НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

# МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА ИСПАРИТЕЛЬНЫХ И КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫХ БЛОКОВ БЫТОВЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Общие технические требования

## СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2011

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

# МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА ИСПАРИТЕЛЬНЫХ И КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫХ БЛОКОВ БЫТОВЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Общие технические требования

# СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011

Издание официальное

Закрытое акционерное общество
«Инженерные системы зданий и сооружений - Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2011

## Предисловие

| | | |
|---|---|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ | Аппаратом Национального объединения строителей |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей от 20.04.2011 № 18 |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 2011

© Закрытое акционерное общество «ИСЗС-Консалт», 2011

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

## Содержание

Введение ..... V
1 Область применения ..... 1
2 Нормативные ссылки ..... 1
3 Термины и определения ..... 3
4 Организация работ ..... 6
5 Монтажные работы при установке испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования ..... 7
5.1 Общие положения ..... 7
5.2 Монтаж опорных конструкций и подвесов, разметка и подготовка трасс, выполнение отверстий для коммуникаций ..... 8
5.3 Установка в проектное положение испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока ..... 10
5.4 Монтаж медных труб ..... 11
5.5 Опрессовка и вакуумирование ..... 16
5.6 Дозаправка холодильного контура хладагентом ..... 20
5.7 Электромонтажные работы ..... 21
5.8 Монтаж дренажной системы ..... 23
5.9 Порядок выполнения работ при отсрочке монтажа испарительного блока бытовой системы кондиционирования ..... 25
6 Пусконаладка испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования ..... 26
Приложение А (рекомендуемое) Форма технологической карты выполнения монтажных операций ..... 28
Приложение Б (справочное) Инструмент, оборудование, принадлежности, используемые при монтаже и пусконаладке испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем

кондиционирования……..…… 29
Приложение В (обязательное) Форма протокола о приемке оборудования после проведения пусконаладочных работ и форма протокола тестового запуска..…….... 32
Библиография…… 34

# Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации [1], Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3], 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» [4].

В стандарте изложены общие правила выполнения работ по монтажу и пусконаладке испарительных блоков и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования.

Стандарт создан на основе результатов многолетних методических наработок его авторов. При разработке стандарта учтен опыт применения действующих нормативных документов, а также зарубежных норм.

Авторский коллектив: *к.т.н. Бусахин А.В.* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *к.э.н. Кузин Д.Л.*, *Кушнерев А.В.* (НО «АПИК»), *Осадчий Г.К.* (ООО «Максхол текнолоджиз»), *Балашов В.О.* (ООО «Творческая мастерская Владислава Балашова»), *Токарев Ф.В.* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

# МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА ИСПАРИТЕЛЬНЫХ И КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫХ БЛОКОВ БЫТОВЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

**Общие технические требования**

Internal buildings and structures utilities

Mounting and start-up adaptive control air-conditioning evaporative and condensingunits in buildings and structures

Overall technical requirements

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на испарительные и компрессорно-конденсаторные блоки бытовых систем кондиционирования в зданиях и сооружениях и устанавливает общие требования к проведению работ по их монтажу и пусконаладке.

## 2 Нормативные ссылки

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

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

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

**Издание официальное**

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8502-93 Дифторхлорметан (хладон 22). Технические условия

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 19249-73 Соединения паяные. Основные типы и параметры

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

ГОСТ 22270-76 Оборудования для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения

ГОСТ Р ЕН 353-1-2008 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Средства защиты от падения ползункового типа на жесткой анкерной линии. Часть 1. Общие технические требования. Методы испытаний

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

ГОСТ Р 51322.1-99 Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51323.1-99 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52318-2005 Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия

ГОСТ Р 52922-2008 Фитинги из меди и медных сплавов для соединения медных труб способом капиллярной пайки. Технические условия

ГОСТ Р 52955-2008 Припои для капиллярной пайки фитингов из меди и медных сплавов для соединения систем трубопроводов. Марки

ГОСТ Р 53188.1-2008 Шумомеры. Часть 1. Технические требования

СНиП 12-01-2004 (СП 48.13330.2011) Организация строительства. Актуализированная редакция

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

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

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 22270, СНиП 41-01-2003, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **антивандальная защита**: Конструкция, защищающая компрессорно-конденсаторный блок и межблочные коммуникации бытовой системы кондиционирования от деструктивных действий третьих лиц.

Примечание – Антивандальная защита может выполнять функции защитного козырька.

3.2 **бытовая система кондиционирования**: Стационарно монтируемое климатическое оборудование холодопроизводительностью до 7 кВт.

Примечание

1 Бытовая система кондиционирования состоит из испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока, соединенных между собой трубами из меди и многожильным электрическим кабелем, подключаемых к электрической сети здания и дренажной системе.

3.3 **виброопора:** Опорный элемент, предназначенный для снижения вибрационной нагрузки от работающих испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока на опорные конструкции и подвесы.

3.4 **дренажный шланг:** Труба, предназначенная для отвода жидкости из дренажного патрубка испарительного блока за пределы помещения.

3.5 **защитный козырек:** Конструкция, обеспечивающая защиту компрессорно-конденсаторного блока и межблочных коммуникаций от атмосферных воздействий.

3.6 **зимний комплект:** Комплект дополнительного оборудования, расширяющий температурный диапазон эксплуатации бытовой системы кондиционирования при отрицательных температурах.

Примечание - В состав зимнего комплекта входит регулятор скорости вращения вентилятора, нагреватель картера компрессора и дренажный нагреватель.

3.7 **испарительный блок:** Воздухообрабатывающий агрегат бытовой системы кондиционирования, монтируемый в обслуживаемом помещении.

3.8 **капиллярная пайка (пайка):** Процесс соединения медных труб и соединительных частей из цветных сплавов с использованием эффекта капиллярных сил – всасыванием присадочного материала (припоя) по всему периметру кольцевого зазора между деталями величиной до 0,5 мм.

[СТО НП АВОК 6.3.1 [5], пункт 3.6]

3.9 **компрессорно-конденсаторный блок:** Агрегат, монтируемый за пределами обслуживаемого помещения и выполняющий функцию уменьшения или увеличения энтальпии (теплосодержания) хладагента, циркулирующего в холодильном контуре бытовой системы кондиционирования.

3.10 **конденсат:** Влага, конденсирующаяся на поверхностях, имеющих температуру ниже точки росы, при охлаждении воздуха.

