

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ПРЕЦИЗИОННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Правила, контроль выполнения, требования к
результатам работ

СТО НОСТРОЙ 180

Проект, окончательная редакция

Закрытое акционерное общество «ИСЗС – Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью
«Издательство БСТ»

Москва 2014

Предисловие

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАНЫ | Закрытым акционерным обществом
«ИСЗС-Консалт» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА
УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по системам инженерно-
технического обеспечения зданий и
сооружений Национального объединения
строителей, протокол от _____ № ____ |
| 3 | УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального
объединения строителей, протокол от
_____ № ____ |
| 4 | ВВЕДЕНЫ | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 201_

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

Содержание

Введение	IV
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	4
4 Обозначения и сокращения	7
5 Общие положения	7
5.1 Общие требования.....	7
5.2 Порядок выполнения работ.....	8
6 Монтаж и пусконаладка прецизионных кондиционеров	9
6.1 Общие требования.....	9
6.2 Подготовка к началу монтажных работ.....	12
6.3 Выбор места установки прецизионных кондиционеров.....	13
6.4 Монтаж прецизионных кондиционеров	14
6.5 Пусконаладка прецизионных кондиционеров	18
6.6 Приемо-сдаточные мероприятия	21
7 Контроль выполнения работ	21
Приложение А Технологические операции, подлежащие контролю при выполнении работ по монтажу и пусконаладке прецизионных кондиционеров	24
Приложение Б Карта контроля.....	29
Библиография	37

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

В стандарте изложены основные требования к монтажным и пуско-наладочным работам применительно к прецизионным кондиционерам, осуществляемым при организации систем прецизионного кондиционирования.

Авторский коллектив: канд. техн. Наук *А.В. Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), канд. экон. наук *Д.Л. Кузин* (АПИК), *Хомутский Ю.С.* (ЗАО «Ай-Теко»), *Токарев Ф.В.* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

**ПРЕЦИЗИОННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ.
МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ.**

Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ

Internal buildings and structures utilities

Precision air-conditioning.

Installation and commissioning.

Rules, control and requirements

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на монтажные и пусконаладочные работы применительно к прецизионным кондиционерам. В стандарте приведены правила и контроль выполнения монтажных и пусконаладочных работ.

2 Нормативные ссылки

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

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

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

ГОСТ 1508–78 Кабели контрольные с резиновой и пластмассовой изоляцией. Технические условия

ГОСТ 2839–80 Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры

ГОСТ 6376–74 Анемометры ручные со счетным механизмом. Технические условия
ГОСТ 7338-90 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7948–80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

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

ГОСТ 22270–76 Оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения

ГОСТ Р 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26411–85 Кабели контрольные. Общие технические условия

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 31947-2012 Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия

ГОСТ 31996–2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции»

СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»

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

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

СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирования»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

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

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

СП 73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы»

СП 74.13330.2012 «СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети»

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

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

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

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

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство холодильных центров. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ»

СТО НОСТРОЙ 179 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем вентиляции и кондиционирования серверных помещений. Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

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

3.1 вентилятор: Вращающаяся лопаточная машина, передающая механическую энергию газа в одном или нескольких рабочих колесах, вызывая, таким образом, непрерывное течение газа при его относительном максимальном сжатии 1,3.

[ГОСТ 22270–76, пункт 17]

3.2 воздуховод: Замкнутый по периметру канал, предназначенный для перемещения воздуха или смеси воздуха с примесями под действием разности давлений на концах канала.

[ГОСТ 22270–76, пункт 59]

3.3 воздухоохладитель: Теплообменное устройство непосредственно для понижения температуры воздуха, а также для снижения влагосодержания воздуха. Через воздухоохладитель может протекать холодная вода или холодный агент.

[ГОСТ 22270–76, пункт 33]

3.4 воздухоохладитель водяной: Воздухоохладитель, через который протекает холодная вода или водо-гликолевая смесь.

[СТО НОСТРОЙ 179, пункт 3.7]

3.5 воздухоохладитель непосредственного охлаждения: Поверхностный воздухоохладитель, в котором в качестве охлаждающей среды используется кипящий хладагент.

[ГОСТ 22270–76, пункт 35]

3.6 исполнительная документация: Текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в проектной документации работ (по РД 11-02-2006 [1], пункт 3).

3.7 кондиционер воздуха в помещении (кондиционер): Агрегат для кондиционирования воздуха в помещении.

[ГОСТ 22270–76, пункт.1]

3.8 местный кондиционер воздуха: Кондиционер воздуха, конструкция которого предусматривает установку его в обслуживаемом помещении или рядом с ним.

[ГОСТ 22270–76, пункт 2]

3.9 окружающая среда: Среда, внешняя по отношению к арматуре и определяющая ряд эксплуатационных требований к арматуре, и параметры которой учитываются при установлении технических характеристик арматуры.

[ГОСТ Р 24856-2014, пункт 2.16]

3.10 отвод: Деталь, предназначенная для плавного изменения направления воздушного потока.

3.11 пленум: Участок воздуховода, как правило, в виде отвода (поворота) для направления потока воздуха в нужном направлении.

3.12 пусконаладочные работы (пусконаладка): Комплекс работ, выполняемых на этапе ввода систем в эксплуатацию с целью достижения работоспособности систем на соответствие параметрам исполнительной документации или технологическим требованиям (по СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, пункт 3.16).

3.13 прецизионный кондиционер: Местный кондиционер воздуха, предназначенный для обслуживания помещений, в которых необходимо с заданной точностью поддерживать температуру и (или) относительную

влажность воздуха; может быть как автономный (включающий в своем составе холодильный контур), так и неавтономный (с водяным воздухоохладителем, подключаемым к воздухоохлаждаемой машине).

[СТО НОСТРОЙ 179, пункт 3.24]

4 Обозначения и сокращения

ТЗ – техническое задание;

РД – рабочая документация;

ПД – проектная документация;

НТД – нормативно-техническая документация;

ПМИ – программой и методикой испытаний;

ППР – проект производства работ.

5 Общие положения

5.1 Общие требования

5.1.1 Системы кондиционирования воздуха, включающие прецизионные кондиционеры, должны проектироваться в соответствии с СП 60.13330 с учетом требований строительных норм СН 512-78 [2].

5.1.2 Прецизионные кондиционеры следует применять:

- для обеспечения параметров микроклимата и чистоты воздуха, требуемых для обеспечения технологического процесса по техническому заданию (ТЗ) на проектирование;

- для обеспечения параметров микроклимата в пределах оптимальных норм (всех или отдельных параметров) по ТЗ на проектирование;

- для круглосуточного и круглогодичного обеспечения параметров микроклимата.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

5.1.3 Холодильную мощность прецизионных кондиционеров рекомендуется выбирать по расчету на ассимиляцию теплоизбытков и влагоизбытков в помещении с учетом положений пособия [3].

5.1.4 Подбор наружного блока (конденсаторного блока) для прецизионного кондиционера следует подбирать исходя из холодильной мощности прецизионного кондиционера, руководствуясь рекомендациями предприятия-изготовителя в зависимости от расчетной наружной температуры и ограничений по уровню шума от наружного блока.

5.1.5 Шум от прецизионных кондиционеров не должен превышать нормы допустимого шума согласно СП 51.13330.2011 (раздел 6).

5.2 Порядок выполнения работ

5.2.1 До начала производства монтажных работ должна осуществляться организационно-техническая подготовка к производству монтажных работ в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (раздел 5).

5.2.2 Монтажные работы выполняются на основе утвержденной рабочей (проектной) документации с отметкой «К производству работ».

5.2.3 Монтаж и пусконаладка прецизионного кондиционера включает следующие этапы, выполняемые, соответственно, в следующем порядке:

- проведение организационно-технической подготовки, получение документации в соответствии с требованиями раздела 6.1;
- подготовка к началу монтажных работ в соответствии с требованиями раздела 6.2;
- выбор места установки прецизионного кондиционера в соответствии с требованиями раздела 6.3;

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- монтаж, подключение коммуникаций (трубопроводов хладагента, трубопровода системы удаления конденсата, кабелей систем электроснабжения и, при соответствующем проектном решении, кабелей системы автоматизации) в соответствии с требованиями раздела 6.4;

- пусконаладка прецизионного кондиционера (с составлением соответствующих актов) в соответствии с требованиями раздела 6.5;

5.2.4 Приемо-сдаточные мероприятия по прецизионным кондиционерам осуществляются в соответствии с требованиями раздела 6.6.

6 Монтаж и пусконаладка прецизионных кондиционеров

6.1 Общие требования

6.1.1 При совместной деятельности нескольких подрядных организаций должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения работ по СНиП 12-04-2002 и СП 49.13330.

При производстве монтажных и пусконаладочных работ по прецизионным кондиционерам должны соблюдаться требования правил ПУЭ [4], правил ПТЭ [5], правил ПТБ [6].

6.1.2 Решение о ведении работ согласно разработанному проекту производства работ (далее – ППР) принимает руководитель строительства. ППР на территории действующего предприятия должен быть согласован с эксплуатирующей его организацией (СП 48.13330).

Примечание – Состав ППР должен соответствовать СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 (пункт 6.2.4).

6.1.3 Монтаж прецизионных кондиционеров осуществляется на основе следующей документации:

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- инструкции предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации прецизионных кондиционеров;

- технических паспортов на прецизионные кондиционеры;

- утвержденной рабочей документация (РД) по системе кондиционирования, которая предусматривает монтаж прецизионных кондиционеров.

6.1.4 К выполнению монтажных и пусконаладочных работ по прецизионным кондиционерам допускаются монтажные организации, имеющие:

- свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;

- штат работников соответствующей квалификации, имеющие соответствующее образование и документы, подтверждающие их квалификацию;

- инструменты и оборудование, необходимые для производства работ.

6.1.5 В процессе производства монтажных работ в соответствии с СП 48.13330.2011 (пункт 6.13), РД 11-02-2006 [1], должна оформляться следующая исполнительная документация:

- акт передачи рабочей документации для производства работ (по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 (приложение Д));

- акт о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж оборудования и инженерных коммуникаций (по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 (приложение Е));

- акты освидетельствования скрытых работ (по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (приложение В));

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- акты о проведении промывки (продувки) трубопроводов (по форме, приведенной в СП 74.13330.2012 (приложение 3));
- акты гидростатического или манометрического испытания на герметичность (по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (приложение Г));
- акты индивидуального испытания оборудования (по форме, приведенной в СП 73.13330.2012 (приложение Е));
- акт комплексного опробования работы оборудования (по форме, приведенной в СП 68.13330.2011 (приложение 2));
- ведомость смонтированного оборудования;
- протоколы измерения сопротивления изоляции проводов и кабелей (по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (приложение К));
- комплект РД с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим РД или о внесенных в них изменениях;
- сертификаты соответствия Российской Федерации на смонтированное оборудование и материалы.

6.1.6 В процессе производства монтажных работ монтажной организацией должно осуществляться ведение следующих журналов:

- входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования (по форме, приведенной в ГОСТ 24297, приложение А);
- общий журнал работ (по форме, приведенной в РД 11-05-2007 [7]);
- сварочных работ (по форме, приведенной в СП 70.13330.2012 (приложение В));
- антикоррозийной защиты сварных соединений (по форме, приведенной в СП 70.13330.2012 (приложение Г));
- прокладки кабелей (по форме 18, приведенной в ВСН 123-90 [8]).

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.1.7 В процессе монтажа прецизионных кондиционеров, могут быть допущены отступления от требований рабочей документации, не влияющие на технические характеристики, эксплуатационную надежность и долговечность оборудования, эти отступления согласовываются организацией, осуществляющей монтаж, с представителями заказчика и оформляются в исполнительной документации.

6.1.8 В процессе монтажа прецизионных кондиционеров выявленные отступления от рабочей документации, вызванные нестыковкой рабочей документации, и принятые по этим отступлениям технические решения, оформляются отдельными документами, оформляемыми в свободном стиле.

Примечание – В этих документах указываются: исполнитель работ, источник финансирования, сроки выполнения.

6.1.9 Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток, освещение закрытых помещений, освещенность в зоне проведения работ должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046.

6.2 Подготовка к началу монтажных работ

6.2.1 Транспортировку прецизионных кондиционеров по строительной площадке к месту монтажа следует осуществлять в соответствии с требованиями манипуляционных знаков, расположенных на упаковке прецизионных кондиционеров и инструкций предприятия-изготовителя по монтажу прецизионных кондиционеров.

Как правило, транспортировку прецизионных кондиционеров рекомендуется выполнять на поддоне с помощью вилочного погрузчика с длиной вил не менее 1,5 м (во избежание падения и/или отклонения от вертикального положения кондиционера).

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.2.2 При транспортировке к месту монтажа прецизионный кондиционер всегда должен оставаться в вертикальном положении.

6.2.3 При хранении, транспортировке и монтаже прецизионный кондиционер не следует оставлять под открытым небом, не защитив его от осадков и прямых солнечных лучей.

6.3 Выбор места установки прецизионных кондиционеров

6.3.1 В зависимости от типа внутреннего блока установку прецизионных кондиционеров следует предусматривать на полу, на стене, либо на потолке.

6.3.2 При расстановке прецизионных кондиционеров следует пользоваться утвержденной РД, а также схемами с габаритными размерами от предприятия-изготовителя.

6.3.3 Выбор места установки внутреннего блока следует осуществлять с учетом следующих требований:

- следует минимизировать смешение потоков холодного и горячего воздуха;
- поток холодного воздуха не должен (в том числе в результате отражений) попадать в зону всасывания прецизионного кондиционера (запрет коротких контуров циркуляции);
- при расстановке нескольких прецизионных кондиционеров следует избегать попадания потока холодного воздуха от одного прецизионного кондиционера в зону всасывания другого прецизионного кондиционера;
- на пути движения потоков холодного и горячего воздуха не должно быть преград.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.3.4 При расстановке прецизионных кондиционеров следует учитывать сервисные зоны вокруг кондиционера согласно рекомендациям предприятия-изготовителя.

