

СОВМЕСТНЫЙ СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
СТРОИТЕЛЕЙ И НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБЩЕДОМОВОГО И ПОКВАРТИРНОГО КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ

ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ,
КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ
РАБОТ

Проект, первая редакция

Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции,
кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике
«Северо-Западный Межрегиональный Центр АВОК»

(НП «СЗ ЦЕНТР АВОК»)

Санкт-Петербург 2013

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	НП «СЗ ЦЕНТР АВОК»
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от _____ № _____ Комитетом нормативно-технической документации для объектов промышленного и гражданского назначения Национального объединения проектировщиков, протокол от _____ № _____
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от _____ № _____ Решением Совета Национального объединения проектировщиков, протокол от _____ № _____
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

Содержание

Введение	
1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Обозначения и сокращения.....	
5 Правила проектирования автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....	
5.1 Структура автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....	
5.2 Алгоритм работы автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....	
5.3 Документы, разрабатываемые при проектировании автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах и требования к ним.....	
5.4 Требования к надежности технических средств, входящих в состав автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....	

- 6 Требования к оборудованию, входящему в состав комплекса технических средств автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
 - 6.1 Первичные преобразователи.....
 - 6.2 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники.....
 - 7 Правила проведения работ по монтажу комплекса технических средств автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
 - 7.1 Общие положения
 - 7.2 Подготовка к производству работ.....
 - 7.3 Производство монтажных работ
 - 8 Требования к проведению пуско-наладочных работ автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
 - 9 Требования к проведению испытаний комплекса технических средств автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах и сдача системы в эксплуатацию.....
 - 10 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам.....
- Приложение А (справочное) Производственная документация, оформляемая при

	монтаже и наладке автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
Приложение Б	(обязательное) Форма акта сдачи-приемки в эксплуатацию автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
Приложение В	(рекомендуемое) Форма акта передачи рабочей документации для производства работ.....
Приложение Г	(рекомендуемое) Форма акта готовности объекта к производству работ по монтажу автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.....
Приложение Д	(рекомендуемое) Форма акта передачи оборудования комплекса технических средств автоматизированной системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах в монтаж.....
Приложение Е	(обязательное) Разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации.....
Библиография.....	

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения проектировщиков и 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».

Настоящий стандарт устанавливает правила проектирования и монтажа, контроль выполнения работ автоматизированных систем общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах.

Авторский коллектив: д.т.н., профессор *А.М. Гримитлин* (НП «СЗ ЦЕНТР АВОК», НП «Инженерные системы-монтаж»), *Р.Г. Крумер* (НП «СЗ ЦЕНТР АВОК», ООО «ПетроТеплоПрибор»), *Л.Р. Крумер* (ООО «ПетроТеплоПрибор»), *Гримитлина М.А.* (НП «СЗ ЦЕНТР АВОК»), *Кужанова Е.С.* (НП «СЗ ЦЕНТР АВОК»).

**СОВМЕСТНЫЙ СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ И НАЦИОНАЛЬНОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ**

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
ОБЩЕДОМОВОГО И ПОКВАРТИРНОГО
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ В
МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ**

**ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ
РАБОТ**

1 Область применения.

1.1 Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах(в дальнейшем - АСПУТ МД).

1.2 Настоящий стандарт устанавливает общие правила проектирования, монтажа АСПУТ МД и контроль выполнения работ.

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 2.109-73 «Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам»;

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

ГОСТ 12.3.032-84 «Система стандартов безопасности труда. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения;

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

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

ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ГОСТ 2.109-73 «Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам»;

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

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

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

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»;

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05-07-85 Системы автоматизации»;

СП 89.13330.2012 «Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76»;

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

СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;

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

СТО НП «АВОК» 4.3-2007(EN 834:1994), стандарт АВОК «Распределители стоимости потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов. Распределители с электрическим питанием EN 834:1994»;

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем локального управления. Монтаж, испытания и наладка. Требования, правила и методы контроля»;

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 следующие термины в соответствии с Федеральным законом №190 от 27.07.2010, ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201-89, СП 89.13330.2012 а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 автоматизированная система общедомового и поквартирного коммерческого учета тепловой энергии в многоквартирных домах (в дальнейшем - АСПУТ МД). Система, состоящая из комплекса технических средств и программного обеспечения, реализующая функции поквартирного коммерческого учета тепловой энергии (в дальнейшем – ТЭ) в многоквартирных домах.

3.2 тепловая энергия: Энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление).

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.3 потребитель тепловой энергии(потребитель): Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения, вентиляции и отопления.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.4 Индивидуальный потребитель тепловой энергии: Гражданин (или юридическое лицо),распоряжающийся частью помещений жилого или нежилого здания на правах собственности или аренды (субаренды) и пользующийся услугами центрального отопления, предоставляемыми управляющей (эксплуатирующей) организацией. [МДК4-07.2004, п.3.10]

3.5 теплоснабжение: Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.6 тепловая мощность: Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.7 передача тепловой энергии, теплоносителя: Совокупность организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих поддержание тепловых сетей в состоянии, соответствующем установленным техническими регламентами требованиям, прием, преобразование и доставку тепловой энергии, теплоносителя.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.8 коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя(коммерческий учет): Установление количества и качества тепловой энергии, теплоносителя, производимых, передаваемых или потребляемых за определенный период, с помощью приборов учета тепловой энергии, теплоносителя (далее - приборы учета) или расчетным путем в целях использования сторонами при расчетах в соответствии с договорами.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.9 система теплоснабжения: совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.

[Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ [1], статья 2]

3.9.1 система теплоснабжения здания: совокупность теплопотребляющих установок здания, технологически соединенных тепловыми сетями.

3.10 алгоритм функционирования автоматизированной системы: Алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов автоматизированной системы при выполнении ею своих функций.

[ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения», пункт 1.5]

3.10.1 алгоритм функционирования АСПУТ МД: Предписание, определяющее последовательность действий, правила обработки входных

сигналов, содержание сообщений для автоматизированной системы поквартирного коммерческого учета тепловой энергии, информации оператору, диспетчеру и т.п., обеспечивающее объективный и оперативный коммерческий учет тепловой энергии и теплоносителя, потребляемых индивидуальным потребителем в многоквартирном доме.

3.11 комплекс средств автоматизации автоматизированной системы (КСА АС), комплекс технических средств автоматизированной системы (КТС АС): Совокупность всех компонентов АС, за исключением людей.

[ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения», пункт 2.12]

3.11.1 комплекс технических средств АСПУТ МД (КТС АСПУТ МД): Оборудование, входящее в состав АСПУТ МД.

3.12 датчик: Конструктивно обособленный первичный измерительный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы.

[РМГ 29-99* [2], пункт 6.19]

3.12.1 измерительный преобразователь (ИП): Техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи.

Примечание

1 ИП или входит в состав какого-либо измерительного прибора (измерительной установки, измерительной системы и др.), или применяется вместе с каким-либо средством измерений.

2 По характеру преобразования различают аналоговые, цифро-аналоговые, аналого-цифровые преобразователи. По месту в измерительной цепи различают первичные и промежуточные преобразователи.

[РМГ 29-99* [2], пункт 6.17]

3.12.2 первичный измерительный преобразователь (ПИП): измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т.е. первый преобразователь в измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы).

Примечание

1 По характеру выходного сигнала датчики могут быть **аналоговые, дискретные, цифровые.**

2 Иногда датчики, преобразующие измеряемую величину в частоту или числоимпульсный код, называют **импульсными.**

3 В настоящем стандарте этот термин не используется.

4 Одной из основных характеристик первичных преобразователей является их **погрешности класс точности.**

[РМГ 29-99* [2], пункт 6.18]

3.12.3 погрешность средства измерений: Разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

Примечание

1 Для меры показанием является ее номинальное значение.

2 Поскольку истинное значение физической величины неизвестно, то на практике пользуются ее действительным значением.

[РМГ 29-99* [2], пункт 10.1]

3.12.4 класс точности средств измерений: Обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

Примечание

1 Класс точности дает возможность судить о том, в каких пределах находится погрешность средства измерений одного типа, но не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых с помощью каждого из этих средств. Это важно при выборе средств измерений в зависимости от заданной точности измерений.

2 Класс точности средств измерений конкретного типа устанавливают в стандартах технических требований (условий) или в других нормативных документах.

[РМГ 29-99* [2], пункт 10.15]

3.12.5 предел допускаемой погрешности средства измерений: Наибольшее значение погрешности средств измерений, устанавливаемое нормативным документом для данного типа средств измерений, при котором оно еще признается годным к применению.

Примечание

1 При превышении установленного предела погрешности средство измерений признается негодным для применения (в данном классе точности).

2 Обычно устанавливают пределы допускаемой погрешности, то есть границы зоны, за которую не должна выходить погрешность.

[РМГ 29-99* [2], пункт 10.16]

3.13 структура АСПУТ МД: Понятие, характеризующее внутреннее строение системы и описывающее устойчивые связи между ее элементами.

Примечание

1 При описании АСУ пользуются следующими видами структур, отличающимися типами элементов и связей между ними:

- функциональная (элементы - функции, задачи, операции; связи - информационные);
- техническая (элементы-устройства; связи - линии связи);
- организационная (элементы - коллективы людей и отдельные исполнители; связи - информационные, соподчинения и взаимодействия);
- алгоритмическая (элементы - алгоритмы; связи - информационные);
- программная (элементы - программные модули; связи - информационные и управляющие);
- информационная (элементы - формы существования и представления информации в системе; связи - операции преобразования информации в системе).

[ГОСТ 24.103-84 АСУ ОТУ]

2 В рабочей документации (РД) структуры АСУ приводятся на соответствующих схемах: структурной, функциональной, принципиальной, схеме соединений и т.п. (ГОСТ 34.201-89.)

3.14 надежность АСПУТ МД (надежность): Комплексное свойство сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность АСПУТ МД выполнять свои функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.

Примечание - Надежность АСПУТ МД включает свойства безотказности и ремонтпригодности АСПУТ МД, а в некоторых случаях и долговечности технических средств АСПУТ МД.

[ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения», приложение 1]

3.14.1 отказ АСПУТ МД (отказ): событие, заключающееся в нарушении хотя бы одного из требований к качеству выполнения данной функции, установленных в нормативно-технической и/или конструкторской документации на систему.

[ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения», приложение 1].

3.14.2 критерий отказа функции АСПУТ МД (критерий отказа):Признак или совокупность признаков, установленных в нормативно-технической и/или конструкторской документации и позволяющих определить наличие отказа в выполнении некоторых функций АСУ.

[ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения», приложение 1].

3.14.3 аварийная ситуация в АСПУТ МД (аварийная ситуация, нештатная ситуация – НС): Некоторое исключительное состояние системы, представляющее собой определенное сочетание отказов и/или ошибок функционирования ее элементов и способное привести к нарушениям функционирования оборудования отопительной котельной или всей котельной в целом, сопряженным с особо значительными техническими, экономическими или социальными потерями (т.е. к авариями).

[ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения», приложение 1].

3.15 показатели надежности

[ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения»].

3.15.1 безотказность: свойство АСПУТ МД непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени или наработки.

