
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»**

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫПОЛНЯЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВО,
РЕКОНСТРУКЦИЮ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»**

Утверждено
решением общего собрания
членов СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»
Протокол № 10
От 12 февраля 2014 года

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ОБЪЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

**Требования к организации и выполнению работ по монтажу средств
автоматизации и систем контроля и управления**

СТО СРО-С 60542960 00018-2014

Москва

2014

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федеральным законом от 1 мая 2007 г. № 65-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании», правила применения Стандарта организации – ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли»

2 ВНЕСЁН Советом СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом общего собрания СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» № 10 от 12 февраля 2014г.

4 ВЗАМЕН СТО СРО-С 60542960 0018-2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Госкорпорации «Росатом» и СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	2
3	Термины и определения.....	6
4	Обозначения и сокращения.....	9
5	Требования к организации выполнения работ по монтажу средств автоматизации и систем контроля и управления. Подготовительные работы	10
5.1	Организация работ по монтажу средств автоматизации и систем контроля и управления	10
5.2	Подготовительные работы	10
5.3	Готовность монтажной организации к началу монтажных работ	19
5.4	Передача в монтаж приборов, средств автоматизации и материалов..	22
5.5	Комплектование объекта автоматизации инструментом, средствами измерений, изделиями и материалами	23
5.6	Подготовка к производству монтажных работ	24
5.7	Порядок приемки монтажной организацией документации на средства автоматизации и системы контроля и управления	24
5.8	Требования к выполнению мероприятий по обеспечению охраны труда, промышленной безопасности, противопожарной безопасности и охраны окружающей среды	25
5.9	Прием инструмента, средств автоматизации, средств измерений, изделий и материалов, поставляемых для монтажа	25
6	Производство монтажных работ.....	26
6.1	Общие требования.....	26
6.2	Монтаж конструкций.....	29
6.3	Монтаж трубных проводок	31
6.4	Монтаж электропроводок.....	41
6.5	Монтаж волоконно-оптических кабелей.....	44
6.6	Монтаж программно-технических комплексов	46
6.7	Монтаж конструктивов для размещения технических средств.....	48
6.8	Монтаж средств измерения и средств автоматизации.....	48
7	Индивидуальные испытания, осмотр и сдача объекта.....	52
7.1	Общие положения	52
7.2	Испытания трубных проводок	54
7.3	Осмотр электропроводок	57
7.4	Проверка волоконно-оптических кабелей	58
8	Правила безопасного выполнения работ.....	58
	Приложение А (рекомендуемое) Форма акта приемки помещений к производству работ по монтажу средств автоматизации, систем контроля и управления.....	61
	Приложение Б (рекомендуемое) Форма акта приостановки (консервации)	

монтажных работ по системам контроля и управления	62
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта передачи рабочей документации для производства работ по монтажу средств автоматизации, систем контроля и управления	63
Приложение Г (рекомендуемое) Форма акта приемки-передачи оборудования в монтаж	64
Приложение Д (рекомендуемое) Форма акта осмотра продукции при предмонтажной проверке продукции.....	66
Приложение Е (рекомендуемое) Форма акта предмонтажной проверки средств измерений и средств автоматизации	67
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма журнала контроля качества продукции	68
Приложение И (рекомендуемое) Форма протокола входного контроля измерения затухания оптических волокон (перед прокладкой ВОЛС)	69
Приложение К (справочное) Документация по ВОЛС (измерение параметров кабеля после монтажа соединительных муфт)...	70
Приложение Л (справочное) Требования к размещению средств измерений на технологическом и инженерном оборудовании и трубопроводах.....	72
Приложение М (рекомендуемое) Форма акта окончания работ по монтажу систем контроля и управления	74
Приложение Н (рекомендуемое) Форма акта испытания трубных проводок на прочность и плотность	75
Библиография.....	76

Введение

Настоящий стандарт разработан для реализации Градостроительного кодекса Российской Федерации (Федеральный закон РФ № 190–ФЗ от 29.12.2004 г.), Федерального закона РФ № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании», Федерального закона РФ № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития РФ № 624 от 30 декабря 2009 г. «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области градостроительной деятельности.

В стандарте установлены требования к организации и выполнению работ по монтажу средств автоматизации и систем контроля и управления при строительстве объектов использования атомной энергии.

Стандарт создан на основе многолетних методических наработок его авторов. При разработке стандарта учтен опыт применения действующих нормативных документов, а также зарубежных норм.

В стандарте установлены требования при строительстве новых, реконструкции и модернизации действующих объектов использования атомной энергии.

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на средства автоматизации, программно-технические средства и программно-технические комплексы систем контроля и управления (далее - СА и СКУ) объектов использования атомной энергии (далее - ОИАЭ).

1.2 Стандарт устанавливает требования к организации, производству и приемке работ по монтажу СА и СКУ, включая монтаж и испытания трубных проводок систем автоматизации (импульсных, командных, питающих, охлаждающих, вспомогательных и дренажных), и контролю их выполнения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования

ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 7948-80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 19104-88 Соединители низкочастотные на напряжение до 1500 В цилиндрические. Основные параметры и размеры

ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 25154-82 Зажимы контактные наборные с плоскими выводами. Конструкция, основные параметры и размеры

ГОСТ 25164-96 Соединения приборов с внешними гидравлическими и газовыми линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 25165-82 Соединения приборов и устройств ГСП с внешними пневматическими линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 25804.2-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования надежности

ГОСТ 25804.4-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Общие конструктивно-технические требования

ГОСТ 26814-86 Кабели оптические. Методы измерения параметров

ГОСТ 28338-89 Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды

ГОСТ 28871-90 Аппаратура линейных трактов цифровых волоконно-оптических систем передачи. Методы измерения основных параметров

ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 53310—2009 Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость

ГОСТ Р 53315-2009 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ - 88/97)

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

НП-010-98 Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций

РМГ 29-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

СТП 1407863-31-94 Автоматизированная система управления технологическим процессом. Рабочая документация. Состав, содержание

СП 11-105-97 Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов

СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»

СП 13.13130.2009 «Атомные станции. Требования пожарной безопасности»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 49.13330.2011 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СНиП 3.05.04-85 Строительные нормы и правила. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Часть 1, часть 2, часть 3.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации [1], ГОСТ 34.003, ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, РМГ 29, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 анализ: Деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности и результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей.

[ГОСТ ISO 9000-2011, пункт 3.8.7]

3.2 безопасность: Состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

[Федеральный закон РФ от 27.12.2002г. N 184-ФЗ [2]]

3.3 импульсная линия связи: Трубная проводка, соединяющая отборное устройство, установленное на технологическом или инженерном трубопроводе, с контрольно-измерительным прибором преобразователем (датчиком) или регулирующим прибором. Она предназначена для передачи воздействий контролируемой или регулируемой технологической или инженерной среды (вспомогательной защитной среды, например, разделительной жидкости) на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов, непосредственно или через разделительные среды.

3.4 монтажная организация: Специализированная организация, осуществляющая работы по монтажу, пуску и наладке средств автоматизации и систем контроля и управления.

3.5 монтаж средств автоматизации и систем контроля и управления (монтажные работы): Комплекс производственных операций, обеспечивающих установку заранее подготовленных элементов конструкций, оборудования, машин

и т.д. и их крепление соединениями и связями в соответствии с рабочей документацией.

Примечание - Окончанием работ по монтажу систем контроля и управления является завершение индивидуальных испытаний и подписание акта приемки оборудования после их индивидуального испытания.

3.6 несоответствие: Невыполнение одного или нескольких требований, установленных нормативными документами.

3.7 объект использования атомной энергии, ОИАЭ: Объект с ядерными установками, с ускорителями элементарных частиц и горячих камер, ядерного оружейного комплекса, хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов, ядерного топлива, по добыче и переработке урана, на котором выполняется монтаж.

3.8 предмонтажная проверка приборов и средств автоматизации: Определение соответствия основных технических характеристик приборов и средств автоматизации техническим требованиям, установленным в сопроводительной документации предприятий-изготовителей.

3.9 предмонтажная подготовка: Проверка приборов и средств автоматизации перед их монтажом, а также устранение выявленных дефектов и несоответствий.

3.10 продукция производственно-технического назначения: Продукция, предназначенная для использования в качестве средств промышленного и сельскохозяйственного производства.

[ГОСТ Р 15.201-2000, пункт 3.1.2]

3.11 проект производства работ: Организационно-технологический документ, разрабатываемый для реализации проекта, рабочего проекта, и определяющий технологии строительных работ, качество их выполнения, сроки, ресурсы и мероприятия по безопасности.

3.13 рабочая документация на автоматизированную систему (АС): Часть документации на АС, необходимой для изготовления, строительства, монтажа и наладки автоматизированной системы в целом, а также входящих в

систему программно-технических, программно-методических комплексов и компонентов технического, программного и информационного обеспечения.

[ГОСТ 34.201- 89, приложение 1]

3.14 техническая документация: Совокупность документов, необходимая и достаточная для непосредственного использования на каждой стадии жизненного цикла продукции.

[ГОСТ Р 1.4-2004, пункт 3.1]

3.15 технические средства систем автоматизации, ТС СА: Совокупность устройств (изделий), обеспечивающих получение, ввод, подготовку, преобразование, обработку, хранение, регистрацию, вывод, отображение, использование и передачу данных, выработку и реализацию управляющих воздействий.

3.17 трубная проводка: Совокупность труб и трубных кабелей (пневмокабелей), соединений, присоединений, защитных устройств и арматуры.

[СНиП 3.05.07-85 [3], приложение 3]

4 Обозначения и сокращения

АС: Атомная станция

ВОЛС: Волоконно-оптические линии связи

КТС: Комплекс технических средств

СКУ: Система контроля и управления

СМР: Строительно-монтажные работы

ОИАЭ: Объект использования атомной энергии

ОК: Оптический кабель

ПНР: Пусконаладочные работы

ПОС: Проект организации строительства

ППР: Проект производства работ

ПТК: Программно-технический комплекс

РД: Руководящий документ

СА: Средства автоматизации

СИ: Средства измерений

ТСА: Технические средства автоматизации

ЭМР: Электромонтажные работы

ЭМС: Электромагнитная совместимость

5 Требования к организации выполнения работ по монтажу средств автоматизации и систем контроля и управления. Подготовительные работы

5.1 Организация работ по монтажу средств автоматизации и систем контроля и управления

5.1.1 При организации работ по монтажу СА и СКУ должны соблюдаться требования СП 49.13330, требования настоящего стандарта и требования проектной документации.

5.1.2 Организация работ по монтажу СА и СКУ должна предусматривать:

- подготовительные работы;
- производство монтажных работ;
- индивидуальные испытания, осмотр и сдача объекта;
- правила безопасного выполнения работ.

5.2 Подготовительные работы

5.2.1 До начала производства ЭМР на ОИАЭ по монтажу СА и СКУ должны быть:

- определены сроки передачи составных частей СА и СКУ под индивидуальные испытания после выполнения монтажа;
- оформлены документы о готовности СА и СКУ к началу монтажных работ;
- определены необходимые производственные и бытовые помещения, оборудованные системами отопления, освещения и средствами связи;
- согласовано применение строительных машин, находящихся в распоряжении генподрядчика (транспортных средств, подъемно-разгрузочных машин и механизмов и т. п.), необходимых для перемещения крупногабаритных изделий от производственных баз монтажных организаций до монтажа этих изделий в проектное положение на строительной площадке;

- разработаны рекомендации и схемы подъема крупногабаритных изделий на проектные отметки и перемещения этих изделий через монтажные проемы;
- смонтированы постоянные или временные сети энергоснабжения оборудования и инструмента;
- подготовлены документы о сдаче строительных работ и помещений Заказчику по актам;
- разработаны мероприятия, обеспечивающие сохранность изделий СА и СКУ, трубных и электрических проводок и их защиту от внешних воздействий (атмосферных осадков, грунтовых вод, низких температур, загрязнений, повреждений и т.д.).

5.2.2 К началу монтажа СА и СКУ должны быть выполнены следующие работы:

- выбраны места складирования оборудования СА и СКУ и материалов;
- проверена возможность подъезда автотранспорта и механизмов к местам складирования и монтажа оборудования СА и СКУ;
- определены и оборудованы контейнерами места для временного складирования отходов и мусора, определены пути вывоза контейнеров;
- проверено выполнение мероприятий и наличие средств, обеспечивающих сохранность оборудования СА и СКУ.

5.2.3 При организации и выполнении подготовительных работ следует предусматривать:

- разработку ППР;
- приемку объекта (помещений) под монтаж;
- проведение входного контроля;
- предмонтажную подготовку;
- передачу (приемку) оборудования в монтаж.

5.2.4 Разработка ППР

Разработка ППР осуществляется в соответствии с СП 48.13330.

ППР включает в себя:

- строительный генеральный план;
- технологические карты на выполнение отдельных видов работ (по согласованию с Заказчиком);
- схемы размещения геодезических знаков;
- пояснительную записку, содержащую основные решения и мероприятия.

5.2.5 Приемка объекта (помещений) под монтаж

5.2.5.1 В процессе подготовки помещений для монтажа СА и СКУ, строительная организация должна иметь:

- постоянные подъездные пути с устройствами подхода и подъезда, с возможностью перемещения в монтажную зону, а в ее пределах - к месту установки;
- постоянные сети, подводящие к объектам электроэнергию, воду, сжатый воздух, пар или горячую воду, необходимую для выполнения электромонтажных работ, с устройствами для подключения потребителей;
- электроосвещение территории, примыкающей к объектам монтажа, пожарные подъезды, систему смонтированного пожаротушения;
- фундаменты под электрические установки, кабельные каналы, освобожденные помещения от опалубки, строительных лесов и строительного мусора;
- огражденные лестничные марши и проемы, законченное остекление оконных проемов;
- выполнены отделочные работы и введены в действие системы отопления, вентиляции и пожаротушения до начала работ по установке электрооборудования для СА и СКУ;
- оставлены монтажные проемы для прокладки труб и кабелей, борозды и ниши, предусмотренные проектом.