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

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

3.12 **кронштейн:** Консольная опорная конструкция, предназначенная для крепления на стене здания компрессорно-конденсаторного блока.

3.13 **монтаж испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков (монтаж):** Процесс установки оборудования в местах, предназначенных для инженерных сетей в зданиях и сооружениях.

3.14 **монтажная пластина:** Деталь, выполненная из листового металла с антикоррозионным покрытием, предназначенная для фиксации испарительного блока бытовой системы кондиционирования на стене.

3.15 **пережим:** Нарушение герметичности изолирующей оболочки при проведении монтажных работ по термоизоляции медных труб.

3.16 **подвес:** Элемент, предназначенный для подвески испарительного блока под потолочным перекрытием.

3.17 **подставка:** Опорная конструкция для установки компрессорно-конденсаторного блока на горизонтальной поверхности.

3.18 **пусконаладка испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков (пусконаладка):** Процесс запуска и проверки функционирования установленного оборудования.

3.19 **розеточная группа**: Несколько розеток, объединенных конструктивно в единый блок и подключенных параллельно к одной подводимой линии электросети.

3.20 **холодильный агент (хладагент):** Среда с фторсодержащими производными насыщенных углеводородов.

Примечание – В качестве хладагента используются фреоны, такие как: дифторхлорметан с температурой кипения $t_{кип}$ = минус 40,8°С (фреон R22) по ГОСТ 8502, хлорофторокарбонат с $t_{кип}$ = минус 44°С (фреон R407C) и хлорофторокарбонат с $t_{кип}$ = минус 51,4°С (фреон R410A) по спецификации [6].

3.21 **холодильный контур бытовой системы кондиционирования:** Компрессор, конденсатор, испаритель, дросселирующий элемент, фильтр-осушитель и медные трубы, по которым перемещается хладагент.

3.22 **штраба**: Канал для скрытой прокладки труб хладагента, дренажного шланга и электрической проводки.

## 4 Организация работ

4.1 Организация и выполнение работ по монтажу и пусконаладке испарительных блоков и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования (далее – работ) должны осуществляться при соблюдении требований Градостроительного кодекса Российской Федерации [1], федеральных законов «О техническом регулировании» [2], «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3], Жилищного кодекса Российской Федерации [7], Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях [8], СНиП 12-01-2004, СНиП 41-01-2003, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, а также настоящего стандарта.

4.2 Рабочие, выполняющие работы без подмостей на высоте 2 м и выше, а также верхолазные работы на высоте более 5 м, должны использовать индивидуальные предохранительные пояса в соответствии с пунктами 3, 8.2, 8.5.3 ГОСТ Р 50849, обувь с нескользящей подошвой и защитную каску в соответствии с ГОСТ 12.4.087.

4.3 Не разрешается нахождение людей под монтируемым оборудованием до установки его в проектное положение и закрепления.

4.4 Придомовая территория в зоне монтажа на время подъема, установки и закрепления компрессорно-конденсаторного блока в предусмотренном проектном положении должна быть огорожена, рядом с ограждением должен быть выставлен наблюдающий.

4.5 В помещениях, где осуществляются работы, уровень освещенности рабочей зоны, температура и относительная влажность комнатного воздуха должны соответствовать СанПиН 2.2.3.1384-03 [9] и требованиям завода-изготовителя бытовой системы кондиционирования.

4.6 При совместной деятельности нескольких подрядных организаций должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения работ по СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

4.7 В случае возникновения опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровью людей, необходимо прекратить работы и предпринять меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается после устранения причин возникновения опасности.

# 5 Монтажные работы по установке испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования

## 5.1 Общие положения

5.1.1 На основании проекта организация, осуществляющая монтаж испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков, разрабатывает график проведения работ и технологическую карту, содержащую последовательность выполнения монтажных операций, а также информацию о материалах, оборудовании, квалификации специалистов, выполняющих монтаж по форме, приведенной в приложении А.

5.1.2 Подготовительные работы проводятся до начала монтажных работ и включают в себя следующие работы и операции:

- доставка к месту проведения монтажных работ и передача специалистам оборудования, расходных материалов, инструментов и измерительных приборов;
- обеспечение возможности подключения электроинструмента к электросети;
- защита мебели и других материальных ценностей, находящихся в зоне проведения монтажных работ, от пыли.

5.1.3 Монтажные работы включают в себя следующие основные работы и операции:

- монтаж опорных конструкций и подвесов, разметка и подготовка трасс, выполнение отверстия для коммуникаций;
- установка испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока в предусмотренные проектом положения;
- монтаж медных труб;
- опрессовка и вакуумирование;
- дозаправка холодильного контура хладагентом;
- электромонтажные работы;
- устройство дренажной системы.

5.1.4 Время начала и время окончания монтажных работ не должны выходить за рамки, установленные местным законодательством.

5.1.5 Перед выполнением монтажных работ исполнители обязаны изучить техническую документацию на подлежащее монтажу оборудование (технические условия, инструкции по монтажу, описания и др.).

## 5.2 Монтаж опорных конструкций и подвесов, разметка и подготовка трасс, выполнение отверстия для коммуникаций

5.2.1 Разметку отверстий в конструкциях здания под крепежные элементы монтажной пластины, кронштейнов или подставки, защитного козырька, антивандальной защиты, подвесов, а также разметку трасс и отверстий для прокладки коммуникаций следует производить в соответствии с проектом и СНиП 12-03-2001.

5.2.2 При высверливании отверстий и выборке штраб должна быть обеспечена неприкосновенность скрытой проводки, неизменность прочностных характеристик и огнестойкости конструкций здания.

5.2.2.1 Применяемые крепежные элементы должны обеспечивать надежную фиксацию деталей и оборудования к конструкциям в течение всего срока службы бытовой системы кондиционирования.

5.2.2.2 Сверление в монтажной пластине, кронштейнах или подставке, защитном козырьке, антивандальной защите дополнительных отверстий для крепежных элементов запрещено.

5.2.2.3 Устройство штраб в горизонтальных швах и под внутренними стеновыми панелями, а также в стеновых панелях и плитах перекрытий в жилых многоквартирных домах типовых серий запрещено.

5.2.2.4 Ширина и глубина штрабы должна быть достаточной для того, чтобы после укладки в нее коммуникаций осталась возможность закрыть их штукатурным раствором толщиной не менее 20 мм.

5.2.2.5 Диаметр отверстия для прокладки коммуникаций (далее – отверстия для коммуникаций) должен соответствовать рекомендациям завода-изготовителя бытовой системы кондиционирования. Отверстие для прокладки коммуникаций во внешнюю зону следует выполнять с наклоном $(5 \pm 1)$ % в сторону внешней зоны.

5.2.2.6 В конструкциях толщиной более 1,5 м, в стенах из армированного бетона, а также при наличии жестких ограничений по допустимому уровню шума и вибраций от основного инструмента и оборудования, приведенных в приложении Б, в зоне проведения монтажных работ отверстие для коммуникаций рекомендуется выполнять с использованием оборудования для алмазного бурения, приведенного в Б.4 (приложение Б).

5.2.2.7 В отверстие для коммуникаций перед прокладкой труб и кабелей следует установить гильзу из ПВХ или другого материала с аналогичными параметрами.

5.2.2.8 После прокладки коммуникаций отверстие для коммуникаций следует заполнить однокомпонентной полиуретановой пеной или другим термоизоляционным материалом, не нарушающим термоизоляционные свойства стены.

### 5.3 Установка в проектное положение испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока

5.3.1 Подачу испарительного блока к месту его монтажа и установку в проектное положение допускается осуществлять вручную, с использованием приставных лестниц и стремянок длиной не более 5 м; подмостей, лесов и площадок; люлек; телескопических вышек; перекрытий и настилов, руководствуясь СНиП 12-01-2004, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

5.3.2 Подъемное оборудование и способы строповки, используемые при подаче компрессорно-конденсаторного блока из помещения или с придомовой территории к месту его монтажа, должны обеспечивать подачу компрессорно-конденсаторного блока в положении, близком к проектному.

5.3.3 Во время перемещения блок следует удерживать от раскачивания и вращения, с учетом требований, изложенных в ПОТ Р М-0012-2000, раздел 3.4 [14].

5.3.4 Расстроповку конпрессорно-конденсаторного блока, установленного в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного его закрепления.

5.3.5 Горизонтальность установки испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока следует контролировать с помощью измерительного уровня, соответствующего ГОСТ 9416, с погрешностью измерения в горизонтальном положении не более 0,6 мм/м.

5.3.6 Для снижения вибрационной нагрузки от испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока на конструкции здания рекомендуется использовать виброопоры.

## 5.4 Монтаж медных труб

### 5.4.1 Слесарные работы

5.4.1.1 Для присоединения к штуцерам испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования следует использовать медные бесшовные трубы круглого сечения в мягком состоянии (далее - медные трубы), отвечающие требованиям ГОСТ Р 52318 и (или) стандарта ASTM B 280 – 08 [10].

5.4.1.2 Медные трубы следует распрямлять из бухт в направлении, обратном навивке, не допуская растягивания бухт в осевом направлении.

5.4.1.3 Разметку медных труб перед нарезкой следует производить на предусмотренную проектом длину, с использованием рулетки измерительной металлической 2-го или 3-го класса точности по ГОСТ 7502 или другого средства измерения соответствующего класса точности.

5.4.1.4 Для поперечной нарезки медных труб диаметром до 54 мм включительно с толщиной стенки до 1,5 мм следует использовать труборез, приведенный в приложении Б.

5.4.1.5 Неровности и заусенцы на внутренних кромках медных труб после их поперечной нарезки следует удалять зенковками ручными, приведенными в приложении Б, не допуская попадания стружки во внутренние полости труб.

5.4.1.6 Конусные раструбы на концах медных труб следует выполнять эксцентриковым развальцовщиком, приведенным в приложении Б, с конусными пуансонами, предварительно надев на трубы накидные гайки соответствующих типоразмеров из комплекта поставки испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока.

5.4.1.7 Максимальный диаметр конусного раструба медной трубы при отсутствии рекомендаций завода-изготовителя следует выбирать в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Максимальные диаметры конусных раструбов медных труб

| Наружный диаметр медной трубы, мм (дюймов) | Максимальный диаметр конусного раструба медной трубы для хладагента R22, мм | Максимальный диаметр конусного раструба медной трубы для хладагента R410A и R407C, мм |
|---|---|---|
| 6,35 (1/4") | 9 | 9,1 |
| 9,52 (3/8") | 13 | 13,2 |
| 12,7 (1/2") | 16,2 | 16,6 |
| 15,88 (5/8") | 19,4 | 19,7 |
| 19,05 (3/4") | 23,3 | 24,0 |

5.4.1.8 Конусный раструб медной трубы, полученный при вальцовке, должен быть симметричным, с ровным торцом, без царапин, задиров и трещин. При обнаружении дефектов, конусный раструб следует отрезать труборезом, а операцию вальцовки повторить.

5.4.1.9 Гнутье медной трубы допускается осуществлять вручную, без применения инструментов, при условии, что диаметр медной трубы не превышает 22 мм и радиус изгиба составляет не менее восьми наружных диаметров медной трубы.

5.4.1.10 Если радиус изгиба медной трубы меньше восьми, но больше трех ее наружных диаметров, то для гнутья медной трубы необходимо использовать трубогиб с ручным гидроприводом, приведенный в приложении Б.

5.4.1.11 Превышение указанной заводом-изготовителем максимальной общей длины медных труб, подключаемых к испарительному блоку и компрессорно-конденсаторному блоку, запрещено.

5.4.1.12 Если это предусмотрено рекомендациями завода-изготовителя, на медной трубе для газообразного хладагента необходимо выполнить монтаж маслоподъемных петель, поставляемых в комплекте с оборудованием.

### 5.4.2 Пайка медных труб

5.4.2.1 При наращивании медной трубы из двух и более отрезков одного диаметра, а также при ремонте, необходимость проведения которого возникла во время выполнения монтажных работ (устранение залома, трещины и т.п.), допускается выполнять соединение пайкой.

5.4.2.2 Для соединения двух отрезков медных труб следует применять телескопические паяные соединения ПН-5 по ГОСТ 19249 (таблица 1), выполняемые высокотемпературной пайкой твердым припоем в соответствии с ГОСТ Р 52955.

5.4.2.3 Раструб для телескопического соединения двух отрезков медных труб следует изготавливать на конце одного из соединяемых отрезков с помощью расширителя, приведенного в приложении Б.

5.4.2.4 Пайку телескопического соединения допускается выполнять в произвольном положении медных труб в следующей технологической последовательности:

- проверка и в случае необходимости калибровка соединяемых элементов;
- очистка соединяемых поверхностей;
- нанесение флюса на конец трубы при соединениях медь-латунь, медь-бронза или медь-медь;

Примечание - соединение медь-медь может выполняться без применения флюса.

