

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 2011

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
18.11.2011 №10 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального
объединения строителей, протокол от
05.12.2011 №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.....		VI
1 Область применения.....		1
2 Нормативные ссылки.....		2
3 Термины и определения.....		5
4 Обозначения и сокращения.....		8
5 Технология выполнения работ.....		8
6 Подготовительные работы		10
6.1 Приемка документации		10
6.2 Разработка проекта производства работ		11
6.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж		11
6.4 Приемка приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж.....		14
7 Производство монтажных работ.....		15
7.1 Общие требования		15
7.2 Установка монтажных конструкций средств автоматизации.....		17
7.3 Монтаж электропроводок.....		18
7.4 Монтаж систем первичной автоматики.....		21
7.4.1 Монтаж датчиков параметров наружного воздуха.....		21
7.4.2 Монтаж датчиков параметров воздуха в воздуховодах.....		21
7.4.3 Монтаж датчиков параметров воздуха в помещениях....		22
7.4.4 Монтаж датчиков в трубопроводах.....		23
7.5 Монтаж модулей управления.....		24

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

7.6	Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов.....	26
7.7	Специальные требования к монтажу элементов систем локального управления.....	28
8	Испытания и тестирования оборудования и элементов автоматизированных систем локального управления	28
8.1	Общие положения	28
8.2	Подготовительные работы	30
8.3	Автономная наладка автоматизированных систем локального управления	31
8.4	Комплексное опробование автоматизированных систем локального управления	32
8.5	Сдача автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию	34
9	Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам.....	35
9.1	Требования к трудовым ресурсам. Состав и квалификация персонала.....	35
9.2	Рекомендуемый перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений для монтажных и пусконаладочных работ.....	36
10	Основные правила безопасного выполнения работ.....	38
10.1	Нормативные документы, регламентирующие правила безопасности при организации и выполнении работ по испытанию и наладке систем локального управления.....	38
10.2	Монтажные организации, допускаемые к выполнению работ.....	38

10.3 Требования к основным параметрам микроклимата и освещенности в зоне проведения работ.....	38
10.4 Необходимость проведения мероприятий по обеспечению безопасности совмещенных работ.....	40
10.5 Действия представителей монтажных организаций в случае возникновения опасных условий в зоне работ, вызывающих угрозу жизни и здоровью людей. Указания по применению индивидуальных средств защиты.....	40
Приложение А (справочное) Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке автоматизированных систем.....	41
Приложение Б (обязательное) Форма акта приемки в эксплуатацию автоматизированных систем.....	43
Приложение В (обязательное) Форма акта приемки в эксплуатацию автоматизированных систем.....	44
Библиография.....	46

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

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 технологическими процессами и 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, агрегатных и вычислительных комплексов автоматизированных систем локального управления, а также правила выполнения работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке данных систем.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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. Термины и определения

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

ГОСТ 34.603–90 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 16037–80 Соединения сварные стальных трубопроводов.

Основные типы. Конструкция элементов и размеры

ГОСТ 21201–75 Державки люнетные для косоугольного крепления резцов к токарно-револьверным станкам. Конструкция и размеры

ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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 1.4–2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 50571.3–94 Электроустановки зданий. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

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

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция»

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

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция»

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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

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

СП 73.13330.2011 «СНиП 3.05-01-85 Внутренние санитарно-технические системы»

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»

СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений»

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

Примечание – При пользовании настоящим стандартом следует 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 ГОСТ 34.003, ГОСТ 23004, СП 77.13330, СП 60.13330, 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, 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, приложение 3]

3.4 закладная конструкция (закладной элемент): Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемая в строительные конструкции (швеллер, уголок, гильза, патрубок, плита с гильзами, коробка 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, приложение 3]

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

3.5 импульсная линия связи: Трубная проводка, соединяющая отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором (по СП 77.13330, 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, 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 объект автоматизации: Комплекс оборудования, обеспечивающий в зданиях и сооружениях функционирование инженерных систем и протекающих в них технологических процессов.

3.12 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 2.24.4-2011, пункт 3.16]

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

3.14 система первичной автоматики: Совокупность устройств и средств измерения, преобразующих информационные параметры объектов управления в аналоговые или цифровые электрические сигналы, используемые в реализации процесса автоматического управления.