5.2.5.2 Помещения для монтажа СА и СКУ следует принимать по акту. Монтировать СА и СКУ в помещениях, не принятых по акту, запрещается.

5.2.5.3 После приемки помещений для монтажа СА и СКУ в них не допускается производство строительных работ и других монтажных работ, кроме работ по монтажу СА и СКУ.

Допускается поэтапная сдача помещений СА и СКУ, при которой обеспечивается возможность выполнения законченных комплексов (этапов) работ по монтажу СА и СКУ.

5.2.6 Проведение входного контроля

5.2.6.1 Начальным этапом входного контроля средств измерений (СИ) и СА для СКУ является составление Перечня продукции, подлежащей входному контролю. Структуру, форму и содержание, а также другие требования к указанному документу регламентирует ГОСТ 24297 [6] (пункты 1.4 – 1.8).

5.2.6.2 В процессе приемки продукции, предназначенной для монтажа, должны быть предусмотрены следующие виды контроля:

- технический осмотр;
- инструментальный контроль.

5.2.6.3 Техническому осмотру подлежит продукция, поступившая на склад и (или) принимаемая в монтаж.

При техническом осмотре продукции проверяется:

- отсутствие механических повреждений упаковки (тары);
- сохранность пломб на упаковке (таре);
- наличие и четкость маркировки на упаковке (таре);
- наличие и полнота сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей качество и комплектность продукции;
- соблюдение срока годности продукции;
- отсутствие видимых повреждений продукции, сохранность ее окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, правильность маркировки и

клеймения (как это изложено в ПР 50.2.007 [4]), отсутствие следов протечек жидкостей;

– комплектность продукции, включая наличие специального инструмента, приспособлений, крепежных изделий и ЗИП.

5.2.6.4 При инструментальном контроле продукции должны проверяться:

– полнота и правильность занесения данных в паспорта на оборудование;

– технические характеристики продукции (или ее составных частей) и ЗИП на соответствие рабочей документации, стандартам и техническим условиям.

5.2.6.5 При проведении входного контроля компонентов СА и СКУ следует руководствоваться положениями СП 48.13330, ОТП-86 [5] и требованиями настоящего стандарта.

5.2.6.6 Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда в соответствии с требованиями СП 48.13330. При этом проверяются наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

5.2.6.7 Входной контроль СИ, СА и материалов для СКУ проводится на площадках входного контроля, отвечающих требованиям безопасности, оборудованных необходимыми средствами контроля в соответствии с ГОСТ 24297 [6].

Результаты входного контроля должны быть документированы в журналах входного контроля.

5.2.6.8 СИ и испытательное оборудование, используемое при входном контроле, выбирают в соответствии с требованиями нормативных документов (НД) на контролируемую продукцию. Если метрологические средства и методы контроля отличаются от указанных в НД, то потребитель согласовывает

технические характеристики используемых средств и методы, контроля с поставщиком и (или) с представителем Заказчика.

5.2.6.9 Устранение несоответствий продукции, обнаруженных в процессе входного контроля, выполняется в порядке, предусмотренном договором между Заказчиком и поставщиком (изготовителем) продукции.

После устранения несоответствий продукции, она должна вновь направляться на входной контроль.

5.2.6.10 Выполнение монтажных работ с применением продукции, не прошедшей входной контроль, не допускается.

5.2.7 Требования к оборудованию и материалам

5.2.7.1 Проверка оборудования и материалов для СКУ проводится с целью предотвращения использования на ОИАЭ продукции, не соответствующей установленным техническим требованиям рабочей документации, НП 071 [7], СТП 1407863-31, РД ЭО 1.1.2.01.0713 [8] и Методическим указаниям [9].

5.2.7.2 Перед выдачей в монтаж труб, деталей сварных соединений и сварочных материалов должна проводиться их проверка на соответствие требованиям ПНАЭ Г-7-010-89 [10] и технической документации.

5.2.7.3 Результаты входного контроля оборудования и материалов оформляются протоколами, форма которых определяется Заказчиком. К протоколам прикладывают сопроводительную документацию предприятий-изготовителей материалов и оборудования.

5.2.7.4 До проведения предмонтажной проверки продукции, принимаемой в монтаж после хранения ее на складе, следует проверить наличие в учетной документации по техническому обслуживанию при хранении продукции необходимых записей, подтверждающих, что регламентное техническое обслуживание продукции проведено в заданном объеме и в требуемые сроки.

5.2.8 Оформление документации

Результаты входного контроля должны быть документированы в журналах входного контроля.

5.2.8.1 Организация работ по монтажу СА и СКУ включает в себя:

- проведение подготовительных работ;
- получение проектно-сметной документации (рабочей документации) на СА и СКУ;
- приемку объекта под монтаж с оформлением акта по форме, приведенной в приложении А;
- выполнение монтажных работ, затем - проведение индивидуальных испытаний и сдачу работ Заказчику.

5.2.8.2 При возникновении вынужденных перерывов в работе, должен быть составлен акт совместно с ведомостями выполненных работ, смонтированных СА и СКУ по форме акта приостановки (консервации) монтажных работ, приведенной в приложении Б.

5.2.8.3 Приемка рабочей документации для производства работ по монтажу СА и СКУ оформляется актами передачи по форме, приведенной в приложении В, и накладными.

5.2.8.4 Результаты приемки готовности оборудования к монтажу на нем СА и СКУ оформляются соответствующими актами. Акт приемки-передачи оборудования в монтаж (к производству работ по монтажу СА и СКУ) оформляется по унифицированной форме № ОС-15 [11] (указанная унифицированная форма приведена в приложении Г).

5.2.8.5 Результаты контроля СИ и изделий СА для СКУ оформляется актами контроля продукции (формы актов приведены в приложениях Д и Е).

Совместно с актами контроля продукции должна быть подготовлена и помещена сопроводительная документация изготовителей (паспорта на оборудование, на материалы и т.п. документация), подтверждающая качество изготовления продукции.

5.2.8.6 Результаты предмонтажной проверки характеристик (параметров) средств измерений и средств автоматизации оформляются актами по форме, приведенной в приложении Ж.

5.2.8.7 Несоответствия, выявленные в процессе входного контроля, фиксируются в актах и протоколах, содержащих результаты контроля.

5.2.8.8 Устранение дефектов в оборудовании, если таковые будут обнаружены в процессе приемки, должно осуществляться в соответствии с договором между Заказчиком и исполнителем.

5.2.8.9 Работы по монтажу СА и СКУ должны выполняться организациями, имеющими лицензии на производство видов деятельности.

Организации, выполняющие работы по монтажу СА и СКУ на ОИАЭ (монтажные организации), должны иметь свидетельство о допуске, выданное в установленном порядке саморегулируемой организацией.

5.2.9 Предмонтажная подготовка

5.2.9.1 Результаты приемки строительной готовности объекта оформляются актами приемки помещений к производству работ по монтажу СА и СКУ.

5.2.9.2 При проверке готовности технологического оборудования к монтажу СА и СКУ следует руководствоваться положениями РТМ 36.22.2 [12] и требованиями документации предприятий - изготовителей СА и СКУ, предъявляемыми к технологическому оборудованию при монтаже.

5.2.9.3 Помещения, предназначенные для монтажа СА и СКУ, а также производственные помещения в местах, предназначенных для монтажа, должны быть оборудованы системами отопления, вентиляции, освещения, при необходимости – системами кондиционирования, смонтированными по постоянной схеме, иметь остекление и дверные запоры. На окнах помещений должны быть предусмотрены средства защиты от прямых солнечных лучей (жалюзи, шторы), а на дверях указаны номера этих помещений.

5.2.9.4 В указанных помещениях должны быть обеспечены климатические условия, соответствующие требованиям документации завода-изготовителя.

5.2.9.5 При готовности объекта под монтаж, следует проверить:

- строительную готовность объекта;

– готовность технологического и инженерного оборудования к монтажу на нем СА и СКУ.

Примечание - Строительная готовность объекта к началу монтажа СА и СКУ определяется завершением на строительной площадке, а также в зданиях и помещениях, предшествующих монтажу, строительных, монтажных и отделочных работ в объеме, предусмотренном рабочей документацией.

5.2.9.6 В зданиях, сдаваемых под монтаж СА и СКУ, должны быть установлены и сданы в эксплуатацию штатные грузоподъемные механизмы, пассажирские и грузовые лифты.

5.2.9.7 В строительных конструкциях зданий и сооружений (полах, перекрытиях, стенах, фундаментах оборудования) в соответствии с архитектурно-строительными чертежами должны быть:

- нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки;
- установочные закладные конструкции для размещения технических СА и СКУ;
- выполнены каналы, туннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода трубных и электрических проводок с монтажом в них необходимых закладных конструкций (обрамлений, гильз, патрубков и т.п.);
- установлены площадки для монтажа и обслуживания СИ, СА и СКУ;
- оставлены временные монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков;
- предусмотрены мероприятия и средства, обеспечивающие сохранность технических СА и СКУ.

5.2.9.8 Готовность технологического и инженерного оборудования к монтажу на нем средств автоматизации СКУ определяется исходя из того, что на объекте выполнены следующие работы:

- установлено и сдано под монтаж СА и СКУ технологическое оборудование;

- на технологическом оборудовании и трубопроводах установлены закладные и защитные конструкции для монтажа СИ;
- на закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления, расхода и уровня установлена и временно заглушена запорная арматура;
- проложены магистральные трубопроводы и разводящие сети с запорной арматурой;
- установлено оборудование и проложены магистральные и разводящие сети для обеспечения монтажного оборудования, инструмента, СИ, СА и СКУ электроэнергией и энергоносителями (сжатым воздухом, газом, и т. п.), а также проложены трубопроводы для отвода энергоносителей;
- проложена канализационная сеть для сбора стоков от дренажных трубных проводок СА и СКУ;
- выполнена заземляющая сеть в соответствии с требованиями ПУЭ [13] и ГОСТ Р 50571.3, при этом заземляющая сеть для ТС и вычислительных комплексов, должна отвечать требованиям предприятий-изготовителей ТС и ВК.

Примечание - На продукцию импортного производства 2 и 3 классов безопасности по НП-001, должно быть предоставлено решение о применении импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих, оформленное в соответствии с требованиями РД-03-36-2002 [14] и одобренное Ростехнадзором РФ.

5.3 Готовность монтажной организации к началу монтажных работ

5.3.1 Монтажная организация, выполняющая работы по монтажу СА и СКУ на ОИАЭ, должна иметь свидетельство о допуске к работам (Приказ Министерства регионального развития России [15]).

5.3.2 Персонал монтажной организации должен быть ознакомлен с требованиями по монтажу оборудования, приведенными в эксплуатационной документации предприятий-изготовителей СА. Упомянутые требования изложены в СТО СРО-С 60542960-00008-2011 [16].

5.3.3 Монтажная организация должна руководствоваться документацией, регламентирующей содержание и порядок выполнения технологических и

контрольных операций в соответствии с требованиями настоящего стандарта, НП-001, ПНАЭ Г-7-008 и НП-010, а также СТО СРО-С 60542960 00009-2010 [17].

5.3.4 Монтажная организация должна быть укомплектована оборудованием, оснасткой и инструментом, предусмотренными в ППР и необходимыми для производства ЭМР по монтажу СА и СКУ.

5.3.5 До начала производства ЭМР на ОИАЭ по монтажу СА и СКУ должны быть:

- определены сроки передачи составных частей СА и СКУ под индивидуальные испытания после выполнения монтажа;
- оформлены документы о готовности систем пожаротушения к началу монтажных работ;
- определены необходимые производственные и бытовые помещения, оборудованные системами отопления, освещения и средствами связи;
- согласовано применение строительных машин, находящихся в распоряжении генподрядчика (транспортных средств, подъемно-разгрузочных машин и механизмов и т. п.), необходимых для перемещения крупногабаритных изделий от производственных баз монтажных организаций до монтажа этих изделий в проектное положение на строительной площадке;
- разработаны рекомендации и схемы подъема крупногабаритных изделий на проектные отметки и перемещения этих изделий через монтажные проемы;
- смонтированы постоянные или временные сети энергоснабжения оборудования и инструмента;
- подготовлены документы о сдаче строительных работ и помещений Заказчику по актам;
- разработаны мероприятия, обеспечивающие сохранность изделий СА и СКУ, трубных и электрических проводок и их защиту от внешних воздействий (атмосферных осадков, грунтовых вод, низких температур, загрязнений, повреждений и т.д.).

5.3.6 К началу монтажа СА и СКУ должны быть выполнены следующие работы:

- выбраны места складирования оборудования СА и СКУ и материалов;
- проверена возможность подъезда автотранспорта и механизмов к местам складирования и монтажа оборудования СА и СКУ;
- определены и оборудованы контейнерами места для временного складирования отходов и мусора, определены пути вывоза контейнеров;
- проверено выполнение мероприятий и наличие средств, обеспечивающих сохранность оборудования СА и СКУ.

5.3.7 При подготовке к производству работ монтажной организации следует:

- получить и принять рабочую документацию;
- разработать и утвердить ППР;
- провести приемку готовности объекта к монтажу СА и СКУ;
- провести проверку готовности технологического и инженерного оборудования к монтажу на нем технических СА и СКУ;
- провести приемку монтируемых изделий и материалов;
- выполнить укрупнительную сборку узлов и блоков (при необходимости);
- выполнить мероприятия по охране труда и по соблюдению правил противопожарной безопасности в соответствии с требованиями СП 49.13330, ППБ-АС [18] и СП 13.13130;
- выполнить проверку готовности материально-технических ресурсов к началу монтажных работ;
- оформить документы об уборке строительного мусора и организации безопасных проходов монтажному персоналу;
- оформить Акт допуска по форме, приведенной в приложении Д.