- ввод конца трубы в раструб до ощутимого сопротивления;
- равномерное подогревание соединения до температуры несколько выше точки плавления припоя;
- подача к кромке раструба припоя, который, плавясь при соприкосновении с подогретой трубой, всасывается в капиллярный зазор вплоть до его заполнения (подаваемый припой нагревать не рекомендуется);
- охлаждение соединения;
- удаление остатков флюса с зоны соединения.

Примечание – Для обеспечения постоянства зазора в процессе пайки рекомендуется использовать центрирующие приспособления.

5.4.2.5 Допускается выполнять соединение медных труб посредством медных фитингов под капиллярную пайку в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52922.

5.4.2.6 Для защиты внутренней поверхности медных труб от образования окалины рекомендуется во время пайки подавать во внутренние полости спаиваемых медных труб сухой газообразный азот по ГОСТ 9293.

Перед началом работ необходимо продуть соединяемые трубы мощным потоком сухого газообразного азота, затем снизить расход до величины от 5 до 7 л/мин. и приступать к выполнению капиллярной пайки. Постоянный расход сухого газообразного азота сквозь спаиваемые трубы необходимо поддерживать в течение всего процесса пайки.

5.4.2.7 Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем:

- внешнего осмотра швов;
- опрессовки по 5.5.

5.4.2.8 По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропаянные части шва не допускаются.

5.4.2.9 Дефектные места швов разрешается исправлять пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

5.4.2.10 Места паяных соединений медных труб должны быть отмечены в исполнительной документации в соответствии с приложением В.

### 5.4.3 Термоизоляция медных труб

5.4.3.1 Для термоизоляции медных труб следует применять трубчатую термоизоляцию из материала на основе синтетического каучука с коэффициентом поглощения влаги не менее 5000, устойчивую к циклическому

нагреву до температуры 100°С и к воздействию ультрафиолетового излучения, или трубчатую термоизоляцию из аналогичного по свойствам материала.

5.4.3.2 Термоизоляция должна плотно, без воздушного зазора, прилегать к наружной поверхности медных труб.

5.4.3.3 Стыки термоизоляции необходимо проклеить клейкой лентой шириной от 3 до 5 см. Паяные соединения следует отметить полоской цветного скотча шириной 1 см, обернув им в месте расположения паяного шва термоизоляцию трубы.

### 5.4.4 Прокладка медных труб. Присоединение медных труб к испарительному блоку и компрессорно-конденсаторному блоку

5.4.4.1 Термоизолированные медные трубы, прокладываемые обособленно, следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами по СНиП 41-01-2003.

5.4.4.2 Прокладку термоизолированных медных труб в одном пучке с электрическими кабелями и (или) дренажным шлангом следует выполнять после обмотки этого пучка внахлест (по направлению от компрессорно-конденсаторного блока к испарительному блоку) стойкой к атмосферным воздействиям лентой (по рекомендации завода-изготовителя).

5.4.4.3 Не следует допускать пережима термоизоляции медных труб.

5.4.4.4 Крепление медных труб к проложенным ранее коммуникациям, элементам подвесного потолка, трубам системы отопления запрещается.

5.4.4.5 Заделка паяных соединений медных труб в штрабы запрещается.

5.4.4.6 Перед присоединением медных труб к штуцерам испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока следует удостовериться в том, что в медных трубах нет неконденсирующихся газов, влаги, стружки и т.п. При необходимости следует произвести осушку и очистку внутренних полостей медных труб путем подачи сухого газообразного азота в соответствии с 5.5.3 и 5.5.4.

5.4.4.7 Затяжки резьбовых соединений при подсоединении медных труб к штуцерам испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока следует проводить динамометрическим ключом, приведенным в приложении Б. В случае отсутствия рекомендаций завода-изготовителя моменты затяжки следует принимать в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Моменты затяжки резьбовых соединений при подсоединении медных труб к штуцерам испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока.

| Наружный диаметр медной трубы, мм (дюймов) | Момент затяжки, Н·м (кгс·м) |
|---|---|
| 6,35 (1/4”) | 16-20 (1,6-2) |
| 9,53 (3/8”) | 30-40 (3-4) |
| 12,7 (1/2”) | 45-50 (4,5-5) |
| 15,9 (5/8”) | 60-65 (6-6,5) |
| 19,05 (3/4”) | 80-85 (8-8,5) |

### 5.5 Опрессовка и вакуумирование

5.5.1 Опрессовку (испытание на прочность) медных труб, их разъемных соединений с испарительным блоком и компрессорно-конденсаторным блоком, а также паяных неразъемных соединений медных труб следует производить, создавая в холодильном контуре избыточное давление согласно таблице 3.

Таблица 3 - Избыточное давление при опрессовке

| Тип хладагента | R22 | R410A, R407C |
|---|---|---|
| Давление опрессовки, МПа | 3,5 | 4,15 |

5.5.2 При наличии в холодильном контуре терморегулирующего вентиля испытание на прочность следует проводить раздельно по сторонам высокого и низкого давления.

5.5.3 Опрессовку следует производить с использованием сухого газообразного азота, соответствующего ГОСТ 9293, с точкой росы не более минус 40°С.

Примечание – При проведении опрессовки рекомендуется применять: баллон с азотом, с редуктором и манометром с переделами измерения от 0,05 до 4,8 МПа.

5.5.4 Баллон с сухим азотом необходимо подсоединять к холодильному контуру через редуктор. Повышение давления в контуре следует осуществлять ступенчато, в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя бытовой системы кондиционирования.

5.5.5 Испытание на прочность проводится в течение 18 часов с записью показаний манометра и температуры окружающего воздуха через каждый час. В течение первых 6 часов давление может меняться за счет выравнивания температур внутренней и окружающей сред. В течение последующих 12 часов давление не должно меняться при условии постоянства температуры окружающего воздуха.

Примечание – Последовательность операций проверки может быть изменена в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя (Рисунок 1, Рисунок 2).