Примечание. Здесь и далее термин «объект», используемый в ГОСТ 27.002-89, заменен на АСПУТ МД в соответствии с тематикой настоящего стандарта.

3.15.2 долговечность: Свойство АСПУТ МД сохранять работоспособное состояние до наступление предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

3.15.3 Ремонтопригодность: Свойство АСПУТ МД, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

3.15.4 предельное состояние: Состояние АСПУТ МД, при котором дальнейшая эксплуатация ее недопустима или нецелесообразна, либо восстановление ее работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

3.15.5 срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации АСПУТ МД до перехода в предельное состояние.

3.15.6 наработка: Продолжительность или объем работы АСПУТ МД.

3.15.7 вероятность безотказной работы: Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ АСПУТ МД не возникнет.

3.15.8 средняя наработка до отказа: математическое ожидание наработки АСПУТ МД до первого отказа

3.16 живучесть: Способность АСПУТ МД выполнять свои основные функции при возникновении НС.

3.17 Документация на АСПУТ МД: Комплекс взаимоувязанных документов, в котором полностью описаны все решения по созданию и функционированию системы, а также документов, подтверждающих

соответствие системы требованиям технического задания и готовность ее к эксплуатации (функционированию).

[ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем», приложение 1].

3.18 проектно-сметная документация на АСПУТ МД: часть документации на АСПУТ МД, разрабатываемая для выполнения строительных и монтажных работ, связанных с созданием АСПУТ МД.

[ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем», приложение 1].

3.19 рабочая документация на АСПУТ МД: Часть документации на АСПУТ МД, необходимая для изготовления, строительства, монтажа и наладки АСПУТ МД в целом, а также входящих в систему программно-технических, программно-методических комплексов и компонентов технического, программного и информационного обеспечения.

[ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем», приложение 1].

3.20 закладная конструкция (закладной элемент): Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемые 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.).

[СНиП 3.05-07-85 «Системы автоматизации», приложение 3].

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

[СНиП 3.05-07-85 «Системы автоматизации», приложение 3].

3.22 импульсная линия связи: трубная проводка, соединяющая отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором. Она предназначена для передачи воздействий контролируемой или регулируемой технологической среды на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов, непосредственно или через разделительные среды.

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

[СНиП 3.05-07-85 «Системы автоматизации», приложение 3].

4 Обозначения и сокращения

СО- система отопления;

ГВС- система горячего водоснабжения;

Гв- расход воды;

Рпв- давление прямой воды;

Тов- температура обратной воды;

Тпв- температура прямой воды;

Примечание- Индексы в условных обозначениях величин для сетевой воды [прямой и обратной) – пвс, оvs, контура горячего водоснабжения – гвс, системы вентиляции – вент.

БД - база данных;

МП - методика поверки;

НС - нештатная ситуация;

ПО - программное обеспечение;

РЭ - руководство по эксплуатации;

ТЗ - техническое задание;

ТУ - технические условия;

ТС –теплосеть;

УУТЭ - узел учета тепловой энергии.

5 Правила проектирования АСПУТ МД

Проектирование АСПУТ МД должно проводиться на основании технического задания, согласованного исполнителем и утвержденное заказчиком.

Проектирование должно проводиться с целью создания АСПУТ МД обеспечивающей:

- объективный учет тепловой энергии, потребляемой индивидуальным потребителем в многоквартирном доме или определение его доли в общедомовом потреблении;

- мотивацию индивидуальных потребителей к экономии и эффективному использованию тепловой энергии.

АСПУТ МД, в зависимости от выбранной структуры и принципа действия, вычисляет или количество тепловой энергии, получаемой индивидуальным потребителем, или определяет его долю в общедомовом потреблении тепловой энергии.

При определении доли индивидуального потребителя в общедомовом потреблении тепловой энергии с помощью приборов, измеряющих при вертикальной разводке и расход теплоносителя на участке стояка, проходящего через помещение, либо температурный напор между поверхностью отопительного прибора и воздухом в помещении в состав проектной документации, если иное не указано в ТЗ, должна входить «Методика определения доли общедомовых затрат в системе отопления при проектировании АСПУТ МД».

5.1 Структура АСПУТ МД

При проектировании должна выбираться структура АСПУТ МД, которая обеспечивает:

- объективный поквартирный учет или определения доли индивидуального потребителя в общедомовом потреблении тепловой энергии в многоквартирном доме с пределом допускаемой погрешность, если иное не указано в ТЗ на АСПУТ МД, не более $\pm 6\%$;

- живучесть системы, т.е. при отказе отдельных элементов АСПУТ МД функционирование системы с исключением отдельных функций на время восстановления работоспособности АСПУТ МД в полном объеме.

5.2 Алгоритм работы АСПУТ МД

5.2.1 Проект АСПУТ МД должен, если иное не указано в ТЗ на проектирование, предусматривать алгоритм работы, который обеспечивает:

- надежный и объективный учет тепловой энергии, потребленной индивидуальным потребителем или его доли в общедомовом потреблении с требуемой погрешностью;

- диагностику состояния оборудования КТС, входящего в состав АСПУТ МД, и формирование сообщений о возникающих НС, нарушение необходимых требований для функционирования АСПУТ МД и т.п.

- ввод базы данных - состава системы, пределов измерения, значения коэффициентов и т.п.

- представление информации;

- ведение архивов;

5.2.2 Верхний уровень АСПУТ МД, если его наличие предусмотрено в ТЗ на проектирование АСПУТ МД (диспетчеризация), должен быть разработан на базе SCADA и обеспечивать:

- представление информации в виде мнемосхемы, таблиц, графиков, значения параметров, наличие нештатных ситуаций, первопричина аварии, время ее возникновения.

- защиту от несанкционированного доступа к управлению;

- ведение архивов параметров, нештатных ситуаций с указанием первопричины НС и времени ее возникновения.

5.3 Документы, разрабатываемые при проектировании АСПУТ МД и требования к ним

При проектировании АСПУТ МД должны быть, если иное не указано в ТЗ, разработаны следующие документы:

- комплект проектно-сметной документации;
- комплект эксплуатационной документации;
- программа и методика испытаний (компонентов, комплексов технических средств автоматизации, подсистем, систем).

5.3.1 Состав проектно-сметной документации приведен в таблице 1.

Таблица 1

Состав проектно-сметной документации

Наименование документа	Код документа по ГОСТ 34.201-89	Примечание
1 Спецификация оборудования	В4	
2 Ведомость потребности в материалах	В5	
3 Локальная смета	Б3	
4 Схема соединений внешних проводов	С4	Допускается выполнять в виде таблиц
5 Схема подключения внешних проводов	С5	
6 Таблица соединений и подключений	С6	
7 Чертеж общего вида щита (пульта)	В0	При наличии этого оборудования в составе КТС
8 Чертеж установки технических средств	СА	
9 Схема принципиальная	СБ	

Наименование документа	Код документа по ГОСТ 34.201-89	Примечание
электрическая		
10 Схема структурная КТС	С1	Допускается включать в П1
12 «Методика определения доли общедомовых затрат в системе отопления при проектировании АСПУТ МД»		Если иное не указано в ТЗ на проектирование
13 План расположения оборудования и проводок	С7	
14 Пояснительная записка	П1	

5.3.2 Требования к содержанию проектно-сметной документации

5.3.2.1 Документ «Спецификация оборудования» должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 21.110.

В этот документ должны быть включены все оборудование, изделия и материалы, входящие в состав АСПУТ МД, кроме изделий и материалов, номенклатуру и количество которых определяет монтажная организация, исходя из действующих технологических и производственных норм.

5.3.2.2 Документ «Ведомость потребности в материалах» должен содержать все сведения, необходимые для их приобретения

5.3.2.3 Документ «Локальная смета» должен содержать сведения о сметной стоимости работ, выполняемых при создании АСПУТ МД, сметной стоимости объектов, сооружаемых при создании АСПУТ МД, в соответствии с требованиями нормативных документов по определению стоимости АСПУТ МД и ее составных частей.

Примечание - При изменении сметной стоимости работ и объектов по сравнению с запланированной уточняют экономическую эффективность АСПУТ МД.

5.3.2.4 Документы «Схема соединений внешних проводок» и «Схема подключения внешних проводок» могут быть заменены документом «Таблица соединений и подключений».

В документах приводят электрические и трубные соединения между аппаратами и приборами (монтажными изделиями), установленными в щитах, пультах, установках агрегатных комплексов и т. п., а также подключения проводок к указанным техническим средствам.

5.3.2.5 Документ «Чертеж общего вида щита (пульта)» должен содержать:

- компоновку и расположения приборов, аппаратуры, текстовых или графических табло, элементов мнемосхем и монтажных изделий, устанавливаемых на фронтальной плоскости щита или рабочей плоскости пульта и на внутренних плоскостях щита или пульта;

- виды на плоскости (или их участки) щита или пульта в местах ввода электрических и трубных проводок с расположением упрощенного изображения вводных устройств;

- схему расположения шкафов или панелей в плане (в случае многошкального или многопанельного щита или пульта);

- перечень щитов (пультов) приборов, аппаратуры, монтажных изделий и материалов, помещенных на чертеже.

5.3.2.6 Документ «Чертеж установки технических средств» должен отражать требования по установке средств технического обеспечения в объеме, соответствующем требованиям ГОСТ 2.109-73 к монтажным чертежам.

5.3.2.7 Документ «Схема принципиальная электрическая».

На схеме должно быть приведено:

- состав, основные технические характеристики и взаимодействие средств технического обеспечения АСПУТ МД, предназначенных для осуществления функций управления, регулирования, защиты, измерения, сигнализации, питания и др.;

- таблицу примененных на схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами;

- необходимые текстовые пояснения;

- места установки приборов и средств автоматизации и подключения к ним электрических и трубных проводок.

5.3.2.8 Документ «Схема структурная КТС» должен содержать:

- состав комплекса технических средств и связи между этими техническими средствами или группами технических средств, объединенными по каким-либо логическим признакам (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т. д.).

При выполнении схем допускается:

- указывать основные характеристики технических средств;

- представлять структуру КТС АС (при необходимости) несколькими схемами, первой из которых является укрупненная схема КТС АСПУТ МД в целом.

5.3.2.9 Документ «План расположения оборудования и проводок».

В документе должно быть показано планы и разрезы помещений, на которых должно быть указано размещение средств технического обеспечения: датчиков с отборными устройствами, устройств связи, средств вычислительной техники, кабельных и трубных проводок и т.п. На плане указывают установочные размеры, необходимые для монтажа технических средств.

5.3.3 Состав эксплуатационной документации приведен в таблице 2.

Таблица 2

Состав эксплуатационной документации

Наименование документа	Код документа по ГОСТ 34.201-89	Примечание
1 Ведомость эксплуатационных документов	ЭД	
2 Руководство пользователя	ИЗ	
3 Инструкция по эксплуатации КТС	ИЭ	
4 Общее описание системы	ОР	
5 Формуляр	ФО	Формуляр может быть объединен с паспортом. объединенный документ должен носить название – «Формуляр»
6 Паспорт	ПС	

5.3.3.1 Документ «Ведомость эксплуатационных документов» должен содержать перечень эксплуатационных документов согласно ГОСТ 34.201.