5.4 Передача в монтаж приборов, средств автоматизации и материалов

5.4.1 Передачу (приемку) объекта автоматизации под монтаж проводят при выполнении условий, изложенных в 5.2.9.

Проектно-сметную и техническую документации в объеме пускового комплекса Заказчик должен передать монтажной организации в порядке и в сроки, установленные действующими договорами.

5.4.2 Передача в монтаж СИ и СА, материалов и сопроводительной технической документации должна осуществляться в соответствии с условиями договора подряда (субподряда).

Передача оборудования, изделий, материалов во всех случаях осуществляется на основе спецификаций оборудования, изделий и материалов, входящих в состав рабочей документации. При этом для СИ, сигнализаторов, преобразователей должно быть проверено соответствие их основных технических характеристик (пределы и диапазоны измерений, шкалы, величины выходных сигналов и др.), указанных в спецификации.

5.4.3 СА должны поставляться в комплекте с инструкциями по монтажу и изделиями для их крепления.

5.4.4 При приемке оборудования, материалов и изделий для монтажа должны проверяться комплектность, наличие ЗИП, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями - изготовителями.

5.4.5 Конструктивные элементы для размещения СА и формирования СКУ должны поставляться в комплекте с инструкциями по монтажу и изделиями для их крепления. Щиты, шкафы, пульты, посты, стойки, стativeы, столы и т.п. (далее - щиты) должны приниматься в соответствии с техническими спецификациями. При этом должны проверяться:

- наличие в комплектах чертежей общего вида щитов;

- соответствие расположения СИ и СА чертежам общего вида щитов;
- наличие в комплекте таблиц соединений и подключений;
- соответствие схем (таблиц) подключений к клеммникам щитов на схемах внешних электрических и трубных проводок.

5.4.6 При приемке барабанов с электрическим кабелем должны проверяться внешнее состояние кабельных барабанов и заделку на них концов кабеля.

5.5 Комплектование объекта автоматизации инструментом, средствами измерений, изделиями и материалами

5.5.1 Комплектование объекта инструментом, СИ, изделиями и материалами осуществляется в соответствии со спецификациями оборудования и материалов в сроки, предусмотренные графиком ввода в эксплуатацию СА и СКУ, а также – готовностью складских помещений, удовлетворяющих условиям хранения оборудования СИ, СА для СКУ.

5.5.2 Процесс комплектования указанной продукцией включает следующие этапы:

- доставку на склад;
- приемку продукции Заказчиком;
- хранение продукции на складе;
- передачу продукции в монтаж.

При монтаже «с колес» (без хранения продукции на складе) этапы приемки продукции Заказчиком и передачи продукции в монтаж совмещаются, при этом выполняются виды контроля качества продукции, предусмотренные для этих этапов.

5.5.3 Доставка продукции на склад объекта строительства должна выполняться способом, обеспечивающим её сохранность при транспортировании.

5.5.4 Хранение продукции на складе объекта должно осуществляться в условиях, предусмотренных документацией и обеспечивающих её сохранность при хранении.

5.5.5 Приемка продукции Заказчиком выполняется с привлечением представителей монтажной организации и, при необходимости, представителей изготовителя (поставщика) продукции.

5.6 Подготовка к производству монтажных работ

5.6.1 В соответствии с требованиями НП-001 (пункт 1.2.7) должна быть разработана частная программа обеспечения качества для выполнения монтажных работ на конкретном ОИАЭ в рамках общей программы обеспечения качества НП 090 [19].

5.6.2 Подготовка к производству работ по монтажу СА и СКУ включает:

- получение рабочей документации на СА и СКУ;
- разработку и утверждение ППР;
- приемку объекта под монтаж с оформлением документации о приемке;
- проверку готовности к производству работ;
- комплектование инструментом, СИ, изделиями и материалами;
- приемку и передачу в монтаж материалов, составных частей и изделий СА и СКУ.

5.6.3 Работы по подготовке к монтажу СА и СКУ следует выполнять, учитывая требования СП 75.13330, СТО СРО-С 60542960-00002-2011 [20] и требования настоящего стандарта.

5.7 Порядок приемки монтажной организацией документации на средства автоматизации и системы контроля и управления

5.7.1 Необходимая для выполнения монтажных работ рабочая документация передается по договору монтажной организации в двух экземплярах, сметная документация - в одном экземпляре, документация изготовителей составных частей СА и СКУ - в одном экземпляре.

5.7.2 При приемке документации следует проверить:

- комплектность документации;

- допуск документации к производству работ.

Примечание - Проектная документация должна быть допущена к производству работ застройщиком (заказчиком) подписью ответственного лица или путем простановки штампа в соответствии с СП 48.13330.

5.7.3 При проверке информации, содержащейся в документации, следует убедиться в том, что этой информации достаточно для производства работ, и она не противоречит информации, содержащейся в других частях той же документации и документации изготовителей составных частей СА и СКУ.

5.8 Требования к выполнению мероприятий по обеспечению охраны труда, промышленной безопасности, противопожарной безопасности и охраны окружающей среды

Выполнение мероприятий по обеспечению охраны труда, промышленной безопасности, противопожарной безопасности и мероприятий по охране окружающей среды на объекте автоматизации должно осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в НП-001, ПБ 03-517 [21], СП 12-136 [22], СТО СРО-С 60542960-00006-2011 [23], ПОТ РМ 016 [24], ППБ-АС [18], СП 13.13130, ПОС и ППР.

5.9 Прием инструмента, средств автоматизации, средств измерений, изделий и материалов, поставляемых для монтажа

5.9.1 Прием инструмента, СА, СИ, изделий и материалов включает следующие этапы:

- доставку на склад;
- приемку продукции Заказчиком;
- хранение продукции на складе.

При монтаже «с колес» (без хранения продукции на складе) этапы приемки продукции Заказчиком и передачи продукции в монтаж совмещаются, при этом выполняются виды контроля качества продукции, предусмотренные для этих этапов.

5.9.2 Доставка продукции на объект строительства должна выполняться способом, обеспечивающим её сохранность при транспортировании.

5.9.3 Хранение продукции должно осуществляться в условиях, предусмотренных документацией и обеспечивающих её сохранность при хранении.

5.9.4 Приемка продукции Заказчиком выполняется с привлечением представителей монтажной организации и, при необходимости, представителей изготовителя (поставщика) продукции.

6 Производство монтажных работ

6.1 Общие требования

6.1.1 Работы по монтажу СА для СКУ должны выполняться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, требованиями проектной и рабочей документации с учетом требований предприятий-изготовителей ТСА, предусмотренных техническими условиями или инструкциями по монтажу и эксплуатации этого оборудования.

6.1.2 Монтажные работы осуществляются в две стадии.

6.1.2.1 На первой стадии выполняют:

а) работы вне зоны монтажа:

- подготовку монтажных конструкций для монтажа СИ, конструктивов и прокладки проводок;
- сборку укрупненных узлов;
- подготовку узлов трубных проводок;
- обезжиривание труб, арматуры и соединителей для кислородных трубных проводок;

б) непосредственно на объекте:

- подготовку мест для выполнения работ;
- разметку трасс и монтаж опорных и несущих конструкций для прокладки проводок, а также для монтажа конструктивов, ИМ и СИ;

- прогрев кабелей на барабанах при их прокладке при отрицательных температурах окружающего воздуха;
- расстановку механизмов и приспособлений для механизации работ по прокладке электропроводок и подъему монтажных конструкций и оборудования в проектное положение.

6.1.2.2 На второй стадии выполняют:

- прокладку трубных проводок по установленным конструкциям;
- монтаж программно-технических комплексов, конструктивов, СИ и СА;
- подключение к ним трубных и электрических проводок;
- индивидуальные испытания.

Смонтированные СИ и СА, электрические приборы, щиты и пульты, конструкции и трубные проводки, подлежащие заземлению согласно рабочей документации, должны быть присоединены к контуру заземления. При наличии требований предприятий-изготовителей средства агрегатных и вычислительных комплексов должны быть присоединены к контуру специального заземления.

6.1.3 Сборку монтажных конструкций для монтажа СИ, конструктивов и прокладки проводок, сборку укрупненных узлов, а также сборку узлов трубных проводок следует выполнять в соответствии со СНиП 3.05.07 [3].

6.1.4 Обезжиривание труб, арматуры и соединителей для кислородных трубных проводок выполняют в соответствии с 6.3.46.

6.1.5 Закладку в сооружаемые фундаменты, стены, полы и перекрытия труб или глухих коробов для скрытых проводок выполняют по рекомендациям СНиП 2.04.09 [25].

6.1.6 Работы по подготовке мест для выполнения монтажных работ должны производиться по рекомендациям СП 48.13330.

6.1.7 Разметка трасс и монтаж опорных и несущих конструкций для прокладки проводок, а также для монтажа конструктивов, ИМ и СИ должна выполняться по 6.2.

6.1.8 При необходимости проведения прокладки кабелей при отрицательных температурах окружающего воздуха, должен производиться прогрев кабелей на барабанах до температуры, предусмотренной СП 11-105.

6.1.9 Прокладка трубных проводок по установленным конструкциям должна выполняться по 6.3. При прокладке кислородных трубных проводок должны соблюдаться требования 6.4.1- 6.4.4, а при монтаже медных кабелей и проводов в зависимости от сечения – требования 6.4.5 - 6.4.10.

6.1.10 Монтаж электропроводок по установленным конструкциям должен выполняться по 6.5, а волоконно-оптических кабелей – по 6.6.

6.1.11 Монтаж программно-технических комплексов, конструктивов, СИ и СА должен выполняться по 6.7 - 6.9.

6.1.12 Смонтированные ТС СКУ, конструктивы и монтажные конструкции, электрические и трубные проводки должны быть присоединены к контуру заземления в соответствии с требованиями СО 153-34.21.122 [26] и ПУЭ [13] (пункты 1.8.29.6, 1.8.29.7, 1.8.40.12, 1.5.37, 1.7.34). При наличии требований рабочей документации предприятий-изготовителей ТС ПТК должны быть дополнительно присоединены к контуру специального заземления в соответствии с ПУЭ [13] (пункты 3.1.18, 3.2.28, 3.2.50).

6.1.13 Соответствие выполненных работ проектной документации должно контролироваться проведением операционного контроля.

6.1.13.1 При операционном контроле следует проверять:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций рабочей документации;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами, как это предусмотрено МДС 12-29 [27].

6.1.13.2 Выполнение контрольных операций (места, их частота, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям) должны соответствовать

требованиям проектной, технологической документации и требованиям настоящего стандарта.

6.1.13.3 Результаты операционного контроля должны быть документированы в соответствии с рекомендациями РД ЭО 1.1.2.01.0086-2007 [28] (пункты 4.11- 4.13).

6.1.14 Индивидуальные испытания установленных ТС СКУ и оценка их соответствия проектной документации и техническим регламентам должны выполняться в соответствии с требованиями раздела 7 настоящего стандарта.

6.1.15 Смонтированные ТС СКУ, конструктивы и монтажные конструкции, электрические и трубные проводки должны быть присоединены к контуру заземления в соответствии с требованиями СО 153-34.21.122 [24] и ПУЭ [13]. При наличии требований рабочей документации предприятий-изготовителей ТС ПТК должны быть дополнительно присоединены к контуру специального заземления в соответствии с ПУЭ [13].

6.2 Монтаж конструкций

6.2.1 Монтаж конструкций для ТСА следует начинать с разметки мест их установки. Разметку мест монтажа конструкций для ТСА выполнять в соответствии с рабочей документацией.

6.2.2 Расстояние между опорными конструкциями на горизонтальных и вертикальных участках трассы для прокладки трубных и электрических проводок должно определяться в рабочей документации.

6.2.3 Опорные конструкции должны быть взаимопараллельны или перпендикулярны (в зависимости от вида конструкций) по отношению к строительным конструкциям (основаниям) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3] .

6.2.4 Соединение элементов несущих конструкций между собой (секций, угловых элементов, тройников и др.) должно быть болтовое, на заклепках или на

сварке. Выбор соединения элементов несущих конструкций между собой следует осуществлять в соответствии с СТО 17230282.27.010.001 [29].

6.2.4.1 При болтовом соединении элементов несущих конструкций должна быть обеспечена плотность соединения элементов несущих конструкций между собой и с опорными конструкциями, а также должна быть обеспечена надежность электрического контакта между ними (Проверка наличия электрических цепей в соответствии со схемами Методики 10 МИ [30]).

6.2.4.2 Надежность электрических контактов следует проверять также по Методике 10 МИ [30].

6.2.5 Конструкции коробов и их расположение после монтажа должны исключать возможность скапливания в них влаги.

Примечание - В местах пересечения осадочных и температурных швов зданий и сооружений, а также на наружных поверхностях, в проектной документации на несущие конструкции предусматривается установка компенсирующих устройств.

6.2.6 Монтажные конструкции для СИ, устанавливаемых на стенах, должны быть им перпендикулярны. Стойки, устанавливаемые на полу, должны быть выверены по отвесу (по ГОСТ 7948) или уровню (по ГОСТ 9416) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3]. При монтаже рядом двух или более стоек, они должны быть скреплены между собой разъемными соединениями.

6.2.7 Все конструкции должны быть окрашены согласно рабочей документации.

6.2.8 Проходы трубных и электрических проводок через стены (наружные или внутренние) и перекрытия должны выполняться в соответствии с рабочей документацией.

6.2.8.1 При проходе проводок из взрывопожароопасного помещения в не взрывопожароопасное, или из одного взрывопожароопасного помещения в другое аналогичное помещение, проходы должны быть заделаны противопожарными материалами в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53310.

6.2.8.2 По окончании монтажа проводок на закрытые торцы проемов должны быть нанесены огнезащитные составы в соответствии с требованиями НПБ 236-97 [31].