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

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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

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

[СП 77.13330, приложение 3]

4 Обозначения и сокращения

ИМ – исполнительный механизм;

НШВИ – наконечник штыревой втулочный изолированный;

ПД – проектная документация;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

РД – рабочая документация;

РО – регулирующий орган;

D – диаметр трубопровода;

D_н – диаметр наружный.

5 Технология выполнения работ

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

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

Работы по устройству автоматизированных систем локального управления включают в себя следующие этапы:

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

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

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

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

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

6 Подготовительные работы

Подготовительные работы включают в себя:

- приемку документации;
- разработку проекта производства работ;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

- приемку строительной и технологической готовности объекта под монтаж;
- приемку приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж.

6.1 Приемка документации

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

6.1.2 Рабочая документация (РД), принимаемая к производству работ, должна быть утверждена заказчиком.

6.1.3 Монтажная организация должна проверить виды и комплектность принимаемой РД.

6.1.4 Минимальный объем принимаемой РД должен включать в себя (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;
- взаимосвязки с рабочей документацией (технологической, электротехнической, сантехнической и др.);
- привязки в рабочих чертежах технических средств автоматизированных систем, поставляемых комплектно с технологическим оборудованием;

- указания по заземлению технических средств автоматизированных систем локального управления;
- указания по способам сварки и методам контроля качества сварных соединений, импульсных трубных проводок в зависимости от свойств и параметров измеряемой среды;
- перечень нормативных документов, содержащих требования по способам сварки и методам контроля качества сварных соединений (по ПБ 03-585-03) [1];

6.1.5 Количество экземпляров, принимаемой ПД и РД определяется договором.

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

6.2 Разработка проекта производства работ

До начала монтажных работ монтажной организацией совместно с заказчиком разрабатывается ППР.

6.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж

6.3.1 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.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

6.3.2 При строительной готовности помещений должно быть выполнено:

- нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки;
- установлены закладные конструкции для размещения технических средств автоматизированных систем локального управления;
- выполнены каналы, туннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода трубных и электрических проводок с установкой в них необходимых закладных конструкций (обрамлений, гильз, патрубков 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.

6.3.3 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°C.

6.3.4 Окраска специальных помещений меловой побелкой запрещается.

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

6.3.6 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, воздухопроводы и аппараты (сужающие устройства, объемные и скоростные счетчики, ротаметры, проточные датчики расходомеров и концентромеров, уровнемеры всех типов, регулирующие органы и т.п.).

6.3.7 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.

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

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

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

6.4 Приемка приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж

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

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

6.4.2 Принимаемые приборы, средства автоматизации, материалы и изделия должны соответствовать стандартам, 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.

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

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

- общий вид модуля управления;
- электрические и принципиальные схемы;

- схемы подключения внешних подводок.

6.4.5 Детали трубных проводок на давление свыше 10 МПа (100 кгс/см²) 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 [1].

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

6.4.7 По окончании приемки приборов, средств автоматизации, материалов и изделий оформляется акт сдачи-приемки. К акту прикладывают сопроводительную документацию предприятий-изготовителей (паспорта на оборудование, сертификаты на материалы и т.п. документация), 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 инструкциями предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации средств автоматизации.

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

7.1.2.1 Первая стадия состоит из:

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

а) подготовительных работ, выполняемых вне зоны монтажа:

- заготовки монтажных конструкций для установки приборов и прокладки проводок;

- сборки укрупненных узлов;

- заготовки узлов трубных проводок;

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

б) подготовки работ непосредственно на объекте:

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

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

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

- расстановки 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).

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

7.1.7 При возникновении вынужденных перерывов работ по причинам, не зависящим от подрядчика, составляется акт с приложением ведомостей выполненных работ (приложение А, пункт 3).

При этом ответственность за сохранность смонтированных средств автоматизации несет заказчик.

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 (секций, угловых элементов, тройников 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.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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.

