НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети
зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ. МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2012

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети

зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ. МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

Издание официальное

Закрытое акционерное общество «ИСЗС-Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2012

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт»
2 ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 18 ноября 2011 г. № 10
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 05 декабря 2011 г. № 22
4 ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2011

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей

Содержание

Введение V
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 4
4 Обозначения и сокращения 7
5 Технология выполнения работ 7
6 Подготовительные работы 8
7 Производство монтажных работ 14
7.1 Общие требования 14
7.2 Установка монтажных конструкций средств автоматизации 15
7.3 Монтаж электропроводок 16
7.4 Монтаж систем первичной автоматики 18
7.5 Монтаж модулей управления 21
7.6 Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов 22
7.7 Специальные требования к монтажу элементов автоматизированных систем локального управления 23
8 Пусконаладка оборудования и элементов автоматизированных систем локального управления 25
8.1 Общие положения 25
8.2 Подготовительные работы 26
8.3 Автономная наладка автоматизированных систем локального управления 27
8.4 Комплексное опробование автоматизированных систем локального управления 28
8.5 Сдача автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию 29
9 Контроль выполнения монтажных и пусконаладочных работ 30

10 Требования к применяемому инструменту и приборам 36
11 Правила безопасного выполнения монтажных и пусконаладочных работ 37
Приложение А (справочное) Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке автоматизированных систем локального управления 39
Приложение Б (рекомендуемое) Форма акта сдачи-приемки в эксплуатацию автоматизированных систем 41
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта испытания трубных проводок на прочность и герметичность 42
Библиография 43

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 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».

В стандарте изложены общие требования к автоматизированным системам локального управления, а также правила выполнения работ по монтажу, пусконаладке и испытанию данных систем.

Авторский коллектив: канд. техн. наук *А.В. Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *А.Л. Сорокин* (Инжиниринговая компания «Айнберг»), *А.А. Фомин* (ЗАО «ФОДД»), канд. экон. наук *Д.Л. Кузин* (НО «АПИК»), *Г.К. Осадчий* (ООО «Максхол текнолоджиз»), *Ф.В. Токарев* (НП «ИСЗС-Монтаж»), *А.В. Карликов* (ЗАО «ПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ»), докт. техн. наук *А.М. Гримитлин* (НП «СЗ Центр АВОК»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ. МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила и методы контроля

Internal buildings and structures utilities
Structure of local control systems.
Mounting, testing and start-up
Requirements, regulations, and control methods

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы локального управления инженерным оборудованием при строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих зданий и сооружений.

1.2 Положениями стандарта устанавливаются общие требования к организации, производству и сдаче работ по монтажу электрических и трубных проводок, приборов, средств автоматизации, модулей управления, и исполнительных механизмов локального управления, а также правила и контроль выполнения работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке данных систем.

1.3 Настоящим стандартом не устанавливаются правила выполнения работ по монтажу:

- автоматизированных систем локального управления специальных объектов (атомных установок, шахт, предприятий по производству и хранению взрывчатых

веществ, изотопов);

- систем связи и сигнализации;

- систем автоматического пожаротушения и дымоудаления.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 12.1.046–85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.4.059–89 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.087–84 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия

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

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

ГОСТ 34.603–92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

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

ГОСТ 23004–78 Механизация и автоматизация технологических процессов в

машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ 25136–82 Соединения трубопроводов. Методы испытаний на герметичность

ГОСТ Р 50849–96 Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия. Методы испытаний

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

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 60.13330.2010 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

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

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусконаладка испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования в зданиях и сооружениях. Общие технические требования

СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Вентиляция и кондиционирование. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Р НОСТРОЙ 2.23.5-2012 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Рекомендации по созданию систем управления инженерными сетями зданий и сооружений

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный 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 Гражданским кодексом РФ [1], ГОСТ 34.003, ГОСТ 23004, СП 60.13330, СП 77.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматизированная система (АС)**: Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

[ГОСТ 34.003–90, пункт 1.1]

3.2 **автоматизированная система локального управления**: Автономная, трехуровневая автоматизированная система управления, обеспечивающая контроль и поддержание заданных параметров технологического процесса, состоящая из системы первичной автоматики, модуля управления и системы исполнительных механизмов.

3.3 **дренажная линия**: Трубная проводка, посредством которой сбрасываются продукты продувки и промывки (газы и жидкости) из приборов и регуляторов, импульсных и командных линий связи, вспомогательных и других линий в отведенные для этого места (специальные емкости, атмосферу, канализацию и др.).

[СП 77.13330.2011, приложение 3]

3.4 **закладная конструкция (закладной элемент)**: Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемая в строительные конструкции (швеллер, уголок, гильза, патрубок, плита с гильзами, короба с песочным затвором, подвесные потолочные конструкции и т.п.) или в технологические аппараты и трубопроводы (бобышки, штуцера, карманы и гильзы для прибора и т.п.).

[СП 77.13330.2011, приложение 3]

3.5 **импульсная линия связи**: Трубная проводка, соединяющая отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором (по СП 77.13330.2011, приложение 3).

Примечания

1 Импульсная линия связи предназначена для передачи воздействий контролируемой или регулируемой технологической среды на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов, непосредственно или через разделительные среды.

2 К импульсным линиям связи относятся также капилляры манометрических термометров и регуляторов температуры, соединяющие термочувствительные элементы (термобаллоны) с манометрическими измерительными устройствами приборов и регуляторов.

3.6 **исполнительный механизм (ИМ)**: Любой механизм, осуществляющий воздействие на технологический объект управления по сигналу от автоматизированной системы.

3.7 **командная линия связи**: Трубная проводка, соединяющая между собой отдельные функциональные блоки автоматики (датчики, переключатели, вторичные измерительные приборы, преобразователи, вычислительные, регулирующие и управляющие устройства, исполнительные механизмы). Она предназначена для передачи командных сигналов (давления воздуха, воды, масла) от передающих блоков к приемным.

[СП 77.13330.2011, приложение 3]

3.8 **крепежный элемент**: Элемент, используемый для крепления оборудования к строительным конструкциям.

Примечание – В качестве крепежных элементов могут использоваться саморезы, болты, хомуты, дюбеля, анкера.

[СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011, пункт 3.11]

3.9 **модуль управления**: Программно-аппаратное устройство, преобразующее сигналы от системы первичной автоматики в управляющие воздействия на исполнительный механизм.

Примечание – В состав модулей управления входят также щиты, шкафы, посты.

3.10 **монтаж**: 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.

3.11 **монтажная организация**: Организация, выполняющая работы по монтажу и пусконаладке автоматизированных систем.

Примечание – В нормативных и технических документах наряду с термином «монтажная организация» для пусконаладки может применяться термин «наладочная организация».

3.12 **объект автоматизации**: Комплекс оборудования, обеспечивающий в зданиях и сооружениях функционирование инженерных систем и протекающих в них технологических процессов.

3.13 **пусконаладка**: Комплекс работ, выполняемых с целью достижения работоспособности систем на соответствие параметрам рабочей документации или технологическим требованиям на этапе ввода систем в эксплуатацию.

[СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, пункт 3.16]

3.14 **регулирующий орган (РО)**: Исполнительный механизм, воздействующий на технологический процесс путем изменения пропускной способности.