6.3 Монтаж трубных проводок

6.3.1 Монтаж трубных проводок для СКУ должен выполняться в соответствии с требованиями подразделов 6.3 и 6.4 настоящего стандарта, а также СП 75.13330 и СНиП 3.05.07 [3].

6.3.2 Применяемое при монтаже трубных проводок оборудование, приспособления, оснастка, методы производства работ должны обеспечивать возможность монтажа следующих труб:

- стальных с условным диаметром 8; 15; 20; 25; 40 и 50 мм;

Примечание – За условный диаметр принимается внутренний диаметр трубопровода, значение величины которого округленно до ближайшей величины из стандартного ряда в соответствии с ГОСТ 28338.

- стальных бесшовных холоднодеформированных наружным диаметром 8; 10; 14; 16 и 22 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;
- бесшовных холодно- и теплодеформированных из коррозионно-стойкой стали с наружным диаметром 6; 8; 10; 14; 16 и 22 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;
- медных с наружным диаметром 6 и 8 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;
- из алюминия и алюминиевых сплавов с наружным диаметром 6 и 8 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;
- из полиэтилена низкой плотности высокого давления (не подверженные фотоокислительному старению) с наружным диаметром 6 мм с толщиной стенки 1 мм и наружным диаметром 8 мм с толщиной стенки 1,0 и 1,6 мм;

- напорных из полиэтилена (не подверженные фотоокислительному старению) с наружным диаметром 12; 20 и 25 мм;
- поливинилхлоридных гибких с внутренним диаметром 4 и 6 мм с толщиной стенки не менее 1 мм;
- пластиковых и металлопластиковых труб, труб из мягкого нейлона;
- резиновых с внутренним диаметром 8 мм с толщиной стенки 1,25 мм;
- пневматических и пневмоэлектрических кабелей (пневмокабелей) по техническим условиям предприятий-изготовителей с полиэтиленовыми трубками, не подверженными фотоокислительному старению (полиэтиленовые трубки должны иметь размеры 6×1; 8×1 и 8×1,6 мм).

6.3.3 Трубные проводки должны прокладываться по кратчайшим расстояниям между соединяемыми СИ, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам как можно дальше от технологических агрегатов и электрооборудования, с минимальным числом поворотов и пересечений, в местах, доступных для монтажа и обслуживания, не имеющих резких колебаний температуры окружающего воздуха, не подверженных сильному нагреванию или охлаждению, сотрясению и вибрации.

6.3.4 Трубные проводки всех назначений следует прокладывать на расстоянии, обеспечивающем удобство монтажа и эксплуатации, в том числе на расстоянии, достаточном для размещения СИ неразрушающего контроля сварных соединений (для проводок, к которым в рабочей документации указаны требования по необходимости проведения такого контроля).

6.3.5 Общая ширина группы горизонтальных и вертикальных трубных проводок, закрепляемых на одной конструкции, должна быть не более 600 мм при обслуживании проводки с одной стороны и 1200 мм - с двух сторон.

6.3.6 Трубные проводки, заполняемые средой с температурой выше + 60 °С, проложенные на высоте менее 2,5 м от пола, должны быть ограждены в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

6.3.7 Трубные проводки, за исключением заполняемых сухим газом или воздухом, должны прокладываться с уклоном, обеспечивающим сток конденсата и отвод газа (воздуха), и иметь устройства для их удаления.

Направление и величина уклонов должны соответствовать указанным в рабочей документации, а при отсутствии таких указаний, проводки должны прокладываться со следующими минимальными уклонами:

- импульсные к манометрам для всех статических давлений, мембранным или трубным тягонапоромерам, газоанализаторам - 1:50;
- импульсные к расходомерам пара, жидкости, воздуха и газа, регуляторам уровня и дренажные линии - 1:10.

6.3.8 Отклонение трубной проводки от вертикали (если нет особых указаний в рабочей документации) не должно превышать 2 мм на 1 м длины проводки.

Трубные проводки, требующие различных уклонов, закрепляемые на общих конструкциях, следует прокладывать по наибольшему уклону.

6.3.9 Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий должны иметь П-образные компенсаторы в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3]. Места монтажа компенсаторов и их число должны быть указаны в рабочей документации.

6.3.10 На трубных проводках, прокладываемых с уклоном, П-образные компенсаторы и аналогичные устройства в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3] следует располагать так, чтобы они являлись самой высокой или самой низкой точкой трубной проводки и, тем самым, исключалась бы возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата.

Места монтажа компенсаторов и их число должны быть указаны в рабочей документации.

6.3.11 Минимальная высота прокладки наружных трубных проводок должна быть (в свету): в непроезжей части территории в местах прохода людей - 2,2 м; в местах пересечений с автодорогами – 5 м.

6.3.12 Монтаж трубных проводок должен обеспечивать: прочность и плотность проводок, соединений труб между собой и присоединений их к арматуре, СИ и СА; надежность закрепления труб на конструкциях.

6.3.13 Закрепление трубных проводок на опорных и несущих конструкциях должно производиться крепежными деталями в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

Крепление трубных проводок приваркой запрещается. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

6.3.14 Закрепление трубных проводок на внешней стороне щитов, в корпусах СИ и ТСА запрещается.

Допускается закрепление трубных проводок на разбираемом технологическом оборудовании у отборных устройств, но не более чем в двух точках.

Закрепление трубных проводок на неразбираемом технологическом оборудовании допускается по согласованию с Заказчиком.

Трубные проводки в местах подхода к оборудованию могут иметь как разъемные, так и неразъемные соединения в зависимости от транспортируемой среды и ее свойств.

6.3.15 Трубные проводки должны быть закреплены:

- на расстоянии не более 200 мм от ответвления (с каждой стороны);
- по обе стороны поворотов (изгибов труб) на расстояниях, обеспечивающих самокомпенсацию тепловых удлинений трубных проводок;
- по обе стороны арматуры отстойных и прочих сосудов, если арматура и сосуды не закреплены; при длине соединительной линии с какой-либо стороны сосуда менее 250 мм крепление трубы к несущей конструкции не производится;
- по обе стороны П-образных компенсаторов на расстояниях 250 мм от их изгиба при монтаже компенсаторов в местах перехода трубных проводок через температурные швы в стенах.

6.3.16 Изменение направления трубных проводок, как правило, должно выполняться соответствующим изгибом труб. Допускается для изменения направления трассы труб применять гнутые элементы в соответствии с рекомендациями СНиП 3.05.07 [3].

6.3.17 Способы гнутья труб выбираются монтажной организацией; изогнутые трубы должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.07 [3].

6.3.18 Соединение труб при монтаже разрешается осуществлять как разъемными, так и неразъемными. При соединении труб запрещается устранение зазоров и несоосности путем нагрева, натяжения или подгибания труб.

Способы сварки и методы контроля качества сварных соединений для импульсных проводок принимают в соответствии с указаниями рабочей документации.

6.3.19 Для импульсных проводок, на которые распространяются требования Ростехнадзора РФ, сварку и контроль качества этих сварных соединений следует производить в соответствии с СП 75.13330 или другими нормативными документами, если в рабочей документации не указаны другие методы сварки и способы контроля качества.

Способ и технологический режим сварки труб, материалы для сварки и порядок контроля сварки должны приниматься в соответствии с рабочей документацией, РД 03-613 [32], РД 03-614 [33] и РД 03-615 [34]. Типы и конструктивные элементы сварных швов должны соответствовать ГОСТ 16037.

Сборку стыков труб под сварку производят с использованием инвентарных приспособлений, обеспечивающих требуемую точность сборки.

6.3.20 Присоединение трубных проводок к закладным конструкциям технологического оборудования и трубопроводов, ко всем СИ, ТСА, щитам и пультам должно осуществляться, как правило, разъемными соединениями.

6.3.21 Для разъемных соединений и присоединений трубных проводок должны применяться нормализованные резьбовые соединения в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

При этом для труб из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов должны применяться соединительные части, специально предназначенные для этих труб.

При использовании импортных соединителей с обжимными кольцами необходимо пользоваться инструкциями предприятий-изготовителей.

6.3.22 Запрещается располагать соединения труб любого типа, кроме сварных: на компенсаторах, на изогнутых участках, в местах крепления на опорных и несущих конструкциях, в проходах через стены и перекрытия зданий и сооружений, в местах, не доступных для обслуживания при эксплуатации.

6.3.23 Соединения труб следует располагать на расстояниях не менее 200 мм от мест крепления.

6.3.24 При соединениях труб в групповых трубных проводках соединения должны располагаться со сдвигом для обеспечения возможности работы инструментом при монтаже или демонтаже трубных проводок.

При групповых прокладках блоками расстояния между разъёмными соединениями должны быть указаны в рабочей документации с учетом технологии блочного монтажа.

6.3.25 Резиновые трубы или трубы из иного эластичного материала, соединяющие трубные проводки с СИ и СА, должны быть надеты на всю длину присоединительных наконечников, трубы должны быть проложены без перегибов, свободно, как это предусмотрено СНиП 3.05.07 [3]. .

6.3.26 Арматура (вентили, краны, редукторы и т.п.), устанавливаемая на любых трубных проводках, за исключением стальных труб, должна быть жестко укреплена на конструкциях.

Арматура, за исключением пробковой и шаровой, устанавливается так, чтобы шток находился в горизонтальном положении.

6.3.27 Трубные проводки должны быть замаркированы. Маркировочные знаки, наносимые на бирки, должны соответствовать маркировке трубных проводок, приведенной в рабочей документации.

6.3.28 Нанесение защитных покрытий должно производиться по очищенной и обезжиренной поверхности труб. Цвет окраски трубных проводок должен быть указан в рабочей документации.

Стальные трубы, предназначенные для защиты трубных проводок, должны быть окрашены снаружи. Пластмассовые трубы окраске не подлежат. Трубы из цветных металлов окрашивают только в случаях, оговоренных в рабочей документации.

6.3.29 При монтаже пластмассовых труб и пневмокабелей необходимо применять минимальное число соединений, максимально используя строительную длину труб и пневмокабелей.

6.3.30 Пластмассовые трубы и пневмокабели следует прокладывать по несгораемым конструкциям, и укладывать по ним свободно, без натяжения, с учетом изменения длины от перепада температур.

В местах соприкосновения с острыми кромками металлических конструкций и крепежных деталей небронированные кабели и пластмассовые трубы, в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3], необходимо защищать прокладками (резина, поливинилхлорид), выступающими на 5 мм по обе стороны от кромок опор и крепежных скоб.

При монтаже деталей крепления, деформация сечений пластмассовых труб и пневмокабелей не допускается.

6.3.31 Компенсация температурных изменений длины пластмассовых трубных проводок должна быть обеспечена за счет рациональной расстановки подвижных (свободных) и неподвижных (жестких) креплений и изогнутых элементов самой трубной проводки (отводы, утки, прокладка «змейкой»).

6.3.32 Расстановку неподвижных креплений, не допускающих перемещение проводок в осевом направлении, следует производить так, чтобы разделить трассу на участки, температурная деформация которых происходит независимо одна от другой и самокомпенсируется.

Неподвижными должны быть крепления у соединительных коробок, шкафов, щитов и т.п., а также в середине участков между двумя поворотами.

В остальных случаях, где допускается перемещение труб и пневмокабелей в осевом направлении, следует применять подвижные крепления, дающие возможность перемещения, как в осевом, так и в поперечном направлениях.

6.3.33 Крепление пластмассовых труб и пневмокабелей на поворотах не допускается. Вершина поворота при горизонтальной прокладке должна лежать на плоской сплошной опоре. На расстоянии 0,5-0,7 м от вершины поворота пластмассовые трубы и пневмокабели должны быть закреплены подвижными креплениями.

6.3.34 Монтаж пластмассовых трубных проводок необходимо производить, не допуская повреждений труб (надрезов, глубоких царапин, вмятин, оплавления, прожогов и т.п.). Участки труб, получившие повреждения, должны быть заменены.

6.3.35 Пластмассовые трубы и пневмокабели, проложенные открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола, должны быть защищены от повреждений металлическими кожухами, трубами или другими устройствами. Конструкция защитных устройств должна допускать их свободный демонтаж и обслуживание трубных проводок.

Участки труб длиной до 1 м у СИ, ИМ и ТСА, установленных на технологических и инженерных трубопроводах и аппаратах, допускается не защищать.

6.3.36 Наружная трубная проводка из пластмассовых труб, должна быть защищена от действия прямых солнечных лучей, как это рекомендуется РМ 4-6, часть 2 [35].

6.3.37 Пластмассовые трубы и пневмокабели в коробах и лотках, проложенных горизонтально, должны быть уложены свободно без креплений. При прокладке в коробах и лотках, проложенных вертикально, трубы и кабели должны быть закреплены с интервалом не более 1 м.

В местах поворота трассы или ответвления для всех случаев прокладки лотков пневмокабели должны быть закреплены в соответствии с 6.4.33.

В коробах, при прокладке пластмассовых труб и пневмокабелей, должны быть установлены несгораемые перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч через каждые 50 м.

Бронированные пневмокабели прокладывают в коробах, как правило, не допускается.

Трубы и кабели из короба выводят через отверстия в его стенке или дне. В отверстия должны быть установлены пластмассовые втулки в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

6.3.38 Расстояние между местами крепления пластмассовых труб или пучков из них должно быть не более чем указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Расстояние между местами крепления

Наружный диаметр трубы или пучка труб D_H , мм	Расстояние между местами крепления, при прокладке, м	
	горизонтальной	вертикальной
До 10	0,3	0,5
Свыше 10 и до 25	0,5	0,8

6.3.39 Трубные проводки из пластмассовых труб, по которым транспортируются жидкости или влажные газы, а также пластмассовые трубы при температуре окружающей или заполняющей среды плюс 40°C и выше, должны прокладываться на горизонтальных участках на сплошных несущих конструкциях, а на вертикальных участках расстояние между креплениями должно быть уменьшено вдвое по сравнению с указанным в таблице 1.

