



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«УРАЛО-СИБИРСКАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ-ЧЕЛЯБИНСК»

УТВЕРЖДЕНА

Решением Наблюдательного совета

АО «УСТЭК-Челябинск»

от «23» октября 2020 г.

(протокол от «23» октября 2020 г. № 43)

Техническая политика

Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ГЛАВА I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ	5
1.2. ПРИНЦИПЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ.....	6
1.2.1. Принципы Технической политики при проектировании объектов нового строительства, реконструкции и технического перевооружения	6
1.2.2. Принципы Технической политики в области экологии	7
ГЛАВА II. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ	7
2.1 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ:.....	7
2.1.1 Основные направления Технической политики при новом строительстве, реконструкции и техническом перевооружении котельных и тепловых сетей.....	8
2.1.2. Основные направления Технической политики в области экологии, топливообеспечения, водоснабжения и водоотведения.....	8
2.1.3. Основные направления Технической политики при техническом перевооружении систем теплоснабжения	9
2.1.4. Основные направления Технической политики в области автоматизированных систем управления технологическими процессами.....	10
2.1.5. Основные направления Технической политики в части подготовки персонала для работы на новом и модернизируемом оборудовании	12
2.1.6. Основные направления Технической политики в части подготовки персонала для ремонта оборудования	12
2.1.6.1. Проверка знаний персонала:	13
2.2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНЫХ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....	13
2.2.1. Оперативное обслуживание.....	13
2.2.2. Планирование и организация ремонтной и эксплуатационной деятельности	14
2.3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ ОБОРУДОВАНИЯ	15
2.3.1. Организационные направления	15
2.3.2. Базовые принципы организации технического обслуживания и ремонта	15
2.3.3. Комплексы работ, направленные на обеспечение надежности	16
ГЛАВА III. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ.....	17
3.1. Среднесрочные программы – 5 лет	17
3.2. Краткосрочные программы - 3 года	18
3.3. «Пилотное» внедрение новых видов оборудования на объектах Общества	18

Внутренний документ	Версия 2	Страница 2 из 120
Техническая политика		

3.4. Услуги научно-технической направленности	18
3.5. Технический совет Общества	19
3.6. Нормативное обеспечение реализации Технической политики	19
3.7. Обеспечение надежности в условиях старения оборудования	20
3.8. Повышение эффективности эксплуатации и технического обслуживания оборудования Общества	21
3.9. Программа анализа аварийности и повреждаемости оборудования по статистическим данным эксплуатации	21
3.10. Программа предупреждения чрезвычайных ситуаций и пожаров на энергообъектах Общества	21
3.11. Программа повышения эффективности топливоиспользования	22
3.12. Повышение эффективности систем управления охраной труда и экологической безопасностью	23
3.13. Повышение эффективности системы управления промышленной безопасностью	23
3.14. Аттестация оборудования, технологий и материалов в Обществе	24
3.15. Организация закупок материально-технических ресурсов и оборудования (МТРиО), работ и услуг	24
3.16. Контроль и оценка качества выполнения работ и услуг	24
3.17. Действующее оборудование Общества	25
3.18. Проектируемые объекты	28
3.18.1. Электротехническое оборудование.....	28
3.18.2 Вспомогательное оборудование	32
3.18.2.1 Требования к арматуре.....	32
3.18.3 Системы приточно-вытяжной вентиляции.....	34
3.18.4.Автоматизированные системы управления технологическими процессами	34
3.18.4.4. Дистанционное управление	43
3.18.4.5.Технологические защиты	44
3.18.5.Требования к техническим средствам АСУТП.....	45
3.18.5.1. Контрольно-измерительные средства	45
3.18.5.2. Исполнительные устройства и запорно-регулирующая арматура	51
3.18.5.3 Требования к электропитанию элементов АСУТП	52
3.18.5.4 Метрологическое обеспечение измерительных систем	55
3.18.5.5 Показатели надежности АСУТП.....	58
3.18.5.6 Требования к оборудованию системы АИИС КУЭ	59
3.18.6. Тепломеханическое оборудование.....	59
3.18.6.1. Котлоагрегаты.....	59
3.18.6.2. Горелки	60
3.18.6.3. Котельные.....	61
3.18.6.4 Теплообменные аппараты	62
3.18.6.5. Водоподготовительное оборудование и материалы	63

Внутренний документ	Версия 2	Страница 3 из 120
Техническая политика		

3.19. Насосные станции и трубопроводы тепловых сетей	63
3.20. Оборудование электросетевого комплекса	74
3.21. Авторский надзор	107
3.22. Ввод энергообъектов в эксплуатацию после строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения	108
3.22.1 Продувка газопроводов после проведения монтажа	108
Основные понятия и определения	109

Внутренний документ	Версия 2	Страница 4 из 120
Техническая политика		

Глава I. Общие положения

Техническая политика представляет собой локальный нормативный акт, регламентирующий основополагающие принципы и правила, обязательные для соблюдения Обществом при осуществлении основного вида деятельности.

Соблюдение требований Технической политики является обязательным для Общества.

Техническая политика определяет требования к оценке технического состояния котельных, насосных, ЦТП, подпиточных узлов, электротехнических устройств и тепловых сетей, предельного состояния их оборудования, организации ремонтов и технического обслуживания, обеспечению надежности и экономичности эксплуатирующего оборудования, выбору технических решений и мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению, реализации проектов нового строительства и расширения.

Техническая политика разработана на основе требований действующей нормативной документации, отраслевых руководящих документов в области теплоснабжения, строительства, реконструкции, ремонтов, эксплуатации объектов теплоснабжения.

Срок действия Технической политики – 10 лет с обязательным пересмотром 1 раз в год.

1.1. Цели и задачи Технической политики

Цели:

- надежное обеспечение потребителей тепловой энергией и теплоносителем;
- снижение себестоимости производства тепловой энергии при сохранении надежности и эффективности работы оборудования;
- соблюдение экологических норм в соответствии с принятыми международными обязательствами и национальными законодательными актами и нормативной документацией;
- совершенствование управления технологическими процессами.

Задачи:

- опержающее развитие теплосетевого комплекса с учетом прогнозируемого теплопотребления и преодоления тенденции морального и физического старения оборудования;
- обеспечение устойчивой и безопасной работы всех видов оборудования;
- минимизация повреждений и времени восстановления нормального режима работы оборудования при возникновении аварийных ситуаций;
- снижение издержек на эксплуатацию и поддержание работоспособности энергообъектов;
- минимизация удельных расходов топлива на выработку тепловой энергии;
- рациональное использование всех видов ресурсов;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 5 из 120
Техническая политика		

- использование передовых природоохранных технологий и оборудования для снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- создание единой информационной системы управления предприятием.

Основными приоритетами Технической политики являются:

- защита жизни или здоровья граждан и сотрудников Общества, имущества Общества, а также физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- минимизация негативного воздействия на окружающую среду;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей вырабатываемой и поставляемой на рынок тепловой энергии;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

1.2. Принципы Технической политики

Общие принципы Технической политики включают:

- прозрачность и обоснованность принимаемых технических решений;
- унификация оборудования и технологий на базе апробированных решений;
- непрерывное повышение эффективности топливоиспользования на базе внедрения передовых технологий (как технических, так и организационных), в том числе в области учета энергоресурсов и планирования режимов работы оборудования;
- интеграция усилий сторонних научных, проектных, строительных и иных организаций на основе различных форм взаимодействия (взаимовыгодного сотрудничества) для обеспечения требуемого для развития Общества уровня научно-технического прогресса и принятия оптимальных технических решений;

1.2.1. Принципы Технической политики при проектировании объектов нового строительства, реконструкции и технического перевооружения

Основным критерием при проектировании объектов нового строительства, реконструкции и технического перевооружения должен являться долгосрочный прогноз теплopotребления городского округа в соответствии с утвержденной схемой теплоснабжения.

В основе выбора проектных решений при применении новых, уникальных, не типовых технологий должен лежать критерий технико-экономической эффективности с обязательным учетом основных направлений Технической политики.

За основу проектов нового строительства, реконструкции и технического перевооружения берется утвержденная схема теплоснабжения и разработанные на ее основе программы нового строительства, технического перевооружения и реконструкции, учитывающие прогнозные оценки динамики и режимов и теплopotребления.

При техническом перевооружении дополнительно учитываются:

- оценки важности объекта в части обеспечения надежности, соответствия экологическим требованиям и перспектив его дальнейшего использования с уточненными характеристиками;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 6 из 120
Техническая политика		

- степень надежности объекта (анализ повреждаемости, акты и протоколы оценки технического состояния).

Для повышения технического уровня и качества проектов должны применяться принципы конкурсного проектирования для выбора проектных организаций, обладающих наиболее высоким уровнем квалификации.

Все проекты должны выполняться в соответствии с требованиями законодательных актов, нормативных документов и локальных нормативных актов Общества.

Все вновь разрабатываемые технические решения должны проходить обязательную проверку расчетами, а при необходимости специальными испытаниями и/или проходить независимую экспертизу.

Все реализуемые проектные решения должны размещаться в электронном техническом архиве Общества, а информация о наиболее успешных – в обязательном порядке доводиться до сведения технического персонала Общества для оценки возможности дальнейшего применения (дополнительно, при необходимости, доводится до сведения информация о неуспешных проектных решениях).

Для обеспечения обоснованности выбора основных технических и ценообразующих решений, планирование инвестиционной деятельности при применении новых (не типовых) решений должно выполняться в две стадии:

- I стадия: обоснование предложений по строительству, реконструкции (выполняется при разработке/актуализации схемы теплоснабжения);
- II стадия (проектирование) выполняется в два этапа:
 - Первый этап - ТЭО, проектная документация;
 - Второй этап - рабочая документация.

1.2.2. Принципы Технической политики в области экологии

- обязательный учет и регистрация объектов Общества с целью определения категории негативного воздействия на окружающую среду и мониторинг состояния объектов для обеспечения экологической безопасности и снижения негативного воздействия на окружающую среду;
- использование типовых технических и технологических мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности объектов Общества;
- дифференциальный подход к действующим и проектируемым объектам Общества;
- использование наилучших существующих (доступных) технологий при строительстве новых и реконструкции действующих объектов Общества;
- сочетание общесистемных и технологических природоохранных мер.

Глава II. Основные направления Технической политики

2.1 Основные направления технической политики:

Основные направления технической политики охватывают:

- новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение котельных, тепловых сетей, насосных, ЦТП, подпиточных узлов и тепловых сетей;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 7 из 120
Техническая политика		

- эксплуатацию оборудования котельных, насосных, ЦТП, подпиточных узлов и тепловых сетей;
- техническое обслуживание и ремонт оборудования.

2.1.1 Основные направления Технической политики при новом строительстве, реконструкции и техническом перевооружении котельных и тепловых сетей

При техническом перевооружении действующего оборудования следует стремиться к максимально возможной унификации (как по номенклатуре, так и по производителю), в целях снижения затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонт. Унификация должна предусматриваться для однотипного оборудования внутри каждой котельной. При этом необходимо выбирать наиболее оптимальные решения, предлагаемые отечественными и зарубежными производителями.

При строительстве, реконструкции и техническом перевооружении котельных использовать оборудование и технологии, удовлетворяющие критериям Постановления Правительства РФ от 17 июня 2015г. № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности

Все поставляемое оборудование и связанные процессы проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки такого оборудования, а также организационные мероприятия при подготовке к эксплуатации объектов, хранение, перевозка, реализация и утилизация конечной продукции должны отвечать требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании.

2.1.2. Основные направления Технической политики в области экологии, топливообеспечения, водоснабжения и водоотведения

Техническая политика в области экологии определяется необходимостью соблюдения экологических норм и требований (ограничений) на глобальном, региональном и локальном уровнях, включая обязательные требования, установленные законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды, предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды.

Глобальный уровень – имеющиеся ограничения по Киотскому протоколу.

Региональный уровень – это ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ по многосторонним и двусторонним международным Конвенциям и соглашениям, в том числе «Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния».

Локальный уровень – это ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ, образования отходов, а также физических воздействий, при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды в зоне влияния объектов теплоэнергетики.

2.1.2.1. Общесистемные меры в области экологии

Внутренний документ	Версия 2	Страница 8 из 120
Техническая политика		

Основные направления:

- использование новых более эффективных технологий производства теплоэнергии на базе органических видов топлива, обеспечивающих значительное уменьшение расхода топлива на выработку тепла и негативного воздействия на окружающую среду;
- на котельных должны также предусматриваться технологические решения, обеспечивающие минимизацию выбросов вредных веществ и нахождение их в пределах значений ПДК, а также снижение количества загрязненных стоков в водные бассейны, в частности использованием продувочных вод систем оборотного технического водоснабжения, от химических промывок оборудования, нефтесодержащих вод, сточных вод;
- с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду (уменьшение меди в производимых сбросах), предусматривать замену медесодержащих материалов теплообменного оборудования на изделия из нержавеющей сталей или иных коррозионностойких материалов.

2.1.3. Основные направления Технической политики при техническом перевооружении систем теплоснабжения

Совершенствование систем теплоснабжения с целью повышения уровня эксплуатации, а также экономичности и энергоэффективности производства должно идти по пути внедрения в производство передовых технологий отрасли при формировании и исполнении ремонтных и инвестиционных программ, а именно:

- модернизация действующих отопительных котельных с заменой или реконструкцией котельных агрегатов,
- автоматизация работы оборудования водогрейных котельных, связанная с автоматизацией процессов горения, оптимизация и наладка работы котлов с целью повышения их КПД, снижения расхода топлива и выбросов в атмосферу CO_2 и NO_x ;
- модернизация и автоматизация работы оборудования насосных, центральных тепловых пунктов (ЦТП), индивидуальных тепловых пунктов (ИТП)) с целью снижения затрат на перекачку теплоносителя;
- применение трубных заготовок высокой заводской готовности с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальным защитным покрытием с применением системы оперативного дистанционного контроля с целью снижения тепловых потерь и повышения надежности эксплуатации трубопроводов тепловых сетей;
- применение гибких полимерных труб на тепловых сетях, в которых применяется температурный график 95/70°;
- применение необслуживаемой запорной арматуры;
- применение для теплоизоляции трубопроводов и оборудования современных высокоэффективных теплоизоляционных материалов;
- предпочтительное применение комплексного многослойного покрытия (далее КМП) «Вектор 1025», «Вектор 1214» в качестве наружного антикоррозионного покрытия поверхностей трубопроводов и металлических конструкций тепловых сетей;
- применение автоматической регулирующей арматуры;
- применение регуляторов без сальниковых узлов;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 9 из 120
Техническая политика		

- применение устройств плавного пуска электрических двигателей;
- автоматизация работы перекачивающих насосных станций с целью снижения затрат электроэнергии на перекачку теплоносителя, поддержанию оптимальных параметров гидравлического режима тепловой сети, методами частотного регулирования, включением компенсирующих (конденсаторных) установок, а также их совокупности;
- оптимизация распределения тепловых нагрузок между источниками, в том числе за счет внедрения кольцевой схемы работы тепловых сетей (объединения контуров теплоснабжения);
- диспетчеризация тепловых сетей с обеспечением контроля параметров в узловых точках магистральных и внутриквартальных тепловых сетей;
- применение во внутриквартальных тепловых сетях гибких предизолированных труб;
- применение современных методов контроля и диагностики состояния сетей теплоснабжения;
- оснащение тепловых сетей приборами автоматизации, контроля и учета тепловой энергии, внедрение автоматизированной системы коммерческого учета тепловой энергии;
- реконструкция индивидуальных тепловых пунктов потребителей с применением современного энергосберегающего оборудования (пластинчатые подогреватели, насосное оборудование с частотным регулированием, автоматизация и диспетчеризация) с переводом их на независимую схему;
- проведение режимно-наладочных мероприятий в системах отопления и горячего водоснабжения потребителей;
- проведение энергетического обследования (энергоаудита) тепловых сетей;
- применение частотного привода электродвигателей;
- применение количественно-качественного регулирования тепловой нагрузки;
- применение современных, эффективных методов консервации (при экономическом обосновании) водогрейных и паровых котлов;
- применение современных методов очистки конвективных поверхностей нагрева водогрейных котлов и теплообменного оборудования.

2.1.4. Основные направления Технической политики в области автоматизированных систем управления технологическими процессами

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) должны обеспечивать с минимальным участием человека решение задач управления технологическими процессами производства тепловой энергии. Все новые котельные любой мощности должны оснащаться автоматизированными системами управления.

Требования, изложенные в настоящей Технической политике, относятся к АСУТП всех процессов котельных насосных, ЦТП, ИТП, определяющих производство и передачу тепловой энергии, в том числе к автоматизированному управлению технологическими процессами тепломеханической и электротехнической частей. АСУТП тепломеханической и электротехнической частей котельных, насосных, ЦТП, ИТП могут являться составными частями интегрированной АСУТП.

Техническая политика в области автоматизации технологических процессов на котельных, насосных, ЦТП, ИТП Общества ориентирована на поддержку и применение

Внутренний документ	Версия 2	Страница 10 из 120
Техническая политика		

современной микропроцессорной техники (контроллеров) в соответствии с общепринятыми в мировой практике промышленными стандартами. При внедрении современной микропроцессорной техники, предпочтение должно отдаваться устройствам с развитой системой команд, позволяющим реализовать в реальном времени предусмотренные алгоритмы контроля и управления технологическим процессом.

Техническая политика определяет требования по применению АСУТП технического и организационного характера, относящиеся как к вновь создаваемым, так и к модернизируемым (технически перевооружаемым) автоматизированным системам управления технологическими процессами, используемым на котельных, насосных, ЦТП, ИТП для автоматизированного управления технологическим процессом, осуществляемым при эксплуатации теплоэнергетического оборудования.

Техническая политика учитывает возможность использования для автоматизированного управления полномасштабных АСУТП, включающих все функции, необходимые для эффективного управления данным технологическим процессом при эксплуатации оборудования энергоблоков. Реализация конкретной автоматизированной системы управления технологическим процессом зависит от конкретных задач управления и технологической схемы энергообъекта.

Основные задачи:

- создание полномасштабной АСУТП котельными, насосными, ЦТП, ИТП и обеспечение интеграции в АСУП;
- разработка комплексной программы по автоматизации энергообъектов с привязкой проведения работ по замене устаревшего парка КИП и ЗРА в период текущих и капитальных ремонтов основного и вспомогательного оборудования;
- организация сервисной поддержки в части восстановления работоспособности систем, оказания технических консультаций и выдачи рекомендаций, организация складов с необходимым количеством ЗИП;
- повышение эффективности функционирования объекта в целом в нормальных и аварийных режимах;
- снижение аварийных ущербов и потерь на действующих котельных;
- снижение эксплуатационных затрат и затрат на ремонт основного и вспомогательного оборудования;
- создание единого комплекса технических средств, с интеграцией систем измерений, защиты, автоматики и управления электротехническим оборудованием;
- создание и внедрение средств диагностики основного оборудования, обеспечивающих раннее диагностирование и выявление предполагаемых мест отказа, а также мест требующих предупредительно технического обслуживания для заблаговременного планирования работ в период выполнения ремонтов.

Основные направления развития в области автоматизации технологических процессов на энергообъектах Общества

- замена морально устаревшего парка контрольно-измерительных приборов на современные с возможностью передачи сигнала по цифровым интерфейсам;
- создание полномасштабной системы управления основным и вспомогательным оборудованием;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 11 из 120
Техническая политика		

- унификация и типизация программных и технических решений для снижения общей стоимости внедрения и согласования различных протоколов передачи данных;
- замена устаревшей электроприводной арматуры на современную арматуру;
- внедрение и разработка систем оперативного мониторинга на основе человеко-машинного интерфейса (далее ЧМИ) на различных уровнях управления;
- широкое внедрение микропроцессорных устройств измерений, защиты, автоматики и управления в составе АСУ ТП и SCADA-систем;
- внедрение современного электротехнического оборудования, предназначенного для работы в составе полностью автоматизированных технологических комплексов;
- жесткий контроль выполнения условий технического и программного единообразия, а также совместимости всех систем управления котельных, в том числе при смене поколений вычислительных средств и вновь вводимых объектов производства тепловой энергии.

2.1.5. Основные направления Технической политики в части подготовки персонала для работы на новом и модернизируемом оборудовании

Основными направлениями Технической политики в части подготовки персонала для работы на новом и модернизируемом оборудовании являются:

- организация профессиональной подготовки персонала по новой должности на базе имеющегося общего среднего, среднего специального или высшего профессионального образования;
- самоподготовка персонала;
- организация проведения тренингов персонала;
- проведение конкурсов профессионального мастерства;
- организация обучения персонала работе на новом оборудовании и его обслуживанию на базе предприятий изготовителей;
- переподготовка специалистов в связи с модернизацией имеющегося оборудования и/или его ПО на базе разработчика (изготовителя).

2.1.6. Основные направления Технической политики в части подготовки персонала для ремонта оборудования

Основными направлениями Технической политики в части подготовки персонала являются:

- организация обучения персонала в учебных центрах и на заводах-изготовителях оборудования;
- организация профессиональной подготовки персонала на курсах повышения квалификации;
- организация предэкзаменационной подготовки (теоретической и практической);
- проверка знаний персонала;
- проведение конкурсов профессионального мастерства по специальностям;
- обучение на практике в ходе выполнения проектов совместно с сервисными фирмами.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 12 из 120
Техническая политика		

2.1.6.1. Проверка знаний персонала:

Проверка знаний персонала предусматривает внедрение регламента проверки знаний ремонтного персонала по следующим направлениям:

- организация проведения подготовительных мероприятий;
- осуществление проверки знаний персонала в соответствии с разработанным регламентом проверки знаний персонала.

Проверка знаний персонала осуществляется в три этапа:

первый этап – проверка теоретических знаний каждого экзаменуемого на ПК с использованием программ.

второй этап – выборочная устная проверка знаний наиболее актуальных разделов требований нормативных документов обязательных для данной профессии и должности согласно перечню вопросов.

третий этап – оценка уровня знаний ремонтного персонала:

- должностных и производственных инструкций;
- техника безопасности при ремонте оборудования (в т.ч. по нарядно-допусковой системе);
- оказание доврачебной помощи пострадавшему;
- конструкция и состав ремонтируемого оборудования;
- вывод оборудования в ремонт и приемка оборудования из ремонта.

2.2. Основные направления Технической политики при эксплуатации оборудования котельных и тепловых сетей

2.2.1. Оперативное обслуживание

Целями организации оперативного обслуживания являются:

- внедрение экономически обоснованных методов текущего контроля состояния оборудования, включающий в себя контроль состояния как основного, так и важнейшего вспомогательного оборудования котельных, экспресс-анализа оперативной обстановки и выбора персоналом стандартных вариантов оперативного реагирования (из утверждённых вариантов);
- работа по анализу и корректировке стандартных вариантов действий оперативного персонала по локализации технологических нарушений и восстановлению нормальных режимов работы оборудования, с минимизацией возможного ущерба;
- оптимизация оперативного обслуживания оборудования, его пусков и остановов, производства оперативных переключений, при безусловном обеспечении безопасного производства работ;
- корректировка выполнения оперативно-диспетчерским персоналом операционных функций по производству переключений на оборудовании, исключающая возникновение аварийности по вине персонала;
- мотивация оперативного персонала на улучшение технико-экономических показателей;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 13 из 120
Техническая политика		

2.2.2. Планирование и организация ремонтной и эксплуатационной деятельности

Планирование и организация ремонтной и эксплуатационной деятельности должно осуществляться на основе:

- осуществления планирования и организации ремонта и эксплуатации котельных в соответствии с действующими нормативными документами, условиями договоров аренды объектов теплоснабжения, инструкциями заводов-изготовителей, опыта эксплуатации, ресурса основных элементов оборудования установленного производителем;
- осуществления планирования и организации ремонта и эксплуатации тепловых сетей в соответствии с требованиями нормативных документов на современные энергоэффективные материалы и технологии прокладки, с учетом применения высоко-технологичного оборудования, материалов и элементов трубопроводов высокой заводской готовности (в частности, планирование ремонтной деятельности в тепловых сетях должно осуществляться в планово-предупредительном порядке);
- внедрения системы планирования ремонтов на основе оценки финансовых рисков от аварийной остановки оборудования;
- проведения диагностического обследования и анализа повреждаемости оборудования и установление на основании этих данных оптимальных сроков проведения ремонтов;
- разработки предложений по техническому перевооружению, совершенствованию проектных решений;
- разработки предложений по повышению эффективности топливоиспользования;
- снижения издержек и потерь при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонтах;
- совершенствования организационных структур подразделений Общества;
- организации профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации эксплуатационного и административного персонала в соответствии с локальными нормативными актами Общества;
- оптимизации аварийного резерва оборудования;
- решения технических проблем при эксплуатации через оформление информационных писем, оперативных указаний, циркуляров, технических решений со статусом обязательности исполнения, приказов, распоряжений, решений совещаний и других управленческих решений;
- экспертизы продолжительности капитальных и средних ремонтов основного оборудования;
- повсеместного проведения измерений параметров теплоносителя в контрольных точках тепловой сети (определения падения давления на участках сетей, измерения расходов теплоносителя ультразвуковым переносным расходомером, телевизионной съемки тепловых сетей);
- проведения измерений на ЦТП, оценки работы автоматических регуляторов, проведения измерений для определения фактических напорно-расходных характеристик насосов;
- анализа данных с приборов учета тепла потребителей, ЦТП, котельных;
- ведения видеофиксации сложных переключений в электроустановках выше 1000 В, включая сложные переключений с устройствами релейной защиты и автоматики, так

Внутренний документ	Версия 2	Страница 14 из 120
Техническая политика		

же переключений, не отнесенных к категории сложных, при наличии неисправной оперативной блокировки;

- работы по анализу результатов видеофиксации выполненных переключений, при необходимости проведения корректирующих и предупреждающих действий по совершенствованию оперативных переключений.

2.3. Основные направления Технической политики при техническом обслуживании и ремонте оборудования

2.3.1. Организационные направления

Планирование и организация технического обслуживания и ремонта оборудования должны осуществляться на основе:

- действующих нормативных документов, инструкций заводов-изготовителей, опыта эксплуатации, ресурса основных элементов оборудования, установленного производителем;
- требований нормативных документов на современные энергоэффективные материалы и технологии прокладки тепловых сетей, с учетом применения высокотехнологичного оборудования, материалов и элементов трубопроводов высокой заводской готовности (в частности, планирование ремонтной деятельности в тепловых сетях должно осуществляться в планово-предупредительном порядке);
- установления оптимальных сроков проведения ремонтов на основании результатов проведения диагностического обследования и анализа повреждаемости оборудования.

2.3.2. Базовые принципы организации технического обслуживания и ремонта

- при реконструкции, техническом перевооружении, модернизации, капитальном и среднем ремонте основного и вспомогательного оборудования организация работ производится через аутсорсинг;
- организация капитальных ремонтов арендованного оборудования проводится в соответствии с условиями договоров аренды и постановления правительства РФ №889 «О выводе в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей»;
- все виды технического обслуживания и ремонтов оборудования выполняются производственным или оперативно-ремонтным персоналом Общества;
- совершенствование системы контроля качества;
- оценка качества выполненных ремонтных работ на основе сравнения технико-экономических показателей оборудования до и после проведенного ремонта;
- применение системы ключевых показателей эффективности (КПЭ) ТОиР;
- внедрение новых технологий ремонта и обслуживания оборудования;
- внедрение и освоение современного, высокотехнологичного оборудования и приспособлений для ремонта оборудования;
- обучение ремонтного персонала новым технологиям ремонта с применением современного инструмента, приспособлений и оснастки.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 15 из 120
Техническая политика		

2.3.3. Комплексы работ, направленные на обеспечение надежности

Мероприятиями, направленными на обеспечение надежности являются:

- переход к ремонтам преимущественно на основе оценки технического состояния, внедрение методов и средств диагностики оборудования, в том числе без вывода из эксплуатации;
- внедрение специализации ремонтных работ;
- применение новых технологий ремонта оборудования и новых материалов, обеспечивающих высокое качество и снижение затрат;
- разработка и совершенствование нормативно-технической и эксплуатационной документации, технологических карт на выполнение ТОиР;
- развитие и совершенствование диагностических компетенций;
- внедрение современных приспособлений, оснастки, средств механизации работ по ремонту оборудования;
- мотивация персонала с целью уменьшения сроков ремонта теплосетевого оборудования.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 16 из 120
Техническая политика		

Глава III. Реализация Технической политики

Инструментом реализации Технической политики является система производственных программ (программ технических воздействий и инвестиционных программ, включая программы нового строительства) (далее – программы).

В производственные программы включаются проекты по реконструкции и техническому перевооружению действующего оборудования и связанных с ним объектов котельных и тепловых сетей, относящиеся по учету к объектам нового строительства, с учётом программы ремонтов и технического (сервисного) обслуживания оборудования.

Разрабатываются среднесрочные и годовые программы. При составлении программ необходимо учитывать влияние их реализации на экономику Общества в целом. Кроме того, рекомендуется предусматривать вариантность программ в долгосрочной перспективе.

Основные механизмы реализации:

- проекты нового строительства, реконструкции и технического перевооружения, в которых применение новых технических решений, оборудования и технологий должно регламентироваться на основе требований Технической политики;
- целевые программы внедрения новой, более совершенной техники;
- научно-технические услуги и нормативно-техническое обеспечение.

При формировании программ ремонтов, реконструкции и строительства планировать объем выполнения регламентных работ с учетом требований инструкций по эксплуатации, нормативно-технической документации и иного законодательства РФ. С целью формирования целостных и протяженных участков тепловых сетей, выполненных современными способами прокладки с применением эффективных материалов и конструкций, выбор участков тепловой сети осуществлять руководствуясь результатами диагностирования состояния трубопроводов, топологией сети, требованиями обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, а также принципами комплексного и целесообразного выполнения ремонта, реконструкции или строительства

3.1. Среднесрочные программы – 5 лет

Плановый период среднесрочной программы – 5 лет. Среднесрочные программы формируются с учетом фактического исполнения программы за прошедшие периоды. По итогам прошедшего года среднесрочные программы формируются на каждые последующие пять лет. Среднесрочные производственные программы формируются исходя из состояния конкретных единиц оборудования. Учитывается состояние оборудования, тенденция его изменения, выполнение программы за прошлый период.

Выбор метода воздействия на действующее оборудование осуществляется с использованием информации:

- о моральном и физическом износе объекта;
- надежности различных видов оборудования;
- стоимости метода воздействия;
- стоимости обслуживания разных типов оборудования.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 17 из 120
Техническая политика		

Перечень проектов технических воздействий, целесообразных к реализации в планируемом периоде формируется на основании среднесрочной производственной программы с учетом состояния конкретных единиц оборудования, динамики его изменения (на основе статистики наблюдения за состоянием оборудования) и фактом выполнения производственной программы за прошлый плановый период.

3.2. Краткосрочные программы - 3 года

Краткосрочная программа формируется на основе первого года среднесрочной программы с учетом фактического (ожидаемого) исполнения годовой программы за прошлый плановый период.

Ежегодно производится корректировка краткосрочной программы (на предстоящие три календарные года). Одновременно с формированием краткосрочной программы вносятся изменения в среднесрочную программу на следующие 5 лет (актуализация) и формирование годовой программы на последний (третий) год среднесрочной программы.

Подходы к выбору технических воздействий учитывают особенности оборудования, сооружений котельных и тепловых сетей, находящихся на разных стадиях жизненного цикла.

3.3. «Пилотное» внедрение новых видов оборудования на объектах Общества

Статус «пилотного» присваивается проектам, обладающим следующими характеристиками:

- наличие обоснованной потребности применения новой техники или технологии;
- новизна научно-технических решений, заложенных в основу проектных решений, обеспечивающая достижение качественного улучшения технико-экономических показателей и надежности проектируемого объекта в целом;
- наличие научно-технического задела в части разработки новой техники или технологии, позволяющее предполагать положительный результат разработки и внедрения новой техники или технологии;
- решение соответствующего органа управления Общества на основе заключения Технического совета о сооружении объекта с применением образцов новой техники или технологии.

3.4. Услуги научно-технической направленности

Привлечение, при необходимости, экспертов сторонних специализированных организаций:

- к участию в работе комиссий по расследованию причин повреждения оборудования на объектах Общества;
- к разработке технических решений и рекомендаций по реконструкции и модернизации оборудования, направленных на повышение их надежности, живучести, безопасности и экономичности;
- к разработке локально-нормативных справочников по расчету численности персонала;
- к проведению экспертизы технических регламентов, национальных стандартов, стандартов организации и другой нормативной документации по энергетическому оборудованию, устройствам релейной защиты, противоаварийной автоматики и связи, системам диагностики;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 18 из 120
Техническая политика		

- к участию в проведении контрольных испытаний оборудования, имеющего повышенную повреждаемость в процессе эксплуатации, на соответствие нормативной документации и требованиям Общества;
- к разработке и выдаче рекомендаций по модернизации установленного оборудования на основании результатов дополнительных или контрольных испытаний;
- к подготовке информационных материалов, писем, противоаварийных циркуляров для Общества»;
- к подготовке заданий на проектирование объектов Общества, в том числе по пилотным объектам;
- к проведению технической экспертизы проектов по новому строительству, расширению, реконструкции и техническому перевооружению объектов Общества;
- к подготовке технико-экономических обоснований реализации пилотных проектов;
- к участию в подготовке закупочной документации и проведении закупочных процедур по реализации проектов сооружения объектов Общества;
- к проведению метрологической экспертизы нормативной и проектной документации.

