабелей, труб, вентиляционных каналов через стены зданий должны быть уплотнены, а откачивающие механизмы приведены в состояние готовности к работе.
- 2.1.6. На электростанциях контроль за режимом грунтовых вод уровнем воды в контрольных скважинах (пьезометрах) - должен проводиться: в первый год эксплуатации - не реже 1 раза в месяц, в последующие годы - в зависимости от изменений уровня грунтовых вод, но не реже 1 раза в квартал. (В карстовых зонах контроль за режимом грунтовых вод должен быть организован по специальным программам в сроки, предусмотренные местной инструкцией). Измерения температуры воды и отбор ее проб на химический анализ из скважин должны проводиться в соответствии с местной инструкцией. Результаты наблюдений должны заноситься в специальный журнал.
- 2.1.7. В случае обнаружения просадочных и оползневых явлений, пучения грунтов на территории ДЭС должны быть приняты меры к устранению причин, вызвавших нарушение нормальных грунтовых условий и ликвидации их последствий.
- 2.1.8. Строительство зданий и сооружений на свободных площадках территории ДЭС должно осуществляться только при наличии проекта. Выполнение всех строительно-монтажных работ в пределах данных площадок допустимо только с разрешения начальника ДЭС.
- Строительство зданий и сооружений под газоходами и эстакадами запрещается.
- 2.1.9. Следует поддерживать исправное состояние дренажной системы, так как нарушение ее работы может привести к изменению не только влажностного, но и температурного режима грунтов.
- 2.1.10. Отмостки у стен должны быть исправны по всему периметру зданий (сооружения), расположены ниже уровня гидроизоляции и обеспечивать сток атмосферных осадков в канавы и ливнестоки. В случае просадки грунта под отмостками немедленно принимаются меры по их ремонту.
- Попадание воды, топлива, масел под фундаменты не допускается.

2.2. Производственные здания и сооружения

- 2.2.1. Производственные здания и сооружения ДЭС должны содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем длительное надежное использование их по назначению, соблюдение требований санитарно-технических норм и безопасности труда персонала.
- 2.2.2. На ДЭС должно быть организовано систематическое наблюдение за зданиями и сооружениями в процессе их эксплуатации:
- текущие осмотры конструкций - не реже 1 раза в 10 дней; периодические - 2 раза в год (весной и осенью).

Наряду с систематическим наблюдением 2 раза в год (весной и осенью) должен проводиться общий технический осмотр зданий и сооружений для выявления дефектов и повреждений, а после аварий - внеочередной осмотр.

- 2.2.3. При весеннем осмотре должны быть уточнены объемы работ по ремонту зданий, сооружений и санитарно-технических систем, предусматриваемому на летний период и выявлены объемы работ по капитальному ремонту для включения их в план следующего года.
При осеннем техническом осмотре должна быть проверена подготовка зданий и сооружений к зиме.
- 2.2.4. На электростанциях должны быть организованы наблюдения за осадками фундаментов зданий, сооружений и оборудования: в первый год эксплуатации - 3 раза, во второй - 2 раза, в дальнейшем до стабилизации осадок фундаментов - 1 раз в год, после стабилизации осадок (1 мм в год и менее) - 1 раз в 10 лет.
- 2.2.5. Во всех случаях, когда здание или сооружение построены с сохранением мерзлого состояния грунтов основания, необходимо предохранять их от оттаивания.
- 2.2.6. При наблюдении за сохранностью зданий, сооружений и фундаментов оборудования должно контролироваться состояние подвижных опор, температурных швов, сварных, клепаных и болтовых соединений, стыков и закладных деталей сборных железобетонных конструкций, арматуры и бетона железобетонных конструкций (при появлении коррозии или деформации), подкрановых конструкций и участков, подверженных динамическим и термическим нагрузкам и воздействиям.
- 2.2.7. При обнаружении в строительных конструкциях трещин, изломов и других внешних признаков повреждений за этими конструкциями должно быть установлено наблюдение с использованием маяков и с помощью инструментальных измерений. Сведения об обнаружении дефектов должны заноситься в журнал технического состояния зданий и сооружений с установлением сроков устранения дефектов.
- 2.2.8. Пробивка отверстий и проемов, установка, подвеска и крепление к строительным конструкциям технологического оборудования, транспортных средств, трубопроводов и других устройств, вырезка связей каркаса без согласования с проектной организацией и лицами, ответственными за эксплуатацию здания (сооружения), а также хранение резервного оборудования и других изделий и материалов в неустановленных местах, запрещается.
Дополнительные нагрузки, устройство проемов, отверстий могут быть допущены только после проверочного расчета строительных конструкций и, если окажется необходимым, их усиления.
Для каждого участка перекрытий на основе проектных данных должны быть определены предельные нагрузки и указаны на табличках, устанавливаемых на видных местах.
- 2.2.9. Кровли зданий и сооружений весной и осенью должны очищаться, система сбора ливневых вод должна очищаться, ее работоспособность должна проверяться.
- 2.2.10. Металлические конструкции зданий и сооружений должны быть защищены от коррозии, должен быть установлен контроль за эффективностью антикоррозийной защиты.
- 2.2.11. Окраска помещений и оборудования ДЭС должна удовлетворять требованиям промышленной эстетики и санитарии.
- 2.2.12. Строительные конструкции, фундаменты оборудования и строительных сооружений должны быть защищены от попадания минеральных масел, пара и воды.
- 2.2.13. Техническое состояние систем отопления и вентиляции и режимы их работы должны обеспечивать нормируемые параметры воздушной среды, надежность работы энергетического оборудования и долговечность ограждающих конструкций.
- 2.2.14. Площадки, конструкции и транспортные переходы зданий и сооружений должны постоянно содержаться в чистоте.

3. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЭС.

3.1. Топливное хозяйство

- 3.1.1. Оборудование топливного хозяйства электростанции должно обеспечивать приемку, слив, хранение, подготовку и бесперебойную подачу топлива к дизельным агрегатам.

Качество поставляемого электростанции топлива должно соответствовать требованиям ГОСТ и техническим условиям на поставку топлива.

В договорах на поставку должны быть указаны:

- физико-химические свойства топлив, допускаемых к использованию для данного типа дизелей;
- график поставки топлива в зависимости от емкости топливозаправочной ДЭС и интенсивности расхода топлива.

Основные физико-химические показатели дизельного топлива ГОСТ-305-82

Показатель	Л	З	А
Плотность при 20°C кг/м ³ , не более	860	840	830
Цетановое число, не менее	45	45	45
Вязкость при 20°C мм ² /с, (сСт)	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0
Температура вспышки в закрытом тигле, не ниже °C	40	35	30
Общее содержание серы, % не более	0.5	0,5	0,2
Плотность, мг КОН/100 см ³ не более	5	5	5
Содержание механических примесей, % не более	отсутствие		
Содержание воды, % не более	тоже		
Зольность, % не более	0,01	0.01	0.01

Для оценки степени соответствия характеристик топлива установленным ГОСТом пределам, достаточно определять температуру вспышки, содержание воды и механических примесей.

Остальные физико-химические показатели определяют для выяснения причин отклонений в работе дизелей (нарушение протекания рабочего режима, интенсивного износа его деталей и т.д.).

- 3.1.2. Топливо подлежит обязательному строгому учету в соответствии с действующими «Правилами учета топлива на электростанциях».

Для ведения учета топлива электростанции должны быть оснащены необходимым оборудованием, устройствами и приборами по контролю его качества и количества.

Ответственность за организацию и постановку учета топлива на электростанции несет ее начальник и бухгалтер.

На каждой электростанции специальным приказом начальника станции должно быть утверждено, в зависимости от суточного расхода топлива и штатного расписания, лицо ответственное за приемку, хранение и учет.

Все топливо, поступающее на электростанции, подлежит 100%-му контролю:

- масса топлива, поступающая по железной дороге или автотранспортом в цистернах, определяется методом взвешивания или ее обмера (объемно-массовый метод), а при поступлении водным транспортом и по трубопроводам - путем обмера в резервуарах или судах;
- приемка топлива по качеству заключается в контроле соответствия сорта, марки и характеристики поступающего топлива данным указанным в удостоверениях о качестве и паспортах, техническим условиям поставки, предусмотренным в договорах (температуры вспышки, содержание серы, зольность, вязкость);
- при приемке топлива объемно-массовым методом измеряют объем и плотность топлива и определяют его массу как произведение этих двух значений;
- объем топлива определяется при поступлении в железнодорожных цистернах - по таблицам калибровки железнодорожных цистерн;

- в автоцистернах - по их паспортной вместимости с проверкой уровня налива (автоцистерны должны быть проверены территориальными органами Госстандарта);
- по трубопроводам или водным транспортом - по калибровочным таблицам резервуаров нефтебазы или калибровочным таблицам наливного судна.

Контроль качества поступившего топлива производится путем отбора проб по ГОСТ-2517-85 и их химического анализа.

- 3.1.3. Для хранения топлива электростанции должны иметь топливные склады (топливохранилища). На топливных складах применяются стальные цилиндрические резервуары. По способу размещения резервуары могут быть подземными (заглубленными или полузаглубленными) и наземными, а по своей конструкции - вертикальными или горизонтальными.

Устройство топливохранилища, общая его емкость, размещение на территории определяются проектом ДЭС.

Обвалование резервуаров должно поддерживаться в полной исправности.

- 3.1.4. Резервуары, находящиеся в эксплуатации, подлежат периодическому обследованию и дефектоскопии для определения их действительного технического состояния.

Сроки проведения обследования при хранении дизтоплива:

- полное с выводом из эксплуатации - 4 года;
- частичное без вывода из эксплуатации - 2 года.

Срок эксплуатации резервуара - 25 лет.

- 3.1.5. Резервуары для хранения топлива согласно ГОСТ-1510-84 должны подвергаться периодической зачистке один раз в два года, а расходные - не реже одного раза в год.

Резервуары подлежат первичной и периодическим поверкам. Межповерочный интервал - не более 10 лет.

Поверка заключается в определении их вместимости, соответствующей данной высоте наполнения.

Каждый резервуар, независимо от марки хранящегося в нем топлива должен быть оборудован согласно «Правил технической эксплуатации резервуаров».

Для подачи топлива из резервуаров склада в расходные баки ДЭС или в отделение топливоподготовки должно быть установлено не менее двух насосов, каждый из которых обеспечивает при работе в течение 8 часов максимальную суточную потребность электростанции в топливе. На всасывающих линиях насосов должны быть установлены фильтрующие сетки.

Все вентили, задвижки и элементы оборудования топливного хозяйства должны быть занумерованы, а номера их указаны в схеме. К схеме топливного хозяйства электростанции должно быть приложено описание порядка действия при переключениях.

- 3.1.6. Учет расхода топлива.

На все резервуары топливного склада должны быть составлены калибровочные таблицы.

Во избежание ошибок на замерном люке каждого резервуара должно быть отмечено краской или насечкой постоянное место замера.

Для наблюдения за деформацией резервуара должен быть определен его «трафарет», т.е. высота резервуара от днища до места постоянного замера на замерном люке. Трафарет наносится масляной краской на внутренней стороне крышки замерного люка и проверяется не реже одного раза в год.

Кроме оперативных замеров, связанных с приемкой топлива от поставщика, по истечении каждого месяца производятся контрольные замеры для определения остатка топлива в резервуарах. Одновременно с контрольными замерами отбираются пробы топлива (из каждого резервуара) для анализа на содержание воды и определения плотности.

Перед началом контрольных замеров необходимо заполнить до верхних уровней все расходные баки и отстойники. Время замера при этом должно быть выбрано так, чтобы после замера следующая приемка от поставщика и выдача топлива со склада электростанции были не ранее 1^{го} числа следующего месяца.

Результаты контрольных замеров топлива оформляются актом.

Замерные люки должны плотно закрываться и запираются на замки.

Для оперативного учета количества топлива, выдаваемого со склада в машинный зал, применяется объемно-весовой способ или устанавливается жидкостный счетчик (расходомер). После счетчика топливопровод должен иметь гильзу для замера температуры и кран для отбора пробы топлива.

Учет расхода топлива отдельными агрегатами может осуществляться установкой перед каждым двигателем расходомера (счетчика). В этом случае должен быть обводной трубопровод (байпас) с соответствующим набором кранов для переключения.

Все топливо должно учитываться по маркам.

Оперативный учет расхода топлива на производство за смену или сутки оформляется ведомостью.

Начальник смены или лицо, его заменяющее, кроме оформления получения топлива со склада должен принять и сдать одновременно с приемом и сдачей смены топливо в расходных баках, а также отметить в журнале расход топлива каждым агрегатом за смену.

Окончательным документом о движении топлива за месяц является акт, утвержденный начальником электростанции. Сведения о движении топлива за смену, сутки, пятидневку или другой период являются оперативными.

3.2. Масляное хозяйство

3.2.1. Масляное хозяйство электростанции должно обеспечивать:

- получение от поставщика, доставку и слив свежего и отработанного смазочного и изоляционного масла;
- хранение свежего и отработанного смазочного и изоляционного масла;
- выдачу свежего смазочного и изоляционного масла в цехи электростанции.

Для выполнения указанных выше функций на электростанции должно быть организовано масляное хозяйство, оборудованное резервуарами и баками для хранения свежего и отработанного масла, насосами, автоцистернами или баками для транспортировки.

Бочки с маслом могут храниться на топливном складе под навесом или в закрытом легкодоступном помещении.

3.2.2. Запас смазочного масла на электростанции должен быть, не менее максимального месячного расхода, при получении масла железнодорожным транспортом - не менее емкости железнодорожной цистерны.

На электростанции, получающей масло водным путем - межнавигационный запас.

3.2.3. Классификация моторных масел.

В обозначении моторных масел включены: класс вязкости, группа эксплуатационных качеств и сезонность применения.

Согласно классификации моторные масла, по области применения, разделяются на 6 групп.

В соответствии с ГОСТ-17469-85 масла разных марок в пределах одной группы могут быть совместимы без ухудшения эксплуатационных качеств. Пример: масла M10B, и M14B, - совместимы для применения в ДЭС.

Основные показатели качества масел группы B₂,

Показатель	M10B ₂ С ГОСТ 12337-84	M14B ₂ ГОСТ 12337-84	M10B ₂ ГОСТ 8581-78	M12B ₂ С ТУ-380012 48-76
Вязкость, мм ² /с(Ст)	11,0-12,0	13,6-14,5	11 ±0,5	11 ±1,0
Индекс вязкости	83	85	85	65
Щелочное число	3,5	4.8	3.5	5,3
Зольность сульф., %	1.0	1,2	1.3	1.0-1,3
Механические примеси, % не более	0,01	0.02	0.015	0,02
Содержание воды, % не более	следы		следы	

Температура вспышки, °С в открытом тигле, не менее	210	210	210	210
Температура застывания, °С не выше	-15	-15	-15	-15
Плотность, кг/м ³	905	905	905	905

3.3. Энергетические масла

3.3.1. При эксплуатации энергетических масел должны быть обеспечены:

- надежная работа масляных систем агрегатов и электрического маслonaполненного оборудования;
- сохранение эксплуатационных свойств масел;
- сбор отработанного масла для отправки на регенерацию и последующее повторное его использование.

3.3.2. Контроль качества изоляционного масла должен быть организован в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования».

Электрооборудование после капитального ремонта должно быть залито изоляционным маслом, удовлетворяющим нормам на свежее сухое масло.

Марка свежего трансформаторного масла должна выбираться в зависимости от типа и класса напряжения оборудования.

При необходимости допускается смешивание свежих масел, имеющих одинаковые или близкие области применения. Смесь масел, предназначенных для оборудования различных классов напряжения, должны заливаться только в оборудование низшего класса напряжения.