5.3.3.2 Документ «Руководство пользователя» должен содержать разделы;

а) «введение», где должны быть указаны область применения, краткое описание возможностей, уровень подготовки пользователя,

перечень эксплуатационной документации, с которыми необходимо ознакомиться пользователю;

б) «назначение и условия применения», где должны быть указаны функции АСПУТ МД, состав базы данных, требования к подготовке специалистов и т. п.;

в) «подготовка к работе», где должны быть указаны порядок проверки работоспособности КТС;

г) «описание алгоритма», где должны быть описаны алгоритм работы АСПУТ МД;

д) «аварийные ситуации», где должны быть описаны действия в случаях нештатных ситуаций.

5.3.3.3 Документ «Инструкция по эксплуатации КТС» должен содержать разделы:

а) «общие указания», где должны быть указаны вид оборудования, для которого составлена инструкция, наименование функций АСПУТ МД, реализуемых на данном оборудовании, регламент и режимы работы оборудования по реализации функций, перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации данного оборудования;

б) «меры безопасности», где должны быть указаны правила безопасности, которые необходимо соблюдать во время подготовки оборудования к работе и при его эксплуатации;

в) «порядок работы», где должно быть указано описание работ и последовательность их выполнения;

г) «проверка правильности функционирования», где должны быть указаны содержание и краткие методики основных проверок работоспособности оборудования и правильности выполнения функций системы;

5.3.3.4 Документ «Общее описание системы» должен содержать следующие разделы:

а) «назначение системы», где должны быть указаны характеристики здания на которой используется АСПУТ МД, перечень функций, реализуемых системой;

б) «описание системы», где должны быть указаны сведения об АСПУТ МД в целом и ее частях, описана структура системы, ее функционирование, назначение ее частей и их функционирование;

в) «описание взаимосвязей АСПУТ МД с другими системами» (при необходимости), где должны быть указаны параметры протокола обмена;

г) «описание подсистем» (при необходимости);

д) «надежность», где должны быть указаны параметры надежности АСПУТ МД (средняя наработка до отказа), критерии отказа, ремонтпригодность (время восстановления работоспособного состояния).

5.3.3.5 Документ «Формуляр» должен содержать следующие разделы:

а) «общие сведения», где должно быть указано наименование и обозначение АСПУТ МД, присвоенное разработчиком, наименование разработчика (поставщика), дата ввода АСПУТ МД в эксплуатацию, общие указания персоналу по эксплуатации, требования по ведению формуляра и месте его хранения, в т. ч. перечень технической документации, с которой должен быть ознакомлен персонал;

б) «основные характеристики», где должны быть указаны функции, реализуемые АСПУТ МД, количественные и качественные характеристики системы и ее частей, описание принципов и режимов функционирования АСПУТ МД, сведения о ее взаимодействии с другими системами;

в) «комплектность», где должны быть указаны состав КТС и перечень эксплуатационных документов;

г) «свидетельство о приемке», где должны быть указаны даты подписания актов о приемке АСПУТ МД и ее частей в промышленную эксплуатацию, фамилии председателя комиссий, осуществлявшей приемку АС системы;

д) «гарантийные обязательства», где должны быть указано гарантийные обязательства поставщиков АСПУТ МД по системе в целом и частям, имеющим разные гарантийные сроки, перечень технических средств в составе КТС, имеющих гарантийные сроки службы меньше гарантийных сроков для системы;

е) «сведения о состоянии АС» где должны быть указаны сведения о неисправностях, в том числе дату, время, характер, причину возникновения и лица, устранившие неисправность, замечания по эксплуатации и аварийным ситуациям, принятые меры, сведения о проведении проверок измерительных устройств, сведения о ремонте технических средств и изменениях в программном обеспечении с указанием основания, даты и содержания изменения, сведения о выполнении регламентных (профилактических работ и их результатах), сведения о рекламациях;

ж) «сведения о рекламациях», где должны быть указаны сведения о рекламациях с указанием номера, даты, краткого содержания рекламационного акта, а также сведения об устранении замечаний, указанных в акте.

5.3.3.6 Документ «Паспорт» должен содержать разделы:

а) «общие сведения» где должно быть указано наименование и обозначение АСПУТ МД, присвоенное разработчиком, наименование разработчика (поставщика) и другие сведения об АСПУТ МД;

б) «основные характеристики АСПУТ МД», где должны быть указаны сведения о составе функций, реализуемых АСПУТ МД, описание

принципа функционирования АСПУТ МД, общий регламент и режимы функционирования АСПУТ МД и сведения о возможности изменения режимов ее работы;

в) «комплектность», где должно быть указаны все непосредственно входящие в состав АСПУТ МД комплексы технических средств, ЗИП и эксплуатационные документы;

г) «свидетельство о метрологической аттестации», где должна быть указана дата метрологической аттестации системы, отметка и фамилия Госповерителя»;

д) «свидетельство (акт) о приемке», где должна быть указана дата подписания акта о приемке АСПУТ МД в промышленную эксплуатацию и фамилии лиц, подписавших акт;

е) «гарантии изготовителя (поставщика)», где должны быть указаны сроки гарантии АСПУТ МД в целом и ее отдельных составных частей, если эти сроки не совпадают со сроками гарантии АСПУТ МД в целом;

ж) «сведения о рекламациях», где должны регистрироваться все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры принятые по рекламациям.

5.4 Требования к надежности технических средств, входящих в состав АСПУТ МД

При проектировании АСПУТ МД должны выбираться технические средства, имеющие следующие параметры надежности:

5.4.1 Средняя наработка на отказ технических средств, входящих в состав АСПУТ МД, должна быть не менее 75 000 часов.

5.4.2 Срок службы технических средств, входящих в состав АСПУТ МД, должен быть не менее 10 лет.

5.4.3 При отсутствии оборудования с требуемыми параметрами надежности, в АСПУТ МД должно быть выполнено резервирование подобного оборудования или это оборудование должно поставляться в

комплекте ЗИП в количестве, необходимом для обеспечения требуемой надежности.

6 Требования к оборудованию, входящему в состав КТС АСПУТ МД

Все оборудование входящее в состав КТС, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСПУТ МД, должно быть устойчиво:

- к воздействию температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре (25 ±10) °С.

- к воздействию вибрации частотой (10-55) Гц, амплитудой не более 0,15 мм.

Все оборудование входящее в состав КТС, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСПУТ МД, в упаковке для транспортирования должно выдерживать воздействия:

- синусоидальных вибраций в диапазоне от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения до 0,35 мм;

- температуры окружающего воздуха от минус 40 до 50 °С;

- относительной влажности (95 ± 3)% при температуре 35 ОС.

6.1 Первичные преобразователи.

Первичные преобразователи (датчики) должны быть включены в реестр средств измерений, иметь сертификаты на соответствие стандартам по безопасности и электромагнитной совместимости.

6.1.1 Степень защиты корпуса первичных преобразователей должна быть не ниже IP44.

6.2 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники.

Вторичные измерительные приборы и контроллеры, должны иметь сертификаты на соответствие стандартам по безопасности и электромагнитной совместимости.

Если контроллеры осуществляют функции измерения параметров, формирования команд на регулирование, обеспечивают защиты и блокировки, то они должны быть включены в реестр средств измерений.

Степень защиты корпуса вторичных измерительных приборов и контроллеров должна быть не ниже IP44.

7 Правила проведения работ по монтажу КТС АСПУТ МД

7.1 Общие положения

7.1.1 При производстве работ по монтажу КТС АСПУТ МД (далее – монтажу) должны соблюдаться требования настоящего стандарта, проектной документации и инструкций по монтажу предприятий изготовителей оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД.

7.1.2 Работы по монтажу должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, проектом производства работ (ППР), а также с технической документацией предприятий-изготовителей.

7.1.3 Окончанием работ по монтажу является проведение проверки качества монтажа испытаний и составление акта согласно приложения Б.

7.2 Подготовка к производству работ

7.2.1 Общие требования

7.2.1.1 Монтажу АСПУТ МД должна предшествовать подготовка в соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004 и настоящего стандарта.

7.2.1.2 В ходе общей организационной-технической подготовки должны быть определены заказчиком и согласованы с подрядчиком:

а) условия комплектования объекта приборами, средствами автоматизации, изделиями и материалами, средствами вычислительной техники, поставляемыми заказчиком;

б) перечень приборов, средств вычислительной техники монтируемых с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-изготовителей;

в) условия транспортирования крупногабаритного оборудования к месту монтажа (при его наличии).

В рамках общей организационно-технической подготовки заказчиком и подрядчиком должны быть предусмотрены мероприятия, в соответствии с проектной документацией, обеспечивающие создание для КТС АСПУТ МД окружающей среды согласно требованиям документации на это оборудование.

7.2.1.3 При подготовке подрядчика к производству работ должны быть:

а) получена рабочая документация, согласно требованиям настоящего стандарта;

б) разработан и утвержден план производства работ;

в) произведена приемка строительной и технологической готовности здания к монтажу КТС АСПУТ МД;

г) произведена приемка оборудования (КТС АСПУТ МД), изделий и материалов от заказчика;

д) произведена, при необходимости, сборка укрупненных узлов КТС АСПУТ МД;

е) выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности.

7.2.1.4 В рабочей документации АСПУТ МД, принимаемой к производству работ, монтажная организация, кроме соответствия настоящему стандарту, должна проверить следующее:

а) взаимоувязки с технологической, электротехнической, сантехнической и другой рабочей документацией;

б) указания категорий трубных проводок.

7.2.1.5 Приемку строительной и технологической готовности к монтажу АСПУТ МД допускается осуществлять поэтапно по отдельным законченным частям здания.

7.2.1.6 Транспортировка КТС АСПУТ МД на объект и хранение до начала проведения работ по монтажу должны осуществляться строго в соответствии с требованиями предприятий изготовителей этого оборудования.

7.2.2 Приемка здания под монтаж

7.2.2.1 До начала монтажа КТС АСПУТ МД в здании должны быть выполнены все строительные работы, предусмотренные рабочей документацией и планом производства работ.

7.2.2.2 В помещениях, предназначенных для установки КТС АСПУТ МД, должны быть закончены строительные и отделочные работы, произведена разборка опалубок, строительных лесов и подмостей, не требующихся для монтажа систем автоматизации, а также убран мусор.

7.2.2.3 Помещения, предназначенные для установки КТС АСПУТ МД, должны быть оборудованы системами отопления, вентиляции, смонтированными по постоянной схеме, иметь остекление и дверные запоры. В помещениях должна поддерживаться температура не ниже 18°C.

После сдачи указанных помещений под монтаж систем автоматизации в них не допускается производство строительных работ и монтаж санитарно-технических систем.

7.2.2.4 В случае наличия в составе КТС АСПУТ МД оборудования, требующие особые условия в части окружающего воздуха – температура, отсутствие пыли, влажность и т.п., то в помещениях, где это оборудование должно монтироваться должны быть установлены кондиционеры и тщательно убрана пыль.

7.2.2.5 Заземляющая сеть для оборудования КТС АСПУТ МД должна отвечать требованиям предприятий - изготовителей этих технических средств.

7.2.2.6 Приемка объекта оформляется актом готовности объекта к производству работ по монтажу согласно приложению Б.

7.2.3 Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации.

7.2.3.1 Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации осуществляется в соответствии договором на проведение монтажно-наладочных работ.