6.3.5 Установка шкафных прецизионных кондиционеров может осуществляться на пол или фальшпол.

Примечание – При наличии фальшпола в помещении, но его отсутствии в месте установки кондиционера, кондиционер устанавливается на специальную раму-основание. При этом рама-основание должна быть установлена вплотную к фальшполу и иметь регулируемые по высоте опоры для установки кондиционера вровень с фальшполом.

6.3.6 Основание для монтажа прецизионного кондиционера (пол, фальшпол, рама-основание и др.) должно выдерживать массу кондиционера с запасом (в соответствии с СП 20.13330.2011 (пункт.8.1)).

6.3.7 Установку прецизионных кондиционеров следует производить на гасящее вибрации основание с использованием виброизоляторов или виброгасящих пластин (ГОСТ 7338).

6.4 Монтаж прецизионных кондиционеров

6.4.1 При монтаже прецизионных кондиционеров следует выполнить:

- монтаж конденсаторного блока в соответствии с требованиями 6.4.2 –6.4.3;

- монтаж трубопроводов хладагента (хладоносителя) в соответствии с требованиями 6.4.4 –6.4.10;

- монтаж трубопроводов системы удаления конденсата в соответствии с требованиями 6.4.11 –6.4.14;

- подключение водяных трубопроводов хладоносителя, увлажнителя, нагревателя и охлаждающего водяного контура в соответствии с требованиями 6.4.15;

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- электроподключение в соответствии с требованиями 6.4.16 –6.4.18;
- подключение кабелей системы мониторинга и диспетчеризации в соответствии с требованиями 6.4.16 – 6.4.17;
- подсоединение пленума в соответствии с требованиями 6.4.19;

6.4.2 Конденсаторный блок размещается, как правило, на кровле или стене здания, в зависимости от способа и возможностей его установки.

В случае настенного монтажа для механической защиты конденсаторов от падающих предметов, которые могут повредить блок, следует использовать специальный защитный козырек.

6.4.3 В случае установки на кровле здания следует обеспечить свободное пространство вокруг конденсатора согласно инструкциям предприятия-изготовителя. При необходимости обеспечения круглогодичной работы прецизионного кондиционера устанавливается низкотемпературный комплект. Состав и требования к монтажу низкотемпературного комплекта принимаются в соответствии с инструкциями предприятия-изготовителя.

6.4.4 Для прецизионных кондиционеров с подачей воздуха под фальшпол монтаж трубопроводов и кабелей следует выполнять таким образом, чтобы они не мешали движению воздуха.

6.4.5 Диаметры трубопроводов хладагента между прецизионным кондиционером и конденсатором должны соответствовать рекомендациям предприятия-изготовителя с учетом длины трубопроводов контура хладагента.

6.4.6 Монтаж трубопроводов хладагента следует проводить в соответствии с утвержденной РД, СП 75.13330, СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункты 5.2, 5.4) и инструкциями предприятия-изготовителя.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.4.7 Запрещается производить пайку медных трубопроводов встык. Следует использовать переходные втулки или расширители для увеличения диаметра одного из трубопроводов.

6.4.8 По окончании монтажа трубопроводов хладагента следует выполнить испытание всей системы трубопроводов, включая прецизионный кондиционер, но, как правило, исключая наружный блок системы кондиционирования. Испытания проводятся в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункт 5.5) и инструкции предприятия-изготовителя.

6.4.9 Теплоизоляцию трубопроводов хладагента следует производить в соответствии с требованиями СП 61.13330, СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункт 5.4.3). Рекомендуется изолировать трубопроводы жидкостной и газовой линий хладагента.

Примечание – Допускается не изолировать трубопроводы жидкостной или газовой (или обеих) линий хладагента при наличии соответствующих указаний в инструкции предприятия-изготовителя.

6.4.10 Толщину теплоизоляции трубопроводов хладагента следует принимать в соответствии с РД.

6.4.11 Для отвода конденсата от прецизионных кондиционеров следует предусматривать систему удаления конденсата.

6.4.12 При наличии в составе прецизионного кондиционера увлажнителя отвод конденсата также следует производить и от увлажнителя.

В месте установки прецизионного кондиционера, для защиты помещений, рекомендуется устанавливать датчики протечки воды.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.4.13 Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата следует выполнять в соответствии с утвержденной РД, СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункт 5.8) и инструкциями предприятия-изготовителя.

Примечание – Система удаления конденсата является не напорной, за исключением случаев, когда применяются насосы (помпы), поднимающие конденсат на высоту для дальнейшего его движения самотеком.

6.4.14 При наличии требований по обеспечению повышенной надежности работы прецизионного кондиционера:

- для системы удаления конденсата рекомендуется предусматривать не менее двух магистральных дренажных трубопроводов;
- при использовании насосов (помп) для удаления конденсата каждый прецизионный кондиционер следует оснащать отдельным насосом.

6.4.15 В соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 (раздел 8) следует производить подключение следующих водяных трубопроводов:

- хладоносителя для водяных прецизионных кондиционеров;
- холодного водоснабжения увлажнителя и горячего водоснабжения воздухонагревателя для всех видов прецизионных кондиционеров при наличии соответствующих модулей в прецизионном кондиционере;
- охлаждающего водяного контура для прецизионных кондиционеров с водяным охлаждением конденсатора.

6.4.16 Монтаж системы электропитания и управления должен осуществляться в соответствии с утвержденной РД, СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункт 5.7) и рекомендациями предприятия-изготовителя.

6.4.17 Монтаж системы электропитания и управления выполняют силовыми и слаботочными кабелями и проводами, соответствующими ГОСТ 1508, ГОСТ 26411, ГОСТ 31996, ГОСТ Р 31947. Марку кабеля, количество и сечение жил следует принимать в соответствии с утвержденной РД.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

6.4.18 При наличии требований по обеспечению повышенной надежности работы прецизионного кондиционера и на основании утвержденной РД электроподключение прецизионного кондиционера может быть произведено по двум взаиморезервируемым кабельным линиям, если это предусмотрено РД и техническими характеристиками прецизионного кондиционера.

6.4.19 К отверстиям прецизионного кондиционера, предусмотренным для всасывания и нагнетания воздуха, могут быть смонтированы плenumы, если это предусмотрено РД. Монтаж плenumов осуществляется, как правило, при помощи болтового соединения по СП 16.13330, если иного не предусмотрено в РД, с учетом инструкции предприятия-изготовителя.

6.4.20 Все изменения и отклонения от РД, выполненные в процессе монтажа прецизионных кондиционеров, отражаются в исполнительной документации.

6.5 Пусконаладка прецизионных кондиционеров

6.5.1 Пусконаладка прецизионных кондиционеров производится после полного завершения монтажных работ.

6.5.2 Пусконаладка прецизионных кондиционеров должна выполняться специалистами, сертифицированными предприятием-изготовителем (имеющими допуск на проведение пусконаладки оборудования, произведенного данным предприятием-изготовителем), в соответствии с СП 73.13330.2012 (разделы 7, 8), предусмотренной предприятием-производителем инструкцией по пусконаладке и утвержденной программой и методикой испытаний (ПМИ).

6.5.3 Перед первым запуском прецизионного кондиционера следует:

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- убедиться, что рубильник питающего напряжения прецизионного кондиционера выключен;

- проверить правильность подключения кабелей в клеммных колодках на соответствие инструкции предприятия-изготовителя;

- подтянуть все болтовые соединения в электрическом шкафу прецизионного кондиционера.

6.5.4 При первом запуске прецизионных кондиционеров следует:

- включить рубильник питающего напряжения;
- проверить наличие напряжения на каждой из фаз с помощью тестера (см. СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014, приложение Ж, пункт Ж.2);

- задать требуемую по РД температуру на пульте управления кондиционера;

- включить кондиционер с пульта управления;
- тестером проверить соответствие паспортным значениям силы тока, потребляемого каждым электропотребителем системы (вентилятором, компрессором и пр.);

- визуально через смотровое стекло проверить уровень масла в компрессоре (кроме компрессоров с переменной скоростью), который должен находиться между нижней четвертью и серединой смотрового окна;

- после выхода прецизионного кондиционера на рабочий режим:
 - а) убедиться в отсутствии аварийных сигналов;
 - б) убедиться в отсутствии посторонних шумов;
 - в) тестером проверить соответствие паспортным значениям величин питающего напряжения и силы потребляемого тока.

6.5.5 После включения прецизионного кондиционера дальнейшие настройки работы прецизионного кондиционера следует производить с

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

помощью пульта управления прецизионного кондиционера в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

6.5.6 В отдельных случаях (предусмотренных утвержденной РД и/или инструкцией предприятия-изготовителя) настройка прецизионного кондиционера может осуществляться посредством внешнего (сервисного) пульта управления, подключаемого к кондиционеру через специальный разъем.

6.5.7 После настройки прецизионного кондиционера следует проверить все режимы его работы, убедившись, что кондиционер работает в соответствии с логикой, указанной в инструкции предприятия-изготовителя на кондиционер.

Проверки всех режимов работы прецизионного кондиционера следует отдельно произвести с помощью внешних (удаленных) пультов управления прецизионным кондиционером (при их наличии).

6.5.8 При работе прецизионного кондиционера следует убедиться, что холодный воздух направлен в нужную сторону и доходит до охлаждаемого оборудования (проверка выполняется исходя из схемы воздухораспределения или иных указаний согласно утвержденной рабочей (проектной) документации).

В случае отклонений потока воздуха следует отрегулировать жалюзи или направление плenums, при его наличии.

6.5.9 При подключении прецизионного кондиционера по двум кабельным линиям произвести поочередное обесточивание каждой из них. Убедиться в том, что кондиционер не прекращает своей работы и автоматически переходит на электропитание по второй кабельной линии.

6.5.10 При подключении прецизионного кондиционера по двум трубопроводам произвести поочередное перекрытие каждого из них.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

Убедиться в том, что кондиционер не прекращает своей работы и автоматически переходит на потребление хладоносителя от неотключенного трубопровода.

6.6 Приемно-сдаточные мероприятия

6.6.1 Приемно-сдаточные мероприятия прецизионных кондиционеров следует проводить после завершения их монтажа и пусконаладки в соответствии с РД 34.21.528 (раздел 3) [9] и СП 73.13330.

6.6.2 Приемка прецизионных кондиционеров производится на основании внешнего осмотра, проверки работоспособности, на основании результатов испытаний на соответствие рабочих параметров РД.

6.6.3 При внешнем осмотре производится проверка выполненных работ на соответствие утвержденной РД.

6.6.4 При проверке работоспособности прецизионных кондиционеров повторно выполняются действия согласно пунктам 6.5.6 – 6.5.10.

6.6.5 После окончания работ по приемке составляется акт приемки работ с приложением к нему исполнительной документации.

7 Контроль выполнения работ

7.1.1 Контроль выполнения работ по монтажу прецизионных кондиционеров выполняют в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (пункт 7), СП 73.13330.2012 (пункт 7.6), СП 75.13330, СП 76.13330.

7.1.2 При выполнении работ по монтажу прецизионных кондиционеров осуществляется входной контроль качества и комплектности оборудования, изделий и материалов до начала монтажных

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

работ в соответствии с требованиями ГОСТ 24297 и приложением А (таблица, раздел А.1, пункты А.2.1 – А.2.4).

7.1.3 Операционный контроль производится в ходе выполнения монтажных работ (проверка соответствия выполненных работ требованиям РД) с учетом положений приложения А (таблица, пункты А.2.5 – А.2.13).

7.1.4 Результаты входного и операционного контроля фиксируются в журнале общих или специальных работ, форма которых приведена в РД 11-05-2007 [7].

7.1.5 Оценка соответствия выполненных работ производится с учетом положений приложения А (таблица, пункты А.2.14 – А.2.15, раздел А.3):

- по завершении монтажа прецизионных кондиционеров по 6.5.3 – 6.5.4;
- в процессе испытаний прецизионных кондиционеров по 6.5.5 – 6.5.7;
- на заключительном этапе при приемке прецизионных кондиционеров по 6.6.4.

7.1.6 Заключительная оценка соответствия выполненных работ производится по окончании всех работ. При этом проверяются на соответствие РД выполненные монтажные работы и параметры микроклимата в помещении, оборудованном прецизионными кондиционерами.

7.1.7 По результатам заключительной оценки соответствия выполненных работ составляется акт приемки работ (в произвольной форме).

7.1.8 По требованию технического заказчика может быть произведено вскрытие конструкций для проверки качества выполненных работ.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

7.1.9 Порядок контроля соблюдения требований стандарта, элементы контроля, требования, предъявляемые при проведении работ, способы проверки соответствия должны соответствовать карте контроля соблюдения требований стандарта, приведенной в приложении Б.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

Приложение А

(рекомендуемое)

Технологические операции, подлежащие контролю при выполнении работ по монтажу и пусконаладке прецизионных кондиционеров

Обозначения и сокращения:

РД – рабочая документация;

ПД – проектная документация;

НТД – нормативно-техническая документация;

ППР – проект производства работ;

ПОТ – правила охраны труда;

ПМИ – программа и методика испытаний.

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
А.1 Организационно-техническая подготовка				
А.1.1	Изучение РД (или ПД)	НТД	До начала работ	Соответствие НТД. РД должна иметь отметку Заказчика: К производству работ.
А.1.2	Разработка ППР	Визуально	До начала работ	Соответствие РД (или ПД) и НТД

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

А.2 Монтаж прецизионных кондиционеров				
А.2.1	Определение готовности прецизионных кондиционеров к монтажу	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД. Проверка комплектности. Отсутствие повреждений, наличие сертификатов, паспортов, инструкций предприятий-изготовителей.
А.2.2	Транспортирование прецизионных кондиционеров к месту монтажа	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие ППР, ПОТ.
А.2.3	Наличие на строительной площадке грузоподъемных механизмов и приспособлений	Визуально (осмотр), опробование	До начала работ	Соответствие ППР. Наличие и исправность грузоподъемных механизмов и приспособлений.
А.2.4	Определение строительной готовности строительной площадки к проведению работ по монтажу прецизионных кондиционеров	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД, НТД и ППР. Наличие монтажных проемов.
А.2.5	Разметка мест установки прецизионных кондиционеров	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения работ	Соответствие РД, НТД и ППР. Проверка готовности фундаментов под оборудование.
А.2.6	Установка виброопор	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

		9416).. Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).		изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Прочность установки опор.
А.2.7	Установка прецизионных кондиционеров на пол, опоры или рамы	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Отклонения по горизонтали, вертикали и прочность установки.
А.2.8	Установка плenumов (при их наличии)	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948), ключи гаечные метрические с открытым зевом (ГОСТ 2839), размеры 6-36 мм.	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
А.2.9	Регулировка рамы-основания (при ее наличии)	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Отклонения по горизонтали, вертикали и прочность установки.
А.2.10	Соединение трубопроводов	Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ	В процессе	Соответствие требованиям РД, ППР

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

		7948), труборез, трубогиб, горелка пропановая	выполнения работ	и соответствующим нормативным документам.
A.2.11	Соединение системы удаления конденсата	Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948), напильник, полотно пожевочное, аппарат для пайки пластиковых труб.	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и соответствующим нормативным документам.
A.2.12	Кабельные подключения	Рулетка (ГОСТ 7502), плоскогубцы, бокорезы, клещи для обжимки кабеля, отвертки плоские и крестообразные.	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
A.2.13	Маркировка прецизионных кондиционеров	Визуально (осмотр)	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД (или ПД)
A.2.14	Подготовка прецизионных кондиционеров к испытанию	Визуально-измерительно. Термометр (ГОСТ 28498), анемометр (ГОСТ 6376).	Перед испытанием	Соответствие требованиям РД, НТД и ППР. Проверка готовности инженерных сетей к испытанию оборудования.
A.2.15	Испытание прецизионных кондиционеров	Визуально-измерительно. Термометр (ГОСТ 28498), анемометр (ГОСТ 6376), часы	В процессе испытания	Соответствие требованиям РД, НТД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
A.3 Пусконаладка прецизионных кондиционеров				
A.3.1	Проверка правильности подключений трубопроводов и кабелей	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД, НТД.

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

А.3.2	Проведение первого пуска кондиционера	Визуально (осмотр), опробование, тестер (мультиметр) (ГОСТ 22261)	В процессе выполнения пусканаладки	Соответствие НТД и ПМИ, техническая исправность
А.3.3	Вывод системы на рабочий режим	Визуально (осмотр), опробование	В процессе выполнения пусканаладки	В соответствии с НТД.
А.3.4	Проверка направления подачи воздуха и доставки охлажденного воздуха в требуемые зоны	Визуально-измерительно. Термометр (ГОСТ 28498), анемометр (ГОСТ 6376).	В процессе выполнения пусканаладки	Соответствие требованиям РД.
А.3.5	Проверка автоматического перехода кондиционера на электропитание по резервной линии электроснабжения	Визуально (осмотр), опробование	В процессе выполнения пусканаладки по 6.6.8	В соответствии с НТД. Кондиционер работает без остановок.
А.3.6	Проверка автоматического перехода кондиционера на снабжение хладоносителем по резервному трубопроводу	Визуально (осмотр), опробование	В процессе выполнения пусканаладки по 6.6.9	В соответствии с НТД. Кондиционер работает без остановок.

Приложение Б
(справочное)

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

ОГРН: _____ ИНН _____ Номер свидетельства о допуске: _____

Сведения об объекте:

Основание для проведения проверки:

№ _____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

КАРТА КОНТРОЛЯ

соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 180 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Прецизионные кондиционеры. Монтажные и пусконаладочные работы. Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ» при выполнении видов работ: «Монтаж и пусконаладка прецизионных кондиционеров»

Обозначения и сокращения:

ППР – проект производства работ

РД – рабочая документация

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
Этап 1: Подготовительные работы							
1.1	СТО НОСТРОЙ 180		Наличие оригинального документа	Документарный	Наличие		
1.2	РД (ПД)		Наличие комплекта документов (схем	Документарный	В соответствие с СП 48.13330.2011, пункт 6.2.1		

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
			и чертежей со штампом «К производству работ»)				
1.2	ППР		Наличие комплекта ППР	Документарный	В соответствии с СП 48.13330.2011, пункт 6.1.2		
1.3	Журналы производства работ		Наличие общего (или специального) журнала работ	Документарный	Соответствие требованиям РД 11.05.2007		
1.4	Применяемые материалы, оборудование, сетевое оборудование		Наличие паспортов и сертификатов на материалы и оборудование (проверка на соответствие требованиям РД)	Документарный	Перечень материалов и оборудования, паспорта, и сертификаты.		
Этап 2: Проведение монтажных работ							

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
2.1	Монтажные работы по РД		Наличие записей в журналах работ. Наличие актов испытаний	Документарный	Записи в журнале работ. Акты испытаний		
2.1.1	Установка кондиционеров		Наличие записей в журналах работ	Документарный	Записи в журнале работ. В соответствии с 6.4 СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.2	Монтаж трубопроводов систем ВСК		Герметичность соединений. Наличие актов гидростатических испытаний	Документарный	В соответствии с 6.5.2-6.5.8 СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.3	Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата		Наличие записей в журналах работ. Наличие актов испытаний	Документарный	В соответствии с 6.5.9-6.5.12 СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.4	Монтаж системы		Наличие записей	Документарный	В соответствии с 6.5.13		

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
	водоснабжения для увлажнителя		в журналах работ. Наличие актов испытаний		СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.5	Электроподключение		Наличие записей в журналах работ. Наличие актов испытаний	Документарный	В соответствии с 6.5.14-6.5.17 СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.6	Монтаж кабелей системы мониторинга и диспетчеризации		Наличие записей в журналах работ. Наличие актов испытаний	Документарный	В соответствии с 6.5.14-6.5.16 СТО НОСТРОЙ 180		
2.1.7	Монтаж пленума		Наличие записей в журналах работ.	Документарный	В соответствии с 6.5.18-6.5.19 СТО НОСТРОЙ 180		
Этап 3: Промежуточные испытания							
3.1	Система трубопроводов		Герметичность трубопроводов и	Документарный	Акты гидростатических испытаний		

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
	хладагента		емкостных сооружений				
3.2	Система водоснабжения		Герметичность трубопроводов и емкостных сооружений	Документарный	Акты гидростатических испытаний		
Этап 4: Пусконаладочные работы							
4.1	Индивидуальные испытания		Соответствие достигнутых параметров РД	Документарный	Акты индивидуальных испытаний		
Этап 5: Сдача							
5.1	Исполнительная документация (чертежи)		Наличие чертежей в составе исполнительной документации	Документарный	Комплект чертежей		
5.2	Исполнительная		Наличие актов	Документарный	Акты испытаний по СП		

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

№ п.п.	Элемент контроля	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
					Норма	Соответствие («+», «-»)	
	документация (промежуточные и индивидуальные испытания)		промежуточных и индивидуальных испытаний в составе исполнительной документации		73.13330.2012 (приложение Д)		
5.3	Акты приемки		Наличие актов приемки прецизионных кондиционеров	Документарный	Акт приемки с указанием параметров оборудования, подтверждающих факт его работоспособности		
5.4	Свидетельство о допуске, сертификаты и паспорта на прецизионные кондиционеры		Наличие в составе исполнительной документации	Документарный	Свидетельство о допуске в эксплуатацию, сертификаты и паспорта установленного оборудования		

Заключение (нужное подчеркнуть):

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

1. Требования СТО НОСТРОЙ 180 соблюдены в полном объеме.
2. Требования СТО НОСТРОЙ 180 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	_____	_____	Подпись
	Фамилия, Имя, Отчество		
	_____	_____	Подпись
	Фамилия, Имя, Отчество		

Дата «__» _____ 20__ г.

Библиография

- [1] Руководящий документ
РД 11-02-2006
Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения
- [2] Строительные нормы
СН 512-78
Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин
- [3] Пособие 1.91 к
СНиП 2.04.05-91
Расчет и распределение приточного воздуха
- [4] ПУЭ
Правила устройства электроустановок.
Издание 7
- [5] ПТЭЭП
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Приказ Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003
- [6] ПТБ
Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
- [7] Руководящий документ
РД 11-05-2007
Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

СТО НОСТРОЙ 180, проект, окончательная редакция

- | | | |
|-----|---|--|
| [8] | Ведомственные строительные нормы ВСН 123-90 | Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам. |
| [9] | Руководящий документ РД 34.21.528 | Типовая инструкция по эксплуатации систем кондиционирования воздуха с центральными кондиционерами и пароводяными эжекторными холодильными машинами |

Виды работ 15.4, 24.14 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, прецизионные кондиционеры, монтаж, пусконаладка