Сорбенты в термосифонных и адсорбционных фильтрах трансформаторов мощностью свыше 630 кВА должны заменяться при кислотном числе масла более 0,1 мг КОН на 1 г.

Содержание влаги в сорбенте перед загрузкой в фильтры должно быть не более 0,5%.

На поступающее свежее трансформаторное масло должен быть паспорт.

3.3.3. Трансформаторное масло должно подвергаться следующим лабораторным испытаниям:

- слитое в баки масляного хозяйства - сокращенному анализу;
- находящееся в резерве - сокращенному анализу (не реже 1 раза в 3 года) и проверке на пробивное напряжение (1 раз в год).

В объем сокращенного анализа трансформаторного масла входит:

- определение пробивного напряжения,
- температуры вспышки,
- кислотного числа,
- реакции водной вытяжки (или количественное определение водорастворимых кислот и щелочей);
- визуальное определение механических примесей и нерастворенной воды.

3.3.4. Баки для сухого масла должны быть оборудованы воздухоосушительными фильтрами.

3.3.5. На электростанциях должен постоянно храниться запас трансформаторного масла в количестве не менее 10% объема масла, залитого в трансформатор наибольшей емкости.

3.3.6. На поступающие на ДЭС свежие турбинные нефтяные и огнестойкие масла должны быть паспорта.

Слитое из цистерн масло должно быть приведено в состояние, пригодное для заливки в оборудование.

В процессе хранения и эксплуатации турбинное масло должно периодически подвергаться визуальному контролю и сокращенному анализу. В него входит определение кислотного числа, наличия механических примесей, шлама и воды.

Визуальный контроль масла заключается в проверке его по внешнему виду на содержание воды, шлама и механических примесей для решения о необходимости его очистки.

Периодичность проведения сокращенного анализа турбинного масла:

- масла Тп-22 (ГОСТ-9972-74) и Тп-22С (ТУ-38101821-83) - не позднее чем через 1 мес. после заливки в масляные системы и далее в процессе эксплуатации не реже 1 раза в 3 мес. при кислотном числе до 0,1 мг КОН на 1 г включительно и не реже 1 раза в 2 мес. при кислотном числе более 0,1 мг КОН на 1 г;
- при обнаружении в масле шлама или механических примесей во время визуального контроля должен быть проведен внеочередной сокращенный анализ;
- находящееся в резерве нефтяное турбинное масло должно подвергаться сокращенному анализу не реже 1 раза в 3 года и перед заливкой в оборудование;
- визуальный контроль масла, применяемого в автоматизированных электростанциях - при каждом очередном осмотре оборудования, но не реже 1 раза в месяц.

3.3.7. На электростанциях должен храниться постоянный запас нефтяного турбинного масла в количестве, равном (или более) вместимости масляной системы самого крупного агрегата и запас на доливки не менее 45-дневной потребности.

3.3.8. Получаемые промышленные масла и пластичные смазки должны быть визуально проверены на содержание механических примесей и воды. Промышленное масло, кроме того, должно быть испытано на вязкость для контроля соответствия этого показателя ГОСТ(у) или ТУ.

3.3.9. Для вспомогательного оборудования и механизмов на ДЭС должны быть установлены нормы расхода, периодичность контроля качества и смены смазочных материалов.

В системах смазки вспомогательного оборудования с принудительной циркуляцией масло должно подвергаться визуальному контролю на содержание механических примесей, шлама и воды не реже 1 раза в месяц.

При обнаружении загрязнения масло должно быть очищено или заменено.

На каждой ДЭС должен храниться постоянный запас смазочных материалов для вспомогательного оборудования не менее 45-дневной потребности.

3.3.10. Контроль качества свежих и эксплуатационных энергетических масел и выдачу рекомендаций по применению масел, в том числе составление графиков их контроля, а также техническое руководство технологией обработки, должна осуществлять химическая лаборатория или соответствующее подразделение.

3.3.11. На масла, залитые в оборудование, должен быть журнал, в который вносятся:

- номер ГОСТа или ТУ,
- результаты испытания масла,
- тип и стационарный номер оборудования.

3.3.12. Необходимость и периодичность дополнительных анализов эксплуатационного масла определяются инструкциями по его эксплуатации в конкретном оборудовании.

3.3.13. Подача трансформаторного и турбинного масла к оборудованию и слив из него должен проводиться по отдельным маслопроводам, а при отсутствии маслопроводов - с применением цистерн или металлических бочек.

Для трансформаторных масел могут быть использованы разборные маслопроводы, предварительно очищенные прокачкой горячего масла.

Стационарные маслопроводы в нерабочем состоянии должны быть целиком заполнены маслом.

3.4. Водоснабжение

3.4.1. Система водоснабжения, включая водоотстойники, механические фильтры, должна находиться в ведении тепломеханического цеха электростанции.

3.4.2. Не реже одного раза в год должен производиться осмотр водных баков и резервуаров различного назначения с проверкой плотности как самих емкостей, так и всей их арматуры. Чистка емкостей должна производиться не реже одного раза в два года.

3.4.3. Сроки чистки водоводяных холодильников должны устанавливаться руководством ДЭС в соответствии с качеством охлаждающей воды и временем года. Летом чистки следует производить чаще, чтобы при наиболее высоких температурах вторичной охлаждающей воды

можно было легче регулировать температуру воды 1 -го контура.

- 3.4.4. За состоянием водоочистных сеток водозаборных сооружений должен быть установлен систематический надзор, детальный осмотр состояния строительных конструкций водозаборных сооружений должен производиться ежегодно в летнее время.
- 3.4.5. Наружные трубопроводы и водоохлаждающие устройства должны быть заблаговременно подготовлены к работе в зимних условиях. При отключениях в зимнее время каких-либо частей системы водоснабжения, расположенных вне помещения или в неотапливаемых помещениях, они должны быть немедленно опорожнены.
- 3.4.6. Основные элементы градирен и брызгальных бассейнов (ороситель, вентиляторное оборудование, водораспределительные и разбрызгивающие устройства) должны периодически осматриваться для определения их состояния и необходимости ремонта. Результаты осмотра, чистки и ремонта должны фиксироваться в журнале ремонта вспомогательного оборудования.
- 3.4.7. Опорожнение водосборного колодца градирен и брызгальных бассейнов в зимнее время не допускается. Зимой в водосборных колодцах отключенных градирен или секций брызгального бассейна должна быть обеспечена циркуляция теплой воды.
- 3.4.8. При временном выводе градирен из эксплуатации в зимний период входные воздушные окна и жалюзи должны быть закрыты навесными щитами. Отключенные градири должны находиться под надзором персонала ДЭС.
- 3.4.9. Толщина слоя воды в желобах градирен должна быть в пределах величин, определенных техническим проектом на их сооружение.
- 3.4.10. Разбрызгивающие сопла брызгального бассейна должны быть чистыми, а снимаемые для очистки сопла - заменяться запасными.
- 3.4.11. Распределительные трубопроводы брызгальных бассейнов должны промываться не реже двух раз в год, для чего используются дренажные устройства, поставленные на концах трубопроводов.
- 3.4.12. Очистные сетки водоприемников водосборных колодцев градирен или брызгальных бассейнов, так же как и водоприемников источников водоснабжения, должны быть чистыми и поддерживаться в исправном состоянии. Очистка сеток и замена их резервными должна производиться систематически в зависимости от перепада уровней воды до и после сеток.
- 3.4.13. Очистка всех элементов авапоратора (испарителя) с переборкой устройства для автоматической регулировки подвода свежего воздуха должна производиться не реже двух раз в год.
- 3.4.14. Режим эксплуатации водоподготовительных установок и воднохимический режим должны обеспечить работу электростанций без повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией внутренних поверхностей водоподготовительного, теплоэнергетического и сетевого оборудования, а также образованием накипи и отложений на теплопередающих поверхностях, отложений шлама, в оборудовании и трубопроводах электростанций.

Для предупреждения образования на поверхностях охлаждения накипи и коррозионных разрушений охлаждающую воду подвергают различным видам обработки.

Охлаждающая вода должна соответствовать требованиям, установленным в технических условиях на двигатель.

Вода, поступающая на охлаждение двигателей различного назначения, должна удовлетворять усредненным требованиям.

Показатели качества воды	Типы двигателей			
	тихоходные		быстроходные	
	Циркуляционная	I контур или радиаторная	Циркуляционная	I контур или радиаторная
Жесткость /карбонат./, мг-экв./л	1.5	0.5	1.4	0,5
Содержание механических примесей, мг/кг	25	отсутств.	25	отсутств.
Содержание органических веществ,	25	-»-	25	-»-

мг/кг				
Содержание масла, мг/кг	5	-»-	5	-»-

Требования к воде второго контура двухконтурной системы охлаждения предъявляются, как к зоне циркуляционной по одноконтурной схеме.

Вода для заливки в радиатор или в первый контур двухконтурной системы двигателей должна быть чистой, без механических примесей, пресной, прокипяченной и отстоявшейся или же умягченной.

3.5. Трубопроводы и арматура

- 3.5.1. Ответственность за техническое состояние трубопроводов и арматуры специальным распоряжением руководства ДЭС должна быть возложена на руководителя соответствующего подразделения.
- 3.5.2. После капитального и среднего ремонтов, а также ремонтов, связанных с вырезкой и переваркой участков трубопровода, заменой арматуры, наладкой опор и заменой тепловой изоляции, перед включением оборудования в работу должны быть произведены гидроиспытания трубопроводов и проверено:
- возможность свободного перемещения трубопроводов при их прогреве;
 - состояние дренажей и воздушников, предохранительных устройств;
 - легкость хода подвижных частей арматуры;
 - соответствие сигнализации крайних положений запорной арматуры (открыто - закрыто) на щитах управления ее фактическому положению;
 - исправность тепловой изоляции.
- 3.5.3. При эксплуатации трубопроводов и арматуры в соответствии с действующими инструкциями должны контролироваться:
- размеры тепловых перемещений трубопроводов и их соответствие расчетным значениям по показаниям индикаторов;
 - наличие заземления и повышенной вибрации трубопроводов;
 - плотность предохранительных устройств, арматуры и фланцевых соединений;
 - температурный режим работы металла при пусках и остановках;
 - герметичность сальниковых уплотнений арматуры;
 - наличие смазки подшипников, узлов приводных механизмов, винтовых пар шпindel - резьбовая втулка, в редукторах электроприводов арматуры.
- 3.5.4. Система дренажей должна обеспечивать полное удаление среды при прогреве, остывании и опорожнении трубопроводов, для чего последние должны иметь уклон горизонтальных участков не менее 0,004 (по ходу движения среды), сохраняющийся до температуры, соответствующей насыщению при рабочем давлении среды.
- 3.5.5. Ремонт трубопроводов, арматуры и элементов дистанционного управления арматурой, установка и снятие заглушек, отделяющих ремонтируемый участок трубопровода, должны выполняться только по наряду-допуску.
- 3.5.6. Арматура, ремонтировавшаяся в условиях мастерской, должна быть испытана на герметичность затвора, сальниковых, сильфонных и фланцевых уплотнений давлением, равным 1,25 рабочего. Арматура, ремонтировавшаяся без вырезки из трубопровода, должна быть испытана на плотность рабочим давлением среды при пуске оборудования.
- 3.5.7. Изоляция трубопроводов, не имеющих защитного покрытия, должна быть окрашена. При наличии защитного покрытия, на его поверхность должны быть нанесены маркировочные кольца. Окраска трубопроводов и надписи на них должны производиться в соответствии с приведенной таблицей /см. стр. 48/.
- 3.5.8. При обнаружении свищей, трещин в питательных трубопроводах, а также в их арматуре

аварийный участок должен быть выведен в ремонт.

- 3.5.9. Арматура должна использоваться строго в соответствии с ее функциональным назначением. Использование запорной арматуры в качестве регулирующей запрещается.
- 3.5.10. Ремонт запорной арматуры трубопроводов должен производиться не реже одного раза в год, в период ремонта основного оборудования.
- 3.5.11. Промывка и очистка трубопроводов и каналов должна производиться в пределах двигателя не реже одного раза в год (в период ремонта), остального трубопровода не реже одного раза в два года.
- 3.5.12. Все трубопроводы должны находиться под постоянным наблюдением. Герметичность всех трубопроводов по отдельным участкам системы должна испытываться не реже одного раза в год.

Наименование среды	Условное обозначение	Цвет окраски	
		основной	кольца или полосы
Топливо	Т.	коричневый	красный
Пусковой воздух	-	синий	без колец
Пар насыщенный	П.К.	красный	желтый
Масло	М.	коричневый	без колец
Вода химическая очищенная	В.Х.	зеленый	белый
Дренаж и продувка	В.Д.	зеленый	красный
Вода питательная	В.П.	-»-	без колец
Вода техническая	В.Т.	черный	-»-
Водопровод пожарный	В. Пож.	оранжевый	-»-
Тепловые сети:			
а) подающая линия	П.С.	зеленый	желтый
б) обратная линия	О.С.	-»-	коричневый

3.6. Дизельный двигатель

3.6.1. Подготовка дизеля к работе и пуску

3.6.1.1. Подготовка дизеля к работе должна обеспечить приведение дизеля, обслуживающих механизмов, устройств, систем и трубопроводов в состояние, гарантирующее их надежный пуск и последующую работу.

3.6.1.2. Подготовка дизеля к работе после разборки или ремонта должна производиться под непосредственным наблюдением сменного мастера. При этом необходимо убедиться в том, что:

- все разбиравшиеся соединения собраны и надежно закреплены;
- выполнены необходимые регулировочные работы; особое внимание должно быть обращено на установку нулевой подачи топливных насосов высокого давления;
- все штатные контрольно-измерительные приборы установлены на место, соединены с контролируемой средой и не имеют повреждений;
- системы дизеля заполнены рабочими средами (водой, маслом, топливом) соответствующего качества;
- топливные, масляные, водяные и воздушные фильтры очищены и исправны;
- при прокачке маслом при открытых картерных щитах смазка поступает к подшипникам и другим точкам смазки;
- защитные крышки, щиты и кожухи установлены на место и надежно

закреплены;

- трубопроводы топливной, масляной, водяной и воздушной систем, а также рабочие полости дизеля, теплообменных аппаратов и вспомогательных механизмов не имеют пропусков рабочих сред;
- особое внимание должно быть обращено на возможность протечки охлаждающей воды через уплотнения цилиндрических втулок, а также на возможность попадания топлива, масла и воды в рабочие цилиндры или в продувочный (всасывающий) ресивер дизеля;
- выполнена проверка форсунок дизеля на плотность и качество распыла топлива.

3.6.2. Подготовка масляной системы

3.6.2.1. Необходимо проверить уровень масла в сточных цистернах или в картерах дизеля, в маслосборниках турбокомпрессоров наддува, масляных сервомоторах, регуляторе частоты вращения. При необходимости пополнить их маслом. Пополнить масленки ручной и фитильной смазки, колпачковые масленки.

3.6.2.2. Следует убедиться в исправности устройств автоматического пополнения и поддержания уровня масла в цистернах.

3.6.2.3. Следует подготовить к работе масляные фильтры и маслоохладители, установить клапаны на трубопроводах в рабочее положение. Пуск дизеля и его работа с неисправными масляными фильтрами запрещаются. Дистанционно управляемые клапаны должны быть опробованы в действии.

3.6.2.4. При температуре масла ниже рекомендованной инструкцией по эксплуатации его необходимо подогреть. При отсутствии специальных нагревательных устройств масло подогревают путем прокачки его через систему во время прогрева дизеля. Температура масла при прогреве не должна превышать 45°C.