7.2.3.2 Принимаемое оборудование, материалы и изделия должны соответствовать спецификациям рабочей документации, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяются комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

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

7.2.3.3 Оборудование, изделия и материалы должны передаваться в монтаж комплектно на узел, блок АСПУТ МД в соответствии с рабочей документацией.

7.2.3.4 Оборудование, на которое истек нормативный срок хранения, указанный в ГОСТе или технических условиях, принимается в монтаж только после проведения ревизии, исправления дефектов, испытаний.

Средства измерения, на которые окончание срока поверки наступает менее чем через 12 месяцев, должны пройти повторную поверку.

Результаты проведенных работ должны быть занесены в формуляры, паспорта и другую сопроводительную документацию, указанную в п. 7.2.3.2 настоящего стандарта, или должен быть составлен акт о проведении указанных работ.

7.2.3.5 Оборудование, изделия и материалы, принятые в монтаж, должны храниться в соответствии с требованиями ГОСТа или технических условий.

7.3 Производство монтажных работ

7.3.1 Общие требования

7.3.1.1 Монтаж КТС АСПУТ МД производится в соответствии с рабочей документацией с учетом требований предприятий - изготовителей оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД, предусмотренных техническими условиями или инструкциями по эксплуатации этого оборудования.

7.3.1.2 Работы по монтажу систем автоматизации должны осуществляться в две стадии (этапа):

а) на первой стадии следует выполнять:

- заготовку монтажных конструкций, узлов и блоков, элементов электропроводок и их укрупнительную сборку вне зоны монтажа;

- проверку наличия закладных конструкций, проемов, отверстий в строительных конструкциях и элементах зданий, закладных конструкций и отборных устройств на технологическом оборудовании и трубопроводах, наличия заземляющей сети;

- закладку в сооружаемые фундаменты, стены, полы и перекрытия труб и глухих коробов для скрытых проводок;

- разметку трасс и установку опорных и несущих конструкций для электрических и трубных проводок, исполнительных механизмов, приборов.

б) на второй стадии необходимо выполнять:

- прокладку трубных и электрических проводок по установленным конструкциям, установку щитов, пультов, приборов и средств автоматизации, подключение к ним трубных и электрических проводок, индивидуальные испытания.

7.3.1.3 Смонтированное оборудование, входящее в состав КТС АСПУТ МД, конструкции, электрические и трубные проводки, подлежащие заземлению согласно рабочей документации, должны быть присоединены к контуру заземления (защитное заземление). При наличии соответствующего требования предприятий-изготовителей оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД, это оборудование должно быть присоединено к контуру рабочего заземления.

7.3.2 Монтаж конструкций

7.3.2.1 Разметку мест установки конструкций для приборов и средств автоматизации следует выполнять в соответствии с рабочей документацией.

При разметке должны учитываться следующие требования:

- при установке конструкций не должны быть нарушены скрытые проводки, прочность и огнестойкость строительных конструкций (оснований);

- должна быть исключена возможность механического повреждения смонтированных приборов.

7.3.2.2 Расстояние между опорными конструкциями на горизонтальных и вертикальных участках трассы для прокладки трубных и электрических проводок.

7.3.2.3 Опорные конструкции должны быть параллельны между собой, а также параллельны или перпендикулярны (в зависимости от вида конструкций) строительным конструкциям (основаниям).

7.3.2.4 Конструкции для приборов, устанавливаемых на стене, должны быть перпендикулярны стенам. Стойки, устанавливаемые на полу, должны быть выверены по отвесу или уровню. При установке рядом двух или более стоек они должны быть скреплены между собой разъемными соединениями.

7.3.2.5 Монтаж коробов и лотков должен выполняться укрупненными блоками, собранными в монтажно-заготовительных мастерских.

7.3.2.6 Крепление коробов и лотков к опорным конструкциям и соединение их между собой должно быть болтовое или на сварке.

При болтовом соединении должна быть обеспечена плотность соединения коробов и лотков между собой и с опорными конструкциями, а также обеспечена надежность электрического контакта.

При соединении сваркой не допускается прожог коробов и лотков.

7.3.2.7 Расположение коробов после их установки должно исключить возможность скопления в них влаги.

7.3.2.8 В местах пересечения осадочных и температурных швов зданий и сооружений, а также на наружных установках короба и лотки должны иметь компенсирующие устройства.

7.3.2.9 Все конструкции должны быть окрашены согласно указаниям, приведенным в рабочей документации.

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

7.3.3 Трубные проводки

7.3.3.1 Настоящий стандарт распространяются на монтаж трубных проводок АСПУТ МД (импульсных, командных, питающих, обогревающих, охлаждающих, вспомогательных и дренажных).

Правила не распространяются на монтаж трубных проводок внутри щитов и пультов.

7.3.3.2 Выбор конкретного сортамента труб в зависимости от свойств транспортируемой среды, величины измеряемых параметров, видов передаваемых сигналов и расстояний между соединяемыми приборами должен осуществляться в соответствии с рабочей документацией.

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

7.3.3.4 Трубные проводки всех назначений следует прокладывать на расстоянии, обеспечивающем удобство монтажа и эксплуатации.

В пыльных помещениях трубные проводки должны быть проложены в один слой на расстояниях от стен и перекрытий, допускающих производить механическую очистку пыли.

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

7.3.3.6 Все трубные проводки, заполняемые средой с температурой выше 60°C, проложенные на высоте менее 2,5 м от пола, должны быть ограждены.

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

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

- импульсные к манометрам для всех статических давлений, мембранным или трубным тягонапоромерам, газоанализаторам - 1:50;

- импульсные к расходомерам пара, жидкости, воздуха и газа, регуляторам уровня - 1:10;

Уклоны обогревающих трубных проводок должны соответствовать требованиям к системам отопления. Трубные проводки, требующие различных уклонов, закрепляемые на общих конструкциях, следует прокладывать по наибольшему уклону.

7.3.3.8 В рабочей документации должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие компенсацию тепловых удлинений трубных проводок. Для случаев, когда рабочей документацией предусмотрена самокомпенсация температурных удлинений трубных проводок на поворотах и изгибах, в ней должно быть указано, на каких расстояниях от поворота (изгиба) следует закреплять трубы.

7.3.3.9 Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий должны иметь П-образные компенсаторы. Места установки компенсаторов и их число должны быть указаны в рабочей документации.

7.3.3.10 На трубных проводках, прокладываемых с уклоном, устройства температурной компенсации следует располагать так, чтобы исключалась возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата.

7.3.3.11 Монтаж трубных проводок должен обеспечивать: прочность и плотность проводок, соединений труб между собой и присоединений их к арматуре, приборам и средствам автоматизации; надежность закрепления труб на конструкциях.

7.3.3.12 Закрепление трубных проводок на опорных и несущих конструкциях должно производиться нормализованными крепежными деталями: крепление трубных проводок приваркой запрещается. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

7.3.3.13 Не разрешается закрепление трубных проводок на внешней стороне щитов, корпусах приборов и средств автоматизации.

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

Закрепление трубных проводок на не разбираемом технологическом оборудовании допускается по согласованию с заказчиком. Трубные проводки в местах подхода к оборудованию должны иметь разъемные соединения.

7.3.3.14 Трубные проводки должны быть закреплены:

- на расстояниях не более 200 мм от точек начала и конца ответвления;

- по обе стороны поворотов (изгибов труб) на расстояниях, обеспечивающих самокомпенсацию тепловых удлинений трубных проводок;

- по обе стороны арматуры отстойных и прочих сосудов, если арматура и сосуды не закреплены (при длине соединительной линии с

какой-либо стороны сосуда менее 250 мм крепление трубы к несущей конструкции не производится);

- по обе стороны П-образных компенсаторов на расстояниях 250 мм от их изгиба при установке компенсаторов в местах перехода трубных проводок через температурные швы в стенах.

7.3.3.15 Изменение направления трубных проводок, как правило, должно выполняться соответствующим изгибом труб. Допускается для изменения направления трассы труб применять стандартизированные или нормализованные гнутые элементы.

7.3.3.16 Способы гнутья труб выбираются монтажной организацией.

Изогнутые трубы должны отвечать следующим основным требованиям:

а) на изогнутой части труб не должно быть складок, трещин, смятий и т. п.;

б) овальность сечения труб в местах изгиба допускается не более 10%.

7.3.3.17 Минимальный радиус внутренней кривой изгиба труб должен быть:

а) для полиэтиленовых труб, изгибаемых в холодном состоянии:

- не менее 6 Dн, где Dн - наружный диаметр для полиэтилена низкой плотности (ПНП);

- не менее 10 Dн, для полиэтилена высокой плотности (ПВП);

б) для полиэтиленовых труб, изгибаемых в горячем состоянии, - не менее 30 Dн;

в) для поливинилхлоридных пластифицированных труб (гибких), изгибаемых в холодном состоянии, - не менее 3 Dн;

г) для стальных труб, изгибаемых в холодном состоянии, - не менее 40 Dн, а изгибаемых в горячем состоянии, - не менее 3 Dн;

д) для отожженных медных труб, изгибаемых в холодном состоянии, - не менее 2 Dн;

е) для отоженных труб из алюминия и алюминиевых сплавов при изгибании их в холодном состоянии - не менее 3 Дн.

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

7.3.3.19 Присоединение трубных проводок к закладным конструкциям технологического оборудования и трубопроводов, ко всем приборам, средствам автоматизации, щитам и пультам должно осуществляться разъемными соединениями.

7.3.3.20 Для разъемных соединений и присоединений трубных проводок должны применяться нормализованные резьбовые соединения. При этом для труб из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов должны применяться соединительные части, специально предназначенные для этих труб.

7.3.3.21 Запрещается располагать соединения труб любого типа:

- на компенсаторах; на изогнутых участках;
- в местах крепления на опорных и несущих конструкциях;
- в проходах через стены и перекрытия зданий и сооружений;
- в местах, недоступных для обслуживания при эксплуатации.

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

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

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

7.3.3.24 Резиновые трубы или трубы из иного эластичного материала, соединяющие трубные проводки с приборами и средствами автоматизации, должны быть надеты на всю длину присоединительных наконечников.

Трубы должны быть проложены без перегибов, свободно.

7.3.3.25 Арматура (вентили, краны, редукторы и т. п.), устанавливаемая на трубных проводках из медных, алюминиевых и пластмассовых труб, должна быть жестко укреплена на конструкциях.

7.3.3.26 Все трубные проводки должны быть замаркированы. Маркировочные знаки, наносимые на бирки, должны соответствовать маркировке трубных проводок, приведенной в рабочей документации.

7.3.3.27 Нанесение защитных покрытий должно производиться по хорошо очищенной и обезжиренной поверхности труб. Цвет окраски трубных проводок должен быть указан рабочей документацией.

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

7.3.3.28 При монтаже пластмассовых труб необходимо применять минимальное количество соединений, максимально используя строительную длину труб.

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

В местах соприкосновения с острыми кромками металлических конструкций и крепежных деталей пластмассовые трубы необходимо

защищать прокладками (резина, поливинилхлорид), выступающими на 5 мм по обе стороны от кромок опор и крепежных скоб.

Детали крепления необходимо устанавливать так, чтобы не деформировать сечение пластмассовых труб.