3.5. Технический совет Общества

Для контроля исполнения Обществом требований Технической политики, координации работ по разработке и организации внедрения новой техники и технологий, направленных на повышение эффективности функционирования энергетического комплекса, снижение издержек его эксплуатации, ремонта и повышения надежности его работы, охраны окружающей среды и здоровья персонала, на основе принятых органами управления Общества решений, действует Технический совет Общества (далее по тексту – Технический совет).

Состав и порядок работы Технического совета устанавливается распорядительным документом, утвержденным уполномоченным органом Общества.

3.6. Нормативное обеспечение реализации Технической политики

Нормативное обеспечение реализации Технической политики включает 3 области:

- участие в разработке технических регламентов и национальных стандартов;
- разработка локальных нормативных актов в соответствии с требованиями ПТЭТЭ, постановления правительства №889 "О выводе в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей", федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении", Приказа Ростехнадзора от 25.03.2014 №116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и т.д.
- разработка внутренних нормативных документов в рамках проекта по разработке системы менеджмента качества, руководствуясь ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 19 из 120
Техническая политика		

3.7. Обеспечение надежности в условиях старения оборудования

Основные принципы включают реализацию следующих направлений:

- стратегическое управление надежностью (повышение надежности выделенной части оборудования заменой наиболее ответственных элементов и объектов);
- оперативное управление надежностью (способы и приемы повышения надежности объекта или его части проведением ремонта, модернизации, дооснащения, выполнением специальных работ по реконструкции);
- антикризисное управление надежностью (восстановление нормального состояния оборудования или объекта выполнением аварийных ремонтов при росте числа отказов в результате массового проявления технических дефектов тех или иных конструкций или узлов оборудования, воздействия неблагоприятных климатических и погодных явлений, паводка, пожаров, техногенных аварий);
- развитие методического и программного обеспечения организации расследования технологических нарушений, сбора и учета информации, анализа для оптимизации надежности оборудования для этапов планирования развития и эксплуатации;
- организация нормативно-технического обеспечения, разработка и пересмотр соответствующих НТД, включая методические указания по заполнению актов расследования технологических нарушений со сводными классификаторами, по определению экономического ущерба от нарушения работы оборудования, по оценке надежности оборудования по данным эксплуатации, а также анализу и оптимизации (обеспечение) надежности на этапах планирования развития и проектирования;
- разработка требований к информационному обеспечению задач надежности, организация мониторинга и статистического анализа аварийности оборудования с получением необходимых показателей надежности (параметр потока отказов, интенсивность восстановления, недоотпуск тепловой энергии, причинение ущерба и др.), формирование и поддержание информационных баз, разработка и внедрение современных систем расследования, оформления технологических нарушений и анализа базы данных по аварийности в надежностных показателях регистрации аварийных событий и процессов;
- совершенствование требований по показателям надежности к энергетическому оборудованию, включая системы защиты и автоматики, на этапах проектирования, закупок, эксплуатации (диагностика, мониторинг, тестирование, испытание);
- разработка и обоснование критериев оценки состояния основного оборудования;
- реализация системы мониторинга технического состояния основных элементов оборудования;
- для магистральных трубопроводов тепловых сетей Ø500мм и более, проложенных в труднодоступных местах (автомагистрали, перекрестки и т.п.) в гильзах, непроходных каналах применять в качестве обязательных методов определения фактического состояния трубопроводов дистанционную внутритрубную диагностику.
- совершенствование планирования и организации ремонтов с учетом фактора надежности;
- обеспечение длительной консервации тепломеханического оборудования с использованием плёнообразующих аминов;
- внедрение автоматизированной системы планирования ремонтов;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 20 из 120
Техническая политика		

- выполнение диагностики эксплуатируемого теплосетевого оборудования, направленной на выявление дефектов и предотвращение возможных технологических нарушений.

3.8. Повышение эффективности эксплуатации и технического обслуживания оборудования Общества

Наиболее существенное повышение эффективности эксплуатации оборудования обеспечивается по следующим направлениям:

- использование в работе нового, современного оборудования с применением сервисных работ;
- разработка стратегии и планов реализации постепенной замены аналоговой аппаратуры измерения и управления на цифровые системы с учетом сложившихся практик по применению однотипной аппаратуры;
- переход к ремонтам на основе оценки технического состояния с внедрением надежных методов и средств диагностики текущего технического состояния оборудования без вывода оборудования из работы;
- механизация выполнения работ на оборудовании;
- оптимизация аварийного резерва оборудования, четкая организация ликвидации аварийных ситуаций;
- улучшение противопожарного состояния.

В соответствии с конструктивными особенностями, технологией и условиями производства работ, структурой управления оборудованием организацию обслуживания необходимо осуществлять силами специально подготовленного и прошедшего аттестацию персонала, специализирующегося на проведении основных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту.

3.9. Программа анализа аварийности и повреждаемости оборудования по статистическим данным эксплуатации

Основные направления программы:

- прогнозирование ресурсных показателей основного оборудования;
- оценка изменений показателей надежности оборудования и объектов во времени;
- разработка методики определения показателей безопасности энергетических объектов.

3.10. Программа предупреждения чрезвычайных ситуаций и пожаров на энергообъектах Общества

Основные направления программы:

- разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий при чрезвычайных ситуациях природного характера;
- разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

При проведении реконструкции зданий и сооружений, а так же на объектах нового строительства в зданиях I и II степеней огнестойкости для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих металлических элементов здания, отвечающих за его общую

Внутренний документ	Версия 2	Страница 21 из 120
Техническая политика		

устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре, следует применять конструктивную огнезащиту по пункту 3.6 ГОСТ Р 53295-2009 (с изменениями №1 внесенными Приказом Росстандарта от 09.07.2014 № 729-ст). Применение тонкослойных огнезащитных покрытий, по п. 3.13 ГОСТ Р 53295-2009 (с изменениями №1 внесенными Приказом Росстандарта от 09.07.2014 № 729-ст) для стальных конструкций, являющихся несущими элементами зданий I и II степеней огнестойкости, допускается только для конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм.;

- разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий гражданской обороны;
- соблюдение требований к системам обнаружения пожара:

Системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации) должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта. Эти системы должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей. Перечень объектов, подлежащих оснащению указанными системами установлен в СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

Автоматическая пожарная сигнализация должна монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. В зависимости от разработанного при её проектировании алгоритма она должна обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием, а также автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав пожарной сигнализации.

Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения.

Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения.

Автоматические установки пожарной сигнализации должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания.

3.11. Программа повышения эффективности топливоиспользования

Программа включает в себя следующие направления:

- разработка и реализация эффективной системы учета и анализа технико-экономических показателей;
- разработка и реализация процесса непрерывного повышения эффективности топливоиспользования (унифицированная организация работы по непрерывному повышению эффективности топливоиспользования);

Внутренний документ	Версия 2	Страница 22 из 120
Техническая политика		

- проведение энергетических обследований энергообъектов Общества с разработкой мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- разработка и реализация программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- разработка и внедрение систем мотивации персонала на улучшение технико-экономических показателей.

3.12. Повышение эффективности систем управления охраной труда и экологической безопасностью

Ключевые направления:

- сохранение жизни и здоровья работников, охрану окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, снижение негативного влияния на окружающую среду;
- постоянное совершенствование системы управления охраной труда и системы управления экологической безопасностью, которые являются неотъемлемыми составляющими всех видов деятельности;
- снижение воздействия вредных и опасных факторов, влияющих на окружающую среду, профессиональную безопасность и здоровье сотрудников;
- эффективное и бережное использование природных ресурсов;
- сокращение выбросов парниковых газов;
- вовлечение персонала в решение вопросов, связанных с экологической, профессиональной безопасностью и здоровьем, сокращением производственных рисков;
- планирование и реализация мероприятий, направленных на улучшение условий труда собственного персонала и персонала подрядных организаций, повышение культуры безопасности, а также проведение лечебно-профилактических и социально-экономических мероприятий.

3.13. Повышение эффективности системы управления промышленной безопасностью

Ключевые направления:

- совершенствование структуры управления промышленной безопасностью и ее места в общей системе управления эксплуатирующей организации;
- оптимизация материального и финансового обеспечения мероприятий, осуществляемых в рамках системы управления промышленной безопасностью;
- организация на основе Интернет-ресурсов информационного обеспечения в рамках системы управления промышленной безопасностью;
- формирование стратегии развития системы управления промышленной безопасностью;
- разработка основных положений и проведение единой технической, организационной и экономической политики, обеспечивающей неуклонное повышение надёжности и безопасности энергетического производства с соблюдением законодательных и нормативно-технических актов в области промышленной безопасности;
- организация и координация взаимодействия в области промышленной безопасности с экспертными и консалтинговыми организациями;
- повышение эффективности осуществления производственного контроля.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 23 из 120
Техническая политика		

3.14. Аттестация оборудования, технологий и материалов в Обществе

Оборудование, технологии и материалы, применяемые в Обществе, должны соответствовать требованиям действующего законодательства Российской Федерации.

Аттестация оборудования, технологий и материалов как элемент входного контроля:

- приемка новых (не применявшихся ранее на объектах Общества) видов оборудования, технологий и материалов отечественного производства;
- обязательное наличие сертификатов на оборудование, технологии и материалы импортного производства (в рамках обязательной сертификации на соответствие техническим регламентам РФ, которую проводят независимые Органы по сертификации);
- организация контрольных испытаний технологий, материалов, серийно выпускаемого оборудования;
- исключение приобретения для объектов Общества оборудования, технологий и материалов, не соответствующих требованиям стандартов, отраслевой и внутренней нормативной документации, условиям применения.

3.15. Организация закупок материально-технических ресурсов и оборудования (МТРиО), работ и услуг

Основными направлениями Технической политики являются:

- увеличение доли открытых закупочных процедур приобретения Обществом МТРиО, работ и услуг для обеспечения должного уровня конкуренции и привлечения широкого круга претендентов;
- гибкий подход к формированию требований к закупаемым МТРиО, работам и услугам для привлечения предложений с новыми техническими решениями;
- расширение критериев отбора победителей закупочных процедур для обеспечения баланса надежности, стоимости, простоты и экономичности в эксплуатации приобретаемых МТРиО;
- выстраивание партнерских отношений с ведущими производителями энергетического и электротехнического оборудования для получения своевременной информации о новейших технических решениях с возможностью влияния на дальнейшее совершенствование закупаемых МТРиО;
- определение поставщиков наиболее эффективных и качественных МТР и услуг при оптимальной стоимости;
- организация приобретения больших партий МТРиО, подтвердивших свое высокое качество, для снижения затрат на приобретение и эксплуатацию унифицированного оборудования.

3.16. Контроль и оценка качества выполнения работ и услуг

При выполнении любых видов работ/услуг на объектах Общества контролируется качество выполнения работ/услуг, при этом:

- особо контролируется выполнение работ, которые влияют на безопасность, на соответствие технологии строительства, реконструкции, капитального ремонта и т.д.;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 24 из 120
Техническая политика		

- проверяется соответствие выполняемых работ и проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, строительным нормам и правилам, государственным стандартам и техническим условиям и т.д.;
- подразделения Общества участвуют во входном контроле закупленных подрядчиком материалов, осуществляют контроль за правильностью использования подрядчиком материалов заказчика;
- производится контроль за ходом и качеством работ, соблюдением сроков их выполнения (графика);
- оперативно решаются вопросы по устранению отклонений от условий договора подачи подрядчику/исполнителю претензии о несоответствии и принимаются правомерные меры вплоть до принятия решения о замене подрядчика/исполнителя при отказе о устранения недостатков в соответствии с условиями заключенных договоров (при обнаружении отклонений от условий договора, которые могут ухудшить качество работ или повлечь иные их недостатки указанные меры принимаются незамедлительно).

При приёмке оборудования, зданий и сооружений Общества из ремонта оценка качества производится в соответствии с требованиями СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей» и включает в себя оценку качества отремонтированного оборудования и оценку качества ремонтных работ.

3.17. Действующее оборудование Общества

Подход к выбору вида воздействий на основные фонды действующих котельных, насосных, ЦТП и тепловых сетей должен быть дифференцированным по уровню морального и физического износа, определяемого по ряду параметров: возраст, тип и конструктивные особенности оборудования, зданий и сооружений, техническое состояние, история работы и воздействий, географическое положение и др. (оценка состояния оборудования приведена в Приложении №1). Выбор воздействия должен также осуществляться с учетом совокупной стоимости владения активом при альтернативных вариантах.

1. Повышение эффективности котельной установки:

- снижение температуры уходящих газов;
- газоплотное исполнение ограждений топочной камеры и конвективной шахты;
- применение технологий бесплазовочного сжигания твердого топлива;
- применение технологий консервации водогрейных и паровых котлов на длительные сроки;
- внедрение реле потока на нагревательном сетевом контуре на вводе в котел с выводом уставки на останов котла.
- подбор котельного оборудования с учетом базовых и пиковых нагрузок, летнего режима;
- замена горелок при соответствующем технико-экономическом обосновании;
- применение конденсационных котлов при соответствующем технико-экономическом обосновании;
- ликвидация (замещение) неэффективных котельных;
- применение алгоритма системы автоматизации котельной.

Алгоритм автоматизации котельной должен содержать в себе:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 25 из 120
Техническая политика		

1.1. Алгоритм каскадного управления и ротации ведущего и ведомого котла, устанавливающий:

- выбор котла: ведущий/ведомый/резерв;
- смену котлов, ведущий/ведомый/резерв по истечении времени наработки или выхода в аварийный режим одного из котлов (горелки);
- регулировку мощности котла в зависимости от температурного графика теплоносителя в зависимости от наружного воздуха;
- контроль параметров: температуру теплоносителя (подающий), давление теплоносителя (подающий, обратный трубопроводы), давление газа (перед котлом);
- контроль аварии (неисправности) горелки.

1.2. Алгоритм каскадного управления и ротации насосов, устанавливающий:

- выбор насоса: ведущий/ведомый/резерв;
- смену насосов: ведущий/ведомый/резерв по истечении времени наработки или выхода в аварийный режим одного из насосов;
- наличие теплоносителя до насосов (защита по сухому ходу); в случае отсутствия сигнала о наличии теплоносителя насос выводится из рабочего режима;
- контроль давления теплоносителя до/после насосов.

1.3. Алгоритм управления баком подпитки, устанавливающий:

- контроль уровня воды в баке подпитки; управление клапаном на заполнение бака;
- контроль аварийного уровня воды (минимум/максимум) в баке. Включение сигнализации.

1.4. Алгоритм безопасности и аварийных ситуаций, устанавливающий:

- включение световой/звуковой сигнализации;
- постоянный контроль состояния и данных датчиков измерения и контроля параметров теплоносителя;
- контроль процесса работы котлового и насосного оборудования по максимально допустимым параметрам: температура, давление, наличие газа;
- контроль параметров сигнализатора загазованности; в случае превышения порогов СО и/или СН₄ остановка работы котельной, включение световой/звуковой сигнализаций, передача сигнала диспетчеру;
- контроль охранно-пожарной сигнализации; включение световой/звуковой сигнализаций, передача сигнала диспетчеру;
- включение сигнализации об аварийных ситуациях и выходах параметров за установленные значения;
- защиту оборудования от перепадов напряжения и перепадов давления в системе.

2. Модернизация водоподготовки и водоотведения:

- использование термостабильных комплексонов для водоподготовки подпитки теплосети;
- использование мембранных технологий водоочистки;
- переход на противоточные схемы ионного обмена;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 26 из 120
Техническая политика		

- применение высокотехнологичных станций по очистке сточных вод с водоподготовительных установок (ВПУ).
- замена комплексонатной водоподготовки на ионный обмен;
- внедрение деаэрационного оборудования при комплексной реконструкции котельных с большим объемом контура (при экономической целесообразности);
- особый контроль проведения качественных промывок внутридомовых систем потребителей и распределительных систем эксплуатационных районов;
- использование коррозионностойких полимерных конструкционных материалов;
- автоматизация технологических процессов и химконтроля;
- применение усреднителей сточных вод с водоподготовительных установок (ВПУ) и продувочных линий.

3. Электротехническое оборудование:

- замена систем контроля и диагностики;
- замена силовых и измерительных трансформаторов;
- замена выключателей;
- замена распределительных устройств;
- замена высоковольтных кабелей;
- замена оборудования собственных нужд;
- замена систем управления, связи, защиты;
- внедрение частотного регулирования производительности насосов и вентиляторов.
- замена морально и технически устаревшего оборудования на современное с увеличенным сроком службы, соответствующее требованиям по энергоэффективности, а также требующее меньших ресурсов для проведения технического обслуживания.

4. Насосные станции и трубопроводы тепловых сетей:

Основным перспективным направлением при ремонте, эксплуатации, строительстве, модернизации и реконструкции насосных станций и трубопроводов тепловых сетей является применение:

- мало-обслуживаемого оборудования;
- современных конструкций трубопроводов, применение трубных заготовок высокой заводской готовности с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальным защитным покрытием с применением системы оперативного дистанционного контроля;
- современных насосных агрегатов и энергоэффективного электротехнического оборудования;
- арматуры и устройств на тепловых сетях с увеличенным межремонтным циклом и меньшим объемом регламентных работ;
- для теплоизоляции трубопроводов и оборудования современных высокоэффективных теплоизоляционных материалов;
- с оснащением тепловых сетей приборами учета тепловой энергии и реконструкцией индивидуальных тепловых пунктов потребителей с переводом их на независимую схему.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 27 из 120
Техническая политика		

3.18. Проектируемые объекты

Выбор технических решений для проектируемых объектов Общества должен учитывать имеющийся опыт эксплуатации действующих объектов, современный уровень развития техники и технологий, а также стоимость и эффекты альтернативных вариантов инвестиционных решений.

Настоящий раздел определяет основные требования и ограничения, предъявляемые к оборудованию как действующих, так и проектируемых объектов на стадии разработки и выбора технического решения.

Наиболее перспективным является применение оборудования, не требующего капитального ремонта в течение всего срока службы. Электротехническое оборудование должно быть оснащено комплексными диагностическими системами управления, обеспечивающими достаточный контроль состояния оборудования и режима его работы.

Обязательным требованием к вновь поставляемому оборудованию является обеспечение мероприятий по энергетической эффективности в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и экологических мероприятий в соответствии с действующим законодательством по охране природы.

При проведении внутренней технической экспертизы производится оценка соответствия проектной документации:

- проверка на соответствие техническому заданию, требованиям национальных и корпоративных стандартов;
- обеспечение высоких технико-экономических показателей сооружаемых и реконструируемых объектов (обязательна проверка энергетической эффективности предлагаемого к замене или подлежащего реконструкции оборудования);
- применение передовых аттестованных технологий и оборудования;
- рациональное использование ресурсов;
- обеспечение конструктивной надежности сооружений;
- промышленная и экологическая безопасность объектов при эксплуатации;
- снижение трудозатрат при обслуживании;
- максимальная автоматизация производства;
- контроль реализации замечаний и предложений по совершенствованию проектных решений.

3.18.1. Электротехническое оборудование

Перспективным направлением оснащения устройств собственных нужд является применение силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (при обосновании проектом).

Функциональные требования к электротехническому оборудованию определяются с учетом требований нормативной документации РФ, а также требованиями отраслевых нормативных документов.

Рекомендуется применять современное электротехническое оборудование отечественного или иностранного производства, за исключением предприятий и (или) типов (моделей) оборудования, в отношении которых имеются сведения и документы о ненадлежащем качестве,

Внутренний документ	Версия 2	Страница 28 из 120
Техническая политика		

выявляемых дефектах, недостатках организации технологического процесса или иная подобная информация).

Электрооборудование собственных нужд напряжением выше 0,4 кВ.

Запрещается применять:

- масляные, маломасляные и воздушные выключатели при проведении комплексной реконструкции, расширении и новом строительстве;
- кабели с бумажно-масляной изоляцией;
- устройства релейной защиты и автоматики на основе контактных электромагнитных реле;
- фарфоровые изоляторы в закрытых экранированных токопроводах генераторного напряжения и собственных нужд. Следует применять полимерную изоляцию;
- фундаментные блоки в качестве фундамента КТП заводского изготовления. Следует применять монолитную плиту.

Рекомендуется применять:

- вакуумные и элегазовые выключатели;
- микропроцессорные устройства защиты и автоматики ячеек КРУ, способные функционировать под управлением АСУ ТП;
- токоограничивающие реакторы с полимерной изоляцией;
- кабели с пластмассовой изоляцией и изоляцией из сшитого полиэтилена (при обосновании проектом), коррозионностойкие, пожаробезопасные (с изоляцией, не поддерживающие горение, для групповой прокладки в помещениях);
- безмасляные (сухие) трансформаторы во внутренних электроустановках;
- масляные трансформаторы в КТП наружной установки;
- устройства плавного пуска и частотные регулируемые приводы для электродвигателей насосов и вентиляторов (при экономическом обосновании целесообразности);
- электронное оборудование, встраиваемое в устройства распределения, управления и защиты, должно полностью удовлетворять требованиям электромагнитной совместимости;
- шкафы с устройствами защит и автоматики, имеющие встроенный интерфейс общения «человек-машина», для контроля текущего состояния;
- упрощения схем в технически обоснованных случаях на основе применения аппаратов высокой степени надежности.

Электрооборудование собственных нужд напряжением до 0,4 кВ.

Запрещается применять:

- схемы электроснабжения без автоматического включения резерва (АВР);
- кабели с бумажно-масляной изоляцией;
- капитальный ремонт эл. двигателей переменного тока напряжением ≤ 1000 В и мощностью до 15 кВт включительно;
- капитальный ремонт эл. двигателей свыше 15 кВт, в случае если затраты на ремонт составляют выше 70% от стоимости нового двигателя.

Рекомендуется применять:

- микропроцессорные устройства защиты и автоматики в шкафах 0,4 кВ, способные функционировать под управлением АСУ ТП;
- автоматические выключатели 0,4 кВ в комплекте с микропроцессорными блоками защит;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 29 из 120
Техническая политика		

- устройства плавного пуска и частотные регулируемые приводы для электродвигателей насосов и вентиляторов (при экономическом обосновании целесообразности);
- электронное оборудование, встраиваемое в устройства распределения, управления и защиты, которое должно полностью удовлетворять требованиям по защите и излучению электромагнитных помех;
- упрощения схем в технически обоснованных случаях на основе применения аппаратов высокой степени надежности.

Устройства для регулирования частоты вращения электродвигателей.

Запрещается применять:

- если механизм по проекту или в условиях эксплуатации загружен более 80% времени работы на 80% номинальной мощности и более, кроме предусмотренных проектом схем регулирования с использованием каскадного пуска ЭД;
- если механизм относится к ответственным и его отключение вызывает останов генерирующего оборудования, снижение вырабатываемой мощности или нанесет существенный ущерб потребителям электрической и тепловой энергии;
- двухтрансформаторные высоковольтные преобразователи частоты;
- один частотно-регулируемый привод для более чем двух механизмов, при этом, если общее количество механизмов равно двум, частотно-регулируемый привод устанавливается для каждого агрегата. Отклонение от данного требования возможно только при обоснованности проектом и невозможности его соблюдения.

Рекомендуется применять:

- если механизм по проекту или в условиях эксплуатации загружен более 80% времени работы на 79% номинальной мощности и менее;
- оптимизированные (идентичные) параметры высоковольтного «вентилля» силовых полупроводниковых приборов для избегания насыщения магнитной системы трансформатора (рост тепловых потерь в нем), перегрева, шума и вибрации двигателя;
- на неответственных механизмах, единичное отключение которых не вызывает останов генерирующего оборудования или снижения вырабатываемой мощности;
- преобразователи частоты с векторным управлением;
- наличие функции исключения резонансных частот, при работе на которых наблюдается недопустимые вибрации, что может привести к поломке оборудования;
- преобразователи частоты с собственным КПД не менее 96%;
- частотно-регулируемый привод безтрансформаторного типа с двумя идентичными каскадами преобразовательных блоков, с возможностью инвертирования в сеть питания энергии динамического торможения механизма (рекуперации) при соответствующем проектном обосновании.

Требования к комплексному проектированию приводов механизмов частотно-регулируемым приводом:

- при выборе производителя частотно-регулируемого привода необходимо выполнить предпроектное обследование по методике производителя для правильного подбора конкретных технических решений, параметров оборудования и алгоритмов управления технологическим процессом;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 30 из 120
Техническая политика		

- мощность частотно-регулируемого привода должна быть выбрана с учетом потребляемой мощности приводимого механизма (насоса, вентилятора, компрессора, конвейера, мельницы и тп.) с учетом КПД механизма и электродвигателя, рабочей характеристики механизма, параметров всех возможных переходных процессов и их длительности;
- принцип работы должен предусматривать автоматическую смену находящейся в работе вторичной обмотки трансформатора для частотно-регулируемого привода с последовательной модуляцией выходного сигнала на питание приводимого механизма с целью равномерного охлаждения и износа;
- обеспечение электромагнитной совместимости высоковольтных преобразователей с системой электроснабжения, АСУТП, КИП и соответствие показателей качества электроэнергии действующим стандартам;
- для частотно-регулируемого привода с программируемым контроллером (применяется на 3...10 кВ): предусмотреть возможность просмотра, сохранения, изменения внутренней логики программируемого логического контроллера – ПЛК;
- для всех типов частотно-регулируемого привода в поставку обязательно включать: все кабели, адаптеры, программное обеспечение, необходимые для работы с контроллерами частотно-регулируемого привода через ПК, для мониторинга, изменения и сохранения параметров и т.д.;
- программное обеспечение контроллера частотно-регулируемого привода и контроллеров вспомогательных систем должны иметь энергонезависимую память или внешний твердый носитель, после ввода в эксплуатацию резервная копия финальной версии ПО со всеми настройками должна передаваться в эксплуатацию на отдельном носителе памяти;
- конструктивное исполнение модуля частотно-регулируемого привода и шкафов, в которых он установлен, должны соответствовать помещению, в котором установлен привод (вентиляция, влажность, токопроводящая пыль, загазованность, температура, вибрация и т.д.), достаточность вентиляции для утилизации выделяемого приводом тепла должна подтверждаться тепловым проектным расчетом;
- частотно-регулируемый привод, поддерживающий номинальные параметры выхода при изменении напряжения питания в диапазоне не менее +10%...-10% от номинального напряжения сети;
- для ответственных механизмов частотно-регулируемый привод, поддерживающий требуемый режим работы при изменении частоты питающей сети в диапазоне от 45 Гц до 55 Гц;
- должна быть предусмотрена механическая, электромагнитная или логическая блокировка силовых отсеков частотно-регулируемого привода и коммутационных аппаратов (не являющихся устройствами автоматического отключения) при его работе;
- логику ПЛК частотно-регулируемого привода от производителя необходимо на стадии проектирования связывать с алгоритмами АСУТП, с предварительной проверкой правильности привязки, моделированием всех возможных аварийных и переходных процессов;
- если проектом обосновано применение частотно-регулируемого привода ответственных механизмов, цепи управления и собственных нужд частотно-регулируемого привода (обогрев, освещение, вентиляция), должны обеспечиваться электропитанием по 1-й категории надежности, не рекомендуется применять ИБП, рекомендуется применять подключение одного из питаний к сети постоянного тока ТЭС;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 31 из 120
Техническая политика		

- при проектировании частотно-регулируемого привода для управления существующим механизмом проектом предусмотреть выделение с вала основного механизма вспомогательных устройств на отдельный привод в части охлаждения, маслоснабжения и т.п., ввиду снижения количества оборотов основного механизма;
- при проектировании частотно-регулируемого привода в случае регулирования механизмов с большим моментом инерции предусмотреть возможность поддержания заданного режима работы механизма при кратковременных посадках напряжения за счет использования накопленной механической энергии на валу электродвигателя.

3.18.2 Вспомогательное оборудование

Основными перспективным направлением в переоснащении вспомогательного оборудования является применение малообслуживаемого оборудования с увеличенным межремонтным циклом и меньшим объемом регламентных работ.

Рекомендуется применять

- малообслуживаемое оборудование;
- системы управления на базе современных микропроцессорных устройств серийного производства и с использованием серийных программных продуктов, обеспечивающих сбор, отображение и передачу в АСУТП текущих параметров и выработку сигналов управления.
- современные антифрикционные материалы (в т.ч. на узлах скольжения, уплотнения затворов);
- современную систему антикоррозионной защиты с длительным сроком эксплуатации;
- механизмы главного и вспомогательного подъема, механизмы передвижения и управления с частотным регулированием скоростей;

Запрещается применять

- устаревшее оборудование, снимаемое с производства.
- антикоррозионную обработку металлоконструкций с гарантийным сроком действия менее 8 лет.

Граничные характеристики:

Срок эксплуатации	Не менее 20 лет
Срок эксплуатации между капитальными ремонтами	Не менее 5 лет

3.18.2.1 Требования к арматуре

Рекомендуется применять малообслуживаемое оборудование отечественного или иностранного производства, зарекомендованное надёжностью эксплуатации в период всего расчётного срока службы с увеличенным межремонтным циклом и меньшим объемом регламентных работ. При проведении технико-экономического обоснования также необходимо руководствоваться опытом эксплуатации оборудования различных производителей.

Транспортируемая среда – вода:

Тип присоединения	Присоединительные патрубки под приварку. Толщина стенки патрубка должна быть не менее толщины стенки трубы. Допускается отклонение
-------------------	--

Внутренний документ	Версия 2	Страница 32 из 120
Техническая политика		

и срок службы	диаметра патрубка от диаметра трубы на 1,0 мм в меньшую сторону. Расчетный срок службы не менее 30 лет.
Конструкция	Полнопроходные диаметром: - до 530мм включительно - преимущественно шаровые краны с тефлоновым уплотнением; - от 630 мм и выше шаровые краны с тефлоновым уплотнением, при экономической целесообразности, важности и надежности узла отключения. - свыше 530мм – поворотные трехэксцентриковые затворы с металлическим уплотнением в корпусе затвора. Допускается применять стандартно-проходную запорную арматуру на дренажных, байпасных линиях; воздушниках и при устройстве приборов КИП. Корпус шаровой арматуры должен быть цельнотянутым. Не допускается наличие сварных швов. Крепление привода/электропривода к корпусу затвора/ШК должно обеспечивать защиту от несанкционированного воздействия третьих лиц (кражи)..
Параметры эксплуатации	Должна выдерживать испытательное давление и максимальные расчетные осевые напряжения при $T = 150^{\circ}\text{C}$, $P_y = 25 \text{ кгс/см}^2$.
Герметичность	Должна соответствовать классу А в соответствии с ГОСТ 9544-2015 в обоих направлениях, при максимальном перепаде давления на затворе 25 кгс/см^2 .

Транспортируемая среда – газ:

Тип присоединения и срок службы	Присоединительные патрубки - под приварку. Расчетный срок службы не менее 30 лет.
Конструкция	Полнопроходные - преимущественно шаровые краны с тефлоновым уплотнением.
Параметры эксплуатации	Должна выдерживать испытательное давление и максимальные расчетные осевые напряжения.
Герметичность	Должна соответствовать классу А в соответствии с ГОСТ 9544-2015 в обоих направлениях, при максимальном перепаде давления.

Корпуса поставляемой арматуры не должны содержать технологических отверстий, выполненных в процессе изготовления арматуры: линии опрессовки, линии для ввода зондов и проч., если это не предусмотрено заводской документацией.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 33 из 120
Техническая политика		

3.18.3 Системы приточно-вытяжной вентиляции

Рекомендуется применять:

- системы управления (СУ), обеспечивающие работу вентиляционных установок в автоматическом режиме;
- системы дымоудаления с огнезадерживающими клапанами и клапанами дымоудаления;
- системы управления (СУ), интегрированные с системой автоматического пожаротушения объектов и обеспечивающие немедленное отключение вентиляционных установок при возникновении пожара или срабатывании пожарной сигнализации.

В системах технического и технологического воздуха рекомендуется применять:

- компрессоры с переменной производительностью, оснащенные частотными преобразователями;

В системах пожарной сигнализации и пожаротушения рекомендуется применять:

- интеллектуальные дымовые извещатели с самодиагностикой, выдающие информацию на ручной пульт дистанционного опроса;
- при проектировании системы пожаротушения для помещений, где при тушении пожара вода может нанести значительный ущерб оборудованию и материалам рекомендуется применять газовое тушение пожара, только в случае если в указанных помещениях нет постоянных рабочих мест.

3.18.4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Важнейшим приоритетом для Общества должно быть создание единой информационной системы управления предприятием (ИСУП) консолидирующей на верхнем уровне все имеющиеся и вновь вводимые автоматизированные системы управления (АСУТП, АСДТУ, СОТИАССО, АСУП и т.д.).

АСУТП должна создаваться для автоматизированного управления как совокупностью оборудования, так и отдельным оборудованием вне зависимости от их типов, мощности, параметров и других характеристик.