7.4 Монтаж электропроводок

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

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

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

7.4.4 Присоединение однопроволочных медных жил кабелей и проводов сечением 0,5 и 0,75 мм² и многопроволочных медных жил сечением 0,35, 0,5 и 0,75 мм² к приборам, аппаратам, сборкам зажимов должно, как правило, выполняться пайкой, если конструкция их выводов позволяет это осуществить (согласно СП 77.13330). Если медные жилы указанных сечений крепятся к аппаратам, имеющим выводы для подсоединения под винт или болт, то жилы этих проводов и кабелей должны оконцовываться наконечником под обжим (НШВИ).

7.4.5 Однопроволочные медные жилы проводов и кабелей сечением 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 мм² могут присоединяться непосредственно к аппаратам под винт или болт, а многожильные провода таких же или больших сечений должны подсоединяться с помощью наконечников или муфт.

7.4.6 Каждый провод или жила кабеля на месте присоединения к аппарату или устройству должны быть пронумерованы номером электрической цепи в соответствии с монтажной схемой, представленной в РД.

7.4.7 Применение алюминиевых кабелей и проводов в автоматизированных системах локального управления не рекомендуется.

7.4.8 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.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

7.4.9 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.

7.4.10 Средства автоматизации, элементы проводки монтажных конструкций заземляются согласно РД в соответствии с ГОСТ Р 50571.3.

7.4.11 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 от поражения электрическим током не допускается.

7.4.12 В качестве заземляющих проводников средств автоматизации и электропроводок автоматизированных систем локального управления должны применяться медные гибкие проводники:

- для заземления экранов и брони контрольных кабелей проводники типа П – проводники припаивают к брони или экрану кабельной линии;
- для заземления средств автоматизации.

Сечение заземляющих медных проводников должно быть не менее 4 мм².

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

7.4 Монтаж систем первичной автоматики

7.4.1 Монтаж датчиков параметров наружного воздуха

Датчики температуры наружного воздуха должны находиться в таких же условиях по температуре, воздействию ветра и солнца, в которых находятся обслуживаемые помещения. При их монтаже необходимо соблюдать следующие требования:

- датчики наружного воздуха 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:

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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

- защиты от замораживания калорифера первого подогрева по приточному воздуху, чувствительный элемент которого располагается непосредственно на теплообменной поверхности калорифера;

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

- датчики скорости (расхода) воздуха;

- датчики качества воздуха.

7.4.2.2 Монтаж датчиков и средств автоматизации производится 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, либо на отдельно стоящих модулях управления.

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

7.4.3 Монтаж датчиков параметров воздуха в помещениях

Датчики внутри помещений (комнатные датчики) должны быть установлены в рабочей зоне. При этом:

- 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 (компьютеров, осветительных приборов 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

При монтаже датчиков в трубопроводах необходимо соблюдать следующие правила:

- датчики температуры отвода теплоносителя устанавливаются сразу после калорифера на прямом участке трубопровода на расстоянии не более $5 D$ (D – диаметр трубопровода);
- на трубопроводах диаметром до 50 мм обычно устанавливаются датчики поверхностного типа (накладные), которые крепятся 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) с диаметром не более $0,13 D$;
- чувствительный элемент датчика устанавливается на глубине от $0,3$ до $0,7 D$;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

- 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 устанавливаться 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 3 до 5 D 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 устанавливаются 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 в соответствии с монтажной схемой, эскизным чертежом общего вида с перечнем всех элементов, включая монтажные аксессуары.

7.5.4 Монтаж модулей управления должен проводиться в соответствии с РД и должна удовлетворять следующим требованиям:

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

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

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

- крепление щитов на колоннах возможно 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);

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

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

- показывающие приборы и сигнальная аппаратура: 950-1800;
- оперативная аппаратура управления: 800-1600;
- мнемосхемы: 1000-1900.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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

7.6 Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов

РО и ИМ необходимо монтировать в строгом соответствии с РД, правилами монтажа электроустановок [3] и с соблюдением следующих требований.

7.6.1 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, соблюдение правил охраны труда (СП 49.13330), а также максимальную приближенность к регулируемому объекту, так как значительное удаление РО от объекта вызывает повышение запаздывания в передаче регулирующего воздействия.

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

7.6.3 Примером основных типов РО в системах кондиционирования и вентиляции являются: воздушные заслонки, регулирующие клапаны, вентиляторы и насосы, а в качестве исполнительных механизмов, 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.