7.3.3.30 Компенсация температурных изменений длины пластмассовых трубных проводок должна быть обеспечена за счет рациональной расстановки подвижных (свободных) и неподвижных (жестких) креплений и изогнутых элементов самой трубной проводки.

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

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

Во всех остальных случаях, где допускается перемещение труб в осевом направлении, следует применять подвижные крепления.

7.3.3.32 Крепление пластмассовых труб и пневмокабелей на поворотах не допускается.

Вершина поворота при горизонтальной прокладке должна лежать на плоской сплошной опоре. На расстоянии 0,5-0,7 м от вершины поворота пластмассовые трубы должны быть закреплены подвижными креплениями.

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

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

Участки труб длиной до 1 м у приборов, исполнительных механизмов и средств автоматизации, установленных на технологических трубопроводах и аппаратах, допускается не защищать.

7.3.3.35 Наружная трубная проводка из пластмассовых труб должна быть защищена от попадания прямых солнечных лучей.

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

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

Трубы из короба выводятся через отверстия в его стенке или дне. В отверстия должны быть установлены пластмассовые втулки.

7.3.3.37 Расстояния между местами крепления пластмассовых труб или пучков из них должны быть не более указанных в таблице 3.

7.3.3.38 Трубные проводки из пластмассовых труб, по которым транспортируются жидкости или влажные газы, а также пластмассовые трубы при температуре окружающей или заполняющей среды 40°C и выше, должны прокладываться на горизонтальных участках на сплошных несущих конструкциях, а на вертикальных участках расстояние между креплениями должно быть уменьшено вдвое по сравнению с указанным в таблице 3.

Таблица 3

Расстояния между местами крепления пластмассовых труб или пучков из них

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

7.3.3.39 При присоединении к приборам, аппаратуре и переборочным соединениям (с учетом допускаемых радиусов изгиба) пластмассовые трубы должны иметь запас не менее 50 мм на случай возможных повреждений при многократном перемонтаже присоединений.

7.3.3.40 При монтаже металлических трубных проводок допускается применение любых способов сварки, обеспечивающих качественное выполнение соединений, если вид или способ сварки не оговорен рабочей документацией.

7.3.3.41 Неразъемное соединение медных труб должно осуществляться пайкой.

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра, а также проведения гидравлического или пневматического испытания.

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

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

7.3.4 Электропроводки

Электрооборудование при монтаже, разборке и ревизии не подлежит, за исключением случаев, когда это предусмотрено техническими условиями на это оборудование.

Разборка оборудования, поступившего опломбированным с предприятия-изготовителя, запрещается.

При производстве работ электромонтажная организация должна выполнять требования ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.3.032-84 и Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. При введении на объекте эксплуатационного режима обеспечение пожарной безопасности является обязанностью заказчика.

7.3.4.1 Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах

Конструкция и степень защиты лотков и коробов, а также способ прокладки проводов и кабелей на лотках и в коробах (россыпью, пучками, многослойно и т. п.) должны быть указаны в проекте.

Способ установки коробов не должен допускать скопления в них влаги. Применяемые короба для открытых электропроводок должны иметь, как правило, съемные или открывающиеся крышки.

При скрытых прокладках следует применять глухие короба.

Провода и кабели, прокладываемые в коробах и на лотках, должны иметь маркировку в начале и конце лотков и коробов, а также в местах подключения их к электрооборудованию, а кабели, кроме того, также на поворотах трассы и на ответвлениях.

7.3.4.2 Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах

Применяемые для электропроводок стальные трубы должны иметь внутреннюю поверхность, исключающую повреждение изоляции проводов при их затягивании в трубу и антикоррозионное покрытие наружной поверхности. В местах выхода проводов из стальных труб следует устанавливать изоляционные втулки.

В местах пересечения трубами температурных и осадочных швов должны быть выполнены компенсирующие устройства в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

Крепление стальных труб электропроводки непосредственно к технологическим трубопроводам, а также их приварка непосредственно к различным конструкциям не допускаются.

Провода и кабели в трубах должны лежать свободно, без натяжения. Диаметр труб следует принимать в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

7.3.4.3 Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах

Прокладку неметаллических (пластмассовых) труб для затяжки в них проводов и кабелей необходимо производить в соответствии с рабочими чертежами при температуре воздуха не ниже минус 20 и не выше плюс 60° С.

Крепление прокладываемых открыто неметаллических труб должно допускать их свободное перемещение (подвижное крепление) при линейном расширении или сжатии от изменения температуры окружающей среды.

Соединение пластмассовых труб должно быть выполнено:

- полиэтиленовых - плотной посадкой с помощью муфт, горячей обсадкой в раструб, муфтами из термоусаживаемых материалов, сваркой;

- поливинилхлоридных - плотной посадкой в раструб или с помощью муфт. Допускается соединение склеиванием.

7.3.4.4 Присоединение однопроволочных медных жил проводов и кабелей сечением 0,5 и 0,75 мм² и многопроволочных медных жил сечением 0,35; 0,5; 0,75 мм² к приборам, аппаратам, сборкам зажимов должно, как правило, выполняться пайкой, если конструкция их выводов позволяет это осуществить (неразборное контактное соединение).

При необходимости присоединения однопроволочных и многопроволочных медных жил указанных сечений к приборам, аппаратам и сборкам зажимов, имеющим выводы и зажимы для присоединения проводников под винт, болт или пружину (разборное контактное соединение), жилы этих проводов и кабелей должны оконцовываться наконечниками.

Однопроволочные медные жилы проводов и кабелей сечением 1; 1,5; 2,5; 4 мм² должны, как правило, присоединяться непосредственно под винт или болт, а многопроволочные провода этих же сечений - с помощью наконечников или непосредственно под винт или болт.

При этом жилы однопроволочных и многопроволочных проводов и кабелей, в зависимости от конструкции выводов и зажимов приборов, аппаратов иборок зажимов, оконцовываются кольцом или штырем; концы многопроволочных жил (кольца, штыри) должны пропаиваться, штыревые концы могут спрессовываться штифтовыми наконечниками.

Если конструкция выводов и зажимов приборов, аппаратов,борок зажимов требует или допускает иные способы присоединения однопроволочных и многопроволочных медных жил проводов и кабелей, должны применяться способы присоединения, указанные в соответствующих стандартах и технических условиях на эти изделия.

Присоединение алюминиевых жил проводов и кабелей сечением 2,0 мм² и более к приборам, аппаратам, сборкам зажимов должно осуществляться только зажимами, позволяющими выполнить непосредственное присоединение к ним алюминиевых проводников соответствующих сечений.

Присоединение однопроволочных жил проводов и кабелей (под винт или пайкой) допускается осуществлять только к неподвижным элементам приборов и аппаратов.

Присоединение жил проводов и кабелей к приборам, аппаратам и средствам автоматизации, имеющим выводные устройства в виде штепсельных разъемов, должны выполняться посредством многопроволочных (гибких) медных проводов или кабелей, прокладываемых от сборок зажимов или соединительных коробок до приборов и средств автоматизации.

7.3.4.5 Смонтированные электропроводки систем автоматизации должны быть подвергнуты внешнему осмотру, которым устанавливается соответствие смонтированных проводок рабочей документации и требованиям настоящих правил. Электропроводки, удовлетворяющие указанным требованиям, подлежат проверке на сопротивления изоляции.

7.3.4.6 Измерение сопротивления изоляции электропроводок систем автоматизации (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т. п.) производится мегомметром на напряжение 500В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 100 МОм.

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

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

По результатам измерения сопротивления изоляции составляется акт.

7.3.5 Прокладка волоконно-оптического кабеля

Прокладка волоконно-оптических кабелей (ВОК) выполняется аналогично п.п.7.3.3 и 7.3.4 настоящего стандарта.

Оптические кабели допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе совместно с другими проводками АСПУТ МД.

7.3.6 Щиты и пульты

Щиты и пульты должны передаваться заказчиком в законченном для монтажа виде с аппаратурой, арматурой и установочными изделиями, с электрической и трубной внутренней проводками, подготовленными к подключению внешних электрических и трубных проводок и приборов, а также с крепежными изделиями для сборки и установки щитов и пультов в котельной и в помещении диспетчерской.

7.3.7 Приборы

7.3.7.1 В монтаж должны приниматься приборы проверенные с оформлением соответствующих протоколов.

В целях обеспечения сохранности приборов и оборудования от поломки, разуконплектования и хищения монтаж их должен выполняться после письменного разрешения генподрядчика (заказчика).

7.3.7.2 Проверка приборов производится заказчиком или привлекаемыми им специализированными организациями, выполняющими работы по наладке приборов, принятыми в этих организациях, с учетом требований инструкций Госстандарта и предприятий-изготовителей.

7.3.7.3 Приборы, принимаемые в монтаж после проверки, должны быть подготовлены для доставки к месту монтажа, присоединительные устройства защищены от попадания в них влаги, грязи и пыли.

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

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

7.3.7.5 В местах установки приборов, малодоступных для монтажа и эксплуатационного обслуживания, должно быть до начала монтажа закончено сооружение лестниц, колодцев и площадок в соответствии с рабочей документацией.

7.3.7.6 Приборы должны устанавливаться при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, оговоренных в монтажно-эксплуатационных инструкциях предприятий-изготовителей.

7.3.7.7 Присоединение к приборам внешних трубных и электрических проводок должно осуществляться в соответствии с требованиями технической документации на эти приборы и средства автоматизации.

7.3.7.8 Крепление приборов и средств автоматизации к металлическим конструкциям должно осуществляться способами, предусмотренными конструкцией приборов и средств автоматизации и деталями, входящими в их комплект.

Если в комплект отдельных приборов и средств автоматизации крепежные детали не входят, то они должны быть закреплены нормализованными крепежными изделиями.

При наличии вибраций в местах установки приборов резьбовые крепежные детали должны иметь приспособления, исключающие самопроизвольное их отвинчивание (пружинные шайбы, контргайки, шплинты и т. п.).

7.3.7.9 Отверстия приборов, предназначенные для присоединения трубных и электрических проводок, должны оставаться заглушенными до момента подключения проводок.

7.3.7.10 Корпуса приборов и средств автоматизации, выполненные из электропроводящих материалов, должны быть заземлены в соответствии с требованиями инструкций предприятий-изготовителей.

7.3.7.11 Рабочие части поверхностных преобразователей термопреобразователей сопротивления должны плотно прилегать к контролируемой поверхности.

Перед установкой этих приборов место соприкосновения их с трубопроводами и оборудованием должно быть очищено от окалины и зачищено до металлического блеска.

7.3.7.12 Приборы для измерения давления воды по возможности должны быть установлены на одном уровне с местом отбора давления; если это требование невыполнимо, рабочей документацией должна быть определена методика определения величины поправки к показаниям прибора, вводимой в составе базы данных в контроллер.

7.3.7.13 Монтаж прочего оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД должен осуществляться по технической документации предприятий-изготовителей.

7.3.8 Требования к установке приборов на технологическом оборудовании и трубопроводах

7.3.8.1 Установка сужающих устройств в трубопроводах должна производиться согласно рабочим чертежам.

7.3.8.2 Перед установкой сужающего устройства должна быть произведена сверка с проектными данными и комплектовочной ведомостью:

- а) диаметра трубопровода и места установки;
- б) марки материала сужающего устройства;
- в) направления потока.