3.15 **система первичной автоматики**: Совокупность устройств и средств измерения, преобразующих информационные параметры объектов управления в аналоговые или цифровые электрические сигналы, используемые в реализации про-

цесса автоматического управления.

3.16 **специальные помещения**: Помещения, предназначенные для размещения серверного, пультового и другого оборудования автоматизированных систем.

3.17 **средства автоматизации**: Элементы устройств и оборудование, предназначенные для построения автоматизированных систем.

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

[СП 77.13330.2011, приложение 3]

3.19 **устройство систем локального управления**: Комплекс строительных работ по созданию автоматизированных систем локального управления инженерным оборудованием зданий и сооружений.

Примечание – Комплекс строительных работ включает монтаж, испытания, пусконаладку и контроль выполнения работ.

4 Обозначения и сокращения

АС – автоматизированная система;

ИМ – исполнительный механизм;

ПД – проектная документация;

ППР – проект производства работ;

РД – рабочая документация;

РО – регулирующий орган.

5 Технология выполнения работ

5.1 Технология выполнения работ по устройству автоматизированных систем локального управления включает в себя требования к производству работ и правила их выполнения.

5.2 Автоматизированные системы локального управления в зданиях и сооружениях обеспечивают контроль и поддержание заданных рабочей документацией параметров технологического процесса и состоят из системы первичной автоматики, модуля управления и системы исполнительных механизмов.

5.3 Работы по устройству автоматизированных систем локального управления включают следующие этапы:

- подготовительные работы;
- производство монтажных работ;
- пусконаладочные работы;
- сдача систем в эксплуатацию.

5.4 При выполнении работ по монтажу и пусконаладке автоматизированных систем локального управления должны соблюдаться требования настоящего стандарта, СП 48.13330, СП 68.13330, СП 77.13330, СНиП 12-04-2002.

5.5 Работы по монтажу автоматизированных систем локального управления должны производиться в соответствии с утвержденной рабочей документацией, проектом производства работ, а также технической документацией предприятий-изготовителей, согласно СП 75.13330 (пункт 1.2).

5.6 Монтаж приборов и средств автоматизации при узловом методе строительства и комплектно-блочном методе монтажа технологического оборудования и трубопроводов, согласно СП 75.13330 (пункт 1.3), должен осуществляться в процессе укрупненной сборки технологических линий, узлов и блоков.

5.7 При монтаже и пусконаладке автоматизированных систем локального управления следует оформлять документацию в соответствии с перечнем, приведенным в приложении А.

6 Подготовительные работы

6.1 Подготовительные работы включают:

- приемку документации;

- разработку проекта производства работ;

- приемку строительной и технологической готовности объекта под монтаж;

- приемку приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж.

6.2 На этапе подготовительных работ изучается проектная и рабочая документация, а также техническая документация предприятий – изготовителей технических средств систем автоматизации.

6.3 Рабочая документация, принимаемая к производству работ, должна быть утверждена заказчиком со штампом «в производство работ».

6.4 Монтажная организация должна проверить виды и комплектность принимаемой РД.

6.5 Минимальный объем принимаемой РД должен включать (по ГОСТ 34.201):

- схему структурную комплекса технических средств;

- схему автоматизации;

- схемы принципиальные питания, управления, сигнализации и измерения;

- схемы соединения внешних проводок;

- схемы подключения внешних проводок;

- план расположения оборудования и проводок;

- чертежи общего вида модулей управления;

- общее описание системы;

- программу и методику испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистемы, систем).

6.6 Количество экземпляров принимаемых ПД и РД определяется договором.

6.7 Окончанием приемки документации является оформление акта (приложение А, пункт 1).

6.8 Проект производства работ разрабатывается монтажной организацией совместно с заказчиком до начала монтажных работ с учетом требований

СНиП 12-01-2004 и раздела 4 СП 12-136-2002 [2].

Минимальный состав ППР:

- календарный план производства работ АС на объекте;

- график поступления на объект изделий, материалов и оборудования АС;

- график движения рабочих кадров по объекту;

- график движения основных строительных машин по объекту;

- технологические карты на выполнение работ;

- пояснительная записка, содержащая решения по прокладке временных сетей водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и освещения строительной площадки и рабочих мест;

- решения по производству работ, включая зимнее время;

- потребность в энергоресурсах;

- мероприятия по обеспечению сохранности материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке;

- мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве;

- технико-экономические показатели.

6.9 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж осуществляется с учетом требований 6.9.1 – 6.9.9.

6.9.1 В процессе приемки строительной и технологической готовности объекта под монтаж в зданиях или отдельных помещениях проверяются:

- строительная готовность помещений;

- готовность инженерного оборудования к монтажу средств автоматизации.

Допускается поэтапная приемка помещений, при которой обеспечивается возможность выполнения законченного комплекса работ по монтажу автоматизированных систем локального управления.

6.9.2 При строительной готовности помещений должны быть:

- нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки;

- установлены закладные конструкции для размещения технических средств автоматизированных систем локального управления;

- выполнены каналы, тоннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода трубных и электрических проводок с установкой в них необходимых закладных конструкций (обрамления, гильзы, патрубки и т.п.);

- установлены площадки для монтажа и обслуживания приборов и средств автоматизации;

- оставлены временные монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков;

- предусмотрены мероприятия и средства, обеспечивающие сохранность технических средств автоматизированных систем локального управления;

- завершены отделочные работы, произведена разборка опалубок, строительных лесов и подмостей, не требующихся для монтажа автоматизированных систем локального управления, а также убран мусор.

6.9.3 Специальные помещения должны быть оборудованы системами отопления, вентиляции, освещения, при необходимости системами кондиционирования, смонтированными по постоянной схеме, иметь остекление и дверные запоры. В помещениях должна поддерживаться температура не ниже 5 °С.

6.9.4 Окраска специальных помещений меловой побелкой запрещается.

6.9.5 После приемки строительной готовности помещений под монтаж в них не допускается производство строительных работ и монтаж санитарно-технических систем.

6.9.6 К началу монтажа автоматизированных систем локального управления на инженерном оборудовании, на трубопроводах инженерных систем должны быть установлены:

- закладные и защитные конструкции для монтажа первичных приборов;

- закладные конструкции отборных устройств давления, расхода и уровня, заканчивающиеся запорной арматурой;

- приборы и средства автоматизации, встраиваемые в трубопроводы, воздуховоды и аппараты (сужающие устройства, объемные и скоростные счетчики, ротамеры, проточные датчики расходомеров и концентратомеров, уровнемеры всех типов,

регулирующие органы и т.п.).

6.9.7 При готовности инженерного оборудования к монтажу средств автоматизации должны быть:

- проложены магистральные и разводящие сети для обеспечения сварочного оборудования и инструмента электроэнергией;

- выполнена заземляющая сеть, предназначенная для защиты от помех приборов и средств автоматизации;

- выполнен монтаж систем автоматического пожаротушения.

6.9.8 Заземляющая сеть, предназначенная для защиты от помех приборов и средств автоматизации, должна отвечать требованиям предприятий – изготовителей этих технических средств.

6.9.9 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж оформляется актом (приложение А, пункт 2).

6.10 Приемка приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж осуществляется с учетом требований 6.10.1 – 6.10.7.

6.10.1 Приемка приборов, средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж, а также технической документации осуществляется в соответствии с условиями договора.