7.7 Специальные требования к монтажу элементов 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, инструкциями фирм-производителей 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 резьб, 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;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

- 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.

7.7.4 Указанные общие требования конкретизируются для различных типов датчиков и приборов, их конструктивного исполнения, условий окружающей среды и особенностей технологического процесса.

8 Испытания и комплексное опробование оборудования и элементов автоматизированных систем локального управления

8.1 Общие положения

8.1.1 Пусконаладка автоматизированных систем локального управления проводится при работоспособном состоянии всей регулирующей и запорной арматуры, на которой смонтированы исполнительные механизмы автоматизированных систем локального

управления и введены в действие системы автоматического пожаротушения и сигнализации.

8.1.2 Пусконаладочные работы по системам автоматизации осуществляются в три стадии.

- I стадия – подготовительные работы;
- II стадия – автономная наладка систем автоматизации;
- III стадия – комплексное опробование систем автоматизации.

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

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

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

8.1.6 При возникновении вынужденных перерывов между монтажными и пусконаладочными работами по причинам, не зависящим от подрядчика, к пусконаладочным работам приступают после проверки сохранности ранее 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.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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 пусконаладочная организация получает от заказчика запасные части, специальное оборудование и инструменты, калибраторы, программаторы и (или) инструментальное программное обеспечение, поставляемое комплектно с техническими средствами.

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

Приборы и средства автоматизации разукомплектованные, без технической документации (паспорта, инструкции и т.п.), с изменениями, не отраженными в технических условиях, для проведения проверок не принимаются.

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

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

При отсутствии требований к показателям работы систем автоматизации в РД определение таких требований осуществляется заказчиком по согласованию с пусконаладочной организацией.

8.3 Автономная наладка автоматизированных систем локального управления

8.3.1 Во время выполнения автономной наладки автоматизированных систем локального управления выполняется:

- проверка монтажа приборов и средств автоматизации на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации; обнаруженные дефекты монтажа приборов и средств автоматизации 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 систем автоматизации для обеспечения индивидуального испытания инженерного оборудования и корректировка параметров настройки аппаратуры систем автоматизации в процессе их работы;

- оформление производственной документации.

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

- наличии документов об окончании монтажных работ;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

- отсутствии нарушений требований к условиям эксплуатации приборов и средств автоматизации;
- отсутствии нарушений требований к условиям 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 указанных в рабочей документации или установленных 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, настоящего стандарта и СП 77.13330 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 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, 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 систем автоматизации 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;
- оформление производственной документации.

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.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

8.4.5 При отсутствии конкретных требований к показателям работы автоматизированных систем локального управления в РД определение таких требований осуществляется пусконаладочной организацией по согласованию с заказчиком.

8.4.6 Объем и условия выполнения пусконаладочных работ по отдельным системам или их частям определяются в программе, разработанной пусконаладочной организацией и утвержденной заказчиком. В программу включают виды автономных 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.

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

8.5 Сдача автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию

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.

При сдаче автоматизированных систем локального управления в эксплуатацию в полном объеме оформляется акт сдачи-приемки систем автоматизации 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 систем автоматического управления (регулирования);
- программы и протоколы испытаний систем автоматизации;
- принципиальные схемы автоматизации из комплекта РД со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе производства пусконаладочных работ;
- паспорта и инструкции предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе пусконаладочных работ.

9 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам

9.1 Требования к трудовым ресурсам. Состав и квалификация персонала

9.1.1 Для выполнения монтажных и пусконаладочных работ в штате организации должны быть следующие работники:

- руководитель производства работ;
- бригадир;
- монтажники (в соответствии с объемом выполняемых работ, но не менее 2-х).

9.1.2 Все указанные работники должны иметь соответствующее образование и документы, подтверждающие их квалификацию: аттестационные сертификаты и удостоверения установленного образца – кроме этого, работники должны проходить курсы краткосрочного повышения квалификации не реже 1-го раза в 5 лет.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

9.1.3 Все работники, участвующие в производственном процессе, должны регулярно проходить инструктаж по технике безопасности и правилам оказания первой помощи.