3.6.2.5. Следует подготовить к работе и пустить автономные масляные насосы дизеля, турбокомпрессоров или прокачать дизель ручным насосом. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными масляными насосами, выпустить из системы воздух. Довести давление в системах смазки до рабочего при одновременном проворачивании дизеля валоповоротным устройством.

Убедиться в наличии показаний всех контрольно-измерительных приборов системы, а также в наличии потока в смотровых стеклах. Прокачивание маслом производить в течение всего времени подготовки дизеля (при ручной прокачке - перед проворачиванием и непосредственно перед пуском).

3.6.2.6. Необходимо убедиться в исчезновении аварийных световых сигналов, когда контролируемые параметры достигнут рабочих значений.

3.6.3. Подготовка системы водяного охлаждения

3.6.3.1. Необходимо подготовить к работе охладители воды, установить клапаны и краны на трубопроводах в рабочее положение, опробовать в действии дистанционно управляемые клапаны.

3.6.3.2. Должен быть проверен уровень воды в расширительном баке внутреннего контура воды и в цистернах автономных систем охлаждения форсунок. При необходимости пополнить системы водой.

3.6.3.3. Следует подготовить к работе и пустить автономные или резервные насосы воды охлаждения цилиндров, форсунок. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными насосами. Довести давление воды до рабочего, выпустить из системы воздух. Прокачку дизеля водой производить в течение всего времени подготовки дизеля.

3.6.3.4. Необходимо прогреть охлаждающую воду имеющимися средствами до температуры

около 45°C на входе. Темп прогрева должен быть по возможности медленным. Для малооборотных дизелей скорость прогрева не должна превышать 10°C в час, если в инструкции по эксплуатации нет других указаний.

3.6.3.5. Для проверки системы технической воды необходимо пустить циркуляционные насосы, проверить систему, включая работу регуляторов температуры воды и масла. Остановить насосы и вновь запустить их - непосредственно перед пуском дизеля. Избегать длительной прокачки водой масло - и водоохладителей.

3.6.3.6. Следует убедиться в исчезновении световых аварийных сигналов, когда контролируемые параметры достигнут рабочих значений.

3.6.4. Подготовка топливной системы

3.6.4.1. Следует спустить отстой воды из расходных топливных цистерн, проверить уровень топлива и при необходимости пополнить цистерны.

3.6.4.2. Должны быть подготовлены к работе топливные фильтры, регулятор вязкости, подогреватели топлива.

3.6.4.3. Необходимо установить в рабочее положение клапаны на топливном трубопроводе, опробовать в действии дистанционно управляемые клапаны. Подготовить к работе и пустить автономные насосы топливоподкачивающий и охлаждения форсунок. После подъема давления до рабочего убедиться в отсутствии воздуха в системе. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными насосами.

Если во время стоянки проводились работы, связанные с разборкой и опорожнением топливной системы, заменой или разборкой топливных насосов высокого давления, форсунок или форсуночных труб, необходимо удалить воздух из системы высокого давления путем прокачки насосов при открытых деаэрационных клапанах форсунок либо отсоединением форсуночных трубок с последующим их соединением.

3.6.4.4. Если дизель конструктивно приспособлен для работы на высоковязком топливе и был остановлен на длительное время, необходимо обеспечить постепенный прогрев топливной системы (цистерн, трубопроводов, топливных насосов высокого давления, форсунок) путем включения обогревающих устройств и непрерывной циркуляции подогреваемого топлива. Перед пробными пусками дизеля температура топлива должна быть доведена до значения, обеспечивающего необходимую для качественного распыливания вязкость (9-15 сСт). Темп подогрева топлива не должен превышать 2°C в минуту, а время циркуляции топлива в системе должно быть не менее 1 ч, если в инструкции по эксплуатации не содержатся другие указания.

3.6.4.5. При пуске дизеля на маловязком топливе следует заблаговременно подготовиться к переводу его на высоковязкое топливо, включив обогрев расходных и отстойных цистерн. Максимальная температура топлива в цистернах должна быть не менее чем на 10°C ниже температуры вспышки паров топлива в закрытом тигле.

3.6.4.6. При пополнении расходных цистерн топливо перед сепаратором должно подогреваться до температуры не выше 90°C. Подогрев топлива до более высокой температуры допускается только при наличии специального регулятора для точного поддержания температуры.

3.6.5. Подготовка, системы пуска, продувки, наддува, выпуска

3.6.5.1. Необходимо проверить давление воздуха в пусковых баллонах, продуть из баллонов конденсат, масло. Подготовить к работе и пустить компрессор, убедиться в его нормальной работе. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления компрессорами. Пополнить баллоны воздухом до номинального давления.

3.6.5.2. Запорные клапаны на пути от баллонов к стопорному клапану дизеля следует открывать плавно. Необходимо продуть пусковой трубопровод при закрытом стопорном клапане

дизеля.

3.6.5.3. Необходимо спустить воду, масло, топливо из ресивера продувочного воздуха, впускного и выпускного коллекторов, воздушных полостей воздухоохладителей, газовых и воздушных полостей турбокомпрессоров наддува.

3.6.5.4. Категорически запрещается для пуска дизеля применять кислород или любой горючий газ.

3.6.6. Пуск двигателя

3.6.6.1. Операции по пуску дизеля должны выполняться в последовательности, предусмотренной инструкцией по эксплуатации.

3.6.6.2. После запуска следует избегать длительной работы дизеля на холостом ходу и самой малой нагрузке, так как это приводит к повышенным отложениям загрязнений в цилиндрах и проточных частях дизеля.

3.6.6.3. После пуска дизеля необходимо проверить показания всех контрольно-измерительных приборов, обратив особое внимание на давление смазочного масла, охлаждающих сред, топлива. Убедиться в отсутствии ненормальных шумов, стуков и вибрации.

3.6.6.4. При наличии системы автоматизированного запуска дизель -генераторов необходимо периодически контролировать состояние дизеля, находящегося в «горячем резерве». При непредвиденном автоматическом запуске дизеля следует установить причину запуска и проверить значения контролируемых параметров имеющимися средствами.

3.6.7. Обслуживание дизеля во время работы

3.6.7.1. Во время работы необходимо производить обход дизеля и проверять состояние всех доступных для осмотра узлов и деталей, а также проверять на ощупь температуру закрытых движущихся деталей.

Периодичность обходов устанавливается в соответствии с требованиями инструкций завода.

3.6.7.2. При повышении температуры подшипников или других трущихся узлов сверх нормы следует установить усиленное наблюдение за изменением их температуры, уменьшить нагрузку на цилиндр, подшипники которого имеют повышенную температуру, либо снизить общую нагрузку дизеля, одновременно увеличивая подачу масла имеющимися средствами.

Если температура трущихся узлов продолжает повышаться, остановить дизель для устранения причины нагрева. После остановки дизель проворачивать валоповоротным устройством, продолжая прокачивать его маслом до охлаждения узла.

3.6.7.3. Необходимо прислушиваться ко всем шумам, стукам и следить за вибрацией дизеля, турбокомпрессора. При появлении ненормальных шумов, стуков или повышенной вибрации принять меры к их устранению. При необходимости уменьшить частоту вращения или остановить дизель.

3.6.7.4. Необходимо следить за исправной работой автономных и навешенных на дизель вспомогательных механизмов, а также за надежностью креплений трубопроводов, своевременно устраняя вибрацию труб и не допуская утечек через неплотности их соединений.

3.6.7.5. Следует периодически наблюдать цвет выпускных газов. Бесцветная или светло-серая их окраска свидетельствует о хорошем сгорании.

3.6.7.6. В случае появления сигнала детектора масляного тумана или густого белого тумана из сигнальной (вентиляционной) трубы картера необходимо повторно проверить срабатывание детектора в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации. При повторном появлении сигнала детектора масляного тумана остановить дизель, не отключая насосы смазки и охлаждения. Лицам, находящимся в машинном зале, принять меры, подготовить средства пожаротушения.

После исчезновения признаков опасной концентрации масляного тумана, но не раньше чем через 20 мин после остановки дизеля выключить масляный насос и открыть щиты картера для определения причин образования масляного тумана.

- 3.6.7.7. При приеме и сдаче смены машинист обязан произвести осмотр дизельной установки, проверить показания контрольно-измерительных приборов.

Запись в машинный журнал значений параметров, характеризующих режим работы установки, производит сдающий смену. Подпись о приеме смены свидетельствует о согласии принимающего смену с зафиксированным в журнале состоянием установки на момент передачи смены.

3.6.8. Обслуживание систем смазки

- 3.6.8.1. Следует постоянно поддерживать необходимое давление и температуру масла в системах смазки дизеля, турбокомпрессора, а также контролировать количество масла, подаваемого к отдельным узлам через центральные маслораспределители. Регулировать температуру масла рекомендуется изменением количества охлаждающей воды, проходящей через маслоохладитель.

- 3.6.8.2. При внезапном падении давления или чрезмерном повышении температуры масла в циркуляционной системе дизель необходимо остановить для выяснения и устранения причин неисправности.

- 3.6.8.3. Не реже одного раза в час следует контролировать уровень масла в картере, сточных и напорных цистернах дизеля, турбокомпрессоров и при необходимости добавлять масло.

При наличии автоматической сигнализации по уровню масла периодичность контроля может быть изменена, но не реже двух раз в смену.

- 3.6.8.4. Периодически в соответствии с инструкцией следует подавать смазку к узлам, смазываемым вручную, пополнять колпачковые и пресс-масленки.

- 3.6.8.5. Необходимо периодически (один раз за смену) или постоянно (при наличии специальных устройств) выпускать воздух из масляных полостей маслоохладителей, фильтров.

- 3.6.8.6. Давление циркуляционного масла должно поддерживаться выше давления охлаждающей воды.

- 3.6.8.7. При увеличении перепада давления до и после фильтра сверх установленного инструкцией по эксплуатации необходимо переключить систему на резервный фильтр. Периодически (один раз за смену) контролировать работ автоматических устройств очистки фильтров.

При резком уменьшении перепада давления следует заменить фильтрующий элемент. При очистке масляных фильтров обращать особое внимание на наличие в шламе металлических частиц и блесков, свидетельствующих о повышенном износе или повреждении узлов дизеля. По мере необходимости производить очистку магнитных фильтров и гидрореактивных маслоочистителей. Работа дизеля с неисправными масляными фильтрами запрещается.

- 3.6.8.8. Во время работы дизеля циркуляционное масло должно периодически или непрерывно очищаться сепараторами (фильтрами).

Сепарация масел, содержащих присадки, должна осуществляться без промывки водой и при температуре подогрева не более 90°C (верхний предел предпочтителен для масел с высокими моющими свойствами). Сепарацию масел без присадок рекомендуется осуществлять с промывкой водой при температуре подогрева не более 75°C.

- 3.6.8.9. Необходимо контролировать отсутствие воды в сточных цистернах смазочного масла турбокомпрессоров. При наличии воды принять меры к ее удалению, выяснить и устранить причину попадания воды.

3.6.9. Обслуживание систем охлаждения

- 3.6.9.1. Следует постоянно поддерживать заданные инструкцией по эксплуатации давление и температуру охлаждающей воды в системах охлаждения дизеля и турбокомпрессоров наддува.
- 3.6.9.2. Необходимо следить за разностью температур охлаждающей воды (масла) на выходе из отдельных цилиндров. Изменение этой разности на установившемся режиме работы свидетельствует о наличии неисправности, о необходимости выявления причины и принятия мер по ее устранению.
- 3.6.9.3. При внезапном падении давления или чрезмерном повышении температуры охлаждающей воды необходимо уменьшить нагрузку дизеля. Если после этого давление и температура воды не достигнут нормальных значений, следует остановить дизель, продолжая прокачивать его водой и маслом.
- При исчезновении воды в системе охлаждения необходимо остановить дизель и сразу начать его проворачивать с одновременной прокачкой маслом. Заполнять систему охлаждения водой разрешается только после остывания дизеля.
- 3.6.9.4. Необходимо поддерживать давление охлаждающей пресной воды (масла или топлива) выше давления технической воды во избежание обводнения масла или топлива.
- 3.6.9.5. Необходимо следить за отводом воздуха (паров) из системы охлаждения. Резкие колебания стрелки манометра указывают на наличие воздуха либо попадания газов из цилиндров в систему охлаждения.
- 3.6.9.6. Следует периодически, не реже одного раза за смену, проверять уровень охлаждающей жидкости в расширительных баках. При быстром падении уровня периодичность контроля должна быть сокращена и должны быть приняты меры по устранению утечки.
- 3.6.9.7. Периодически, но не реже одного раза в месяц, а также после добавления или замены воды следует отбирать пробы охлаждающей воды замкнутого контура дизеля для определения ее качества (жесткости, щелочности, содержания хлоридов) и наличие специальной присадки.
- 3.6.9.8. Необходимо периодически, один раз за смену, проверять не попадает ли топливо в охлаждающую форсунки воду.

3.6.10. Обслуживание топливной системы

- 3.6.10.1. Наполнение расходных топливных цистерн следует производить поочередно с тем, чтобы во время работы дизеля от одной цистерны, в другой топливо отстайвалось. Перед включением расходной бака, а также при приеме и перед сдачей необходимо спустить отстой. Периодически спускать отстой из резервуаров запаса.
- 3.6.10.2. Топливный трубопровод низкого и высокого давления должен находиться под особым наблюдением. Пропуски топлива, обнаруженные в трубах, соединениях, арматуре, должны немедленно устраняться.
- 3.6.10.3. При увеличении перепада давлений топлива до и после фильтра сверх установленного инструкцией по эксплуатации следует переключить систему на резервный фильтр. При резком уменьшении перепада давления заменить фильтрующий элемент. Работа дизеля с неисправными топливными фильтрами запрещается.
- 3.6.10.4. На дизелях, работающих без подогрева топлива, следует периодически проверять на ощупь температуру топливных насосов и трубок форсунок. Повышенный нагрев насоса или трубки при одновременном увеличении пульсации топлива в трубке указывает на засорение сопел или щелевого фильтра форсунки и на необходимость ее замены. Замена форсунок при вращающемся вале дизеля категорически запрещается.
- 3.6.10.5. Необходимо следить за работой игл форсунок с помощью контрольных щупов или путем ощупывания топливных трубок форсунок. Отсутствие толчков щупа и ослабление пульсации в трубке указывают на зависание иглы форсунки. В этом случае форсунку необходимо заменить или отключить подачу топлива в соответствующий цилиндр.
- 3.6.10.6. Перевод дизеля с маловязкого топлива на высоковязкое (или наоборот) следует

производить при сниженной мощности, если топливная система не снабжена специальной смесительной цистерной или другим устройством для перехода с одного вида топлива на другой без снижения нагрузки. Темп изменения температуры топлива перед топливными насосами дизеля в процессе перехода не должен превышать 2°С в минуту.

3.6.10.7. Для перевода дизеля на высоковязкое топливо необходимо:

- поднять температуру высоковязкого топлива в расходном баке с учетом указаний п. 3.6.4.5;
- дизельное топливо, поступающее к топливным насосам, постепенно подогреть до 60°С;
- переключить дизель на топливо повышенной вязкости;
- постепенно поднять температуру топлива, поступающего к насосам, до получения необходимой вязкости (9-15 сСт);
- по мере повышения температуры топлива повысить нагрузку дизеля до эксплуатационной.

3.6.10.8. Подогретое топливо должно подаваться к топливным насосам дизеля под давлением, исключающим возможность его вскипания при всасывании.