6.3.40 При многократном отсоединении и присоединении к СИ, аппаратуре и переборочным соединениям (с учетом допускаемых радиусов изгиба) пластмассовые трубы должны иметь запас не менее 50 мм на случай возможных повреждений.

6.3.41 При прокладке пневмокабелей на кабельных конструкциях должны быть выполнены следующие условия:

- пневмокабели должны быть уложены в один слой;

– стрела провеса должна образовываться только под действием собственного веса пневмокабеля (стрела провеса должна быть примерно 1% длины пролета).

Крепление при горизонтальной прокладке должно осуществляться через одну опору.

6.3.42 Неразъемное соединение медных труб должно осуществляться пайкой в соответствии с требованиями СП 40-108 [36].

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра, а также проведения гидравлического или пневматического испытания по СП 40-108 [36].

По внешнему виду паяные швы должны иметь гладкую поверхность. Не допускаются наплывы, пленки, раковины, посторонние включения и непропаи.

6.3.43 Крепление одиночных металлических трубных проводок должно производиться на каждой опоре.

6.3.44 Работы по монтажу кислородных трубных проводок должны выполняться персоналом, изучившим специальные требования к выполнению этих работ.

6.3.45 В процессе монтажа и сварки трубопровода должно быть исключено загрязнение его внутренней поверхности жирами и маслами.

6.3.46 Проведения обезжиривания труб, арматуры и соединений должно осуществляться по специальной технологии, изложенной в СНиП 3.05.07 [3] и ВСН 362-87 [37], предусмотренной в производственно-отраслевой инструкции, пожаробезопасными растворителями и растворенными в воде моющими средствами.

Трубы, арматура и соединения, предназначенные для трубных проводок, заполняемых кислородом, должны быть снабжены документом, свидетельствующим о проведении их обезжиривания и пригодности к монтажу.

Примечание - Необходимость и степень обезжиривания трубопроводов устанавливаются проектом. Обезжиривание обычно выполняют в процессе пусконаладочных работ. Методы обезжиривания оборудования изложены в СП 2082-594-05 [38].

6.3.47 При резьбовых соединениях запрещается подмотка льна, пеньки, а также промазка суриком и другими материалами, содержащими масла и жиры.

6.3.48 До начала работ по монтажу трубных проводок на давление свыше 10 МПа назначаются ответственные лица из числа инженерно-технических работников, на которых возлагаются руководство и контроль качества работ по монтажу трубных проводок и оформлению документации.

6.3.49 Для трубных проводок давлением свыше 10 МПа могут применяться трубы наружным диаметром 15, 25 и 35 мм.

6.3.50 Для соединения импульсных трубных проводок, в которых необходимо применять трубы из высокопрочных сталей с временным сопротивлением разрыву 650 МПа, должны применяться только муфтовые или фланцевые соединения на резьбе.

6.3.51 Сварные соединения трубных проводок высокого давления (в соответствии с проектом) должны выполняться сварочным оборудованием, соответствующим ПНАЭ Г-7-008 и ПНАЭ Г-7-009-89 [39].

6.3.52 Контроль качества сварных соединений проводится неразрушающими методами:

- визуально-измерительным в соответствии с ПНАЭ Г-7-016-89 [40];
- цветной дефектоскопии в соответствии с ПНАЭ Г-10-032-92 [41];
- ультразвуковым и радиографическим в соответствии с ГОСТ 7512 и ГОСТ 23118.

6.4 Монтаж электропроводок

6.4.1 Монтаж электропроводок СКУ (цепей измерения, управления, питания, сигнализации) должен осуществляться проводами, кабелями в коробах и на лотках, в пластмассовых и стальных защитных трубах, на кабельных конструкциях, в кабельных сооружениях, и должен отвечать требованиям настоящего стандарта, а также требованиями СНиП 3.05.07 [3] и ППБ-АС [18].

6.4.2 Подведенные к ТСА кабели и провода подключают к ним через присоединительные устройства: винтовые зажимы, штепсельные разъемы, низкочастотные соединители (например, кабельные вилки и розетки и др.).

К настольным ТСА кабели и провода подключают через переходные устройства, установленные на стене, через штатные гибкие кабели. При размещении столов на удалении от стены переходные устройства должны быть жестко закреплены на них.

6.4.3 Подключаемые к ТСА жилы кабелей и проводов должны иметь запас по длине, достаточный для их двукратного подключения.

6.4.4 Жилы медных кабелей и проводов в зависимости от сечения должны подключаться к присоединительным устройствам ТСА следующими способами:

а) медные однопроволочные сечением $2,0 \text{ мм}^2$ и более - навивкой, пайкой, а при присоединении к зажиму, - в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3];

б) однопроволочные сечением 1; 1,5; 2,5; 4 мм^2 и многопроволочные сечением 1 - 2,5 мм^2 - должны, как правило, непосредственно под винт или болт. При этом в зависимости от конструкции выводов и зажимов СИ, аппаратов и сборок зажимов оконцовываются кольцом или штырем; концы многопроволочных жил (кольца, штыри) должны быть облужены, штыревые концы могут опрессовываться штифтовыми наконечниками, как это предусмотрено СНиП 3.05.07 [3];

в) однопроволочные жилы сечением свыше 6 мм^2 , а многопроволочные свыше 2,5 мм^2 - под винтовой зажим в соответствии с ПУЭ [13]. При этом концы жил должны быть оконцованы наконечниками с помощью пайки или опрессовывания по Инструкции И 1.08 [42].

Если конструкция выводов и зажимов ТСА допускает иные способы присоединения однопроволочных медных жил проводов и кабелей, должны применяться способы присоединения, указанные в соответствующих стандартах и технических условиях на эти ТС.

6.4.5 Применение алюминиевых проводов и кабелей в СКУ на ОИАЭ не рекомендуется.

6.4.6 Присоединение жил проводов и кабелей к ТСА, имеющих выводные устройства в виде штепсельных разъемов, должно выполняться через переходные участки с использованием гибких медных проводов или кабелей, прокладываемых от сборок зажимов или соединительных коробок до соответствующих ТС, в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

Разборные и неразборные соединения медных жил проводов и кабелей с выводами и зажимами СИ, аппаратов, сборок зажимов должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 10434.

6.4.7 Смонтированные электропроводки информационных сетей (кабели, защитные трубы, короба) следует выделять либо формой (окраской) маркировочных бирок, либо нанесением на них отличительной (опознавательной) окраски.

6.4.8 Соединение стальных защитных труб между собой, с протяжными коробками, коробами и т.д. в помещениях всех классов следует осуществлять стандартными резьбовыми соединениями по СНиП 3.05.06 [43].

В помещениях всех классов, кроме взрыво- и пожароопасных зон, допускается производить соединение стальных тонкостенных защитных труб гильзами из листовой стали в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3] или стальными трубами большего диаметра с последующей обваркой по периметру мест соединения. При этом не допускается прожог труб, как это предусмотрено СНиП 3.05.07 [3].

6.4.9 ТСА и элементы проводок, конструктивов и монтажных конструкций, подлежащие заземлению, определяют по ГОСТ Р 50571.3.

6.4.10 Заземляющие и специальные защитные проводники ТС не должны использоваться в качестве нулевого рабочего проводника (при электропитании по схеме «фаза - нуль»).

Специальные защитные проводники, используемые для защиты информационных каналов от электромагнитных помех, использовать в качестве защитных от поражения электрическим током не допускается.

6.4.11 В качестве заземляющих проводников для конструктивов, ТСА и электропроводок должны применяться стандартные медные гибкие проводники. Для заземления экранов и брони контрольных кабелей, к брони или экрану кабельной линии припаивают в соответствии с требованиями РМ 14-11-95 [44].

Сечение заземляющих медных проводников должно быть не менее 4 мм².

6.4.12 Сопротивление заземляющих устройств СКУ должно быть не более 4 Ом.

6.5 Монтаж волоконно-оптических кабелей

6.5.1 Прокладка оптических кабелей (ОК) выполняется в соответствии с рабочей документацией способами, аналогичными принятым при прокладке электрических и трубных проводок, а также кабелей связи в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 [46].

Оптические кабели допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе совместно с другими видами проводок СКУ.

Одно- и двухволоконные кабели запрещается прокладывать по кабельным полкам.

Запрещается для прокладки оптического кабеля использовать вентиляционные каналы, шахты и пути эвакуации.

6.5.2 Оптические кабели, прокладываемые открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола помещения или площадок обслуживания, должны быть защищены металлическими кожухами, трубами или другими устройствами в соответствии с рабочей документацией.

6.5.3 При протяжке оптического кабеля крепление средств тяжения следует производить за силовой элемент, используя ограничители тяжения и устройства против закрутки. Тяговые усилия не должны превышать значений, указанных в технических условиях на кабель.

6.5.4 Прокладка оптического кабеля должна выполняться при климатических условиях, определенных в технических условиях на кабель.

Прокладку оптического кабеля при температуре воздуха ниже минус 10°C или относительной влажности более 80% выполнять не допускается.

6.5.5 В местах подключения оптического кабеля к приемо-передающим устройствам, а также в местах крепления соединительных муфт, необходимо предусматривать запас кабеля. Запас должен быть не менее 2 м у каждого сращиваемого оптического кабеля или приемопередающего устройства.

6.5.6 Оптический кабель следует крепить на несущих конструкциях при вертикальной прокладке, а также при прокладке непосредственно по поверхности стен помещений - по всей длине через 1 м; при горизонтальной прокладке (кроме коробов) - в местах поворота.

На поворотах оптический кабель необходимо крепить с двух сторон угла на расстоянии, равном допустимому радиусу изгиба кабеля, но не менее 100 мм, считая от вершины угла. Радиус поворота оптического кабеля должен отвечать требованиям технических условий на кабель.

При прокладке оптического кабеля по одиночным опорам следует применять кабели специальной конструкции (самонесущие) в соответствии с ГОСТ 25804.4. Опоры должны быть установлены не более чем через 1 м, а кабель должен быть закреплен на каждой опоре в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53315.

6.5.7 Допустимый статический радиус изгиба оптических модулей должен соответствовать требованиям технических условий заводов-изготовителей на конкретный тип ОК. При монтаже ОК не должны превышать допустимые механические нагрузки, указанные в технических условиях. Монтаж и эксплуатация подвесных ОК должны осуществляться в соответствии с требованиями технических условий заводов.

6.5.8 В процессе монтажа оптических кабелей осуществляется контроль его параметров:

– измерение параметров входного контроля оптических волокон кабеля (перед прокладкой ВОЛС) – заносится в протокол по приложению И;

– измерение параметров кабеля после прокладки, а также после окончания монтажа соединительных муфт заносятся в протоколы по приложению К.

Примечание - Измерение потерь волоконно-оптического кабеля проводится в соответствии с ГОСТ 26814 и ГОСТ 28871.

6.6 Монтаж программно-технических комплексов

6.6.1 Монтаж ТС программно-технических комплексов (ПТК) должен выполняться в соответствии с требованиями 6.9 настоящего стандарта и требованиями инструкций предприятий-изготовителей ТСА.

6.6.2 При монтаже ПТК должны быть обеспечены температура окружающего воздуха и относительная влажность условий монтажа в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей ПТК.

6.6.3 Для линий передачи информации СКУ и противоаварийной защиты следует применять экранированные кабели с парной скруткой жил (витая пара), а для передачи дискретных сигналов с напряжением 24 В и более - экранированные кабели без парной скрутки жил, а также коаксиальные кабели в соответствии с ГОСТ 25804.2.

6.6.4 Металлические оболочки проводов и кабелей должны соединяться с цепями защитного заземления в соответствии с требованиями РМ 14-11-95 [44].

6.6.5 Кабели информационных сигналов и кабели дискретных сигналов с напряжением 24 В и более должны прокладываться в отдельных коробах (или отдельных секциях коробов, или в отдельных трубах).

6.6.6 Короба и металлические трубы должны обеспечивать непрерывную электрическую связь в соответствии с рабочей документацией по всей длине трассы.

6.6.7 Расстояние от кабелей линий передачи информации должно быть до силовых кабелей и шинпроводов при напряжении до 1000 В (если иные требования не установлены предприятием-разработчиком):

- не менее 0,7 м при их открытой прокладке на полках или лотках;

- не менее 0,6 м при прокладке в заземленных коробах, обеспечивающих экранирование не менее 85% общей поверхности короба;
- не менее 0,45 м при прокладке в заземленных коробах, а силовых кабелей - в металлических трубах;
- не менее 0,3 м при прокладке как информационных, так и силовых кабелей в металлических трубах.

До кабелей и шинопроводов при напряжении 6 и 10 кВ - не менее 1,5 м.

6.6.8 Корпуса приборов и СА должны быть заземлены в соответствии с требованиями инструкций предприятий-изготовителей и СНиП 3.05.07 [3].

Защитное заземление персонала от поражения электрическим током должно выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ [13].

Примечание - Специальные (логические) заземляющие устройства предназначены для защиты ТС и информационных сетей от помех, которые возникают со стороны питающих сетей из-за разности потенциалов между различными точками цепей заземления и блуждающих токов, вследствие воздействия внешних электромагнитных полей, и других причин.

Максимально допустимое значение сопротивления цепей специального (логического) заземления устанавливается в комплектной технической документации предприятий - изготовителей ТС.

6.6.9 Рабочая документация (проектно-сметная) на защитное и специальные (логическое) заземляющие устройства разрабатывается в электротехнической части проектной документации по каждому конкретному объекту.

6.6.10 При монтаже ТС ПТК должны применяться инструменты, приспособления, материалы и стенды, разрешенные предприятием-изготовителем.

6.6.11 Первоначальное включение ПТК должно производиться представителями завода-изготовителя оборудования.