Комплектность и количество средств автоматизации должно соответствовать РД. Для измерительных приборов, сигнализаторов, преобразователей должно быть проверено соответствие их основных технических характеристик (пределы и диапазоны измерений, шкалы, величины выходных сигналов и др.) требованиям РД.

6.10.2 Принимаемые приборы, средства автоматизации, материалы и изделия должны соответствовать техническим условиям и в необходимых случаях иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество.

При приемке приборов, средств автоматизации, материалов и изделий проверяют комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и

приспособлений, поставляемых комплектно предприятиями-изготовителями.

Устранение дефектов оборудования, обнаруженных в процессе приемки, осуществляют в соответствии с договором.

6.10.3 Средства автоматизации должны приниматься в комплекте с инструкциями по монтажу и изделиями для его крепления.

6.10.4 Приемка модулей управления осуществляется в комплекте с технической документацией предприятий-изготовителей. При этом необходимо проверить в ее составе наличие:

- чертежа общего вида модуля управления;
- электрических принципиальных схем;
- схем подключения внешних подводок.

6.10.5 Детали трубных проводок на давление свыше 10 МПа принимаются в виде подготовленных к монтажу изделий (трубы, фасонные части к ним, соединительные детали, метизы, арматура и т.п.) или собранными в сборочные единицы, укомплектованными по РД. Отверстия труб должны быть закрыты. Изделия и сборочные единицы, имеющие сварные швы, должны приниматься по акту или другим документам, подтверждающим качество сварных соединений в соответствии с ПБ 03-585-03 [3].

6.10.6 При приемке барабанов с электрическим кабелем проверяют внешнее состояние барабанов и заделку концов кабеля на них.

6.10.7 По окончании приемки приборов, средств автоматизации, материалов и изделий оформляется акт сдачи-приемки в произвольной форме. К акту прикладывают техническую документацию предприятий-изготовителей (паспорта на оборудование, сертификаты на материалы и т.п.), подтверждающую качество их изготовления.

7 Производство монтажных работ

7.1 Общие требования

7.1.1 Монтаж автоматизированных систем локального управления должен производиться в соответствии с РД с учетом требований, предусмотренных техническими условиями или технической документацией предприятий-изготовителей.

7.1.2 Работы по монтажу автоматизированных систем локального управления должны осуществляться в две стадии.

7.1.2.1 Первая стадия состоит из:

а) подготовительных работ, выполняемых вне зоны монтажа:

- заготовка монтажных конструкций для установки приборов и прокладки проводок;

- сборка укрупненных узлов;

- заготовка узлов трубных проводок;

- обезжиривание труб, арматуры и соединителей для кислородных трубных проводок;

б) подготовительных работ непосредственно на объекте:

- закладка труб или глухих коробов для скрытых проводок в фундаменты оборудования, а также в стены, полы и перекрытия помещений;

- разметка трасс и установка опорных и несущих конструкций для прокладки проводок, а также для установки исполнительных механизмов, приборов в соответствии с РД;

- прогрев кабеля на барабане для дальнейшей его прокладки в соответствии с РД при отрицательных температурах;

- расстановка механизмов и приспособлений для выполнения работ по прокладке электропроводок и установке оборудования в проектное положение.

7.1.2.2 Вторая стадия состоит из:

- прокладки проводок по установленным конструкциям;

- установки приборов и средств автоматизации;

- подключения трубных и электрических проводок;

- проверки правильности смонтированных приборов и средств автоматизации на соответствие РД.

7.1.3 Результаты освидетельствования скрытых работ оформляются актом (приложение А, пункт 4).

7.1.4 Смонтированные средства автоматизации, металлические трубные проводки должны быть присоединены к заземляющей сети в соответствии с требованиями РД и технической документации предприятий-изготовителей.

7.1.5 При возникновении вынужденных перерывов в работах по причинам, не зависящим от монтажной организации, составляется акт, к которому прикладываются ведомости выполненных работ (приложение А, пункт 3).

Примечание – Ответственность за сохранность смонтированных средств автоматизации несет заказчик в соответствии с договором.

7.2 Установка монтажных конструкций средств автоматизации

7.2.1 Разметку мест установки конструкций средств автоматизации следует выполнять в соответствии с РД.

При установке конструкций не должны быть нарушены скрытые проводки.

Должна быть исключена возможность механического повреждения смонтированных ранее средств автоматизации.

7.2.2 Опорные конструкции на горизонтальных и вертикальных участках трассы для прокладки трубных и электрических проводок должны быть смонтированы в соответствии с РД.

7.2.3 Крепление несущих конструкций средств автоматизации к опорным конструкциям осуществляется на болтах или на сварке.

Соединение элементов несущих конструкций между собой (секции, угловые элементы, тройники и др.) должно быть болтовое, на заклепках или сварное.

При сварном соединении не допускается прожог коробов и лотков.

Сварное соединение элементов оцинкованных несущих конструкций не допускается.

7.2.4 Конструкция коробов и их расположение после установки должны исключать возможность скапливания в них влаги.

7.2.5 Монтажные конструкции, устанавливаемые на стене или на полу, должны быть выверены по отвесу или уровню.

Монтажные конструкции могут крепиться к стенам и полу распорными дюбелями.

7.2.6 Смонтированные конструкции должны быть окрашены в соответствии с требованиями РД.

7.2.7 Проходы трубных и электрических проводок через стены (наружные или внутренние) и перекрытия должны выполняться в соответствии с РД.

При проходе проводок из взрывопожароопасного помещения в не взрывопожароопасное или из одного взрывопожароопасного помещения в другое проходы должны быть заделаны противопожарными материалами. По окончании монтажных работ на торцы проема должны быть нанесены огнезащитные составы.

7.3 Монтаж электропроводок

7.3.1 Монтаж электропроводок автоматизированных систем локального управления должен выполняться в соответствии с требованиями СП 76.13330, СП 77.13330 и настоящего стандарта.

7.3.2 Кабели и провода, подведенные к средствам автоматизации, подключают через присоединительные устройства: винтовые зажимы, штепсельные разъемы, низкочастотные соединители (например, кабельные вилки и розетки и др.).

7.3.3 Жилы кабелей и проводов, подключаемые к средствам автоматизации, должны иметь запас по длине, достаточный для их двукратного подключения.

7.3.4 Присоединение однопроволочных медных жил кабелей и проводов сечением 0,50 и 0,75 мм^2 и многопроволочных медных жил сечением 0,35; 0,50 и 0,75 мм^2 к приборам, аппаратам, сборкам зажимов выполняется пайкой, если конструкция их выводов позволяет это осуществить (согласно СП 77.13330). Если медные жилы указанных сечений крепятся к аппаратам, имеющим выводы для под-

соединения под винт или болт, то жилы этих кабелей и проводов должны оконцовываться наконечником под обжим.

7.3.5 Однопроволочные медные жилы кабелей и проводов сечением 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 мм^2 могут присоединяться непосредственно к аппаратам под винт или болт, а многожильные провода таких же или больших сечений должны подсоединяться с помощью наконечников или муфт.

7.3.6 Каждая жила кабеля или провод на месте присоединения к аппарату или устройству должны быть пронумерованы согласно номеру электрической цепи в соответствии с монтажной схемой, представленной в РД.

