ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70093— 2022

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

МОНТАЖ И ПУСКОВАЯ НАЛАДКА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМ РАСХОДОМ ХЛАДАГЕНТА

Правила и контроль выполнения работ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Союзом «Монтажников инженерных систем зданий и сооружений» (Союз «ИСЗС-Монтаж»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 мая 2022 г. № 293-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
4 Требования к оборудованию, сетям трубопроводов и электрическим сетям систем кондиционирования с переменным расходом хладагента 5
4.1 Общие положения 5
4.2 Требования к сети трубопроводов 6
4.3 Требования к электрическим сетям 7
5 Правила выполнения монтажных работ 8
5.1 Требования к выполнению монтажных работ 8
5.2 Подготовительные работы 8
5.3 Монтаж внутреннего и наружного оборудования 9
5.4 Монтаж трубопроводов холодильного контура 12
5.5 Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата 14
5.6 Монтаж системы электропитания и управления 15
6 Пусковая наладка 17
6.1 Требования к выполнению пусковой наладки 17
6.2 Подготовительные работы 17
6.3 Проведение испытаний 18
6.4 Комплексная наладка 21
7 Контроль выполнения работ 22
Приложение А (справочное) Особенности проектирования систем кондиционирования с переменным расходом хладагента, связанные с канальным типом исполнения внутреннего испарительного блока 24
Приложение Б (обязательное) Технологические операции, подлежащие контролю при производстве монтажных работ и пусковой наладке систем кондиционирования с переменным расходом хладагента 25
Библиография 31

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

МОНТАЖ И ПУСКОВАЯ НАЛАДКА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМ РАСХОДОМ ХЛАДАГЕНТА

Правила и контроль выполнения работ

Internal buildings and structures utilities. Mounting and start-up of air-conditioning variable refrigerating volume systems. Regulation and monitoring of work

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы кондиционирования с переменным расходом хладагента и устанавливает правила их монтажа и пусковой наладки, а также контроль выполнения работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 8.021 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.2.091 (IEC 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 12.2.233—2012 (ISO 5149:1993) Система стандартов безопасности труда. Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.009—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 617 Трубы медные и латунные круглого сечения общего назначения. Технические условия

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

ГОСТ 1811 Трапы для систем канализации зданий. Технические условия

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 3242 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 3262 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 6376 Анемометры ручные со счетным механизмом. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8734 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

Издание официальное

ГОСТ 9293 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 10299 Заклепки с полукруглой головкой классов точности В и С. Технические условия

ГОСТ 10348 Кабели монтажные многожильные с пластмассовой изоляцией. Технические условия

ГОСТ 10434—82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 10704 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 11650 Винты самонарезающие с полукруглой головкой и заостренным концом для металла и пластмассы. Конструкция и размеры

ГОСТ 13837 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14918 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17325 Пайка и лужение. Основные термины и определения

ГОСТ 17375 (ИСО 3419—81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (*R* около 1,5 DN). Конструкция

ГОСТ 19104 Соединители низкочастотные на напряжение до 1500 В цилиндрические. Основные параметры и размеры

ГОСТ 19249—73 Соединения паяные. Основные типы и параметры

ГОСТ 19738 Припои серебряные. Марки

ГОСТ 19904 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

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

ГОСТ 22270 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Термины и определения

ГОСТ 22689 Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации. Технические условия

ГОСТ 23706 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 25005—94 Оборудование холодильное. Общие требования к назначению давлений

ГОСТ 25154 Зажимы контактные наборные с плоскими выводами. Конструкция, основные параметры и размеры

ГОСТ 26411 Кабели контрольные. Общие технические условия

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

ГОСТ 28517 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования

ГОСТ 28564—90 Машины и агрегаты холодильные на базе компрессоров объемного действия. Методы испытаний

ГОСТ 29091 (ИСО 9012—88) Горелки ручные газовоздушные инжекторные. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30331.1 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ 30494—2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

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

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

ГОСТ 32415—2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ 33530 (ISO 6789:2003) Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия

ГОСТ ISO 898-1 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ Р 50571.16—2019/МЭК 60364-6:2016 Электроустановки низковольтные. Часть 6. Испытания