6.6.12 Инсталляция программного обеспечения должна производиться представителями предприятия - поставщика оборудования.

6.7 Монтаж конструктивов для размещения технических средств

6.7.1 Конструктивы для размещения ТС - щиты (пульты, посты и т.п.), должны передаваться Заказчиком в собранном виде с аппаратурой, арматурой и установочными изделиями, с электрической и трубной внутренней проводками, подготовленными к подключению внешних электрических и трубных проводок и СИ, а также - с крепежными изделиями для сборки и монтажа конструктивов.

6.7.2 Отдельные щиты должны собираться в составные щиты (операторские, диспетчерские) любой конфигурации при помощи разъемных соединений в соответствии с рекомендациями ГОСТ 25804.4.

Крепежные резьбовые соединения должны быть плотно и равномерно затянуты и предохранены от самоотвинчивания согласно требованиям СНиП 3.05.07 [3] и технологической документации.

6.7.3 Конструктивы должны устанавливаться на закладных конструкциях. Исключение составляют малогабаритные щиты, размещаемые на стенах и колоннах, плоские стивы и столы для монтажа технических СА для СКУ.

Основной способ закрепления опорных рам щитов к закладным конструкциям - неразъемный, выполняемый сваркой в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

6.7.4 Монтаж вспомогательных элементов (панелей декоративных, мнемосхем и т.п.) должен производиться с сохранением осевой линии и вертикальности всей фронтальной плоскости щита. Заданный в рабочей документации угол наклона мнемосхемы должен быть выдержан в пределах указанных в ней допусков.

6.7.5 Вводы, концевые заделки и подключения электрических и трубных проводок в конструктивы должны выполняться по требованиям СНиП 3.05.07 [3] и технологической документации.

6.8 Монтаж средств измерения и средств автоматизации

6.8.1 В монтаж принимаются СИ и СА, если они по результатам предмонтажной проверки признаны пригодными к применению, и в их паспорта,

или в формуляры наносятся соответствующие знаки и, тем самым, подтверждается возможность монтажа.

СИ с просроченными сроками поверки Заказчик обязан передать на поверку.

Примечание - Для предмонтажной подготовки СИ и СА могут (на договорной основе) привлекаться организации, которые затем осуществляют пусконаладочные работы СКУ.

6.8.2 При предмонтажной подготовке СИ и СА они должны быть подготовлены для доставки к месту монтажа.

С этой целью должны быть арретированы подвижные системы, присоединительные устройства должны быть защищены от попадания в них влаги, грязи и пыли.

Вместе с СИ и СА должны быть переданы монтажной организации специальные инструменты, принадлежности и крепежные детали, входящие в их комплект, необходимые при монтаже.

6.8.3 Размещение СИ и СА и их взаимное расположение должны производиться по рабочей документации. Их монтаж должен обеспечить точность измерений, свободный доступ к СИ и к их запорным и настроечным устройствам (кранам, вентилям, переключателям, рукояткам и т.п.).

6.8.4 СИ и СА должны устанавливаться при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, оговоренных в инструкциях предприятий - изготовителей.

6.8.5 Присоединение к СИ внешних трубных проводок должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 25164 и ГОСТ 25165, а электрических проводок - в соответствии с требованиями ГОСТ 10434, ГОСТ 25154 и ГОСТ 19104.

6.8.6 Крепление СИ и СА к металлическим конструкциям (щитам) должно осуществляться способами, предусмотренными конструкцией СИ и СА и деталями, входящими в их комплект.

Если в комплект отдельных СИ и СА крепежные детали не входят, то они должны быть закреплены нормализованными крепежными изделиями в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

При наличии вибраций в местах монтажа СИ, резьбовые крепежные детали должны иметь приспособления, исключающие самопроизвольное их отвинчивание (пружинные шайбы, контргайки, шплинты и т.п.) в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07 [3].

6.8.7 Отверстия в СИ и СА, предназначенные для присоединения трубных и электрических проводок, должны оставаться заглушёнными до момента подключения проводок.

6.8.8 Корпуса СИ и СА должны быть заземлены в соответствии с требованиями инструкциями предприятий-изготовителей и СНиП 3.05.07 [3].

6.8.9 Рабочие части поверхностных преобразователей термоэлектрических (термопар) и термопреобразователей сопротивления должны плотно прилегать к контролируемой поверхности.

Перед монтажом СИ место соприкосновения их с трубопроводами и оборудованием должно быть очищено от окалины и зачищено до металлического блеска.

6.8.10 Преобразователи термоэлектрические (термопары) в фарфоровой арматуре допускается погружать в зону высоких температур на длину фарфоровой защитной трубки.

6.8.11 Термометры, у которых защитные чехлы изготовлены из разных металлов, должны погружаться в измеряемую среду на глубину не более указанной в паспорте предприятия-изготовителя.

6.8.12 Не допускается прокладка капилляров манометрических термометров по поверхностям, температура которых выше или ниже температуры окружающего воздуха.

При необходимости прокладки капилляров в местах с горячими или холодными поверхностями, между последними и капилляром должны быть

воздушные зазоры, предохраняющие капилляр от нагревания и охлаждения, или должна быть проложена соответствующая теплоизоляция.

По всей длине прокладки капилляры манометрических термометров должны быть защищены от механических повреждений.

При излишней длине капилляр должен быть свернут в бухту диаметром не менее 300 мм. Бухта должна быть перевязана в трех местах неметаллическими перевязками и надежно закреплена у корпуса СИ.

6.8.13 СИ давления пара или жидкости по возможности должны быть установлены на одном уровне с местом отбора давления; если это требование невыполнимо, рабочей документацией должна быть определена постоянная поправка к показаниям СИ.

6.8.14 Жидкостные U-образные манометры устанавливаются вертикально (с отклонением от вертикали не более величины, заложенной в руководстве по эксплуатации на манометры). Жидкость, заполняющая манометр, должна быть незагрязнённой и не должна содержать воздушных пузырьков.

Пружинные манометры (вакуумметры, мановакуумметры) должны устанавливаться в вертикальном положении.

6.8.15 Разделительные сосуды устанавливаются согласно рабочей документации, как правило, вблизи мест отбора импульсов.

Разделительные сосуды должны устанавливаться так, чтобы контрольные отверстия сосудов располагались на одном уровне, и могли легко обслуживаться эксплуатационным персоналом.

6.8.16 Монтаж разделительных сосудов для расходомеров с сужающими устройствами и схемы присоединения дифманометров и преобразователей перепада давления должны выполняться с учетом методики, изложенной в ГОСТ 8.586.5 (см. совместно с ГОСТ 8.586.1).

6.8.17 При пьезометрическом измерении уровня давление газа или воздуха открытый конец измерительной трубки должен быть установлен ниже минимального измеряемого уровня. Давление газа или воздуха в измерительной трубке должно обеспечить проход газа (воздуха) через трубку при максимальном

уровне жидкости. Расход газа или воздуха в пьезометрических уровнемерах должен быть отрегулирован на величину, обеспечивающую покрытие всех потерь, утечек и требуемое быстродействие системы измерения.

6.8.18 Монтаж СИ для физико-химического анализа и их отборных устройств должен производиться в строгом соответствии с требованиями инструкций предприятий – изготовителей СИ.

6.8.19 При монтаже показывающих и регистрирующих СИ на стене или на стойках, крепящихся к полу, шкала, диаграмма, запорная арматура, органы настройки и контроля пневматических и других датчиков (в качестве СИ) должны находиться на высоте 1 - 1,7 м, а органы управления запорной арматурой - в одной плоскости со шкалой СИ.

6.8.20 СИ и СА, устанавливаемые или встраиваемые в технологические аппараты и трубопроводы (сужающие и отборные устройства, счетчики, ротаметры, поплавки уровнемеров, регуляторы прямого действия и т.п.), должны быть установлены в соответствии с рабочей документацией, с документацией предприятий - изготовителей и с требованиями, указанными в приложении Л настоящего стандарта.

7 Индивидуальные испытания, осмотр и сдача объекта

7.1 Общие положения

Программа испытаний - в соответствии с РД 34.20.301 [45].

7.1.1 При индивидуальных испытаниях следует проверить:

- соответствие смонтированной СКУ рабочей документации и требованиям настоящего стандарта;
- для трубных проводок высокого давления (в соответствии с проектом);
- контроль качества сварных соединений неразрушающими методами;

- трубные проводки на прочность и плотность, а при необходимости - дополнительным пневматическим испытаниям на герметичность с контрольным падением давления во время испытания;
- сопротивление изоляции электропроводок;
- непрерывность (сохранность) цепей заземления металлоконструкций, подключенных к контуру защитного заземления; отсутствие подключения к (логическому) специальному информационному контуру заземления посторонних ТС;
- измерения степени затухания сигналов в отдельных волокнах смонтированного оптического кабеля (по специальной инструкции, изложенной в ГОСТ 28871).

7.1.2 При проверке смонтированных средств СКУ на соответствие рабочей документации проверяется размещение мест монтажа СИ и СА с указанием чертежей расположения оборудования и проводок, их типов и технических характеристик спецификации оборудования, изделий и материалов, соответствие требованиям настоящего стандарта и эксплуатационным инструкциям способов размещения СИ, СА, щитов и пультов, других средств СКУ, электрических и трубных проводок, в том числе с соблюдением уклонов трубных проводок.

7.1.3 После окончания работ по индивидуальным испытаниям оформляется акт окончания работ по монтажу СКУ, к которому прилагается исполнительная документация в составе приложения М:

- рабочая документация с внесенными в нее изменениями (при необходимости), оформленными разрешениями от проектной организации;
- акты испытаний трубных и электрических проводок;
- акты испытаний электропроводок;
- ведомость смонтированных ТС, СИ и СА СКУ.

7.2 Испытания трубных проводок

7.2.1 Полностью смонтированные трубные проводки должны испытываться на прочность и плотность в соответствии с требованиями СП 75.13330.

Импульсные трубные проводки высокого давления (в соответствии с проектом) подвергаются испытаниям на прочность и плотность после контроля качества сварных соединений неразрушающими методами в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-10-032-92 [41].

7.2.2 Величина пробного (испытательного) давления на прочность и плотность в трубных проводках (импульсных, питающих, обогревающих, вспомогательных и командных систем гидроавтоматики, дренажных) должно соответствовать требованиям СНиП 3.05.07 [3] и должна быть:

- а) при рабочих давлениях - до 0,5 МПа - 1,5 МПа, но не менее 0,2 МПа;
- б) при рабочих давлениях - свыше 0,5 МПа - 1,25 МПа, но не менее 0,8 МПа;
- в) испытано под вакуумом до минус 0,15 МПа (трубные проводки, предназначенные для работы под низким вакуумом).

7.2.3 Командные и питающие трубные проводки, заполняемые воздухом при рабочем давлении не выше 0,14 МПа, следует испытывать на прочность и плотность пневматическим способом пробным давлением до 0,3 МПа.

Питающие трубные проводки, подводящие сжатый воздух до 1 МПа, испытывают пробным давлением не менее 1,25 МПа от номинального.

7.2.4 Манометры, применяемые для испытаний, должны иметь:

- класс точности не ниже 1,5;
- диаметр корпуса не менее 160 мм;
- пределы измерения, равные 4/3 измеряемого давления.

7.2.5 Испытания пластмассовых трубных проводок и пневмокабелей должны производиться при температуре испытательной среды, не превышающей 30°C.

7.2.6 Испытания пластмассовых трубных проводок разрешается производить не ранее чем через три часа после выполнения последней сварки труб.

7.2.7 Перед проведением испытаний на прочность и плотность все трубные проводки независимо от назначения должны быть подвергнуты:

- внешнему осмотру с целью обнаружения дефектов монтажа, соответствия их рабочей документации и готовности к испытаниям;
- продувке, а при указании в рабочей документации - промывке.

7.2.8 Продувка трубных проводок должна производиться сжатым воздухом или инертным газом, осушенным и очищенным от масла и пыли в соответствии с требованием СНиП 3.05.07 [3].

Трубные проводки для пара и воды допускается продувать и промывать рабочей средой.

7.2.9 Продувка трубных проводок должна производиться давлением, равным рабочему, но не более 0,6 МПа.

При необходимости продувки под давлением более 0,6 МПа следует выполнять в соответствии с указаниями, приведенными в специальных схемах по продувке технологических или инженерных трубопроводов, согласованных с Заказчиком, в соответствии с требованием СНиП 3.05.07 [3]. Продувку следует производить в течение 10 мин до появления чистого воздуха.

Продувку трубных проводок, работающих при давлении до 0,1 МПа или абсолютном давлении от 0,001 до 0,095 МПа, следует производить воздухом давлением не более 0,1 МПа.

7.2.10 Промывку трубных проводок следует производить до устойчивого появления чистой воды из выходного патрубка или спускного устройства промываемых трубных проводок.

По окончании промывки трубные проводки должны быть полностью освобождены от воды и при необходимости продуты сжатым воздухом.

7.2.11 После продувки и промывки трубные проводки должны быть заглушены. Конструкция заглушек должна исключать возможность их срыва при пробном давлении. На трубные проводки, предназначенные для работы при давлении не ниже 10 МПа, должны устанавливаться заглушки или глухие линзы с хвостовиками.

7.2.12 Трубопроводы, подводящие испытательную жидкость, воздух или инертные газы от насосов, компрессоров, баллонов и т.п. к трубным проводкам, должны быть предварительно испытаны гидравлическим давлением в собранном виде с запорной арматурой и манометрами в соответствии с требованием СНиП 3.05.07 [3].

7.2.13 При гидравлических испытаниях в качестве испытательной жидкости допускается применение вода. Температура воды при испытаниях должна быть не ниже плюс 5°C.

7.2.14 При пневматических испытаниях в качестве испытательной среды должен применяться воздух или инертный газ; воздух и инертные газы должны быть освобождены от влаги, масла и пыли в соответствии с требованием СНиП 3.05.07 [3].