9.2 Рекомендуемый перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений для монтажных и пусконаладочных работ

Перечень материалов и изделий по каждому виду работ.

9.2.1 Инструмент и оборудование:

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

9.2.2 Средства измерений:

- динамометрический ключ с шагом регулирования момента затяжки Нм;
- клещи токовые с пределами измерения тока 400 А с погрешностью $\pm 1,7 \%$;
- комплект для измерения параметров воздуха;
- мегомметр, соответствующий требованиям группы 3 (ГОСТ 22261);
- рулетка измерительная (ГОСТ 7502);
- универсальный измерительный прибор (тестер); с пределами измерения тока от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 МОм;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

- универсальный прибор для измерения температуры с пределами измерения от минус 50 °С до плюс 250 °С, с точностью 0,1-0,5 °С;
- уровень измерительный с погрешностью не больше 0,6 мм/м (ГОСТ 9416);
- штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 1кл. (ГОСТ 166).

9.2.3 Слесарный инструмент:

- головки метрические и дюймовые;
- дрель электрическая с набором сверл, насадка-шуруповерт;
- набор ключей метрических от 6 до 36 мм;
- молотки 500 г и 100 г;
- напильники, набор надфильных напильников;
- ножовка по металлу, нож, шило, зубило;
- отвертки плоские и крестообразные;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки.

9.2.4 Принадлежности для страховки и такелажных работ:

- индивидуальные предохранительные пояса (ГОСТ Р 50849), обувь с нескользящей подошвой и защитные каски (ГОСТ 12.4.087) для выполнения работ без подмостей на высоте 2 м и выше;
- приставная лестница и (или) стремянка длиной до 5 м.

9.2.5 Прочее оборудование, инструмент и вспомогательные материалы:

- паяльник;
- удлинитель;
- фонарь электрический.

Данный перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений неполный носит рекомендательный характер и может быть дополнен в зависимости от потребности на объекте.

10 Основные правила безопасного выполнения работ

10.1 Нормативные документы, регламентирующие правила безопасности при организации и выполнении работ по испытанию и наладке систем локального управления

Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с приложением А к СП 75.13330, СП 77.13330, СП 76.13330 и настоящими правилами.

При производстве пусконаладочных работ должны соблюдаться требования РД и технологического регламента вводимого в эксплуатацию объекта, правил ПУЭ [3], правил ПТЭ [4], правил ПТБ [5], а также СП 49.13330 и СНиП 12-04-2002, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [6].

10.2 Монтажные организации, допускаемые к выполнению работ

К выполнению работ допускаются монтажные организации, имеющие:

- требуемые допуски на выполнение работ;
- штат работников соответствующей квалификации;
- материалы, инструменты и оборудование, необходимые для производства работ.

10.3 Требования к основным параметрам микроклимата и освещенности в зоне проведения работ

10.3.1 Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 [7].

10.3.2 Для предупреждения воздействия на работников вредных производственных факторов (неблагоприятного микроклимата, шума, вибрации, пыли и вредных веществ в воздухе рабочей зоны) необходимо:

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

- определить средства защиты и оснастить ими работающих.

10.3.3 Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил. Освещенность в зоне проведения работ должна соответствовать ГОСТ 12.1.046 и СП 49.13330.

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

10.3.5 Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В.

10.3.6 Питание светильников напряжением до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей.

Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

10.3.7 Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

10.3.8 При возникновении производственной необходимости помимо основного освещения может быть использовано местное освещение. В качестве местного освещения могут использоваться переносные аккумуляторные фонари и (или) иные осветительные приборы, специально предназначенные для освещения рабочих мест.

10.4 Необходимость проведения мероприятий по обеспечению безопасности совмещенных работ

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

10.5 Действия представителей монтажных организаций в случае возникновения опасных условий в зоне работ, вызывающих угрозу жизни и здоровью людей. Указания по применению индивидуальных средств защиты

10.5.1 До начала производства работ должна быть проведена оценка безопасности условий производства работ лицом ответственным за технику безопасности. Если условия производства работ не удовлетворяют какому-либо из требований безопасности, должны быть приняты меры по устранению опасных факторов.