ГОСТ Р 52615 (ЕН 1012-2:1996) Компрессоры и вакуумные насосы. Требования безопасности. Часть 2. Вакуумные насосы

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

ГОСТ Р 53188.1 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р 54887—2011 Руководство по добросовестной практике для контрольных испытаний продукции (для испытательных лабораторий и испытательных центров)

ГОСТ Р 58513 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ Р 58514 Уровни строительные. Технические условия

СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий»

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

СП 76.13330.2016 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 22270, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **внутреннее оборудование:** Оборудование (испарительные блоки, узлы распределения хладагента, оборудование удаления конденсата, трубопроводы, устройства индивидуального и централизованного управления), устанавливаемое внутри обслуживаемого помещения.

3.1.2 **внутренний испарительный блок:** Часть системы кондиционирования, устанавливаемая внутри обслуживаемого помещения и обеспечивающая в нем поддержание заданных параметров микроклимата.

Примечание — Испарительный блок состоит: из корпуса, теплообменника непосредственного испарения (расширения), вентилятора, электронного расширительного вентиля (ЭРВ), воздушного фильтра, жалюзи, датчиков температуры и блока управления, поддона для сбора конденсата, штуцеров подключения трубопроводов холодильного контура и дренажа.

3.1.3 **клапан:** Трубопроводная арматура с регулирующим устройством, которая открывает/закрывает подачу рабочей среды или изменяет степень ее открытия/закрытия.

3.1.4 **компрессорно-конденсаторный блок:** Часть системы кондиционирования, размещаемая снаружи здания и предназначенная для подготовки жидкого хладагента высокого давления (давления

конденсации), подаваемого во внутренние испарительные блоки, установленные в обслуживаемых помещениях.

Примечание — Компрессорно-конденсаторный блок состоит: из корпуса, одного или нескольких компрессоров, теплообменника конденсатора, вентилятора, электродвигателя вентилятора, защитной решетки вентилятора, штуцеров подключения трубопроводов холодильного контура, контролирующих и управляющих элементов.

3.1.5 **наружное оборудование:** Оборудование (один или группа компрессорно-конденсаторных блоков, трубопроводы, контролирующие и управляющие устройства), устанавливаемое вне обслуживаемого помещения.

3.1.6 **рефнет:** Тройник-разветвитель — устройство, предназначенное для трубных систем (трубопроводов) кондиционирования для соединения нескольких внутренних блоков и обеспечивающее равномерное распределение потока хладагента по трубопроводам.

3.1.7 **силовое электрооборудование:** К силовому электрооборудованию относят:

- комплектные трансформаторные подстанции 6 (10)/0,4 (0,66) кВ;
- электрические сети для питания электроприемников напряжением не выше 1 кВ в пределах проектируемого здания, сооружения;
- управляющие устройства электроприводов не выше 1 кВ систем вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжения, канализации и других механизмов общего (например, общецехового) назначения, если поставка электроприводов этих систем и механизмов осуществлена без них.

3.1.8 **система кондиционирования с переменным расходом хладагента:** Многозональная (мультизональная) система кондиционирования, предназначенная для кондиционирования воздуха в нескольких зонах (помещениях или комнатах) с охлаждением (нагревом) воздуха посредством парокомпрессионной холодильной машины, испарители которой размещены во внутренних блоках, а один или несколько компрессоров, а также конденсатор размещены в наружном(ых) блоке(ах).

3.1.9 **система удаления конденсата:** Оборудование и трубопроводы, предназначенные для удаления конденсата.

3.1.10 **технические характеристики арматуры:** Информация, приводимая в технических документах на арматуру, содержащая сведения о номинальном диаметре, номинальном или рабочем давлении, температуре рабочей среды, параметрах окружающей среды, габаритных размерах, массе, показателях надежности и о других показателях, характеризующих применяемость арматуры в конкретных эксплуатационных условиях.

3.1.11 **электрическая цепь:** Совокупность электрического оборудования электрической установки, защищенного от сверхтоков одним(и) и тем(и) же защитным(и) устройством(ами).

3.1.12

электрическое оборудование: Оборудование, используемое для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.