7.3.7 Применение алюминиевых кабелей и проводов в автоматизированных системах локального управления запрещено.

7.3.8 Присоединение жил кабелей и проводов к средствам автоматизации, имеющим выводные устройства в виде штепсельных разъемов, должно выполняться через переходные участки (распределительные коробки, муфты) с использованием гибких медных кабелей или проводов.

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

7.3.9 Соединение стальных защитных труб между собой, с протяжными коробками, коробами и т.д. в помещениях всех классов следует осуществлять стандартными резьбовыми соединениями.

В помещениях всех категорий, кроме взрыво- и пожароопасных зон, допускается производить соединение стальных тонкостенных защитных труб гильзами из листовой стали или стальными трубами большего диаметра с последующей обваркой по всему периметру мест соединения, при этом не допускается прожог труб.

7.3.10 Средства автоматизации, элементы проводки монтажных конструкций заземляются согласно РД.

7.3.11 Заземляющие и специальные защитные проводники средств автоматизации 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 проводников от поражения электрическим током не допускается.

7.3.12 Заземление средств автоматизации и электропроводок автоматизированных систем локального управления должно осуществляться медными гибкими проводниками, при этом для заземления экранов и брони контрольных кабелей проводники типа П-проводники припаивают к брони или экрану кабельной линии.

Сечение заземляющих медных проводников должно быть не менее 4 мм^2.

7.3.13 Сопротивление заземляющих устройств автоматизированных систем локального управления должно быть не более 4 Ом.

7.4 Монтаж систем первичной автоматики

7.4.1 Монтаж датчиков температуры наружного воздуха.

7.4.1.1 Датчики температуры наружного воздуха должны находиться в таких же условиях по температуре, воздействию ветра и солнца, в которых находятся обслуживаемые помещения.

7.4.1.2 При монтаже датчиков температуры наружного воздуха необходимо соблюдать следующие требования:

- датчики должны располагаться, как правило, с самой холодной стороны здания;

- если окна зоны обслуживаемых помещений выходят на одну сторону, датчик может быть установлен на этой стороне, даже если эта сторона южная;

- корпус датчика должен исключать воздействие прямых солнечных лучей на чувствительный элемент;

- нельзя устанавливать датчики в стенах, нишах, под балконами, над дверями и окнами, вблизи тепловых магистралей и вытяжных воздуховодов;

Примечание – Установка датчиков в подобных местах может вызвать искажение результатов измерений из-за потоков теплого воздуха.

- места подвода электропроводки к датчику должны быть герметичны.

Примечание – Попадание влаги внутрь датчика может вызвать искажение показаний и выход датчика из строя.

7.4.2 Монтаж датчиков параметров воздуха в воздуховодах.

7.4.2.1 В воздуховодах вентиляционных каналов устанавливаются следующие датчики:

- перепада давления на фильтрах и вентиляторах (дифференциальные датчики давления);

- защиты от замораживания калорифера первого подогрева по приточному воздуху, чувствительный элемент которого располагается в непосредственной близости от теплообменной поверхности калорифера;

- температуры и влажности воздуха в воздуховоде, которые устанавливаются на прямолинейном участке;

- скорости (расхода) воздуха;

- качества воздуха.

7.4.2.2 Монтаж датчиков и средств автоматизации выполняется после установки всех секций вентиляционного канала.

Датчики и термостаты с капиллярными манометрическими трубками необходимо распределять зигзагообразно или спирально по всей площади поперечного сечения канала для усреднения показаний. В этом случае монтаж секции и чувствительного элемента прибора должны производиться одновременно.

7.4.2.3 Вторичные преобразователи датчиков и термостатов закрепляются на корпусе секций вентиляционного канала или на отдельно стоящих модулях управления.

Крепление чувствительных элементов датчиков или термостатов к стенке секций вентиляционного канала или воздуховоду производится согласно инструкции по монтажу, как правило, с помощью фланцевых соединений и (или) уплотнителей.

7.4.3 Монтаж датчиков параметров воздуха внутри помещений (комнатных датчиков) выполняется с учетом следующих правил:

- комнатные датчики должны быть установлены в рабочей зоне;

- запрещается устанавливать комнатные датчики на наружных стенах;

- запрещается устанавливать комнатные датчики вблизи окон, дверей и радиаторов отопления;

- следует избегать установки комнатных датчиков в углублениях, на полках, в непосредственной близости с модулями управления и экранами питающих кабелей, вблизи работающего электрооборудования (компьютеры, осветительные приборы и т.п.);

- комнатные датчики должны располагаться на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии не менее 50 см от соседней стены;

- комнатные датчики предпочтительно устанавливать в районе вентиляционных вытяжных решеток.

7.4.4 Монтаж датчиков в трубопроводах выполняют с учетом следующих правил:

- датчики температуры отвода теплоносителя устанавливают сразу после калорифера на прямом участке трубопровода на расстоянии не более пяти диаметров трубопровода;

- на трубопроводах диаметром до 50 мм обычно устанавливают датчики поверхностного типа (накладные), которые крепят с помощью хомутов, входящих в комплект поставки;

- после крепления датчика не рекомендуется его перемещать во избежание повреждения термочувствительного элемента;

- погружные датчики должны быть установлены непосредственно в трубопровод или в гильзу (карман) диаметром не более 0,13 диаметров трубопровода;

- чувствительный элемент датчика устанавливают на глубине от 0,3 до 0,7 диаметров трубопровода;

- в трубопроводах диаметром от 50 до 100 мм рекомендуется наклонная установка или установка в изгибе колена по оси трубопровода;

- гильзы погружных датчиков должны монтироваться в патрубках и устанав-

ливаться таким образом, чтобы вода омывала их по всей длине;

- чувствительный элемент датчика должен располагаться в центральной части потока;

- перед установкой датчика рекомендуется заполнить гильзу теплопроводной пастой;

- изоляцию трубопроводов выполняют так, чтобы обеспечить возможность демонтажа датчика или замены гильзы;

- датчики-реле потока жидкости могут устанавливаться в любом положении на расстоянии от трех до пяти диаметров трубопровода от колен, клапанов и фильтров;

- стрелка на корпусе датчика должна совпадать с направлением потока жидкости;

- при наличии загрязнений в контролируемой среде необходимо избегать установки датчиков-реле потока жидкости корпусом вниз.

7.5 Монтаж модулей управления

7.5.1 Модули управления устанавливают на объекте после окончания всех строительных и основных отделочных работ, сооружения кабельных каналов, проемов для ввода кабелей и труб, фундаментов оборудования и закладных металлоконструкций.

7.5.2 При компоновке комплектующих модулей управления необходимо учитывать:

- назначение и количество приборов и устройств;

- удобство монтажа и эксплуатации;

- эстетические аспекты внешнего вида;

- безопасность обслуживания.

7.5.3 Монтаж модулей управления выполняется по РД в соответствии с монтажной схемой, эскизным чертежом общего вида с перечнем всех элементов, включая монтажные аксессуары.