3.6.10.9. Для перевода дизеля с высоковязкого топлива на дизельное необходимо:

- уменьшить частоту вращения дизеля до 80-85% от номинальной (мощность - до 50-60%);
- снизить постепенно температуру топлива, поступающего к насосам, до 70°С;
- переключить дизель на дизельное топливо, обеспечив его подогрев перед топливными насосами до 60°С;
- постепенно уменьшая температуру дизельного топлива, увеличить нагрузку дизеля до эксплуатационной; отключить поступление энергии к топливоподогревателю.

3.6.11. Обслуживание системы пуска

3.6.11.1. После пуска дизеля, а затем периодически необходимо проверять на ощупь температуру труб, подводящих пусковой воздух к цилиндрам. Повышенный нагрев трубы свидетельствует о пропуске газов через пусковой клапан.

3.6.11.2. При увеличении перепада давления на фильтрах турбокомпрессоров и воздухоохладителях сверх нормы необходимо произвести их очистку при первой очередной остановке дизеля.

3.6.11.3. Следует периодически или постоянно продувать воздушные полости воздухоохладителей, ресивера.

3.6.11.4. Если турбокомпрессоры оборудованы системой промывки, необходимо систематически промывать компрессор и турбину согласно инструкции по эксплуатации.

3.6.11.5. При возникновении помпажа турбокомпрессоров (шум, хлопки, гудение) необходимо снизить частоту вращения дизеля до его прекращения. Если это окажется недостаточным, следует снизить давление воздуха в ресивере продувочного воздуха путем открытия предохранительного клапана ресивера или вывинчивания пробки на нагнетательном патрубке турбокомпрессора. При первой возможности выяснить и устранить причину помпажа.

3.6.12. Контроль рабочих параметров дизеля

3.6.12.1. Помимо систематического контроля рабочих параметров дизеля, необходимо периодически осуществлять углубленный контроль с применением специализированных приборов (индикаторов, максиметров, торсиометров, расходомеров и др.).

3.6.12.2. Индицирование дизеля с одновременным замером расхода топлива должно производиться:

- периодически, но не реже одного раза в месяц;
- при обнаружении ненормальностей в работе отдельных цилиндров;
- после регулировки или замены топливных насосов, форсунок, ремонта или замены узлов цилиндро - поршневой группы;
- после перехода на другой сорт топлива.

Результаты индицирования и замера расхода топлива должны быть занесены в журнал индицирования.

3.6.12.3. Проверка распределения мощности по цилиндрам производится следующим образом:

- на дизелях, не имеющих индикаторных кранов, - по температуре выпускных газов за цилиндрами и падению частоты вращения коленчатого вала при поочередном отключении цилиндров;
- на дизелях, имеющих индикаторные краны, но не имеющих индикаторных приводов, - по максимальному давлению сгорания и температуре выпускных газов или по показаниям пиметра.

3.6.12.4. В случае отклонения параметров рабочего процесса и удельного расхода топлива за пределы от нормы, указанной в инструкции по эксплуатации, должны быть выяснены причины и при необходимости произведена регулировка дизеля.

3.6.13. Регулировка рабочих параметров дизеля

3.6.13.1. Регулировка параметров рабочего процесса должна производиться в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации. Подрегулировку параметров следует производить на установившемся режиме при мощности близкой к номинальной.

3.6.13.2. Неравномерность распределения параметров рабочего процесса по цилиндрам, характеризующая отклонением от среднего значения, не должна превышать указанных ниже значений, если в инструкции не оговорены другие отклонения:

- среднее индикаторное давление $\pm 2,5\%$;
- максимальное давление сгорания $\pm 3,5\%$;
- давление конца сжатия $\pm 2,5\%$;
- среднее давление по времени $\pm 3\%$;
- температура выпускных газов $\pm 5\%$.

3.6.13.3. Регулирование параметров рабочего процесса путем изменения цикловой подачи топлива или угла опережения подачи топлива допускается только в тех случаях, когда имеется уверенность в исправной работе топливной аппаратуры (топливных насосов и форсунок), механизма газораспределения, а также в исправности контрольно-измерительных приборов. Рекомендуется каждый раз до выполнения регулировочных работ проверять работоспособность форсунки (путем ее замены). Регулировка на основании случайных замеров или замеров на кратковременных недостаточно установившихся режимах запрещается.

3.6.13.4. После выполнения регулировочных работ, связанных с возможностью нарушения нулевой подачи топливных насосов высокого давления, она должна быть проверена и установлена до пуска дизеля.

3.6.13.5. Результаты регулировки необходимо заносить в журнал индицирования. Запись о регулировке вносится в машинный журнал.

3.7. Технологические защиты дизель - генератора

- 3.7.1. Дизель - генераторы, установленные на ДЭС, оборудуются системой технологических защит, обеспечивающих автоматический останов и аварийно-предупредительную сигнализацию.
- 3.7.2. На ДЭС из числа электротехнического персонала назначается ответственный за техническое состояние систем технологических защит и аварийно-предупредительной сигнализации.
- 3.7.3. Технологические защиты проверяются и при необходимости настраиваются не реже одного раза в год, а стоп - устройство испытывается на срабатывание один раз в квартал.

- 3.7.4. При аварийной остановке ДГ повторный пуск возможен только после устранения причин аварии и разблокировки защит.
Эксплуатация ДГ с отключенными технологическими защитами запрещается.
- 3.7.5. Отказы устройств автоматики должны регистрироваться в журнале технологических защит и автоматики.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЭС

4.1. Генераторы

- 4.1.1. При эксплуатации генераторов должна быть обеспечена их бесперебойная работа в допустимых режимах, надежное действие систем возбуждения, охлаждения, устройств контроля, защиты и автоматики.
- 4.1.2. Устройства для пожаротушения генераторов должны быть в постоянной готовности и обеспечивать возможность быстрой подачи воды.
- 4.1.3. Автоматические регуляторы возбуждения должны быть постоянно включены в работу. Отключение АРВ допускается только для ремонта или проверки.
- 4.1.4. Генераторы в случае сброса, нагрузки, не связанного с повреждением агрегата или неисправной работой регулятора оборотов дизеля, разрешается включать в сеть без осмотра и ревизии.
- 4.1.5. Номинальная мощность генератора при номинальном коэффициенте мощности должна сохраняться при одновременных отклонениях напряжения до $\pm 5\%$ и частоты до $\pm 2,5\%$ номинальных значений при условии, что при работе с повышенным напряжением и пониженной частотой сумма абсолютных значений отклонений напряжения и частоты не превышает 6% .

Наибольший ток ротора, полученный при отклонениях напряжения $\pm 5\%$, длительно допустим при работе с номинальной мощностью и нормальным охлаждением. В случае работы с длительной максимальной мощностью наибольший ток ротора при отклонении напряжения до $\pm 5\%$ длительно допустим только при соответствующем охлаждении.

Для всех генераторов наибольшее рабочее напряжение должно быть не выше 110% номинального. При напряжении выше 105% допустимая полная мощность генератора должна быть установлена в соответствии с указанием инструкции завода-изготовителя или по результатам испытаний.

При напряжении на генераторе ниже 95% номинальный ток статора должен быть не выше 105% длительно допустимого.

- 4.1.6. Длительная перегрузка генераторов по току сверх значения, допустимого при данных условиях охлаждения, запрещается. В аварийных условиях генераторы разрешается кратковременно перегружать по токам статора и ротора согласно инструкциям заводов-изготовителей. Если в инструкциях соответствующие указания отсутствуют, при авариях допускаются кратковременные перегрузки генераторов по току статора, указанные в следующей таблице:

Продолжительность перегрузки мин, не более	Кратность тока по отношению к номинальному
60	1.1
15	1,15
6	1.2
5	1,25
4	1.3
3	1.4
2	1.5
1	2,0

Допустимая перегрузка по току возбуждения определяется допустимой перегрузкой статора.

- 4.1.7. Работа генераторов при токе однофазного замыкания на землю, не превышающем 5 А, допускается не более 2 ч, по истечении которых генераторы должны быть отключены. Если установлено, что место замыкания находится не в обмотке статора, по усмотрению руководителя ДЭС допускается работа генератора с замыканием в сети продолжительностью до 6 ч.
- 4.1.8. Допускается длительная работа генераторов с разностью токов в фазах, не превышающей 20% от номинального, но ток ни в одной из фаз не должен быть выше номинального.
- 4.1.9. Допускается кратковременная (не более 30 мин.) работа генератора в асинхронном режиме без возбуждения при сниженной нагрузке до 60% номинальной.
- 4.1.10. При переходе генератора в режим электродвигателя должны быть приняты меры по устранению этого режима. При невозможности устранения причин на работающем генераторе генератор должен быть отключен от сети.
- 4.1.11. Генераторы ДЭС допускают работу при внешних несимметричных коротких замыканиях.
- 4.1.12. При обнаружении замыкания на землю в обмотке ротора генератор должен быть при первой возможности выведен в ремонт. До вывода в ремонт генератора, при устойчивом замыкании обмотки ротора на корпус, должна быть введена защита от двойного замыкания на землю в обмотке ротора с действием на сигнал. При появлении сигнала генератор должен быть разгружен и отключен от сети.
- 4.1.13. Начальное возбуждение генератора со статической системой возбуждения должно обеспечиваться без постороннего источника питания при остаточном напряжении на зажимах генератора не менее 1% от номинального значения.
Тиристорное возбудительное устройство должно обеспечивать автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов в функции напряжения и тока статора и форсировку возбуждения.
- 4.1.14. Генератор в ненагруженном состоянии должен допускать прямой пуск короткозамкнутого асинхронного двигателя мощностью не менее 30% от номинальной мощности генератора. Параметры асинхронных двигателей указываются в ТУ на дизельные агрегаты конкретных типов.
- 4.1.15. Допустимые значения сброса - наброса нагрузки, а также переходные отклонения напряжения частоты и время их восстановления отражаются в техдокументации на дизельные агрегаты конкретных типов.
- 4.1.16. Дизельный генератор должен устойчиво работать параллельно с однотипными или генераторами разных серий при соотношении мощностей не более 1:3 при условии устойчивой работы первичных двигателей и пропорционального распределения активной мощности с точностью $\pm 10\%$ номинальной мощности меньшего по мощности генератора. При этом система возбуждения должна обеспечивать распределение реактивной мощности с точностью $\pm 10\%$ при изменении суммарной нагрузки от 25% и выше.
Генератор должен также устойчиво работать параллельно с промышленной сетью неограниченной мощности.
- 4.1.17. Основным способом включения генераторов на параллельную работу является, как правило, ручная точная синхронизация с блокировкой от несинхронного включения.
Некоторые типы дизель - генераторов оборудуются устройством автоматической точной синхронизации.
Генераторы могут включаться на параллельную работу также методом самосинхронизации при скольжении не более 5%.
- 4.1.18. После монтажа и капитального ремонта генераторы могут быть включены в работу без сушки. Необходимость сушки устанавливается «Нормами испытаний электрооборудования».
- 4.1.19. Капитальные и текущие ремонты генераторов, как правило, должны быть совмещены с капитальными и текущими ремонтами дизелей. Чистку генераторов на ДЭС производить не

реже 1 раза в четыре года.

- 4.1.20. Сопротивление изоляции цепей возбуждения генератора (без обмоток ротора и возбудителя), со всей присоединенной аппаратурой, должно быть не менее 1 МОм.

Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром на напряжение 1000 В (допускается 500 В).

- 4.1.21. Испытательное напряжение промышленной частоты цепей возбуждения генератора со всей присоединенной аппаратурой (без обмоток ротора и возбудителя) должно быть для:

- резистора гашения поля - 2 кВ,
- реостата возбудителя - 1 кВ.

Длительность приложения испытательного напряжения 1 мин.

- 4.1.22. Измеренные сопротивления постоянному току резистора гашения поля и реостата возбуждения не должны отличаться от данных завода-изготовителя более чем на 10%.

- 4.1.23. Проверку и испытания статических систем возбуждения производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода - изготовителя.

- 4.1.24. Во время эксплуатации должны контролироваться напряжение, частота, ток в обмотках статора и ротора, активная и реактивная мощность, а также температура активных частей генератора, охлаждающих среды подшипников, вибрация подшипников генераторов

- 4.1.25. Вибрация подшипников генератора (удвоенная амплитуда колебаний) не должна превышать следующих значений:

Номинальная частота вращения, об/мин.: до 1500 до 750 375

Допустимая вибрация подшипников, мкм: 50 70 100

- 4.1.26. Профилактические испытания и измерения на генераторах должны проводиться в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования».

4.2. Электродвигатели

- 4.2.1. При эксплуатации электродвигателей, их пуско - регулирующих устройств и защит должна быть обеспечена их надежная работа при пуске и в рабочем режиме.

- 4.2.2. На шинах собственных нужд электростанции напряжение должно поддерживаться в пределах 100-105% номинального. При необходимости допускается работа электродвигателей при напряжении 90-110% номинального.

- 4.2.3. На электродвигателях и приводимых ими механизмах должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения. На электродвигателях и их пусковых устройствах должны быть надписи с наименованием агрегатов, к которому они относятся.

- 4.2.4. Повторные включения электродвигателей в случае отключения их основными защитами разрешается после обследования и проведения контрольных измерений сопротивления изоляции.

Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, повторное включение разрешается после внешнего осмотра двигателя.

- 4.2.5. Электродвигатели с короткозамкнутым ротором разрешается пускать из холодного состояния 2 раза подряд, из горячего-1 раз.

- 4.2.6. Электродвигатели, длительно находящиеся в резерве, должны осматриваться и опробоваться вместе с приводными механизмами по утвержденному графику. При этом у электродвигателей наружной установки должны проверяться сопротивление изоляции обмотки статора и коэффициент абсорбции.

- 4.2.7. Вибрация (удвоенная амплитуда колебаний в вертикальной и поперечной плоскостях) для электродвигателей должна быть не выше следующих значений:

Синхронная частота вращения, об/мин 3000 1500 1000 750

Допустимая вибрация подшипников, мкм 30 60 80 95

Периодичность измерений вибрации подшипников электродвигателей ответственных механизмов должна быть установлена утвержденным графиком.

- 4.2.8. Надзор за нагрузкой электродвигателей, вибрацией, температурой подшипников, а также операции по пуску и остановке электродвигателей должен осуществлять дежурный персонал.
- 4.2.9. Профилактические испытания и ремонт электродвигателей, их съем и установку при ремонте должен проводить электротехнический персонал.
- 4.2.10. Профилактические испытания и измерения на электродвигателях должны быть организованы в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования».
- 4.2.11. Ревизию электродвигателей на ДЭС производить ежегодно, а также при обнаружении дефектов.