10.5.2 В случае если данные факторы являются неустраняемыми, должен быть составлен акт в присутствии ответственного за технику безопасности на строительной площадке и представителя заказчика. До устранения опасных факторов к работам приступать запрещается.

10.5.3 Каждый работник, участвующий в процессе выполнения монтажных и пусконаладочных работ, должен быть экипирован средствами индивидуальной защиты и обязан использовать данные средства в процессе производства работ.

Приложение А

(справочное)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ И НАЛАДКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Наименование	Содержание документа	Примечание
1. Акт передачи рабочей документации для производства работ	Комплектность документов в соответствии с Постановлением №87 от 16 февраля 2008 г. [8] 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, генподрядчика и монтажной организации	
2. Акт готовности объекта к производству работ по монтажу АС	Содержание устанавливается в соответствии с СП 48.13330.2011, РД 11-02-2006 [9]	В акте следует особо отметить правильность установки закладных конструкций и первичных приборов на технологическом оборудовании, аппаратах и трубопроводах в соответствии с СП 77.13330.2011
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 [9]	
5. Акт испытания трубных проводок на прочность и плотность 6. Акт пневматических испытаний трубных проводок на плотность с определением падения давления за время испытаний	См. приложение В. Содержание устанавливается по ГОСТ 25136 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 св. 10 МПа и на

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

Наименование	Содержание документа	Примечание
		абсолютное давление от 0,001 до 0,095 МПа
7. Акт на обезжиривание арматуры, соединений и труб	Содержание устанавливается ГОСТ 25136	Составляется на трубные проводки, заполненные кислородом
8. Документы на трубные проводки давлением св. 10 МПа	ГОСТ 25136	Составляется на трубные проводки давлением св. 10 МПа
9. Журнал сварочных работ	Форма произвольная	Составляется для трубных проводок I и II категорий и на давление св. 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. Разрешение на внесение изменений в рабочую документацию	Форма по ГОСТ 21201	
17. Акт сдачи-приемки в эксплуатацию АС	Форма прилагается в приложении В	Оформляется при сдаче в эксплуатацию по отдельно налаженным системам
18. Акт о приемке АС эксплуатацию	Оформляется в соответствии с СП 68.13330	В объеме, предусмотренном проектом
19. Протокол измерений оптических параметров смонтированного оптического кабеля	Форма произвольная	

Приложение Б

(обязательное)

ФОРМА АКТА

УТВЕРЖДАЮ

(заказчик)

А К Т

№ _____

г. _____

Сдачи-приемки в эксплуатацию систем автоматизации

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию систем автоматизации

(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией: _____

(представитель заказчика, фамилия, и. о., должность)

(представители пусконаладочной организации, фамилии, и. о., должности)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к эксплуатации

(наименование систем автоматизации)

Установлено, что вышеперечисленные системы автоматизации:

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

2 Соответствуют техническим требованиям _____

(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1 Принять в эксплуатацию представленные к сдаче системы автоматизации.

2 Пусконаладочные работы выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются: 1 _____

2 _____

3 _____

Заказчик

Пусконаладочная организация

(подпись)

(подпись)

Приложение В

(обязательное)

АКТ

ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ИЛИ МАНОМЕТРИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ
НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ (ФОРМА)

_____ (наименование системы)

смонтированной в _____

(наименование объекта, здания, цеха)

г. _____ «__» _____ г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика _____

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

монтажной (строительной) организации _____

_____ (наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

произвела осмотр и проверку 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 (_____ кгс/см²) в течение _____ мин

3 Падение давления составило _____ МПа (_____ кгс/см²)

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*).

Решение комиссии:

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

Система признается выдержавшей испытание давлением на герметичность.

Представитель заказчика _____
(подпись)

Представитель генерального подрядчика _____
(подпись)

Представитель монтажной (строительной) организации _____
(подпись)

Библиография

- [1] ПБ 03-585-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов
- [2] ПБ 09-563-03 Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств
- [3] ПУЭ Правила устройства электроустановок. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204 (7-е издание, переработанное и дополненное)
- [4] ПТЭ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6
- [5] ПТБ Правила по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Госэнергонадзором 21 декабря 1984 г
- [6] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
- [7] СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
- [8] Постановление от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- [9] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции,

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011

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.