7.2.15 Дефекты устраняют после снижения давления в трубной проводке до атмосферного. После устранения дефектов испытания должны быть повторены.

7.2.16 Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если за время испытания на прочность не произошло падения давления по манометру и при последующем испытании на плотность в сварных швах и соединениях не обнаружено утечек.

По окончании испытаний составляется акт по приложению Н.

7.2.17 Трубные проводки, находящиеся под вакуумом и заполняемые кислородом, должны подвергаться дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания.

7.2.18 Дополнительные испытания на герметичность производят пробным давлением, равным рабочему, кроме проводок, находящихся под вакуумом, для

которых испытательное давление принимают равным 0,1 МПа, сжатым воздухом или инертным газом (по указанию в рабочей документации) после проведения испытания на прочность и плотность, промывки и продувки.

7.2.19 Продолжительность дополнительного испытания на герметичность с определением падения давления во время испытаний устанавливается в рабочей документации, но должна быть не менее 24 ч.

7.2.20 Результаты дополнительного пневматического испытания на герметичность признаются удовлетворительными, если скорость падения давления окажется не более 0,1% за час для проводок, находящихся под вакуумом, и 0,2% за час для проводок, заполняемых кислородом в соответствии с требованием СНиП 3.05.04.

7.2.21 Испытание на герметичность с определением падения давления можно производить только после выравнивания температуры в проводке. Для наблюдения за температурой в начале и конце испытываемой проводки следует устанавливать термометры.

7.2.22 При проведении пневматических испытаний должны соблюдаться требования техники безопасности, изложенные в настоящем стандарте и СП 49.13330.

7.3 Осмотр электропроводок

7.3.1 Смонтированные электропроводки СКУ должны быть подвергнуты внешнему осмотру, которым устанавливается соответствие смонтированных проводок рабочей документации проекта и требованиям настоящего стандарта.

Контрольные кабели и провода электропроводок, удовлетворяющие указанным требованиям, подлежат проверке на сопротивление изоляции.

7.3.2 Измерение сопротивления изоляции электропроводок СКУ (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т.п.) производится мегаомметром на напряжение 500 В - 1000 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

Во время измерения сопротивления изоляции провода и кабели должны быть подключены к сборкам зажимов щитов и соединительных коробок.

Приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегаомметром напряжением 500 В - 1000 В, на время испытания должны быть отключены.

7.3.3 По результатам измерения сопротивления изоляции оформляется протокол в установленном порядке.

7.4 Проверка волоконно-оптических кабелей

7.4.1 В полностью смонтированной ВОЛС после монтажа окончных устройств производится проверка состояния оптических кабелей.

7.4.2 Проверка состояния оптических кабелей проводится волоконно-оптическим рефлектометром и комплектом оптического измерителя мощности.

7.4.3 Результаты измерений оформляются протоколами, которые прикладываются к акту окончания работ по монтажу СКУ.

7.4.4 К приемке рабочей комиссии предъявляются законченные монтажом СКУ в объеме, предусмотренном рабочей документацией, и прошедшие индивидуальные проверки.

8 Правила безопасного выполнения работ

8.1 Мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности и обеспечению санитарных требований должны быть разработаны на ОИАЭ заблаговременно до начала проведения монтажных работ.

До физического пуска энергоблоков должны быть введены в эксплуатацию системы противопожарной защиты, предусмотренные проектно-сметной документацией, а также реализованы соответствующие организационно-технические мероприятия.

8.2 ОИАЭ может удовлетворять требованиям пожарной безопасности, если радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду в случае пожара не может привести к превышению установленных доз облучения

персонала и населения, нормативов по выбросам и сбросам, содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде, а также обеспечивается безопасность персонала и достигается минимизация материального ущерба в соответствии с ГОСТ 12.1.004 и СП 13.13130.

8.3 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности должны соответствовать требованиям СП 2.6.1.2612 [47].

8.4 Генподрядчик (Заказчик) в целях обеспечения противопожарной безопасности и санитарных требований привлекает монтажно-наладочную организацию к рассмотрению проекта организации строительства в части охраны труда (техники безопасности) и графиков строительства в установленном порядке для оценки сроков сдачи объектов и помещений под монтаж.

8.5 Разработка комплекса технических и организационных мероприятий осуществляется Генподрядчиком, или с привлечением организаций, имеющих лицензии на деятельность в соответствующей области.

8.6 В процессе эксплуатации ОИАЭ необходимо руководствоваться правилами пожарной безопасности, регламентирующими деятельность ОИАЭ, и документами, определяющими эксплуатацию оборудования и систем противопожарной защиты.

8.7 Для обоснования достаточности уровня противопожарной защиты ОИАЭ и разработки мероприятий, повышающих пожарную безопасность объекта, проводится анализ влияния пожаров и его последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки, локализацию и контроль радиоактивных выбросов в окружающую среду энергоблоков и определяется Перечнем помещений, зданий, сооружений и технологических площадок, на которые должны распространяться требования НП-001.

8.8 Не допускается прокладка транзитных коммуникаций управления устройствами пожаротушения и их кабелей через помещения СА и СКУ.

Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе,

трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке в соответствии с требованиями СП 6.13130.

8.9 При размещении в кабельных сооружениях шкафов рядов зажимов, следует предусматривать мероприятия, не допускающие попадание воды в шкафы при работе автоматических установок пожаротушения в соответствии с требованиями НПБ 114 [48].

8.10 Методические материалы по противопожарным нормам должны периодически пересматриваться по мере накопления опыта их применения, а также при введении новых нормативных документов.

8.11 Проект ОИАЭ должен иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, выдаваемое органами Госсанэпиднадзора в установленном порядке.

Приложение А (рекомендуемое)

Форма акта приемки помещений к производству работ по монтажу средств автоматизации, систем контроля и управления

N _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся,
представитель Заказчика _____
(должность, наименование организации / предприятия, фамилия, и.о.)

представитель технадзора Заказчика _____
(должность, фамилия, и.о.)

и представитель монтажной организации _____
(должность, наименование организации / предприятия, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт в том, что к производству работ по монтажу оборудования

_____ (наименование средства, системы)

по объекту _____
(наименование объекта, стройки)

для выполнения _____
(наименование вида монтажных работ)

по проекту _____
(номер проекта)

готовы следующие помещения:

№ п.п.	Наименование, код помещения	Отметка	Наименование, код здания	Замечания	Примечание
1	2	3	4	5	6

Приложение: утвержденный график сдачи помещений

Представитель заказчика _____
(подпись, дата, фамилия, и.о.)

Представитель технадзора заказчика _____
(подпись, дата, фамилия, и.о.)

Представитель монтажной организации _____
(подпись, дата, фамилия, и.о.)

Приложение Б
(рекомендуемое)

**Форма акта приостановки (консервации) монтажных работ по системам
контроля и управления**

г. _____ « ____ » _____ 20__ г

Объект _____
(наименование объекта, заказчика)

Проект _____
(наименование и номер проекта, проектная организация)

Представитель заказчика _____
(должность, ф.и.о.)

Представитель монтажной организации _____
(должность, ф.и.о.)

№п/п	Выполненные и принятые заказчиком работы	Технические средства СКУ, переданные заказчику	Примечание
1	2	3	4

Представитель проверяющей организации _____
(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

Представитель заказчика _____
(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

Приложение В
(рекомендуемое)

**Форма акта передачи рабочей документации для производства работ
по монтажу средств автоматизации, систем контроля и управления**

N _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся,
представитель заказчика _____
(должность, наименование организации / предприятия, фамилия, и.о)

и представитель монтажной организации _____
(должность, наименование организации / предприятия, фамилия, и.о)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу

(наименование средства, системы)

по объекту _____

(наименование объекта, стройки)

Проектная организация _____

Проект N _____

Переданы в производство работ:

N п.п.	Наименование и номера документов	Количество экз.	Примечание
1	2	3	4

При проверке документации установлено:

- рабочая документация соответствует требованиям (приводится наименование НД);
- на каждом документе основного комплекта и прилагаемых документах имеется штамп "В производство работ", подписанный ответственным представителем заказчика с указанием даты.

Заключение:

Рабочая документация, передаваемая по настоящему акту, предоставлена в полном объеме и пригодна к подготовке и производству работ по монтажу средств автоматизации, систем контроля и управления по объекту _____
(наименование объекта, стройки)

Рабочую документацию принял: _____ (Дата, Фамилия, и.о)

Рабочую документацию передал: _____ (Дата, Фамилия, и.о)

Приложение Г (рекомендуемое)

Форма акта приемки-передачи оборудования в монтаж

Унифицированная форма N ОС-15 [11]
Утверждена постановлением Госкомстата России
от 21.01.2003 N 7

	Код
Форма по ОКУД	
по ОКПО	

Организация-заказчик _____
(наименование)

_____ (наименование структурного подразделения заказчика)

--	--

Основание для составления акта _____
(наименование документа)

номер	
дата	

Счёт, субсчёт, код аналитического учёта

Номер документа	Дата составления		Дата	сдачи в монтаж			
				сдачи в эксплуатацию			
						по договору	
						фактически	

АКТ

о приёмке-передаче оборудования в монтаж

Место составления акта _____ по ОКПО _____

Организация-изготовитель _____ по ОКПО _____
(наименование)

Монтажная организация _____ по ОКПО _____
(наименование)

1. Перечисленное ниже оборудование передано для монтажа в _____
(наименование здания, сооружения, цена)

Оборудование				поступление на склад заказчика		Количество, шт.	Стоимость, руб.		Примечание	
Наименование	номер			тип, марка	дата		номер акта приёмки	единицы		всего
	заводской (номенклатурный)	паспорта (маркировки)	позиции по технологической схеме							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Оборотная сторона формы N ОС-15 [11]

При приёмке оборудования в монтаж установлено
оборудование (соответствует/не соответствует) проектной специализации или
чертежу (если не соответствует, указать в чём не соответствует) _____

Оборудование передано комплектно/некомплектно (указать состав комплекта и технической
документации, по которой произведена приёмка, и какая комплектность) __

Дефекты при наружном осмотре оборудования не обнаружены/обнаружены (если обнаружены,
подробно их перечислить) _____

Примечание. Дефекты, обнаруженные при монтаже, наладке и испытании оборудования,
оформляются актом о выявленных дефектах оборудования (форма N ОС-16)

Заключение о пригодности к монтажу: _____

Сдал
Представитель организации-заказчика

Принял
Представитель монтажной организации

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)

(должность)

(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

М.П.

Указанное оборудование принято на ответственное хранение

Материально ответственное лицо _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение Д (рекомендуемое)

Форма акта осмотра продукции при предмонтажной проверке продукции

N _____ от «__» _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся,
представитель заказчика _____
(должность, фамилия, и.о.)

и представитель монтажной организации _____
(должность, наименование организации / предприятия, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт в том, что проведен осмотр продукции, полученной
от поставщика _____
(наименование поставщика продукции)

по накладной (счету фактуре) N _____ от _____, договор N _____ от _____

по проекту _____
(номер проекта)

на **осмотр** представлена следующая продукция:

Вид и наименование продукции	Обозначение конструкторской / нормативной документации	Кол. ед.	Изготовитель	Номер партии / заводской номер	Дата изготовления	Обозначение и наименование документа о качестве

В результате осмотра установлено:

а) состояние упаковки _____ ;
((не)удовлетворительно)

б) маркировка и пломбы упаковки _____ ;
(соответствие требованиям технической документации)

в) сопроводительные документы _____ ;
(соответствие требованиям технической документации)

г) срок годности _____ ;
(соответствие требованиям технической документации)

д) состояние продукции (отсутствия видимых повреждений продукции, сохранности ее окраски и специальных покрытий изделия, сохранности пломб, правильности маркировки и клеймения, отсутствия следов протечек жидкостей) _____ ;
(соответствие требованиям технической документации)

е) комплектность _____ .
(соответствие требованиям технической документации)

Выявленные замечания: _____

Заключение: _____
(продукция передается для: технического контроля, монтажа, хранения)

Представитель заказчика _____
(подпись, дата, фамилия, и.о.)

Представитель монтажной организации _____
(подпись, дата, фамилия, и.о.)

Приложение Е
(рекомендуемое)

Форма акта предмонтажной проверки
средств измерений и средств автоматизации

г. _____ " ____ " _____ 20__ г.

Объект _____

Проект _____

Наименование проверяемого СИ _____

Техническая характеристика

Тип _____ Завод-изготовитель _____

Заводской N _____ Пределы измерения _____

Градуировка _____ Класс точности _____

Результаты стендовой проверки

Показания СИ				Абсолютная погрешность		Основная погрешность $\Delta = \frac{A - A_d}{N_{\text{шк.ном.}}} = 100\%$ $(N_{\text{шк.ном.}} = A_k - A_{\text{нач}})$
проверяемого (А)		контрольного (Ад)		(А-Ад) в единицах измерения		
прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	
1	2	3	4	5	6	7

Проверка производилась по _____
(наименование контрольного прибора)

Тип _____ N _____ Класс точности _____ Паспорт N _____

от " ____ " _____ 20__ г.