4.3. Силовые трансформаторы

- 4.3.1. При эксплуатации трансформаторов должна быть обеспечена их длительная надежная работа путем:
- соблюдения нагрузок, напряжений и температур в пределах установленных норм;
 - поддержания характеристик масла и изоляции в установленных пределах;
 - содержания в исправном состоянии устройств охлаждения, регулирования напряжения, защиты масла.
- 4.3.2. Трансформаторы, оборудованные устройствами газовой защиты, должны быть установлены так, чтобы крышка имела подъем по направлению к газовому реле не менее 1%, а маслопровод к расширителю - не менее 2%. Полость выхлопной трубы должна быть соединена с полостью расширителя.
- 4.3.3. Высокорасположенные (3 м и выше) части работающих трансформаторов должны осматриваться со стационарных лестниц с соблюдением требований ПТБ.
- 4.3.4. Стационарные средства пожаротушения, маслоприемники, маслоотводы и маслосборники должны содержаться в исправном состоянии,
- 4.3.5. На баках трансформаторов наружной установки должны быть указаны станционные номера. Трансформаторы наружной установки должны быть окрашены в светлые тона краской, стойкой к атмосферным воздействиям и воздействию масла.
- 4.3.6. Устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) трансформаторов должны быть в работе и, как правило, с автоматическим управлением. Их работа должна контролироваться по показаниям счетчиков числа операций.
Переключение устройств РПН трансформатора, находящегося под напряжением, вручную (рукояткой) запрещается.
- 4.3.7. Масло в расширителе неработающего трансформатора должно быть на уровне отметки, соответствующей температуре масла в трансформаторе.
- 4.3.8. При номинальной нагрузке температура верхних слоев масла у трансформаторов с естественным охлаждением должна быть не выше 95°C.
- 4.3.9. Допускается продолжительная работа трансформаторов (при мощности не более номинальной) при напряжении на любом ответвлении обмотки на 10% выше номинального для данного ответвления. При этом напряжение на любой обмотке должно быть не выше наибольшего рабочего.
- 4.3.10. Для масляных трансформаторов допускается длительная перегрузка по току любой обмотки на 5% номинального тока ответвления, если напряжение на ответвлении не превышает номинального.
Кроме того, для трансформаторов в зависимости от режима работы допускаются систематические перегрузки, значения и длительность которых регламентируются типовой инструкцией и инструкциями заводов-изготовителей.
- 4.3.11. В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка трансформаторов сверх номинального тока независимо от назначения и длительности предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в следующих пределах: Масляные трансформаторы:

Перегрузка по току, %	30	45	60	75	100
Длительность перегрузки, мин	120	80	45	20	10
Сухие трансформаторы:					
Перегрузка по току, %	20	30	40	50	60
Длительность перегрузки, мин	60	45	32	18	5

Допускается перегрузка масляных трансформаторов сверх номинального тока до 40% общей продолжительностью не более 6 часов в сутки в течение 5 суток подряд при полном использовании всех устройств охлаждения трансформатора.

- 4.3.12. Включение трансформаторов с естественным охлаждением на номинальную нагрузку допускается при любой отрицательной температуре воздуха.
- 4.3.13. Переключающими устройствами РПН трансформаторов разрешается производить переключения ответвлений при температуре верхних слоев масла минус 20°C и выше (для погруженных резисторных устройств РПН) и минус 45°C и выше (для устройств РПН с токоограничивающими реакторами).
- 4.3.14. Для каждой электростанции в зависимости от графика нагрузки с учетом надежности питания потребителей должно быть определено количество одновременно работающих трансформаторов.
- 4.3.15. При срабатывании газового реле на сигнал должен быть произведен наружный осмотр трансформатора, отобран газ из реле для анализа и проверки на горючесть. В случае, если газ горючий, или в нем обнаружены продукты разложения изоляции, трансформатор должен быть немедленно отключен.
- 4.3.16. В случае автоматического отключения трансформатора действием защит от внутренних повреждений трансформатор можно включить в работу только после осмотра, испытаний, анализа газа, масла и устранения выявленных нарушений.
В случае отключения трансформатора от защит, действие которых не связано с его повреждением, он может быть включен в работу без проверки.
- 4.3.17. Трансформаторы мощностью 1 МВА и более должны эксплуатироваться с системой непрерывной регенерации масла в термосифонных или абсорбционных фильтрах.
Масло в расширителе трансформаторов не должно иметь непосредственного контакта с окружающим воздухом.
- 4.3.18. Включение в сеть трансформатора должно осуществляться толчком на полное напряжение.
Трансформаторы, работающие в блоке с генератором, могут включаться вместе с генератором подъемом напряжения с нуля.
- 4.3.19. Осмотр без отключения повышающих трансформаторов, основных и резервных трансформаторов собственных нужд должен производиться дежурным персоналом 1 раз в сутки.
- 4.3.20. Текущие ремонты трансформаторов должны производиться в зависимости от их состояния и по мере необходимости.
Капитальные ремонты трансформаторов должны проводиться в зависимости от их состояния и результатов испытаний.
- 4.3.21. Профилактические испытания трансформаторов должны быть организованы в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования» и заводскими инструкциями.

4.4. Распределительные устройства

- 4.4.1. Электрооборудование распределительных устройств всех видов напряжений по номинальным данным должно удовлетворять условиям работы как при номинальных режимах, так и при коротких замыканиях.

Персонал, обслуживающий РУ, должен располагать схемами и указаниями по допустимым режимам работы электрооборудования в нормальных и аварийных условиях.

- 4.4.2. Класс изоляции электрооборудования должен соответствовать номинальному напряжению сети, а устройства защиты от перенапряжений - уровню изоляции электрооборудования.
- 4.4.3. Температура воздуха внутри помещений ЗРУ в летнее время должна быть не выше 40°C. В случае ее превышения должны быть приняты меры к понижению температуры оборудования или дополнительной вентиляции.
- 4.4.4. Кабельные каналы и наземные лотки ОРУ и ЗРУ должны быть закрыты несгораемыми плитами, в места выхода кабелей из кабельных каналов, туннелей, этажей и переходы между кабельными отсеками должны быть уплотнены несгораемым материалом.
Туннели, подвалы, каналы должны содержаться в чистоте, а дренажные устройства обеспечивать отвод воды.
- 4.4.5. Маслоприемники, гравийные подсыпки, дренажи и маслоотводы должны поддерживаться в исправном состоянии.
- 4.4.6. Уровень масла в масляных выключателях измерительных трансформаторах должен оставаться в пределах шкалы маслоуказателя при максимальной и минимальной температурах окружающего воздуха.
- 4.4.7. Распределительные устройства напряжением выше 1 кВ должны быть оборудованы блокировкой, предотвращающей возможность ошибочных операций разъединителями, выкатными тележками комплектных РУ (КРУ) и заземляющими ножами. Блокировочные устройства, кроме механических, должны быть постоянно опломбированы.
- 4.4.8. Для наложения заземлений в РУ напряжением выше 1 кВ должны применяться стационарные заземляющие ножи.
Рукоятки приводов заземляющих ножей должны быть окрашены в красный цвет, а заземляющие ножи - в черный.
- 4.4.9. На дверях и внутренних стенках камер ЗРУ, оборудования ОРУ, лицевых и внутренних частях КРУ наружной и внутренней установки, сборках, а также на лицевой и оборотной стороне панелей щитов должны быть выполнены надписи, указывающие назначение присоединений и их диспетчерское наименование.
На дверях РУ должны быть предупреждающие знаки в соответствии с требованиями «Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках».
На предохранительных щитках и (или) у предохранителей присоединений должны быть надписи, указывающие номинальный ток плавкой вставки.
- 4.4.10. В РУ должны находиться переносные заземления, средства по оказанию первой помощи пострадавшим от несчастных случаев, защитные и противопожарные средства.
- 4.4.11. Осмотр оборудования РУ без отключения должен быть организован:
- на электростанциях с постоянным дежурством персонала не реже 1 раза в 3 суток; в темное время суток для выявления разрядов, коронирования - не реже 1 раз в месяц.
- О всех замечаниях, неисправностях должны быть произведены записи. Неисправности должны быть устранены в кратчайший срок.
- 4.4.12. Выключатели и их приводы должны быть оборудованы указателями включенного и отключенного положений.
На выключателях со встроенным приводом или с приводом, расположенным в непосредственной близости от выключателя и не отделенным от него сплошным непрозрачным ограждением (стенкой), допускается установка одного указателя на выключателе или на приводе.
На выключателях, наружные контакты которых ясно указывают включенное положение, наличие указателя на выключателе и встроенном или не отгороженном стенкой приводе необязательно.
Приводы разъединителей заземляющих ножей и других аппаратов, отделенных от аппаратов стенкой, должны иметь указатели отключенного и включенного положений.

4.4.13. Ремонт (средний) оборудования РУ должен производиться:

- масляных выключателей - 1 раз в 4 года при контроле характеристик выключателя в межремонтный период;
- выключателей нагрузки, разъединителей и заземляющих ножей - 1 раз в 4 года.

Первый ремонт установленного оборудования должен быть проведен в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя.

Ремонт разъединителей внутренней установки, при котором требуется снятие напряжения с шин, может производиться по мере необходимости.

Периодичность ремонтов может быть изменена руководством ДЭС, исходя из опыта эксплуатации.

Текущие ремонты оборудования РУ, а также проверка его действия должны проводиться по мере необходимости в сроки, установленные руководством ДЭС.

4.4.14. Испытание электрооборудования РУ должны быть организованы в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования».

4.5. Силовые кабельные линии

4.5.1. При эксплуатации силовых кабельных линий должны проводиться техническое обслуживание и ремонтные мероприятия, направленные на обеспечение их надежной работы.

4.5.2. Для каждой кабельной линии при вводе в эксплуатацию должны быть установлены наибольшие допустимые токовые нагрузки. Нагрузки должны быть определены по участку трассы с наихудшими тепловыми условиями, если длина участка не менее 10м. Превышение этих нагрузок допускается на основе тепловых испытаний при условии, что нагрев жил не будет превышать допустимый ГОСТом и ТУ.

4.5.3. В кабельных сооружениях должен быть организован систематический контроль за тепловым режимом работы кабелей, температурой воздуха и работой вентиляционных устройств. Температура воздуха внутри кабельных туннелей, каналов и шахт в летнее время должна быть выше температуры наружного воздуха не более чем 10°C.

4.5.4. На период послеаварийного режима допускается перегрузка по току для кабелей с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение до 10 кВ и кабелей с поливинилхлоридной изоляцией -- на 15%, для кабелей с изоляцией из резины и вулканизированного полиэтилена - на 18% по сравнению с длительно допустимой нагрузкой продолжительностью не более 6 ч в сутки в течение 5 суток, но не более 100 ч в год, если нагрузка в остальные периоды не превышает длительно допустимой.

Для кабелей, находящихся в эксплуатации более 15 лет, кратность перегрузки должна быть снижена до 1,1.

4.5.5. При сдаче в эксплуатацию кабельных линий напряжением выше 1 кВ кроме документации, предусмотренной СНиП, должны быть оформлены и переданы:

- исполнительный чертеж трассы с указанием мест установки кабельных муфт, выполненный в масштабе 1:200,
- чертеж профиля линии в местах пересечения с дорогами и другими коммуникациями для особо сложных трасс линий,
- кабельный журнал,
- акты скрытых работ с указанием пересечений и сближений кабелей со всеми подземными коммуникациями,
- акты на монтаж кабельных муфт,
- акты приемки траншей, блоков и галерей под монтаж,
- протокол испытаний изоляции кабельной линии повышенным напряжением после прокладки,
- результаты измерения сопротивления изоляции,
- акты осмотра кабелей в каналах и траншеях перед закрытием.

При сдаче в эксплуатацию кабельных линий напряжением до 1 кВ должны быть оформлены и

переданы заказчику: кабельный журнал, скорректированный проект линий, акты, протоколы испытаний и измерений.

- 4.5.6. Каждая кабельная линия должна иметь паспорт, включающий документацию, указанную в п. 4.5.5, диспетчерский номер или наименование.

Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками с обозначениями согласно проекту на бирках кабелей в конце и начале линии должны быть указаны марки, напряжения, сечения, номера или наименования линий, на бирках соединительных муфт - номер муфты и дата монтажа.

Бирки должны быть по длине линии через 50 м на открыто проложенных кабелях, а также на поворотах трассы и в местах прохода кабелей через огнестойкие перегородки и перекрытия,

- 4.5.7. Металлическая неоцинкованная броня кабелей, проложенных в кабельных сооружениях, и металлические неоцинкованные конструкции, по которым проложены кабели, а также кабельные короба должны периодически покрываться негорючими антикоррозионными красками или лаками.

- 4.5.8. Нагрузки кабельных линий должны измеряться периодически в сроки, установленные руководством ДЭС.

- 4.5.9. Осмотры трасс кабельных линий должны проводиться 1 раз в 3 месяца для кабелей, проложенных в земле, и 1 раз в 6 мес. для кабелей, проложенных в туннелях и на эстакадах.

Осмотр кабельных муфт напряжением выше 1000 В должен производиться при каждом осмотре электрооборудования.

- 4.5.10. Туннели, шахты, кабельные этажи и каналы на ДЭС должны осматриваться не реже 1 раза в месяц.

- 4.5.11. Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных этажах, должны производиться в соответствии с типовыми инструкциями по эксплуатации автоматических установкой пожаротушения и сигнализации.

- 4.5.12. Устройство в кабельных помещениях каких-либо временных и вспомогательных сооружений, а также хранение в них материалов и оборудования запрещается.

- 4.5.13. Кабельные линии должны периодически подвергаться профилактическим испытаниям повышенным напряжением постоянного тока в соответствии с «Нормами испытаний электрооборудования».

- 4.5.14. При надзоре за прокладкой и при эксплуатации небронированных кабелей со шланговым покрытием должно обращать особое внимание на состояние шланга. Кабели со шлангами, имеющими сквозные порывы, задиры и трещины, должны быть отремонтированы или заменены.

4.6. Освещение

- 4.6.1. Рабочее и аварийное освещение во всех помещениях, на рабочих местах и на открытой территории должно быть выполнено в соответствии с проектом.

Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения отличительными знаками или окраской,

- 4.6.2. На щитах и сборках осветительной сети, на всех выключателях, рубильниках и автоматах должны быть надписи с наименованием присоединения, а на предохранителях - с указанием значения тока плавкой вставки.

- 4.6.3. У дежурного персонала станции должны быть схемы сети освещения и запас плавких калиброванных вставок и ламп всех напряжений осветительной сети.

- 4.6.4. Очистку светильников должен производить по графику специально обученный персонал. Периодичность очистки устанавливается с учетом местных условий.

- 4.6.5. Осмотр и проверка осветительной сети должны проводиться в следующие сроки:

- проверка действия автомата аварийного освещения - не реже 1 раза в месяц,
- проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего освещения - 2

раза в год,

- измерение освещенности рабочих мест - при вводе в эксплуатацию и в дальнейшем по мере необходимости,
- испытание изоляции стационарных трансформаторов 12-42 В -- 1 раз в год, переносных трансформаторов и светильников 12-42 В - 2 раза в год.

Обнаруженные при осмотрах и проверках дефекты должны быть устранены в кратчайший срок.

- 4.6.6. Проверка состояния стационарного оборудования и электропроводки аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции должны проводиться при пуске в эксплуатацию, а в дальнейшем - по утвержденному графику.

4.7. Релейная защита и электроавтоматика

- 4.7.1. Силовое электрооборудование ДЭС должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормальных режимов устройствами релейной защиты, автоматическими выключателями или предохранителями и оснащено устройствами электроавтоматики, в том числе автоматического регулирования.

Устройства релейной защиты и электроавтоматики (РЗА), в том числе противоаварийной автоматики, должны быть постоянно включены.

Устройства аварийной и предупредительной сигнализации должны быть всегда готовы к действию.

- 4.7.2. В эксплуатации должна быть обеспечена нормальная работа аппаратуры РЗА и вторичных цепей (допустимые температура, влажность, вибрация и др.).

- 4.7.3. Все случаи срабатывания и отказа срабатывания устройств РЗА, а также выявляемые в процессе их эксплуатации дефекты должны тщательно анализироваться и учитываться в установленном порядке. Работы на ДЭС в устройствах РЗА должен выполнять персонал ДЭС, специально обученный и допущенный к самостоятельной проверке соответствующих устройств (в дальнейшем персонал службы РЗА).

Выявленные дефекты должны быть устранены.

О каждом случае неправильного срабатывания или отказа срабатывания устройства РЗА, а также о выявленных дефектах схем и аппаратуры должно быть проинформировано руководство ДЭС.

- 4.7.4. На панелях РЗА, а также на панелях управления на лицевой и оборотной стороне должны быть надписи, указывающие их назначение в соответствии с проектом. На установленной на панелях и в шкафах аппаратуре с обеих сторон должны быть надписи или маркировка согласно схемам.