7.5.4 Монтаж модулей управления должен отвечать следующим требованиям:

- полногабаритные модули управления (щиты) устанавливают на опорных стальных рамах или на бетонном (кирпичном) основании;

- малогабаритные модули управления (щиты) монтируют, как правило, на стенах, в проемах и других строительных конструкциях (навесной монтаж) или на полу на стойках;

- крепление модулей управления (щитов) осуществляют при помощи болтов, отверстия под которые расположены на задней стенке модуля управления;

- крепление модулей управления (щитов) на колоннах допускается осуществлять с применением различных креплений типа хомутов;

- пространственное положение модулей управления должно быть строго вертикальным и горизонтальным;

- вводы электрических проводок в модули управления (щиты) осуществляются сверху или снизу через уплотнительные элементы (сальники, мембранные фланцы);

- корпусы металлических модулей управления (щитов) подлежат обязательному заземлению.

7.5.5 Для модулей управления (щитов) напольного исполнения высота установки управляющей аппаратуры должна составлять (в миллиметрах от пола до нижнего края прибора):

- показывающие приборы и сигнальная аппаратура – от 950 до 1800;

- оперативная аппаратура управления – от 800 до 1600;

- мнемосхемы – от 1000 до 1900.

Предпочтение отдается нижней границе. Этих же значений необходимо придерживаться при монтаже навесных модулей управления (щитов) непосредственно на объекте.

7.6 Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов

7.6.1 Примером основных типов РО в системах кондиционирования и вен-

тиляции являются: воздушные заслонки, регулирующие клапаны, вентиляторы и насосы, а в качестве ИМ, как правило, используются сервоприводы.

При производстве монтажных работ необходимо выполнять следующие правила:

- регулирующие клапаны следует устанавливать вертикально или горизонтально;

- не рекомендуется установка регулирующих клапанов штоком вниз;

- монтаж клапанов необходимо выполнять таким образом, чтобы направление потока совпадало с направлением, указанным стрелкой на корпусе клапана;

- сочленение штока клапана и вала воздушной заслонки с сервоприводами осуществляется с помощью креплений, поставляемых в комплекте.

7.6.2 РО и ИМ необходимо монтировать в строгом соответствии с РД, правилами устройства электроустановок [4] и с соблюдением требований 7.6.3, 7.6.4.

7.6.3 При монтаже РО и ИМ следует обеспечить удобство эксплуатации и ремонта, возможность их отключения, равномерность и установившийся режим потока регулируемой среды в месте установки РО, а также максимальную приближенность к регулируемому объекту.

Примечание – Значительное удаление РО от объекта автоматизации вызывает увеличение времени запаздывания в передаче регулирующего воздействия.

7.6.4 Указатели положения РО должны быть проверены визуально на соответствие фактическим положениям ИМ и РО.

7.7 Специальные требования к монтажу элементов автоматизированных систем локального управления

7.7.1 Средства автоматизации, устанавливаемые непосредственно на технологическом оборудовании и объекте управления (измерительные преобразователи, датчики-реле, регуляторы прямого действия), должны устанавливаться в строгом соответствии с РД, эксплуатационной документацией предприятий-изготовителей и требованиями технологического процесса.

7.7.2 Перед монтажом устанавливаемые датчики, приборы и регуляторы

должны быть сверены с РД на соответствие типу, диапазону измерений, виду исполнения и другим техническим характеристикам.

7.7.3 Специальные требования при монтаже средств автоматики следующие:

- приборы должны крепиться поставляемыми в комплекте крепежными элементами;

- крепежные детали не должны иметь сорванных резьбы, шлицов и граней;

- при наличии вибраций в местах крепления резьбовые соединения производятся с применением пружинных шайб, контргаек или шплинтов;

- места установки приборов должны быть удобными для их обслуживания;

- способ крепления датчика должен предусматривать возможность его быстрого демонтажа для замены без выключения технологического звена либо с кратковременным прекращением его работы;

- чувствительные элементы жидкостных и манометрических термометров, термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления должны располагаться в центре потока измеряемой среды;

- рабочие части поверхностных преобразователей должны плотно прилегать к контролируемой поверхности. Перед установкой этих приборов место соприкосновения их с трубопроводом должно быть очищено от окалины и зачищено до металлического блеска;

- при излишней длине капилляр термостата должен быть свернут в бухту диаметром не менее 300 мм, которая должна быть перевязана в трех местах неметаллическими перевязками и закреплена у прибора.

Указанные требования конкретизируются в зависимости от различных типов датчиков и приборов, их конструктивного исполнения, условий окружающей среды и особенностей технологического процесса.

8 Пусконаладка оборудования и элементов автоматизированных систем локального управления

8.1 Общие положения

8.1.1 Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с СП 76.13330, СП 77.13330 и настоящим стандартом.

8.1.2 Объем и условия выполнения пусконаладочных работ по отдельным системам или их частям определяются в программе, разработанной монтажной организацией и утвержденной заказчиком. В программу включают виды автономных наладок или комплексных опробований в соответствии с программами и методиками, предусмотренными в составе РД по ГОСТ 34.201. Виды испытаний и порядок их проведения принимают по ГОСТ 34.603.

8.1.3 При отсутствии в РД конкретных требований к показателям работы автоматизированных систем локального управления определение таких требований осуществляется монтажной организаций по согласованию с заказчиком.

8.1.4 При возникновении вынужденных перерывов между монтажными и пусконаладочными работами по причинам, не зависящим от монтажной организации, к пусконаладочным работам приступают после проверки сохранности раннее смонтированных технических средств автоматизированных систем локального управления и монтажа ранее демонтированных технических средств. В этом случае акт приемки смонтированных автоматизированных систем локального управления (приложение А) составляется заново на дату начала пусконаладочных работ.

8.1.5 Пусконаладка автоматизированных систем локального управления проводится при работоспособном состоянии всей регулирующей и запорной арматуры, смонтированных ИМ и введенных в действие систем автоматического пожаротушения и сигнализации.

8.1.6 Необходимые отключения или переключения трубных и электрических проводок, связанные с пусконаладкой отдельных приборов или средств автоматизации, осуществляет монтажная организация.

8.1.7 Пусконаладочные работы осуществляются в три стадии:

- I стадия – подготовительные работы;

- II стадия – автономная наладка автоматизированных систем локального управления;

- III стадия – комплексное опробование автоматизированных систем локального управления.

8.1.8 К началу работ по автономной наладке автоматизированных систем локального управления на объект должно быть подано электропитание (другие виды энергии) по постоянной схеме.

8.1.9 В период автономной наладки и комплексного опробования инженерного оборудования монтажная организация должна обеспечить ввод в действие автоматизированных систем локального управления в соответствии с РД и техническими условиями предприятий-изготовителей.

8.1.10 Результаты проведения пусконаладочных работ оформляют протоколом, в который заносятся оценка работы системы, выводы и рекомендации.

8.2 Подготовительные работы

8.2.1 Во время подготовительных работ изучается РД, основные характеристики технических средств, состав и функции поставляемого комплектно программного обеспечения.

8.2.2 Для проверки приборов и средств автоматизации монтажная организация получает от заказчика запасные части, специальное оборудование, инструменты и (или) инструментальное программное обеспечение, поставляемое комплектно с техническими средствами.

Приборы и средства автоматизации проверяют на соответствие основных технических характеристик требованиям, установленным в технической документации предприятий-изготовителей. Результаты проверки и регулировки фиксируют в акте или паспорте аппаратуры.

Приборы и средства автоматизации разукомплектованные, без технической

документации (паспорт, инструкция и т.п.), с изменениями, не отраженными в технических условиях, для проведения проверок не принимают.