Примечание — Примерами электрического оборудования могут быть электрические машины, трансформаторы, коммутационная аппаратура и аппаратура управления, измерительные приборы, защитные устройства, электропроводки, электроприемники.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826—2009, статья 826-16-01]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВИБ — внутренний испарительный блок;

ККБ — компрессорно-конденсаторный блок;

ПД — проектная документация;

ПДУ — пульты дистанционного управления;

ППР — проект производства работ;

РД — рабочая документация;

ТД — техническая документация;

ТЗ — техническое задание.

4 Требования к оборудованию, сетям трубопроводов и электрическим сетям систем кондиционирования с переменным расходом хладагента

4.1 Общие положения

4.1.1 Системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует применять для обеспечения:

- параметров микроклимата в обслуживаемом помещении в пределах оптимальных норм по ТЗ;
- параметров воздуха, требуемых для выполнения технологического процесса по ТЗ;
- необходимых параметров микроклимата в пределах допустимых норм, когда они не могут быть обеспечены вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха.

4.1.2 Скорость движения воздуха от ВИБ системы кондиционирования с переменным расходом хладагента допускается принимать в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах) в пределах допустимых норм в соответствии с СП 60.13330.2020 (подраздел 5.1), ГОСТ 30494—2011 (подраздел 4.4), ГОСТ 12.1.005—88 (подраздел 1.1) и [1] (пункт 29).

4.1.3 Холодопроизводительность/теплопроизводительность ВИБ системы кондиционирования с переменным расходом хладагента определяют по ТЗ (ПД).

4.1.4 Номинальная мощность по холодопроизводительности (теплопроизводительности) ККБ системы кондиционирования с переменным расходом хладагента и суммарная номинальная мощность ВИБ той же системы кондиционирования должны отличаться друг от друга на величину, не превышающую соответствующее предельное значение, установленное предприятием-изготовителем.

4.1.5 Для системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует использовать наружное и внутреннее оборудование, трубопроводы, системы удаления конденсата, электропитания и управления.

4.1.6 Наружное оборудование системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует размещать преимущественно снаружи зданий:

- на поверхности земли;
- поэтажно на специальных балконах (технических этажах);
- на кровле зданий.

Примечания

1 Климатическое исполнение ККБ должно соответствовать условиям эксплуатации (расчетные параметры Б по СП 131.13330.2020) и категории размещения оборудования по ГОСТ 15150.

2 При расчетной температуре наружного воздуха минус 40 °С и ниже требуется согласование возможности эксплуатации ККБ с предприятием-изготовителем.

4.1.7 Для установки наружного оборудования следует предусматривать монтажные площадки, разгрузочные рамы, бетонные основания или иные строительные конструкции по расчету их несущей способности с учетом вибрационной, ветровой и снеговой нагрузок.

4.1.8 С целью снижения передачи вибраций от наружного оборудования к несущим конструкциям здания следует применять виброопоры:

- предусмотренные предприятием-изготовителем;
- других поставщиков без ухудшения технических характеристик.

4.1.9 Вокруг наружного оборудования необходимо предусматривать свободное пространство для обеспечения необходимого воздухообмена.

Примечание — Необходимый воздухообмен — это расход воздуха определенной температуры, проходящий через ККБ, достаточный для процесса конденсации хладагента и определяемый техническими характеристиками предприятия-изготовителя в зависимости от мощности ККБ.

4.1.10 Высоту основания крепления наружного оборудования над плоскостью кровли или земли следует выбирать с учетом высоты снежного покрова, характерного для данной местности.

4.1.11 Для предотвращения залива наружного оборудования дождевой водой и удаления конденсата необходимо организовать водоотводящие каналы и трапы согласно ГОСТ 1811.

4.1.12 Между выступающими частями наружного оборудования, а также между оборудованием и строительными конструкциями следует предусматривать свободное пространство или монтировать мостки шириной, достаточной для выполнения монтажных работ, технического обслуживания и эксплуатации оборудования, в соответствии с требованиями ТД предприятия-изготовителя.

4.1.13 При монтаже ККБ на технических этажах удаление нагретого воздуха от ККБ следует выполнять с помощью воздуховода, проложенного на фасад здания.

4.1.14 В зависимости от типа исполнения ВИБ (при его размещении на полу, на стене или на потолке обслуживаемого помещения) следует учитывать следующие требования:

- холодный воздух, выходящий из блока, не должен быть направлен на места с постоянным пребыванием людей;
- холодный воздух, выходящий из блока, не должен (в том числе в результате отражений) попадать на вход его теплообменника (запрет коротких контуров циркуляции);
- при расстановке нескольких блоков необходимо избегать попадания холодного воздуха, выходящего от одного блока, на вход другому.

4.1.15 Вокруг ВИБ необходимо предусматривать свободное пространство, достаточное для рециркуляции воздуха и проведения монтажных и пусконаладочных работ, технического обслуживания и эксплуатации, в соответствии с требованиями ТД предприятия-изготовителя.

4.1.16 При скрытой установке ВИБ различных типов исполнений [кассетные, настенно-потолочные (консольные), канальные] следует предусматривать наличие ревизионных (сервисных) люков.

Примечание — Ревизионные (сервисные) люки следует устанавливать в местах расположения блоков управления, подключения трубопроводов и замены воздушных фильтров. Габариты ревизионного (сервисного) люка должны обеспечивать возможность проведения технического обслуживания ВИБ.

4.2 Требования к сети трубопроводов

4.2.1 Для систем кондиционирования с переменным расходом хладагента согласно ТЗ, ПД должны быть предусмотрены трубопроводы:

- для циркуляции хладагента в газообразном и жидком агрегатном состояниях между ККБ и ВИБ (далее — трубопроводы холодильного контура) по 4.2.2—4.2.7;
- для удаления конденсата по 4.2.8—4.2.13.

4.2.2 В качестве трубопроводов холодильного контура, как правило, следует применять медные круглые бесшовные холоднокатаные трубы (поставка в бухтах или в прямых отрезках) с состоянием твердости: мягкие (М), полутвердые (П), твердые (Т) (классификация по ГОСТ 617).

4.2.3 Внешние диаметры трубопроводов холодильного контура следует определять в соответствии с ТД предприятия-изготовителя.

При отсутствии этих данных в ТД предприятия-изготовителя выбор внешних диаметров трубопроводов следует осуществлять по расчету в ПД, в соответствии с размерами соединительных штуцеров внутренних испарительных и компрессорно-конденсаторного блоков, с учетом холодопроизводительности системы, потерь давления и скорости потока хладагента в трубопроводах.

4.2.4 Стенки трубопроводов холодильного контура (толщину и материал) следует определять в зависимости от условий обеспечения прочности и плотности (герметичности) трубопроводов, а также от марки используемого хладагента.

4.2.5 При разветвлении и объединении (слиянии) трубопроводов холодильного контура в количестве:

- двух — следует применять разветвители (рефнеты);
- трех или четырех — следует применять коллекторы.

4.2.6 Прокладку трубопроводов холодильного контура следует предусматривать одним из следующих способов (или их комбинацией на различных участках трассы):

- скрыто в штробах внутри стены при условии ненарушения существующих скрытых коммуникаций;
- открыто по стене при помощи крепежных элементов или в коробе;
- открыто на подвесах (или в лотках).

4.2.7 На трубопроводах холодильного контура следует предусматривать тепловую изоляцию в соответствии с [2] (пункт 6.4), исходя из условия предотвращения выпадения конденсата.

Примечание — Расчет толщины тепловой изоляции приведен в [3] (раздел 10).

4.2.8 Удаление конденсата от ВИБ следует обеспечивать в соответствии с ПД и рекомендациями ТД предприятия-изготовителя.

4.2.9 В системе удаления конденсата следует применять трубы в соответствии с требованиями ТЗ, ПД и рекомендациями ТД предприятия-изготовителя, в том числе:

- стальные водогазопроводные трубы по ГОСТ 3262;
- стальные электросварные прямошовные трубы по ГОСТ 10704;
- стальные бесшовные холоднодеформированные трубы по ГОСТ 8734;
- напорные полипропиленовые трубы и фасонные части к ним по ГОСТ 32415;
- полиэтиленовые канализационные трубы по ГОСТ 22689;
- дренажные гофрированные и армированные шланги.

4.2.10 Внутренний диаметр трубопроводов системы удаления конденсата следует выбирать в соответствии с ПД и рекомендациями ТД предприятия-изготовителя.

4.2.11 Диаметр стояка системы удаления конденсата должен соответствовать расчетному расходу сточной жидкости с учетом наибольшего диаметра поэтажного отвода трубопровода, а также угла присоединения отвода к стояку. Должен быть обеспечен уклон трубопроводов удаления конденсата к стояку.

4.2.12 В ПД системы удаления конденсата от ВИБ должно быть указано наличие:

- насосов на горизонтальных или восходящих участках трубопроводов, обеспечивающих подъем конденсата;
- общего гидравлического затвора в местах подключения трубопроводов к системе внутренней канализации.

Примечание — Возможно отведение конденсата за пределы помещения (на улицу) в том случае, если это не противоречит действующим нормативным актам.

4.2.13 Для систем кондиционирования с переменным расходом хладагента следует ограничивать эквивалентную длину трубопроводов холодильного контура.

В обязательном порядке следует ограничивать следующие параметры:

- максимальную длину трубопровода;
- разность между максимальной и минимальной длинами до первого разветвителя (рефнета);
- максимальную длину магистрального трубопровода;
- максимальную длину трубопровода от разветвителя до ВИБ;
- общую максимальную длину трубопроводов, включая длину каждого распределительного трубопровода;
- расстояние между ККБ;
- максимальную длину трубопроводов от первого разветвителя до самого дальнего ВИБ;
- допустимую разность высот между ККБ и самым дальним (по вертикали) ВИБ;
- допустимую разность высот между самыми удаленными (по вертикали) ВИБ.

Предельные значения для указанных параметров должны соответствовать требованиям ТД предприятия-изготовителя.

4.3 Требования к электрическим сетям

4.3.1 В качестве кабеля передачи данных системы управления рекомендуется применять монтажный многожильный кабель с пластмассовой изоляцией МКЭШ размером 2×0,75 по ГОСТ 10348 или другой с аналогичными характеристиками.

4.3.2 Длина линии передачи данных должна соответствовать рекомендациям предприятия-изготовителя во избежание некорректной работы системы.

В случае превышения общей длины линии передачи данных следует применять усилитель сигнала.

4.3.3 Сечения проводов и кабелей следует выбирать согласно значениями допустимых длительных токов в соответствии с [4] (глава 1.3) и ТД предприятия-изготовителя.

4.3.4 Номиналы автоматических выключателей, силового кабеля ККБ и ВИБ следует определять при проектировании в зависимости от потребляемой мощности блоков.

4.3.5 Автоматические выключатели следует устанавливать на каждый ККБ и ВИБ, а также общий автоматический выключатель — на все ККБ и общий автоматический выключатель — на все ВИБ для случаев экстренного отключения (например, при пожаре).

5 Правила выполнения монтажных работ

5.1 Требования к выполнению монтажных работ

5.1.1 Выполнение работ по монтажу системы кондиционирования с переменным расходом хладагента необходимо осуществлять в соответствии с требованиями РД с отметкой «К производству работ», ТД предприятия-изготовителя, настоящего стандарта, а также ППР (разрабатывается монтажной организацией по требованию заказчика).

Примечание — Примерный состав ППР:

- общие положения ППР, включая технические характеристики оборудования;
- технологические карты производства работ по монтажу оборудования системы кондиционирования, трубопроводов, тепловой изоляции, систем электропитания и управления;
- перечень технологического инвентаря, оборудования и инструментов, применяемых при монтажных работах;
- технологическая карта такелажных работ и график поставки оборудования и материалов;
- график выполнения монтажных работ и движения рабочей силы;
- общие положения по электробезопасности и пожарной безопасности;
- перечень работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ.

Основные этапы производства монтажных и пусконаладочных работ следует фиксировать в журнале производства работ в соответствии с [5].

5.1.2 Монтаж системы кондиционирования с переменным расходом хладагента включает:

- подготовительные работы по подразделу 5.2;
- монтаж внутреннего и наружного оборудования по подразделу 5.3;
- монтаж трубопроводов холодильного контура по подразделу 5.4;
- монтаж трубопроводов системы удаления конденсата по подразделу 5.5;
- монтаж системы электропитания и управления по подразделу 5.6.

5.2 Подготовительные работы

5.2.1 Перед выполнением монтажа необходимо получить и изучить РД (при наличии замечаний — внести предложения по доработке). Осуществить приемку утвержденной РД с отметкой «К производству работ» с оформлением соответствующего акта передачи РД для производства работ по форме, приведенной в [6], приложение Г.

5.2.2 До начала монтажа следует определить строительную готовность объекта (помещения) под монтаж оборудования и осуществить его приемку по форме акта, приведенной в [6], приложение Д.

5.2.3 До начала монтажа следует осуществить приемку наружного и внутреннего оборудования под монтаж (провести внешний осмотр, визуально выявить отсутствие механических повреждений и мест явных утечек хладагента с составлением акта приемки-передачи оборудования в монтаж (например, по форме № ОС-15 Унифицированных форм первичной учетной документации [7]).

Примечание — ККБ в соответствии с ТД предприятия-изготовителя должен быть поставлен под монтаж полностью заправленным хладагентом, а испарительный блок — заправленным газом-консервантом (или незаправленным).

5.2.4 До начала монтажа следует осуществить приемку трубопроводов и тепловой изоляции, кабелей и проводов, крепежных и расходных материалов и путем выполнения внешнего осмотра выявить отсутствие механических повреждений.

5.2.5 Следует осуществить транспортирование оборудования и материалов, в том числе:

- наружное и внутреннее оборудование к месту монтажа в соответствии с требованиями манипуляционных знаков, расположенных на упаковке, и с ТД предприятия-изготовителя;
- наружное оборудование следует перевозить в вертикальном положении с учетом требований ГОСТ 12.3.009—76 (разделы 2—6);
- трубопроводов, кабелей и проводов к месту монтажа в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида. Для труб длиной более 3 м транспортные средства определяют в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.2.6 Перед началом монтажа трубопроводов холодильного контура следует выполнить:

а) очистку и просушку внутренней поверхности трубопроводов с использованием воздушного компрессора;

б) продувку трубопроводов сухим азотом, после чего трубопроводы закрыть заглушками с обеих сторон;

в) разметку мест крепления трубопроводов и установить элементы крепления трубопроводов (хомуты, траверсы, подвесы, лотки, монтажные короба и т. д.);

г) подготовку штроб (борозд), проемов и отверстий с установкой в них гильз и необходимых дополнительных креплений для скрытой проводки трубопроводов;

д) распрямление бухт трубопроводов в направлении, обратном навивке, не допуская растягивания бухт в осевом направлении;

е) теплоизоляцию трубопроводов путем натягивания трубчатого теплоизоляционного материала, который должен выступать за края отрезка трубопровода, не допуская при этом появления воздушных зазоров между трубопроводом и теплоизоляционным материалом.

5.2.7 До начала монтажа трубопроводов системы удаления конденсата необходимо:

- очистить внутренние полости труб и осмотреть наружные поверхности труб;
- разметить места крепления трубопроводов;
- установить крепления трубопроводов: хомуты, траверсы, подвесы, лотки, монтажные короба и т. д.;
- подготовить штробы (борозды), проемы и отверстия, установив в них гильзы и дополнительные крепления, для скрытой проводки трубопроводов.

5.2.8 Следует проверить оснащенность и техническую исправность механизмов, приспособлений и инструментов, наличие электропитания для включения электроинструментов и электросварочных аппаратов.

Следует применять механизмы, приспособления и инструменты, рекомендованные в ТД предприятий-изготовителей и комплектующих изделий.

5.3 Монтаж внутреннего и наружного оборудования

5.3.1 Монтаж внутреннего оборудования включает:

- монтаж опорных конструкций по 5.3.2—5.3.6;
- выполнение отверстий в ограждениях, перекрытиях и кровле здания по 5.3.7, 5.3.8;
- монтаж ВИБ по 5.3.9—5.3.20.

5.3.2 Опорные конструкции (монтажные площадки, монтажные пластины, кронштейны и крепежные элементы) для монтажа ВИБ следует выполнять в соответствии с ТД предприятия-изготовителя, РД и ППР.

5.3.3 Разметку под опорные конструкции необходимо выполнять в соответствии с РД и ППР.

5.3.4 Крепление опорных конструкций следует выполнять, используя строительный уровень по ГОСТ Р 58514 для контроля вертикальности и горизонтальности выполнения креплений.

5.3.5 Крепежные элементы для фиксации внутреннего оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 11650, ГОСТ ISO 898-1.

5.3.6 В опорных конструкциях запрещено сверлить дополнительные отверстия.

5.3.7 Выполнять отверстия, ниши, пазы, штробы и борозды в ограждении, перекрытии или кровле здания следует после проверки отсутствия в местах прокладки коммуникаций инженерных конструкций (систем электроснабжения, вентиляции, канализации, горячего и холодного водоснабжения, газоснабжения).

5.3.8 Отверстия в толстых стенах или в стенах из армированного бетона рекомендуется выполнять с использованием оборудования алмазного бурения.

Примечание — Применять оборудование алмазного бурения рекомендуется также при наличии ограничений по допустимому уровню шума и вибраций в зоне проведения монтажных работ.

5.3.9 Монтаж ВИБ следует выполнять с учетом доступа к блокам управления, местам соединений трубопроводов холодильного контура и подключения системы удаления конденсата.

По окончании фиксации ВИБ следует выполнить его маркировку в соответствии с требованиями РД.

5.3.10 Монтаж ВИБ следует выполнять в соответствии с РД и правилами монтажа, изложенными в положениях 5.3.11—5.3.20, учитывающих особенности монтажа каждого типа исполнения блока:

- кассетного типа по 5.3.11—5.3.13;
- настенного типа по 5.3.14, 5.3.15;

- напольно-потолочного (универсального) типа по 5.3.16, 5.3.17;
- канального типа по 5.3.18—5.3.20.

5.3.11 ВИБ кассетного типа монтируют за подвесными потолками, под перекрытиями обслуживаемого помещения. Нижнюю плоскость ВИБ кассетного типа устанавливают на уровне подвесного потолка, декоративную панель (входит в комплект поставки), закрывающую зазор между подвесным потолком и корпусом блока, крепят к блоку снизу.

5.3.12 Для ВИБ кассетного типа необходимо соблюдать следующую последовательность монтажа:

а) разметить отверстия для установки анкеров или дюбелей (использовать шаблон, входящий в комплект поставки);

б) просверлить отверстия под анкеры (или дюбели);

в) очистить отверстия от строительной пыли;

г) забить в отверстия анкеры (или дюбели);

д) ввернуть шпильки в анкеры (или шурупы в дюбели), надеть шайбы и затянуть гайки;

е) зафиксировать блок с помощью шпилек в четырех точках крепления, проверяя его горизонтальность в каждой точке и соблюдая последовательность выполнения крепления: гайка, шайба, подвесной кронштейн, шайба, гайка, контргайка;

ж) зафиксировать декоративную панель блока после выполнения электрических подключений (см. подраздел 5.6) и проверки трубопроводов холодильного контура на прочность и плотность (герметичность) (см. 6.3.4).

5.3.13 Операционный контроль при монтаже ВИБ кассетного типа выполняют путем проверки:

а) горизонтальности установки блока (проверяют строительным уровнем по ГОСТ Р 58514);

б) межосевых расстояний между подвесными кронштейнами (шпильками) блока (проверяют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502) на соответствие значениям, указанным в ТД предприятия-изготовителя.

Примечание — Межосевые расстояния между кронштейнами (шпильками) блока также являются межосевыми расстояниями при сверлении отверстий для анкеров;

в) расстояний (зазоров) между блоком и подвесным потолком (проверяют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502) на соответствие значениям, указанным в РД;

г) величины перекрытия подвесного потолка декоративной панелью (проверяют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502) на соответствие значениям, указанным в РД;

д) расстояния от декоративной панели до пола, которое не должно превышать значений, заявленных в ТД предприятия-изготовителя (проверяют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502).