На устройствах, которыми управляет оперативный персонал (переключающие устройства, сигнальные реле и лампы, испытательные блоки и др.), должны быть соответствующие надписи.

- 4.7.5. Силовое электрооборудование ДЭС может находиться под напряжением только с включенной релейной защитой от всех видов повреждений. При выводе из работы или неисправности отдельных защит оставшиеся в работе устройства РЗА должны обеспечить полноценную защиту электрооборудования ДЭС от всех видов повреждений. Если это условие не выполняется, должна быть осуществлена временная защита или присоединение должно быть отключено.

- 4.7.6. Сопротивление изоляции электрически связанных цепей относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), должно поддерживаться в пределах каждого присоединения не менее 1 МОм.

Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром на напряжение 1000-2500 В.

При проверке изоляции вторичных цепей должны быть приняты предусмотренные соответствующими инструкциями меры для предотвращения повреждения этих устройств.

- 4.7.7. При включении после монтажа изоляция относительно земли электрически связанных цепей РЗА и всех других вторичных цепей каждого присоединения, а также между электрически не связанными цепями, находящимися в пределах одной панели должна быть испытана напряжением 1000 В переменного тока в течение 1 мин.

Кроме того, напряжением 1000 В. В течение 1 мин. должна быть испытана изоляция между жилами контрольного кабеля тех цепей, где имеется повышенная вероятность замыкания между

жилами с серьезными последствиями (цепи конденсаторов, используемых как источник оперативного тока, цепи газовой защиты и т.п.).

В последующей эксплуатации изоляция цепей РЗА должна испытываться при профилактических восстановлении напряжением 1000 В переменного тока в течение 1 мин. или выпрямленном напряжением 2500 В с использованием мегаомметра или специальной установки.

- 4.7.8. Вновь смонтированные устройства РЗА и вторичные цепи перед вводом в работу должны быть подвергнуты наладке и приемочным испытаниям.

Если проверка при новом включении проводилась сторонней наладочной организацией, включение новых и реконструированных устройств РЗА без приемки их службой РЗА запрещается.

Разрешение на ввод новых устройств и их включение в работу выдается в установленном порядке с записью в журнал РЗА.

- 4.7.9. В службе РЗА на устройства РЗА, находящиеся в эксплуатации, должна быть следующая техническая документация:

- паспорта-протоколы;
- инструкции или методические указания по наладке и проверке;
- принципиальные и монтажные схемы;
- журнал релейной защиты и автоматики;
- карта уставок релейной защиты и автоматики.

- 4.7.10. Вывод устройств РЗА из работы для испытания, даже по утвержденному плану, должен быть оформлен оперативной заявкой.

При угрозе неправильного срабатывания устройство РЗА должно быть выведено из работы с учетом требования п. 4.7.5 без разрешения вышестоящего оперативного персонала, но с последующим сообщением ему (в соответствии с местной инструкцией) и последующим оформлением заявки.

- 4.7.11. Реле, аппараты и вспомогательные устройства РЗА, за исключением тех, уставки которых изменяет персонал РЗА, разрешается вскрывать только работникам службы РЗА, эксплуатирующим эти устройства или по их указанию оперативному персоналу.

- 4.7.12. При работе в цепях управления и РЗА должны быть приняты меры предосторожности против ошибочного отключения оборудования. Работы должны выполняться только изолированным инструментом.

Выполнение этих работ без исполнительных схем, нарядов-допусков запрещается.

По окончании работ должны быть проверены исправность и правильность присоединения цепей тока, напряжения и оперативных цепей. Оперативные цепи РЗА и цепи управления должны быть проверены, как правило, путем опробования в действии.

- 4.7.13. Контроль правильности положения переключающих устройств РЗА; контроль исправности предохранителей или автоматических выключателей в цепях управления и защит; контроль работы устройств РЗА по показаниям устройств внешней сигнализации и приборов; измерение тока небаланса в дифференциальной защите генератора; измерение напряжения небаланса в разомкнутом треугольнике трансформатора напряжения; опробование устройств АПВ должен осуществлять персонал службы РЗА.

Периодичность контроля, порядок действий персонала РЗА при выявлении отклонений от норм должны быть установлены местными инструкциями.

- 4.7.14. Персонал службы РЗА должен периодически осматривать все панели управления, панели релейной защиты, электроавтоматики, сигнализации, обращая особое внимание на правильность положения переключающих устройств и соответствие их положения схемам и режимам работы оборудования.

Периодичность осмотров должна быть установлена руководством ДЭС.

Независимо от периодических осмотров персоналом службы РЗА оперативный персонал ДЭС должен нести ответственность за правильное положение тех элементов РЗА, с которыми ему разрешено выполнять операции.

- 4.7.15. Устройства РЗА и вторичные цепи должны быть проверены и опробованы в объеме и в сроки,

указанные в действующих правилах и инструкциях.

После неправильного срабатывания или отказа срабатывания этих устройств должны быть проведены дополнительные (послеаварийные) проверки по специальным программам.

Уставки релейных защит потребителей, питающихся от ДЭС, должны быть согласованы с персоналом службы РЗА. Изменение уставок разрешается лишь по указанию службы РЗА.

- 4.7.16. Провода, присоединенные к сборкам (рядам) зажимов, должны иметь маркировку, соответствующую исполнительным схемам. Контрольные кабели должны иметь маркировку на концах, в местах разветвления и пересечения потоков кабелей, при проходе их через стены, потолки и пр. Концы свободных жил контрольных кабелей должны быть изолированы.
- 4.7.17. При устранении повреждений контрольных кабелей наращивание и соединение жил должно осуществляться, как правило, с помощью эпоксидных соединительных муфт или на переходных рядах зажимов.
На каждые 50 м одного кабеля в среднем должно быть не более одного из указанных выше соединений.
- 4.7.18. При применении контрольных кабелей с изоляцией, подверженной разрушению под воздействием воздуха, света и масла, на участках жил от зажимов до концевых разделок должно быть дополнительное покрытие, препятствующее этому разрушению.
- 4.7.19. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть всегда замкнуты на реле и приборы или закорочены. Вторичные цепи трансформаторов тока и напряжения должны быть заземлены.
- 4.7.20. В цепях оперативного тока должна быть обеспечена селективность действия аппаратов защиты (предохранителей и автоматических выключателей).
Автоматические выключатели, колодки предохранителей должны иметь маркировку с указанием назначения и тока.
- 4.7.21. Для выполнения переключения дежурным персоналом ДЭС на панелях управления и устройств РЗА с помощью ключей, накладок и других приспособлений должны применяться таблицы положения указанных переключающих устройств для используемых режимов.
Об операциях по этим переключениям должна быть сделана запись в оперативном журнале.
- 4.7.22. На панелях управления ДЭС переключающие устройства в цепях РЗА и противоаварийной автоматики должны быть расположены наглядно, а однотипные операции с ними должны производиться одинаково.

4.8. АЧР (автоматическая частотная разгрузка)

- 4.8.1. Устройства АЧР могут устанавливаться на ДЭС, работающих изолированно.
- 4.8.2. Автоматическое ограничение снижения частоты рекомендуется выполнять с таким расчетом, чтобы при любом возможном дефиците мощности на электростанции возможность снижения частоты ниже уровня 45 Гц была исключена полностью, время работы с частотой ниже 47 Гц не превышало 20 с, с частотой ниже 48,5 Гц - 60 с.
- 4.8.3. Автоматическая частотная разгрузка предусматривает отключение потребителей небольшими долями по мере снижения частоты (АЧР I) или по мере увеличения продолжительности существования пониженной частоты (АЧР II).

Объемы отключения нагрузки устанавливаются, исходя из обеспечения эффективности при любых возможных дефицитах мощности, очередность отключения выбирается так, чтобы уменьшить ущерб от перерыва электроснабжения. Более ответственные потребители должны подключаться к более дальним по времени срабатывания очередям.

Действие АЧР должно быть согласовано с работой устройств АПВ

4.9. Заземляющие устройства

- 4.9.1. Для обеспечения безопасности людей, защиты электроустановок, а также эксплуатационных режимов работы на электростанциях и подстанциях должны быть заземляющие устройства в соответствии с требованиями ПУЭ.

Все металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены или запулены.

- 4.9.2. В качестве защитных мер в соответствии с ПУЭ могут также быть использованы защитное отключение, разделительный трансформатор, двойная изоляция и т.п. Выбор конкретных защитных мер определяется проектом электростанции.
- 4.9.3. При сдаче в эксплуатацию заземляющих устройств электроустановок монтажной организацией должна быть предоставлена следующая документация:
- исполнительные чертежи и схемы заземляющего устройства с указанием подземных коммуникаций;
 - акты на подземные (скрытые) работы по выполнению заземлителей и выводов от них;
 - протоколы испытаний заземляющего устройства.
- 4.9.4. Каждый элемент установки, подлежащий заземлению, должен быть присоединен к заземлителю или заземляющей магистрали посредством отдельного заземляющего проводника. Последовательное соединение с заземляющим проводником нескольких элементов установки запрещается.
- 4.9.5. Присоединение заземляющих проводников к заземлителям, заземляющему контуру и к заземляющим конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и др. - сваркой или болтовым соединением.
- 4.9.6. Заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии. Заземляющие проводники, проложенные в помещениях, должны быть доступны для осмотра. Открыто проложенные заземляющие проводники должны иметь черную окраску.
- 4.9.7. Для контроля заземляющего устройства ДЭС должны проводиться:
- измерение сопротивления заземляющего устройства после монтажа, переустройства и капитального ремонта этого устройства, а также в последующем не реже 1 раза в 6 лет;
 - выборочное вскрытие грунта для осмотра элементов заземлителя, находящихся в земле не реже 1 раза в 12 лет;
 - проверка наличия и состояния цепей между заземлителями и заземляемыми элементами, соединений естественных заземлителей с заземляющим устройством при каждом ремонте оборудования;
 - в установках напряжением до 1 кВ проверка пробивных предохранителей и полного сопротивления петли фаза-нуль для расчета тока однофазного, короткого замыкания и проверки соответствия этому току расцепителей автоматических выключателей или тока плавления предохранителей (возможно также прямое измерение тока к.з. с помощью специальных приборов);
 - измерение напряжения прикосновения у заземляющих устройств, выполненных по нормам на напряжение прикосновения.
- 4.9.8. Измерения сопротивления заземляющих устройств должны производиться в периоды наименьшей проводимости грунтов: летом - при наибольшем просыхании, зимой - при наибольшем промерзании грунтов.
- 4.9.9. Измерения напряжений прикосновения должны производиться после монтажа, переустройства и капитального ремонта заземляющего устройства, но не реже одного раза в 6 лет.
- 4.9.10. Периодичность всех видов работ и измерений может быть сокращена по решению руководства ДЭС в зависимости от местных условий.

4.10. Защита от перенапряжений

- 4.10.1. На ДЭС должны находиться:
- схемы защит от перенапряжений;
 - проект молниезащиты с очертанием защитных зон молниеотводов;
 - акты испытаний вентильных разрядников и ограничителей перенапряжений (ОПН) до и после их монтажа;

- акты на установку трубчатых разрядников;
- протоколы измерения сопротивления разрядников и молниеотводов.

Защита от перенапряжений должна быть выполнена в соответствии с проектом на основании требований ПУЭ и «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений. РД 34.21.122-87» (СПО, Союзтехэнерго, Москва, 1989 г.).

- 4.10.2. От прямых ударов молнии на территории ДЭС должны быть защищены: здания, в которых расположены машинные залы, ЗРУ, нефтехозяйство и маслохозяйство, ОРУ с шинными мостами и гибкими связями, емкости с горюче-смазочными материалами. Для защиты от прямых ударов молний зданий и сооружений, имеющих металлические несущие конструкции кровли или металлическую кровлю, достаточно заземлить металлические части. Здания и сооружения, не имеющие металлических несущих конструкций или металлической кровли, защищаются молниеотводами.

При реконструкции электроустановок зоны защиты молниеотводов должны быть уточнены.

- 4.10.3. Подвеска проводов ВЛ напряжением до 1000 В любого назначения (осветительных, телефонных, высокочастотных и т.п.) на конструкциях ОРУ, отдельно стоящих стержневых молниеотводов, прожекторных мачтах, дымовых трубах и градирнях, а также подводка этих линий к взрывоопасным помещениям запрещается.

На указанных линиях должны применяться кабели с металлическими оболочками или провода в металлических трубах в земле.

- 4.10.4. Ежегодно перед грозовым сезоном должна проводиться проверка состояния защиты от перенапряжений распределительных устройств и обеспечиваться готовность защиты от грозовых и внутренних перенапряжений.

- 4.10.5. Ограничители перенапряжений и вентильные разрядники всех напряжений должны быть постоянно включены.

В ОРУ допускается отключение на зимний период (или отдельные его месяцы) вентильных разрядников, предназначенных только для защиты от грозовых перенапряжений в районах с ураганым ветром, гололедом, резким изменением температуры и интенсивным загрязнением.

- 4.10.6. Профилактические испытания вентильных и трубчатых разрядников, а также ограничителей перенапряжений должны проводиться в соответствии с действующими «Нормами испытания электрооборудования».

- 4.10.7. В сетях с изолированной нейтралью или с компенсацией емкостных токов допускается работа воздушных и кабельных линий электропередачи с замыканием на землю. К отысканию места повреждения персонал должен приступать немедленно и устранять повреждение в кратчайший срок.

В сетях генераторного напряжения, а также в сетях, к которым подключены двигатели высокого напряжения, работа с замыканием на землю допускается в соответствии с п. 4.1.6.

- 4.10.8. Необходимость компенсации емкостного тока замыкания на землю дугогасящими аппаратами определяется проектом ДЭС.

- 4.10.9. Измерения емкостных токов, токов дугогасящих реакторов, токов замыкания на землю и напряжений смещения нейтрали должны проводиться при вводе в эксплуатацию дугогасящих аппаратов и значительных изменениях режимов сети, но не реже 1 раз в 6 лет.

- 4.10.10. Дугогасящие аппараты должны иметь резонансную настройку.

Допускается настройка с перекомпенсацией, при которой реактивная составляющая тока замыкания на землю должна быть не более 5 А, а степень расстройки - не более 5%. Если установленные в сетях 6-10 кВ дугогасящие аппараты имеют большую разность токов смежных ответвлений, допускается настройка с реактивной составляющей тока замыкания на землю не более 10 А. В сетях 35 кВ при емкостном токе замыкания на землю менее 15 А допускается степень расстройки не более 10%.

Разрешается применение настройки с недокомпенсацией при условии, что аварийно возникающие несимметрии емкостей фаз сети (например, при обрыве проводов или перегорании плавных предохранителей) не приводят к появлению напряжения смещения нейтрали, превышающего 70% фазного напряжения.

4.10.11. В сетях, работающих с компенсацией емкостного тока, напряжение несимметрии должно быть не выше 0,75% фазного напряжения.

При отсутствии в сети замыкания на землю напряжение смещения нейтрали допускается не выше 15% фазного длительно и не выше 30% в течение 1 часа.

4.10.12. В сетях и на присоединениях 6-35 кВ в случае необходимости должны быть приняты меры к предотвращению феррорезонансных процессов, в том числе самопроизвольных смещений нейтрали.

5. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЭС

5.1. Организация управления

5.1.1. На электростанции должно быть организовано круглосуточное управление, задачами которого являются:

- ведение требуемого режима работы;
- производство переключений, пусков и остановов;
- локализация аварийных нарушений и восстановление режима работы;
- подготовка к производству ремонтных работ.