Использование АСУТП должно:

- обеспечить выполнение установленных заданий по объемам и качеству выработки тепловой энергии;
- обеспечить надежную и эффективную работу основного и вспомогательного оборудования;
- обеспечить своевременное обнаружение и ликвидацию отклонений технологических параметров и параметров, определяющих режим;
- обеспечить своевременное обнаружение, предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций;
- обеспечить эффективную работу объектов управления, повышение уровня безопасности и безаварийности технологических процессов;
- обеспечить требуемую точность, достоверность и своевременность предоставляемой персоналу оперативной информации;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 34 из 120
Техническая политика		

- обеспечить адаптивность к возможным изменениям технологических процессов и алгоритмов управления, сокращение затрат времени на ориентацию персонала в режимной и оперативной обстановке, своевременное выявление неполадок и отклонений;
- обеспечить предотвращение ошибочных действий персонала путем своевременной сигнализации и блокирования ошибочных команд управления;
- обеспечить автоматизацию ведения отчетной оперативной и технической документации;
- обеспечить повышение надежности и достоверности вычислений технико-экономических показателей и комплексных параметров;
- обеспечить снижение затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования;
- обеспечить интеграцию с программно-техническими комплексами электротехнического оборудования сторонних производителей, решающих специализированные функции защит, противоаварийной автоматики, автоматической синхронизации, автоматического регулирования напряжения и др.;
- обеспечить информационную интеграцию с АСУП станции или котельной;
- обеспечить архивирование информации о ходе и управлении технологическими процессами;
- обеспечить снижение потерь материально-технических и топливно-энергетических ресурсов и сокращение эксплуатационных расходов;
- повысить экологическую безопасность производства.

Системы управления технологическими процессами АСУТП ТЧ и АСУТП ЭЧ должны обеспечивать решение следующих задач:

- автоматическое регулирование технологических параметров;
- автоматическую защиту тепломеханического и электротехнического оборудования;
- автоматическое управление оборудованием по заданным алгоритмам;
- технологическую и аварийную сигнализацию;
- дистанционное управление регулирующей, запорной арматурой, коммутационной аппаратурой;
- автоматическое измерение и контроль технологических параметров;
- автоматический контроль и анализ состояния теплоэнергетического и электротехнического оборудования;
- автоматизированный пуск отдельных технологических операций (логическое управление);
- технологические защиты и блокировки;
- архивирование информации о ходе и управлении технологическими процессами;
- самодиагностику состояний, используемых в системе технических и кабельных компонент;
- оперативное отображение хода и документирование ведения технологических процессов.

АСУТП должна строиться как микропроцессорная многоуровневая распределённая, открытая система, состоящая из аппаратно- и программно- совместимых технических средств, объединённых локальными вычислительными сетями, интегрирующая в одно целое контроль и управление оборудованием.

АСУТП должна строиться по модульному принципу. Отказ оборудования одного технологического объекта не должен ограничивать функции АСУТП по контролю и управлению другим технологическим объектом. Должна быть предусмотрена возможность построения системы различной степени сложности на оборудовании одного производителя. Должна быть

Внутренний документ	Версия 2	Страница 35 из 120
Техническая политика		

возможность выбора различной серии (номенклатуры) контроллеров, коммуникационных модулей, модулей УСО, серверов, и другого оборудования с различной вычислительной способностью и по объему обрабатываемых сигналов.

Все средства, входящие в АСУ ТП должны иметь сертификат средств измерений и быть включенными в Госреестр. Все средства автоматизации, в том числе и применяемые программно-технические комплексы, должны соответствовать требованиям Федерального закона от 21.07.97 г. № ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и иметь разрешение Ростехнадзора на применение на опасных производственных объектах за исключением тех, которые не подпадают под требования данного закона.

Конструктивные особенности системы управления в зависимости от степени сложности решаемых задач, должны позволять использование мультипроцессорных конфигураций, с установкой не менее 2 процессорных модулей на одно шасси.

Для организации разнo внутренней и сетевой инфраструктуры, система должна поддерживать позволять установку возможность работы с различных различными сетевых сетевыми протоколами модулей таких как (ProfiBus, Industrial Ethernet, ProfiNet, ModBus, DeviceNet, ControlNet и. др.) и интерфейсами и др. на одном шасси.

Для организации передачи данных в смежные системы, либо в системы верхнего уровня, система должна иметь поддержку стандартных общепринятых сетевых протоколов: ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, OPC DA/HDA, SQL (ODBC/OLE DB/ADO), MODBUS (ASCII/RTU/TCP), либо осуществлять передачу данных путем файлового обмена (XML/TEXT/EXCEL).

Алгоритмы дистанционного управления, авторегулирования должны быть реализованы в контроллерах. Система должна быть многозадачной, способной при необходимости обрабатывать цикл задачи программы с быстродействием в 1 мс.

Программно-технические средства должны допускать изменение или перезагрузку алгоритмов без останова работы контроллера. Перезагрузка основного и (или) резервного контроллеров также не должна вызывать самопроизвольное формирование команд управления. Для программирования ПТК должна быть предусмотрена отдельная инженерная станция. ПТК должен обеспечивать простую и наглядную возможность изменения алгоритмов работы, а также добавление нового или удаление старого оборудования без привлечения программистов-наладчиков. Все алгоритмы должны быть доступны для корректировки и изменения. Не допускается применение закрытого программного кода алгоритмов, шаговых программ, ФГУ и т.д.

Должны использоваться унифицированные средства серийного производства со сроком службы не менее 10 лет. Производитель оборудования должен гарантировать поддержку выбранного оборудования при реализации проектов по автоматизации сроком не менее 10 лет с момента внедрения. АСУТП должна позволять производить модернизацию и наращивание по числу обрабатываемых сигналов с запасом не менее 20 % проектного объема по вводу и выводу информации и выдаче управляющих воздействий.

При построении АСУТП в целях унификации, предпочтение должно отдаваться техническим и программным средствам одного производителя.

Требования, обеспечивающие промышленную, электрическую, экологическую безопасность АСУТП

Требования безопасности должны быть приоритетными при создании АСУТП по отношению к другим требованиям.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 36 из 120
Техническая политика		

Применяемые СИ и другое оборудование АСУТП должны иметь сертификаты соответствия Техническим регламентам РФ и/или Таможенного союза, отвечать обязательным метрологическим требованиям к измерениям, принимаемыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе требованиям к показателям точности измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, а также работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда на объектах дивизиона.

ПТК АСУТП должен выполнять требования электромагнитной совместимости и не допускать выдачу ложных управляющих сигналов при наличии электромагнитных помех, вызванных аварийными процессами на энергообъекте, работой коммутационной аппаратуры, а также при работе аппаратуры защиты и автоматики.

Технические средства ПТК АСУТП должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ Р 51522.1, ГОСТ 30804.3.2, ГОСТ 30804.3.3.

Функции автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Функции АСУТП подразделяются на информационные (контроль), управляющие и вспомогательные (сервисные).

К информационным функциям относят:

- преобразование и передача параметров технологического процесса, обеспечивающая измерение параметра, преобразование в унифицированный или дискретный сигнал и передачу этого сигнала в систему сбора и первичной обработки информации;
- сбор и первичная обработка информации для получения с помощью средств измерения корректной достоверной информации о технологических управляющих параметрах, необходимой при выполнении функций управления, других информационных функций и своевременного представления этой информации оперативному персоналу для контроля технологического процесса;
- представление информации, обеспечивающее отображение информации о технологическом процессе на средствах отображения;
- технологическая сигнализация, обеспечивающая своевременное (в автоматическом режиме) предоставление оперативному персоналу информации об отклонениях в технологическом процессе;
- регистрация событий для констатации происходящих на объекте и в АСУТП событий, накопления полученной информации в архиве и последующего представления этой информации на устройствах отображения;
- информационно-вычислительные и аналитические функции для решения информационно-аналитических и расчетных задач, возникающих при эксплуатации оборудования;
- архивирование информации, используемое для накопления и последующего представления данных об истории протекания технологических процессов, работе средств АСУТП, действиях оператора;
- протоколирование информации (составление отчетов), обеспечивающее автоматическое составление технических протоколов и отчетов.

К управляющим функциям относят:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 37 из 120
Техническая политика		

- автоматическое регулирование, обеспечивающее непрерывное поддержание заданных значений параметров технологического процесса и нагрузки энергоустановки.
- логическое управление, обеспечивающее автоматическое и/или автоматизированное управление оборудованием и автоматическими устройствами, не решаемое средствами непрерывного управления и регулирования.
- дистанционное управление, обеспечивающее передачу команд управления, формируемых оперативным персоналом, для влияния на технологический процесс посредством воздействия на привод исполнительного механизма (рабочего органа), коммутационное оборудование, регуляторы, логические программы и т.д.;
- технологические защиты, обеспечивающие своевременное выявление факта возникновения аварийной ситуации и формирование управляющих воздействий, обеспечивающих защиту персонала и предотвращение повреждения оборудования.

К вспомогательным (сервисным) функциям относят:

- непрерывный автоматический контроль программных и технических средств и контроль выполнения информационной и управляющей функций АСУТП;
- самодиагностика программных и технических средств АСУТП, включая предупредительную выдачу рекомендаций, анализ отказов, неисправностей и ошибок оборудования АСУТП;
- обеспечения функционирования баз данных, включая нормативно-техническую;
- метрологический контроль и аттестацию измерительных каналов информационно-измерительных систем (далее – ИИС);
- предоставление рекомендаций, пояснений, справочной информации при настройке, наладке и эксплуатации программных и технических средств АСУТП;
- другие необходимые функции.

Сбор и первичная обработка информации для АСУТП

Источники информации

В качестве источников измерительной информации могут использоваться:

- средства измерений и датчики с унифицированным выходным сигналом постоянного тока;
- датчики с выходным дискретным сигналом (потенциального или типа «сухой контакт»);
- датчики дискретного сигнала (потенциального или типа «сухой контакт»);
- устройства с выходным дискретным сигналом (концевые выключатели, блок-контакты пускателей, контакты реле и т.д.);
- термометры сопротивления стандартных градуировок;
- термоэлектрические преобразователи стандартных градуировок;
- трансформаторы тока и напряжения;
- аналоговые измерительные каналы УСО ИИС - унифицированные сигналы постоянного тока или напряжения, частоты;
- цифровые измерительные каналы ИИС;
- устройства с выходным цифровым сигналом.

Сбор дискретных сигналов должен:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 38 из 120
Техническая политика		

- производиться периодически по запросу контроллера (пассивные дискретные сигналы) с циклом опроса 0,5 с и более, с точностью по времени не менее периода запуска программы обработки, или по инициативе устройств, участвующих в выполнении функций защит, защитных блокировок и других устройств, связанных с аварийным состоянием (инициативные дискретные сигналы) с малым циклом опроса и обработки (0,5 - 10 мс), либо специализированными модулями. Должна обеспечиваться высокая точность привязки времени поступления инициативных сигналов к системному времени.
- должна быть обеспечена возможность изменения цикла опроса пассивных сигналов в процессе эксплуатации без привлечения разработчика системы.
- для инициативных сигналов должна обеспечиваться высокая точность привязки времени их поступления к системному времени ПТК и незамедлительная соответствующая обработка каждого из поступивших сигналов.

Первичная обработка измерительной информации

Первичная обработка измерительной информации в АСУТП должна включать в себя:

- проверку корректности достоверности информации и усреднение измеренных значений;
- масштабирование, линеаризацию и вычисление косвенно измеряемых параметров;
- формирование массивов достоверной и не достоверной измерительной информации;
- сравнение достоверных измеренных значений параметров с установленными значениями срабатывания технологических защит;
- формирование сигналов технологической сигнализации (предупредительной и аварийной);
- для сигналов термопреобразователей, в случае необходимости, должна вводиться поправка на температуру холодных спаев и производиться линеаризация характеристик в соответствии со стандартными градуировками.

Значения пассивных дискретных сигналов («0» или «1») в каждом цикле сбора должны записываться во входном информационном массиве, проверяться на достоверность и обрабатываться. Первичная обработка дискретных сигналов должна предусматривать анализ сочетаний отдельных сигналов, характеризующих текущее состояние объектов контроля, и формирование кодов текущих состояний этих объектов.

При вводе дискретных сигналов (за исключением сигналов для РАСП) должны быть приняты меры по защите от реакции на «дребезг» контактов (защита от кратковременных замыканий во время переключения контактов). Время задержки для устранения дребезга должно быть свободно настраиваемым без привлечения разработчика системы и необходимости перезагрузки контроллеров ПТК.

Контроль достоверности и надежности результатов

Общие положения:

При определении схемных решений по обеспечению надежности и достоверности результатов измерений должна учитываться значимость результатов, исходя из которой должны быть выделены три группы измерений:

- высшей группы надежности, для которых используются три датчика с последующим выделением достоверного значения;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 39 из 120
Техническая политика		

- повышенной группы надежности, для которых используются два датчика для осуществления постоянного контроля исправности датчиков;
- прочие, для которых используется один датчик.

Для ввода в АСУТП измерений высшей и повышенной надежности и достоверности датчики должны иметь независимые импульсные линии, или линии связи, подключаться к разным контроллерам и/или модулям УСО, получать электропитание от независимых источников находиться в разных шкафах.

Кабели от датчика до УСО для измерений высшей и повышенной надежности и достоверности, а также питающие кабели должны быть территориально разнесены (проложены по разным трассам).

Контроль достоверности аналоговой информации

Контроль достоверности аналоговой информации производится по следующим критериям:

- для унифицированных токовых сигналов от 4 до 20 мА - снижение значения токового сигнала ниже 4 мА и повышение выше 20 мА с точностью измерения $\pm 1\%$;
- достижение предельных значений измеряемых параметров (границы шкалы датчика и измерительного канала);
- нарушение функциональной зависимости между значениями аналоговых параметров и логической связи между аналоговыми и дискретными параметрами;
- нарушение функциональной зависимости между значениями аналоговых параметров и их технологической связи с другими аналоговыми параметрами;
- расхождение сигналов от дублированных или троированных датчиков аналоговых параметров на величину больше заданной;
- превышение технологически возможной скорости изменения отдельных параметров.

Контроль достоверности должен проводиться с циклом опроса аналоговых сигналов не превышающий 0,1 с. Процедуры выявления недостоверных значений должны предусматриваться для каждого из однократно или многократно дублированных каналов.

Недостоверность должна фиксироваться индивидуально по каждому каналу, квалифицироваться как событие и регистрироваться. В случае недостоверности по всем каналам (одному, двум или трем) одного параметра должен быть сформирован обобщенный признак недостоверности параметра, также квалифицируемый как событие и регистрируемый.

На основе достоверных значений одного параметра, полученных по двум или трем каналам, в каждом цикле опроса должно формироваться текущее результирующее значение параметра.

Контроль достоверности дискретной информации:

Контроль достоверности дискретных сигналов должен выявлять недопустимые сочетания сигналов (от двух концевых выключателей одной и той же электрифицированной арматуры и т.д.). При необходимости может обеспечиваться возможность контроля достоверности отдельных дискретных сигналов по специальным алгоритмам, разрабатываемым при создании АСУТП.

Контроль обрыва и (или) короткого замыкания линии связи сигнала должен производиться аппаратно-программными средствами.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 40 из 120
Техническая политика		

Признак недостоверности сигнала должен рассматриваться как событие и регистрироваться и дублироваться в электронном журнале сообщений.

Технологическая сигнализация

При создании АСУТП должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация, позволяющая своевременно в автоматическом режиме получать следующую информацию об отклонениях в технологическом процессе в случаях:

- выхода контролируемого параметра за определенные заранее установленные пределы;
- аварийного отключения оборудования и электрических линий;
- срабатывания технологических защит;
- действия устройств автоматическое включение резерва и блокировок;
- нарушения планового выполнения функций контроля и управления;
- нарушения функционирования алгоритмов управления;
- обнаружения неисправностей различных устройств;
- отключения автоматов электропитания в электрических сборках и других устройствах;
- информации о нарушениях в состоянии оборудования, сформированных функцией оперативной диагностики состояния оборудования и систем автоматического управления;
- неисправности и отказах элементов АСУТП;
- неисправности в цепях питания АСУТП.

Должна быть предусмотрена возможность сигнализации о выходе контролируемых параметров за допустимые пределы и факт возвращения к норме. Контроль отклонения достоверных сигналов за установленные значения срабатывания должен выполняться с циклом их ввода, либо с периодом запуска программы проверки на достоверность. Для каждого сигнала должна предусматриваться возможность задания не менее четырех значений срабатывания (на повышение и понижение предупредительного и аварийного).

Признаки отклонения параметра за установленные значения срабатывания должны фиксироваться, квалифицироваться как события и регистрироваться.

Для отдельных сигналов должна быть предусмотрена возможность программной задержки появления светового и звукового сигналов.

Сигнализация должна реализовываться на дисплеях оперативного контроля с сопровождением звуковым сигналом. Каждое появление какого-либо нового сигнала должно иметь отличительный признак (мигание, цвет, звук).

Сигналы разного приоритета должны иметь разные цвета. Принципы появления и исчезновения сигналов, форма их представления и выделения среди существующих должны соответствовать общим принципам представления информации. Должна быть предусмотрена однотипная для всех видов сигналов процедура квитирования и мнемоники отображения событий.

При одновременном появлении нескольких сигналов они должны размещаться в соответствии с приоритетом, а при равном приоритете в соответствии со временем появления.

На операторских станциях должна быть предусмотрена возможность просмотра списка сигналов о действующих на текущий момент нарушениях.

Должна быть предусмотрена возможность индивидуальной или групповой сигнализации.

Любой вид индивидуальной сигнализации в требуемых случаях должен вызывать включение соответствующего звукового и светового (или светосимвольного) сигналов.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 41 из 120
Техническая политика		

Индивидуальные сигналы должны «квитироваться» одной командой.

Появление любого индивидуального сигнала, относящегося к какому-либо технологическому участку, должно автоматически формировать соответствующий ему групповой сигнал.

Групповая сигнализация должна подразделяться на аварийную, предупредительную и системную. Последняя должна свидетельствовать о нарушениях в работе аппаратных и программных средств ПТК.

Возникновение каждой новой причины включения группового сигнала должно сопровождаться повторным его появлением.

Должен быть предусмотрен автоматический ввод и вывод отдельных групп сигнализаций по признаку включения и отключения механизмов и частей технологической установки.

Звуковой сигнал сигнализации должен сниматься путем подачи команды «квитирование» либо автоматически по истечении заданного времени. Отработка команды «квитирование» должна включать в себя изменение изображения одного или нескольких квитированных сигналов сигнализации.

Квитирование группового сигнала должно выполняться квитированием всех индивидуальных сигналов, вызвавших появление группового сигнала.

Регистрация событий технологического оборудования

Должна обеспечиваться регистрация достоверных технологических данных, информации о работе основного и вспомогательного оборудования, действиях защит, блокировок, устройств автоматического управления и действий персонала.

К регистрируемым событиям относятся:

- изменения состояний дискретных пассивных и инициативных сигналов;
- появление и исчезновение предупредительных и аварийных сигналов и их квитирование;
- выдача команд управления (кроме команд подсистемы автоматического регулирования) с указанием источников команд;
- включение, отключение электродвигателей механизмов;
- изменение состояния арматуры;
- достижение регулирующими клапанами конечных положений;
- изменение состояния автономных подсистем автоматического управления;
- появление признаков существенных изменений значений аналоговых параметров;
- информация о появлении и исчезновении недостоверной информации;
- аутентификация пользователей, работающих с системой;
- информация об отказах и сбоях в работе аппаратных и программных средств АСУТП.

Всем событиям должны присваиваться метки «дата», «время», при этом погрешность присвоения метки времени по отношению к системному времени ПТК должна составлять не более 10 мс.

Ретроспективная информация должна быть защищена от искажения и разрушения.

По запросу протокол событий должен представляться на экранах операторских и/или рабочих станциях инженеров АСУТП (ПТК) и выводиться на печатающие устройства.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 42 из 120
Техническая политика		

Должна обеспечиваться возможность подготовки и получения протоколов всех событий по заданному агрегату или узлу за указанный интервал времени, а также для определенного события по заданному объекту контроля.

3.18.4.4. Дистанционное управление

Общие положения

Должны предусматриваться следующие виды дистанционного управления:

- избирательное управление всеми исполнительными органами, регуляторами и логическими устройствами;
- групповое управление;
- индивидуальное управление для наиболее ответственных элементов.

Основным видом дистанционного управления должно являться избирательное управление.

Групповое дистанционное управление должно использоваться для управления несколькими объектами одной командой. При этом информация о выполнении поданной команды может выдаваться по отдельным органам управления, либо по группе в целом.

Организация дистанционного управления

Дистанционное управление может быть организовано двумя способами:

- с помощью виртуальных БРУ, вызываемых в «оконном» режиме на мнемосхемы соответствующих узлов;
- прямое управление через клавиши, кнопки, ключи и др.

Одновременно могут быть использованы оба варианта управления.

Должна быть предусмотрена возможность наложения логического запрета на изменение состояний исполнительных органов и выключателей (в том числе при работе управляющих программ с наивысшим приоритетом, в частности защит) на случай выполнения ремонтных работ.

При организации дистанционного управления с двух и более рабочих мест должна предусматриваться блокировка, допускающая управление только с одного рабочего места.

При дистанционном управлении с резервных постов на дисплеях операторских станций, установленных на основном посту управления, должна отображаться информация о месте выдачи команды управления.

Аварийные органы управления оборудованием, оснащенным ПТК

Для экстренного (аварийного) отключения оборудования (для отдельных агрегатов - включения) в случаях отказов ПТК АСУТП в режимах, не предполагающих эксплуатацию энергоустановки без АСУТП, а также в случаях, когда возникает необходимость экстренного отключения оборудования, непредусмотренная штатными защитами должны быть предусмотрены органы аварийного управления энергооборудованием.

Органы аварийного управления должны использоваться исключительно для экстренного отключения оборудования с непосредственным воздействием на оборудование АСУТП, в программном обеспечении которого должен быть реализован алгоритм аварийного останова. При этом должно быть предусмотрено только одностороннее действие («отключить», «закрыть»,

Внутренний документ	Версия 2	Страница 43 из 120
Техническая политика		

«открыть» и т.д. - в зависимости от назначения команды). Исключением могут быть исполнительные механизмы и запорные органы, безопасное положение которых зависит от характера аварийной ситуации на оборудовании.

Схемы формирования команд для каждого из исполнительных устройств должны иметь питание с надежностью не хуже, чем питание схемы управления самого исполнительного механизма. В случае применения схемных решений, требующих отдельного питания (для схемы размножения и т.д.), должны использоваться источники резервированного бесперебойного питания постоянного или переменного тока.

Информация об изменении состояния ключей аварийного управления должна автоматически регистрироваться в ПТК (АСУТП).

Органы аварийного отключения должны размещаться в непосредственной близости от рабочего места оператора (на поверхности специальной секции пульта или пультовой приставки) и защищаться от случайного воздействия индивидуальными легкоъемными предохранительными устройствами.

3.18.4.5. Технологические защиты

Технологические защиты должны автоматически выявлять факт возникновения аварийной ситуации и формировать управляющие воздействия (команды), реализация которых с помощью исполнительных устройств и коммутационных аппаратов обеспечивает защиту персонала, предотвращает повреждения оборудования и локализуют последствия аварий.

Технологические защиты должны выполняться по техническим условиям и алгоритмам, разрабатываемым заводами-изготовителями технологического оборудования и с учетом действующих отраслевых нормативных документов.

При выполнении функции технологическая защита должна быть реализована защита от ложного срабатывания или несрабатывания технологической защиты при зависании программы и предусмотрен автоматический перезапуск микропроцессоров, относящихся к выполнению функции технологической защиты, обеспечивающий отсутствие при этом любых отказов технологической защиты.

Команды защит должны формироваться автоматически в результате логической обработки входной информации в соответствии с заданными алгоритмами.

Дискретные сигналы (команды) защит должны иметь наивысший приоритет по отношению к другим дискретным воздействиям (командам).

Информация для параметрических защит, действующих на останов (отключение) оборудования должна формироваться на основании показаний трех датчиков.

Отключение действия защит на исполнительные устройства и вывод их на сигнал должны осуществляться неоперативными средствами отдельно для каждой защиты.

Должна быть предусмотрена возможность автоматического режимного ввода (вывода) защит при появлении (исчезновении) технологических условий для их функционирования.

Состояние защиты должно по вызову отображаться на экране операторской станции. Информация о срабатывании защит должна поступать на экраны рабочих станции оператора-технолога и персонала АСУТП, не позже чем через 0,5 с после обнаружения соответствующей ситуации. Состав данной информации должен определять разработчик АСУТП по согласованию с эксплуатирующей организацией.

Изменение состояния защиты («введена», «выведена») должно сопровождаться предупредительной сигнализацией и регистрироваться.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 44 из 120
Техническая политика		

Срабатывание защит должно сопровождаться аварийной светозвуковой сигнализацией.

При одновременном действии защит, требующих разной степени разгрузки оборудования, должны выполняться действия, обусловленные более «сильной» защитой, вызывающей большую степень разгрузки. Действие защит (защитные команды) должно сохраняться на время, достаточное для выполнения наиболее длительной операции, предусмотренной программой действия данной защиты.

3.18.5. Требования к техническим средствам АСУТП

3.18.5.1. Контрольно-измерительные средства

Используемые средства измерений должны: иметь действующее свидетельство об утверждении типа СИ; быть внесены в Государственный реестр СИ; иметь методики (методы) измерений, утвержденные в установленном порядке; быть серийно выпускаемыми; иметь подтверждение положительного прохождения первичной поверки, произведенной не ранее чем 6 месяцев до ввода в эксплуатацию СИ.

СИ должны соответствовать СТО «Метрологическое обеспечение» Общества и учитывать специфику энергообъекта и условия эксплуатации, связанные с высокими температурами, запыленностью, влажностью помещений и вибрацией оборудования, возможными электромагнитными помехами, сейсмичностью района и др., а также ограничения по условиям эксплуатации СИ, указанных в технической документации от производителя этих СИ.

Для применения СИ в технологических узлах с ограниченным доступом (подшипники, поверхности нагрева котлов и др.) должна учитываться продолжительность гарантийного периода эксплуатации и межповерочного интервала.

Оборудование, устанавливаемое снаружи (вне помещений энергоблока), должно быть должным образом защищено. Шкафы контрольно-измерительных приборов и автоматики (далее – КИПиА) наружной установки должны быть с электрообогревом, автоматически поддерживающим требуемые значения температур внутри шкафов.

Оборудование системы, установленное во взрывоопасных зонах, должно быть взрывозащищенного исполнения в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) (ИУС № 12-2013).

Каждое СИ должно иметь паспорт на русском языке (допускается выдача паспорта на русском языке на группу типовых СИ). На каждую группу СИ должно быть техническое описание на русском языке.

При проектировании и выборе КИПиА должны учитываться следующие требования:

- СИ и исполнительные механизмы необходимо выбирать, руководствуясь принципом унификации;
- в случае однотипного оборудования, но разных производителей, должна быть обеспечена идентичность технических и метрологических характеристик;
- КИПиА должны быть серийно выпускаемыми;
- все компоненты измерительного оборудования, относящиеся к измерительным каналам, должны быть настроены и откалиброваны поставщиком (производителем) или организацией, выполняющей ПНР АСУТП;
- СИ должны иметь корпус, соответствующий классу IP65 или выше;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 45 из 120
Техническая политика		

- СИ, установленные во взрывоопасных зонах должны иметь взрыво- и пожаробезопасное исполнение;
- монтаж СИ должен производиться в соответствии с требованиями производителя и действующими НПА.

В комплект поставки СИ должны входить все необходимые установочные элементы, защитные гильзы, конденсационные и уравнильные сосуды, первичные вентили, вентильные блоки и продувочные вентили и т.п..

КИПиА должны иметь сертификаты соответствия Техническим регламентам РФ и Таможенного Союза в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в действующей редакции).

Контрольно-измерительные приборы должны выбираться с учетом возможности объединения измерения нескольких сигналов с использованием полевых шин Fieldbus, Profibus или им подобным.

Требование к панели управления котельной:

Панель управления должна позволять осуществлять следующие функции:

- ведение мониторинга параметров теплоносителя котельной;
- управление котлами;
- управление насосным оборудованием;
- управление системами подпитки контуров теплоснабжения;
- управления правами доступов сотрудников котельной и обслуживающего персонала.

При выборе оборудования КИПиА должны учитываться следующие требования:

- СИ и исполнительные механизмы необходимо выбирать, руководствуясь принципом унификации;
- в случае однотипного оборудования, но разных производителей должна быть обеспечена идентичность технических и метрологических характеристик;
- КИПиА должны быть серийно выпускаемыми;
- все компоненты измерительного оборудования, относящиеся к измерительным каналам, должны быть настроены и откалиброваны поставщиком (производителем) или организацией, выполняющей ПНР АСУТП.

Требования к СИ давления:

В объем поставки должны входить:

- СИ давления: преобразователи давления; преобразователи перепада давления
- вентильные блоки;
- комплект крепежных изделий из нержавеющей стали (кронштейны, скобы, гайки и т.д.);
- комплект монтажных изделий (ниппели, прокладки, кольца уплотнительные и т.д.);
- уравнильные, разделительные и конденсационные сосуды;
- паспорт с клеймом о первичной поверке и руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 46 из 120
Техническая политика		

СИ давления должны соответствовать:

- измерение давления в единицах измерения Па и ее производных;
- климатическое исполнение УХЛ категории в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- степень пыле-влагозащиты — не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015;
- IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам при критерии качества функционирования на помехоустойчивость – А по ГОСТ 32137-2013 (ИУС № 04-2014);
- группе исполнения V2 по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 13033-84.
- выходной сигнал — линейный токовый 4...20 мА (20...4 мА) или протокол типа Fieldbus, Profibus;
- класс точности — не хуже 0,5;
- межповерочный интервал не менее 5 лет;
- подключение к системе управления — по двухпроводной схеме.

СИ давления должны иметь встроенное индикаторное устройство при необходимости контроля параметров «по месту».

СИ давления должны быть многопредельными с возможностью настройки на верхний предел измерений или диапазон измерений от P_{min} до P_{max} по стандартному ряду давлений по ГОСТ 22520-85.

Присоединительная резьба СИ давления должна быть М20х1,5мм или 1/2". Окончательное решение принимается на стадии разработки рабочей документации. Питание СИ давления преимущественно должно обеспечиваться источниками 24÷36 В от ПТК с защитами от КЗ. Датчики должны размещаться на стендах, для защиты от вибрации, температуры, брызг, влаги и т.п.

Требования к манометрам и манометрическим термометрам:

В объем поставки должны входить:

- манометры и манометрические термометры;
- комплект монтажных изделий (ниптели, уплотнительные прокладки, гайки накидные и т.д.);
- паспорт с клеймом о первичной поверке и руководство по эксплуатации;
- методика поверки.
- манометры должны обеспечивать:
- измерение давления с единицами измерения Па и её производных;
- климатическое исполнение УХЛ в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- степень пыле-влагозащиты от брызг и пыли не хуже IP65 в соответствии с ГОСТ 14254-2015;
- пломбировку корпуса или наличие элементов пломбирования корпуса манометров;
- класс точности – не хуже 1,0 и должен соответствовать классам, определенным в СТО «Метрологическое обеспечение» Общества.

Диаметр шкалы манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ними, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м — не менее 160 мм. Установка манометров на высоте более 3 м от уровня площадки не разрешается.

Штуцера манометров — радиальные. Присоединение манометров к процессу будет выполнено с помощью импульсных трубок сечением 14х2 или 16х2,5 в зависимости от параметров измеряемой среды.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 47 из 120
Техническая политика		

Присоединительная резьба датчиков должна быть М20х1,5мм или 1/2". Окончательное решение принимается на стадии разработки рабочей документации.

Манометры, подводимые Ростехнадзору, должны оснащаться трёхходовыми вентилями или иными устройствами для установки контрольного манометра и проверки манометра на «0». Для размещения манометров на измерительных участках с высокими динамическими нагрузками и вибрациями должна быть предусмотрена защита от вибраций и нагрузок. Манометры и манометрические термометры должны размещаться на стендах (щитах). Для работы во взрывоопасных зонах электроконтактные манометры должны иметь взрывозащищенное исполнение.

Требования к расходомерам:

В объем поставки должны входить:

- первичные преобразователи расхода;
- датчики расхода;
- сужающие устройства; расчет сужающего устройства; паспорт сужающего устройства (при применении метода переменного перепада);
- комплект крепежных изделий из нержавеющей стали (ответные фланцы, кронштейны, скобы, болты, гайки и т.д.);
- комплект монтажных изделий (прокладки, кольца уплотнительные и т.д.);
- паспорт и свидетельство о первичной поверке и руководство по эксплуатации;
- методика (метод) измерений с вариантом имитационной поверки по месту установки расходомера, утвержденная в установленном порядке.

Расходомеры должны соответствовать:

- IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам при критерии качества функционирования на помехоустойчивость – А по
- ГОСТ 32137-2013 (ИУС № 04-2014);
- группе исполнения V2 по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 13033-84.
- климатическое исполнение УХЛ категории в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- степень пыле-влагозащиты от брызг и пыли не хуже IP 65 в соответствии с ГОСТ 14254-2015;
- для расходомеров воды предел допускаемой относительной погрешности не более 2% от переходного до максимального расхода, пределы допускаемой относительной погрешности не более 5% от минимального до переходного расхода;
- для расходомеров газа предел допускаемой относительной погрешности определяется в зависимости от диапазона измерений прибора: от 105 м3/ч и более - 1,5%, от 2×104 до 105 м3/ч – 2%, от 103 до 2×104 м3/ч – 2,5%, от 150 до 103 м3/ч 3%, менее 150 м3/ч – 4%.
- выходной сигнал – частотный, частотно-импульсный, линейный токовый 4...20 мА (20...4 мА) или протокол типа Fieldbus, Profibus;
- подключение к системе управления - по двухпроводной схеме.

Присоединение расходомера к процессу должно быть выполнено с помощью установки проточной части преобразователя во фланцы трубопровода.

Для измерения расхода пара должны использоваться сужающие устройства. Алгоритмы коррекции расхода по температуре и давлению могут выполняться как в самих датчиках, так и в

Внутренний документ	Версия 2	Страница 48 из 120
Техническая политика		

ПТК (в этом случае обязательно требуется разработать и утвердить методику измерений на ИИС ПТК).

Расходомер-счетчик должен обеспечивать хранение в архиве в энергонезависимой памяти и вывод в ПТК по стандартному интерфейсу:

- измеренных значений объемов в стандартных архивах: часовом, суточном, месячном, и/или управляемом архиве с устанавливаемым интервалом архивирования;
- архива отказов и архива нештатных ситуаций с указанием типа события, даты и времени его начала, а также его продолжительности;
- сохранение архивных данных при отключении сетевого питания в течение не менее 1000 часов.

Для замены и обслуживания датчиков без отключения и опорожнения трубопровода допускается применение шлюзовых камер.

При наличии технико-экономического обоснования приоритет отдавать ультразвуковым и электромагнитным расходомерам.

Минимальный межповерочный интервал устанавливается в соответствии с описанием типа средства измерения.

Требования к СИ температуры:

При выборе СИ температуры на этапе проектирования должны учитываться требованиям:

- производство термопреобразователей сопротивления IEC 60751(2008);
- производство термоэлектрических преобразователей IEC 60584-1(2013);
- СИ температуры должны переносить вибрацию в соответствии со стандартом ГОСТ 8.674-2009, поставщик обязан произвести испытания на предмет стойкости к вибрации и снабдить СИ соответствующими сертификатами;
- защитные гильзы должны иметь запас прочности, в два раза превышающий максимально возможные параметры измеряемой среды (скорость потока, давление, температура).

Для сокращения длин компенсационного кабеля термоэлектрических преобразователей допускается измерение температуры холодного спая производить в распределительных коробках, установленных недалеко от датчиков, куда заводятся некоторое количество термопар (5-10 штук). После распределительной коробки сигналы термоэлектрических преобразователей передаются до модулей УСО посредством обычных экранированных кабелей. В этом случае дальнейшая обработка сигналов термоэлектрических преобразователей должна производиться в ПТК аппаратными либо программными средствами с учетом измеренной температуры внутри распределительной коробки.

СИ температуры должны соответствовать IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам при критерии качества функционирования на помехоустойчивость – А по ГОСТ 32137-2013 (ИУС № 04-2014).

В объем поставки должны входить:

- чувствительные элементы в защитной арматуре;
- защитные гильзы (под приварку или с резьбой М20х1,5) или с резьбой М33х2 в зависимости от параметров контролируемой среды.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 49 из 120
Техническая политика		

- паспорт СИ с отметкой о первичной поверке (штамп поверителя на показывающих термометрах);
- методика поверки.

Материал защитных гильз - сталь 12Х18Н10Т.

Термопреобразователи сопротивления должны обеспечивать:

- климатическое исполнение УХЛ в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- степень защиты от брызг и пыли не менее IP 65 в соответствии с ГОСТ 14254-2015;
- класс допуска – не хуже В по ГОСТ 6651-2009 (ИУС 4-2011);
- подключение к системе управления - в соответствии с выбранным типом термопреобразователя сопротивления.

Градуировка термопреобразователей сопротивления – 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 в соответствии с ГОСТ 6651-2009 (ИУС 4-2011).

Термопреобразователи сопротивления могут иметь встроенный нормирующий преобразователь. Выходной сигнал таких преобразователей – линейный токовый 4...20 мА, класс точности не ниже 0,5 в соответствии с ГОСТ 26.011-80. Подключение преобразователей к системе управления - по двухпроводной схеме.

Термоэлектрические преобразователи к ИИС должны обеспечивать:

- климатическое исполнение УХЛ в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- степень защиты от брызг не менее IP 65 по ГОСТ 14254-2015;
- класс допуска – 1 или 2 по ГОСТ Р 8.585-2001.

Градуировка термоэлектрических преобразователей – К (ТХА), L (ТХК) в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

Термоэлектрические преобразователи должны соответствовать группе исполнения N3 по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 13033-84.

Термоэлектрические преобразователи могут иметь встроенный нормирующий преобразователь. Выходной сигнал таких преобразователей – 4...20 мА с линейной характеристикой и классом точности не ниже 0,5.

Межповерочный интервал не менее 4 лет

Анализатор общего углерода:

Должен работать по принципу – определения общего органического углерода путем окисления органики до угольной кислоты последующим выделением углекислого газа и определения его концентрации с автоматической калибровкой.

Погрешности применяемых анализаторов должны обеспечивать измерение параметров с точностями, удовлетворяющими требованиям РД 34.11.321 96.

Требования к анализаторам дымового газа

Система анализаторов уходящих газов должна быть выполнена в соответствии с РД 153-34.0-02.306-98.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 50 из 120
Техническая политика		

Следующие требования должны учитываться при проектировании и выборе оборудования:

- анализаторы выбросов должны в автономном режиме измерять свойства химического состава дымовых газов;
- система эталонов для каждого анализатора включает в себя эталонные газы, а также их транспорт и обработку;
- анализаторы и сопутствующее оборудование должны составлять единое целое;
- датчики должны иметь класс защищенности IP56 или лучший; класс защиты шкафов преобразователей должен быть IP56.

Шкафы для газоанализаторов должны обладать всем оборудованием, необходимым для эксплуатации в полевых условиях, должны быть окрашены в соответствии с требованиями Заказчика.

Шкаф с оборудованием должен соответствовать классу защищенности, равному IP54 или лучше. Если необходимо, он оборудуется обогревателем или охладителем.

Разъяснение требований системы слежения за выбросами касательно выброса дымовых газов, а также формы отчетной документации должны быть включены в поставку, так, чтобы система соответствовала нормам, установленным законодательством. Регистрация и формирование отчетов должно производиться в АСУТП.

3.18.5.2. Исполнительные устройства и запорно-регулирующая арматура

При выборе электроприводов необходимо учитывать требования РД 153-34.1 39.504-00. Для управления запорной и регулирующей арматурой должны использоваться органы управления, характеристики и типы которых соответствуют ГОСТ Р 50030.6.1-2010, требования к характеристикам определены ГОСТ ИЕС 60947-1-2014. Степень защищенности приводов должна быть не хуже IP65. Электроприводы должны удовлетворять следующим требованиям:

Расчетный ресурс:

- приводы запорной арматуры рассчитаны на 10000 циклов с полным ходом и номинальным крутящим моментом;
- приводы регулирующих клапанов рассчитаны на 2000000 циклов с 5% ходом и номинальным крутящим моментом.

Рабочее время хода:

- рабочее время хода регулирующих клапанов должно обеспечивать необходимую точность и качество регулирования.

Электродвигатели приводов:

- 3х-фазные асинхронные электродвигатели (400 В, 50 Гц) или отказоустойчивые однофазные двигатели, класс изоляции F;
- обмотка статоров двигателя должна иметь термореле в качестве тепловой защиты.

Маховик:

- электропривод должен иметь маховик для ручного привода;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 51 из 120
Техническая политика		

- ручной привод должен быть безопасным для персонала.

Самоблокировка:

- комбинация привод-вентиль должна быть самоблокирующейся.
- Концевые выключатели:
- один настраиваемый моментный переключатель для обоих направлений или один контакт токового реле (в зависимости от комплектации);
- четыре независимо настраиваемых концевых выключателя.

Требования к микровыключателям:

- не менее, чем 100000 выключений при $U = 24\text{В}$ постоянного тока (+20...-15%), $I = 0.1\text{ А}$ res;
- позолоченные контакты или герметично закрытый корпус.

Датчики положения:

- настраиваемые механические индикаторы положения;
- управляющие приводы должны быть оснащены датчиками положения: выход 4...20 мА, питание 24В постоянного тока (+/-15%), максимальная нагрузка 600 Ом.

Подогрев:

- приводы должны иметь противоконденсатный подогрев при установке снаружи помещений;
- питание 24В постоянного тока (+20...-15%).

Во взрывоопасных помещениях должны устанавливаться приводы взрыво- и пожаробезопасного исполнения. Электроприводы должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их обслуживания и настройки.

В целях максимальной автоматизации технологических процессов на вновь строящихся объектах Общества необходимо устанавливать электропривода на запорную и запорно-регулирующую арматуру с применением современных технологий.

На вновь строящихся энергообъектах необходимо устанавливать электропривода со встроенными средствами управления, которые поставляются уже с локальным пультом управления и пусковой аппаратурой. Все электрические компоненты, моментные, концевые и термовыключатели, а так же средства мониторинга и датчики положения должны быть уже встроены в средства управления электроприводом.

При использовании электропривода со встроенными средствами управления по полевой шине интерфейс и протокол передачи данных необходимо согласовывать со специалистами Технического департамента.

При модернизации и техническом перевооружении ЗРА в целях унификации, предпочтение должно отдаваться оборудованию проверенных производителей.

3.18.5.3 Требования к электропитанию элементов АСУТП

Общие положения

Технические средства АСУТП должны рассматриваться как электроприемники особой группы первой категории.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 52 из 120
Техническая политика		

Основным источником электропитания для электроприемников особой группы первой категории должно являться напряжение переменного тока секции надежного питания от распределительного устройства собственных нужд (РУСН) 380/220 В (400/230 В для новых объектов).

Должен быть предусмотрен резервный (независимый) источник электропитания особой группы электроприемников в виде источника постоянного тока (станционной (блочной) аккумуляторной батареи или независимого источника бесперебойного питания (ИБП), встроенного в каждый узел питания ПТК), который сможет обеспечивать данные электроприемники в течение не менее чем 30 минут.

Аккумуляторные батареи, входящие в состав ИБП, должны быть герметичными (клапанно-регулируемыми), необслуживаемыми в течение всего срока службы, с внутренней рекомбинацией газа (не выделяющими водорода).

Электроприемники, не имеющие резервного источника питания от аккумуляторной батареи, должны нормально работать при перерывах электропитания на время (автоматического включения резерва) АВР переменного тока. При отсутствии аккумуляторной батареи возможны два варианта организации резервного питания в течение 30 минут:

- от батарей, встроенных в каждый шкаф нижнего уровня ПТК;
- от батарей, встроенных в ИБП централизованного узла питания.

При полной потере питания группы потребителей или одного из вводов ПТК на щите управления должна срабатывать сигнализация об отключении электропитания.

Организация электропитания ПТК

Организация электропитания ПТК в границах его поставки осуществляется разработчиком (поставщиком) ПТК. Надежность электропитания должна соответствовать требованиям Стандарта.

Электропитание ПТК, поставляемых комплектно с технологическим и электротехническим оборудованием, должно осуществляться согласно требованиям Поставщика оборудования, не противоречащим положениям Стандарта.

Для питания оборудования верхнего уровня программно-технических средств АСУТП или ПТК (рабочих станций, серверов, коммуникационного оборудования и т.д.) должны быть организованы секции стабилизированного питания с применением ИБП, которые должны входить в объем поставки программно-технических средств.

Организация электропитания полевого оборудования АСУТП

Питание датчиков, сигналы от которых вводятся в ПТК, должно осуществляться от входных устройств ПТК на напряжении ПТК.

В исключительных случаях возможна организация питания датчиков, сигналы от которых вводятся в ПТК, от внешних источников. При этом качество электропитания должно быть не хуже качества питания шкафов потребителей нижнего уровня ПТК.

Электропитание исполнительных устройств и механизмов должно осуществляться через самостоятельные аппараты защиты, обеспечивающие селективное отключение поврежденных участков и ремонт элементов сети электропитания по возможности без останова основного оборудования, для каждой из групп оборудования. Группы оборудования должны быть организованы по технологическому принципу (котельное, турбинное оборудование и др.).

Внутренний документ	Версия 2	Страница 53 из 120
Техническая политика		

Питание исполнительных механизмов, участвующих в технологических защитах должно осуществляться от отдельной сборки, запитанной как электроприемники особой группы первой категории.

При организации электропитания вторичных источников питания в шкафах нижнего уровня АСУТП непосредственно от секций переменного тока 380/220 В (400/230 В для новых объектов) должны применяться источники питания, обеспечивающие надежную работу в условиях бросков напряжения на секциях (источники питания промышленного исполнения).

Электропитание резервирующих друг друга элементов АСУТП (датчиков, запорных устройств, механизмов) должно производиться от максимально независимых источников.

Требования к характеристикам источников электропитания АСУТП

Источники электропитания АСУТП должны соответствовать следующим характеристикам:

- сеть переменного тока 380/220 В (400/230 В):

- а) частота - 50 ± 1 Гц;
 - б) номинальное линейное напряжение - 380 В (400 В) $^{+10\%}_{-15\%}$;
 - в) номинальное фазное напряжение - 220 В (230 В) $^{+10\%}_{-15\%}$;
 - г) число фаз - 3;
- вводы (фидеры) постоянного тока от аккумуляторной батареи - номинальное напряжение 220 В $^{+10\%}_{-15\%}$.

Требования к электроприемникам АСУТП

Электроприемники переменного тока должны нормально работать при эксплуатационных бросках напряжения и помехах в сети переменного тока.

Электроприемники постоянного тока должны иметь защиту от подачи напряжения постоянного тока обратной полярности.

Электроприемники должны сохранять работоспособность в случаях:

- независимых или одновременных изменений напряжения сетей переменного и постоянного тока на $\pm 25\%$ длительностью до 100 мс при электропитании АСУТП от сети переменного и постоянного тока;
- длительных перерывов электропитания в одной из двух питающих сетей;
- одновременных перерывов электропитания длительностью не более 1 с в двух питающих сетях переменного тока;
- одновременных перерывов электропитания длительностью не более 100 мс в двух питающих сетях постоянного тока;
- подключения и/или отключения одной из двух сетей первичного электропитания через самостоятельные аппараты защиты, обеспечивающие селективное отключение поврежденных участков и ремонт элементов сети электропитания.

Техническое обеспечение средств АСУТП должно быть рассчитано на величину однофазного тока короткого замыкания до 10 кА и величину трехфазного короткого замыкания до 12 кА (величина токов короткого замыкания должна быть уточнена конкретно для каждого энергообъекта) и колебания напряжения питающей сети от плюс 10 до минус 15 %.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 54 из 120
Техническая политика		

В шкафах ПТК должны быть установлены переходные клеммные соединения кабелей внешнего питания электроприемников ПТК (АСУТП), сечения которых должны согласовываться с Генеральным проектировщиком и соответствовать требованиям безопасности.

3.18.5.4 Метрологическое обеспечение измерительных систем

Общие положения

Метрологическое обеспечение измерительных систем должно включать в себя совокупность организационных мероприятий, технических средств, требований, положений, правил, норм и методик, необходимых для обеспечения единства измерений и требуемой точности измерений и вычислений.

Метрологическое обеспечение должно охватывать все стадии создания и эксплуатации измерительных систем и проводиться в соответствии с СТО «Метрологическое обеспечение» Общества, ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем» и Федеральным законом № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».

Метрологическое обеспечение должно осуществляться путем:

- проведения метрологической экспертизы технических заданий на проектирование и проектов ИИС АСУТП;
- использования средств измерения (СИ), включенных в Государственный реестр СИ, допущенных к применению на территории Российской Федерации, имеющих действующие свидетельства об утверждении типа средств измерений, а также Сертификаты соответствия Техническим регламентам РФ и Таможенного союза;
- расчета нормированных метрологических характеристик измерительных каналов (пределы допускаемых погрешностей, диапазоны измерений и т.п.) на стадии проектирования;
- контроля метрологических характеристик измерительных каналов в процессе наладки и эксплуатации;
- отнесения измерительных каналов к Сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений согласно Федеральному закону № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. на стадии проектирования;
- проведения метрологической аттестации (поверка или калибровка) измерительных каналов (ИК) до опытной эксплуатации АСУТП с целью утверждения типа ИК;
- периодической поверки (калибровки) ИК, осуществлением метрологического надзора в процессе эксплуатации АСУТП;
- использованием при проверке/калибровке эталонов, погрешность которых должна соответствовать применяемым методикам проверки/калибровки.

Метрологическое обеспечение должно распространяться на измерительные каналы (измерительную систему) и алгоритмы контроля и управления технологическим процессом включать в себя следующие виды деятельности:

- нормирование, расчет метрологических характеристик измерительных каналов измерительной системы;
- метрологическую экспертизу технической документации;
- разработка методики измерения, поверки (калибровки) ИК;
- поверку и калибровку измерительной системы;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 55 из 120
Техническая политика		

- метрологический надзор за монтажом, наладкой, состоянием и применением измерительной системы.

Нормирование метрологических характеристик

Нормирование метрологических характеристик ИС должно производиться с учетом требований ГОСТ Р 22.2.04-2012 и ГОСТ Р 22.2.05-94 для каждого ИК.

Нормированные метрологические характеристики ИК должны обеспечиваться:

- расчетом характеристик погрешности измерений, выполняемых посредством ИК в рабочих условиях эксплуатации;
- контролем при испытаниях и поверке измерительной системы на соответствие нормированным метрологическим характеристикам ИК.

Нормы погрешности измерения технологических параметров должны удовлетворять обязательным метрологическим требованиям к измерениям, установленным Федеральными органами исполнительной власти. Нормы погрешности измерений технологических параметров, не регламентированные государственными или отраслевыми нормативными документами, устанавливаются на основе опыта эксплуатации и экспертных оценок с учетом отраслевых методических и руководящих документов.

Комплекс метрологических характеристик (МХ) ИК, как минимум, должен содержать:

- рабочий диапазон измерений ИК - диапазон измерений, в котором погрешность удовлетворяет требованиям п. 8.2.2;
- предел допускаемой относительной погрешности ИК в рабочем диапазоне в рабочих условиях измерений;
- номинальную ступень квантования (цену единицы младшего разряда);
- рабочие условия измерений ИК;
- межкалибровочный (межповерочный) интервал.

Диапазон (диапазоны или их часть) в аварийном режиме измерений ИК должны определяться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 22.2.04-2012 и ГОСТ Р 22.2.05-94 на основе опыта эксплуатации и экспертных оценок. Погрешность ИК, в указанных диапазонах, принимается реально достижимая на основании расчета для выбранных компонентов ИК, обеспечивающих требуемую точность ИК в рабочем диапазоне измерений.

Погрешность МХ должна нормироваться при рабочих условиях конкретного ИК и определяться таким сочетанием влияющих величин, при которых характеристики погрешности измерительного канала имеют по абсолютной величине наибольшее значение.

Рабочие условия измерений должны указываться для тех компонентов ИК, которые могут влиять на МХ ИК в целом при отклонении рабочих условий от нормы.

В проектной документации на АСУТП должны быть приведены перечни ИК с указанием их структуры и метрологических требований к ним и измерительных, связующих и вычислительных компонентов, образующих каждый ИК, с разделением на группы:

- каналы, подлежащие поверке (входящие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений (СГРОЕИ));
- каналы, подлежащие калибровке, (не входящие в СГРОЕИ).

Внутренний документ	Версия 2	Страница 56 из 120
Техническая политика		

Метрологическая экспертиза технической документации

Основным содержанием метрологической экспертизы технической документации является проверка соответствия заложенных в проекте АСУТП метрологических характеристик измерительных каналов и их компонентов, методов и средств их определения, контроля и/или расчета метрологическим требованиям, правилам и нормам.

Метрологической экспертизе должна подвергаться, как минимум, следующая документация:

- техническое задание;
- проектная и эксплуатационная документация, предназначенная для комплектации, монтажа, наладки и эксплуатации;
- методика расчета МХ ИК;
- программа и методика испытаний измерительных средств;
- методика измерений, если расчеты (вычисление величин) проводятся в ПТК (на верхнем уровне);
- проект нормативного документа на методику поверки (калибровки) измерительных каналов.

В процессе метрологической экспертизы технической документации должны быть проверены:

- наличие полного перечня измерительных каналов с указанием их структуры и метрологических требований к ним, перечня измерительных, связующих и вычислительных компонентов, образующих каждый измерительный канал;
- проведена оценка конструкции с точки зрения обеспечения возможности и удобства контроля или определения метрологических характеристик в процессе ее изготовления, испытаний, эксплуатации и ремонта с учетом взаимного влияния ИК системы друг на друга.

Испытания измерительной системы с целью утверждения типа

Испытания информационно измерительных систем, в том числе измерительных систем АСУТП, входящих в СГРОЕИ, с целью утверждения типа и утверждение типа должны проводиться по правилам ПР 50.2.104-09, ПР 50.2.105-09, ПР 50.2.106-09, ПР 50.2.107-09.

Программное обеспечение, связанное с обработкой измерительной информации, должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 8.654-2015.

Сертификация измерительной системы

В составе измерительных каналов систем измерений, на которые будет распространено свидетельство об утверждении типа, допускается применять измерительные и комплексные компоненты только утвержденных типов.

Все измерительные, связующие и вычислительные компоненты, используемые в измерительных каналах систем измерений АСУТП, должны быть указаны в описании типа средства измерений и в составе СИ внесены в Госреестр СИ.

Поверка и калибровка ИК ИИС

Измерительные каналы системы измерений АСУТП, входящие в СГРОЕИ, до ввода в опытную эксплуатацию и после ремонта подлежат первичной поверке по методике поверки, утвержденной в установленном порядке.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 57 из 120
Техническая политика		

Измерительные каналы системы измерений АСУТП, не предназначенные для применения в СГРОЕИ, до ввода в опытную эксплуатацию и после ремонта подлежат первичной калибровке силами организации производящей ПНР АСУТП по методике калибровки, согласованной с эксплуатирующей организацией.

Ввод в эксплуатацию измерительной системы

Ввод в эксплуатацию измерительных каналов системы измерений АСУТП производится специализированной приемочной комиссией.

Ввод в эксплуатацию измерительных каналов системы измерений АСУТП, входящих в СГРОЕИ, должен производиться на основании результатов испытаний с целью утверждения типа.

Ввод в эксплуатацию измерительных каналов системы измерений АСУТП, не входящих в СГРОЕИ, должен производиться на основании результатов первичной калибровки.

3.18.5.5 Показатели надежности АСУТП

Требования к показателям надежности АСУТП должны устанавливаться в соответствии с ГОСТ 27883-88, ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012.

При создании АСУТП должны быть использованы следующие способы повышения надежности:

- повышение аппаратной надежности технических средств;
- резервирование технических средств и программного обеспечения;
- применение отказоустойчивых структур;
- самодиагностика технических средств и программного обеспечения;
- защита от выдачи ложных команд и использования недостоверной информации;
- рациональное распределение функций управления между техническими средствами и персоналом;
- использование рационального человеко-машинного интерфейса, позволяющего быстро и однозначно идентифицировать и устранять нарушения;
- использование специальных кодов для защиты информации в процессе обмена и при необходимости контроль доставки информации;
- хранение наиболее важной информации и программ в энергонезависимом запоминающем устройстве;
- защита данных и программного обеспечения от несанкционированного вмешательства.

Для повышения надежности технических средств на стадии разработки и изготовления должны учитываться следующие положения:

- должны использоваться только высококачественные элементы в промышленном исполнении;
- технические средства должны быть ориентированы на продолжительные предельные эксплуатационные условия;
- технические средства должны обладать высокой помехозащищенностью от различных внешних воздействий;
- в процессе изготовления должна выполняться проверка функционирования элементов, входящих в состав модулей, самих модулей и завершенных изделий;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 58 из 120
Техническая политика		

- должна проводиться приработка модулей при повышенной температуре и при циклическом изменении температуры.

3.18.5.6 Требования к оборудованию системы АИИС КУЭ

Общие положения

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) – иерархическая система, представляющая собой техническое устройство, функционально объединяющее совокупность измерительно-информационных комплексов точек измерений, информационно-вычислительных комплексов электроустановок, информационно-вычислительного комплекса и системы обеспечения единого времени, выполняющее функции проведения измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений, а также передачи полученной информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом на оптовом рынке электроэнергии в автоматизированном режиме.

Назначение системы

Система АИИС КУЭ энергообъектов Общества предназначена для осуществления автоматизированного коммерческого учета количества активной и реактивной электрической энергии и мощности по точкам учета, расположенным на границе разграничения балансовой принадлежности электрических сетей, в точках измерений, результат в которых приводится к границе балансовой принадлежности с использованием согласованного сторонами алгоритма, передачи данных коммерческого учета в АО «АТС» и обеспечения финансовых расчетов на оптовом рынке электроэнергии.

Цели создания системы

Целью создания автоматизированной системы учета потребления электрической энергии на энергообъектах Общества является:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии по присоединениям коммерческого и технического учета, позволяющее определить величины учетных показателей, используемых для обеспечения проведения финансовых расчетов на оптовом рынке электроэнергии, в коммерческих расчетах;
- обеспечение эффективности оперативно-технологического и оперативно-коммерческого управления режимом на энергообъектах Общества;
- автоматизированное формирование отчетных данных;

3.18.6. Тепломеханическое оборудование

Рекомендуется применять современное тепломеханическое оборудование отечественного или иностранного производства.

3.18.6.1. Котлоагрегаты

Рекомендуется применять: котлоагрегаты работающие на широком диапазоне топлив, соответствующие современным экологическим требованиям и обеспечивающие диапазон регулирования производительности от 30 до 100% без изменения состава работающего оборудования.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 59 из 120
Техническая политика		

Запрещается применять устаревшее оборудование, не соответствующее современным требованиям.

Предусматривать на котельной установку минимум одного котла с комбинированной горелкой.

Запрещается применять устаревшее оборудование, не соответствующее современным требованиям.

3.18.6.2. Горелки

Рекомендуется осуществлять выбор горелок по типу регулирования с учетом теплопроизводительности котла, режима работы котла и технико-экономического обоснования:
Для котлов теплопроизводительностью до 0,4 МВт:

- обеспечивающих базовую нагрузку на отопление при минимальном количестве циклов включения-выключения, – горелки с одноступенчатым регулированием. Применение двухступенчатых горелок возможно при технико-экономическом обосновании.
- обеспечивающих только нагрузку на ГВС; - горелки с двухступенчатым регулированием. Применение горелки с двухступенчатым плавным регулированием допустимо при технико-экономическом обосновании.
- обеспечивающих нагрузку и на отопление, и на ГВС, - предусмотреть горелки с двухступенчатым плавным регулированием.

Для котлов мощностью от 0,4 МВт до 2,5 МВт:

- Обеспечивающих базовую нагрузку на отопление при минимальном количестве циклов включения-выключения, - горелки с двухступенчатым регулированием.
- обеспечивающих только нагрузку на ГВС – горелки с двухступенчатым регулированием. При этом при технико-экономическом обосновании предусмотреть горелку двухступенчатую с плавным регулированием.
- обеспечивающих нагрузку и на отопление, и на ГВС, предусмотреть горелки с двухступенчатым плавным регулированием. При технико – экономическом обосновании допускается применение модулируемых горелок.

Для котлов мощностью более 2,5 МВт:

- обеспечивающих базовую нагрузку на отопление при минимальном количестве циклов включения-выключения, – горелки с двухступенчатым плавным регулированием. Применение модулируемых горелок допустимо при технико-экономическом обосновании.
- обеспечивающих только нагрузку на ГВС – горелки с двухступенчатым плавным регулированием. Применение модулируемых горелок допустимо при технико-экономическом обосновании.
- обеспечивающих нагрузку и на отопление, и на ГВС, предусмотреть горелки с двухступенчатым плавным регулированием. Применение модулируемых горелок допустимо при технико-экономическом обосновании.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 60 из 120
Техническая политика		

3.18.6.3. Котельные

Рекомендуется осуществлять выбор принципиальной схемы котельной и типа котлов в зависимости от мощности котельной, объема контура тепловой сети и технико-экономического обоснования.

Для котельных мощностью до 1 МВт включительно с малым объемом контура тепловой сети (до 10 м³) и непротяженными тепловыми сетями до потребителя применять одноконтурную схему в составе с водотрубными котлами.

Для котельных мощностью более 1 МВт со средним объемом контура тепловой сети (от 10 до 50 м³) применять двухконтурную схему в составе с водотрубными котлами на внутреннем контуре; подпитку внутреннего контура осуществлять без подпиточного бака, подпитку внешнего контура через подпиточный бак; допускается применение жаротрубных котлов только для двухконтурной схемы при технико-экономическом обосновании.

Для котельных мощностью более 1 МВт с большим объемом контура тепловой сети (более 50 м³) применять двухконтурную схему в составе с водотрубными котлами на внутреннем контуре; подпитку обоих контуров осуществлять через подпиточные баки. В условиях ограниченного финансирования – допускается применение подпиточного бака только для внешнего контура.

При строительстве котельных для I категории потребителей с обязательным 100 % резервированием котла наибольшей установленной мощности, к установке принимать максимально-возможное количество котлов с учетом технико-экономического обоснования для снижения затрат на резервное оборудование.

Для котельных второй категории по энергоснабжения предусматривать стационарный дизель-генератор в случаях:

- наличия одной высоковольтной линии электропередачи на ТП, КТП (один ввод высоковольтной линии электропередачи со стороны генерации);
- наличия факта повреждений на источнике электроснабжения или линиях электропередач от источника за предшествующие три года;
- отдаленности котельной от места размещения передвижных дизель-генераторов и не возможности обеспечения восстановления электроснабжения в течение более 1 часа.

При необходимости обеспечения котельной резервным топливом:

- предусматривать на котельной установку одного котла с комбинированной горелкой;
- принимать приоритетный вид резервного топлива – дизельное топливо;
- емкость бака принимать в соответствии с СП 89.13330.2016 «Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76» с наружным или внутренним расположением бака.

Алгоритм системы автоматизации котельной должен содержать в себе:

1. Алгоритм каскадного управления и ротации ведущего и ведомого котла, устанавливающий:

- выбор котла: ведущий/ведомый/резерв. Смену котлов ведущий/ведомый/резерв по истечении времени наработки или выхода в аварийный режим одного из котлов (горелки);

Внутренний документ	Версия 2	Страница 61 из 120
Техническая политика		

- регулировку мощности котла в зависимости от температурного графика теплоносителя в зависимости от наружного воздуха;
- контроль параметров: температуру теплоносителя (подающий), давление теплоносителя (подающий, обратный трубопроводы), давление газа (перед котлом);
- контроль аварии (неисправности) горелки.

2. Алгоритм каскадного управления и ротации насосов, устанавливающий:

- выбор насоса: ведущий/ведомый/резерв.
- смену насосов: ведущий/ведомый/резерв по истечении времени наработки или выхода в аварийный режим одного из насосов;
- наличие теплоносителя до насосов (защита по сухому ходу). В случае отсутствия сигнала о наличии теплоносителя насос выводится из рабочего режима;
- контроль давления теплоносителя до/после насосов.

3. Алгоритм управления баком подпитки, устанавливающий:

- контроль уровня воды в подпиточном баке. Управление клапаном на заполнение бака;
- контроль аварийного уровня воды (минимум/максимум) в баке. Включение сигнализации.

4. Алгоритмы безопасности и аварийных ситуаций, устанавливающий:

- включение световой/звуковой сигнализации;
- постоянный контроль состояния и данных датчиков измерения и контроля параметров теплоносителя;
- контроль процесса работы котлового и насосного оборудования по максимально допустимым параметрам: температура, давление, наличие газа;
- контроль параметров сигнализатора загазованности. В случае превышения порогов СО и/или СН₄ остановка работы котельной, включение световой/звуковой сигнализаций, передача сигнала диспетчеру;
- контроль охранно-пожарной сигнализации. Включение световой/звуковой сигнализаций, передача сигнала диспетчеру;
- включение сигнализации об аварийных ситуациях и выходах параметров за установленные значения;
- защиту оборудования от перепадов напряжения и перепадов давления в системе.

3.18.6.4 Теплообменные аппараты

Тип, конструкция и оснащение теплообменников во всех случаях должны обосновываться технико-экономическими расчётами, удобством обслуживания и ремонтнопригодностью.

Для выбора типа теплообменника необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

1. При обмене теплотой двух жидкостей или двух газов применять плоскопластинчатые, штампованнопластинчатые или ребристопластинчатые теплообменники.

Для сред, вызывающих повышенные отложения на поверхностях теплообменных аппаратов, приводящих к сокращению межремонтного периода, выбор обосновывается сравнительным расчётом ремонтно-эксплуатационных затрат для пластинчатых теплообменников и многоходовых трубчатых теплообменников.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 62 из 120
Техническая политика		

2. При обмене теплотой жидкости и газа применять трубчатые ребристые теплообменники (оребрение - со стороны газа); а в случае когда компактность и малая масса являются приоритетными - плоскопластинчатые, штампованнопластинчатые или ребриstopластинчатые теплообменники.

Во всём вновь поставляемом теплообменном оборудовании работающем в среде, вызывающей коррозию — обязательно применение материалов, стойких к воздействию агрессивности среды и не содержащих в своём составе медь.

При реконструкции действующего теплообменного оборудования производить замену медь-содержащих материалов на изделия из нержавеющей сталей или иных коррозионно-стойких материалов.

Усложненные теплообменные аппараты (спиральные теплообменники, теплообменники с плавающей камерой, с сильфонным компенсатором, с подвижными трубными решетками) применять только в случае экономически обоснованной необходимости.