Заключение по результатам стендовой проверки

Обнаруженные дефекты _____

(подробно перечислить все обнаруженные дефекты)

Заключение о пригодности к монтажу _____

(указать, какие работы необходимо произвести до монтажа)

Проверку произвели

Представитель проверяющей организации _____
(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

Представитель Заказчика _____
(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

**Приложение Ж
(рекомендуемое)**

Форма журнала контроля качества продукции

N п.п.	Поступление продукции				Наименование продукции	Изготовитель	Обозначение и вид стандарта соответствия	Обозначение и наименование документа, удостоверяющего качество	Номер акта (протокола) входного контроля	Заключение о годности, ФИО, подпись	Примечание
	Дата	N документа	Вид документа	Поставщик							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Приложение И
(рекомендуемое)
Форма протокола
входного контроля измерения затухания оптических волокон
(перед прокладкой ВОЛС)

N бухты, барабана _____

Марка кабеля _____

Количество оптических волокон _____

Прибор: тип _____

заводской N _____

год выпуска _____

Длина ОК, м(L)	Номер ОВ	Паспортные данные (затухание ОВ, А, дБ)	Мощность излучения по индикатору, дБ		Результаты расчета		Дата проверки
			A_{ex}	$A_{вых}$	Затухание А, дБ	Коэффициент затухания α , дБ/км	
1	2	3	4	5	6	7	8

Затухание оптических волокон определяют по формуле

$$A = A_{вых} - A_{ex}$$

где $A_{вых}$ и A_{ex} - значение сигналов, соответствующих уровням мощности на входе и выходе ОВ.

Коэффициент затухания ОВ определяют по формуле

$$\alpha = \frac{A}{L}$$

Среднее значение затухания определяют по формуле

$$A_{вых} = \frac{A_{1вых} A_{2вых} \dots + A_{Nвых}}{N}$$

$$A_{ex} = \frac{A_{1ex} A_{2ex} \dots + A_{Nex}}{N}$$

где N - число замеров (не менее трех).

Проверку производил _____

(ф.и.о. исполнителя)

Приложение К
(справочное)

Документация по ВОЛС

(измерение параметров кабеля после монтажа соединительных муфт)

ПАСПОРТ
регенерационного участка

г. _____ " ____ " _____ 20__ г.

Объект _____

Монтажная организация _____

Проект _____

Регенерационный участок _____

Номер ОВ	Мощность излучения, единица мощности				Результаты расчета	Дата измерений
	Направление А - Б		Направление Б - А		Затухание А, дБ	
	$P_{вх}$	$P_{вых}$	$P_{вх}$	$P_{вых}$		
1	2	3	4	5	6	7

Измерение произвел _____

ПАСПОРТ

на смонтированную соединительную муфту

г. _____ " ____ " _____ 20__ г.

Объект _____

Монтажная организация _____

Проект _____

Муфта N _____

Оптические линии связи _____

Регенерационный участок _____

Марка оптического кабеля _____

Монтаж производил _____

(наименование монтажной

организации, ф.и.о исполнителей, дата)

Сведения о ремонте _____

СИ (приборы) _____

Номер ОВ	Направление измерения, затухание, дБ/км	
	А - Б	Б - А
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Измерение производил _____

подпись

(должность, фамилия, и.о.)

ПРОТОКОЛ
измерения параметров смонтированного оптического кабеля

г. _____ « _____ » _____ 20__ г.

Объект _____

Проект _____

Монтажная организация _____
(подрядчик) (должность, фамилия, и.о.)

исполнителей)

Заказчик _____
(должность, фамилия, и.о.)

произвела осмотр и измерение смонтированной ВОЛС.

1. Монтаж выполнен в соответствии с ПСД

рабочие чертежи _____

отступления от рабочих чертежей _____

2. Затухание отдельных ОВ

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = A_5 = A_6 = A_7 = A_8 =$$

3. Обрывы и неоднородности, возникающие в результате монтажа

4. Заключение о сдаче-приемке ВОЛС

Представители монтажной
организации

подпись

(должность, фамилия, и.о.)

Заказчик

подпись

(должность, фамилия, и.о.)

Приложение Л
(справочное)
Требования
к размещению средств измерений на технологическом и инженерном
оборудовании и трубопроводах

Л.1. Размещение сужающих устройств в трубопроводах должна производиться согласно рабочим чертежам и нормам с соблюдением требований стандартных норм.

Л.2.. Перед размещением сужающего устройства должна быть произведена сверка с проектными данными и комплектующей ведомостью:

- а) диаметра трубопровода и места его размещения;
- б) марки материала сужающего устройства;
- в) направления потока и правильности обозначения «плюс» и «минус» на корпусе сужающего устройства.

Л.3. Размещение сужающего устройства должно производиться так, чтобы в рабочем состоянии его корпус был доступен для осмотра.

В случае невыполнимости этого требования к сужающему устройству прикрепляется пластинка, на которую наносятся данные, помещенные на корпусе сужающего устройства.

Л.4. Сужающие устройства, устанавливаемые на трубопроводах, необходимо монтировать с соблюдением основных технических требований:

- а) должны быть выдержаны указанные в рабочей документации длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;
- б) размещение фланцев должно производиться так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопроводов. Расстояние между плоскостями фланцев должно быть равно строительной длине сужающего устройства с учетом места для прокладок с обеих сторон;
- в) трубопровод перед сужающим устройством должен быть очищен от грязи, следов сварки и внутренних выступов, искажающих форму потока; на внутренней поверхности участка трубопровода длиной, равной двум наружным его диаметрам, перед и за сужающим устройством не должно быть никаких уступов, а также заметных невооруженным глазом неровностей (вмятин, сварочного грата и т.п.);
- г) должна быть обеспечена соосность трубопровода и сужающего устройства, а также перпендикулярность торца сужающего устройства оси трубопровода;
- д) направление стрелки, указанной на сужающем устройстве, должно совпадать с направлением потока вещества, заполняющего трубопровод; острая кромка диафрагмы, округленная часть сопла или трубы Вентури должны быть направлены против потока измеряемой среды;
- е) уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь технологических или инженерных трубопроводов.

Л.5. Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления и отбора от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах должны располагаться:

- а) на газо- и воздухопроводах - сверху;
- б) на трубопроводах жидкости и пара - сбоку.

Л.6. Измерители расхода (счетчики, ротаметры и т.п.), встраиваемые в технологические и инженерные трубопроводы, необходимо монтировать с соблюдением следующих основных требований:

- а) размещение счетчиков производится после окончания монтажа и тщательной очистки трубопровода; испытание трубопровода и счетчика производится одновременно;

б) скоростные счетчики должны быть установлены на прямых участках трубопроводов в местах, указанных в проекте;

в) плоскости фланцев должны быть между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопровода.

Л.7. Технологические и инженерные трубопроводы в местах размещения ротаметров, объемных и скоростных счетчиков должны иметь обводные линии с соответствующей запорной арматурой.

Л.8. Если калибр счетчика меньше диаметра трубопровода, размещение счетчика должно производиться между двумя конусными переходными патрубками. При этом запорная арматура должна быть размещена на основном трубопроводе до и после патрубков. Применение переходных фланцев запрещается.

Л.9. Поплавки уровнемеров всех типов должны устанавливаться так, чтобы перемещение поплавка и троса или тяги происходило без затираний. Ход поплавка должен быть равен или несколько больше максимального измерения уровня.

Л.10. Размещение регуляторов температуры и давления прямого действия на технологических и инженерных трубопроводах должна производиться таким образом, чтобы направление стрелок на их корпусах соответствовало направлению движения измеряемой среды.

Л.11. Длина прямых участков трубопровода до и после регулирующих клапанов должна соответствовать указанной в рабочей документации.

Л.12. При несоответствии условного прохода регулирующего клапана диаметру трубопровода, крепление клапана должна производиться посредством конусных переходных патрубков.

Применение переходных фланцев запрещается.

Л.13. Средства измерений и средства автоматизации, устанавливаемые или встраиваемые в технологические и инженерные аппараты и трубопроводы - регуляторы прямого действия, сужающие устройства, регулирующие клапаны, счетчики и т.п., - следует устанавливать после очистки и промывки аппаратов и трубопроводов до их гидравлического испытания на прочность и плотность, на кислородопроводах - после обезжиривания.

Приложение М
(рекомендуемое)

Форма акта окончания работ по монтажу систем контроля и управления

город _____ « ____ » _____ 20__ г.

Генподрядчик (заказчик) _____

Пусковой комплекс, объект, технологический этап _____

Мы, нижеподписавшиеся, от генподрядчика (заказчика) _____

(фамилия, и. о. должность)

от монтажной организации _____

(фамилия, и.о. должность)

произвели осмотр и проверку работ, выполненных _____

(наименование проектной организации)

Монтажные работы начаты _____ 20__ г и окончены _____ 20__ г.

Произведены индивидуальные испытания смонтированных приборов и средств автоматизации.

При этом проверено:

- а) соответствие смонтированных средств измерений, средств автоматизации системы контроля и управления рабочей документации;
- б) прочность и плотность трубных проводок;
- в) сопротивление изоляции электрических проводок;
- г) ведомость смонтированных средств систем контроля и управления.

Заключение

Монтажные работы выполнены в соответствии с рабочей документацией и настоящим стандартом. Смонтированные средства измерений, средства автоматизации и вспомогательная аппаратура перечислены в ведомости смонтированных технических средств систем контроля и управления, прилагаемой к настоящему акту.

Перечень прилагаемой к акту документации: _____

Заказчик

Исполнитель

(подпись)

(подпись)

Приложение Н
(рекомендуемое)

Форма акта испытания трубных проводок на прочность и плотность

город _____ «___» _____ 20__ г.

Предприятие (заказчик) _____
_____ (наименование)

Представитель предприятия-заказчика _____
_____ (наименование, должность, фамилия, имя, отчество)

Результаты гидравлических (пневматических) испытаний

№ трубной проводки	Наименование трубной проволоки	Внутренний диаметр трубопровода, мм	Длина трубной проводки, мм	Испытательное давление на прочность, МПа	Испытательное давление на плотность, МПа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Во время испытания никаких дефектов или течи в трубных проводках не обнаружено. Трубные проводки, указанные в настоящем акте, считать выдержавшими испытания.

Установлено _____ заглушек. Снято после испытания _____ заглушек.

Представители:

Заказчика _____
(подпись)

Монтирующего предприятия _____
(подпись)

Библиография

- [1] Федеральный закон от 29.12.2004 N 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
- [2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [3] СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации (ред. 01.01.1991г. №1)
- [4] ПР 50.2.007-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Правила по метрологии. Поверительные клейма
- [5] ОТП-86 Обязательные технологические правила строительства атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000. Том II. Организация поточного строительства энергоблоков на одной строительной площадке. Раздел 2. Технология и механизация строительного-монтажных работ
- [6] ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения
- [7] НП 071-06 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии
- [8] РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008 Положение о контроле качества изготовления оборудования для атомных станций. Утверждено Приказом ФГУП концерна «Росэнергоатом» от 14.05.2008 N 351
- [9] Методические указания «Организация контроля качества изготовления оборудования для атомных станций». Дополнение к РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008
- [10] ПН АЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля
- [11] Унифицированная форма N ОС-15. Утверждена постановлением Госкомстата России от 21.01.2003 N 7
- [12] РТМ 36.22.2-2007 Инструкция для монтажного персонала по организации работ при монтаже систем автоматизации, пожарной, охранной сигнализации и связи
- [13] Правила устройства электроустановок (ПУЭ, 7-е изд.)
- [14] РД-03-36-2002 Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской

Федерации

- [15] Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. N 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».
- [16] СТО СРО-С-60542960-00008-2011 Организация строительномонтажных работ на объектах использования атомной энергии. Требования к персоналу
- [17] СТО СРО С-60542960 00009-2010 Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов использования атомной энергии
- [18] ППБ-АС-2011 Техническая документация. Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций
- [19] НП 090-11 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии» (приказ Ростехнадзора от 3 июня 2013 года N 238)
- [20] СТО СРО-С-60542960-00002-2011 Общие требования к выполнению работ, оказывающих влияние на безопасность объектов использования атомной энергии и других объектов капитального строительства по строительству, реконструкции и капитальному ремонту
- [21] ПБ 03-517-02 Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов
- [22] СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ
- [23] СТО СРО-С-60542960-00006-2011 Охрана труда и промышленная безопасность при выполнении работ на объектах использования атомной энергии и других объектах капитального строительства. Общие требования
- [24] ПОТ РМ 016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
- [25] СНИП 2.04.09-84 Пожарная автоматика зданий и сооружений (с изменением №1)

- [26] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
- [27] МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты
- [28] РД ЭО 1.1.2.01.0086-2007 Руководящий документ эксплуатирующей организации. Техническое обслуживание и ремонт систем и оборудования атомных станций. Обеспечение качества. Основные положения
- [29] СТО 17230282.27.010.001-2007 Стандарт ОАО РАО «ЕЭС РОССИИ». Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния
- [30] 10 МИ Методика проведения проверки правильности монтажа схем электрических соединений
- [31] НПБ 236-97 Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности
- [32] РД 03-613-2003 Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов (утвержден постановлением Госгортехнадзора РФ от 19 июня 2003 г. N 101)
- [33] РД 03-614-03 Выпуск 29. Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
- [34] РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
- [35] РМ 4-6-92 Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок. Часть 2. Трубные проводки
- [36] СП 40-108-2004 Система нормативных документов в строительстве. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб
- [37] ВСН 362-87 Ведомственные строительные нормы. Изготовление, монтаж и испытание технологических трубопроводов на P_y до 10 МПа
- [38] СТП 2082-594-05 Методы обезжиривания оборудования. Общие требования к технологическим процессам

- [39] ПН АЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка, основные положения
- [40] ПН АЭ Г-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль
- [41] ПН АЭ Г-10-032-92 Руководства по безопасности. Правила контроля сварных соединений элементов локализирующих систем безопасности атомных станций
- [42] И 1.08-08 Инструкция по проектированию и монтажу контактных соединений шин между собой и с выводами электротехнических устройств
- [43] СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства
- [44] РМ 14-11-95 Проектирование АСУ ТП. Часть 7. Заземление электрических сетей управления и автоматики. Практическое пособие
- [45] РД 34.20.301-2000 Положение о порядке разработки, согласования и утверждения программ испытаний на тепловых, гидравлических и атомных электростанциях, в энергосистемах, тепловых и электрических сетях
- [46] СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования
- [47] СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)
- [48] НПБ 114-2002 Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования