НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ
НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫМИ КОТЕЛЬНЫМИ МОЩНОСТЬЮ ДО 150 МВт, РАБОТАЮЩИМИ НА ГАЗООБРАЗНОМ И/ИЛИ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Правила проектирования и монтажа,
контроль выполнения,
требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2017

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ
НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫМИ КОТЕЛЬНЫМИ МОЩНОСТЬЮ ДО 150 МВт, РАБОТАЮЩИМИ НА ГАЗООБРАЗНОМ И/ИЛИ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014

Издание официальное

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

Издательско-полиграфическое предприятие
ООО «Бумажник»

Москва 2017

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	АС «СЗ Центр АВОК»
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 20 ноября 2013 г. № 22 Комитетом нормативно-технической документации для объектов промышленного и гражданского назначения Национального объединения проектировщиков, протокол от 7 ноября 2013 г. № 7
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 14 апреля 2014 г. № 53 Решением Совета Национального объединения проектировщиков, протокол от 28 ноября 2013 г. № 54
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2014

© Национальное объединение проектировщиков, 2014

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 3
4 Проектирование автоматизированных систем управления отопительными котельными 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Требования к документации, разрабатываемой при проектировании автоматизированных систем управления отопительными котельными 5
4.3 Алгоритмы работы автоматизированных систем управления отопительными котельными 5
5 Требования к оборудованию, входящему в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными 9
5.1 Общие требования 9
5.2 Первичные преобразователи (датчики) 11
5.3 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники 11
6 Монтаж комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными 13
6.1 Общие требования 13
6.2 Подготовка к производству работ 14
6.3 Монтаж конструкций и трубных проводок 15
6.4 Прокладка электропроводок 15
6.5 Прокладка волоконно-оптического кабеля 15
6.6 Монтаж щитов, стативов и пультов 15
6.7 Монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов) 16

6.8 Индивидуальные испытания 16
7 Пусконаладочные работы 18
8 Испытания автоматизированных систем управления отопительными котельными 21
9 Контроль выполнения работ по монтажу и наладке КТС АСУ ОК 23
Приложение А (справочное) Термины, определения, обозначения и сокращения 25
Приложение Б (справочное) Основные типы структур АС ОК 31
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта приемки технической документации 33
Приложение Г (рекомендуемое) Форма акта приемки оборудования комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными 34
Приложение Д (рекомендуемое) Форма акта приемки помещения котельной под монтаж автоматизированной системы управления отопительными котельными 35
Приложение Е (рекомендуемое) Форма акта окончания работ по монтажу автоматизированных систем управления отопительными котельными 36
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма акта сдачи автоматизированных систем управления отопительными котельными заказчику 37
Приложение И (обязательное) Схема операционного контроля 38
Приложение К (обязательное) Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014 41
Библиография 46

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Решения Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2011 № 875 «О принятии технического регламента Таможенного Союза «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе (с изменениями на 3 февраля 2015 г.) (ТР ТС 016/2011)».

В стандарте изложены общие требования к автоматизированным системам управления отопительными котельными мощностью до 150 МВт, работающими на газообразном и/или жидком топливе, а также правила и контроль выполнения работ по проектированию, монтажу, пусконаладке и испытанию данных систем.

Авторский коллектив: д-р техн. наук, проф. *А.М. Гримитлин* (АС «СЗ Центр АВОК»), *Р.Г. Крумер* (АС «СЗ Центр АВОК»), *Л.Р. Крумер* (ООО «ПетроТеплоПрибор»), *И.Н. Ранченков* (ООО «ПетроТеплоПрибор»), *М.А. Гримитлина* (АС «СРО СПб «Строительство. Инженерные системы») *Е.С. Кужанова* (АС «СРО СПб «Строительство. Инженерные системы»).

СОВМЕСТНЫЙ СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ И НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫМИ КОТЕЛЬНЫМИ МОЩНОСТЬЮ ДО 150 МВт, РАБОТАЮЩИМИ НА ГАЗООБРАЗНОМ И/ИЛИ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ

Internal utilities of buildings and structures.
Automated control systems for up to 150 MW heating boiler rooms using gaseous and/or liquid fuel.
Rules of design and installation, performance control, and requirements to work results

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы управления отопительными котельными (далее – АСУ ОК) мощностью до 150 МВт, работающими на газообразном и/или жидком топливе.

1.2 Положениями стандарта устанавливаются общие требования к проектированию автоматизированных систем управления отопительными котельными мощностью до 150 МВт, работающими на газообразном и/или жидком топливе, а также правила и контроль выполнения работ по монтажу, пусконаладке и испытаниям данных систем.

Издание официальное

Требования разделов 4 и 5 являются рекомендуемыми при выполнении работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства.

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 21.408–2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов

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

ГОСТ 26.011–80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

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

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

ГОСТ 34.603–92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем

ГОСТ 6651–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с изменением № 1);

ГОСТ 30804.6.2–2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

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

СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 89.13330.2016 «СНиП II-35-76 Котельные установки»

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, определения, обозначения и сокращения

Термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями, примененные в настоящем стандарте, приведены в приложении А.

4 Проектирование автоматизированных систем управления отопительными котельными

4.1 Общие положения

4.1.1 Проектирование АСУ ОК следует выполнять на основании техническо-

го задания (далее – ТЗ), согласованного исполнителем и утвержденного техническим заказчиком (далее – заказчик).

Проектирование следует выполнять в соответствии с настоящим стандартом в целях создания АСУ ОК, обеспечивающей:

- надежное управление снабжением тепловой энергией потребителей, обеспечение энергетической безопасности;

- сокращение обслуживающего персонала, минимизации эксплуатационных затрат;

- снижение вероятности возникновения аварий, автоматической диагностики, защиту от несанкционированного доступа к управлению работой котельной;

- энергоэффективность технологического процесса выработки и передачи тепловой энергии потребителю.

Примечание – Если при проектировании АСУ ОК обмен между контроллерами, компьютерами и другими внешними устройствами, входящими в состав КТС АСУ ОК, а также предоставление сервисных услуг пользователю АСУ ОК осуществляется через сеть интернет необходимо, если иное не указано в ТЗ на проектирование, предусмотреть использование серверов, расположенных на территории Российской Федерации и находящихся в юрисдикции российских предприятий.

4.1.2 При проектировании должна быть выбрана структура АСУ ОК, которая обеспечивает живучесть системы, т.е. при отказе отдельных элементов АСУ ОК функционирование котельной – снабжение потребителя тепловой энергией должно быть продолжено с обеспечением всех необходимых защит и блокировок, при этом характеристики теплоснабжения на время восстановления работоспособности АСУ ОК в полном объеме могут быть снижены.

Характерные примеры основных типов структур АСУ ОК приведены в приложении Б.

4.1.3 По окончании этапа проектирования АСУ ОК осуществляют сдачу-приемку разработанной документации в соответствии с требованиями ТЗ и договора на проектирование.

Сдачу-приемку разработанной документации следует оформлять актом выполненных работ произвольной формы.

4.2 Требования к документации, разрабатываемой при проектировании автоматизированных систем управления отопительными котельными

4.2.1 При проектировании АСУ ОК, если иное не указано в ТЗ на проектирование, должна быть разработана следующая документация:

- комплект проектной документации;

- комплект рабочей документации;

4.2.2 Комплект проектной документации должен соответствовать номенклатуре документации, разрабатываемой на стадии технического проекта (ТП) в соответствии с ГОСТ 34.201–89 (таблица 2).

4.2.3 Комплект рабочей документации должен соответствовать номенклатуре документации, разрабатываемой на стадии разработки рабочей документации в соответствии с ГОСТ 34.201–89 (таблица 2).

Рабочая документация должна соответствовать ГОСТ 21.408, если иное не указано в ТЗ на проектирование.

4.2.4 Содержание проектной, рабочей документации должно соответствовать содержанию соответствующих документов согласно РД 50-34.698 [1].

4.3 Алгоритмы работы автоматизированных систем управления отопительными котельными

4.3.1 Проект АСУ ОК должен предусматривать, если иное не указано в ТЗ на проектирование, следующие алгоритмы работы:

- при управлении котельной;

- при управлении котлами;

- верхний уровень АСУ ОК (диспетчеризация);

- автоматическая диагностика состояния оборудования и хода технологического процесса.

4.3.2 Алгоритм работы при управлении котельной должен обеспечивать выполнение следующих процедур:

- формирование команд на пуск и останов котлов;

- автоматическое регулирование температуры прямой сетевой воды;

Примечание – Автоматическое регулирование температуры прямой сетевой воды осуществляют в соответствии с графиком регулирования отопительной нагрузки в зависимости от температуры наружного воздуха, обеспечивая при этом, пять режимов теплопотребления: дневной, ночной, (выходного дня), экономичный, усиленный, аварийный.

- автоматическое регулирование температуры воды перед котлами;

- автоматическое регулирование уровня воды в баках-аккумуляторах системы горячего водоснабжения;

- управление насосами: сетевой воды, системы горячего водоснабжения, подпитки, рециркуляции сетевой воды, жидкого топлива, АВР насосов;

- управление электрифицированной общекотельной арматурой;

- управление процессом химводоподготовки;

- аварийную защиту и сигнализацию, в том числе формирование сигналов от датчиков загазованности, пожарной и охранной сигнализации;

- предупредительную сигнализацию;

- ввод базы данных – состава системы, пределов измерения, уставок аварийной и предупредительной сигнализации, параметров регулирования;

- представление информации о значении измеряемых параметров, ходе техпроцесса, наличии нештатных ситуаций (с указанием причины нештатной ситуации и времени ее возникновения);

- ведение архивов параметров, нештатных ситуаций;

- управление исполнительным механизмом в ручном режиме;

- автоматическую диагностику КТС АСУ ОК;

- защиту от несанкционированного доступа к управлению техпроцессом и ошибок оператора.

4.3.3 Алгоритм работы при управлении котлами должен обеспечивать выполнение следующих процедур:

а) штатный пуск котла, в процессе которого осуществляют:

- запрос оператору на подтверждение выполнения необходимых ручных операций;

- выбор вида топлива;

- определение наличия необходимых условий для пуска;

- проверку герметичности газовых клапанов;

- предпусковую вентиляцию;

- розжиг запальной и основной горелок;

- прогрев котла (перевод в регулируемый режим);

б) позиционное и/или пропорциональное регулирование следующих показателей:

- температуры воды на выходе из котла (давления пара), в том числе с использованием погодного и программного регулирования;

- соотношения топливо/воздух;

- разрежения в топке;

- расхода воды через котел;

- уровня воды в барабане парового котла;

в) штатный останов котла, включая послеостановочную вентиляцию;

г) аварийную защиту и сигнализацию, предупредительную сигнализацию, аварийный останов;

д) ввод базы данных: состава системы, пределов измерения, уставок аварийной и предупредительной сигнализации, параметров регулирования;

е) представление информации о значении параметров, состоянии исполнительных механизмов, ходе техпроцесса, наличия нештатных ситуаций, первопричине аварии, времени ее возникновения;

ж) ведение архивов: параметров, нештатных ситуаций, предыстории аварии, событий;

и) пошаговый (пооперационный) пуск котла;

Примечание – При пошаговом (пооперационном) пуске котла должно осуществляться автоматическое последовательное выполнение следующих процедур: проверки газоплотности клапанов, розжига запальника, розжига горелки, прогрева котла, перевод котла в регулируемый режим, ручное управление исполнительным механизмом (дистанционно и «по месту»). При этом должны быть введены все зашиты и блокировки. Рекомендуется использовать данный вид пуска при пусконаладочных работах или проверке оборудования.

к) тестовый режим, заключающийся в автоматической проверке функционирования защит и блокировок с остановом и без останова котла.

л) защиту от несанкционированного доступа к управлению техпроцессом и ошибок оператора.

4.3.4 Верхний уровень АСУ ОК (диспетчеризация), если иное не указано в ТЗ на проектирование, должен быть разработан на базе SCADA и обеспечивать выполнение следующих процедур:

- управление работой котлов и котельной в целом с рабочего места оператора;

- представление информации в виде мнемосхемы, таблиц, графиков, числовых значений о ходе технологического процесса, значении параметров, состоянии исполнительных механизмов, наличии нештатных ситуаций, первопричины аварии, времени ее возникновения;

- защиту от несанкционированного доступа к управлению;

- ведение архивов параметров нештатной ситуации, с указанием первопричины нештатной ситуации и времени ее возникновения;

4.3.5 Алгоритм работы АСУ ОК, если иное не указано в ТЗ на АСУ ОК, должен обеспечивать автоматическую диагностику состояния оборудования и хода технологического процесса, с формированием соответствующих информационных сообщений оператору (диспетчеру), а именно:

- целостности линий связи и исправность первичных преобразователей;

- времени выполнения команд исполнительными механизмами;

- скорости изменения параметров;

- последовательность выполнения оператором процедур управления технологическим процессом;

- корректность вводимой базы данных.

5 Требования к оборудованию, входящему в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными

5.1 Общие требования

5.1.1 При проектировании АСУ ОК должны выбираться технические средства, имеющие следующие параметры надежности:

- средняя наработка на отказ технических средств, входящих в состав АСУ ОК, должна быть не менее 75 000 часов;

- срок службы технических средств, входящих в состав АСУ ОК, должен быть не менее 10 лет;

- срок восстановления работоспособности АСУ ОК должен обеспечивать функционирование котельной согласно требованиям надежности снабжения тепловой энергией потребителей данной категории;

- АСУ ОК должна обеспечивать функционирование котельной при выходе из строя отдельных элементов КТС (нештатная ситуация), с указанием в разделе «описание системы» документа «Общее описание системы» наименование этих элементов, режим снабжение потребителя тепловой энергией при данных НС, время восстановления работоспособности.

При отсутствии оборудования с требуемыми параметрами надежности, в АСУ ОК должно быть выполнено резервирование подобного оборудования или

это оборудование должно поставляться в комплекте ЗИП в количестве, необходимом для обеспечения требуемой надежности.

5.1.2 Все оборудование, входящее в состав КТС, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСУ ОК, должно быть устойчиво:

- к воздействию температуры окружающего воздуха от 0 °С 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.

В упаковке для транспортирования все оборудование 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 °С до 50 °С;

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

5.1.3 Все электрифицированное оборудование (исполнительные механизмы, датчики, регуляторы, контроллеры, тепловычислители, другие первичные и вторичные приборы), входящее в состав КТС, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСУ ОК, должно обеспечивать электромагнитную совместимость в условиях электромагнитной обстановки согласно ГОСТ 30804.6.2, п. 4, критерий качества функционирования А.

5.1.4 Все оборудование (первичные преобразователи (датчики), исполнительные механизмы, вторичные измерительные приборы. контроллеры, средства вычислительной техники, оборудование коммерческих и технологических узлов учета топлива, тепловой энергии и воды), устанавливаемое в котельных, относящихся к категории опасных производственных объектов, согласно ФЗ № 116 [2, приложение 1, пункт 2], должно иметь заключение экспертизы промышленной безопасности согласно ФЗ № 116 [2, статья 7, пункт 2].

Примечание – На оборудование, предназначенное для измерения, формирование сигналов на регулирование, защиты и блокировки распространяется сфера государственного регу-

лирования обеспечения единства измерений согласно ФЗ № 102 от 26 июня 2008 г. [3, статья 1, пункт 3, подпункты 5 и 6].

5.2 Первичные преобразователи (датчики)

5.2.1 Первичные преобразователи (датчики) должны иметь класс точности, обеспечивающий измерения и регулирование параметров котлов и котельной с погрешностью, указанной в ТЗ на проектирование АСУ ОК.

5.2.2 Степень защиты корпуса первичных преобразователей (датчиков) должна быть не ниже IP44 по ГОСТ 14254.

5.3 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники

5.3.1 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники, являющиеся средствами измерения, должны иметь класс точности, обеспечивающий измерение и регулирование параметров котлов и котельной с погрешностью, указанной в ТЗ на проектирование АСУ ОК.

5.3.2 Степень защиты корпуса вторичных измерительных приборов и контроллеров должна быть не ниже IP44 по ГОСТ 14254.

5.3.3 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСУ ОК, должны быть рассчитаны на работу с входными сигналами:

- сопротивления от термопреобразователей сопротивления ТСМ, ТСП (50М, 100М, Cu50, Cu100, 50П, 100П, 500П, Pt50, Pt100, Pt500) по ГОСТ 6651–2009, пропорциональными температуре;

- токовыми унифицированными с возрастающей (убывающей) характеристикой от токовых датчиков с выходными сигналами 0 – 5 (5 – 0), 0 – 20 (20 – 0), или 4 – 20 (20 – 4) мА по ГОСТ 26.011, пропорциональными давлению, уровню, расходу, температуре и т.п.;

- двухпозиционными (беспотенциальными) типа «сухой контакт»;

- частотными (числоимпульсными) в диапазоне частот от 1 до 1000 Гц, пропорциональными расходу.

5.3.4 Вторичные измерительные приборы, контроллеры, средства вычислительной техники, если иное не указано в ТЗ на проектирование АСУ ОК, должны обеспечивать следующие номинальные функции преобразования (НПФ):

- НФП входных сигналов сопротивления при определении температуры соответствует обратным интерполяционным уравнениям:

с $W_{100} = 1{,}4280$ для ТСМ 50М и 100М;

- $W_{100} = 1{,}4260$ для ТСМ Cu50 и Cu100;

- $W_{100} = 1{,}3910$ для ТСП 50П, 100П и 500П;

- $W_{100} = 1{,}3850$ для ТСП Pt50, Pt100 и Pt500.

- НФП входных сигналов тока при определении давления и уровня соответствует формуле (1):

$$A = A_{н} + \frac{(A_{в} - A_{н})(i - i_{н})}{i_{в} - i_{н}} + \Theta, \qquad (1)$$

где A – измеренное значение параметра среды (давление – $P_{пв}$, $P_{п}$, $P_{вз}$, $P_{г}$, $P_{м}$, $P_{т}$, [кПа], уровень – Нб, [см]);

$A_{в}$ – значение верхнего предела диапазона измерения датчика;

$A_{н}$ – значение нижнего предела диапазона измерения датчика;

i – измеренное значение тока, мА;

$i_{в}$ – значение верхнего предела диапазона изменения тока датчика, мА;

$i_{н}$ – значение нижнего предела диапазона изменения тока датчика, мА;

Θ – поправка, учитывающая высоту от точки отбора давления до датчика:

- давления воды, $\Theta = 9{,}807 \times H_{вс}$;

- уровня – $\Theta = \mathrm{d}H_{вс}$;

- давления газа – $\Theta = \rho \times H_{вс} \approx 0$;

$H_{вс}$ – высота водяного столба от точки отбора давления до датчика, м.

- НФП входных импульсных сигналов при определении расхода соответствует формуле (2):

$$G = 3600 f \text{В}, \quad (2)$$

где G – измеренное значение расхода, [м^3/ч];

f – значение частоты сигнала датчика, [Гц];

В – вес (цена) импульса, [м^3/имп.].

5.3.5 Электрическое питание контактов, формирующих входные двухпозиционные беспотенциальные сигналы, следует осуществлять переменным или постоянным током не менее 10 мА напряжением не менее 24 В.

6 Монтаж комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными

6.1 Общие требования

6.1.1 При выполнении работ по монтажу КТС АСУ ОК должны соблюдаться требования настоящего стандарта, СП 48.13330, СП 77.13330, рабочей документации и инструкций по монтажу предприятий – изготовителей оборудования, входящего в состав КТС АСУ ОК.

6.1.2 Монтаж КТС АСУ ОК включает следующие этапы:

- подготовка к производству работ (по 6.2);
- монтаж конструкций и трубных проводок (по 6.3);
- прокладка электропроводок (по 6.4);
- прокладка волоконно-оптических кабелей (по 6.5);
- монтаж щитов, стативов и пультов (по 6.6);
- монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов) (по 6.7).

6.1.3 Окончанием работ по монтажу является проверка качества монтажа путем проведения испытаний (по 6.9).

6.2 Подготовка к производству работ

6.2.1 На этапе подготовки к производству работ по монтажу осуществляют:

- приемку технической документации, оборудования, изделий, материалов (по 6.2.2);

- приемку строительной и технологической готовности помещения котельной под монтаж (по 6.2.3);

- транспортирование оборудования, изделий, материалов к месту проведения монтажа и хранение КТС АСУ ОК (по 6.2.4)

6.2.2 Приемку технической документации, оборудования, изделий, материалов следует выполнять с осуществлением входного контроля:

- технической документации согласно 9.2;

- оборудования, изделий, материалов согласно 9.3 и требованиям СП 77.13330.2016 (пункт 5.4), если иное не указано в договоре на проведение работ по монтажу.

По окончании приемки технической документации следует оформлять акт (форма акта приведена в приложении В).

По окончании приемки оборудования, изделий, материалов следует оформлять акт (форма акта приведена в приложении Г).

Средства измерения, входящие в состав КТС АСУ ОК, у которых окончание срока поверки наступает менее чем через 12 месяцев, должны, если иное не указано в договоре на проведение работ по монтажу, пройти повторную поверку.

6.2.3 Приемку строительной и технологической готовности помещения котельной под монтаж следует выполнять в соответствии с процедурами, предусмотренными СП 77.13330.2016 (пункт 5.3).

По окончании приемки строительной и технологической готовности помещения котельной под монтаж следует оформлять акт приемки (форма акта приведена в приложении Д).

6.2.4 Транспортирование к месту проведения монтажа и хранение КТС АСУ ОК следует осуществлять в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей.

6.3 Монтаж конструкций и трубных проводок

6.3.1 Монтаж конструкций следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.2).

6.3.2 Монтаж трубных проводок следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.3).

6.4 Прокладка электропроводок

6.4.1 Прокладку электропроводок (проводов и кабелей на лотках и в коробах), присоединение линий связи к оборудованию, входящему в состав КТС АСУ ОК, следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (пункты 6.7.1 – 6.7.24), при этом не допускается прокладка в одних коробах (лотках, трубах и т.п.) электрических проводов к силовому оборудованию (исполнительным механизмам, насосам) и электрических проводов к слаботочному оборудованию (первичные преобразователи, интерфейсные линии связи).

6.5 Прокладка волоконно-оптических кабелей

6.5.1 Прокладку волоконно-оптических кабелей следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.8) и инструкциям по эксплуатации данного типа волоконно-оптического кабеля.

6.5.2 Волоконно-оптические кабели допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе с электрическими или трубными проводками КТС АСУ ОК.

6.6 Монтаж щитов, стативов и пультов

6.6.1 Монтаж щитов, стативов и пультов следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.9).

6.6.2 Щиты, стативы и пульты при монтаже разборке и ревизии не подлежат, за исключением случаев, когда это предусмотрено техническими условиями на это оборудование.

Разборка щитов, стативов и пультов, поступивших опломбированными с предприятия-изготовителя, запрещена.

6.7 Монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов)

6.7.1 Монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов) следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.10).

6.8 Индивидуальные испытания

6.8.1 После окончания монтажа КТС АСУ ОК необходимо провести индивидуальные испытания на выявление и устранение несоответствия результатов работ по монтажу рабочей документации и готовности КТС АСУ ОК к пусконаладочным работам.

6.8.2 При индивидуальном испытании следует проверить:

- смонтированное оборудование КТС АСУ ОК на соответствие рабочей документации;

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

- смонтированные электропроводки на соответствие требованиям рабочей документации;

- сопротивления изоляции электропроводок;

- степень затухания сигналов в волокнах смонтированного оптического кабеля (по специальной инструкции).

6.8.3 Проверку смонтированного оборудования КТС АСУ ОК на соответствие рабочей документации следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 7.3).

6.8.4 Проверку трубных проводок на прочность и плотность следует выполнять в соответствии с СП 77.13330.2016 (подраздел 6.6).

6.8.5 Проверка смонтированных электропроводок на соответствие рабочей документации осуществляется внешним осмотром согласно СП 77.13330.2016 (пункт 6.7.25).

Измерение сопротивления изоляции электропроводок АСУ ОК следует выполнять с учетом требований СП 77.13330.2016 (пункт 6.7.26):

Измерение сопротивления изоляции электропроводок АСУ ОК (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т.п.) следует производить мегомметром на напряжение 500 В. Сопротивление изоляции, если иное не указано в рабочей документации, должно быть не менее 10 МОм.

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

По результатам измерения сопротивления изоляции следует составить акт произвольной формы.

6.8.6 Проверку степени затухания сигналов в волокнах смонтированного оптического кабеля следует производить приборами для измерения коэффициента затухания сигнала в оптических линиях, включенными в Государственные реестр средств измерений РФ.

При этом следует производить 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.

Результаты измерений следует оформить протоколами.

6.9 Передачу заказчику смонтированного оборудования АСУ ОК после индивидуальных испытаний следует оформить актом окончания работ по монтажу КТС АСУ ОК (форма акта приведена в приложении Е).

К акту окончания работ по монтажу следует приложить исполнительную документацию, включающую:

- рабочую документацию с внесенными в нее изменениями, оформленными разрешением от проектной организации;

- акты испытаний трубных и электрических проводок (форма произвольная);

- акты испытаний электропроводок (форма произвольная);

- акты испытаний волоконно-оптических кабелей (форма произвольная);

- ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации (форма произвольная).

7 Пусконаладочные работы

7.1 Пусконаладочные работы следует производить после окончания монтажа КТС АСУ ОК, в соответствии с СП 77.13330.2016 (раздел 8), руководством по эксплуатации на оборудование, входящим в состав КТС АСУ ОК, и рабочей документацией на АСУ ОК.

7.2 При производстве ПНР должны соблюдаться: требования проектной документации и технологического регламента вводимого в эксплуатацию объекта, ПУЭ [4], ПТЭ [5], Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) [6], Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением [7], Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления [8].

7.3 К началу производства пусконаладочных работ АСУ ОК:

- необходимо привести в работоспособное состояние всю регулирующую, запорную арматуру, на которой смонтированы исполнительные механизмы систем автоматизации и тепломеханическое оборудование котельной.

- ввести в действие системы автоматического пожаротушения и сигнализации.

7.4 Пусконаладочные работы по АСУ ОК производят, как правило, в три стадии.

7.4.1 На первой стадии производят подготовительные работы в соответствии с СП 77.13330.2016 (пункт 8.2).

7.4.2 На второй стадии следует произвести работы по автономной наладке, при этом следует выполнить:

- проверку монтажа приборов и средств автоматизации на соответствие требованиям инструкций предприятий − изготовителей приборов и средств автоматизации и РД;

- замену отдельных дефектных элементов: ламп, предохранителей, модулей, блоков и др. на исправные, в соответствии с условиями договора;

- проверку последовательности фаз и контроль характеристик исполнительных механизмов;

- настройку взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления;

- проверку правильности прохождения сигналов;

- предварительную настройку регуляторов согласно РД.

7.4.2.1 Подключение оборудования КТС АСУ ОК к сети электропитания, системам топливоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения и другим инженерным системам отопительной котельной для проведения автономной наладки следует осуществлять только:

- при наличии минимально необходимой технологической нагрузки оборудования котельной, обеспечивающей стабильную работу горелок, определяемую

технической документацией на них, для определения и установки параметров настройки приборов и средств автоматизации;

- соответствии базы данных, введенной в контроллеры, компьютеры, тепловычислители и др. оборудование, входящее в состав КТС АСУ ОК, требованиям РД.

7.4.3 На третьей стадии следует производить работы по комплексной наладке систем автоматизации, включающей, в том числе, наладку регуляторов АСУ ОК с целью обеспечения проектного режима работы котельной.

В процессе комплексной наладки следует осуществлять проверку соответствия алгоритмам, указанным в РД:

а) порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления;

б) порядка отработки технологического оборудования котельной:

- штатных пуска и останова котлов, котельной;

- аварийного останова котлов, котельной;

- рабочего (регулируемого) режима;

в) определение (визуально) соответствия функционирования запорно-регулирующей арматуры требованиям рабочей документации.

При выполнении процедур согласно перечислению а) необходимо проверить все условия, при которых осуществляется аварийный останов технологического оборудования (защиты) согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов [6, пункты 5.8.2, 5.8.4], Правилам промышленной безопасности опасных производственных объектов [7, пункты 353, 434, 435], Правилам безопасности сетей газораспределения и газопотребления [8, раздел III, пункт 80] и требованиям предприятий – изготовителей технологического оборудования.

При проверке порядка отработки процедур аварийного останова допускается одновременно проверять только одну защиту из имеющегося в РД перечня защит.

7.4.4 В процессе пусконаладочных работ необходимо визуально контролировать соответствие информационных сообщений на табло, ведение архивов, функционирование верхнего уровня, управление оборудованием с пультов местного управления, клавиатуры контроллеров, диспетчерской РД на АСУ ОК.

Проверка программного обеспечения АСУ ОК осуществляется проверкой соответствия работы АСУ ОК требованиям РД в части алгоритма работы технологического оборудования котельной, формы и содержания информации, представляемой на табло, мониторах, входящих в состав КТС АСУ ОК

Все изменения базы данных, необходимость в которых выявлена в процессе пуско-наладочных работ, должны быть внесены в рабочую документацию проектировщиком по согласованию с заказчиком. Изменение базы данных может быть произведено только после утверждения заказчиком новых значений.

7.4.5 Включение и выключение АСУ ОК, все переключения режимов работы котлов, котельной следует фиксировать в оперативном журнале.

7.4.6 Результаты проведения пусконаладочных работ следует оформлять протоколом, в который заносят оценку работы АСУ ОК, выводы и рекомендации.

8 Испытания автоматизированных систем управления отопительными котельными

8.1 Испытания АСУ ОК должны проводиться согласно ГОСТ 34.603 с учетом требований настоящего стандарта.

Для КТС АСУ ОК, если иное не указано в договоре на поставку АСУ ОК и (или) ТЗ, установлены следующие основные виды испытаний:

- предварительные (по 8.2);
- опытная эксплуатация (по 8.3);
- приемочные (по 8.4).

8.2 Предварительные испытания следует выполнять согласно ГОСТ 34.603–92 (раздел 2) после проведения пусконаладочных работ, на основании протокола (см. 7.4.6), свидетельствующего о готовности КТС АСУ ОК к испытаниям, а также после ознакомления персонала котельной с эксплуатационной документацией на КТС АСУ ОК.

8.3 Опытная эксплуатация АСУ ОК проводится на объекте согласно ГОСТ 34.603–92 (раздел 3) перед проведением приемочных испытаний.

8.4 Приемочные испытания проводятся согласно ГОСТ 34.603–92 (раздел 4). АСУ ОК считается выдержавшей приемочные испытания в случае работы в течение 72 часов без сбоев (отказов) в реальных условиях эксплуатации.

По решению приемочной комиссии может быть засчитано время опытной эксплуатации.

8.5 Передача АСУ ОК заказчику.

При передаче АСУ ОК заказчику оформляется акт сдачи АСУ ОК заказчику согласно приложению Ж.

К акту должна прилагаться следующая документация:

- пароль доступа к управлению АСУ ОК;

- база данных;

- перечень уставок устройств, приборов и средств автоматизации и значений параметров настройки систем автоматического управления (регулирования);

- протоколы испытаний АСУ ОК;

- рабочая документация АСУ ОК, откорректированная в процессе пусконаладочных работ, по результатам испытаний и согласованная с заказчиком;

- паспорта и инструкции предприятий – изготовителей приборов и средств автоматизации.

9 Контроль выполнения работ по монтажу и наладке КТС АСУ ОК

9.1 В составе контроля выполнения работ по монтажу и наладке КТС АСУ ОК выполняют:

- входной контроль проектной документации (см. 9.2);
- входной контроль оборудования, входящего в состав КТС АСУ ОК (см. 9.3);
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций монтажных работ (см. 9.4);
- испытания АСУ ОК (см. 9.5).

9.2 Входной контроль проектной документации осуществляется документарной проверкой комплектности проектной и рабочей документации, в соответствии с требованиям 4.2 настоящего стандарта.

9.3 Входной контроль оборудования, входящего в состав КТС АСУ ОК, заключается в проверке соответствия его номенклатуры требованиям РД и (или) договоре подряда, а также в проверке наличия сопроводительных документов поставщика (производителя).

При входном контроле оборудования, входящего в состав КТС АСУ ОК и являющегося средством измерения, необходимо проверить наличие действующего свидетельства (отметки в паспорте) о поверке данного оборудования. Средства измерения, на которые окончание срока поверки наступает менее чем через 12 месяцев, должны, если иное не указано в договоре на проведение работ по монтажу, пройти повторную поверку.

9.4 Операционный контроль, освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, освидетельствование линий связи и оборудования АСУ ОК обеспечивается в процессе пусконаладочных работ.

Контроль выполнения пусконаладочных работ должен осуществляться документарно путем проверки наличия и содержания протокола о проведении пусконаладочных работ согласно пункту 7.4.6 настоящего стандарта.

Схема операционного контроля приведена в Приложении И.

9.5 Оценка соответствия АСУ ОК требованиям технического задания проводится в форме испытаний (см. пункт 8).

Приложение А

(справочное)

Термины, определения, обозначения и сокращения

А.1 В настоящем стандарте применены следующие термины в соответствии с Федеральным законом [9], ГОСТ 34.003, ГОСТ 34.201, СП 89.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

А.1.1

аварийная ситуация в автоматизированных системах управления отопительными котельными (аварийная ситуация): 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 авариям).

[ГОСТ 24.701–86, приложение 1].

А.1.2 **автоматизированная система управления отопительной котельной,** АСУ ОК: Система, состоящая из комплекса технических средств и программного обеспечения, реализующая функции управления, регулирования, защит, блокировок и сигнализации технологического процесса производства тепловой энергии в отопительной котельной и ее передачи в тепловые сети потребителя.

Примечания

1 АСУ ОК предполагает работу отопительной котельной без постоянного оперативного персонала, за исключения случаев, определенных в нормативных документах.

2 АСУ ОК предназначена для автоматического управления, мониторинга и оптимизации человеческого вмешательства и администрирования в работу отопительной котельной с целью обеспечения надежности, безопасности и энергоэффективности ее работы.

А.1.3 **алгоритм работы АСУ ОК:** Предписание, определяющее последовательность действий, правила обработки входных сигналов, формирования управляющих воздействий, содержание сообщений, информации оператору, диспетчеру и т.п., обеспечивающее надежную и энергоэффективную работу котельной.

А.1.4 **датчик:** чувствительный элемент; первичный измерительный преобразователь; измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует материальный объект или явление, являющееся носителем величины, подлежащей измерению.

Примечание – Конструктивно обособленные первичный преобразователь или совокупность первичного и других измерительных преобразователей называют **датчиком.**

[РМГ 29-2013* [10], пункт 6.13]

А.1.5

защитное заземление: Заземление, выполняемое в целях электробезопасности.

[ПУЭ [4], пункт 1.7.29]

А.1.6 **исполнительное устройство,** ИУ: преобразователь входного управляющего сигнала (электрического, механического, пневматического и т.п.) в выходной сигнал, воздействующий на режимы работы котла, котельной.

Примечание – В АСУ ОК используются электрифицированные исполнительные устройства, состоящие из электрического исполнительного механизма (ИМ) (электродвигателя, электромагнита) и, механически связанного с ним, рабочего (регулирующего) органа – механического клапана, задвижки, заслонки, шибера, и т.п. Вентиляторы, дымососы, насосы также относятся к исполнительным устройствам.

А.1.7

испытания: Экспериментальное определение количественных и/или качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и/или воздействий.

[ГОСТ 16504–81]

А.1.8 **комплекс технических средств АСУ ОК** (КТС АСУ ОК): Оборудование, входящее в состав АСУ ОК, в том числе: центральный процессор (далее – ЦП), устройства связи с объектом (далее – УСО), контроллеры, периферийные устройства (датчики, исполнительные устройства (исполнительные механизмы), аппаратные средства (модемы, выносное табло), обеспечивающие выполнение АСУ ОК заданных функций), компьютеры, средства представления информации, контрольно-измерительные приборы и т.п.

А.1.9

котел: Комплекс устройств, конструктивно объединенный в один агрегат и включающий в себя, как правило, горелочные, топочные, тягодутьевые устройства, поверхности нагрева, механизмы для удаления продуктов горения и использования тепловой энергии уходящих газов (экономайзерами, воздухоподогревателями и т.д.), запорную и регулирующую арматуру. Котлы оснащаются контрольно-измерительными приборами, средствами автоматического регулирования процесса выработки теплоносителя заданных параметров.

Примечание

1 Котлы служат для получения пара (паровой котел) или горячей воды (водогрейный котел) за счет тепловой энергии, получаемой в результате химической реакции окисления топлива.

2 В зависимости от вида топлива котлы делятся на работающие на газообразном, жидком и твердом топливе.

3 В данном стандарте рассматриваются котлы, в которых в качестве топлива используется природный газ и жидкое топливо (мазут, дизельное топливо).

[СП 89.13330.2012, пункт 3]

А.1.10

отказ АСУ ОК (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, приложение 1]

А.1.11 **отопительная котельная:** Комплекс зданий и сооружений, здание или помещение с котельными установками и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенным для выработки тепловой энергии в целях обеспечения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

А.1.12

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 [9], статья 2]

А.1.13

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 [9], статья 2]

А.1.14

проектная документация на АСУ ОК: Часть документации на АСУ ОК, разрабатываемая для выполнения строительных и монтажных работ, связанных с созданием АСУ ОК.

[ГОСТ 34.201–89, приложение 1]

А.1.15 **промышленный контроллер (**контроллер): Устройство управления, осуществляющее функции измерения, вычисления, выработки управляющих команд и т.п. в соответствии с заданным алгоритмом, представляющее собой конструктивно законченное изделие и предназначенное для автоматизации технологических объектов, процессов в промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Примечание – В состав контроллера, как правило, входят один или несколько процессоров, интерфейсные модули, элементы памяти и т.п.

А.1.16 **пусконаладочные работы** (пусконаладка, наладка): Комплекс работ по проверке, включению, опробованию, настройке оборудования АСУ ОК, проводимый с целью обеспечения работы АСУ ОК в соответствии с ТЗ.

А.1.17

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

[ГОСТ 34.201–89, приложение 1]

А.1.18 **структура автоматизированных систем управления:** 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).

[РД 50-680-88 [11], пункт 2.5]

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

3 По структуре АСУ обычно различаются на:

- сосредоточенную, у которой УСО и ЦП установлены рядом и соединены с датчиками и исполнительными устройствами на объекте линиями связи;

- распределенную, у которой, УСО установлено в непосредственной близости от объекта, а ЦП на значительном расстоянии;

- централизованную, у которой все процедуры обработки сигналов, математические и логические операции, выработка управляющих команд, информации и т.п. осуществляется в ЦП;

- децентрализованную, у которой имеется несколько контроллеров, каждый из которых осуществляет управление отдельными объектами, входящими в состав технологического оборудования автоматизируемого техпроцесса или отдельными функциями АСУ, и обмен информацией с ЦП.

4 Структура АСУ, как правило, имеет несколько уровней иерархии. Например, ЦП – верхний уровень, УСО – нижний и т.п. Подобное деление во многом условно и обычно иерархия определяется разработчиком АСУ.

А.1.19

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

[Федеральный закон [9], статья 2]

А.1.20

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

[Федеральный закон [9], статья 2]

А.1.21

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

[СП 77.13330.2016, приложение 3]

А.1.22

устройство связи с объектом (УСО): Устройство, предназначенное для ввода сигналов с датчиков, установленных на оборудовании котельной в ЦП и вывода управляющих сигналов на исполнительные механизмы котельной.

Примечание

1 В состав УСО, как правило, входят аналого-цифровые преобразователи (АЦП), интерфейсные модули, устройства гальванической развязки, блоки питания датчиков, барьеры искрозащиты, усилители мощности для управления исполнительными устройствами, коммутационные элементы и т.п.

2 Обычно УСО конструктивно имеют шкафное исполнение.

[ГОСТ 34.003–90, пункт 6.1]

А.2 В настоящем стандарте приняты следующие обозначения и сокращения:

АВР – аварийное включение резервов;

АО – аварийный останов;

АС – устройство сигнализации (аварийная сигнализация);

АСУ ОК – автоматизированные системы управления отопительными котельными;

БД – база данных;

ВК – водогрейный котел;

ГВС – система горячего водоснабжения;

ИМ – исполнительный механизм, исполнительное устройство;

КТС – комплекс технических средств;

НС – нештатная ситуация;

ОК – отопительная котельная;

ПК – паровой котел;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СО – система отопления;

ТЗ – техническое задание;

ТС – теплосеть;

ТУ – технические условия;

УСО – устройство связи с объектом;

ЦП – центральный процессор.

Приложение Б

(справочное)

Основные типы структур АС ОК

Б.1 Централизованная сосредоточенная структура автоматизированных систем управления отопительными котельными

Б.2 Децентрализованная распределенная структура автоматизированных систем управления отопительными котельными

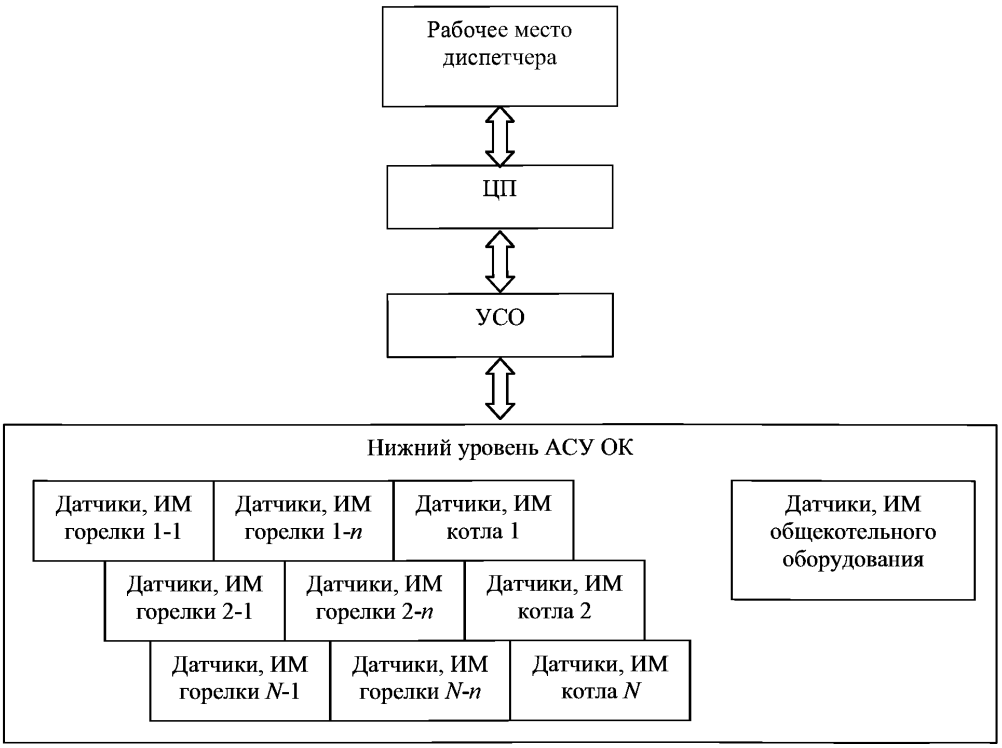

Рисунок Б.1 – Централизованная сосредоточенная структура автоматизированных систем управления отопительными котельными

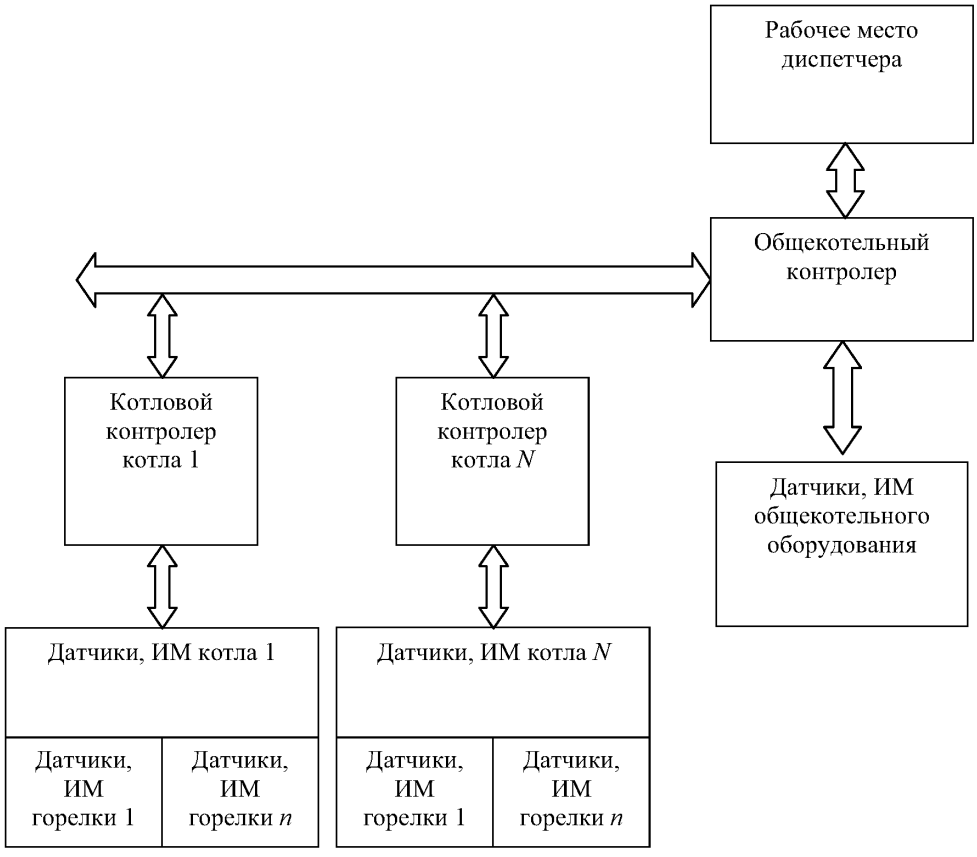

Рисунок Б.2 – Децентрализованная распределенная структура АСУ ОК

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта приемки технической документации

АКТ

приемки технической документации

г. _____ «_____» _____ 20____ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____

(наименование технического заказчика)

в лице _____

(должность, Ф.И.О.)

и _____

(наименование монтажной организации)

в лице _____

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт приемки технической документации для производства работ по монтажу систем автоматизации по АСУ ОК котельной

_____

(наименование объекта, стройки)

Проектная организация _____

Проект № _____

Переданы в производство работ

Наименование и номера чертежей	Количество экз.	Примечание
1		
2		

Рабочую документацию передал (представитель технического заказчика)

_____

Рабочую документацию принял (представитель монтажной организации (подрядчика)

_____

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма акта приемки оборудования комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными

АКТ

приемки оборудования комплекса технических средств автоматизированных систем управления отопительными котельными

г. _____ «_____» _____ 20___ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____

(наименование технического 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 АСУ ОК

_____

(наименование вида монтажных работ)

_____

(наименование конкретного объекта монтажа)

Следующее оборудование, входящее в состав КТС АСУ ОК, и материалы:

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

Переданное оборудование и материалы соответствуют спецификациям _____

_____

Представитель технического заказчика

_____

Представитель монтажной организации (подрядчика)

_____

Приложение Д

(рекомендуемое)

Форма акта приемки помещения котельной под монтаж автоматизированной системы управления отопительными котлами

г. _____ «_____» _____ 20___ г.

Котельная _____

Мы, нижеподписавшиеся_____

(наименование организации – технического заказчика)

в лице_____

(должность, Ф.И.О.)

и _____

(наименование монтажной организации – подрядчика)

в лице _____

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт в том, что котельная

_____

(наименование)

готова к производству работ по монтажу АСУ ОК

_____

(наименование вида монтажных работ и номер проекта)

Особые замечания: _____

Приложение: _____

Представитель технического заказчика	Представитель монтажной организации (подрядчика)
_____	_____
«_____» _____ 20___ г.	«_____» _____ 20___ г.

Приложение Е

(рекомендуемое)

Форма акта окончания работ по монтажу автоматизированных систем управления отопительными котельными

АКТ

окончания работ по монтажу автоматизированных систем управления отопительными котельными

г. _____ «_____» _____ 20____ г.

Котельная _____

Мы, нижеподписавшиеся _____

(наименование организации – технического заказчика)

в лице _____

(должность, Ф.И.О.)

и _____

(наименование монтажной организации – подрядчика)

в лице _____

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт в том, что в котельной _____

(наименование, адрес)

произвели осмотр и проверку работ по монтажу АСУ ОК _____

_____

(наименование вида монтажных работ и номер проекта)

Произведены индивидуальные испытания смонтированных приборов и средств автоматизации.

Особые замечания: _____

Приложение: _____

_____

Заключение

Монтажные работы выполнены в соответствии с СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014 и рабочей документацией.

Представитель технического заказчика	Представитель монтажной организации (подрядчика)
_____	_____
«_____» _____ 20___ г.	«_____» _____ 20___ г.

Приложение Ж

(рекомендуемое)

Форма акта сдачи автоматизированных систем управления отопительными котельными заказчику

АКТ

сдачи автоматизированных систем управления отопительными котельными

техническому заказчику

г. _____ «_____» _____ 20___ г.

Основание: предъявление к сдаче техническому заказчику АСУ ОК _____

_____

(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией:_____

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

_____

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

_____

(члены комиссии, Ф.И.О., должности)

Комиссией проведена работа по определению соответствия АСУ ОК требованиям ТЗ и пригодности ее к эксплуатации в котельной по адресу _____

_____

(адрес котельной)

Установлено, что вышеуказанная АСУ ОК:

1. Обеспечила бесперебойную работу котельной в заданных режимах в период эксплуатационных испытаний в течение _____ час

2. Соответствует техническим требованиям _____

(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1. Принять представленную к сдаче АСУ ОК.

2. Пусконаладочные работы выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются:

1. _____

2. _____

Технический заказчик

_____

(подпись)

Пусконаладочная организация

_____

(подпись)

Приложение И

(обязательное)

Схема операционного контроля

Состав операций и средства контроля приведены в таблице И.1

Таблица И.1

№ пункта	Этапы работ	Контролируемые параметры, состояния, операции, документы	Требование	Контроль (метод, объем)	Документация
1. Подготовка к производству работ					
1.1	Приемка технической документации	Наличие документации согласно требованиям ТЗ	Пункт 6.2.2	Документарно, 9.2	Акт передачи рабочей документации для производства работ согласно приложению В
1.2	Приемка в монтаж оборудования, изделий, материалов	Наличие оборудования, сопроводительной документации на оборудование, сроков гарантии, поверки	Пункт 6.2.2	Документарно Визуально, 9.3	Акт передачи оборудования КТС АСУ ОК в монтаж согласно приложению Г
1.3	Приемка строительной и технологической готовности помещения котельной под монтаж	Состояние объекта	Пункт 6.2.3	Визуально/ документарно	Акт приемки помещения котельной под монтаж автоматизированной системы управления отопительными котельными согласно приложению Д
2. Проведение монтажных работ					
2.1	Монтаж конструкций и трубных проводок	Запись в журнале производства работ	Пункт 6.3	Документарно	

Продолжение таблицы И.1

№ пункта	Этапы работ	Контролируемые параметры, состояния, операции, документы	Требование	Контроль (метод, объем)	Документация
2.2	Прокладка электропроводок	Запись в журнале производства работ	Пункт 6.4	Документарно	
2.3	Прокладка волоконно-оптического кабеля	Запись в журнале производства работ	Пункт 6.5	Документарно	
2.4	Монтаж щитов, стативов и пультов	Запись в журнале производства работ	Пункт 6.6	Документарно	
2.5	Монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов)	Запись в журнале производства работ	Пункт 6.7	Документарно	
2.6	Индивидуальные испытания	Соответствие смонтированного оборудования КТС АСУ ОК рабочей документации и требованиям настоящего стандарта; - трубные проводки на прочность и плотность, а при необходимости, дополнительным пневматическим испытаниям на герметичность с определением падения давления во время испытания; - сопротивление изоляции электропроводок; - непрерывность (сохранность) цепей заземления металлоконструкций, подключенных к контуру защитного заземления; отсутствие подключения к рабочему контуру заземления посторонних технических средств;	Пункт 6.9	Документарно	Акт освидетельствования скрытых работ (форма произвольная); - акты испытаний трубных и электрических проводок (форма произвольная); - акты испытаний электропроводок (форма произвольная); - акты испытаний волоконно-оптических кабелей (форма произвольная); - ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации (форма произвольная).