3.18.6.5. Водоподготовительное оборудование и материалы

Рекомендуется применять современное водоподготовительное оборудование и материалы отечественного или иностранного производства.

3.19. Насосные станции и трубопроводы тепловых сетей

Основным перспективным направлением при ремонте, эксплуатации, строительстве, модернизации и реконструкции насосных станций и трубопроводов тепловых сетей является применение:

- малообслуживаемого оборудования;
- современных конструкций трубопроводов;
- современных насосных агрегатов и энергоэффективного электротехнического оборудования;
- арматуры и устройств на тепловых сетях с увеличенным межремонтным циклом и меньшим объемом регламентных работ;
- предизолированных гибких труб (в приоритете);
- врезки в тепловые сети осуществлять с устройством тепловых камер из монолитного железобетона.

При формировании программ ремонтов и реконструкции планировать объем выполнения регламентных работ с учетом требований инструкций по эксплуатации, планировать выбор участков тепловой сети, руководствуясь принципами комплексного и целесообразного выполнения реконструкции и результатами диагностирования состояния трубопроводов, для формирования целостных и протяженных участков тепловых сетей выполненных современными способами прокладки с применением эффективных материалов и конструкций.

Основной задачей применения современных технологий прокладки и материалов, является создание работоспособной и эффективной системы дистанционного контроля (СОДК) за состоянием трубопроводов и тепловой изоляции, позволяющей оперативно выявлять места утечек и тепловых потерь.

Требование к оборудованию и материалам.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 63 из 120
Техническая политика		

При организации нового строительства, проведения ремонтов, реконструкции трубопроводов тепловых сетей и насосных станций с целью повышения надежности их эксплуатации и снижения тепловых потерь рекомендуется применять:

При разработке проектно-сметной документации:

требования в части проектной документации:

Основные нормативные документы	При проектировании тепловых сетей руководствоваться <u>СП 61.13330.2012</u> , <u>СП 124.13330.2012</u> , <u>СП 41-105-2002</u> ; приказом Ростехнадзора №116 от 25.03.14г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"», <u>ГОСТ 30732-2006</u> ; <u>РД 10-249-98</u> ; <u>РД 10-400-01</u> ; ТР ТС №032/2013; ТР ТС №010/2011 и пр. При применении осевых сильфонных компенсаторов, сильфонных компенсационных устройств руководствоваться РД-3-ВЭП 2011.
Трубопроводы и фасонные части	В приоритете - использование предизолированных трубопроводов и фасонных частей высокой заводской готовности в ППУ изоляции с Системой Оперативного Дистанционного Контроля влажности изоляции (СОДК). Материалы для изготовления труб и фасонных частей должны быть новыми.
Тип прокладки	Выбор типа прокладки тепловой сети осуществлять в соответствии со <u>СП 124.13330.2012</u> Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» и требованиями органов местного самоуправления, с учетом технико-экономической целесообразности. При прокладке трубопроводов в проходных, полупроходных каналах и тоннелях применять трубопроводы в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке с нанесением дополнительного покровного слоя из негорючих материалов (оцинкованная сталь, стеклоткань и прочее).
Сварные швы	100% контроль качества сварных швов трубопроводов неразрушающими методами (УЗК, рентгенографии и т.п.).
Тепловые камеры при бесканальной прокладке тепловых сетей	При наличии технической возможности и экономической обоснованности приоритет отдавать бескамерной технологии с изолированной арматурой заводского изготовления. При устройстве тепловых камер предусмотреть проектные решения по гидроизоляции строительных конструкций, устройству дренажей из тепловых камер в систему ливневой канализации через сбросные колодцы, мероприятия по предотвращению затопления камер при подпоре ливневой канализации. При проектировании тепловых камер в качестве люков применять конструкции, в состав которых входят полимерные материалы. В конструкции люков с использованием полимерных материалов предусматривать запорные устройства в антивандальном исполнении.
Попутный дренаж	На обводненных территориях и при высоком уровне грунтовых вод

	предусматривать попутный дренаж для отведения грунтовых вод в ливневую канализацию.
Система оперативно-дистанционного контроля	В состав проектной документации в обязательном порядке включать раздел по организации системы оперативно-дистанционного контроля влажности изоляции.

Стальные трубы и элементы трубопроводов (отводы, тройники):

требования к стальной трубе и ее элементам:

Стальная труба	- диаметром от 40мм до 426мм - по <u>ГОСТ 8731-74</u>, <u>ГОСТ 8733-74</u> (группа В), для подземной канальной прокладки - из стали марки Ст.20 по <u>ГОСТ 1050</u>, для подземной бесканальной и для надземной прокладки - из сталей марки 09Г2С, 17Г1С или 17Г1С-У по <u>ГОСТ 19281-2014</u>. Для трубопроводов Ду 219-426 мм допускается применение труб по <u>ГОСТ 20295-85</u> тип 1 с оплавлением и сдавливанием кромок, с классом прочности К52 и удалением наружного и внутреннего грата сварного шва. - диаметром 530мм и выше - по <u>ГОСТ 20295-85</u> тип 3, класс прочности К52, с одним продольным швом, или двумя швами при технико-экономическом обосновании, из стали марки 17Г1С или 17Г1С-У по <u>ГОСТ 19281-2014</u>. При устройстве надземных трубопроводов тепловых сетей диаметром свыше 530 мм допускается применение спирально-шовной трубы с классом прочности 52 по <u>ГОСТ 20295-85</u> (тип 2) или <u>ТУ 14-3-954-2001</u>, из стали марки 17Г1С или 17Г1С-У по <u>ГОСТ 19281-2014</u>, термообработанных по всему объему трубы.																													
	<table><tr><th>№</th><th rowspan="2">Марка стали</th><th rowspan="2">параметр</th><th rowspan="2">Ссылка на НТД</th></tr><tr><th>п/п</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">09 Г2С, 17Г1С-У по ГОСТ 20295-85</td><td>Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции</td><td>ГОСТ 20295-85</td></tr><tr><td>химический состав стали*</td><td>ТУ 14-1-1921-76</td></tr><tr><td>механические свойства*</td><td>ТУ 14-3-1160-83</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">17Г1С, 17ГС по ГОСТ 20295-85</td><td>Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции</td><td>ГОСТ 20295-85</td></tr><tr><td>химический состав стали*</td><td>ТУ 14-1-1921-76</td></tr><tr><td>механические свойства*</td><td>ТУ 14-3-1160-83</td></tr><tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">09Г2С ГОСТ 10705-80</td><td>Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции</td><td>ГОСТ 10705-80 (с изм. 6)</td></tr><tr><td>химический состав стали*</td><td>ГОСТ 19281-2014</td></tr><tr><td>механические свойства*</td><td>ТУ 14-3-1128-2000</td></tr></table>	№	Марка стали	параметр	Ссылка на НТД	п/п	1	09 Г2С, 17Г1С-У по ГОСТ 20295-85	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 20295-85	химический состав стали*	ТУ 14-1-1921-76	механические свойства*	ТУ 14-3-1160-83	2	17Г1С, 17ГС по ГОСТ 20295-85	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 20295-85	химический состав стали*	ТУ 14-1-1921-76	механические свойства*	ТУ 14-3-1160-83	3	09Г2С ГОСТ 10705-80	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 10705-80 (с изм. 6)	химический состав стали*	ГОСТ 19281-2014	механические свойства*	ТУ 14-3-1128-2000
	№	Марка стали				параметр			Ссылка на НТД																					
	п/п																													
	1	09 Г2С, 17Г1С-У по ГОСТ 20295-85	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 20295-85																										
химический состав стали*			ТУ 14-1-1921-76																											
механические свойства*			ТУ 14-3-1160-83																											
2	17Г1С, 17ГС по ГОСТ 20295-85	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 20295-85																											
		химический состав стали*	ТУ 14-1-1921-76																											
		механические свойства*	ТУ 14-3-1160-83																											
3	09Г2С ГОСТ 10705-80	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 10705-80 (с изм. 6)																											
		химический состав стали*	ГОСТ 19281-2014																											
		механические свойства*	ТУ 14-3-1128-2000																											

Внутренний документ	Версия 2	Страница 65 из 120
Техническая политика		

	4	09Г2С, Ст20 по ГОСТ 8733-74, ГОСТ 8731-74	Требование к готовому изделию (труба), в т.ч. требования к маркировке и прилагаемым документам качества продукции	ГОСТ 8733-74, 8731-74
			химический состав стали*	ГОСТ 1050—2013, ТУ 14-1-1529-93, ТУ 14-3-341-75
			механические свойства*	ГОСТ 1050—2013, ГОСТ 10705-80, ТУ 14-3-460
				* параметры и свойства не должны быть ниже, чем определено выдержками из НТД в составе РТМ-1 (РД 153-34.1-003-01) в Приложениях № 2 (химические свойства) и № 3 (механические свойства)
Фасонные изделия	Марка стали фасонных изделий должна соответствовать марке стали основного трубопровода. Для диаметров трубопроводов до Ду720 мм включительно должны применяться только цельнотянутые отводы. Для диаметров трубопроводов с Ду820 мм могут применяться сварные секторные отводы со 100% контролем качества сварных швов неразрушающими методами (УЗК, рентгенографии и т.п.). При ремонте участков тепловых сетей в ходе испытаний на прочность и плотность, при устранении локальных повреждений в отопительный период допускается применение сварных секторных отводов для всего ряда условных диаметров стальных труб. Применение фасонных изделий из спирально-шовной трубы не допускается.			
Соответствие нормативным документам	Стальные трубы и фасонные изделия должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий, ТР ТС №032/2013, приказа Ростехнадзора №116 от 25.03.14г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"». Стальные отводы, тройники, переходы и др. фасонные изделия должны соответствовать техническим требованиям ГОСТ 30732-2006, ГОСТ 17375-2001, ГОСТ 17376-2001, ГОСТ 17378-2001, ГОСТ 17380-2001, СП 41-105-2002 и др. Стальные трубы и фасонные изделия, на которые распространяются требования ТР ТС №032/2013, должны иметь декларацию о соответствии ТР ТС №032/2013.			

Предизолированные трубопроводы, фасонные изделия и теплоизоляционные материалы:

требования к трубопроводам, фасонным изделиям и теплоизоляционным материалам:

Предварительная обработка стальной заготовки	Стальные трубы и фасонные изделия в обязательном порядке должны проходить дробеструйную очистку.
Предварительная	Полиэтиленовые трубы-оболочки в обязательном порядке должны

Внутренний документ	Версия 2	Страница 66 из 120
Техническая политика		

обработка полиэтиленовой оболочки	проходить коронарную обработку.
Технология изготовления полиэтиленовой оболочки и ее характеристика	Полиэтиленовые трубы-оболочки должны изготавливаться методом экструзии из полиэтилена низкого давления (ПЭНД) марок не ниже ПЭ-80 по ГОСТ 18599-2001. Плотность ПЭНД трубы-оболочки должна быть не менее 944 кг/м³. ПЭ трубы-оболочки должны иметь маркировку с указанием типа материала и показателя текучести расплава (190 °C/5,0 кг) по ГОСТ 11645-73. Все виды испытаний внешней полиэтиленовой оболочки, указанные в ГОСТ 30732-2006, подтверждающие соответствие внешней оболочки показателям качества, должны рассматриваться как обязательные. Основные физико-механические свойства полиэтиленовой оболочки должны соответствовать требованиям ГОСТ 30732-2006. Использование спирально-шовной полиэтиленовой оболочки не допускается.
Технология изготовления стальной оболочки и ее характеристика	Оцинкованные трубы-оболочки должны изготавливаться из тонколистовой оцинкованной стали класса 1 или П по ГОСТ 14918-80, с внешним спиральным вальцованным замком. ОЦ оболочка должна иметь толщину в соответствии с ГОСТ 30732-2006, для всего ряда условных диаметров труб и фасонных изделий.
Материалы для изготовления и характеристика пенополиуретана	В качестве теплоизоляционного слоя должен применяться жесткий пенополиуретан, изготовленный на основе двух экологически безопасных химических компонентов: полиола и изоционата или температуростойкий пенополиуретан на основе циклопентана. Пенополиуретан должен обладать следующими свойствами: - плотность - не менее 60 кг/м³. - прочность при сжатии при 10%-ной деформации в радиальном направлении - не менее 0,3 МПа. - водопоглощение при кипячении в течении 90 мин - не более 10 % по объему. - прочность на сдвиг в осевом направлении, при температуре 23 °C - не менее 0,12 МПа, 140 °C - не менее 0,08 МПа. - теплопроводность при средней температуре 50 °C должна составлять не более 0,029 Вт/м.
Соответствие нормативным документам	Готовые изделия должны соответствовать ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой».
Защита открытых поверхностей пенополиуретана	Торцы тепловой изоляции предизолированных изделий в ППУ, при транспортировке и хранении должны иметь гидроизоляционные заглушки, либо гидроизоляционное покрытие, легко удаляемые при монтаже.
Геометрические размеры	Размеры предизолированных труб и фасонных изделий в ППУ-изоляции в полиэтиленовой оболочке применяются по типу 1 в соответствии с ГОСТ 30732-2006 для всего ряда условных диаметров

Внутренний документ	Версия 2	Страница 67 из 120
Техническая политика		

	стальных труб. Наружный диаметр труб в ППУ изоляции в оцинкованной оболочке должен соответствовать наружному диаметру трубопровода в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке.
Теплоизоляция трубопроводов в камерах и павильонах	При наличии технической возможности и экономической обоснованности в приоритете применение трубопроводов, фасонных изделий и арматуры в ППУ изоляции заводского изготовления. На участках трубопроводах в пределах тепловых камер в качестве наружного теплоизоляционного слоя применять сверхтонкие полимерные теплоизоляционные материалы типа TLN «Ceramic» или другие современные высокоэффективные теплоизоляционные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета). Применяемые теплоизоляционные материалы не должны менять свои свойства в диапазоне температур $t = 20-150\text{ }^{\circ}\text{C}$, количество наносимых слоев должно обеспечивать температуру на поверхности теплоизоляции не выше $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. На участках трубопроводах в пределах павильонов в качестве наружного теплоизоляционного слоя применять ППУ изоляцию в оцинкованной оболочке или, по согласованию с Заказчиком, сверхтонкие полимерные теплоизоляционные материалы типа TLN «Ceramic» и другие современные высокоэффективные теплоизоляционные материалы с теплофизическими характеристиками, аналогичными характеристикам ППУ изоляции.
Тип теплоизоляции при ремонте теплоизоляционного покрытия на трубопроводах	Для подземной прокладки в тепловых камерах: - сверхтонкий полимерный теплоизоляционный материал типа TLN «Ceramic» или аналогичные современные высокоэффективные теплоизоляционные материалы (по решению Технического совета). В тоннелях: - современные высокоэффективные минеральные теплоизоляционные материалы с аналогичными теплофизическими характеристиками ППУ изоляции. Для надземной прокладки: - скорлупы из ППУ изоляции с оцинкованным покровным слоем и замковым соединением. Обязательна проклейка соединительных элементов. - современные высокоэффективные минеральные теплоизоляционные материалы с аналогичными теплофизическими характеристиками ППУ изоляции с защитным покровным слоем из листовой оцинкованной стали. Выбор типа теплоизоляционного материала должен подтверждаться технико-экономической целесообразностью его применения в каждом отдельном случае.

предизолированные гибкие трубы:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 68 из 120
Техническая политика		

Тип предизолированных гибких труб.	Для теплоносителя с рабочими параметрами: давление 1,6 МПа; температура 150°C рекомендуется применять гибкие трубы с параллельной гофрой из нержавеющей стали AISI 316L – 03X17H13AM3 в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке с системой ОДК. Для теплоносителя с рабочими параметрами: давление 1,6 МПа; температура 115°C рекомендуется применять гибкие предварительно изолированные трубы, представляющие собой многослойную конструкцию, состоящую из внутренней тонкостенной напорной трубы из сшитого полиэтилена РЕ-Ха, армирующего слоя из высокомодульного синтетического волокна, кислородно-защитного слоя и последовательности слоев из высокотемпературных полимеров (наружный слой напорной трубы, слой теплоизоляции из полужесткого пенополиуретана, барьерный слой, защитная оболочка из полиэтилена). Для теплоносителя с рабочими параметрами: давление 1,0 МПа; температура 95°C рекомендуется применять: - гибкие предварительно изолированные трубы, представляющие собой многослойную конструкцию, состоящую из внутренней тонкостенной напорной трубы из сшитого полиэтилена РЕ-Ха, армирующего слоя из высокомодульного синтетического волокна и последовательности слоев из высокотемпературных полимеров (наружный слой напорной трубы, слой теплоизоляции из полужесткого пенополиуретана, барьерный слой, защитная оболочка из полиэтилена); - гибкие предварительно изолированные трубы, представляющие собой многослойную конструкцию, состоящую из полиэтиленовой трубы из полиэтилена повышенной теплостойкости РЕ-RT тип II, металлизированного кислородозащитного слоя, тепловой изоляции из пенополиуретана, наружного гидрозащитного покрытия из гофрированного полиэтилена со стойкостью к процессам диффузии.
Материал для изготовления	Гофрированная нержавеющая сталь должна быть устойчива к воздействию хлора, межкристаллитная коррозия в агрессивных средах. Гибкая полиэтиленовая труба должна иметь минимальный расчетный срок службы 30 лет, рассчитанный по методике, указанной в ГОСТ 32415-2013.
Область применения	Гибкие полимерные трубы с температурой 95°C – локальные котельные с параметрами: давление -1,0 МПа, температура до 95 °C. Гибкие армированные полимерные трубы с температурой 135 °C и гибкие трубы из нержавеющей стали с температурой -150 °C и рабочим давлением 1,6 МПа в СЦТ
Узел соединения	Узел соединения должен иметь возможность соединения: полиэтиленовых труб между собой, гофрированных труб между собой, полиэтиленовых и гофрированных труб с стальной трубой в ППУ изоляции. Узел должен быть легкомонтируемым без специального оборудования.

муфты для изоляции стыковых соединений:**требования к муфтам**

Материал	Композиции полиэтилена трубных марок не ниже ПЭ-80, многослойный прошивной полиэтилен, изготовленный методом экструзии из полиэтилена низкого давления (ПЭНД) марок не ниже ПЭ-80 по ГОСТ 18599-2001. Плотность материала муфты должна быть не менее 944 кг/м³. Материал электросварных муфт должен соответствовать материалу трубной оболочки предизолированных труб. Разность показателей текучести расплава не должна превышать 0,5г/10мин (190 С/5,0 кг) по ГОСТ 11645-73. При проектировании участков трубопроводов, являющихся продолжением ранее реконструированных участков, необходимо предусматривать материал трубной оболочки и муфт, соответствующий материалу трубной оболочки ранее реконструированного участка.
Границы применения	Для подземных трубопроводов диаметром до 426 мм включительно - термоусаживаемые муфты из многослойного прошивного полиэтилена (по согласованию с Заказчиком), свыше 426 мм - электросварные муфты, изготовленные из материала трубной оболочки. Все муфты должны быть водонепроницаемыми. Ремонт термоусаживаемых муфт не допускается. Использование термоусаживающейся ленты для изоляции стыковых соединений не допускается.
Установка муфт	Соединение полиэтиленовой оболочки и электросварной муфты: - для трубопроводов диаметром от 530мм включительно осуществлять с помощью экструзионной сварки («встык»), либо с применением нагревающего элемента в виде перфорированной металлической ленты («внахлест»). При экструзионной сварке присадочный материал должен соответствовать материалу свариваемых элементов. Разность показателей текучести расплава материалов не должна превышать 0,5 г/10 мин.

Компенсирующие устройства**требования к компенсаторам:**

Типы	В качестве компенсирующих устройств, применять П-образные, Г-образные и сильфонные компенсирующие устройства (СКУ).
Вид СКУ	Предизолированные СКУ в ППУ - изоляции с теплогидроизоляционной защитой, с системой ОДК, предназначенные для компенсации осевых температурных деформаций трубопроводов тепловых сетей с параметрами рабочей среды 150 °С и 16 кгс/см². Во всех случаях при подземной прокладке применять СКУ, предназначенные для бесканальной прокладки в грунтах с повышенным уровнем грунтовых вод.
Требования к СКУ	Применяемый в СКУ сильфон должен быть выполнен из нержавеющей

Внутренний документ	Версия 2	Страница 70 из 120
Техническая политика		

	стали, стойкой к межкристаллитной коррозии. Назначенная наработка СКУ - не менее 10 циклов с максимальными амплитудами; не менее 150 циклов с амплитудами, равными 70 % от максимальных; не менее 10000 циклов с амплитудами, равными 20% от максимальных. Допускается подтверждение назначенной наработки по эквивалентному режиму – 1000 циклов с амплитудами, равными 70 % от максимальных. Гидроизоляция устройства должна быть выполнена с помощью цельно отлитой эластичной перекатывающей мембраны, защищенной сальниковой набивкой, не содержащей асбеста. Теплоизоляция кожухов (наружных футляров) устройств, должна выполняться из гидрофобных материалов, не впитывающих воду. Проводники-индикаторы СОДК, внутри компенсационного устройства, должны быть проложены в перфорированном кембрике, обеспечивающем контроль герметичности сальфона. Присоединительные патрубки должны соответствовать требованиям к стальным трубам и их параметрам, установленных для участков трубопроводов, на которые устанавливаются СКУ. Материал полиэтиленовой оболочки СКУ должен соответствовать материалу оболочки предизолированных труб. Разность показателей текучести расплава не должна превышать 0,5г/10мин (190 С/5,0 кг) по ГОСТ 11645-73. СКУ, на которые распространяется требования ТР ТС №032/2013, должны иметь декларации о соответствии ТР ТС 032/2013.
ТУ на изготовление СКУ	В соответствии с техническими условиями ИЯНШ.300260.033ТУ, ГРАЯ.300260.033ТУ, либо - эквивалентными им по качеству (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета).
Направляющие опоры	При установке СКУ на трубопроводах канальной и надземной прокладки обязательно предусматривать устройство направляющих опор.

запорная арматура:

требования к арматуре

Тип присоединения и срок службы	Присоединительные патрубки под приварку. Толщина стенки патрубка должна быть не менее толщины стенки трубы. Допускается отклонение диаметра патрубка от диаметра трубы на 1,0 мм в меньшую сторону. Расчетный срок службы не менее 30 лет.
Конструкция	Полнопроходные диаметром: - до 530мм включительно - преимущественно шаровые краны с тефлоновым уплотнением; - от 630мм и выше - шаровые краны с тефлоновым уплотнением, при экономической целесообразности, важности и надежности узла отключения. - свыше 530мм – поворотные трехэксцентриковые затворы с

Внутренний документ	Версия 2	Страница 71 из 120
Техническая политика		

	металлическим уплотнением в корпусе затвора. Допускается применять стандартно-проходную запорную арматуру на дренажных, байпасных линиях; воздушниках и при устройстве КИП. Корпус шаровой арматуры должен быть цельнотянутым. Не допускается наличие сварных швов. Крепление привода/электропривода к корпусу затвора/ШК должно обеспечивать защиту от несанкционированного воздействия третьих лиц (кражи).
Параметры эксплуатации	Должна выдерживать испытательное давление и максимальные расчетные осевые напряжения при $T = 150^{\circ}\text{C}$, $P_y = 25 \text{ кгс/см}^2$.
Герметичность	Должна соответствовать классу А в соответствии с ГОСТ 9544-2015 в обоих направлениях, при максимальном перепаде давления на затворе 25 кгс/см^2 .
Соответствие нормативным документам	Арматура должна соответствовать ГОСТ, ТУ на ее изготовление. Арматура, на которую распространяются требования ТР ТС №032/2013, должна иметь декларацию о соответствии ТР ТС №032/2013.

система оперативно-дистанционного контроля (СОДК):

требования к СОДК

Исполнение	С устройством коверов, с установкой отдельно стоящих (локальных) шкафов и с устройством транзитных блоков (в камерах и павильонах) обеспечивающих сбор информации и проведение замеров. Ковера и шкафы должны быть выполнены в антивандальном исполнении. Шкафы и блоки должны иметь степень влагозащищенности не ниже IP 65. При наличии технической возможности реализовать единую (сквозную) систему СОДК.
Схема подключения	Для диаметров до 530мм на клеммную колодку в ковре выводятся 2 сигнальных проводника трубопровода, ориентированных на 3 и 9 часов и заземляющий проводник. Для диаметров 530мм и выше на клеммную колодку в ковре выводятся 3 сигнальных проводника трубопровода, ориентированных на 3; 9 и 12 часов и заземляющий проводник.
Прокладка сигнальных проводников	Прокладку проводников выполнять от трубопровода тепловой сети до клеммной колодки в ковре в металлической трубе Ду50мм с усиленным антикоррозионным покрытием. Торцы металлической трубы должны быть герметизированы. При обратной засыпке, поверх трубы подсыпается песок толщиной слоя 150 мм с укладкой на песок по оси трубы красного кирпича или сигнальной ленты.
Сбор информации	Автоматическая передача информации на пульт диспетчера с возможностью местного замера параметров СОДК. При проектировании предусмотреть вывод граничных уставок, по величине сопротивления сигнальной петли и сигнализацию по выходу параметра за границы, на пульт диспетчера. Организация сервера сбора и хранения информации по состоянию системы ОДК для последующего вывода на верхний уровень.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 72 из 120
Техническая политика		

- антикоррозионные покрытия и гидроизоляционные материалы
требования к антикоррозионным и гидроизоляционным материалам

Покрытие трубопроводов и арматуры	Комплексное многослойное покрытие: - «Вектор 1025» по ТУ 5775-004-17045751-99 в 2 слоя и Вектор 1214 по ТУ 5775-003-17045751-99 в 1 слой; - двухкомпонентная безрастворительная противокоррозионная композиция "МАГИСТРАЛЬ" по ТУ 4859-001-29425915-07 в 3 слоя; и аналогичные современные высокоэффективные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета).
Покрытие металлических конструкций	- комплексное многослойное покрытие «Вектор 1025» по ТУ 5775-004-17045751-99 в 3 слоя; - органо-силикатные краски (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета); - другие современные высокоэффективные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета).
Покрытие строительных конструкций	- битумные мастики; - двухкомпонентная безрастворительная гидроизоляционная композиция "МАГИСТРАЛЬ" по ТУ 4859-001-29425915-07; - другие современные высокоэффективные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета). При канальной прокладке трубопроводов в ППУ изоляции на скользящих опорах применять сплошную оклеечную изоляцию перекрытия канала; камер для всех типов подземной прокладки.

- при осуществлении нового строительства и реконструкции тепловых сетей при бесканальной прокладке привод для управления арматурой выводить через ковер;
- в качестве наружного теплоизоляционного, антикоррозионного покрытия, баков аккумуляторов, баков для хранения мазута, для утепления стен зданий и сооружений сверхтонкие полимерные теплоизоляционные покрытия типа TLN «Ceramic», а так же другие современные высокоэффективные теплоизоляционные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета), способные сохранять свои свойства в фактической среде эксплуатации не менее 20 лет;
- в качестве наружного теплоизоляционного покрытия высокотемпературных поверхностей сложных и ответственных узлов: арматуры тепловых сетей, теплопроводов в насосных, ЦТП - сверхтонкое полимерное теплоизоляционное покрытие TLN «Ceramic», а так же аналогичные современные высокоэффективные теплоизоляционные материалы (по решению органа управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета);
- насосы с низковольтными электродвигателями и частотным регулированием оборотов;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 73 из 120
Техническая политика		

- системы управления на базе современных микропроцессорных устройств серийного производства и с использованием серийных программных продуктов, обеспечивающих сбор, отображение и передачу в АСУТП текущих параметров и выработку сигналов управления;
- современные антифрикционные материалы (в т.ч. на узлах скольжения, уплотнения затворов).

Запрещается применять:

- устаревшее оборудование, снимаемое с производства;
- антикоррозионную обработку металлоконструкций с гарантийным сроком действия менее 8 лет;
- арматуру и приборы автоматики, предусматривающие технологические протечки теплоносителя при реконструкции и новом строительстве тепловых сетей;
- капитальный ремонт эл. двигателей напряжением 0,4 кВ и мощностью до 15 кВт;
- капитальный ремонт эл. двигателей свыше 15 кВт в случае если затраты на ремонт составляют выше 30% от стоимости нового двигателя;
- кузбасслак в качестве антикоррозионного покрытия трубопроводов и элементов конструкций тепловых сетей;
- подвесную тепловую изоляцию при реконструкции и новом строительстве, за исключением устройства противопожарных вставок;
- предизолированные ППУ трубы в оцинкованной оболочке в полупроходных, проходных каналах и тоннелях.

Межремонтные сроки.

Срок службы трубопроводов	30 лет
Срок эксплуатации насосного оборудования с мощностью электродвигателей более 15 кВт между капитальными ремонтами	Не менее 5 лет

В случае необходимости применения не типовых решений, не соответствующих Технической политике, данные отступления принимаются органом управления Общества на основании соответствующего заключения Технического совета Общества.

При проведении оценки Поставщиков товаров и услуг рекомендуется включать в оценочные критерии критерий соответствия системе качества НП «Российское теплоснабжение» (наличие сертификата соответствия или членства в НП «Российское теплоснабжение») в случае, если это не противоречит действующему в Обществе Положению о закупках.

Применение асбеста и асбестосодержащих материалов запрещено.

3.20. Оборудование электросетевого комплекса

Основные направления Технической политики в части релейной защиты и противоаварийной автоматики.

Основные направления развития в области РЗА на объектах предприятия:

- замена морально устаревшего парка устройств РЗА на электромеханической базе на современные микропроцессорные аналоги с возможностью передачи сигнала по цифровым интерфейсам;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 74 из 120
Техническая политика		

- полномасштабная интеграция систем РЗА в АСУ ТП основного и вспомогательного оборудования;
- унификация и типизация программных и технических решений для снижения общей стоимости внедрения микропроцессорных устройств РЗА;
- разработка единых технических требований к микропроцессорным устройствам РЗА рекомендованных к применению на объектах предприятия ;
- внедрение сопутствующих элементов вторичной коммутации (измерительные преобразователи, трансформаторы тока и пр.), облегчающих интеграцию систем РЗА с АСУ ТП;
- жесткий контроль выполнения условий технического единообразия, а также совместимости всех систем РЗА при их модернизации, реконструкции или создании на вновь вводимых объектах генерации;
- разработка и реализация программы по формированию необходимой организационно-технической базы для выполнения расчета параметров аварийного режима (токов КЗ, напряжения и т.д.), расчета и выбора параметров срабатывания устройств РЗА, характеристик для настройки устройств РЗА, для оборудования, не находящегося в оперативном управлении диспетчерских центров АО «СО ЕЭС»;
- приведение электромагнитной обстановки на объектах предприятия, в соответствие требованиям действующей НД, для гарантированного нормального функционирования систем РЗА;
- приведение СОПТ на объектах предприятия, в соответствие требованиям действующей НД, для гарантированного нормального функционирования систем РЗА.

Техническая политика по обеспечению надежной работы технических средств РЗА направлена на решение следующих задач:

- поддержание в работоспособном состоянии существующих систем РЗА;
- контроль функционирования и глубокий системный анализ качества эксплуатации РЗА на объектах Общества, в том числе, учет и анализ правильности действия РЗА;
- обеспечение своевременной замены физически устаревших систем или отдельных устройств РЗА устаревших морально, либо дальнейшая эксплуатация которых технически невозможна;
- внедрение систем РЗА, отвечающих современным требованиям и улучшающих степень защищенности ЭТО;
- повышение качества расчета уставок и параметров функционирования устройств РЗА.

Решение задачи по обеспечению своевременной замены физически устаревших систем или отдельных устройств РЗА, дальнейшая эксплуатация которых невозможна, направлено на определение реального технического состояния устройств РЗА на основе выявленных дефектов при проведении технического обслуживания и неправильной работе устройств, замену устаревших или дефектных устройств на новые, в основном микропроцессорные устройства.

Решение задачи по внедрению систем РЗА, отвечающих современным требованиям и улучшающих степень защищенности ЭТО, предусматривает выполнение следующих основных требований:

- снижение времени отключения коротких замыканий за счет повышения быстродействия устройств РЗА;
- выявление повреждений ЭТО на ранних стадиях их возникновения за счет повышения чувствительности и применения новых принципов построения систем РЗА;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 75 из 120
Техническая политика		

- повышение надежности функционирования за счет применения устройств РЗА, оснащенных модулями (программными или физическими) непрерывной диагностики;
- возможность применения широкого ряда характеристик и алгоритмов в современных устройствах РЗА (например, автоматическое изменение уставок и параметров срабатывания устройств РЗА в зависимости от изменения первичной схемы электрической сети);
- снижение эксплуатационных трудозатрат за счет повышения производительности труда путем применения программно-аппаратных инструментальных средств и применения дистанционного управления режимами работы устройств РЗА;
- выполнение расчетов и выбор параметров срабатывания устройств РЗА, характеристик для настройки устройств РЗА, составление схем замещения (моделей) для расчета токов и напряжений при КЗ и других повреждениях, во взаимодействии с АО «СО ЕЭС», в соответствии с действующей НД, с учетом параметров всех элементов первичной и вторичной схем (ТТ, ТН, кабели связи, ОПН, защитные конденсаторы, изменение частоты при разгоне генераторов, падение частоты подпитки от мощных двигателей и т.п.);
- сокращение времени принятия решений оперативным и ремонтным персоналом в аварийных ситуациях за счет полноты информации и оперативности ее предоставления, в т.ч. за счет автоматически получаемых сообщений от устройств РЗА и РАСП и качественно составленных инструкций по эксплуатации устройств РЗА для оперативного персонала.

Выполнение перечисленных основных требований может быть обеспечено только путем внедрения современных устройств, в том числе, выполненных на микропроцессорной элементной базе, информационно интегрированных в АСУ ТП объекта и позволяющих реализовать дистанционное (например, с АРМ РЗА) изменение состояния программных оперативных элементов систем РЗА, АСУ ТП (переключение групп уставок терминалов РЗА, оперативный ввод-вывод из работы, отключение-включение отдельных функций и др.).

Решение задачи по повышению качества расчета уставок и параметров функционирования устройств РЗА предусматривает выполнение следующих основных требований:

- разработка и реализация программы по формированию необходимой организационно-технической базы для выполнения расчета параметров аварийного режима (токов КЗ, напряжения и т.д.), расчета и выбора параметров срабатывания устройств РЗА, характеристик для настройки устройств РЗА, для оборудования, не находящегося в оперативном управлении диспетчерских центров АО «СО ЕЭС»;
- формирование единых регламентов взаимодействия с другими объектами электросетевого хозяйства в части согласования уставок и параметров функционирования устройств РЗА;
- создание программно-технического комплекса (ПТК) по расчету параметров аварийного режима (токов КЗ, напряжения и т.д.), расчету и выбору параметров срабатывания устройств РЗА, характеристик для настройки устройств РЗА на базе постоянно обновляемой, трехфазной расчетной схемы модели сети;
- обучение профильных специалистов методикам расчета параметров аварийного режима (токов КЗ, напряжения и т.д.), расчету и выбору параметров срабатывания устройств РЗА, в том числе, с применением созданного ПТК.

При внедрении современных устройств, выполненных на микропроцессорной элементной базе, информационно интегрированных в АСУ ТП объекта, требуется обеспечить:

- разработку типовых организационно-технических решений по обеспечению целостности (достоверности) и доступности информации как необходимых свойств информационной

Внутренний документ	Версия 2	Страница 76 из 120
Техническая политика		

безопасности при применении микропроцессорных устройств РЗА различных производителей (создание единой информационно-защищенной среды на объекте);

- применение оборудования РЗА, отвечающего требованиям НД в части обеспечения информационной безопасности;
- разработку мероприятий, обеспечивающих оценку соответствия программно-технических комплексов требованиям по информационной безопасности, гарантирующих нормальное функционирование систем РЗА;
- проведение обязательного обследования электромагнитной обстановки на объектах, в соответствии с действующей НД, разработку и реализацию комплекса мер, обеспечивающих надежное и безопасное функционирование микропроцессорного оборудования с точки зрения условий электромагнитной совместимости.

Техническая политика в области принципов построения систем РЗА направлена на решение следующих задач:

- построение системы РЗА, обеспечивающей максимальную защищенность ЭТО от всех возможных видов повреждений и ненормальных режимов работы, имеющей высокий уровень надежности, правильного срабатывания и низкий уровень отказов за счет применения унифицированных устройств РЗА, схмотехнических решений, принципов ближнего и дальнего резервирования;
- построение системы РЗА, в которой неисправность отдельного элемента или устройства не приводит к ее отказу или неправильной работе;
- построение систем ПА, исключающих полный останов генерирующего оборудования на объектах дивизиона, ориентированных на кратковременную (импульсную) разгрузку генерирующего оборудования.

Техническая политика в области эксплуатации устройств РЗА направлена на решение следующих задач:

- организация уровня эксплуатации устройств РЗА, необходимого для обеспечения требуемых критериев по надежности, быстродействию, селективности и работы устройств РЗА;
- разработка методик, позволяющих осуществить переход от планово-предупредительной системы технического обслуживания РЗА к системе обслуживания по фактическому состоянию;
- внедрение автоматизированных систем проверки и оценки состояния устройств РЗА;
- разработка единых критериев оценки качества технического обслуживания устройств РЗА;
- разработка методик, позволяющих применять технически эффективные подходы к проверке работоспособности устройств РЗА.

Внедрение микропроцессорных устройств РЗА требует комплексного решения следующих вопросов:

- разработка концепции развития систем РЗА, учитывающей все преимущества и недостатки микропроцессорной техники;
- разработка и внедрение типовых проектных решений по применению микропроцессорных устройств РЗА различных производителей (унификация оборудования);
- разработка типовых схем СОПТ для обеспечения требуемого уровня надежности питания устройств РЗА;
- разработка и внедрение методических указаний и специального программного обеспечения по расчету и выбору параметров срабатывания для микропроцессорных систем РЗА различных производителей, с учетом параметров всех элементов первичной и вторичной схем

Внутренний документ	Версия 2	Страница 77 из 120
Техническая политика		

(ТТ, ТН, кабели связи, ОПН, защитные конденсаторы, изменение частоты при разгоне генераторов, падение частоты подпитки от мощных двигателей и пр.);

- разработка мероприятий, обеспечивающих создание электромагнитной обстановки на объектах, гарантирующей нормальное функционирование систем РЗА;
- разработка регламентов и методов периодической проверки и оценки состояния электромагнитной обстановки и уровня информационной безопасности на объектах, использующих современные микропроцессорные системы управления, контроля и защиты;
- разработка мероприятий, обеспечивающих такой режим функционирования СОПТ, при котором, устройства РЗА работают с заявленной надежностью, в том числе, при нарушениях в работе СОПТ;
- разработка инструкций и требований, обеспечивающих эффективную эксплуатацию новых и существующих устройств РЗА.

Техническая политика в области регистрации аварийных событий направлена на решение следующих задач:

- обеспечение регистрации событий и процессов, происходящих при авариях ЭТО в объеме, необходимом для их полноценного анализа;
- обеспечение записи как электромагнитных переходных процессов (система регистрации аварийных событий и процессов – РАСП), так и электромеханических переходных процессов (система регистрации переходных режимов – СМПР);
- построение системы регистрации, обеспечивающей: запись, обработку, отображение и документирование технологической информации, диагностирование и контроль исправности аппаратуры и основного оборудования, передачу информации на верхние уровни управления; обеспечение возможности предоставления информации различным категориям пользователей, в том числе в диспетчерские центры АО «СО ЕЭС»;
- разработка и создание системы оперативного питания, обеспечивающей устойчивую работу систем регистрации при всех возможных аварийных и ненормальных режимах работы ЭТО.

Техническая политика в области создания требуемой электромагнитной обстановки на объектах обеспечивается выполнением комплекса организационных и технических мероприятий:

- выполнение заземляющих устройств, обеспечивающих выравнивание потенциала на территории объектов и заземленном оборудовании;
- применение, как правило, коррозионностойких материалов со сниженным удельным сопротивлением для заземляющих устройств;
- выполнение молниезащиты, исключаяющей перекрытие изоляции и проникновение перенапряжений в цепи вторичной коммутации;
- выбор компоновки ЭТО с учетом электромагнитного влияния первичных цепей и оборудования на цепи вторичной коммутации и отдельные устройства;
- выполнение обследований на электромагнитную совместимость для вновь строящихся и реконструируемых объектов силами специализированных организаций;
- выбор способа и трасс прокладки силовых кабелей и кабелей вторичной коммутации, гарантирующих уровни наводок, помех и других влияний, допустимых для применяемых устройств объектов;
- запрет прокладки в одном кабеле цепей постоянного оперативного и переменного тока;
- принятие при необходимости дополнительных мер по обеспечению ЭМС (применение экранированных кабелей, установка фильтров в цепях питания и др.);

Внутренний документ	Версия 2	Страница 78 из 120
Техническая политика		

- принятие мер по защите электроустановок от высокочастотных коммутационных перенапряжений;
- принятие мер по защите от статического электричества;
- принятие мер по защите от радиоизлучения;
- принятие мер по защите от ионизирующего излучения;
- применение на объектах волоконно-оптических кабелей;
- размещение кабельных лотков, как правило, ниже поверхности земли с организацией дренажа грунтовых и талых вод, в т.ч. в местах пересечений с коммуникациями и при вводах в здания.

Силовые трансформаторы

Основным перспективным направлением в техническом перевооружении является применение силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудованных системами пожаротушения и предотвращения взрывов и пожаров, а также оборудованных расширенной системой мониторинга (диагностики). Установка данных систем должна быть обоснована проектом.

Обязательным требованием к вновь поставляемому оборудованию является обеспечение экологических мероприятий в соответствии с действующим законодательством по охране природы.

Запрещается применять

- трансформаторы с гарантированным ресурсным сроком эксплуатации менее чем 25 лет, без системы контроля превышения концентраций горючих газов в масле, контролирующие лишь общее газосодержание (сумму газов) и не дающие данных по каждому газу (H₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, CO и CO₂);
- встроенные трансформаторы тока с классом точности обмотки измерений хуже 0,2S для АСКУЭ и хуже 0,5 для остальных измерений.

Рекомендуется применять силовые трансформаторы и автотрансформаторы:

- не предусматривающие проведение капитальных ремонтов в период установленного производителем срока эксплуатации;
- оборудованные системами диагностики tg высоковольтных вводов, влагосодержания масла и твердой изоляции, наличие механических примесей, системами контроля превышения концентраций всех горючих газов в масле (H₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, CO и CO₂), наличие горючих газов, позволяющими планировать ремонты «по состоянию»;
- необходимого уровня динамической стойкости;
- низкими потерями Х.Х. за счет применения стали высших марок;
- оснащенные вводами с твердой изоляцией;
- оснащенные устройствами РПН, исключающими останов переключающего устройства в промежуточном положении.

Граничные характеристики:

Срок эксплуатации между капитальными ремонтами	Трансформатор, не подлежащий капитальному ремонту со вскрытием колокола на протяжении установленного производителем срока службы
Типы вводов	Должны быть герметичными с твердой изоляцией для классов напряжения 10кВ, 110 и 220 кВ

Внутренний документ	Версия 2	Страница 79 из 120
Техническая политика		

Трансформаторы тока с классом точности обмотки измерения	Не хуже 0,2S для АСКУЭ и хуже 0,5 для остальных измерений
Трансформаторное масло	Масло с наименьшей кислотностью и возможностью смешивания с другими типами масел
Аварийный слив масла	Должен быть предусмотрен
Максимальная длительная перегрузка, МВА	Должна быть не ниже указанной в п. 5.3.15. действующих ПТЭ электростанций и сетей РФ
Покраска трансформатора	Маслотермостойкая краска со сроком службы не менее 10 лет
Требования к фирме - производителю выбранного оборудования	-соответствие требованиям стандарта качества ISO9001, наличие необходимого сертификата; -наличие в России технического центра по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке, ремонту и эксплуатации

Оборудование распределительных устройств

Перспективным направлением технического перевооружения подстанций является применение элегазовых коммутационных аппаратов, компактных ячеек 110 кВ, не требующих капитального ремонта в течение всего срока службы.

При поэтапной реконструкции в пределах одного распределительного устройства необходимо применять оборудование аналогичное уже установленному как по конструктивному исполнению, габаритным и установочным размерам, так и по расположению органов управления и схем вторичных цепей.

Запрещается применять

- выключатели, маломасляные и разъединители с гарантированным ресурсным сроком эксплуатации менее 30 лет;
- масляные и воздушные выключатели, разрядники при проведении комплексной реконструкции, расширении и новом строительстве;
- воздушные и электромагнитные приводы выключателей при проведении комплексной реконструкции, расширении и новом строительстве;
- трансформаторы тока с классом точности обмотки для измерений хуже 0,2S;
- трансформаторы напряжения с классом точности обмотки для измерений хуже 0,2;
- выключатели, разъединители, трансформаторы тока и напряжения, требующие проведения капитального ремонта в течение гарантийного срока эксплуатации (без дополнительного обоснования).

Рекомендуется применять

- устройства резистивного заземления нейтрали трансформаторов (высокоомные или низкоомные резисторы);
- ОПН (в т.ч. подвесные) на основе оксидно-цинковых резисторов для всех классов напряжений, взрывобезопасных с достаточной энергоемкостью и защитным уровнем;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 80 из 120
Техническая политика		

- колонковые и баковые (со встроенными трансформаторами тока) элегазовые выключатели 110 кВ с пружинными, гидравлическими и пружинно-гидравлическими приводами с наибольшим коммутационным ресурсом по отключению токов К.З.;
- разъединители с электродвигательными приводами и дистанционным управлением;
- элегазовые трансформаторы тока с классом точности не хуже 0,2, обеспечивающие повышенную надежность и пожаробезопасность;
- однотипные трансформаторы тока на разных присоединениях одного РУ для обеспечения надежной работы дифференциальной защиты шин;
- емкостные элегазовые трансформаторы напряжения класса точности не хуже 0,2;
- комбинированные трансформаторы тока и напряжения в одном корпусе;
- оптические трансформаторы тока и напряжения;
- антирезонансные электромагнитные трансформаторы напряжения, позволяющие предотвратить возникновение явления феррорезонансных перенапряжений;
- коррозионностойкие покрытия для металлоконструкций порталов и опор под оборудование, а также другие технологии, позволяющие увеличить коррозионную стойкость конструкций;
- электронное оборудование, встраиваемое в устройства распределения, управления и защиты, должно полностью удовлетворять требованиям по защите и излучению электромагнитных помех;
- облегченные предварительно-напряженные железобетонные стойки, лежни и железобетонные сваи под оборудование;
- использование опорной и подвесной изоляции для оборудования ОРУ с гарантированным сроком службы не менее 30 лет;
- упрощения схем в технически обоснованных случаях на основе применения аппаратов высокой степени надежности;
- использование вертикально установленных аппаратных зажимов вне помещений, конструктивно обеспечивающих отсутствие скопления влаги при эксплуатации;
- системы промышленного телевизионного контроля за проведением оперативных переключений и состоянием оборудования.

Граничные характеристики:

Выключатели 110 кВ. Общие требования	
Тип выключателя	Элегазовый – колонковый или баковый
Срок эксплуатации между капитальными ремонтами	Неремонтируемый на протяжении всего установленного производителем срока службы
Конструкция привода	Должна исключать возможность рассогласования действия фаз и возможность самопроизвольного срабатывания
Длина пути утечки внешней изоляции, см, не менее	В соответствии с <u>ГОСТ 9920</u>
Ресурс по механической стойкости, циклы ВО, не менее	не менее 2000 для выключателей нормального исполнения и не менее 10000 циклов - для выключателей с повышенной механической стойкостью

Внутренний документ	Версия 2	Страница 81 из 120
Техническая политика		

Ресурс по коммутационной стойкости, не менее при I _{о, ном}	<table><tr><td>≤31,5 кА</td><td>40 кА</td><td>50 кА</td><td>63 кА</td></tr><tr><td>20</td><td>15</td><td>12</td><td>8</td></tr></table>	≤31,5 кА	40 кА	50 кА	63 кА	20	15	12	8
≤31,5 кА	40 кА	50 кА	63 кА						
20	15	12	8						
Привод выключателя	Согласно п. 6.12.6 ГОСТ Р 52565								
Требования к фирме - производителю выбранного оборудования	-соответствие требованиям стандарта качества ISO9001, подтвержденное соответствующим сертификатом; -наличие в России технического центра по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке, ремонту и эксплуатации применяемых устройств.								
Выключатель должен быть снабжен	-указатель включенного и отключенного положений; -счетчик числа срабатываний; -указатель состояния зарядки пружин (для привода с пружинным накопителем энергии); -устройства для контроля давления газа, приведенного к нормальным атмосферным условиям, с сигнализацией и блокировкой при утечке элегаза.								
Конструкция выключателя	Должна обеспечивать проведение сервисного обслуживания в течение установленного производителем срока службы								
Разъединители и заземлители 35-110 кВ. Общие требования									
Срок эксплуатации между капитальными ремонтами	Неремонтируемый на протяжении всего установленного производителем срока службы								
Длина пути утечки внешней изоляции, см (не менее)	В соответствии с ГОСТ 9920-								
Ресурс по механической стойкости, Разъединитель: Заземлитель:	- не менее рабочих циклов (включение - произвольная пауза - отключение) *: - разъединитель класса М0 - 1000; - разъединитель класса М 1 - 2000; - разъединитель класса М 2 – 10000. - не менее 1000 рабочих циклов (включение - произвольная пауза - отключение) * *- Разъединители и заземлители с двигательными приводами должны выдерживать 90 % циклов, указанных выше, при U _{питания} =ном								
Привод главных и заземляющих ножей разъединителя:	Электродвигательный и ручной (при обосновании)								
Конструкция разъединителя	Должна обеспечивать проведение сервисного обслуживания в течение срока службы								
Конструкция приводов главных и заземляющих ножей	Должна исключать: -возможность рассогласования действия фаз; -возможность самопроизвольного срабатывания. Должна предусматривать:								
Внутренний документ	Версия 2	Страница 82 из 120							
Техническая политика									

	-блокировки от ошибочных действий оперативного персонала.
--	---

Кабельные линии напряжением 0.4 кВ и выше

Рекомендуется применять:

- кабели с твердой изоляцией из "сшитого" полиэтилена, оснащенные системами диагностики.

Электрооборудование собственных нужд напряжением до 0,4 кВ.

Запрещается применять

- схемы электроснабжения без автоматического включения резерва (АВР);
- кабели с бумажно-масляной изоляцией;
- капитальный ремонт эл. двигателей переменного тока напряжением ≤ 1000 В и мощностью до 15 кВт, включительно;
- капитальный ремонт эл. двигателей свыше 15 кВт, в случае если затраты на ремонт составляют выше 70% от стоимости нового двигателя.

Рекомендуется применять

- микропроцессорные устройства защиты и автоматики в шкафах 0,4 кВ, способные функционировать под управлением АСУ ТП;
- автоматические выключатели 0,4 кВ в комплекте с микропроцессорными блоками защит;
- устройства плавного пуска и частотно-регулируемого привода для электродвигателей насосов, тяго-дутьевых механизмов и вентиляторов (при экономическом обосновании целесообразности);
- электронное оборудование, встраиваемое в устройства распределения, управления и защиты, должно полностью удовлетворять требованиям по защите и излучению электромагнитных помех;
- упрощения схем в технически обоснованных случаях на основе применения аппаратов высокой степени надежности.

Устройства для регулирования частоты вращения электродвигателей:

Запрещается применять

- если механизм по проекту или в условиях эксплуатации загружен более 80% времени работы на 80% номинальной мощности и более, кроме предусмотренных проектом схем регулирования с использованием каскадного пуска ЭД;
- если механизм относится к ответственным и его отключение вызывает останов генерирующего оборудования, снижение вырабатываемой мощности или нанесет существенный ущерб потребителям электрической и тепловой энергии;
- двух трансформаторные высоковольтные преобразователи частоты;
- один частотно-регулируемый привод для более чем двух механизмов, при этом, если общее количество механизмов равно двум, частотно-регулируемый привод устанавливается для каждого агрегата. Отклонение от данного требования возможно только при обоснованности проектом и невозможности его соблюдения.

Рекомендуется применять

Внутренний документ	Версия 2	Страница 83 из 120
Техническая политика		

- если механизм по проекту или в условиях эксплуатации загружен более 80% времени работы на 79% номинальной мощности и менее;
- оптимизированные (идентичные) параметры высоковольтного «вентиля» силовых полупроводниковых приборов для избегания насыщения магнитной системы трансформатора (рост тепловых потерь в нем), перегрева, шума и вибрации двигателя;
- на не ответственных механизмах, единичное отключение которых не вызывает останов генерирующего оборудования или снижения вырабатываемой мощности;
- преобразователи частоты с векторным управлением;
- наличие функции исключения резонансных частот при работе на которых наблюдается недопустимые вибрации, что может привести к поломке оборудования;
- преобразователи частоты с собственным КПД не менее 96%;
- частотно-регулируемый привод безтрансформаторного типа с двумя идентичными каскадами преобразовательных блоков, с возможностью инвертирования в сеть питания энергии динамического торможения механизма (рекуперации) при соответствующем проектном обосновании.

Требования к комплексному проектированию приводов механизмов частотно-регулируемым приводом:

- при выборе производителя частотно-регулируемого привода необходимо выполнить предпроектное обследование по методике производителя для правильного подбора конкретных технических решений, параметров оборудования и алгоритмов управления технологическим процессом;
- мощность частотно-регулируемого привода должна быть выбрана с учетом потребляемой мощности приводимого механизма (насоса, вентилятора, компрессора, конвейера, мельницы и тп.) с учетом КПД механизма и электродвигателя, рабочей характеристики механизма, параметров всех возможных переходных процессов и их длительности;
- принцип работы должен предусматривать автоматическую смену находящейся в работе вторичной обмотки трансформатора для частотно-регулируемого привода с последовательной модуляцией выходного сигнала на питание приводимого механизма с целью равномерного охлаждения и износа;
- обеспечение электромагнитной совместимости высоковольтных преобразователей с системой электроснабжения, АСУТП, КИП и соответствия показателей качества электроэнергии действующим стандартам;
- для частотно-регулируемого привода с программируемым контроллером (применяется на 3...10 кВ): предусмотреть возможность просмотра, сохранения, изменения внутренней логики программируемого логического контроллера – ПЛК;
- для всех типов частотно-регулируемого привода в поставку обязательно включать: все кабели, адаптеры, программное обеспечение, необходимые для работы с контроллерами частотно-регулируемого привода через ПК для мониторинга, изменения и сохранения параметров и т.д;
- программное обеспечение контроллера частотно-регулируемого привода и контроллеров вспомогательных систем должны иметь энергонезависимую память или внешний твердый носитель, после ввода в эксплуатацию резервная копия финальной версии ПО со всеми настройками должна передаваться в эксплуатацию на отдельном носителе памяти;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 84 из 120
Техническая политика		

- конструктивное исполнение модуля частотно-регулируемого привода и шкафов в которых он установлен, должны соответствовать помещению в котором установлен привод (вентиляция, влажность, токопроводящая пыль, загазованность, температура, вибрация и т.д), достаточность вентиляции для утилизации выделяемого приводом тепла должна подтверждаться тепловым проектным расчетом;
- частотно-регулируемый привод поддерживающие номинальные параметры выхода при изменении напряжения питания в диапазоне не менее +10%...-10% от номинального напряжения сети;
- для ответственных механизмов частотно-регулируемый привод поддерживающий требуемый режим работы при изменении частоты питающей сети в диапазоне от 45 Гц до 55 Гц;
- должна быть предусмотрена механическая, электромагнитная или логическая блокировка силовых отсеков частотно-регулируемого привода и коммутационных аппаратов (не являющихся устройствами автоматического отключения) при его работе;
- логику ПЛК частотно-регулируемого привода от производителя необходимо на стадии проектирования связывать с алгоритмами АСУТП, с предварительной проверкой правильности привязки моделированием всех возможных аварийных и переходных процессов;
- если проектом обосновано применение частотно-регулируемого привода ответственных механизмов, цепи управления и собственных нужд частотно-регулируемого привода (обогрев, освещение, вентиляция) должны обеспечиваться электропитанием по 1-й категории надежности, не рекомендуется применять ИБП, рекомендуется применять подключение одного из питаний к сети постоянного тока ТЭС;
- при проектировании частотно-регулируемого привода для управления существующим механизмом проектом предусмотреть выделение с вала основного механизма вспомогательных устройств на отдельный привод в части охлаждения, маслоснабжения и т.п., ввиду снижения количества оборотов основного механизма;
- при проектировании частотно-регулируемого привода в случае регулирования механизмов с большим моментом инерции предусмотреть возможность поддержания заданого режима работы механизма при кратковременных посадках напряжения за счет использования накопленной механической энергии на валу электродвигателя.

Системы оперативного постоянного тока. Общие требования.

Запрещается применять

- схемы оперативного переменного тока без использования устройств бесперебойного питания;
- аккумуляторные батареи открытого исполнения;
- аккумуляторные батареи со сроком эксплуатации менее 20 лет;
- аккумуляторные батареи с гелеобразным электролитом.

СОПТ должна обеспечивать рабочее и резервное питание следующих основных электроприемников:

- устройств РЗА;
- устройств управления и приводов высоковольтных выключателей;
- устройств сигнализации;
- устройств связи, обеспечивающих передачу сигналов РЗА;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 85 из 120
Техническая политика		

- приводов автоматических выключателей щитов собственных нужд (ЩСН) напряжением 0,4 кВ.

СОПТ должна обеспечивать резервное питание:

- инверторов резервного питания и другого оборудования АСУ ТП и связи;
- светильников аварийного освещения.

Состав, схема соединения, компоновка оборудования и прокладка кабелей, входящих в СОПТ, должны быть выбраны исходя из условий обеспечения работоспособности хотя бы одного из взаиморезервирующих друг друга комплекта устройств РЗА и управления выключателями всех высоковольтных присоединений как в нормальном режиме, так и при выполнении ремонтных работ, при техническом обслуживании и при отказе любого элемента СОПТ.

В СОПТ должно использоваться оборудование со сроком службы не менее 20 лет.

Технические требования к аккумуляторным батареям:

- АБ предназначены для питания электроприемников постоянного тока при отсутствии питания от ЗУ и, при необходимости, для компенсации импульсов тока нагрузки, превышающих возможности ЗУ.

АБ должна обеспечивать:

- питание всех подключенных к СОПТ электроприемников при работе в автономном режиме (при потере собственных нужд объекта) в течение расчетного времени, необходимого для восстановления нормальной работы СОПТ;

Корпуса аккумуляторов должны изготавливаться из ударопрочного материала, не поддерживающего горения.

Конструкция аккумуляторной батареи (стеллаж, аккумуляторы, межаккумуляторные перемычки и внешние присоединения) должна иметь сейсмическую стойкость, соответствующую географическому расположению объекта.

Аккумуляторы должны поставляться заряженные электролитом. Срок хранения аккумуляторов до постановки на заряд не должен превышать допустимого для аккумуляторов данного типа (не более 6 месяцев). При поставке сухозаряженных аккумуляторов следует включать в комплект поставки АБ электролит, рекомендованный поставщиком аккумуляторов.

Аккумуляторы должны поставляться со стеллажом и с комплектом штатных изолированных перемычек, динамометрическим ключом для монтажа межэлементных соединений и 3-мя комплектами вспомогательных средств, минимально необходимых для обслуживания АБ в процессе эксплуатации.

Щиты постоянного тока:

Щит постоянного тока (ЩПТ) предназначен для подключения источников питания (АБ и ЗУ) и распределения электроэнергии по группам электроприемников СОПТ.

Количество ЩПТ на объекте, как правило, должно быть равно числу АБ.

В пределах каждого ЩПТ должно обеспечиваться размещение коммутационных и защитных аппаратов, устройств контроля изоляции, устройств мониторинга, устройств защиты

Внутренний документ	Версия 2	Страница 86 из 120
Техническая политика		

от перенапряжений, устройств регистрации аварийных событий, местной сигнализации, рядов клемм для присоединения кабельных линий.

ЩПТ должен иметь секции шин или сборки с отдельными цепями ввода питания для кабельных линий, питающих микропроцессорные терминалы и цепи, не выходящие за пределы релейного щита и секции шин или сборки с отдельными цепями ввода питания для кабельных линий, выходящих за пределы здания или питающих приводы высоковольтных выключателей.

В ЩПТ должно быть предусмотрено место для хранения запасных плавких вставок предохранителей.

Шкафы ЩПТ должны запираются на ключ.

На дверцах шкафов ЩПТ могут размещаться измерительные приборы и устройства световой сигнализации.

Органы управления и коммутации должны размещаться внутри шкафов.

Распределительная сеть и шкафы распределения оперативного тока:

Кабели от разных АБ и ЩПТ должны прокладываться по разным трассам. Минимальное расстояние между трассами в местах сближения должно быть не 3 метров. Запрещается использование в цепях ввода бронированных и экранированных кабелей, а также металлических распорок и стягивающих хомутов.

Шкафы распределения оперативного тока (ШРОТ) предназначены для распределения электроэнергии по цепям питания конечных электроприемников, размещения коммутационных и защитных отключающих аппаратов.

Конструкция ШРОТ должна соответствовать ГОСТ Р 51321.1.

ШРОТ с отключающими защитными аппаратами нижнего уровня должны быть установлены в непосредственной близости от электроприемников.

ШРОТ должны иметь вводы питания от разных секций одного ЩПТ или от ЩПТ разных АБ. Каждый ввод должен подключаться через коммутационный аппарат для обеспечения проведения ремонтных работ.

Каждый потребитель ШРОТ должен иметь возможность питания от всех вводов, отсутствие двух питаний для отдельных не ответственных потребителей должно быть обосновано в проекте.

Для автоматического включения резервного питания устройств РЗА сборки ШРОТ допускается подключать к секциям ЩПТ через разделительные диоды, устанавливаемые в одном полюсе.

Запрещается объединение на одной сборке цепей питания электроприемников, чувствительных к перенапряжениям и высокочастотным помехам (микропроцессорные устройства, устройства связи и т.п.), и цепей, выходящих за пределы помещения, в котором размещен ШРОТ.

Защита от сверхтоков и перенапряжений:

Для защиты от коротких замыканий и перегрузок должна использоваться трех- или двухуровневая система отключающих защитных аппаратов.

На верхних уровнях должны применяться комбинированные коммутационно-защитные аппараты с плавкими предохранителями, на нижнем уровне допускается применение автоматических выключателей, предназначенных для работы в постоянном токе.

Номинальные напряжения защитных аппаратов должны соответствовать наибольшему рабочему напряжению в режимах уравнительного и ускоренного зарядов аккумуляторной батареи.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 87 из 120
Техническая политика		

На верхних уровнях защиты от коротких замыканий и перегрузок должны быть установлены плавкие предохранители, сертифицированные для применения в электроустановках постоянного тока соответствующего напряжения и категории применения. Отключающая способность, время срабатывания и чувствительность отключающих защитных аппаратов переменного тока, при использовании их в электроустановках постоянного тока, должны быть подтверждены производителем аппаратов.

Плавкие вставки должны иметь датчики состояния, а сигналы с датчиков должны отображаться в системе местной индикации и передаваться в АСУ ТП.

Комбинированные коммутационно-защитные аппараты с плавкими вставками должны иметь датчики положения «включено/отключено», а сигналы с датчиков должны передаваться в АСУ ТП.

Конструкция защитных устройств верхних уровней должна обеспечивать их безопасное обслуживание и замену плавких вставок под напряжением.

В качестве защитных аппаратов нижнего уровня следует использовать автоматические выключатели или комбинированные аппараты «предохранитель-выключатель-разъединитель», сертифицированные для применения в электроустановках постоянного тока.

Параметры срабатывания отключающих защитных аппаратов нижнего уровня следует проверять по условиям отстройки от пусковых токов нагрузки и от токов заряда и перезаряда емкости кабельной сети.

Отключающие защитные аппараты всех уровней должны обеспечивать селективное отключение сверхтоков.

Количество запасных плавких вставок должно быть не менее удвоенного количества вставок, установленных в СОПТ, номинальные параметры запасных вставок должны соответствовать установленным в СОПТ.

При срабатывании плавкого предохранителя, замене подлежат плавкие вставки в обоих полюсах.

Расчет токов короткого замыкания в СОПТ должен проводиться в соответствии с ГОСТ 29176.

Отключающие защитные аппараты должны быть чувствительными к дуговым коротким замыканиям.

СОПТ должна иметь устройства защиты от импульсных перенапряжений, обусловленных работой молниезащиты, коммутационных аппаратов, короткими замыканиями в высоковольтных распределительных устройствах объекта.

В ЩПТ для защиты от перенапряжений рекомендуется использовать кремниевые диоды, подключаемые через плавкие предохранители между полюсами сборок и землей. Диоды должны иметь номинальный ток не менее 160 А. Величина тока утечки устройства в течение срока эксплуатации объекта не должна превышать допустимое значение по сопротивлению полюсов сети относительно земли.

Необходимо обеспечить контроль за исправностью устройства защиты от перенапряжений.

Регистрация аварийных процессов и событий в СОПТ должна выполняться средствами АСУ ТП.

РЗА:

Общие требования при построении систем РЗА.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 88 из 120
Техническая политика		

Отключение любого поврежденного элемента сети (линий, автотрансформаторов, реакторов, трансформаторов, генераторов и другого электротехнического оборудования) должно осуществляться с минимальным возможным временем в целях сохранения устойчивой бесперебойной работы неповрежденной части системы и ограничения области и степени повреждения.

Ввод элемента сети после его отключения от устройств релейной защиты должен выполняться, как правило, автоматически, за исключением случаев отключения поврежденного оборудования, не допускающего автоматического повторного включения (например, автотрансформаторы, реакторы, а также, если этого требует производитель).

Количество трансформаторов тока (ТТ), вторичных обмоток и их классы точности должны обеспечивать раздельное подключение устройств РЗА и систем измерений (контроллеров АСУ ТП, автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии, мониторинга оборудования и других). Основные и резервные защиты (реализованные в разных комплектах МП РЗА) каждого элемента сети должны включаться на разные вторичные обмотки трансформаторов тока.

Выбор ТТ, используемых в РЗА, производить с учетом требований к характеристикам, гарантирующих правильную работу устройств РЗА в переходных режимах в соответствии с ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока».

Должно предусматриваться резервирование защит по цепям напряжения с ручным переводом цепей на другой ТН.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) должна подключаться к отдельной вторичной обмотке ТН соответствующего класса точности.

При наличии у высоковольтного выключателя двух электромагнитов отключения, действие системы управления этим выключателем, основных и резервных защит любого элемента сети, а также УРОВ должно предусматриваться на оба электромагнита, кроме средств ПА.

При наличии на объекте АСУ ТП все устройства РЗА должны быть интегрированы в эту систему на информационном уровне, управление устройством РЗА через АСУ ТП не допустимо.

Оперативное управление устройствами РЗА должно предусматриваться по месту расположения устройств - с помощью переключающих устройств, устанавливаемых в шкафах (или на дверях шкафов) РЗА.

Положение всех переключающих устройств, параметры устройств РЗА и их изменение должно регистрироваться либо в самих устройствах РЗА, информационно интегрированных в АСУ ТП, либо непосредственно в АСУ ТП через устройства ССПТИ.

Каналообразующая аппаратура для передачи команд РЗА, в том числе совмещенная аппаратура передачи команд РЗА и связи, должна размещаться, как правило, в одном помещении.

Схемы подключения вторичных цепей к дискретным входам микропроцессорных устройств РЗА должны обеспечивать работу устройств контроля изоляции сети постоянного оперативного тока при замыканиях на землю в этих цепях.

Все устройства РЗА должны быть синхронизированы с системой единого точного времени. Способ и технические средства синхронизации определяются на стадии проектирования. Предпочтительным является аппаратный способ синхронизации.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 89 из 120
Техническая политика		

Разработка противоаварийной автоматики (ПА) в проекте нового или объекта должна выполняться на основе результатов расчётов устойчивости энергосистемы. Для этого должны быть выполнены расчёты статической и динамической устойчивости. На основании анализа результатов расчётов устойчивости должна быть разработана структурная схема комплекса ПА или скорректирована существующая структурная схема. В соответствии с новой структурной схемой комплекса ПА энергорайона выполняется размещение требующихся устройств ПА на проектируемом (или реконструируемом) и на других связанных с ним объектах.

В случае реализации нескольких функций автоматики в одном устройстве ПА требуется установка двух взаиморезервирующих комплектов устройств ПА. Не допускается аппаратное совмещение основного и резервного устройства ПА, функций РЗ и ПА в одном устройстве, а также устройств и комплексов ПА с техническими средствами АСУ ТП объекта электроэнергетики.

Для обеспечения требуемой готовности к срабатыванию всего комплекса ПА каналы передачи аварийной и до аварийной информации ПА (ВЧ каналы по проводам ЛЭП, ВОЛС по грозозащитным тросам ЛЭП и др.) должны выполняться дублированными. Причём каналы должны проходить по географически разным трассам.

Проект реконструкции и технического перевооружения РЗА может выполняться как в составе проекта реконструкции и технического перевооружения ЭТО, так и по отдельному самостоятельному титулу.

При реконструкции и техническом перевооружения РЗА выполняется проектная документация и рабочая документация.

В составе проектной документации должны быть приведены требования к устройствам РЗА и укрупненный перечень производителей оборудования, соответствующего данным техническим требованиям, для выбора поставщика. После выбора поставщиков разрабатывается рабочая документация.

При модернизации устройств РЗА без замены защищаемого первичного оборудования на этапе выполнения проектной документации необходимо:

- выполнить расчетную проверку в совокупности технических характеристик существующих ТТ и подключаемых к ним устройств РЗА с целью обеспечения правильной работы при КЗ, в том числе при возникновении апериодической составляющей тока проводить расчеты времени до насыщения ТТ в соответствии с ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока»;
- на основании проведенных времени до насыщения ТТ определять требования к техническим характеристикам устройств РЗА, в части минимально необходимого времени достоверного измерения значений тока от ТТ, при котором обеспечивается правильная работа РЗА в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ;
- если существующие ТТ не позволяют обеспечить правильную работу планируемых к установке устройств РЗА при КЗ с апериодической составляющей тока, предусматривать экономически целесообразный вариант применения других устройств РЗА или замену существующих ТТ на новые, с требуемыми характеристиками.

При оценке объёмов реконструкции и технического перевооружения ПА должны учитываться все устройства ПА, размещённые на объектах электрической сети, принадлежащих

Внутренний документ	Версия 2	Страница 90 из 120
Техническая политика		

разным хозяйствующим субъектам. Реконструкция и техническое перевооружение этих устройств ПА, являющихся неотъемлемой частью системной противоаварийной автоматики, должна координироваться или должна вестись одновременно.

В состав комплекта поставки к каждому устройству РЗА должен быть включен необходимый набор расходных материалов, приспособлений, инструментов и запасных частей, а также необходимые приборы, испытательные комплексы и приспособления для проведения технического обслуживания.

При построении систем РЗА запрещается использовать промежуточные реле типа РЭП-36, РЭП-37 (использовать альтернативные реле отечественного или зарубежного производства).

Рекомендации по реконструкции и техническом перевооружению устройств РЗА.

Устаревшая морально и физически аппаратура РЗА, находящаяся в эксплуатации на объектах дивизиона, должна заменяться технически более совершенной современной аппаратурой предпочтительно отечественного или зарубежного производства с сохранением или с расширением выполняемых ею функций в соответствии с разработанным проектом реконструкции и технического перевооружения РЗА.

При проектировании необходимо соблюдать:

- требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 г. №101;
- требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.02.2019 №97.

Применяемые новые устройства РЗА должны иметь стандартные протоколы обмена информацией по ГОСТ и МЭК и должны отвечать требованиям по надёжности работы и требованиям по электромагнитной совместимости.

Для целей реконструкции тупиковых ячеек 3,6,10 кВ допустимо применение устройств РЗА на электромагнитной базе, с целью снижения капитальных затрат без ущерба по надежности, кроме ВИЭ.

Необходимость реконструкции и технического перевооружения РЗА определяется на основе статистических данных, обследования проводимого в процессе периодического технического обслуживания, анализа и оценки её технического состояния, исходя из следующих критериев:

- несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройства требованиям к селективности, быстродействию, чувствительности, резервированию при действующих или предусматриваемых в ближайшей перспективе схемах или режимах работы энергообъекта или прилегающей сети;
- невозможность восстановления требуемых характеристик устройства при проведении технического обслуживания;
- эксплуатация электромеханического устройства более 25 лет, микроэлектронного - более 12 лет (или 15 - 18 лет при подтверждении техническим обследованием удовлетворительного

Внутренний документ	Версия 2	Страница 91 из 120
Техническая политика		

состояния устройства), микропроцессорного – более 20 лет (или 23 - 24 лет при подтверждении техническим обследованием удовлетворительного состояния устройства);

- фактический износ значительной части аппаратов электромеханического устройства до состояния, требующего их замены; значительное превышение большей частью аппаратов количества срабатываний, нормируемых НД;
- эксплуатация микропроцессорного устройства – более 20 лет;
- неудовлетворительное состояние изоляции контрольных кабелей, монтажных проводов по механической (высыхание, трещины, хрупкость) или электрической прочности или по уровню сопротивления изоляции; существенные изменения внешнего вида значительной части монтажных проводов устройства, катушек, изоляционных трубок и т.д.;
- рост количества случаев изменения характеристик и (или) повреждений элементов устройства, выявленных при проведении технического обслуживания и при анализе случаев неправильной работы;
- рост относительного числа отказов функционирования (процента неправильной работы устройства);
- прекращение выпуска устройств и запасных частей к ним.

Физический износ аппаратуры РЗА определяется, кроме того, увеличением затрат на её обслуживание, устранение дефектов.

Моральное устаревание эксплуатируемой аппаратуры РЗА определяется наличием новой аппаратуры РЗА с более высокими техническими характеристиками (селективность, надёжность, диагностика исправности, удобство и простота обращения с ней, интеграция в АСУ ТП), позволяющими обеспечить более высокую эффективность противоаварийного управления и снижение ущерба при технологических авариях.

Критерием морального устаревания эксплуатируемой аппаратуры РЗА является снятием с производства самих устройств, комплектующих, не соответствия характеристик новым обязательным требованиям.

Потребность в реконструкции и техническом перевооружении ПА возникает не только при реконструкции и техническом перевооружении объектов, но и при таком изменении режимов работы электрических связей, при котором имеющихся функций ПА недостаточно для предотвращения нарушения устойчивости или предотвращения развития и ликвидации технологического нарушения. В этом случае расширение функций существующей ПА, а также увеличение объёмов и видов её управляющих воздействий, должно быть подтверждено расчетами устойчивости.

При техническом перевооружении основного оборудования объекта или его части должна производиться замена всех выработавших срок службы устройств РЗА этого оборудования, включая кабели вторичных цепей, а также тех устройств, состояние которых соответствует хотя бы одному из критериев данного раздела.

Замена устройств РЗА на объектах, где предусматривается техническое перевооружение основного оборудования, должна быть предусмотрена проектом перевооружения с учетом срока эксплуатации и фактического состояния устройств.

Требования к техническим и программным средствам МП УРЗА.

Технические средства и программное обеспечение МП УРЗА должны выполняться с использованием модульного принципа. При этом должна обеспечиваться независимая работа

Внутренний документ	Версия 2	Страница 92 из 120
Техническая политика		

исправных модулей при отказах или неисправностях в соседних модулях. Этим должна обеспечиваться и независимость реализации заданных функций при потере какой-либо из них.

Архитектура вычислительной системы и номенклатура модулей МП УРЗА определяются конкретными задачами защиты в зависимости от вида присоединения и класса напряжения.

В общем случае сложное устройство МП УРЗА (класс напряжения 110 кВ и выше) должно включать модули устройства связи с объектом (УСО), мультиплексора, аналого-цифрового преобразования (АЦП), процессорного устройства (ПУ), модули устройств дискретного ввода-вывода, блок интерфейса общения «человек-защита», модуль интерфейса связи с верхним уровнем, блок питания.

Модуль УСО осуществляет преобразование аналоговых входных электрических величин для их согласования с интерфейсами вычислительной системы. Модуль УСО может включать промежуточные трансформаторы тока и напряжения (ПТТ и ПТН). ПТТ и ПТН должны обеспечивать гальваническое разделение входных цепей от внутренних цепей МП УРЗА и осуществлять нормирование входных сигналов. Модуль УСО может включать аналоговые фильтры.

При планировании создания новых или реконструкции существующих МП устройств РЗА, применяемые устройства должны правильно функционировать в диапазоне частоты электрического тока основной гармоники на аналоговых входах не менее 45 – 55 Гц включительно, для РЗА генераторов, блоков генератор-трансформатор – не менее 40 – 60 Гц включительно.

При большом динамическом диапазоне входных токов может предусматриваться установка двух ПТТ на ток каждой фазы, имеющих разные коэффициенты передачи и в совокупности обеспечивающих необходимый динамический диапазон для нормального функционирования защиты. Максимальный динамический диапазон по току, должен составлять $(0,01 \div 100)$ Ином.

Модуль мультиплексора обеспечивает переключение каналов АЦП. Для снижения угловой погрешности из-за конечного времени переключения каналов и аналого-цифрового преобразования в модуль может входить устройство выборки и хранения.

Разрядность АЦП и его класс точности должны выбираться в соответствии с требуемой точностью преобразования входных сигналов. Быстродействие АЦП должно согласовываться с необходимой частотой дискретизации, количеством каналов преобразования и эффективным быстродействием процессорного устройства.

Частоты измерений мгновенных значений и цифровой фильтрации должны выбираться с учетом стандарта «IEEE Standard Commo Format for transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems».

Модуль процессорного устройства управляет работой вычислительной системы. Устройство может быть однопроцессорным или многопроцессорным (предпочтительно). Многопроцессорные устройства рекомендуется выполнять с применением специализированных процессоров - цифровых процессоров обработки сигналов (ЦОС, DSP) по схеме с одним ведущим процессором (хост-процессор). Процессорное устройство должно содержать долговременную внешнюю память для хранения уставок, результатов саморегистрации функционирования защиты, образа адресного пространства данных при отказе блока питания и др.

Модуль процессорного устройства должен содержать порт встроенного интерфейса местной связи «человек-защита», порт для подключения внешнего компьютера в месте

Внутренний документ	Версия 2	Страница 93 из 120
Техническая политика		

установки защиты, порты для дистанционной связи с координированными системами контроля и управления или АСУ ТП.

В качестве внешней памяти программ предпочтительно использовать флэш-память, но может быть использовано и ПЗУ.

Модуль ПУ должен содержать сторожевой таймер для перезапуска программы МП РЗА.

Блок интерфейса местной связи «человек-защита» должен устанавливаться на лицевой стороне конструктива и содержать: светодиоды для сигнализации о срабатывании, о действии на отключение и о неисправности и (или) мини-дисплей и клавиатуру для ввода данных и управления дисплеем и защитой.

Модуль устройства дискретного ввода-вывода должен обеспечивать быстрый ввод (вывод) дискретных сигналов, их согласование с внешним источником (приемником) по мощности, напряжению, току, а также гальванически отделять вычислительную систему от входных (выходных) цепей.

Модуль интерфейса связи должен предусматривать возможность обмена информацией с использованием стандартных протоколов.

Блок питания должен работать от постоянного или выпрямленного оперативного тока с номинальным напряжением 220 В, обеспечивая уровни и качество выходных напряжений в соответствии с требованиями электронных компонентов МП УРЗА, при возможных в эксплуатации изменениях напряжения внешнего питания.

Требования к программному обеспечению.

Программное обеспечение (ПО) сложных МП УРЗА должно разделяться на системное и прикладное (технологическое). Программное обеспечение МП УРЗА должны выполняться с использованием модульного принципа. При этом должна обеспечиваться независимая работа исправных модулей при отказах или неисправностях в соседних модулях. Этим должна обеспечиваться и независимость реализации заданных функций при потере какой-либо из них.

Системное ПО должно содержать операционную систему реального времени и тестовое ПО.

Операционная система должна содержать драйверы, управляющие работой внешних (по отношению к данному процессору) устройств, имеющих сложный интерфейс. Операционная система однопроцессорного устройства должна обеспечивать параллельное выполнение задач. Операционная система многопроцессорного устройства должна предоставлять средства организации параллельной работы процессоров.

Тестовое ПО должно содержать программы тестов, выполняемых при запуске и перезапуске процессорного устройства и с заданной периодичностью в фоновом режиме. Тестовое ПО должно обеспечивать контроль исправности аппаратных средств и целостности ПО.

Прикладное ПО должно осуществлять выполнение алгоритмов защиты, регистрацию функционирования защиты, осциллографирование сигналов и дополнительный контроль правильности входных данных. Пользователь должен иметь возможность конфигурирования прикладного ПО: выбирать различные варианты взаимодействия с внешними устройствами и режимами объекта защиты, вводить в работу дополнительные функции (такие, как определение расстояния до места повреждения, задание условий пуска аварийной регистрации, осциллографирования и т.п.).

Внутренний документ	Версия 2	Страница 94 из 120
Техническая политика		

Требования к оперативным элементам местного контроля, управления и сигнализации состояния МП УРЗА.

В МП УРЗА должен быть предусмотрен встроенный интерфейс с дисплеем и клавиатурой (в том числе, виртуальной). Объем возможных операций с помощью встроенного интерфейса задается в соответствии с типом защиты и областью ее применения.

Алфавитно-цифровой мини-дисплей, как минимум, должен иметь 2-4 строки по 16-20 символов, а клавиатура — цифровые и функциональные клавиши.

В сложных МП РЗА, где требуется вводить большое число уставок и данных и где необходимо выполнять конфигурирование системы, обеспечивающее различные варианты взаимодействия с внешними устройствами и режимами объекта защиты, должен предусматриваться графический мини-дисплей (например, на жидких кристаллах с размером экрана 5-7 дюймов). Тип, размеры дисплея и клавиатуры, а также объем возможных операций с помощью встроенного интерфейса пользователя должны быть выбраны в соответствии с типом защиты и принятой системой технического обслуживания.

Должны использоваться общепринятые в отрасли символы, размерности, сокращения терминов и т.п. Надписи на лицевой панели должны быть понятными, используемые мнемокоды должны быть стандартными. Пользователь должен обеспечиваться подробными инструкциями по работе с человеко-машинным интерфейсом, позволяющими обслуживать данные устройства персоналу, не имеющему специальных навыков работы с вычислительной техникой.

Некоторые функции интерфейса «человек – защита», такие как задание уставок и выбор характеристик защит, должны быть защищены от прямого доступа оперативного персонала. Другие функции, такие как вывод защиты из действия и ввод ее в действие, должны быть доступны оперативному персоналу.

Интерфейс «человек – защита», как правило, должен обеспечивать выполнение следующего минимального набора функций, но не ограничиваясь:

- ввод и отображение уставок и других параметров настройки;
- отображение текущих действующих значений измеряемых входных аналоговых величин, а также вычисляемых параметров - частоты, активной и реактивной мощности и т.п.;
- отображение результатов регистрации функционирования МП УРЗА;
- ввод в действие и вывод из действия отдельных защит, входящих в состав МП УРЗА;
- корректировку календаря и часов службы времени МП УРЗА (если таковая предусмотрена);
- вывод значений моментов времени десяти последних срабатываний каждой из защит, входящих в состав МП УРЗА;
- расчет расстояния до места повреждения (ОМП) и отображение результатов расчета;
- вывод неисправности или кода неисправности, выявленной средствами внутренней диагностики.

Требования к надежности.

Микропроцессорные устройства РЗА в части требований по надежности должны соответствовать ГОСТ 4.148-85 и ГОСТ 27.003-90. Здесь и далее рассматривается надежность устройств МП УРЗА как самостоятельных изделий без учета влияния надежности внешних цепей датчиков, цепей команд управления, цепей внешних источников электроснабжения, если иное не оговорено в ТЗ и (или) ТУ.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 95 из 120
Техническая политика		

МП УРЗА должны применяться в основном как восстанавливаемые и ремонтпригодные изделия, рассчитанные на длительное функционирование. При этом ремонт неисправного устройства производится обезличенным способом.

По числу возможных состояний (по работоспособности) устройства МП УРЗА относятся к изделиям вида 2 по ГОСТ 27.003.

Все устройства МП УРЗА должны относиться к устройствам, которые в процессе эксплуатации требуют технического обслуживания, в соответствии со СТО 6.3-028 и заводскими инструкциями.

В МП УРЗА должны быть использованы следующие основные способы обеспечения необходимой надежности:

- резервирование аппаратных средств, функций защиты и программного обеспечения;
- 100% резервирование на уровне терминалов МП РЗА для защиты первичного оборудования класса напряжения 110 кВ и выше, кроме ЛЭП, где % резервирования определяется проектом;
- применение отказоустойчивых структур;
- автоматическая диагностика аппаратных средств и программного обеспечения;
- применение современной малопотребляющей (не требующей принудительного охлаждения) элементной базы;
- хранение информации, констант и программ в энергонезависимой памяти.

Для достижения высоких показателей надежности в МП УРЗА, как правило, должна предусматриваться избыточность по защитным функциям (два или более устройства, две или более системы защит, функциональное резервирование, резервирование защит смежных элементов).

Для однозначной фиксации технического состояния устройства и фактов отказов и (или) неисправностей в ТЗ на МП УРЗА должны быть приведены критерии отказов и критерии предельных состояний, а также должно указываться время ожидания ремонта, т.е. замены неисправного элемента.

Номенклатура и значения показателей надежности для устройств МП УРЗА должны указываться в ТЗ на конкретные виды устройств и выбираться из следующих значений:

- средняя наработка на отказ сменного элемента — 100, 125 тыс. ч;
- среднее время восстановления (замены сменного элемента) — 0,5; 1; 2; 3 ч;
- средний срок службы сменного элемента до капитального ремонта — 8, 10, 12, 14 лет;
- средняя вероятность отказа в срабатывании устройства за год (при появлении требования) — $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$ (ГОСТ 27.002);
- параметр потока ложных срабатываний устройства в год (при отсутствии требования) — $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-7}$ (ГОСТ 27.002);
- полный средний срок службы устройства — 20, 25 лет (ГОСТ 27.002).

Значения показателей надежности сменных элементов различного назначения могут отличаться.

Соответствие МП УРЗА требованиям по надежности на этапе разработки должно оцениваться расчетным методом с использованием данных о надежности комплектующих изделий и принятом схемно-конструкторском варианте построения устройства.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 96 из 120
Техническая политика		

При серийном производстве МП УРЗА соответствие требованиям по надежности простых устройств или сменных элементов сложных устройств должно подтверждаться специальными контрольными испытаниями.

Соответствие требованиям надежности МП УРЗА оценивается по статистическим данным о числе и видах отказов устройств, полученным из опыта эксплуатации.

Требования к интерфейсам связи с верхним уровнем АСУ ТП и протоколам обмена данными.

Должно обеспечиваться представление на верхние уровни координированных систем контроля и управления или АСУ ТП (уровни энергообъекта, службы защиты и центра диспетчерского управления) информации, имеющейся в памяти МП УРЗА.

Выбор числа и типов портов связи определяется в ТЗ на МП УРЗА в зависимости от функций и сложности устройства защиты и согласовывается с решениями, принятыми в АСУ ТП.

По требованию заказчика должно быть обеспечено подключение к портам оптоволоконных, коаксиальных или тональных кабелей связи с верхним уровнем или кабелей локальной вычислительной сети.

Для обмена данными между АСУ ТП и иерархически нижерасположенными уровнями систем контроля и управления должны применяться стандартные отраслевые международные протоколы обмена данных.

Требования к выходным контактным устройствам (управление коммутационными аппаратами, сигнализация состояния и режима работы МП УРЗА).

При проектировании клеммных рядов в шкафах (панелях) РЗА выходных цепей на отключение разных коммутационных аппаратов или элементов электрической сети закладывать разделение клемм, для предупреждения ошибочных действий персонала при опробовании. Разделение производить специальными изделиями с нанесением наименования отключаемого присоединения, при отсутствии технической возможности применять свободные клеммы.

Выходные контактные устройства должны обеспечивать гальваническое разделение МП УРЗА с внешними цепями.

Число выходных контактных устройств должно определяться в ТЗ на МП УРЗА в зависимости от назначения, вида защищаемого оборудования и схемы его включения.

Выходные контакты управления коммутационными аппаратами должны иметь коммутационную способность в цепях постоянного тока напряжением 220 В с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени 0,05 с, при числе коммутаций не менее 1000:

для воздушных выключателей:

- на замыкание 40 А длительностью 0,03 с, 15 А длительностью 0,3 с;
- на размыкание 0,25 А;

для выключателей с электромагнитными приводами:

- на замыкание 5,0 А длительностью 1,0 с;
- на размыкание 0,25 А.

Выходные контакты управления внешними цепями блокировок других МП УРЗА и цепями сигнализации должны коммутировать не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной

Внутренний документ	Версия 2	Страница 97 из 120
Техническая политика		

нагрузкой, с постоянной времени 0,02 с, при напряжениях от 24 до 250 В или при токе до 1,0 А, с коммутационной износостойкостью не менее 10000 циклов.

Выходные контакты управления внешними цепями дискретных входов АСУ ТП должны обеспечивать прохождение минимального тока 0,5 мА при напряжении 24 В и коммутацию токов не менее 100 мА при напряжении постоянного тока до 250 В в цепях с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени 0,02 с, с коммутационной износостойкостью не менее 10000 циклов.

Общие требования к МП УРЗА в части эксплуатации и ТО.

Помещения объектов, где традиционно размещаются МП УРЗА, подразделяются на несколько разновидностей, каждой из которых соответствуют определенные требования в части категорий исполнения устройств по внешним климатическим и механическим воздействиям.

В РД 34.35.310 приведены требования к устройствам МП РЗА в части их устойчивости к климатическим и механическим воздействующим факторам в различных по видам и конструкции помещениях объектов.

В тех случаях, когда импортируемые или разрабатываемые МП РЗА предусматривается устанавливать в помещениях и конструкциях с разными условиями по климатическим и механическим воздействиям, предъявленные или назначенные в ТЗ требования должны покрывать самые жесткие из определяемых условий.

Требования к климатическим внешним воздействующим факторам в условиях эксплуатации, хранения и транспортирования:

Устройства МП УРЗА в части воздействия климатических факторов при эксплуатации, в режимах хранения и транспортирования должны соответствовать ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Эксплуатация

Группы исполнения устройств МП УРЗА, приведенные в РД 34.35.310, предусматривают эксплуатацию аппаратуры в умеренных и холодных климатических зонах — УХЛ4, УХЛ3, УХЛ3.1, УХЛ2.1 и в тропиках - 04, ТЗ, ТЗ.1, Т2.1.

Условия эксплуатации МП УРЗА должны исключать воздействие прямого солнечного излучения, прямое попадание атмосферных осадков, конденсацию влаги и наличие агрессивной среды.

Для МП УРЗА должна предусматриваться эксплуатация на высоте до 2000 м над уровнем моря.

Устройства МП УРЗА должны предназначаться для эксплуатации в районах с атмосферой типа 2 (промышленная), где среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, а концентрация сернистого газа в воздухе не превышает норм, оговоренных ГОСТ 15150.

При тепловых расчетах и испытаниях устройств МП УРЗА, размещаемых в закрытых объемах, например, в отсеках ячеек КРУ и КТП СН или в других, где возможно выделение тепла от установленной там другой аппаратуры, за эффективное значение температуры окружающей среды должно приниматься верхнее рабочее значение, увеличенное на 10°С.

Хранение и транспортирование

Устройства МП УРЗА исполнения УХЛ4 должны быть рассчитаны на хранение в неотапливаемых хранилищах с верхним значением температуры воздуха плюс 40°С и нижним — минус 50°С, с относительной влажностью 98% при 25°С (условия хранения 2).

Внутренний документ	Версия 2	Страница 98 из 120
Техническая политика		

Устройства МП УРЗА исполнений УХЛ3, УХЛ3.1, УХЛ2.1, 04, Т3, Т3.1, Т2.1 должны быть рассчитаны на хранение в неотапливаемых хранилищах с верхним значением температуры воздуха плюс 50°С и нижним - минус 50°С, с относительной влажностью 98% при 35°С (условия хранения 3).

Устройства МП УРЗА должны транспортироваться надежным и закрытым транспортом. При транспортировании должны допускаться следующие воздействия внешней окружающей среды:

- для видов климатических исполнений УХЛ4, УХЛ3.1, УХЛ3, УХЛ2.1 верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 50°С, нижнее — минус 60°С (условия хранения 5);
- для видов климатических исполнений О4, Т3.1, Т3, Т2.1 верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60°С, нижнее — минус 60°С (условия хранения 6).

Условия транспортирования и хранения, отличающиеся от указанных, для конкретных устройств МП УРЗА должны специально согласоваться с заказчиком, записываться в ТЗ и ТУ на конкретное устройство.

Требования к внешним механическим воздействующим факторам в условиях эксплуатации, хранения и транспортирования:

Устройства МП УРЗА по устойчивости к внешним механическим воздействующим факторам должны соответствовать требованиям ГОСТ 17516.1.

Требованиям к сейсмостойкости (по стандарту МЭК-68 интенсивность землетрясения не менее 9 баллов) МП УРЗА групп механического исполнения М4, М7, М41, М43 удовлетворяет.

В нормируемых диапазонах частот в местах установки печатных плат, модулей и других элементов конструкция устройств МП УРЗА не должна иметь резонансов.

Требования к стойкости устройств при воздействии механических факторов в условиях хранения и транспортирования должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

Устройства МП УРЗА должны допускать транспортирование железнодорожным и автомобильным транспортом и их сочетанием, а также водным путем (кроме моря). При этом допустимое число перегрузок устройств не должно быть менее 4.

Требования к электрической прочности изоляции:

МП УРЗА по прочности электрической изоляции должна удовлетворять требованиям ГОСТ 30328 (МЭК 255-5-77).

Испытания изоляции должны включать:

- измерение сопротивления изоляции;
- испытания электрической прочности;
- испытания импульсным напряжением.

Климатические условия проведения испытаний должны быть следующими:

- температура окружающей среды от 15 до 30°С;
- относительная влажность от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,0 кПа.

Испытания должны проводиться на ненагретом устройстве.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 99 из 120
Техническая политика		

Измерение сопротивления изоляции:

Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

К независимым цепям устройства МП УРЗА должны быть отнесены:

- входные цепи от измерительных трансформаторов тока;
- входные цепи от измерительных трансформаторов напряжения;
- входные цепи питания от сети оперативного тока;
- входные цепи контактов реле других устройств;
- выходные цепи контактов выходных реле устройства;
- цепи цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В, гальванически не связанные с входными, выходными и внутренними цепями;
- внутренние измерительные и логические цепи устройства с номинальным напряжением не более 60 В, гальванически не связанные с входными, выходными цепями и цепями цифровых связей.

Испытания электрической прочности:

Электрическая изоляция каждой из входных или выходных независимых цепей устройства по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение действующим значением 2,0 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, а также цепей цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В (гальванически не связанных с другими независимыми цепями) относительно корпуса и других независимых цепей должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Испытания импульсным напряжением:

Электрическая изоляция каждой из входных и выходных цепей устройства по отношению к корпусу и другим независимым цепям должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда — 5,0 кВ с допустимым отклонением 10 %;
- длительность переднего фронта — 1,2 мкс ± 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта — 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами — не менее 5 с.

Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, цепей цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60 В (гальванически не связанных с входными, выходными и внутренними цепями) относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих следующие параметры:

- амплитуда — 1,0 кВ с допустимым отклонением 10 %;
- длительность переднего фронта — 1,2 мкс ± 30 %;

Внутренний документ	Версия 2	Страница 100 из 120
Техническая политика		

- длительность полуспада заднего фронта — 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами — не менее 5 с.

Требования к помехозащищенности:

МП УРЗА по устойчивости к внешним и внутренним помехам должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.1.

При испытаниях на помехоустойчивость должен применяться критерий А качества функционирования аппаратуры, т.е. должно обеспечиваться нормальное функционирование без сбоев.

Испытания должны проводиться при поданном оперативном напряжении с приложением испытательных воздействий по 3 или 4-му классу.

МП УРЗА должны подвергаться следующим видам испытаний на помехоустойчивость:

Испытательное напряжение должно прикладываться между каждой независимой цепью и корпусом, соединенным со всеми другими независимыми цепями.

При поперечной схеме подключения испытываются только входные цепи трансформаторов тока и напряжения.

Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.4 (степень жесткости 4): с амплитудой испытательных импульсов 4 кВ для входных цепей питания 220 В, 2 кВ — для всех остальных независимых цепей.

Испытания на устойчивость к электростатическим помехам в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.2 с испытательным напряжением импульса разрядного тока (степень жесткости 3):

- при воздушном разряде — 8 кВ;
- при контактном разряде — 6 кВ.

Разряды должны производиться на поверхность аппаратуры РЗА и на те точки ее, которые доступны обслуживающему персоналу.

Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50648 (МЭК 1000-4-8-93). Испытательное воздействие — магнитное поле напряженностью 30 А/м (степень жесткости 4).

Аппаратура должна подвергаться испытаниям в тех конструкциях (экраны, оболочки), в которых будет эксплуатироваться.

Испытания на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с требованиями МЭК 801-3-84. Испытательное воздействие — излучаемое электромагнитное поле с напряженностью 10 В/м (степень жесткости 3).

Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (импульсам напряжения/тока длительностью 1/50 и 6,4/16 мкс соответственно) в соответствии с требованиями МЭК 255-22-1-88. Амплитуда напряжения испытательного импульса (степень жесткости 4) — 4 кВ для входных цепей тока и напряжения, подключенных к установленным на объектах трансформаторам тока и напряжения.

Испытания на устойчивость к кондуктивным низкочастотным помехам из-за провалов напряжения питания, кратковременных перерывов и несимметрии питающего напряжения.

Параметры испытательного воздействия: значение изменения напряжения не менее 0,5 Уном при длительности провала 0,5 с, длительность перерывов напряжения не менее 100 мс.

Испытаниям подвергаются входные цепи питания МП УРЗА. При испытаниях устройств, работающих на выпрямленном оперативном токе и получающих энергию от трехфазного

Внутренний документ	Версия 2	Страница 101 из 120
Техническая политика		

источника, необходимо воздействовать провалами и перерывами напряжения на три фазы одновременно, затем на две фазы и на одну фазу.

Испытания на устойчивость к импульсному магнитному полю, возникающему в результате молниевых разрядов или коротких замыканий в первичной сети, в соответствии с требованиями ГОСТ 30336 (МЭК 1000-4-9-93). Параметры испытательного воздействия (степень жесткости 4) — магнитное поле с напряженностью 300 А/м.

Требования к условиям питания оперативным током:

Электропитание МП УРЗА должно производиться от сети оперативного постоянного тока с аккумуляторной батареей или от сети выпрямленного оперативного тока.

МП УРЗА должны иметь защиту от подачи напряжения питания обратной полярности.

МП УРЗА не должны давать сбои, выходить из строя или ложно срабатывать при подключении и (или) отключении источника питания.

МП УРЗА должны сохранять работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

Характеристика первичной сети питания при использовании аккумуляторной батареи:

- номинальное напряжение: ± 220 В.
- допустимые длительные отклонения напряжения: +10%, -20%.
- эксплуатационный уровень сопротивления изоляции: 0,1-0,5 Мом.
- минимальный длительный уровень сопротивления изоляции: 20 кОм.
- распределенная емкость сети оперативного постоянного тока относительно «земли»: 5-50 мкФ.