7.3.8.3 Установка сужающего устройства должна производиться так, чтобы в рабочем состоянии обозначения на его корпусе были доступны для осмотра.

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

7.3.8.3 Сужающие устройства, устанавливаемые на трубопроводах, необходимо монтировать с соблюдением основных технических требований:

а) должны быть выдержаны указанные в рабочей документации длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;

б) установка фланцев должна производиться так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопроводов.

Расстояние между плоскостями фланцев должно быть равно строительной длине сужающего устройства с учетом места для прокладок с обеих сторон;

в) трубопровод перед сужающим устройством должен быть очищен от грязи, следов сварки и внутренних выступов, искажающих форму потока; на внутренней поверхности участка трубопровода длиной, равной двум наружным диаметрам его, перед и за сужающим устройством не должно быть никаких уступов, а также заметных невооруженным глазом неровностей (вмятин, сварочного грата и т. п.);

г) должна быть обеспечена соосность трубопровода и сужающего устройства, а также перпендикулярность торца сужающего устройства оси трубопровода;

д) направление стрелки, указанной на сужающем устройстве, должно совпадать с направлением потока вещества, заполняющего трубопровод; острая кромка диафрагмы, округленная часть сопла или трубы Вентури должны быть направлены против потока измеряемой среды;

е) уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь технологических трубопроводов.

7.3.8.4 Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления и отборы от сужающих устройств на горизонтальных и наклонных трубопроводах должны располагаться:

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

7.3.8.5 Преобразователи расхода и расходомеры, встраиваемые в трубопроводы, необходимо монтировать с соблюдением следующих основных требований:

а) установка преобразователей производится после окончания монтажа и тщательной очистки трубопровода; испытание трубопровода и счетчика производится одновременно;

б) должны быть выдержаны указанные в рабочей документации длины прямых участков трубопровода до и после сужающего устройства;

в) установка фланцев должна производиться так, чтобы плоскости фланцев были между собой параллельны и перпендикулярны оси трубопроводов.

7.3.8.6 Трубопроводы в местах установки преобразователей расхода должны иметь байпасные линии с соответствующей запорной арматурой.

7.3.8.7 Если условный диаметр преобразователя расхода отличается от диаметра трубопровода, установка преобразователя расхода должна производиться посредством конфузоров (диффузоров). При этом запорная арматура должна быть установлена на основном трубопроводе. Применение переходных фланцев запрещается.

7.3.9 Проверка качества монтажа

7.3.9.1 К приемке рабочей комиссии предъявляется смонтированное оборудование КТС АСПУТ МД в объеме, предусмотренном рабочей документацией, и прошедшие индивидуальные испытания.

7.3.9.2 При индивидуальном испытании следует проверить:

а) соответствие смонтированного оборудования КТС АСПУТ МД рабочей документации и требованиям настоящего стандарта;

б) трубные проводки на прочность и плотность, а при необходимости — дополнительным пневматическим испытаниям на герметичность с определением падения давления во время испытания;

в) сопротивления изоляции электропроводок;

г) непрерывность (сохранность) цепей заземления металлоконструкций, подключенных к контуру защитного заземления; отсутствие подключения к рабочему контуру заземления посторонних технических средств;

д) измерения степени затухания сигналов в волокнах смонтированного оптического кабеля (по специальной инструкции).

7.3.9.3 При проверке смонтированных систем на соответствие рабочей документации проверяется соответствие мест установки приборов и средств автоматизации, их типов и технических характеристик спецификации оборудования, соответствие требованиям настоящего стандарта и требованиям предприятий изготовителей этого оборудования.

7.3.9.4 Допускается передача смонтированного оборудования под наладку отдельными системами или отдельными частями комплекса (например, диспетчерских и операторских и т. п.), которые могут функционировать автономно и их целесообразно после наладки сдавать в постоянную эксплуатацию (или ввода объекта в эксплуатацию по временной схеме). Сдача таких отдельных систем также оформляется актами с указанием в них наименований сдаваемых систем или частей.

7.3.9.5 Передача смонтированного оборудования под наладку оформляется актом, к которому прилагается исполнительная документация в составе:

- рабочая документация с внесенными в нее изменениями, оформленными разрешением от проектной организации;
- акты испытаний трубных и электрических проводок;
- акты испытаний электропроводок;
- ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации.

7.3.10 Испытания трубных проводок

7.3.10.1 Полностью смонтированные трубные проводки должны испытываться на прочность и плотность.

7.3.10.2 Величина пробного (испытательного) давления на прочность и плотность в трубных проводках (импульсных, питающих, обогревающих, дренажных, вспомогательных и командных систем гидроавтоматики) должна быть:

а) при рабочих давлениях P_r до 0,5 МПа (5 кгс/см²) — $1,5 P_r$, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²);

б) при рабочих давлениях свыше 0,5 МПа (5 кгс/см²) — $1,25 P_r$, но не менее $P_r + 0,3$ МПа (3 кгс/см²);

в) трубные проводки, предназначенные для работы под низким вакуумом, должны испытываться давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см²).

7.3.10.3 Командные и питающие трубные проводки, заполняемые воздухом при рабочем давлении $P_r = 0,14$ МПа (1,4 кгс/см²), следует испытывать на прочность и плотность пневматическим способом пробным давлением 0,3 МПа (3 кгс/см²). Питающие трубные проводки, подводящие сжатый воздух P_r до 1 МПа (10 кгс/см²), испытывают пробным давлением не менее $P_{п.д} = 1,25 P_r$.

7.3.10.4 Манометры, применяемые для испытаний, должны иметь:

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

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

7.3.10.6 Испытания пластмассовых трубных проводок разрешается производить не ранее чем через 3 ч после выполнения последней сварки труб.

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

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

7.3.10.8 Продувка трубных проводок должна производиться сжатым воздухом или инертным газом, осушенным и очищенным от масла и пыли. Трубные проводки АСПУТ МД допускается продувать и промывать рабочей средой.

7.3.10.9 Продувка трубных проводок должна производиться давлением, равным рабочему, но не более 0,6 МПа (6 кгс/см²). При необходимости продувки под давлением более 0,6 МПа (6 кгс/см²) продувку следует выполнять в соответствии с указаниями, приведенными в специальных схемах по продувке технологических или инженерных трубопроводов, согласованных с заказчиком. Продувку следует производить в течение 10 мин до появления чистого воздуха. Продувку трубных проводок, работающих при давлении до 0,1 МПа (1 кгс/см²) или абсолютном давлении от 0,001 до 0,095 МПа (от 0,01 до 0,95 кгс/см²), следует производить воздухом давлением не более 0,1 МПа (1 кгс/см²).

7.3.10.10 Промывку трубных проводок следует производить до устойчивого появления чистой воды из выходного патрубка или спускного устройства промываемых трубных проводок. По окончании промывки

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

7.3.10.11 После продувки и промывки трубные проводки должны быть заглушены. Конструкция заглушек должна исключать возможность их срыва при пробных давлениях.

7.3.10.12 При гидравлических испытаниях в качестве испытательной жидкости может применяться вода. Температура воды при испытаниях должна быть не ниже 5° С.

7.3.10.13 При гидравлических испытаниях рекомендуются следующие ступени подъема давления:

1-я — 0,3 Рпр;

2-я — 0,6 Рпр;

3-я — до Рпр;

4-я — снижается до Рр.

Для трубных проводок с Рр до 0,2 МПа (2 кгс/см²) рекомендуется только 2-я ступень. Давление на 1-й и 2-й ступенях выдерживается в течение 1—3 мин; в течение этого времени по показаниям манометра устанавливается отсутствие падения давления в трубной проводке. Пробное давление 3-й ступени выдерживается в течение 5 мин. На трубопроводах давлением Рр = 10 МПа пробное давление выдерживается 10—12 мин. Подъем давления на 3-ю ступень является испытанием на прочность. Рабочее давление (4-я ступень) выдерживается в течение времени, необходимого для окончательного осмотра и выявления дефектов. Давление 4-й ступени является испытанием на плотность.

7.3.10.14 Дефекты устраняют после снижения давления в трубной проводке до атмосферного. После устранения дефектов испытания повторяются.

7.3.10.15 Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если за время испытания на прочность не произошло падения давления по

манометру и при последующем испытании на плотность в сварных швах и соединениях не обнаружено утечек. По окончании испытаний должен быть составлен акт.

7.3.11 Испытания электропроводок

7.3.11.1 Смонтированные электропроводки систем автоматизации должны быть подвергнуты внешнему осмотру, которым устанавливается соответствие смонтированных проводок рабочей документации и требованиям настоящего стандарта. Контрольные кабели и провода электропроводок, удовлетворяющие указанным требованиям, подлежат проверке на сопротивление изоляции.

7.3.11.2 Измерение сопротивления изоляции электропроводок систем автоматизации (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т.п.) производится мегомметром на напряжение 500В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 100 МОм. Во время измерения сопротивления изоляции провода и кабели должны быть подключены к сборкам зажимов щитов, пультов и соединительных коробок. Приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегомметром напряжением 500 В, на время испытания должны быть отключены.

7.3.11.3 По результатам измерения сопротивления изоляции составляют протоколы.

7.3.12 Испытания волоконно-оптических кабелей

7.3.12.1 В полностью смонтированной волоконно-оптической линии связи после монтажа оконечных устройств производится проверка состояния оптических кабелей.

7.3.12.2 Проверка состояния оптических кабелей проводится приборами для измерения коэффициента затухания сигнала в оптических линиях, включенными в Государственные реестр Средств Измерений РФ.

7.3.12.3 На волоконно-оптической линии производят следующие измерения:

- общее затухание (дБ);
- общая длина волокна (м);
- коэффициент затухания волокна (дБ/км);
- затухание в местах соединений световодов (дБ);
- расположение мест соединений световодов (м);
- потери на отражение в оптических разъемах;
- затухание, длина и коэффициенты затухания различных участков

волокна.

7.3.12.4 Результаты измерений оформляются протоколами и прикладываются к акту окончания работ по монтажу систем автоматизации.

8 Требования к проведению пуско-наладочных работ (ПНР) АСПУТ МД

8.1 Пуско-наладочные работы должны выполняться в соответствии настоящим стандартом, руководствами по эксплуатации на оборудование, входящее в состав КТС АСПУТ МД и руководством по эксплуатации на АСПУТ МД.

8.2 При производстве пусконаладочных работ должны соблюдаться требования проекта и технологического регламента вводимого в эксплуатацию объекта, «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правил по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

8.3 К началу производства работ по наладке АСПУТ МД заказчик должен ввести в действие системы автоматического пожаротушения и сигнализации.

8.4 Пусконаладочные работы по АСПУТ МД осуществляются, как правило, в три стадии.

8.4.1 На первой стадии выполняются подготовительные работы, а также изучается рабочая документация КТС АСПУТ МД, основные характеристики приборов. Осуществляется проверка приборов с необходимой регулировкой отдельных элементов аппаратуры.

8.4.1.1 Для проверки приборов заказчик обязан:

- доставить приборы в производственное помещение к месту проверки;

- передать пусконаладочной организации на время проверки приборов запасные части и специальные инструменты, поставляемые предприятиями-изготовителями проверяемых приборов, а также поверочное оборудование и специальные инструменты, поступающие комплектно.