5.1.2. Ответственным сменным дежурным по электростанции назначается, в зависимости от мощности ДЭС начальник смены, дежурный механик или старший дежурный машинист. Ответственный дежурный по ДЭС является оперативно-техническим руководителем эксплуатации ДЭС.

5.2. Планирование режима работы

5.2.1. При планировании режима должны быть обеспечены:

- сбалансированность графиков потребления и нагрузки электростанции с учетом состояния оборудования, пропускной способности электрических связей;
- эффективность принципов управления режимом и функционирования систем противоаварийной и режимной автоматики;
- надежность и экономичность производства и выдачи, электрической энергии;
- выполнение годовых графиков ремонтов основного оборудования.

5.2.2. Планирование режима должно осуществляться на основе:

- данных суточных ведомостей и статистических данных электростанции. за предыдущие дни и периоды;
- прогноза нагрузки на планируемый период;
- данных о вводе новых генерирующих мощностей и сетевых объектов;
- данных об изменении нагрузок с учетом заявок потребителей;
- данных о предельно допустимых нагрузках оборудования.

5.2.3. Долгосрочное планирование режима электростанции должно осуществляться для характерных периодов года (годовой максимум нагрузок, летнее время, отопительный период и т.п.). Долгосрочное планирование должно предусматривать:

- составление годовых, квартальных, месячных балансов энергии и баланса мощности на час максимума нагрузок;
- определение и выдачу значений максимума электрической нагрузки и потребления электрической энергии, располагаемой мощности электростанции с учетом заданного коэффициента эффективности использования установленной мощности и наличия энергоресурсов по месяцам года;
- составление годовых и месячных планов ремонта основного оборудования электростанции, устройств релейной защиты и автоматики;
- разработку схем соединений электростанции, тепловых сетей для нормального и ремонтных режимов;

- расчеты нормальных, ремонтных и послеаварийных режимов с учетом ввода новых генерирующих мощностей и выбора параметров настройки средств противоаварийной и режимной автоматики;
 - расчетов токов короткого замыкания, проверку соответствия схем и режимов электродинамической и термической устойчивости оборудования и отключающей способности выключателей, а также выбор параметров противоаварийной и режимной автоматики;
 - расчеты технико-экономических характеристик электростанций, тепло источников для оптимального ведения режима;
 - уточнение конструкций для оперативного персонала по ведению режима и использованию средств противоаварийной и режимной автоматики;
 - определение потребности в расширении ДЭС.
- 5.2.4. Краткосрочное планирование режима электростанции должно производиться с упреждением от суток до недели. Краткосрочное планирование должно предусматривать:
- прогноз суточной электрической нагрузки;
 - решения по заявкам на вывод, в ремонт или включение в работу оборудования с учетом мероприятий по ведению режима, изменению параметров настройки противоаварийной и режимной автоматики.
- 5.2.5. Графики капитальных, средних и текущих ремонтов основного оборудования и сооружений электростанций на предстоящий год должны быть составлены на основании нормативов и заданных значений ремонтной мощности по месяцам года, согласованы и утверждены в установленном порядке.
- Изменение годовых графиков капитальных и средних ремонтов допускается с утверждением в установленном порядке.
- 5.2.6. Должны ежегодно разрабатываться и утверждаться графики ограничения потребителей и отключения нагрузки при недостатке электроэнергии и мощности.

5.3. Управление режимом работы

- 5.3.1. Агрегаты электростанции должны работать в соответствии с заданным режимом. О всех вынужденных отключениях персонал, обслуживающий агрегаты, должен немедленно сообщить соответствующему руководителю для принятия необходимых мер.
- 5.3.2. Ответственный дежурный по электростанции для устранения отклонения от графика нагрузки и обеспечения надежности и экономичности работы имеет право изменить режим работы агрегатов, а также время пуска и остановки агрегатов по сравнению с ранее заданным. О причинах отклонения ответственный дежурный обязан сделать запись в оперативном журнале.
- 5.3.3. При работе в энергосистеме электростанция обязана выполнить заданный диспетчерский график нагрузок электростанции.
- 5.3.4. Диспетчер имеет право при отклонении режима энергосистемы от намеченного, изменить нагрузку электростанции в соответствии с требованиями экономичности или по другим причинам.
- 5.3.5. Электростанции по требованию диспетчера должны повышать нагрузку до полной располагаемой мощности либо снижать ее до технически допустимого минимума. Скорость подъема и снижения нагрузки в нормальных и аварийных условиях, время на пуск и останов агрегатов, минимально допустимые нагрузки по оборудованию должны соответствовать паспортным данным или утверждены руководителем ДЭС.
- 5.3.6. Частота переменного тока должна непрерывно поддерживаться на уровне 50 Гц с отклонениями не более $\pm 0,2$ Гц в соответствии с ГОСТ 13109-87. Максимально допустимое отклонение $\pm 0,4$ Гц.
- Контроль за поддержанием нормальной частоты осуществляет ответственный дежурный по электростанции.
- 5.3.7. При снижении частоты ниже установленных пределов в следствии перегрузки агрегатов или по

другим причинам ответственный дежурный электростанции должен немедленно принять меры к ее восстановлению за счет включения в работу (в необходимых случаях) резервных агрегатов, а при отсутствии их - за счет ограничения отпуска электроэнергии некоторым потребителям согласно специальному графику ограничения, утвержденному в установленном для данной электростанции порядке.

- 5.3.8. После изменения нагрузки, вызванного изменением частоты, персонал электростанции вправе воздействовать на нагрузку только в следующих случаях:
- после восстановления частоты 50 Гц;
 - с разрешения диспетчера;
 - в случае выхода нагрузки за допустимые при данном состоянии оборудования пределы.
- 5.3.9. Ответственный дежурный по электростанции обязан контролировать поддержание нормального напряжения на сборных шинах электростанции.

5.4. Управление оборудованием

- 5.4.1. Оборудование ДЭС, принятое в эксплуатацию, должно находиться в одном из четырех оперативных состояний: работе, резерве, ремонте или консервации.
- 5.4.2. Срочные заявки на неплановые и неотложные ремонты разрешается подавать в любое время суток непосредственно ответственному дежурному по электростанции, в управлении или ведении которого находится отключаемое оборудование.
- Ответственный дежурный имеет право разрешить ремонт лишь на срок в пределах своего дежурства.
- Разрешение на более длительный срок должно быть дано руководством электростанции.
- 5.4.3. В случае, если оборудование требуется отключить немедленно, заявка не оформляется. Отключение должно быть произведено оперативным персоналом электростанции в соответствии с требованиями производственных инструкций с предварительным, если это возможно, или последующим уведомлением вышестоящего оперативного персонала.
- В этом случае технический руководитель электростанции должен направить в вышестоящий орган диспетчерского управления оперативное извещение о причинах отключения и предполагаемой продолжительности ремонта поврежденного узла.
- При необходимости производства планового ремонта на выведенном из работы оборудовании должна быть оформлена соответствующая оперативная заявка.
- Разрешение должно быть дано в установленном порядке.
- 5.4.4. Время операций, связанных с выводом в ремонт и вводом в работу оборудования, должно быть включено в срок ремонта, разрешенный по заявке.
- Если по какой-либо причине оборудование не было отключено в намеченный срок, длительность ремонта должна быть сокращена, а дата включения оставаться прежней.
- 5.4.5. Несмотря на разрешенную заявку, вывод оборудования из работы и резерва или испытания могут быть выполнены лишь с разрешения соответственно старшим по смене электростанции, дежурного диспетчера предприятия сетей непосредственно перед выводом из работы и резерва оборудования или перед проведением испытаний.
- 5.4.6. Персонал электростанции, работающей в системе, не имеет право без разрешения диспетчера осуществлять отключения, включения, испытания и изменения уставок автоматики, а также средств диспетчерского и технологического управления, находящиеся в управлении диспетчера.
- 5.4.7. Ответственный дежурный электростанции при изменениях схем электрических соединений должен проверить и привести в соответствие новому состоянию этих схем настройку защит, систему противоаварийной и режимной автоматики.
- 5.4.8. Оборудование считается введенным в работу из ремонта после уведомления эксплуатирующей организацией о завершении ремонтных работ, включения его в сеть и закрытия оперативной заявки.

5.5. Предупреждение и ликвидация аварии

- 5.5.1. Основными задачами оперативного персонала электростанции при ликвидации аварийных нарушений являются:
- предотвращение развития нарушений;
 - исключение поражения персонала и повреждения оборудования, не затронутого аварией;
 - срочное восстановление энергоснабжения потребителей и нормальных параметров энергии;
 - создание наиболее надежной послеаварийной схемы в целом и отдельных ее частей;
 - выяснение состояния отключившегося и отключенного оборудования и при возможности включения его в работу.
- 5.5.2. У ответственного дежурного по электростанции должна быть местная инструкция по предотвращению и ликвидации аварий, которая составляется в соответствии с типовой инструкцией вышестоящего органа оперативно-диспетчерского управления.
- 5.5.3. Распределение функций по ликвидации аварийных нарушений между диспетчерами энергосистем, предприятия сетей и оперативным персоналом электростанций должно быть регламентировано соответствующими инструкциями.
Для ускорения ликвидации аварий местному оперативному персоналу должна быть предоставлена максимальная самостоятельность.
- 5.5.4. Ликвидацией аварии в зависимости от района ее распространения должен руководить диспетчер энергосистемы, диспетчер РЭС, ответственный дежурный электростанции.
- 5.5.5. Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии запрещается.
Пришедший на смену оперативный персонал используется по усмотрению лица, руководящего ликвидацией аварии. При ликвидации аварии в зависимости от ее характера в порядке исключения допускается передача смены с разрешения вышестоящего оперативного персонала.
Приемка и сдача смены во время переключений, пуска и останова оборудования допускается только с разрешения вышестоящего дежурного и административно-технического персонала.
- 5.5.6. Распределение обязанностей между оперативным персоналом при ликвидации аварии, переключениях, пуске и останове оборудования должно быть регламентировано местными инструкциями.
- 5.5.7. Оперативный персонал даже в присутствии лиц из административно-технического персонала несет личную ответственность за правильность действий при ликвидации аварий, единолично принимая решения и осуществляя мероприятия по восстановлению нормального режима.
- 5.5.8. В случае необходимости вышестоящее лицо из оперативного или административно-технического персонала имеет право поручить руководство ликвидацией аварии другому лицу или взять руководство на себя, сделав запись в оперативном журнале.

5.6. Требования к оперативным схемам

- 5.6.1. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций, настройка средств релейной защиты и автоматики для нормальных и ремонтных режимов должны обеспечивать:
- надежное электроснабжение потребителей;
 - устойчивую работу энергосистемы;
 - соответствие токов короткого замыкания, допустимым для оборудования;
 - соответствие качества электроэнергии отпускаемой потребителям требованиям государственного стандарта;
 - локализацию аварий с минимальными потерями генерирующей мощности и отключение потребителей минимальной мощности.
- 5.6.2. Схемы собственных нужд (СН) электростанций должны выбираться с учетом обеспечения их надежности в нормальных, ремонтных и аварийных режимах путем:
- секционирования шин;
 - автоматического ввода резервного питания любой секции шин СН всех напряжений при

- исчезновении на ней напряжения;
 - обеспечения самозапуска всех ответственных электродвигателей, временно оставшихся без питания, от резервного источника питания;
 - распределения источников питания СН по секциям шин с учетом действия устройств АВР. Источники рабочего и резервного питания должны быть присоединены к разным секциям распределительного устройства;
 - распределение механизмов СН по секциям из условия минимального нарушения работы электростанции в случае выхода из строя любой секции.
- 5.6.3. Присоединение посторонних потребителей (поселков и пр.) к шинам распределительных устройств СН электростанций запрещается.
- 5.6.4. Схемы соединений электростанции раз в три года должен утверждать руководитель ДЭС.

5.7. Оперативный персонал

- 5.7.1. К оперативному персоналу электростанции относятся:
- дежурный персонал, обслуживающий производственные участки в соответствии с утвержденным графиком дежурств;
 - оперативно-ремонтный персонал - ремонтный персонал с правом эксплуатационного обслуживания и выполнения оперативных переключений на производственных участках;
 - руководящий оперативный персонал в смене: начальник смены (старший дежурный машинист).
- 5.7.2. Оперативный персонал должен вести безопасный, надежный и экономичный режим работы оборудования электростанции в соответствии с производственными и должностными инструкциями и оперативными распоряжениями вышестоящего оперативного персонала.
- 5.7.3. Оперативный персонал во время дежурства несет ответственность за правильное обслуживание и безаварийную работу оборудования, а также за чистоту и исправность оборудования, закрепленного за ним в зоне обслуживания.
- 5.7.4. При нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, обнаружении дефектов, угрожающих повреждением оборудования, оперативный персонал должен немедленно принять меры к восстановлению нормального режима работы или ликвидации аварийного положения и предотвращению развития аварии, а также сообщить о происшедшем вышестоящему оперативному лицу и лицам из руководящего административно-технического персонала в соответствии с утвержденным списком.
- 5.7.5. Распоряжение вышестоящего оперативного персонала по вопросам, входящим в его компетенцию, обязательно к исполнению подчиненным оперативным персоналом.
- 5.7.6. Оборудование, находящееся в оперативном управлении вышестоящего оперативного персонала, не может быть включено в работу или выведено из работы без его разрешения, за исключением случаев явной опасности для людей и оборудования.
- 5.7.7. Оперативное распоряжение вышестоящего оперативного персонала должно быть четким, кратким. Выслушав распоряжение, подчиненный оперативный персонал должен дословно повторить текст распоряжения и получить подтверждение, что распоряжение понято правильно. Оперативный персонал, отдав или получив распоряжение или разрешение, должен записать его в оперативный журнал. Распоряжения вышестоящего оперативного персонала должны выполняться незамедлительно и точно.
- 5.7.8. При оперативных переговорах отступление от установленных диспетчерских обозначений оборудования, соединений и устройств РЗА и ПА (противоаварийная автоматика) запрещается.
- 5.7.9. В распоряжении диспетчера по изменению режима работы оборудования должны быть указаны значения изменяемого параметра и время, к которому оно должно быть достигнуто.
- 5.7.10. Распоряжения руководителя соответствующему оперативному персоналу по вопросам, входящим в компетенцию вышестоящего оперативного персонала, должны выполняться лишь

по согласованию с последним.