МП УРЗА должны сохранять заданные функции без изменения параметров и характеристик срабатывания:

- при перерывах питания длительностью до 0,5 с;
- при значении пульсации в напряжении питания 12%.

Характеристика первичной сети питания при использовании выпрямителя, получающего энергию от трехфазной или однофазной сети переменного тока:

- номинальное напряжение: 380 или 220 В.
- допустимые длительные отклонения напряжения: +10%, -15%.
- число фаз: 3 или 1.
- частота: 50 Гц.
- допустимые длительные отклонения частоты $\pm 0,5$ Гц

МП УРЗА должны сохранять заданные функции без изменения параметров и характеристик срабатывания:

- при изменении частоты питающей сети на ± 5 Гц;
- при несимметрии питающего трехфазного напряжения до 20%;
- при снижениях напряжения питания до 0,45 $U_{ном}$ длительностью до 1,5 с;
- при перерывах питания длительностью до 0,5 с;
- при значении пульсации в напряжении питания 12%.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 102 из 120
Техническая политика		

Требования к конструктивному исполнению:

Для МП УРЗА должны применяться стандартные широко принятые конструктивы (например, кассеты, модули, блоки конструктива «Евростандарт»).

Степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями устройства, находящимися под оболочкой (кроме входных и выходных зажимов для подключения проводников), а также от проникновения и отложения пыли должна быть не менее IP5X для всех МП УРЗА.

Предотвращение попадания воды в МП УРЗА должно обеспечиваться защитной оболочкой устройства и дополнительно защитной оболочкой каркаса, в который необходимо встроить МП УРЗА и обеспечить защиту для обычно встречающихся условий — IPX4.

Степень защиты МП УРЗА от проникновения воды должна быть не менее IPX4 (по ГОСТ 14254).

Требования к электробезопасности:

- требования к электробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.6 и ГОСТ 51321.1.
- по способу защиты человека МП УРЗА должны относиться к классу 01 (ГОСТ 12.2.007.0, п. 2.1).
- уровень расположения органов регулирования уставок, а также приборов, по которым может производиться отсчет параметров, должен находиться в пределах, оговоренных в пп. 3.4.10-3.4.14 ГОСТ 12.2.007.0.
- сопротивление изоляции цепей в пределах одного устройства должно быть не менее 100 МОм.
- все контактные вводы (выводы) МП УРЗА, имеющие напряжения свыше 36 В, должны быть защищены от случайного прикосновения.
- устройства должны иметь болт для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030 к общему контуру заземления.
- непрерывность защитного заземления — по ГОСТ 51321.1. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления и любой его металлической частью, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

Требование к пожаробезопасности:

Требования к пожаробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.2.007.0.

Пожаробезопасность должна быть обеспечена:

- исключением использования легковоспламеняющихся материалов;
- применением средств защиты для отключения в аварийном режиме работы (перегрев, короткое замыкание и др.).

Требования к техническому обслуживанию:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 103 из 120
Техническая политика		

В настоящее время виды технического обслуживания МП УРЗА, программы и периодичность их проведения, а также объемы технического обслуживания типовых панелей защит и автоматики релейной аппаратуры регламентированы требованиями СТО 6.3-028.

Кроме того, требования к техническому обслуживанию МП УРЗА (объемы, периодичность, методы обслуживания) определяются изготовителем и включаются в ТЗ и ТУ на каждое МП УРЗА, а также указываются в инструкции по эксплуатации для потребителя.

Требования к ремонту и ремонтпригодности:

МП УРЗА должны быть восстанавливаемыми и ремонтпригодными.

Восстановление работоспособности МП УРЗА должно предусматриваться непосредственно на месте эксплуатации. Способ восстановления работоспособности должен быть оговорен в ТЗ на конкретные устройства.

Для обеспечения ремонтпригодности МП устройств схемно-конструктивные решения должны предусматривать:

- модульность конструкции с возможностью замены неисправного сменного элемента (печатной платы, субблока, модуля, трансформатора, блока зажимов и т.п.);
- систему непрерывной диагностики устройства с сообщением о неисправности и информацией о характере отказа (код неисправности) и о месте отказа (тип неисправного модуля).

Неисправность модуля не должна приводить к ложным срабатываниям МП УРЗА. Система диагностики при обнаружении неисправности должна выдавать сигнал тревоги и при наличии резервной защиты, должна её активировать после блокировки основной защиты.

Ремонт электронных компонентов неисправных МП УРЗА должен, как правило, производиться обезличенным способом в сервисной службе, созданной предприятием-поставщиком устройства.

Для каждого объекта, на котором эксплуатируются МП УРЗА, поставщиком должно быть определено количество запасных сменных элементов разных типов (в соответствии с установленным количеством устройств), необходимых для замены в эксплуатирующихся МП УРЗА в течение двух лет.

Требования к устройствам связи с проверочными устройствами:

Конструктивное исполнение устройств связи МП УРЗА должно обеспечивать подключение проверочного к МП УРЗА без применения инструмента.

Должны предусматриваться два вида устройства связи МП УРЗА с проверочными устройствами.

Устройство связи, обеспечивающее подачу в МП УРЗА входных электрических контролируемых сигналов (переменные входные токи, напряжения, блокирующие контакты и т.п.) и вывод из устройства выходных сигналов (включая сигналы о состоянии выходных контактов).

Технические возможности этого устройства связи должны обеспечивать передачу физических величин входных электрических параметров (ток, напряжение) и выходных сигналов МП УРЗА, достаточных для:

Внутренний документ	Версия 2	Страница 104 из 120
Техническая политика		

- проверки электрических характеристик функций устройства РЗА (токовых, напряжения, дистанционных, частотных, временных и т.п. в зависимости от назначения устройства);
- проведения испытаний с имитацией аварийных режимов.

Устройство связи, позволяющее производить обмен информацией в цифровой форме между МП УРЗА и проверочным устройством.

Технические возможности устройства цифровой связи МП УРЗА с проверочным устройством должны предусматривать обмен информацией, достаточно для:

- сравнения существующих характеристик (уставок) устройства МП УРЗА с заданными;
- изменения характеристик и настроечных параметров МП УРЗА;
- проведения тестовых проверок по заданным программам для проверки функционирования МП УРЗА.

Применение в МП УРЗА определенного вида устройства связи с проверочным устройством и технические возможности устройства связи зависят от функционального назначения, сложности МП УРЗА и вида проверки (могут быть использованы оба вида устройства связи) и определяются ТЗ на конкретные МП УРЗА.

Устройство цифровой связи с МП УРЗА должно обеспечивать конструктивную, информационную и программную совместимость с внешней ПЭВМ.

Изготовитель МП УРЗА должен обеспечить (поставить):

- необходимые разъемы подключения проверочного к МП УРЗА;
- необходимые согласующие устройства, обеспечивающие возможность обмена информацией между МП УРЗА и проверочным устройством и (или) ПЭВМ широкого применения;
- полные сведения о протоколе обмена с цифровым устройством связи;
- программное обеспечение для выполнения контроля и проверки функционирования МП УРЗА.

Требования к системам регистрации аварийных событий и процессов.

Функция «Регистрация аварийных событий и процессов» (РАСП) предназначена для накопления и представления на экранах и (или) печати данных о процессе возникновения, развития и ликвидации аварийных ситуаций. Функция РАСП должна обеспечить регистрацию, как правило, достоверных технологических данных за период, предшествующий аварии и после ее возникновения, о работе основного и вспомогательного оборудования, действии защит, блокировок, устройств автоматического управления и персонала.

Вся информация, участвующая в РАСП, условно подразделяется на три группы:

- аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояния объектов управления, цикл регистрации которых соответствует циклу обновления информации на экранах мониторов (группа А);
- аналоговые и дискретные сигналы, характеризующие состояния объектов управления, требующие регистрации с высокой разрешающей способностью (группа Б);

Внутренний документ	Версия 2	Страница 105 из 120
Техническая политика		

- инициативные сигналы срабатывания электрических и технологических защит, сигналы о событиях, связанные с воздействием персонала на объекты управления, на которые также распространяются действия технологических и электрических защит, сигналы о событиях, связанные с выходом аналоговых параметров за уставки сигнализации или срабатывания защит (аварийные сигналы, АС), а также значения аналоговых параметров по электротехническому оборудованию, требующие регистрации со сверх высокой разрешающей способностью (группа В).

Следует иметь различные по временным характеристикам регистраторы для:

- теплоэнергетического оборудования;
- электротехнического оборудования;
- электротехнического оборудования, связанный с поступлением аварийных сигналов, для осциллографирования электромагнитных переходных процессов, связанных с короткими замыканиями и работой устройств РЗА.

Функция РАСП для теплоэнергетического оборудования должна обеспечивать продолжительность регистрации не менее 20-30 минут (по 10-15 минут на доаварийном и послеаварийном периодах). Периодичность и погрешность регистрации инициативных сигналов в РАСП для теплоэнергетического оборудования должны быть не более 10 мс по отношению к системному времени ПТК. Периодичность и погрешность регистрации аналоговых сигналов группы А должны быть не более 1,0 с, группы Б - не более 100 мс. Периодичность и погрешность регистрации дискретных сигналов групп А и Б должны быть не более 10 мс.

Целесообразно наличие в ПТК нескольких (определяется местными условиями) независимых регистраторов аварийных ситуаций (АС), для агрегатов и узлов ТЭС. Регистраторы могут работать одновременно и независимо и регистрировать произвольные наборы параметров, задаваемые на стадиях разработки и эксплуатации системы.

Функция РАСП для электротехнического оборудования должна обеспечивать продолжительность регистрации не менее 35,0 с (5,0 с на доаварийном и 30 с на послеаварийном периодах). Погрешность регистрации инициативных сигналов по отношению к системному времени ПТК должна быть не более 1,0 мс. Периодичность и погрешность регистрации аналоговых и дискретных сигналов группы В должна быть не более 1,0 мс. Минимальное количество последовательно происходящих аварий (с минимальными промежутками времени между авариями), которые должны быть зарегистрированы, должно быть не менее 10.

Функция РАСП для электротехнического оборудования должна обеспечивать возможность конвертации файла регистрации аварийных процессов в файл общего формата обмена данными (IEEE Standart Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems)».

Функция РАСП для электротехнического оборудования, связанная с поступлением сигналов АС, должна обеспечивать продолжительность регистрации на доаварийном и послеаварийном периодах не менее 1,0 с и 5,0 с, соответственно. Погрешность регистрации инициативных сигналов по отношению к системному времени ПТК должна быть не более 0,5 мс. Периодичность и погрешность регистрации дискретных сигналов группы В должны быть не более 0,5 мс.

Рекомендуется аварийные сигналы по ЭТО, а также наиболее важные аналоговые и дискретные сигналы, включаемые в РАСП по электротехническому оборудованию, включать

Внутренний документ	Версия 2	Страница 106 из 120
Техническая политика		

также (дублировать) в РАСП для теплоэнергетического оборудования с подключением обоих РАСП к единой системе синхронизации времени.

Функция РАСП не должна учитывать реальные состояния защит (введена, включена в информационном режиме – выведена на сигнал). Регистраторы не должны переводиться в режим послеаварийной регистрации информации, если сработавшая защита выведена на сигнал.

Должна предусматриваться возможность ручной имитации начала АС для проверки работоспособности функции при испытании оборудования.

Информация об аварии заносится в архив, глубина архива определяется при составлении ТЗ.

По функциональным возможностям и техническим характеристикам РАСП должна удовлетворять требованиям ПУЭ 7-ой редакции. Регистрация аварийных процессов и событий в общем случае должны выполняться как микропроцессорными (МП) устройствами РЗА, так и средствами АСУ ТП (при отсутствии МП устройств РЗА либо несоответствии их параметров установленным требованиям).

Должна быть предусмотрена возможность автоматической передачи результатов регистрации на верхний уровень АСУ ТП для дальнейшего архивирования и ретроспективного анализа, а также отображения данных на автоматизированных рабочих местах (АРМ) оперативного персонала и инженера-релейщика.

Конструктивно в системе РАСП должна быть предусмотрена возможность изменения перечня регистрируемых сигналов (исключение излишних и добавление новых сигналов) путем добавления дополнительных модулей ввода сигналов и корректировки программного обеспечения. Процедура корректировки должна быть защищена паролем, но доступна персоналу Заказчика без необходимости привлечения специалистов разработчика РАСП.

Система РАСП должна быть синхронизирована с системой единого точного времени. Способ и технические средства синхронизации определяются на стадии проектирования. Предпочтительным является аппаратный способ синхронизации.

Питание технических средств системы РАСП должно осуществляться от двух независимых источников с АВР, в качестве основного источника питания должна использоваться СОПТ объекта.

3.21. Авторский надзор

В процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, технического перевооружения, консервации и ликвидации опасного производственного объекта, организации, разработавшие соответствующую проектную документацию, в установленном порядке осуществляют авторский надзор.

При строительстве опасных производственных объектов, а также особо опасных технически сложных и уникальных объектов осуществляется авторский надзор проектировщика. В остальных случаях он осуществляется по решению застройщика (Заказчика).

Авторский надзор осуществляется на основании договора и проводится в течение всего периода строительства и ввода в эксплуатацию объекта, а в случае необходимости - начального периода его эксплуатации.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 107 из 120
Техническая политика		

Решение об определении необходимости заключения договора авторского надзора на объекте принимается Техническим советом Общества. После чего данное решение выносится на утверждение Руководителей Общества.

Данный вид контроля необходимо предусмотреть на этапе разработки проектной документации и заключить договор с проектной организацией до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте.

3.22. Ввод энергообъектов в эксплуатацию после строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения

Порядок приемки и ввода в эксплуатацию законченных строительством, реконструированных, прошедших расширение энергообъектов регламентируется Градостроительным кодексом РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ и действующими в Обществе локальными нормативными актами, регламентирующими такой порядок.

3.22.1 Продувка газопроводов после проведения монтажа

1. Очистка полости газопроводов после проведения монтажа выполняется в соответствии с требованиями СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы» одним из следующих способов:

- продувкой с пропуском очистных поршней, а при необходимости и поршней-разделителей;
- продувкой без пропуска очистных поршней.

2. Продувке с пропуском очистных поршней должны в обязательном порядке подвергаться газопроводы после монтажа диаметром 219 мм и более, укладываемые подземно и наземно предназначенных для подачи газа на ГТУ, включая разводящие газопроводы.

3. При продувке очистные поршни пропускаются по участкам газопровода протяженностью не более, чем расстояние между линейной арматурой под давлением сжатого воздуха или газа, поступающего из ресивера (баллона), создаваемого на прилегающем участке.

4. Продувке без пропуска очистных поршней подвергаются газопроводы диаметром менее 219 мм скоростными потоками воздуха или газа, подаваемыми из ресивера, созданного на прилегающем участке, при этом протяженность участка газопровода, продуваемого без пропуска очистных поршней, не должна превышать 5 км.

5. При застревании в трубопроводе в процессе продувки или промывки очистного устройства это устройство должно быть извлечено из трубопровода и участок трубопровода подлежит повторной продувке или промывке.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 108 из 120
Техническая политика		

Основные понятия и определения

Инвестиционная программа

- программа мероприятий по новому строительству, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей, техническому перевооружению в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения. В инвестиционной программе содержится перечень Инвестиционных проектов, намеченных к реализации в течение планируемого периода, а также основные технико-экономические параметры этих проектов: сроки ввода объектов инвестиций в эксплуатацию, описание и расчет ожидаемых экономических эффектов от реализации, бюджеты, или иные параметры, обосновывающие необходимость инвестиций и т.д.

Инвестиционный проект

- предлагаемая к осуществлению совокупность мероприятий (действий, работ) над Объектом/Объектами, уже находящихся во владении Общества, или же планируемых к созданию или приобретению, и требующая для достижения этих целей инвестиций в течение определенного периода времени с обоснованным расчетом бюджета и эффектов (возврата на инвестиции) по конкретному Объекту/Объектам или иные параметры, обосновывающие необходимость инвестиций. Оформляется в соответствие с методиками и процедурами, принятыми и/или действующими в Обществе.

Инжектируемый ток

- составляющая тока в цепи СОПТ, обусловленная влиянием источников помех, устройств мониторинга или диагностики.

Капитальный ремонт

- изменение параметров теплосетевых объектов или их участков (частей), которое не влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов и при котором не требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов.

Качество продукции

- совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-79).

Качество электрической энергии

- совокупность свойств электрической энергии, характеризующих пригодность ее для нормальной работы электроприемников в соответствии с их назначением при расчетной работоспособности. Показатели качества электрической энергии нормируются в соответствии с межгосударственным стандартом (ГОСТ 32144-2013).

Качество тепловой энергии

- совокупность термодинамических свойств теплоносителя (температура, давление) с установленными договором теплоснабжения отклонениями, обуславливающие степень их пригодности для нормальной работы систем теплопотребления в соответствии с их назначением.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 109 из 120
Техническая политика		

Качество теплоносителя

- совокупность физико-химических свойств теплоносителя (прозрачность, солесодержание, жесткость, содержание растворенных газов и т.п.), обуславливающие степень их пригодности для длительной нормальной работы систем теплоснабжения и теплопотребления в соответствии с их назначением.

Конкурентоспособность

- характеристика возможности успешного функционирования на конкурентном рынке теплоснабжения и мощности за счет конкурентных преимуществ.

Микропроцессорные устройства РЗА

- устройства, измерительные, логические и вспомогательные функции которых выполняются под управлением микропроцессора в цифровом виде.

Микроэлектронные устройства РЗА

- устройства измерительная и логическая части которых в основном или полностью выполнены на интегральных микросхемах.

Моральный износ

- снижение стоимости средств производства вследствие роста производительности труда в отраслях, которые их производят, и появления более совершенной техники. Проявление морального износа заключается в том, что еще пригодные по своему материальному (физическому) состоянию основные фонды становятся экономически невыгодными по сравнению с новыми, более эффективными основными фондами того же назначения.

Надежность

- свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Примечание: надёжность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определённые сочетания этих свойств (ГОСТ 27.002-2015).

Назначенный ресурс

- суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена, независимо от его технического состояния (ГОСТ 27.002-2015).

Научно-исследовательские работы

- работы, требующие для достижения поставленной задачи получения новых знаний о процессах, технологиях и свойствах объектов и материалов и разработки новых технологических решений.

Новое строительство

- строительство комплекса объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений, а также филиалов и отдельных производств, которые после ввода в эксплуатацию будут находиться на самостоятельном

Внутренний документ	Версия 2	Страница 110 из 120
Техническая политика		

балансе, осуществляемое на новых площадках в целях создания новой производственной мощности.

Нормативный документ (Нормативно-техническая документация (НТД))

- документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов (ГОСТ Р 1.0-2015).

Оборудование

- совокупность механизмов, машин, устройств, приборов, объединённых определённой технологической схемой.

Основные производственные фонды

- средства труда, которые участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на изготавливаемую продукцию частями по мере изнашивания

Парковый ресурс

- наработка однотипных по конструкции, материалам и условиям эксплуатации элементов теплоэнергетического оборудования, при которой обеспечивается их безаварийная работа при соблюдении стандартных требований, предъявляемых к контролю металла, эксплуатации и ремонту энергоустановок. Парковый ресурс не является предельным сроком эксплуатации.

Проектная документация

- документация, содержащая материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные, и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Противоаварийная автоматика

- совокупность устройств, обеспечивающая измерение и обработку параметров электротехнического оборудования, передачу информации и реализацию управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкам, с целью выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийных режимов энергосистемы и недопустимых (ненормальных) режимов работы электротехнического оборудования.

Расширение

- строительство дополнительных производств на действующем предприятии (сооружении), а также строительство новых и расширение существующих отдельных цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения на территории действующих предприятий или примыкающих к ним площадках в целях создания дополнительных или новых производственных мощностей.

Регистраторы аварийных событий и процессов

- устройства регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме (регистраторы аварийных событий, регистраторы системы мониторинга переходных процессов, устройства определения места повреждения).

Внутренний документ	Версия 2	Страница 111 из 120
Техническая политика		

Реконструкция объектов капитального строительства (кроме линейных объектов)

- изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов. Переустройство существующих Объектов основных средств, связанное с совершенствованием производства и повышением его технико-экономических показателей и осуществляемое по проекту реконструкции основных средств в целях увеличения производственных мощностей, улучшения качества и изменения номенклатуры продукции. По результатам реконструкции переоцениваются и пересматриваются срок полезного использования, технико-экономические показатели и другие функциональные показатели.

Реконструкция линейных объектов

- изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов (мощности, грузоподъемности и других) или при котором требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов. По результатам реконструкции переоцениваются и пересматриваются срок полезного использования, технико-экономические и другие функциональные показатели.

Релейная защита

- совокупность, устройств предназначенных для автоматического выявления аварийных и других недопустимых (ненормальных) режимов работы электротехнического оборудования, произведения отключений поврежденного электротехнического оборудования, а также ликвидации недопустимых (ненормальных) режимов их работы, воздействием на коммутационные аппараты, подачей команд и (или) сигналов.

Релейная защита и автоматика

- релейная защита, противоаварийная автоматика, регистраторы аварийных событий и процессов и технологическая автоматика объектов электроэнергетики.

Ремонт

- комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности основных производственных фондов (оборудования, зданий и сооружений, тепловых сетей), восстановлению его ресурса или его составных частей

Программа технического обслуживания и ремонтов

- комплексный план выполнения ремонтных мероприятий и технического обслуживания, направленных на поддержание исправного и работоспособного состояния оборудования, зданий, сооружений, тепловых сетей, достижение нормативных технико-экономических показателей оборудования в среднесрочной перспективе. Включает в себя техническое обслуживание, все виды ремонтов, сроки их выполнения, обоснование и стоимость. Разрабатывается на 6 лет, с детализацией 1-ого года

Сборка

Внутренний документ	Версия 2	Страница 112 из 120
Техническая политика		

- ряд электрических клемм, объединяющих три или более проводника в общий эквипотенциальный узел.

Секция шин

- часть сборных шин распределительного щита, отделенная от другой ее части коммутационным аппаратом.

Система оперативного постоянного тока

- электроустановка, обеспечивающая питание электроприемников постоянного тока.

Система РЗА

- совокупность взаимодействующих устройств РЗА, предназначенных для выполнения взаимосвязанных функций.

Средний ремонт

- ремонт котлов, турбин, энергоблоков, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в нормативно-технической документации

Срок службы

- календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или её возобновления после ремонта до его перехода в предельное состояние.

Срок полезного использования

- период, в течение которого объект основных средств используется для выполнения целей деятельности организации и в течение которого использование объекта основных средств приносит экономические выгоды. Устанавливается комиссиями по вводу основных средств в эксплуатацию, назначенными распорядительными документами.

Определение срока полезного использования объекта основных средств производится исходя из:

- ожидаемого срока использования этого объекта в соответствии с ожидаемой производительностью или мощностью;
- ожидаемого физического износа, зависящего от режима эксплуатации (количества смен), естественных условий и влияния агрессивной среды, системы проведения ремонтов;
- нормативного срока эксплуатации согласно технической документации на объект.

Стандартизация

- установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определённой области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон.

Текущий ремонт

- ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования, зданий и сооружений, тепловых сетей, включающий замену и (или) восстановление отдельных частей, быстроизнашивающихся деталей, необходимую

Внутренний документ	Версия 2	Страница 113 из 120
Техническая политика		

регулировку в целях восстановления работоспособности и обеспечения нормальной эксплуатации изделия до очередного ремонта

Технологическая автоматика

- автоматика систем оперативного тока, систем охлаждения, пожаротушения и возбуждения электротехнического оборудования, систем управления коммутационными аппаратами, собственных нужд и электромагнитная блокировка.

Технологическое управление

- комплекс взаимосвязанных бизнес-процессов, направленных на решение всего комплекса задач производственно-технического и оперативно-диспетчерского характера по управлению производством тепловой энергии, транспортом тепловой энергии.

Техническая политика

- система целей, способов и форм воздействия, направленных на получение совокупности новых технических решений, обеспечивающих повышение эффективности, надежности, технического уровня и промышленной безопасности, создание и освоение новых технологий и техники.

Техническое задание

- перечень требований, условий, целей, задач для выполнения работ, поставленных Заказчиком в письменном виде, документально оформленных и согласованных в соответствии с условиями договора.

Техническое диагностирование

- определение технического состояния объекта.

Примечания:

1. Задачами технического диагностирования являются контроль технического состояния, поиск места и определение причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния.
2. Термин «Техническое диагностирование» применяют в наименованиях и определениях понятий, когда решаемые задачи технического диагностирования равнозначны или основной задачей является поиск места и определение причин отказа (неисправности).
3. Термин «Контроль технического состояния» применяется, когда основной задачей технического диагностирования является определение вида технического состояния (ГОСТ 20911-89).

Техническое состояние

- совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризующаяся в определённый момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект.

Техническое обслуживание

- комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности оборудования станций, котельных, тепловых сетей, конструкций и устройств, их надежной, безопасной и экономичной эксплуатации, проводимых с определенной периодичностью и

Внутренний документ	Версия 2	Страница 114 из 120
Техническая политика		

последовательностью, при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Техническое перевооружение

- приводящее к изменению технологического процесса, внедрение новой технологии, автоматизация опасного производственного объекта или его отдельных частей, модернизация или замена применяемых на опасном производственном объекте технических устройств (Федеральный закон от 21.07.1997г. №116-ФЗ).

Техническое регулирование.

- нормативно правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации (применения), выполнению работ или оказанию услуг, разработка обязательных требований технических регламентов к технической продукции и нормативным документам, установление методов оценки соответствия технической продукции предъявленным к ним требованиям.

Удельное внутреннее сопротивление аккумулятора

- электрическое сопротивление аккумулятора, выраженное в МОм, приведенных к 1 А·ч ёмкости.

Унификация

- приведение объектов к однотипности на основе установления рационального числа их разновидностей.

Уровень защиты

- количество отключающих защитных аппаратов между источником питания и защищаемым участком радиальной электрической цепи.

Устройство РЗА

- техническое устройство (аппарат, терминал, блок, шкаф, панель) и его цепи, реализующие заданные функции РЗА и обслуживаемые оперативно и технически как единое целое.

Физический износ

- эксплуатационное или естественное изнашивание, постепенная утрата потребительской стоимости средств труда в процессе производства.

Шкаф распределения оперативного тока

- распределительное устройство постоянного тока, устанавливаемое в непосредственной близости от группы электроприемников.

Щит постоянного тока

- распределительное устройство постоянного тока, коммутирующее вводы источников питания и кабельные линии групп электроприемников.

Экономичность

- бережливое ведение хозяйства, в основе которого лежит уменьшение издержек, расходов, затрат экономических ресурсов: материалов, энергии, оборудования, труда, рабочего времени.

Внутренний документ	Версия 2	Страница 115 из 120
Техническая политика		

Эксплуатация

- стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество. Эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение техническое обслуживание и ремонт (ГОСТ 25866-83).

Комплекс работ по ведению требуемого режима работы оборудования, производству переключений, осмотров, мониторинга технического состояния оборудования, подготовки его к производству ремонта, технического обслуживания, выполняемых специально подготовленным и допущенным персоналом, контролю соблюдения на объектах стандартов, норм, правил, инструкций, организации устранения отклонений от НТД и причин, их вызывающих, планированию и приемке результатов технического обслуживания, ремонтов, модернизации, технического перевооружения, реконструкции и развития энергетических объектов.

Эксплуатационные документы

- конструкторские документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации

Электротехническое оборудование

- совокупность машин, аппаратов, воздушных и кабельных линий, другого вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены, устройствами РЗА и комплексами технологических защит)

Эффективность

- достижение каких либо определенных результатов с минимально возможными издержками или получение максимально возможного объема продукции из данного количества ресурсов.

Сокращения, используемые в тексте

АС	Переменный ток
DC	Постоянный ток
SCADA	SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Система супервизорного управления и сбора данных. Система управления и мониторинга, содержащая программно-аппаратные средства, взаимодействующие между собой через локальные и глобальные сети
АБ	Аккумуляторная батарея
АБП	Агрегат бесперебойного питания
АВР	Автоматический регулятор возбуждения
АИISKУЭ (АСКУЭ)	Автоматизированная (информационно- измерительная) система коммерческого учета электроэнергии
АДАСЭ	Аппаратура дальней связи энергетическая
АПУ	Аварийный пульт управления
АРВ	Автоматический регулятор возбуждения

Внутренний документ	Версия 2	Страница 116 из 120
Техническая политика		

АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДТУ	Автоматизированная система диспетчерско-технологического управления
АСУП	Автоматизированные системы управления производством
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АСУТП ТЧ	Автоматизированная система управления технологическим процессом теплотехнической части ТЭС (тепломеханическим оборудованием)
АСУТП ЭЧ	Автоматизированная система управления технологическим процессом электротехнической части ТЭС (электротехническим оборудованием)
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
БРУ	Блок ручного управления
БЩУ	Блочный щит управления
ВЛ	Воздушная линия
ВН	Высокое напряжение
ВОЛС	Волоконно-оптические линии связи
ВЧ	Высокочастотный
ГРАМ	Групповое регулирование активной мощности
ГрЩУ	Групповой щит управления
ГРНРМ	Групповое регулирование напряжения и реактивной мощности
ГТУ	Газотурбинная установка
ГЩУ	Главный щит управления
ДП	Диспетчерский пункт
ЕЭС	Единая энергетическая система
ЕНЭС	Единая национальная электрическая сеть
ЗИП	Запасные части, инструменты и принадлежности
ЗРА	Запорно-регулирующая арматура
ЗТП	Закрытая трансформаторная подстанция
ЗУ	Зарядное устройство
И	Интегральный
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИК	Измерительный канал
ИЛП	Измеритель линейных перемещений
ИО	Измерительный орган
ИП	Источник питания
ИСУП	Информационная система управления производством
КВЛ	Кабельно-воздушная линия

КДЗ	Контроль действия защит
К.З.	Короткое замыкание
КИА	Контрольно-измерительная аппаратура
КИП	Контрольно-измерительные приборы
КПА	Контроль противоаварийной автоматики
КПП	Контрольно-пропускной пункт
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КРУЭ	Комплектное элегазовое распределительное устройство
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
ЛКС	Линейно-кабельные сооружения
ЛЭП	Линия электропередач
МП	Микропроцессор (микропроцессорный)
МСРЗА	Местная служба релейной защиты и автоматики
МХ	Метрологическая характеристика
МЩУ	Местный щит управления
НН	Низшее напряжение
НД	Нормативная документация
ОМП	Определение места повреждения
ОПН	Ограничитель перенапряжений
ОПУ	Оперативный пункт управления
ОРУ	Открытое распределительное устройство
ОС	Операционная система
П	Пропорциональный
ПА	Противоаварийная автоматика
ПЗУ	Постоянно-запоминающее устройство
ПИ	Пропорционально-интегральный
ПИД	Пропорционально - интегрально - дифференциальный
ПЛУ	Пошаговое логическое управление
ПО	Программное обеспечение
ПТК	Программно-технический комплекс
ПТН	Промежуточный ТН
ПТТ	Промежуточный ТТ
ПТЭ	Правила технической эксплуатации
Пу	Пульт управления

ПУ	Процессорное устройство
ПУЭ	Правила устройства энергоустановок
ПЭВМ	Персональное электронно-вычислительная машина
РАСП	Регистратор аварийных событий и процессов
РД	Руководящий документ
РЗА	Релейная защита и автоматика
РПН	Регулятор под напряжением
РУСН	Распределительное устройство собственных нужд
РЩ	Релейный щит
САРВ	Система автоматического регулирования возбуждения
СГРОЕИ	Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений
СИ	Средство измерения
СМПР	Система мониторинга переходных режимов
Сн	Среднее напряжение
СН	Собственные нужды
СОПТ	Система оперативного постоянного тока
ССПТИ	Система сбора и передачи технологической информации
СОС	Системы охранной сигнализации
СОТ	Система охранного телевидения
СОТИ АССО	Система обмена технологической информацией с Автоматизированной системой Системного оператора
СПС	Системы пожарной сигнализации
СУ	Система управления
СУБД	Система управления базами данных
СШ	Система шин
ТИ	Телеизмерения
ТН	Трансформатор напряжения
ТМ	Телемеханика
ТО	Техническое обслуживание
ТОиР	Техническое обслуживание и ремонт
ТП	Технологический процесс
ТС	Телесигнал
ТТ	Трансформатор тока
ТЭС	Тепловая электростанция

УАП	Устройства автономного питания
УПАТС	Учрежденческая производственная автоматическая телефонная станция
УРЗА	Устройства(о) РЗА
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
УСО	Устройство связи с объектом
ФГ	Функциональная группа
Х.Х.	Холостой ход
ЦПУ	Центральный пункт управления
ЦЩУ	Центральный щит управления
ЧР	Частотное регулирование
ШРОТ	Шкаф распределения оперативного тока
ЩПТ	Щит постоянного тока
ЭКП	Экран коллективного пользования
ЭМС	Электромагнитная совместимость
ЭТЛ	Электротехническая лаборатория
ЭТО	Электротехническое оборудование

УТВЕРЖДЕНА:

Решением Наблюдательного совета
АО «УСТЭК-Челябинск» от «23» октября 2020 года
(протокол заседания Наблюдательного совета
№ 49)
АО «УСТЭК-Челябинск» от «23» октября 2020 г.