8.5.1.2 При проверке приборов проверяют соответствие основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей. Результаты проверки и регулировки фиксируются в акте или паспорте аппаратуры. Неисправные приборы передаются заказчику для ремонта или замены.

Приборы разукomплектованные, без технической документации (паспорта, свидетельства и т. п.), с изменениями, не отраженными в технических условиях, для проведения проверки не принимаются. По окончании проверки приборы и средства автоматизации передаются в монтаж по акту.

8.5.2 На второй стадии, при необходимости, выполняются работы по автономной наладке после завершения их монтажа.

При этом осуществляется:

- проверка монтажа приборов на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей приборов и рабочей

документации; обнаруженные дефекты монтажа приборов устраняются монтажной организацией;

- замена отдельных дефектных элементов: ламп, предохранителей, модулей, блоков и т.п. на исправные, выдаваемые заказчиком;

- проверка правильности маркировки, подключения и последовательности фаз электрических проводок;

- настройка взаимосвязей систем связи, сигнализации;

- проверка правильности прохождения сигналов.

8.5.2.1 Необходимые отключения или переключения трубных и электрических проводок, связанные с проверкой или наладкой отдельных приборов, осуществляет пусконаладочная организация.

8.5.2.2 Включение АСПУТ МД в работу должно производиться только при:

- отсутствии нарушений требований к условиям эксплуатации приборов, каналов связи (по температуре, влажности и агрессивности окружающей среды и т. п) и к технике безопасности;

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

- соответствии уставок срабатывания устройств приборов указанным в рабочей документации или установленным заказчиком;

- соответствие базы данных введенной в контроллеры, компьютеры, тепловычислители и т.п. оборудование, входящее в состав КТС АСПУТ МД;

- наличии у заказчика документов об окончании монтажных работ, перечисленных в приложении Б.

8.5.3 На третьей стадии выполняются работы по комплексной наладке АСПУТ МД.

8.5.3.1 Работы третьей стадии выполняются после полного окончания строительно-монтажных работ, приемки их рабочей комиссией.

8.5.3.2 Корректировку установленных рабочей документацией или другой технологической документацией значений параметров баз данных следует производить только после утверждения заказчиком новых значений.

8.5.3.3 Персонал пусконаладочной организации, выделенный для обслуживания включенных в работу систем автоматизации, должен пройти инструктаж по технике безопасности и правилам работы на действующем предприятии. Инструктаж проводится службами заказчика в объеме, установленном отраслевыми министерствами; о его проведении должна быть сделана запись в журнале по технике безопасности.

8.5.4 В процессе пуско-наладочных работ необходимо постоянно контролировать правильность информационных сообщений на табло, ведение архивов нештатных ситуаций и других архивов, предусмотренных рабочей документацией на АСПУТ МД, функционирование верхнего уровня, управление оборудованием с пультов местного управления, клавиатуры контроллеров, диспетчерской.

Проверка соответствия работы АСПУТ МД требованиям технического задания в части алгоритма работы, объективности определения количества потребляемой тепловой энергии индивидуальным потребителем или его доли в потреблении тепловой энергии всем задним.

8.5.5 Включение и выключение АСПУТ МД должно производиться заказчиком и фиксироваться в оперативном журнале.

8.5.6 Результаты проведения пусконаладочных работ оформляются протоколом, в который заносятся оценка работы системы, выводы и рекомендации. Реализация рекомендаций по улучшению работы систем автоматизации осуществляется заказчиком.

8.5.7 Метрологическая аттестацию АСПУТ МД должна проводиться по методике, утвержденной Росстандартом.

9 Требования к проведению испытаний КТС АСПУТ МД и сдача системы в эксплуатацию

9.1 Общие положения

9.1.1 Испытания КТС АСПУТ МД представляют собой процесс проверки выполнения заданных функций системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и (или) качественных характеристик системы, выявления и устранения недостатков в действиях системы, в разработанной документации.

9.1.2 Для КТС АСПУТ МД, если иное не указано в договоре на поставку АСПУТ МД и (или) ТЗ, устанавливают следующие основные виды испытаний:

- предварительные;
- опытная эксплуатация;
- приемочные.

Примечание

1. Допускается дополнительно проведение других видов испытаний АСПУТ МД и ее частей.

2. Допускается классификация приемочных испытаний в зависимости от статуса приемочной комиссии (состав членов комиссии и уровень его утверждения).

3. Виды испытаний и статус приемочной комиссии устанавливают в договоре и (или) ТЗ.

9.1.3 В зависимости от взаимосвязей испытываемых в КТС АСПУТ МД объектов испытания могут быть автономные или комплексные.

Автономные испытания охватывают части КТС АСПУТ МД. Их проводят по мере готовности частей КТС АСПУТ МД к сдаче в опытную эксплуатацию.

Комплексные испытания проводят для КТС АСПУТ МД в целом.

9.1.4 Для планирования проведения всех видов испытаний разрабатывают документ «Программа и методика испытаний». Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ.

9.1.5 Программа и методика испытаний должны устанавливать необходимый и достаточный объем испытаний, обеспечивающий заданную достоверность получаемых результатов.

9.1.6 Программа и методика испытаний может разрабатываться на КТС АСПУТ МД, как в целом, так и на части КТС АСПУТ МД.

9.1.7 Предварительные испытания КТС АСПУТ МД проводят для определения ее работоспособности и решения вопроса о возможности приемки КТС АСПУТ МД в опытную эксплуатацию.

Предварительные испытания следует выполнять после проведения пуско-наладочных работ, включающих и тестирование поставляемых программных средств АСПУТ МД и представления комиссии соответствующих документов о их готовности к испытаниям согласно п. 8.5.6 настоящего стандарта, а также после ознакомления обслуживающего персонала с эксплуатационной документацией на КТС АСПУТ МД.

9.1.8 Опытную эксплуатацию АСПУТ МД проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик АСПУТ МД и готовности персонала к работе в условиях функционирования АСПУТ МД, определения фактической эффективности АСПУТ МД, корректировке (при необходимости) документации.

9.1.9 Приемочные испытания АСПУТ МД проводят для определения соответствия АСПУТ МД техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки АСПУТ МД в постоянную эксплуатацию.

9.1.10 Приемочным испытаниям АСПУТ МД, если иное не предусмотрено в договоре на поставку АСПУТ МД и (или) ТЗ, должна предшествовать ее опытная эксплуатация на объекте.

9.1.11 В зависимости от вида требований, предъявляемых к АСПУТ МД на испытаниях, проверке или аттестации в ней подвергают:

- комплекс программных и технических средств;
- персонал, при наличии оперативного персонала;
- эксплуатационную документацию, регламентирующую деятельность персонала при функционировании АСПУТ МД;
- АСПУТ МД в целом.

9.1.12 При испытаниях АСПУТ МД проверяют:

- качество выполнения комплексом программных и технических средств функций во всех режимах работы АСПУТ МД согласно ТЗ на создание АСПУТ МД;

- знание персоналом эксплуатационной документации и наличие у него навыков, необходимых для выполнения установленных функций во всех режимах функционирования АСПУТ МД, согласно ТЗ на создание АСПУТ МД;

- полноту содержащихся в эксплуатационной документации указаний персоналу по выполнению им функций во всех режимах функционирования АСПУТ МД согласно ТЗ на создание АСПУТ МД;

- другие свойства АСПУТ МД, которым она должна соответствовать по ТЗ.

9.1.13 Допускается последовательное проведение испытаний и сдача частей АСПУТ МД в опытную и постоянную эксплуатацию при соблюдении установленной в ТЗ очередности ввода АСПУТ МД в действие.

9.2 Предварительные испытания

9.2.1 Предварительные испытания АСПУТ МД могут быть:

- автономные;
- комплексные.

9.2.2 Автономные испытания

9.2.2.1 Автономные испытания АСПУТ МД следует проводить в соответствии с программой и методикой автономных испытаний, разрабатываемых для каждой части АСПУТ МД.

9.2.2.2 В программе автономных испытаний указывают:

- перечень функции, подлежащих испытаниям;
- описание взаимосвязей объекта испытаний с другими частями АСПУТ МД;
- условия, порядок и методы проведения испытаний и обработки результатов;
- критерии приемки частей по результатам испытаний.

К программе автономных испытаний следует прилагать график проведения автономных испытаний.

9.2.2.3 Процедуры, предусмотренные в программе автономных испытаний должны обеспечить:

- полную проверку функций и процедур по перечню, согласованному с заказчиком;
- необходимую точность вычислений, установленную в ТЗ;
- проверку основных временных характеристик функционирования программных средств (в тех случаях, когда это является существенным);
- проверку надежности и устойчивости функционирования программных и технических средств.

9.2.2.4 Результаты автономных испытаний частей АСПУТ МД следует фиксировать в протоколах испытаний. Протокол должен содержать заключение о возможности (невозможности) допуска части АСПУТ МД к комплексным испытаниям.

9.2.2.4 В случае, если проведенные автономные испытания будут признаны недостаточными, либо будет выявлено нарушение требований регламентирующих документов по составу или содержанию документации, указанная часть АСПУТ МД может быть возвращена на доработку и назначен новый срок испытаний.

9.2.3 Комплексные испытания

9.2.3.1 Комплексные испытания АСПУТ МД проводят путем работы всей системы в целом. Результаты испытаний отражают в протоколе. Работу завершают оформлением акта приемки в опытную эксплуатацию.

9.2.3.2 В программе комплексных испытаний АСПУТ МД или частей АСПУТ МД указывают:

- перечень объектов испытания;
- состав предъявляемой документации;
- описание проверяемых взаимосвязей между объектами испытаний;
- очередность испытаний частей АСПУТ МД.

9.2.3.3 Для проведения комплексных испытаний должны быть представлены:

- программа комплексных испытаний;
- заключение по автономным испытаниям соответствующих частей АСПУТ МД и устранение ошибок и замечаний, выявленных при автономных испытаниях.

9.2.3.4 При комплексных испытаниях допускается использовать в качестве исходной информацию, полученную на автономных испытаниях частей АСПУТ МД.

9.2.3.5 Процедуры, предусмотренные в программе комплексных испытаний должны обеспечить:

- обеспечивать проверку выполнения функций частей АСПУТ МД во всех режимах функционирования, установленных в ТЗ на АСПУТ МД, в том числе всех связей между ними;

- обеспечивать проверку реакции АСПУТ МД на некорректную информацию и аварийные ситуации.

9.2.3.6 Протокол комплексных испытаний должен содержать заключение о возможности (невозможности) приемки АСПУТ МД в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и рекомендуемые сроки их выполнения.

После устранения недостатков проводят повторные комплексные испытания в необходимом объеме.

9.3 Опытная эксплуатация

9.3.1 Опытную эксплуатацию проводят в соответствии с программой, в которой указывают:

- условия и порядок функционирования частей АСПУТ МД и АСПУТ МД в целом;

- продолжительность опытной эксплуатации, достаточную для проверки правильности функционирования АСПУТ МД при выполнении каждой функции системы и готовности персонала к работе в условиях функционирования АСПУТ МД;

- порядок устранения недостатков, выявленных в процессе опытной эксплуатации.