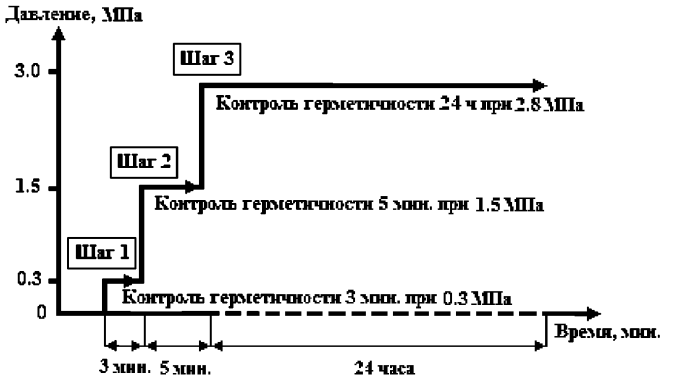



Рисунок 1 - Проверка герметичности азотом хладагентов R 22, R 407C

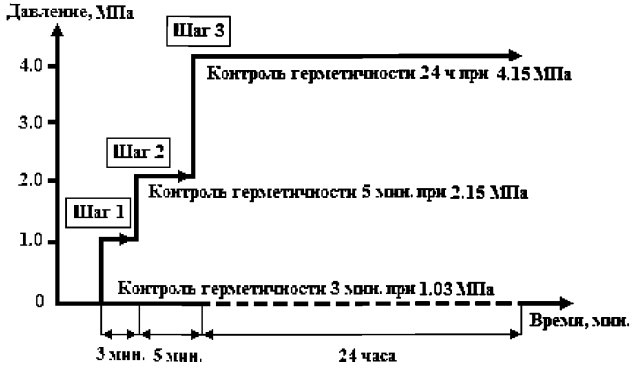



Рисунок 2 - Проверка герметичности азотом хладагента R 410A

5.5.6 Неплотности допустимо выявлять путем обмыливания медных труб, их разъемных соединений с испарительным блоком и компрессорно-конденсаторным блоком, а также паяных неразъемных соединений медных труб мыльной пеной с добавкой глицерина и последующим наблюдением за появлением пузырьков в местах неплотностей.

5.5.7 Если обмыливание не позволяет выявить место утечки, а избыточное давление в контуре постоянно падает, то следует добавить в холодильный контур к находящемуся в нем азоту небольшое количество хладагента и выполнить поиск причины снижения давления с помощью течеискателя, приведенного в приложении Б, соответствующего типу используемого хладагента.

5.5.8 Утечку хладагента в разъемном соединении следует устранять подтягиванием накидной гайки, а если это не дает результата – демонтажем соединения, выявлением причины утечки и ее устранением.

5.5.9 Отверстия и трещины в паяных соединениях медных труб, через которые происходит утечка хладагента, следует запаивать твердым припоем, с соблюдением требований 5.4.2.6.

5.5.10 После устранения утечки хладагента и ее последствий, опрессовку необходимо произвести повторно.

5.5.11 В случае если общая длина медных труб не превышает 5 метров и паяные неразъемные соединения отсутствуют, операцию опрессовки допускается не выполнять.

5.5.12 Для вакуумирования (удаления влаги) медных труб холодильного контура, их разъемных соединений с испарительным блоком и компрессорно-конденсаторным блоком, а также паяных неразъемных соединений медных труб, следует использовать двухступенчатый вакуумный насос, приведенный в приложении Б, соответствующей производительности с газовым балластным вентилем.

5.5.13 Остаточное давление в медных трубах непосредственно после остановки вакуумного насоса не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Остаточное давление после вакуумирования

| Тип хладагента | R22 | R407C, R410A |
|---|---|---|
| Остаточное давление, Па | 100 | 30-50 |

5.5.14 Вакуумирование рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 15°С. После достижения остаточного давления и остановки вакуумного насоса, система должна оставаться под вакуумом до 18 часов. В первые 6 часов допускается повышение давления не более чем на 52,5 Па. В остальное время оно может меняться только на величину, соответствующую удельному тепловому расширению.

5.5.15 В случае если общая длина медных труб не превышает 5 метров и паяные неразъемные соединения отсутствуют, допускается проводить операцию вакуумирования по сокращенной программе. После достижения остаточного давления и остановки вакуумного насоса, система должна оставаться под вакуумом в течение 15 минут. Если за это время остаточное давление не изменилось, то испытание на вакуум считается пройденным.

5.5.16 Использование вместо вакуумирования кратковременной продувки медных труб хладагентом, находящимся в компрессорно-конденсаторном блоке, запрещается.

## 5.6 Дозаправка холодильного контура хладагентом

5.6.1 Дозаправка холодильного контура бытовой системы кондиционирования хладагентом возможна с добавлением компрессорного масла и осуществляется в случае, если:

- длина использованных в холодильном контуре медных труб больше длины, указанной в паспорте бытовой системы кондиционирования в качестве предельной для запуска и эксплуатации системы без дозаправки;
- устранена причина утечки из холодильного контура, произошедшей в процессе монтажа оборудования после пуска хладагента.

5.6.2 Холодильный контур бытовой системы кондиционирования следует заправлять хладагентом в жидком состоянии, подавая его через сервисный порт в жидкостную линию.

5.6.3 Марка хладагента, используемого для дозаправки, должна соответствовать марке, рекомендованной заводом-изготовителем бытовой системы кондиционирования.

5.6.4 Количество хладагента для дозаправки (если в процессе проведения монтажных работ не было утечек) следует принимать равным внутреннему объему медных труб, уменьшенному на внутренний объем пятиметрового участка медных труб.

5.6.5 Количество заправляемого хладагента следует определять с помощью электронных весов, приведенных в приложении Б.

5.6.6 При отсутствии сервисного порта на жидкостной линии холодильный контур бытовой системы кондиционирования, использующей хладагент R22, допускается заправлять парами хладагента через сервисный порт на всасывающей (газовой) линии. Выполнение операции заправки парами

хладагента возможно только при отсутствии прямого запрета завода-изготовителя на ее проведение. Дозаправка холодильного контура бытовой системы кондиционирования, использующей хладагент R407C или R410A, парами хладагента запрещена.

5.6.7 Если иное не предусмотрено рекомендациями завода-производителя, добавление компрессорного масла при дозаправке холодильного контура допускается в пределах от 2% до 5% от количества дозаправляемого хладагента.

5.6.8 Марка масла должна соответствовать марке, рекомендованной для дозаправки заводом-изготовителем бытовой системы кондиционирования.

5.6.9 При дозаправке холодильных контуров бытовых систем кондиционирования, использующих хладагент R407C или R410A, не следует допускать длительного (более пяти минут) контакта полиэфирного холодильного масла с воздухом.