- 5.7.11. Ответственность за необоснованную задержку выполнения распоряжения вышестоящего оперативного персонала должны нести лица, не выполнившие распоряжение, а также руководители, санкционировавшие это невыполнение или задержку.
- 5.7.12. В случае, если распоряжение вышестоящего оперативного персонала представляется подчиненному оперативному персоналу неверным, он должен немедленно доложить об этом лицу, давшему распоряжение.
При подтверждении распоряжения дежурный должен его выполнить.
Распоряжения вышестоящего оперативного персонала, которые могут угрожать жизни людей, сохранности оборудования или привести к потере питания собственных нужд электростанции, обесточению особо ответственных потребителей, выполнять запрещается. О невыполнении распоряжения должно быть сообщено вышестоящему персоналу.
- 5.7.13. Лица из оперативного персонала, не находящиеся на дежурстве, могут быть привлечены к выполнению работ по обслуживанию энергоустановки только с разрешения соответствующего руководящего лица из дежурного персонала.
- 5.7.14. Замена одного дежурного другим в случае необходимости допускается с разрешения лица, утвердившего график дежурств. Дежурство в течение двух смен подряд запрещается.
- 5.7.15. Каждый дежурный, приступая к работе, должен принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему по графику дежурному.
- 5.7.16. Уход с дежурства без сдачи смены запрещается.
- 5.7.17. При приемке смены дежурный должен:
- ознакомиться с состоянием, схемой и режимом работы энергоустановок, находящихся в его оперативном управлении или ведении, в объеме, определяемом соответствующими инструкциями;
 - получать сведения от сдающего смену об оборудовании, за которым необходимо вести особо тщательное наблюдение для предупреждения нарушений в работе, и об оборудовании, находящемся в резерве и ремонте;
 - выяснить, какие работы выполняются по нарядам и распоряжениям на закрепленном за ним участке;
 - проверить и принять инструмент, материалы, ключи от помещений, оперативную документацию и документацию рабочего места;
 - ознакомиться со всеми записями и распоряжениями за время, прошедшее со своего предыдущего дежурства;
 - принять рапорт от подчиненного персонала и доложить выше стоящему оперативному персоналу о вступлении в дежурство и недостатках, выявленных при приемке смены;
 - оформить приемку-сдачу смены записью в журнале или ведомости за своей подписью и подписью сдающего смену.
- 5.7.18. Оперативный персонал должен периодически в соответствии с местной инструкцией опробовать действие технологической, пожарной, предупредительной и аварийной сигнализации, средств связи, а также проверить правильность показания часов на рабочем месте и т.д.
- 5.7.19. Оперативный персонал должен по утвержденным графикам или письменным распоряжением осуществлять переход с рабочего на резервное оборудование, производить опробование и профилактические осмотры оборудования.
- 5.7.20. Руководящий дежурный и административно-технический персонал имеет право отстранять от дежурства подчиненный ему оперативный персонал, не выполняющий свои обязанности.
- 5.7.21. Оперативный персонал во время смены по разрешению вышестоящего оперативного персонала может кратковременно привлекаться к ремонтным работам и испытаниям с освобождением на это время от дежурства.

5.8. Переключения в электрических установках

- 5.8.1. Все изменения в схемах электрических соединений электроустановок, выполненные при производстве переключений, а также места установки заземлений должны быть отражены на оперативной схеме или мнемосхеме по окончании переключения.
- 5.8.2. Сложные переключения, а также переключения на электроустановках с неисправными блокировочными устройствами должны выполняться по программам, бланкам, картам.
К сложным относятся переключения, требующие строгой последовательности операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, в схемах генераторов, трансформаторов (автотрансформаторов), трансформаторов напряжения, линий электропередач, систем и секции шин, а также переводы присоединений с одной системы (секции) шин на другую, замена выключателей обходными или шиносоединительными; переключения в схемах, имеющих более одного выключателя на присоединения.
Перечни сложных переключений, утверждаемые техническими руководителями соответствующих энергопредприятий должны храниться на диспетчерских пунктах энергопредприятия, щита управления или на рабочем месте ответственного оперативного персонала электростанций.
- 5.8.3. Для повторяющихся сложных переключений должны быть использованы типовые программы, бланки, карты переключений.
При ликвидации аварий или для их предотвращения разрешается проводить переключения без бланков переключений с последующей записью в оперативном журнале.
- 5.8.4. В программах и бланках переключений, которые являются оперативными документами, должны быть установлены порядок и последовательность операций при проведении переключений в схемах электрических соединений электроустановок и цепях релейной защиты и автоматики. Бланки переключений могут быть в форме карт, составленных в виде таблиц с применением символов и сокращенных записей. Бланки переключений (типовые бланки) должны использовать оперативный персонал, непосредственно выполняющий переключения. Программы и бланки переключений должны быть скорректированы при изменениях в главной схеме электрических соединений электроустановок, связанных с вводом нового оборудования, заменой или частичным демонтажем устаревшего оборудования, реконструкцией распределительных устройств, а также при включении новых или изменениях в установленных в РУ устройствах РЗА.
- 5.8.5. Все переключения на электростанциях должны выполняться в соответствии с местными инструкциями по производству переключений.
- 5.8.6. Переключения на электрооборудовании и в устройствах РЗА, находящихся в оперативном управлении вышестоящего оперативного персонала, должны проводиться по распоряжению, а находившихся в его ведении - с его разрешения.
Переключения без распоряжения и разрешения вышестоящего оперативного персонала, но с последующим его уведомлением разрешается выполнять в случаях, не терпящих отлагательства (несчастный случай, стихийное бедствие, пожар, авария).
При пожаре и ликвидации аварии оперативный персонал должен действовать в соответствии с местными инструкциями.
- 5.8.7. В распоряжении о переключениях должна быть указана последовательность операций в схеме электроустановки и в цепях РЗА с необходимой степенью детализации, определяемой вышестоящим оперативным персоналом.
Исполнителю переключения должно быть одновременно выдано не более одного задания на проведение оперативных переключений, содержащего операции одного целевого назначения.
- 5.8.8. Сложные переключения должны выполнять, как правило, два лица, из которых одно является контролирующим.
Контролирующим лицом может быть работник из административно-технического персонала, знающий схему данной электроустановки, правила производства переключений и допущенный к выполнению переключений распоряжением по ДЭС.
При выполнении переключений двумя лицами контролирующим, как правило, должен быть старший по должности. Ответственность за правильность переключений возлагается на оба лица, производящих переключения.

При сложных переключениях допускается привлекать для операций в цепях РЗА третьего человека из персонала службы РЗА. Этот работник, предварительно ознакомленный с бланком переключения и . подписавший его, должен выполнять каждую операцию по распоряжению лица, проводящего переключения.

Все остальные переключения, за исключением сложных, могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

5.8.9. При исчезновении напряжения на электроустановке оперативный персонал должен быть готов к его подаче без предупреждения.

5.8.10. Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в цепи выключатель, должно производиться выключателем.

Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъёмными контактами соединений КРУ (КРУН):

- заземляющих дугогасящих реакторов 6-35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;
- намагничивающего тока силовых трансформаторов 6 кВ и выше;
- зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных и кабельных линий электропередачи;
- зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений с соблюдением требований нормативно-технических документов;
- допускается отключение и включение трех полюсными разъединителями наружной установки при напряжении 10 кВ и ниже нагрузочного тока до 15 А;
- допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены нормативно-техническими документами.

Порядок и условия выполнения операций для различных электроустановок должны быть регламентированы местными инструкциями.

5.8.11. Оперативному персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы все виды блокировки безопасности запрещается.

Деблокирование разрешается только после проверки на месте отключенного положения выключателя и выяснения причины отказа блокировки по разрешению и под руководством лиц, уполномоченных на это письменным указанием по предприятию.

5.9. Эксплуатация средств диспетчерско-технологического управления (СДТУ), сигнализации и связи

5.9.1. При сдаче устройства СДТУ, связи и сигнализации в эксплуатацию должна быть передана следующая техдокументация:

- проектные материалы по устройствам связи;
- исполнительная документация;
- протоколы испытаний устройств связи;
- технические паспорта.

5.9.2. Эксплуатацию и ремонт станционных устройств СДТУ, осуществляет электротехническая группа, выделяющая ответственного за состояние и эксплуатацию устройств связи.

5.9.3. При работе ДЭС в энергосистеме, эксплуатацию всех средств СДТУ осуществляет персонал службы (СДТУ).

5.9.4. Надзор за оборудованием высокого напряжения высокочастотных каналов связи, защиты и телемеханики (конденсаторами связи, силовыми катушками высокочастотных заградителей, заземляющими ножами и разрядниками, устройством антенной связи с линией электропередачи) должен осуществляться персоналом, обслуживающим устройства высокого напряжения.

5.9.5. Действие устройств связи и сигнализации должно периодически проверяться в сроки, установленные местной инструкцией и графиком профилактических работ. График профилактических работ должен согласовываться, если ДЭС работает в энергосистеме, с начальником СДС и утверждаться главным инженером предприятия.

- 5.9.6. В процессе эксплуатации должны производиться контрольные измерения устройств связи (сопротивления изоляции, асимметрии, омического сопротивления цепей связи - 1 раз в год; кабельных линий связи - не реже 1 раза в 3 года).

На линиях связи, намеченных к ремонту, эти измерения должны производиться до и после ремонта.

После повреждения на линии связи должны проводиться внеочередные измерения сопротивления заземлений устройств связи, находящиеся в пределах силовоточного контура, не реже 1 раза в 6 лет, а в остальных устройствах связи - в соответствии с местными инструкциями.

- 5.9.7. Капитальный ремонт устройств связи и сигнализации должен производиться по мере необходимости. Объем ремонтов устанавливается по основе результатов осмотров и испытаний.
- 5.9.8. Вывод из работы основных устройств связи и каналов телемеханики для осмотра, ремонта и профилактических проверок производится в соответствии с местной инструкцией.
- 5.9.9. На каждую установку связи, сигнализации и канала телемеханики должен быть заведен паспорт, содержащий техническую документацию и изменения, вносимые в процессе эксплуатации, а также все сведения о проверках, ремонтах этих установок.
- 5.9.10. ДЭС, не обеспеченные установленными для них средствами связи, не должны приниматься в эксплуатацию.

6. УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА

- 6.1. Тепло отходящей охлаждающей воды может быть использовано для отопления или горячего водоснабжения с использованием аккумуляторов низко потенциального тепла.
- 6.2. Тепло отходящих газов может быть использовано в утилизационных теплообменниках с выдачей горячей воды потребителям.
- 6.3. Во избежание трудностей регулирования температурного режима охлаждения ДВС, охлаждающую воду не рекомендуется использовать в качестве теплоносителя теплофикационных сетей, а рекомендуется вводить промежуточный теплоноситель и соответственно теплообменные аппараты.
- 6.4. Устройство, эксплуатация и освидетельствование котлов--утилизаторов с давлением свыше 0,7 атм. должны соответствовать «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» Госгортехнадзора (ПУ и БЭС).
- 6.5. У каждого котла-утилизатора на выхлопном тракте, в непосредственной близости от места обслуживания котла должно быть байпасное устройство, дающее возможность быстро отключить котел выхлопного тракта. При этом должна быть обеспечена возможность перепуска выхлопных газов помимо котла.
- 6.6. Котлы-утилизаторы должны быть оборудованы арматурой для отключения по воде, приборами контроля по температуре и давлению воды, предохранительным клапаном.
- 6.7. Суммарное сопротивление (увеличение противодействия) котла-утилизатора и выхлопного тракта двигателей не должна превышать величин, указанных в документации завода-изготовителя.
- 6.8. По окончании монтажа котла-утилизатора должно быть произведено испытание с целью установить производительность котла при различных режимах работы двигателя и влияние газового сопротивления всего тракта выхлопа на мощность и экономичность агрегата.
- 6.9. Каждый котел-утилизатор должен иметь порядковый номер, соответствующий номеру двигателя, при котором он установлен металлическую таблицу с указанием завода-изготовителя, заводского номера, года изготовления и номинальных значений основных параметров.
- 6.10. Эксплуатация котлов-утилизаторов должна быть возложена на тепломеханическую группу электростанции.
- 6.11. К эксплуатации котлов-утилизаторов должны быть допущены лица, сдавшие экзамены ПУ и

БЭС и правил техники безопасности.

- 6.12. На электростанции должна быть разработана инструкция по эксплуатации котлов-утилизаторов, порядок пуска и останова их.
- 6.13. Включение котла в работу должно производиться лишь после того, как установится режим работы двигателя. При этом необходимо сначала открыть заслонку на котле, а затем закрыть заслонку на байпасе.
- 6.14. Для питания котлов-утилизаторов должна применяться по возможности мягкая или умягченная вода. В случае отсутствия такой воды котлы-утилизаторы могут питаться водой для заполнения системы внутреннего охлаждения дизелей.
- 6.15. До включения котла в работу необходимо заполнить его водой.
- 6.16. Заполнение котла водой необходимо производить постепенно. При этом должен быть полностью открыт вентиль для удаления воздуха котла; вентиль закрыть лишь после того, как из него пойдет вода.
- 6.17. В паровых котлах после поднятия давления пара до рабочего следует проверить действие предохранительных клапанов. Сдвигание грузов или наложение добавочных грузов на рычаги предохранительных клапанов воспрещается.
- 6.18. При отключении котла-утилизатора следует в первую очередь открыть байпасную заслонку для газов, после этого закрыть заслонку на котле.
- 6.19. Время пуска и остановки котла-утилизатора, а также обнаруженные на котле дефекты должны быть записаны в суточную ведомость двигателя.
- 6.20. На время ремонта и чистки при работающем дизеле, котел-утилизатор должен быть отделен заглушками от выхлопного трубопровода.
- 6.21. Арматура, контрольно-измерительные приборы, лазы и смотровые лючки должны располагаться в местах, удобных для обслуживания.
- 6.22. Температура наружной поверхности котлов-утилизаторов в местах, доступных для обслуживающего персонала, должны быть не более 45°C.
- 6.23. При длительной остановке котла-утилизатора должны быть приняты меры к предохранению его от коррозии и размораживания.
Если котел выводится из действия на срок более 30 суток, то из него спускают воду, тщательно просушивают и плотно закрывают все клапаны, лазы и горловины.
- 6.24. Сроки работы котла-утилизатора между чистками от сажи зависят от чистоты выхлопных газов и должны быть установлены на электростанции путем наблюдения за работой котла.
Сроки очистки котлов от накипи устанавливаются в зависимости от качества питательной воды.
Срок чистки котла-утилизатора от сажи рекомендуется через 340-400 часов, а от накипи 500-800 часов работы котла.
При применении другой технологии очистки теплотехнического оборудования от накипи (например, ультразвукового устройства «Акустик») периоды между чистками котла от накипи могут быть увеличены.
- 6.25. Всякий находящийся в эксплуатации котел-утилизатор должен периодически подвергаться техническому освидетельствованию, т.е. наружному и внутреннему осмотру, а также гидравлическому испытанию.
Освидетельствование котлов-утилизаторов инспекцией Котлонадзора производится в установленные ею сроки.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. Организация эксплуатации

- 1.1. Задачи и организационная структура
- 1.2. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений
- 1.3. Подготовка персонала
- 1.4. Контроль за эффективностью работы ДЭС
- 1.5. Технический надзор. Контроль за организацией эксплуатации
- 1.6. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция
- 1.7. Техническая документация
- 1.8. Метрологическое обеспечение
- 1.9. Техника безопасности
- 1.10. Пожарная безопасность
- 1.11. Природоохранные требования
- 1.12. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации

2. Территория, производственные здания и сооружения

- 2.1. Территория
- 2.2. Производственные здания и сооружения

3. Тепломеханическое оборудование

- 3.1. Топливное хозяйство
- 3.2. Масляное хозяйство
- 3.3. Энергетические масла
- 3.4. Водоснабжение
- 3.5. Трубопроводы и арматура
- 3.6. Дизельный двигатель
- 3.7. Технологические защиты дизель - генератора

4. Электрическое оборудование ДЭС

- 4.1. Генераторы
- 4.2. Электродвигатели
- 4.3. Силовые трансформаторы
- 4.4. Распределительные устройства
- 4.5. Силовые кабельные линии
- 4.6. Освещение
- 4.7. Релейная защита и электроавтоматика
- 4.8. АЧР (автоматическая частотная разгрузка)
- 4.9. Заземляющие устройства
- 4.10. Защита от перенапряжений

5. Оперативное управление ДЭС

- 5.1. Организация управления
- 5.2. Планирование режима работы
- 5.3. Управление режимом работы
- 5.4. Управление оборудованием
- 5.5. Предупреждение и ликвидация аварий

- 5.6. Требования к оперативным схемам
- 5.7. Оперативный персонал
- 5.8. Переключения в электрических установках.
- 5.9. Эксплуатация средств диспетчерско-технологического управления (СДТУ), сигнализации и связи

6. Утилизация тепла