Неисправные приборы и средства автоматизации передают заказчику для ремонта или замены.

8.2.3 Для подготовки автоматизированных систем локального управления к работе в период комплексного опробования инженерного оборудования монтажная организация принимает от заказчика перечень необходимых к включению систем и график их включения.

8.3 Автономная наладка автоматизированных систем локального управления

8.3.1 Во время автономной наладки автоматизированных систем локального управления выполняется:

- проверка монтажа приборов и средств автоматизации на соответствие требованиям технической документации предприятий-изготовителей. При этом обнаруженные дефекты монтажа устраняются монтажной организацией;

- проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;

- контроль характеристик исполнительных механизмов на соответствие технической документации предприятий-изготовителей;

- настройка логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления;

- проверка правильности прохождения сигналов;

- предварительное определение математических характеристик объекта автоматизации, расчет и настройка параметров аппаратуры систем, конфигурирование и параметрический синтез интеллектуальных датчиков, преобразователей и программно-логических устройств;

- подготовка к включению и непосредственно включение в работу автоматизированных систем локального управления для обеспечения индивидуального ис-

пытания инженерного оборудования;

- корректировка параметров настройки аппаратуры автоматизированных систем локального управления в процессе их работы.

Примечание – Правила определения (корректировки) параметров настройки приведены в Р НОСТРОЙ 2.23.5-2012.

8.3.2 Включение в работу автоматизированных систем локального управления должно производиться только при:

- наличии документов об окончании монтажных работ;

- отсутствии нарушений условий эксплуатации приборов и средств автоматизации;

- отсутствии нарушений условий эксплуатации каналов связи по температуре, влажности и агрессивности окружающей среды;

- наличии минимально необходимой технологической нагрузки объекта автоматизации для определения и установки параметров настройки приборов и средств автоматизации, испытания и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации;

- соответствии уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации указанным в рабочей документации или установленным заказчиком.

8.4 Комплексное опробование автоматизированных систем локального управления

8.4.1 Комплексное опробование автоматизированных систем локального управления выполняется после полного окончания строительно-монтажных работ, приемки их рабочей комиссией, согласно требованиям СП 48.13330, СП 77.13330 и настоящего стандарта, на работающем оборудовании и при наличии устойчивого технологического процесса.

8.4.2 При комплексном опробовании осуществляется:

- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам, изложенным в РД с выявлением причин их отказа или «ложного» срабатывания;

- установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

- определение соответствия пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, изложенного в РД и правильности отработки выключателей;

- определение расходных характеристик РО и приведение их к норме в соответствии с РД;

- подготовка к включению и непосредственно включение в работу автоматизированных систем локального управления для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

- уточнение статических и динамических характеристик объекта автоматизации;

- корректировка значений параметров настройки автоматизированных систем локального управления с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

- испытание и определение пригодности автоматизированных систем локального управления для обеспечения эксплуатации оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;

- анализ работы автоматизированных систем локального управления в эксплуатации.

8.4.3 Снятие расходных характеристик и определение пропускной способности РО следует производить при условии соответствия параметров среды в трубопроводе нормам, установленным РД или паспортом на регулирующую арматуру.

8.4.4 Корректировку установленных РД или другой технологической документацией значений срабатывания элементов и устройств систем сигнализации и защиты следует производить только после утверждения заказчиком новых значений.

8.5 Сдача автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию

8.5.1 Сдача автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию производится по согласованию с заказчиком как по отдельно налаженным

системам, так и комплексно по автоматизированным установкам, узлам технологического оборудования.

8.5.2 При сдаче автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию в полном объеме оформляется акт сдачи-приемки автоматизированных систем в эксплуатацию (приложение Б).

К акту сдачи-приемки в эксплуатацию автоматизированных систем локального управления должна прилагаться следующая документация:

- перечень уставок устройств, приборов и средств автоматизации и значений параметров настройки автоматизированных систем локального управления;

- программы и протоколы испытаний автоматизированных систем локального управления;

- принципиальные схемы автоматизации из комплекта РД со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе выполнения пусконаладочных работ;

- паспорта и инструкции предприятий – изготовителей приборов и средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе выполнения пусконаладочных работ.

9 Контроль выполнения монтажных и пусконаладочных работ

9.1 Контроль выполнения монтажных и пусконаладочных работ включает:

- входной контроль документации;

- входной контроль применяемых материалов, изделий, конструкций и оборудования;

- операционный контроль в процессе выполнения монтажных работ;

- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;

- контроль выполнения пусконаладочных работ.

9.2 При входном контроле документации следует проверить всю представленную документацию согласно 6.2 – 6.7.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку в срок, указанный в договоре.

9.3 Входной контроль применяемых материалов, изделий, конструкций и оборудования осуществляется для проверки их соответствия требованиям стандартов, технических условий или технической документации предприятий-изготовителей, а также показателям, указанным в РД.

9.3.1 При входном контроле проверяется визуально целостность упаковки, а также наличие технических паспортов и соответствующих сертификатов, подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

9.3.2 При входном контроле могут выполняться испытания принимаемого оборудования и поверки измерительных преобразователей.

Примечания

1 Контрольные испытания оборудования и поверки измерительных преобразователей выполняются в случае, если это предусмотрено условиями договора.

2 Для выполнения испытаний и поверок могут привлекаться компетентные испытательские лаборатории.

9.3.3 Материалы, изделия, конструкции и оборудование считаются непригодными к работе, если входным контролем выявлено их несоответствие установленным в 9.3.1 – 9.3.2 требованиям. Такие материалы, изделия, конструкции и оборудование следует отделить, промаркировать и работы с их применением приостановить. Заказчик должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Примечание – Несоответствующие материалы, изделия, конструкции и оборудование могут быть применены по согласованию с заказчиком и проектировщиком или заменены поставщиком. В некоторых случаях несоответствующие изделия, конструкции и оборудование могут быть доработаны или отремонтированы.

9.3.4 Результаты входного контроля применяемых материалов, изделий, конструкций и оборудования должны быть занесены в журналы входного контроля и (или) лабораторных испытаний. По окончании входного контроля оформляется

акт в соответствии с пунктом 12 приложения А.

9.4 Операционный контроль в процессе выполнения монтажных работ должен осуществляться с учетом требований ГОСТ 34.603 (пункт 2), СП 48.13330 (пункт 7).

При выполнении монтажных работ контролю подлежат:

- монтажные конструкции средств автоматизации;
- электропроводки;
- системы первичной автоматики;
- модули управления;
- регулирующие органы и исполнительные механизмы.

9.4.1 Установка монтажных конструкций средств автоматизации осуществляется с учетом требований 7.2. При этом проверяют разметку мест установки в соответствии с РД.

9.4.1.1 Контроль крепления несущих конструкций средств автоматизации к опорным конструкциям осуществляется с учетом 7.2.3.

9.4.1.2 Проверяют место размещения коробов согласно 7.2.4.

9.4.1.3 Проверяют инструментально горизонтальное и вертикальное расположение монтажных конструкций по 7.2.5.

9.4.1.4 Проверяют визуально нанесение огнезащитных составов и заделку в местах прохода проводок из одного помещения в другое.

9.4.2 Монтаж электропроводок осуществляется с учетом требований 7.3.