### 5.7 Электромонтажные работы

5.7.1 Электромонтажные работы должны выполняться по проекту с учетом требований правил ПУЭ [11] и рекомендаций завода-изготовителя бытовой системы кондиционирования.

5.7.2 Тип сигнального и сетевого кабеля (шнура), а также способ их подключения к бытовой системе кондиционирования следует выбирать в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

5.7.3 На конце сетевого кабеля (шнура) в предусмотренных проектом случаях должна быть установлена трехконтактная штепсельная вилка в зависимости от токовой нагрузки, соответствующая требованиям ГОСТ Р 51322.1 при монтаже оборудования бытового назначения или ГОСТ Р 51323.1 при монтаже оборудования промышленного назначения.

5.7.4 Допустимо подключение бытовой системы кондиционирования к существующей розеточной группе помещения при условии, что она рассчитана на потребляемую мощность и другие параметры подключаемого оборудования.

5.7.5 Прокладку индивидуальной линии электроснабжения бытовой системы кондиционирования напряжением 220 В с глухозаземленной нейтралью и заземлением следует выполнять от квартирного щитка.

5.7.6 Марка и сечение электрического кабеля, используемого для прокладки индивидуальной линии электроснабжения (далее – кабеля), должна соответствовать требованиям проекта.

5.7.7 Прокладка кабеля может осуществляться открыто по поверхностям ограждающих конструкций, в пластиковом кабельном канале или в штрабе в соответствии с требованиями пункта 7.1.37 правил ПУЭ [11].

5.7.8 Горизонтальную прокладку кабеля допустимо производить на расстоянии не менее 50 мм от карниза и балок, 150 мм от потолка и 150 мм от плинтуса.

5.7.9 Вертикально прокладываемые участки кабеля должны быть удалены от углов помещения, оконных и дверных проемов не менее чем на 100 мм.

5.7.10 Параллельная прокладка кабеля вблизи труб газопровода допускается на расстоянии не менее 1 м.

5.7.11 При наличии рядом с трассой горячих трубопроводов (отопление и горячее водоснабжение) кабель следует защитить от воздействия высокой температуры термоизоляцией.

5.7.12 При монтаже в штрабе прокладку кабеля следует осуществлять в гофрированной трубе, фиксируемой с помощью хомутов через каждые 500 мм длины, а также в местах изменения прямолинейного направления прокладки кабеля.

5.7.13 Розетка индивидуальной линии электроснабжения должна располагаться в месте, где к ней может быть беспрепятственно подключен сетевой кабель бытовой системы кондиционирования, в 500 мм или далее от

заземленных металлических устройств (водопроводные трубы и трубы отопления, батареи и т.п.).

5.7.14 Номинальный ток, характеристика срабатывания, отключающая способность, условия монтажа и эксплуатации автоматического выключателя индивидуальной линии электроснабжения определяются проектом.

5.7.15 В качестве дополнительной меры защиты от поражения электрическим током рекомендуется установка на однофазной линии индивидуального электроснабжения бытовой системы кондиционирования автоматического выключателя с максимальным током, соответствующим сопроводительной документации завода-изготовителя.

### 5.8 Монтаж дренажной системы

5.8.1 Систему отвода конденсата от дренажного штуцера испарительного блока бытовой системы кондиционирования за пределы помещения (далее – отвод конденсата) следует выполнять в соответствии с проектом.

5.8.2 Для транспортировки конденсата следует использовать дренажный шланг с гладкой внутренней поверхностью. Внутренний диаметр дренажного шланга должен быть равен внутреннему диаметру дренажного штуцера испарительного блока.

5.8.3 Присоединение дренажного шланга к дренажному штуцеру испарительного блока и герметизацию этого соединения следует выполнять в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя бытовой системы кондиционирования.

5.8.4 При удалении конденсата самотеком дренажный шланг по всей длине укладки должен иметь уклон (5±1)%.

5.8.5 Порядок монтажа электрического конденсатного насоса определяется проектом и рекомендациями завода-изготовителя насоса. Размещение конденсатного насоса за пределами отапливаемой зоны запрещено.

5.8.6 В штрабах допускается прокладывать только цельные (неразрезные) дренажные шланги.

5.8.7 При прокладке в кабельном канале допускается стыковка дренажных шлангов одинакового внутреннего диаметра. Стыковка дренажных шлангов различных диаметров запрещена.

5.8.8 При отводе конденсата на придомовую территорию конденсат не должен поступать на ограждающие конструкции оконных заполнений и площадки перед входом в жилые здания.

5.8.9 До ввода конденсата в канализационную сеть или в дренажную систему следует установить обслуживаемый водяного затвор в виде стандартного сантехнического сифона, сухого сифона или другого устройства, предотвращающего попадание канализационных газов в дренажный шланг.

5.8.10 Ввод конденсата в канализационную сеть следует выполнять через стандартный канализационный тройник. Пробивка и сверление канализационных труб запрещены.

5.8.11 Монтаж дренажного нагревателя и других компонентов зимнего комплекта следует выполнять в соответствии с проектом.

5.8.12 Смонтированная дренажная система должна быть подвергнута следующему контрольному испытанию:

- дренажный шланг продуть сжатым воздухом или сухим газообразным азотом по ГОСТ 9293;

- конец дренажного шланга направить в мерную емкость объемом не менее 500 мл (если дренажный шланг подключен к системе канализации или дренажной системе через водяной затвор, на время проведения испытаний следует отключить дренажный шланг от водяного затвора);

- в поддон для сбора конденсата в испарительном блоке залить 500 мл воды;

- если после этого из дренажного шланга вылилось не менее 490 мл влаги, считается, что дренажная система прошла испытание;

- если количество собранной влаги менее 490 мл, необходимо обследовать систему, устранить протечки, распрямить подъемные петли, удалить заторы и т.п., после чего повторять контрольное испытание до получения положительного результата.

## 5.9 Порядок выполнения работ при отсрочке монтажа испарительного блока бытовой системы кондиционирования

5.9.1 Монтажные работы с отсрочкой монтажа испарительного блока настенного, настенно-потолочного или потолочного исполнения допускается проводить при проведении (подготовке к проведению) косметического ремонта кондиционируемого помещения с целью повышения качества его финишной отделки при скрытом монтаже коммуникаций.

5.9.2 До выполнения штукатурных и отделочных работ должны быть выполнены следующие основные работы и операции:

- монтаж опорных конструкций и подвесов, разметка и подготовка трасс, высверливание отверстия для коммуникаций;
- установка компрессорно-конденсаторного блока в предусмотренное проектом положение;
- прокладка медных труб и сигнального кабеля;
- консервация медных труб;
- подготовка подключения бытовой системы кондиционирования к электросети;
- установка компонентов дренажной системы.

5.9.3 По окончании работ, указанных в 5.9.2, должны быть приняты меры по защите установленных опорных конструкций, подвесов, кабелей, медных труб и компонентов дренажной системы от поломки и загрязнения при проведении штукатурных и отделочных работ.

5.9.4 По итогам первой стадии осуществляется подписание акта скрытых работ и сдача работ заказчику в соответствии со СНиП 12-01-2004.

5.9.5 После проведения штукатурных и отделочных работ выполняются следующие основные работы и операции:

- установка испарительного блока в проектное положение;
- подключение труб хладагента, сигнального кабеля и дренажного шланга;
- опрессовка и вакуумирование (см. 5.5);
- дозаправка хладагента (при необходимости);
- подключение к электросети в соответствии с проектом.

5.9.6 Общий перечень работ монтажа с отсрочкой монтажа испарительного блока и порядок их проведения должен быть изложен в соответствующих разделах проекта и технологической карте.

5.9.7 Все работы по монтажу в две стадии рекомендуется выполнять не более чем за 4 месяца от даты доставки оборудования на объект заказчика.

## 6 Пусконаладка испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования

6.1 Если иное не предусмотрено проектом, после завершения работ по монтажу испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования монтажная организация осуществляет ее пусконаладочные работы. При этом проверяется соответствие фактического исполнения бытовой системы кондиционирования воздуха проекту, выполняется тестовый пуск оборудования и его испытания с соблюдением требований завода-изготовителя.

6.2 Если бытовая системы кондиционирования неисправна, организация, проводящая монтаж, немедленно принимает меры по ее ремонту и наладке.

6.3 В случае невозможности немедленной наладки оборудования вследствие необходимости проведения сложного (требующего частичного или полного демонтажа) ремонта установленной техники или по иной причине,

составляется акт, в котором указываются обнаруженные проблемы и недоработки, условия и сроки их устранения.

6.4 После завершения наладки проводится повторный тестовый пуск оборудования с соблюдением требований завода-изготовителя.

6.5 Уровни шумов от работающего испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока бытовой системы кондиционирования не должны превышать нормативных значений уровня шума для жилых помещений и территории жилой застройки, регламентируемых СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [12] и МУК 4.3.2194-07 [13].

6.6 Если бытовая система кондиционирования исправно работает во всех предусмотренных заводом-изготовителем режимах, необходимости в дальнейшей ее наладке нет, в присутствии заказчика составляется протокол о приемке оборудования после проведения пусконаладочных работ в соответствии с приложением В. Затем заказчику передается гарантийный паспорт на бытовую систему кондиционирования, руководство по эксплуатации, копия протокола о приемке оборудования после проведения пусконаладочных работ и экземпляр акта приемки и сдачи оборудования.

**Приложение А**

(рекомендуемое)

**Форма технологической карты выполнения монтажных операций**

| Номер документа | Дата составления | Отчетный период | |
|---|---|---|---|
| | | с | по |
| | | | |

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОВЕДЕНИЯ МОНТАЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

| Номер | | Наименование работ | Номер единичной расценки | Единица измерения | Выполнено работ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| по порядку | позиции по смете | | | | количество | цена за единицу, руб. | стоимость, руб. |
| | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | Итого | | X | |

Составили: _____ _____ _____

должность подпись расшифровка подписи

_____ _____ _____

должность подпись расшифровка подписи

**Приложение Б**

(справочное)

## Инструмент, оборудование, принадлежности, используемые при монтаже и пусконаладке испарительных блоков и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования

**Б.1 Основной инструмент и оборудование:**

- буры диаметром 5, 6, 10, 12, 14, 16 мм (SDS+);
- буры диаметром 20 и 40 мм, длиной 570–920 мм (SDS MAX);
- зенковки; модель RFA 209 STYLO и аналоги;
- инструмент для компрессорного масла; модель OJ/4 и OJ/6 и аналоги;
- клещи для пережима медных труб; модель RR и аналоги;
- коллектор манометрический двухвентильный или пятивентильный с тремя шлангами высокого давления; модель K-W4-PFA4-5-WSA60 и аналоги;
- кусачки капиллярные; модель PTC 1 и аналоги;
- набор пружинных трубогибов; модель CT-102 L и аналоги;
- нагреватель фреоновых баллонов; модель RSF 400/2T/class2, с максимальной температурой нагрева 60°С и потребляемой мощностью 400W и аналоги;
- насос вакуумный двухступенчатый с газовым балластным вентилем; модель RS3DE/V и аналоги;
- оборудование для пайки труб; модель ПГУ-5П и аналоги;
- паста теплоабсорбирующая; модель L-11511и аналоги;
- перфоратор, сертификат соответствия РОСС DE. ME77. B06180 и аналоги;
- пистолет для силикона; тип закрытый, для туб с пластмассовым корпусом, 310 мл (0672-1);
- развальцовка эксцентриковая; модель RF-888-Z и аналоги;
- сегментные расширители труб диаметром от 8 до 42 мм; модель T21000 со сменными головками для труб диаметром 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1 1/8" и аналоги;
- станция эвакуации хладагента; модель EASYREC120 и аналоги;
- телескопическое инспекционное зеркало; модель WSR-2146 и аналоги;
- труборез; модели W127 1/8"-5/8" и W274 1/8"-1 1/8" и аналоги;
- трубогиб арбалетного и эспандерного типа для гибки труб разных диаметров: трубогиб с храповым механизмом; модель 326/326-P; трубогиб рычажный ТВ 3456 и аналоги.

**Б.2 Средства измерений:**

- весы с пределом измерений от 100 г до 100 кг с точностью 5 г и погрешностью ± 5%;
- динамометрический ключ с шагом регулирования момента затяжки 1 Нм;
- клещи токовые с пределами измерения тока 400/1200 А с погрешностью ± 1,7 %;
- комплект для измерения параметров воздуха. Анемометр TESTO 435. Производство Testo AG Германия, с зондами и аналоги;
- мегаомметр, соответствующий требованиям группы 3 (ГОСТ 22261);
- прибор для определения кислотности масла; модель АТК-4 и аналоги;
- рефрактометр для определения марки масла; модель RX-7000alpha и аналоги;
- рулетка измерительная (ГОСТ 7502);
- универсальный измерительный прибор (тестер); с пределами измерения тока от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 МОм;
- универсальный прибор для измерения температуры с пределами измерения от минус 50°С до плюс 256°С, с точностью 0,1-0,5°С;
- уровень измерительный с погрешностью не больше 0,6 мм/м (ГОСТ 9416);
- шумомер, соответствующий 2 классу, с диапазоном измерений от 30 до130 дБ и погрешностью ± 1,0 % (ГОСТ Р 53188.1);
- штангенциркуль; ШЦ-I-125-0,1 1кл. (ГОСТ 166).

**Б.3 Специализированный инструмент и оборудование для монтажа бытовых систем кондиционирования с хладагентом R410A и R407C:**

- манометрический коллектор с манометром высокого давления (до 5.3 МПа) и низкого давления (до 3.8 МПа) со штуцерами для подключения шлангов 5/16" (вместо 1/4 "); модель K-W4-PFA4-5-WSA60 и аналоги;
- промывочная станция с хладагентами R114B2 (C2F2Br 2) или R318B2 (C4F8Br 2); модель FLUSH&DRY и аналоги;
- специальные вальцовки для труб с повышенным давлением хладагента (на давление разрушения 10.0 МПа);
- станция утилизации хладагента модель EASYREC120 и аналоги с баллоном для R410A; модель W2-WR10K-TPED/47, не использовавшаяся ранее для утилизации хладагента, содержащего минеральное масло и аналоги;
- течеискатель с сенсором водорода. Соответствующий SAE J1627, ELD-H и аналоги;
- шланги повышенной прочности с нейлоновой или металлической оплеткой и гайками 5/16″; модель 3CSA/5-5/36/BRY и аналоги.

**Б.4 Слесарный инструмент:**

- головки метрические и дюймовые;
- дрель алмазного бурения; модель НС-2W;
- дрель электрическая с набором сверл, насадка-шуруповерт;
- ключи метрические 6–36 мм;
- молотки 500 г и 100 г;
- напильники, набор надфильных напильников;
- ножовка по металлу, нож, шило, зубило;
- отвертки плоские и крестообразные;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки.

**Б.5 Принадлежности для страховки и такелажных работ:**

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

**Б.6 Прочее оборудование, инструмент и вспомогательные материалы:**

- асбест листовой;
- паяльник;
- розетка-удлинитель;
- фонарь электрический.

**Приложение В**

(обязательное)

**Форма протокола о приемке оборудования после проведения пусконаладочных работ**

г._____
"____"_____20_____г.

Для проведения пусконаладочных работ предъявлено следующее оборудование: _____
смонтированное по адресу:_____

**Установлено, что:**

1. Проект разработан_____
(наименование проектной организации, номера чертежей и даты).
2. Монтажные работы выполнены _____
(наименование монтажной организации)

Примечание - Паяные соединения медных труб:

- ……..(место пайки); -……..(число паек)

3. Дата начала монтажных работ _____
(время, число, месяц и год)
4. Дата окончания монтажных работ _____
(время, число, месяц и год)

Установлено, что бытовая система кондиционирования готова (не готова) к тестовому запуску

Ответственный_____.
ФИО монтажника /подпись

**Форма протокола тестового запуска**

Тестовый запуск бытовой системы кондиционирования выполнен «__» _____ 20__г. в _____. Во время тестового запуска определены основные параметры работы бытовой системы кондиционирования, представленные в таблице 1

Таблица 1 - Параметры бытовой системы кондиционирования при тестовом запуске

| № | Контролируемый параметр | Требуется | Фактическое значение | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1 | Рабочее напряжение, В | От 200 до 240 | | |
| 2 | Рабочий ток, А | Менее 110% от номинального значения | Охлаждение | |
| | | | Нагрев | |
| 3 | Перепад температуры воздуха на теплообменном аппарате испарительного блока, °С | Не менее 8 | Охлаждение | |
| | | | Нагрев | |
| 4 | Перепад температуры воздуха на теплообменном аппарате компрессорно-конденсаторного блока, °С | От 5 до 12 | Охлаждение | |
| | | | Нагрев | |

Фактические значения параметров бытовой системы кондиционирования соответствуют (не соответствуют) требуемым значениям.

Во время тестового запуска бытовая система кондиционирования проверена на всех режимах, предусмотренных заводом-изготовителем, и признана исправной. Устройства защиты срабатывают своевременно.

Пусконаладочные работы окончены.

_____

ФИО монтажника /подпись/

Работы принял. Претензий не имею

_____

ФИО заказчика /подпись/

## Библиография


[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации

[2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[3] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[4] Приказ 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»

[5] Стандарт организации СТО НП АВОК 6.3.1-2007 — Трубопроводы из медных труб для систем внутреннего водоснабжения и отопления. Общие технические условия

[6] Спецификация «Фреоны и холодильные масла Honeywell Genetron» — Хладагент (фреон) Honeywell Genetron R-407c; Хладагент (фреон) Honeywell Genetron R-410a

[7] Жилищный кодекс Российской Федерации

[8] Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях

[9] Санитарные правила и нормы Российской Федерации СанПиН 2.2.3.1384-03 — Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

[10] Стандарт Международной организации по стандартизации ASTM B 280 – 08* — Стандартная спецификация на бесшовные медные трубы для выездного обслуживания систем кондиционирования и охлаждения воздуха
Standard Specification for Seamless Copper Tube

for Air Conditioning and Refrigeration Field Service

[11] Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое издание. Утверждены Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР 05.10.1979 (ред. от 20.06.2003)

[12] Санитарные нормы Российской Федерации СН 2.2.4/2.1.8.562-962.2.4 Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

[13] Методические указания. МУК 4.3.2194-07. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях. Утверждены Роспотребнадзором 05.04.2007 г.

[14] ПОТ Р М-0012-2000 Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте

* Официальный экземпляр стандарта находится во ФГУП «Стандартинформ»

ОКС 91.140.30

Вид работ 23.5 по приказу Минергиона России от 30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, монтаж, пусконаладка, испарительные блоки, компрессорно-конденсаторные блоки, бытовые системы кондиционирования, общие технические требования

Издание официальное

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

# МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА ИСПАРИТЕЛЬНЫХ И КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫХ БЛОКОВ БЫТОВЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

**Общие технические требования**

**СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011**

---

*Подготовлено к изданию в ООО Издательство «БСТ»*

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

gost.e-ecolog.ru