Окончание таблицы И.1

№ пункта	Этапы работ	Контролируемые параметры, состояния, операции, документы	Требование	Контроль (метод, объем)	Документация
		- измерения степени затухания сигналов в волокнах смонтированного оптического кабеля (по специальной инструкции)			Акт окончания работ по монтажу КТС АСУ ОК согласно приложению Е
3. Пусконаладочные работы					
3.1	Проведение подготовительных работ перед выполнением пусконаладки	Запись в журнале производства работ	Пункт 7.4.1	Документарно	
3.2	Проведение автономной наладки	Запись в журнале производства работ	Пункт 7.4.2	Документарно	
3.3	Проведение комплексной наладки	Запись в журнале производства работ	Пункт 7.4.3	Документарно	
4. Проведение испытаний АСУ ОК					
4.1	Проведение предварительных испытаний	Наличие протокола	Пункт 8.2	Документарно	
4.2	Опытная эксплуатация	Наличие акта (протокола) о успешном завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям	Пункт 8.3	Документарно	
4.3	Приемочные испытания АСУ ОК	Соответствия АСУ ОК ТЗ, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о приемке АСУ ОК заказчиком	Пункт 8.4	Согласно программе и методике приемочных испытаний	Протокол приемочных испытаний Акт сдачи АСУ ОК техническим заказчиком согласно приложению Ж

Приложение К

(обязательное)

Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014
«Автоматизированные системы управления отопительными котельными мощностью до 150 МВт, работающими на газообразном и/или жидком топливе.
Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ»

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

_____

ОГРН: _____ ИНН _____

Сведения об объекте:

_____

Основание для проведения проверки:

№ _____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
Этап 1. Проведение работ по проектированию АСУ ОК						
1.1	ТЗ на проектирование, ПД, РД	В соответствии с 4.1	Документарный	Наличие оригинального документа		
1.2	Комплектность документов, разрабатываемых при проектировании	В соответствии с 4.2, 4.2.3	Документарный	Наличие оригинальных Документов в бумажном или электронном виде		
1.3	Содержание документов, разрабатываемых при проектировании	В соответствии с 4.2.4	Документарный	Наличие оригинальных Документов в бумажном или электронном виде		
1.4	Соответствие разработанного проекта ТЗ	В соответствии с 4.1.3	Документарный	Наличие оригинальных документов в бумажном или электронном виде		
Этап 2. Подготовительные работы						
2.1	Пиемка технической документации	В соответствии с 6.2.2	Документарный, визуальный	Наличие акта согласно приложения В		
2.2	Пиемка оборудования, изделий, материалов	В соответствии с 6.2.2	Документарный, визуальный	Наличие акта согласно приложения Г		
2.3	Пиемка строительной и технологической готовности помещения котельной под монтаж	В соответствии с 6.2.3	Документарный, визуальный	Наличие акта согласно приложения Д		
Этап 3. Проведение монтажных работ						
3.1	Монтаж конструкций и трубных проводок	В соответствии с 6.3.1	Документарный	Запись в журнале производства работ, подтверждающая выполнение требований 6.3.1		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
3.2	Прокладка электропроводок	В соответствии с 6.4	Документарный	Запись в журнале производства работ, подтверждающая выполнение требований 6.4		
3.3	Прокладка волоконно-оптического кабеля	В соответствии с 6.5	Документарный	Запись в журнале производства работ, подтверждающая выполнение требований 6.5		
3.4	Монтаж щитов, стативов и пультов	В соответствии с 6.6	Документарный	Запись в журнале производства работ, подтверждающая выполнение требований 6.6		
3.5	Монтаж оборудования, входящего в КТС АСУ ОК (за исключением щитов и пультов)	В соответствии с 6.7	Документарный	Запись в журнале производства работ, подтверждающая выполнение требований 6.7		
3.6	Индивидуальные испытания	В соответствии с 6.8				
3.6.1	Проверка трубных проводок на прочность и плотность	В соответствии с 6.8.4	Документарный	Запись в журнале производства работ		
3.6.2	Проверка смонтированных электропроводок	В соответствии с 6.8.5	Документарный	Запись в журнале производства работ, акт произвольной формы с результатам измерения сопротивления изоляции		
3.6.3	Проверка волоконно-оптических кабелей	В соответствии с 6.8.6	Документарный	Запись в журнале производства работ, протокол с результатами измерений		

№ пункта	Элемент контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
Этап 4. Пусконаладочные работы						
4.1	Проведение подготовительных работ перед выполнением пусконаладки	В соответствии с 7.4.1	Документарный	Запись в журнале производства работ		
4.2	Проведение автономной наладки	В соответствии с 7.4.2	Документарный	Запись в журнале производства работ		
	Проведение комплексной наладки	В соответствии с 7.4.3	Документарный	Запись в журнале производства работ, протокол с оценкой работы АСУ ОК, выводы и рекомендации		
Этап 5. Проведение испытаний АСУ ОК						
5.1	Проведение предварительных испытаний	В соответствии с 8.2	Документарный	Наличие Протокола		
5.2	Опытная эксплуатация	В соответствии с 8.3 .	Документарный	Наличие акта о завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям		
5.3	Приемочные испытания	В соответствии с 8.5	Документарный	Протокол приемочных испытаний		

Заключение (нужное подчеркнуть):

1. Требования СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014 соблюдены в полном объеме.

2. Требования СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014 соблюдены не в полном объеме.

Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

_____

_____

Настоящая карта составлена в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Приложения: _____ на _____ л.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт _____ _____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

_____ _____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Дата «____» _____ 20___ г.

Библиография

[1] РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. Утверждены Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартами № 3380 от 27 декабря 1990 г.

[2] Федеральный закон Российской Федерации № 116-ФЗ от 7 августа 2000 г. (с изменениями на 3 июля 2016 г.) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[3] Федеральный закон Российской Федерации № 102 от 26 июня 2008 г. Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 г.)

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

[5] ПТЭ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации № 6 от 13 января 2003 г.

[6] Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) (с Изменениями № 1, 2, 3) Утверждены приказом Минстроя России № 205 от 28 августа 1992 г.

[7] «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности»

[8] «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15 ноября 2013 г. № 542 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности»

[9] Федеральный закон Российской Федерации № 190-ФЗ от 27 июля 2010 г. «О теплоснабжении»

[10] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-2013* Метрология. Основные термины и определения». Утверждены постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 17 мая 2000 г. № 139-ст. Введены в действие с 01 января 2001 г.

[11] РД 50-680-88 Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения. Утверждены и введены в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 декабря 1988 г. № 4622

ОКС: 91.140 ОКПД-2: 43.22

Ключевые слова: Инженерные сети зданий и сооружений внутренние, Автоматизированные системы управления отопительными котельными

Издание официальное

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫМИ КОТЕЛЬНЫМИ МОЩНОСТЬЮ ДО 150 МВт, РАБОТАЮЩИМИ НА ГАЗООБРАЗНОМ И/ИЛИ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.145-2014

Тираж экз. Заказ № .

Подготовлено к изданию и отпечатано в ООО «Бумажник»

gost.e-ecolog.ru