9.4.2.1 Контроль присоединения кабелей и проводов осуществляется с учетом 7.3.2 – 7.3.8. При этом проверяется визуально запас кабеля по длине, правильность нумерации жил кабелей и проводов в соответствии с монтажной схемой, правильность подсоединения кабелей и проводов.

9.4.2.2 Контроль соединения стальных защитных труб осуществляется по 7.3.9, при этом обварка по периметру мест соединений проверяется визуально.

9.4.2.3 Заземление проверяется в соответствии с требованиями РД и 7.3.10 – 7.3.13.

9.4.3 Для систем первичной автоматики контроль правильности монтажа датчиков и измерительных преобразователей осуществляют в соответствии с требованиями 7.4, РД и технической документации предприятий-изготовителей.

9.4.4 Для модулей управления осуществляют контроль:

- правильности монтажа – визуально и инструментально по 7.5.4;

Примечание – Например, установка полногабаритных модулей управления на отпорных стальных рамах или бетонном основании проверяется визуально. Горизонтальность и вертикальность пространственного положения модулей управления контролируется с помощью уровня (ГОСТ 9416) и отвеса.

- высотных отметок – с помощью рулетки (ГОСТ 7502) по 7.5.5.

9.4.5 Контроль правильности монтажа РО и ИМ осуществляется согласно 7.6, РД и технической документации предприятий-изготовителей.

9.4.6 Заземление модулей управления, РО и ИМ контролируется на соответствие требованиям РД и технической документации предприятий-изготовителей.

9.4.7 Результаты операционного контроля в процессе выполнения монтажных работ должны быть занесены в журналы работ в соответствии с РД 11-02-2006 [5].

9.5 В процессе монтажа АС осуществляется освидетельствование выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

Освидетельствованию также подлежат собираемые и устанавливаемые строительные конструкции и участки инженерных сетей.

Целью освидетельствования является выявление дефектов, устранение которых невозможно без разборки или повреждения уже существующих конструкций и участков инженерных сетей.

Пример – Порядок освидетельствования работ по прокладке и заделке в канале (штробе) кабеля (провода):

1. По окончании прокладки и заделки кабеля (провода) составляют акт сдачи-приемки выполненных работ, как монтажа части АС.

2. Осуществляют прозвонку проложенного кабеля (провода) для проверки его целостности.

3. В случае обнаружения обрыва кабеля (провода) осуществляют поиск места обрыва, например, при помощи детектора скрытой проводки.

4. Вскрывают часть строительной конструкции в предполагаемом месте обрыва кабеля (провода).

5. Выявляют наличие обрыва кабеля (провода). Составляют акт освидетельствования скрытых работ с указанием (при обнаружении) дефектов скрытой проводки.

9.5.1 Результаты освидетельствования работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями РД, оформляют актами освидетельствования скрытых работ (приложение А, пункт 4) после устранения выявленных дефектов.

Примечание – Заказчик может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

9.5.2 В случаях выполнения последующих работ после перерыва более чем в шесть месяцев с момента завершения поэтапной сдачи автоматизированных систем локального управления, освидетельствование выполняют повторно с оформлением соответствующих актов (приложение А).

9.6 Контроль выполнения пусконаладочных работ должен осуществляться с учетом требований СП 76.13330, СП 77.13330, ГОСТ 34.201, ГОСТ 34.603.

9.7 Контроль выполнения пусконаладочных работ осуществляется на следующих этапах:

- подготовительные работы;
- автономная наладка автоматизированных систем локального управления;
- комплексное опробование автоматизированных систем локального управления;
- сдача в эксплуатацию.

9.7.1 В период подготовительных работ проверяют приборы и средства автоматизации на соответствие основных технических характеристик требованиям,

установленным в паспортах и эксплуатационной документации предприятий-изготовителей.

9.7.2 В период автономной наладки проверяют:

- монтаж приборов и средств автоматизации на соответствие требованиям технической документации предприятий – изготовителей приборов и средств автоматизации;

- правильность маркировки, подключения и фазировки электрических проводок согласно РД и монтажным схемам;

- прохождение сигналов (прозвонка кабеля) во избежание выхода из строя электрооборудования;

- характеристики исполнительных механизмов на соответствие технической документации предприятий-изготовителей и РД;

- установку значений параметров настройки аппаратуры автоматизированных систем локального управления в процессе их работы (уставки).

Примечание – Правила установки значений параметров настройки аппаратуры автоматизированных систем локального управления в процессе их работы приведены в Р НОСТРОЙ 2.23.5-2012.

9.7.3 В период комплексного опробования проверяют:

- соответствие порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам, изложенным в РД;

- установку значений срабатывания устройств и приборов (датчиков, реле, автоматов защиты и т.д.);

- соответствие пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, изложенного в РД и правильность отработки выключателей, согласно алгоритмам, изложенным в РД;

- расходные характеристики РО на соответствие РД.

9.7.4 При сдаче систем в эксплуатацию контролируют наличие, комплектность и состав документации согласно 8.5.

10 Требования к применяемому инструменту и приборам

10.1 Контрольно-измерительные приборы, инструмент, инвентарь и приспособления для монтажных и пусконаладочных работ приведены в 10.1.1 – 10.1.5. Данный перечень носит рекомендательный характер и может быть дополнен в зависимости от потребности на объекте или производстве.

10.1.1 Инструмент и оборудование:

- перфоратор;
- буры диаметром 5, 6, 10, 12, 14, 16 мм;
- буры диаметром 20 и 40 мм, длиной от 570 до 920 мм;
- зенковки;
- оборудование для пайки труб;
- пистолет для силикона, тип закрытый, для туб с пластмассовым корпусом, 310 мл.

10.1.2 Средства измерений:

- динамометрический ключ с шагом регулирования момента затяжки, Нм;
- клещи токовые с пределами измерения тока 400 А с погрешностью ± 1,7 %;
- комплект для измерения параметров воздуха (термометр, анемометр, гигрометр);
- мегомметр;
- рулетка измерительная (по ГОСТ 7502);
- измерительный прибор (тестер), с пределами измерения тока от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 МОм;
- прибор для измерения температуры с пределами измерения от минус 50 °С до плюс 250 °С, с точностью от 0,1 °С до 0,5 °С;
- уровень измерительный с погрешностью не больше 0,6 мм/м (по ГОСТ 9416);
- штангенциркуль ШЦ-I-125-0,01 1кл. (по ГОСТ 166).

10.1.3 Слесарный инструмент:

- головки метрические и дюймовые;

- дрель электрическая с набором сверл, насадка-шуруповерт;

- набор ключей метрических от 6 до 36 мм;

- молотки 100 г и 500 г;

- напильники, набор надфильных напильников;

- ножовка по металлу, нож, шило, зубило;

- отвертки плоские и крестообразные;

- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки.

10.1.4 Принадлежности для страховки и такелажных работ:

- индивидуальные предохранительные пояса (по ГОСТ Р 50849), обувь с нескользящей подошвой и защитные каски (по ГОСТ 12.4.087) для выполнения работ без подмостей на высоте 2 м и выше;

- приставная лестница и (или) стремянка длиной до 5 м.

10.1.5 Прочее оборудование и инструмент:

- пресс-клещи;

- кримпер;

- стриппер;

- паяльник;

- удлинитель;

- фонарь электрический.