9.3.2 Во время опытной эксплуатации АСПУТ МД ведут рабочий журнал, в который заносят сведения о продолжительности функционирования АСПУТ МД, отказах, сбоях, аварийных ситуациях, проводимых корректировках документации и программных средств, наладке технических средств. Сведения фиксируют в журнале с указанием даты и ответственного лица. В журнал могут быть занесены замечания персонала по удобству эксплуатации АСПУТ МД.

9.3.3 По результатам опытной эксплуатации принимают решение о возможности (или невозможности) предъявления частей АСПУТ МД и системы в целом на приемочные испытания.

Работа завершается оформлением акта о завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям.

9.4 Приемочные испытания

9.4.1 Приемочные испытания проводят в соответствии с программой, в которой указывают:

- критерии приемки АСПУТ МД и ее частей;
- условия и сроки проведения испытаний;
- фамилии лиц, ответственных за проведение испытаний;
- методику испытаний и обработки их результатов;
- перечень оформляемой документации.

9.4.2 Для проведения приемочных испытаний должна быть предъявлена следующая документация:

- техническое задание на создание АСПУТ МД;
- акт приемки в опытную эксплуатацию;
- рабочие журналы опытной эксплуатации;
- акт завершения опытной эксплуатации и допуска АСПУТ МД к приемочным испытаниям;
- программа и методика испытаний.

9.4.3 Приемочные испытания в первую очередь должны включать проверку:

- полноты и качества реализации функций при штатных, предельных, аварийных и в других условиях функционирования АСПУТ МД, указанных в ТЗ;
- работы персонала в диалоговом режиме;
- средств и методов восстановления работоспособности АСПУТ МД после отказов, а так же времени восстановления;

- комплектности и качества эксплуатационной документации.

9.4.4 Проверку работы персонала в диалоговом режиме проводят с учетом полноты и качества выполнения функций системы в целом.

Проверке подлежит:

- полнота сообщений, директив, запросов, доступных оператору и их достаточность для эксплуатации системы;

- сложность процедур диалога, соответствие ТЗ;

- защита АСПУТ МД от ошибок оператора.

9.4.5 Проверка средств восстановления работоспособности АСПУТ МД после отказов должна включать:

- проверку наличия в эксплуатационной документации рекомендаций по восстановлению работоспособности и полноту их описания;

- практическую выполнимость рекомендованных процедур за заданный период времени;

- работоспособность средств автоматического восстановления функций (при их наличии).

9.4.6 Проверку комплектности и качества эксплуатационной документации следует проводить путем анализа документации на соответствие требованиям настоящего стандарта и ТЗ.

9.4.7 АСПУТ МД считается выдержавшей приемочные испытания в случае работы в течении 72 часов без сбоев (отказов) в реальных условиях эксплуатации.

По решению приемочной комиссии может быть засчитано время опытной эксплуатации.

Результаты испытаний объектов, предусмотренных программой, фиксируют в протоколах, содержащих следующие разделы:

- назначение испытаний и номер раздела требований ТЗ на АСПУТ МД, по которому проводят испытание;

- указание методик, в соответствии с которыми проводились испытания, обработка и оценка результатов;
- условия проведения испытаний и характеристики исходных данных;
- обобщенные результаты испытаний;
- выводы о результатах испытаний и соответствии созданной системы или ее частей определенному разделу требований ТЗ на АСПУТ МД.

9.4.8 Протоколы испытаний объектов по всей программе обобщают в едином протоколе, на основании которого делают заключение о соответствии системы требованиям ТЗ на АСПУТ МД и возможности оформления акта приемки АСПУТ МД в постоянную эксплуатацию.

Работу завершают оформлением акта о приемке АСПУТ МД в постоянную эксплуатацию.

9.5 Передача АСПУТ МД в эксплуатацию

Передача АСПУТ МД в эксплуатацию производится по согласованию с заказчиком как по отдельно налаженным частям, так и комплексно по всей системе.

При сдаче АСПУТ МД в эксплуатацию оформляется акт приемки в эксплуатацию АСПУТ МД.

К акту должна прилагаться следующая документация:

- пароль доступа к управлению АСПУТ МД;
- база данных;
- перечень установок устройств, приборов;
- протоколы испытаний;
- рабочая документация АСПУТ МД, откорректированная в процессе пуско-наладочных работ, по результатам испытаний и согласованная с заказчиком (один экземпляр, если иное не указано в договоре на создание АСПУТ МД);

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

10 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам

10.1 Требования к трудовым ресурсам. Состав и квалификация персонала

К работам по монтажу, наладке и испытаниям АСПУТ МД допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

10.2 Перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений

10.2.1 Основной инструмент и оборудование:

- головки метрические и дюймовые;
- дрель электрическая с набором сверл;
- шуруповерт;
- ключи метрические;
- молоток 100 г;
- напильники;
- нож, шило;
- отвертки плоские и крестообразные;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки;
- устройство для зачистки изоляции проводов;
- устройство для обжима наконечников;

- паяльник;
- стремянка.

10.2.2 Средства измерений:

- универсальный измерительный прибор (тестер) с пределами измерения тока от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 МОм.

- мегомметр напряжением 500 В, предел измерения сопротивления до 100 МОм.

10.2.3 Прочее оборудование, инструмент и вспомогательные материалы:

- очки защитные;
- перфоратор;
- инструмент и оборудование, идущее в комплекте с монтируемым оборудованием;
- буры диаметром 5, 6, 10, 12, 14, 16 мм;
- ручная шлифовальная машина;
- уровень лазерный

11 Техника безопасности и охрана труда

11.1 Нормативные документы, регламентирующие правила безопасности при организации и выполнении работ по испытанию и наладке АСПУТ МД

При выполнении работ по монтажу, наладке и испытаниям АСПУТ МД необходимо соблюдать:

ПУЭ Правила устройства электроустановок.

ППБ-01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

ПТЭ ТЭ Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

11.2 Организации, допускаемые к выполнению работ

К работам по монтажу, наладке и испытаниям АСПУТ МД допускаются организации, являющиеся членом строительного СРО и имеющие свидетельство о допуске к видам работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, согласно приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624 (вид работ 15.1, 15.2, 15.5, 15.6, 23.6, 24.10, 24.11, 24.12, 24.13, 24.29) и имеют в штате персонал согласно п.10 настоящего стандарта.

Приложение А.

(справочное)

**Производственная документация, оформляемая при монтаже
и наладке АСПУТ МД**

Наименование	Содержание документа	Примечание
1 Акт передачи рабочей документации для производства работ	По форме Приложение В	Комплектность документов в соответствии с договором и настоящим стандартом
2 Акт готовности объекта к производству работ по монтажу АСПУТ МД	По форме Приложения Г	В акте следует особо отметить правильность установки закладных конструкций и первичных приборов на технологическом оборудовании, аппаратах и трубопроводах
3 Акт передачи оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД в монтаж	По форме Приложение Д	
4 Разрешение на монтаж оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД	По форме Приложение Е	
5 Акт проверки оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД перед монтажом	Форма произвольная	
6 Акт перерыва монтажных работ	Форма произвольная	
7 Акт освидетельствования скрытых работ	Форма произвольная	
8 Протокол измерения сопротивления изоляции	Форма произвольная	

Наименование	Содержание документа	Примечание
9 Ведомость смонтированного оборудования, входящего в состав КТС АСПУТ МД		
10 Акт окончания работ по монтажу КТС АСПУТ МД	Форма произвольная	
11 Акт приемки АСПУТ МД в эксплуатацию	По форме Приложение А	

Приложение Б

(обязательное)

Форма акта сдачи-приемки в эксплуатацию АСПУТ МД

Утверждаю:

« ____ » _____ 20 ____ г.

г. _____

№ _____

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию АСПУТ МД _____

_____ (наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией: _____

_____ (представитель заказчика, Ф.И.О., должность)

_____ (представители пусконаладочной организации, Ф.И.О., должности)

_____ (представители Ростехнадзора, Ф.И.О., должности)

Комиссией проведена работа по определению пригодности АСПУТ МД _____ (наименование систем автоматизации) к эксплуатации в многоквартирном доме по адресу _____

_____ (адрес здания)

Установлено, что вышеуказанная АСПУТ МД:

1 Обеспечила бесперебойную работу настоящей системы в заданном режиме в период комплексного опробования в течение _____ (продолжительность опробования)

с положительным результатом.

2 Соответствует техническим требованиям _____ (наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1 Принять в эксплуатацию представленные к сдаче АСПУТ МД.

2 Пусконаладочные работы выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются:

1 _____

2 _____

ССНО (Проект, первая редакция)

<p>Заказчик</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>	<p>Пусконаладочная организация</p> <p>_____ (</p> <p>подпись)</p>
---	---

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта передачи рабочей документации для производства работ

г. _____ « ____ » _____ 20 г.

Мы, нижеподписавшиеся

(наименование заказчика)

в

лице

(должность, Ф.И.О.)

и

(наименование монтажной организации)

в лице

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу АСПУТ МДмногоквартирного дома

(адрес здания)

Проектная организация _____

Проект № _____

Переданы в производство работ

Наименование и номера чертежей	Количество экз.	Примечание
1		
2		

Рабочую документацию передал: _____

Рабочую документацию принял: _____

Приложение Г

(рекомендуемое)

**Форма акта готовности объекта к производству работ
по монтажу АСПУТ МД**

г. _____ « ____ » _____ 20 г.

Здание _____

Мы,
нижеподписавшиеся _____
(наименование заказчика)

в лице _____
(должность, Ф.И.О.)

и

(наименование монтажной организации - подрядчика)

в
лице _____
(должность, Ф.И.О.)

и строительный контроль заказчика в
лице _____
(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт в том, что
здание _____
(наименование, адрес)

готова к производству работ по монтажу АСПУТ
МД _____
(наименование вида монтажных работ и номер проекта)

Особые замечания: _____

Приложение: _____

Представитель заказчика _____

Представитель монтажной организации
(подрядчика) _____

Приложение Д

(рекомендуемое)

Форма акта передачи оборудования КТС АСПУТ МД в монтаж

г. _____ « ____ » _____ 20 г.

Мы,
нижеподписавшиеся _____
(наименование заказчика)

в
лице _____
(должность, Ф.И.О.)

и

(наименование монтажной организации - подрядчика)

в
лице _____
(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт в том, что заказчик передал, а монтажная
организация приняла для монтажа АСПУТ
МД _____
(наименование вида монтажных работ)

(наименование конкретного объекта монтажа, адрес здания)

следующее оборудование, входящее в состав КТС АСПУТ МД, и материалы:

Наименование оборудования, материала	Тип, марка и заводская документация	Единица измерения	Количество

Переданное оборудование и материалы соответствуют спецификациям

(В4 и В5, см. таблицу 1 настоящего стандарта)

Представитель
заказчика _____

Представитель монтажной организации
(подрядчика) _____

Приложение Е

(обязательное)

РАЗРЕШЕНИЕ

на монтаж приборов и средств автоматизации (форма)

г. _____ « ____ » _____ 20 г.

Здание _____

Проект _____

заказчик _____

(наименование заказчика)

провел проверку строительной и технологической готовности здания и дает разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации после устранения следующих недоделок:

Представитель заказчика _____

(должность, Ф.И.О.)

Библиография

- [1] Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г №190-ФЗ «О теплоснабжении».
- [2] РМГ 29-99* «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения»;