11 Правила безопасного выполнения монтажных и пусконаладочных работ

11.1 При монтажных и пусконаладочных работах в части безопасного их выполнения должны соблюдаться требования РД и технологического регламента вводимого в эксплуатацию объекта, правил ПУЭ [4], правил ПТЭ [6], правил ПТБ [7], а также СП 49.13330 и СНиП 12-04-2002, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [8].

11.2 Мероприятия по обеспечению безопасности совмещенных работ проводить в соответствии с ГОСТ 12.4.059.

11.3 Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 [9].

11.4 Для предупреждения воздействия на работников вредных производственных факторов (неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, пыль и вредные вещества в воздухе рабочей зоны и др.) необходимо:

- определить участки работ, на которых могут возникнуть вредные производственные факторы, обусловленные технологией и условиями выполнения работ;

- определить средства защиты и оснастить ими работников.

11.5 Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещенность в зоне проведения работ должна соответствовать ГОСТ 12.1.046 и СП 49.13330.

11.6 Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работников. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Приложение А

(справочное)

Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке автоматизированных систем локального управления

Таблица А.1

Наименование	Содержание документа	Примечание
1. Акт передачи рабочей документации для производства работ	Комплектность документов в соответствии с Постановлением от 16 февраля 2008 г. № 87 [10] и стандартами системы проектной документации для строительства; пригодность к проведению монтажных работ с применением комплектно-блочного и узлового методов производства работ; наличие разрешения к производству работ; дата приемки документации и подписи представителей заказчика и монтажной организации	
2. Акт готовности объекта к производству работ по монтажу АС	Содержание устанавливается в соответствии с СП 48.13330, РД 11-02-2006 [5]	В акте следует отметить правильность установки закладных конструкций и первичных приборов на технологическом оборудовании, аппаратах и трубопроводах в соответствии с СП 77.13330
3. Акт перерыва монтажных работ	Форма произвольная	
4. Акт освидетельствования скрытых работ	По форме акта освидетельствования скрытых работ СП 48.13330, РД 11-02-2006 [5]	

Окончание таблицы А.1

Наименование	Содержание документа	Примечание
5. Акт испытания трубных проводок на прочность и герметичность	Форма приведена в приложении В. Содержание устанавливается по ГОСТ 25136	Составляется на трубные проводки, заполняемые горючими, токсичными и сжиженными газами (кроме газопроводов с давлением до 0,1 МПа); трубные проводки, заполняемые кислородом; трубные проводки на давление свыше 10 МПа и на абсолютное давление от 0,001 до 0,095 МПа
6. Акт пневматических испытаний трубных проводок на герметичность с определением падения давления за время испытаний		
7. Акт на обезжиривание арматуры, соединений и труб	Содержание устанавливается по ГОСТ 25136	Составляется на трубные проводки, заполненные кислородом
8. Документы на трубные проводки давлением свыше 10 МПа	Содержание устанавливается по ГОСТ 25136	Составляется на трубные проводки давлением свыше 10 МПа
9. Журнал сварочных работ	Форма произвольная	Составляется для трубных проводок I и II категорий и на давление свыше 10 МПа
10. Протокол измерения сопротивления изоляции	Форма произвольная	
11. Протокол прогрева кабелей на барабанах	Форма произвольная	Составляется только при прокладке при низких температурах
12. Акт проверки приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
13. Разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
14. Ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации	Форма произвольная	
15. Акт сдачи-приемки смонтированных АС	Форма произвольная	
16. Акт сдачи-приемки в эксплуатацию АС	Форма приведена в приложении Б	Оформляется при сдаче в эксплуатацию по отдельно налаженным системам
17. Акт о приемке АС в эксплуатацию	Оформляется в соответствии с СП 68.13330	В объеме, предусмотренном проектом
18. Протокол измерений оптических параметров смонтированного оптического кабеля	Форма произвольная	

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма акта сдачи-приемки в эксплуатацию автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ

_____

_____

(заказчик)

А К Т

сдачи-приемки в эксплуатацию автоматизированных систем

«____»_____20 г. № _____

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию автоматизированных систем _____

_____ .

(наименование монтажной организации)

Комиссией в составе:

представителя заказчика _____

_____ ,

(наименование организации, Ф.И.О., должность)

представителя монтажной организации _____

_____

(наименование организации, Ф.И.О., должность)

проведена работа по определению пригодности автоматизированных систем к эксплуатации _____

_____ .

(наименование систем автоматизации)

Установлено, что вышеперечисленные автоматизированные системы:

1. обеспечили бесперебойную работу технологического оборудования в заданном режиме в период комплексного опробования в течение _____ с положительным результатом. (часов)

2. соответствуют техническим требованиям_____

_____ .

(наименование нормативного документа, проекта)

Заключение комиссии:

1. Принять в эксплуатацию представленные к сдаче автоматизированные системы.

2. Пусконаладочные работы выполнены с оценкой_____ .

К акту прилагаются: 1. _____

2. _____

3. _____

Представитель заказчика

_____

(подпись)

Представитель монтажной организации

_____

(подпись)

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта испытания трубных проводок на прочность и герметичность

АКТ

испытания трубных проводок на прочность и герметичность

«____»_____20 г.

Основание: проведение испытаний трубных проводок на прочность и герметичность____

_____,

(наименование системы)

смонтированной в_____.

(наименование объекта)

Комиссия в составе представителей:

представителя заказчика_____

_____,

(наименование организации, Ф.И.О., должность)

представителя монтажной организации_____

_____

(наименование организации, Ф.И.О., должность)

произведен осмотр и проверка качества монтажа и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. монтаж выполнен по проекту_____

_____,

(наименование проектной организации, номера чертежей)

2. испытание произведено_____

(гидростатическим или манометрическим методом)

давлением _____ МПа в течение _____ мин.,

3. падение давления составило _____ МПа,

4. признаков разрыва или нарушения прочности соединения котлов и водоподогревателей, капель в сварных швах, резьбовых соединениях, отопительных приборах, на поверхности труб, арматуры и утечки воды через водоразборную арматуру, смывные устройства и т.п. не обнаружено (*ненужное зачеркнуть*).

Заключение комиссии:

1. Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, строительными нормами и правилами производства и приемки работ.

2. Система признается выдержавшей испытание давлением на герметичность.

Представитель заказчика _____ (подпись)

Представитель монтажной организации _____ (подпись)

Библиография

[1] Гражданский кодекс Российской Федерации

[2] СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ

[3] ПБ 03-585-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

[4] ПУЭ Правила устройства электроустановок. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204 (7-е издание, переработанное и дополненное)

[5] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

[6] ПТЭ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6

[7] ПТБ Правила по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Госэнергонадзором 21 декабря 1984 г.

[8] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

[9] СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

[10] Постановление от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

ОКС 91.140.99

Виды работ 15.6, 23.6 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624.

Ключевые слова: стандарт организации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, монтаж, пусконаладка, системы локального управления

Издание официальное

Стандарт организации

Инженерные сети

зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ.

МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

Тираж 400 экз. Заказ № 375/08/12

Подготовлено к изданию в ООО Издательство «БСТ»

107996, Москва, ул. Кузнецкий мост, к. 688; тел./факс: (495) 626-04-76; e-mail: gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в типографии ТД «БОГЕНПРИНТ»

gost.e-ecolog.ru