5.3.14 Для ВИБ настенного типа следует соблюдать следующую последовательность монтажа:

- разметить отверстия для установки на ограждениях и (или) перегородках обслуживаемого помещения монтажной пластины (с помощью шаблона, входящего в комплект поставки);
- выполнить работы в соответствии с перечислениями б) — г) 5.3.12;
- прикрепить монтажную пластину, ввернув болты в анкеры (или шурупы в дюбели), выполнить затяжку болтов (или шурупов) после проверки горизонтальности установки монтажной пластины по перечислению а) 5.3.13;
- установить блок на монтажную пластину, совмещая пазы на блоке с элементами крепления на монтажной пластине, но не фиксируя защелки;
- после выполнения электрических подключений (см. подраздел 5.6) и проверки холодильного контура на прочность и плотность (герметичность) (см. 6.3.4) зафиксировать блок нажатием на нижний край блока (при этом защелки фиксируют корпус блока).

5.3.15 Монтаж ВИБ напольно-потолочного (универсального) типа выполняют в горизонтальном положении (под подвесными потолками и перекрытиями) или в вертикальном положении (на полу, ограждениях и перегородках обслуживаемого помещения).

5.3.16 Для ВИБ напольно-потолочного (универсального) типа следует соблюдать следующую последовательность монтажа:

- разметить отверстия для установки кронштейна, входящего в комплект поставки (с помощью шаблона, входящего в комплект поставки);
- выполнить работы в соответствии с перечислениями б) — г) 5.3.12;
- прикрепить кронштейн, ввернув болты в анкеры (или шурупы в дюбели), выполнить затяжку болтов (или шурупов) после проверки горизонтальности (вертикальности) установки кронштейна с помощью строительного уровня по ГОСТ Р 58514;

- после выполнения электрических подключений по подразделу 5.6 и проверки холодильного контура на прочность и плотность (герметичность) по 6.3.4 зафиксировать блок на кронштейне.

5.3.17 Контроль выполнения монтажных работ следует осуществлять в соответствии с перечислениями а), б) 5.3.13.

5.3.18 Монтаж ВИБ канального типа выполняют за подвесными потолками, под перекрытиями обслуживаемого помещения. Снизу блок закрывают подвесным потолком (разборным или неразборным). Если потолок неразборный, то устанавливают ревизионный (сервисный) люк по 4.1.16.

5.3.19 Монтаж ВИБ канального типа выполняют в следующей последовательности:

- проводят работы в соответствии с перечислениями а) — д) 5.3.12;
- заводят шпильки в разрезы подвесных кронштейнов блока и фиксируют блок после проверки уклона в сторону удаления конденсата строительным уровнем по ГОСТ Р 58514 в соответствии с ТД предприятия-изготовителя, в каждой из четырех точек крепления в следующей последовательности: гайка, шайба, подвесной кронштейн, шайба, гайка, контргайка;
- присоединяют адаптеры, которые изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918, ГОСТ 19904, для подключения теплоизолированных гибких (или жестких) воздуховодов со стороны нагнетания и всасывания воздуха.

Примечание — Крепление адаптеров к блоку канального типа выполняют саморезами по ГОСТ 11650 или заклепками по ГОСТ 10299 с учетом возможности доступа к воздушному фильтру на стороне всасывания воздуха и с использованием силиконовых герметиков, алюминиевых и армированных клейких лент, обеспечивающих плотность (герметичность) соединений;

- прокладывают и закрепляют воздуховоды, фасонные части воздуховодов, клапаны, шиберы, заслонки.

Примечания

1 Для соединения жестких воздуховодов (прямых участков и фасонных изделий) применяют фланцевые и бесфланцевые соединения. Фланцы двух воздуховодов соединяют между собой, устанавливая между ними прокладку из резины, различного типа жгутов или других материалов. Фланцы стягивают с помощью резьбового соединения «болт—гайка». Для обеспечения плотности (герметичности) воздуховодов и уменьшения потерь применяют силиконовые герметики, алюминиевую и армированную клейкие ленты.

2 Для соединения гибких воздуховодов используют гильзы из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918, ГОСТ 19904, а также металлические ленточные хомуты с резьбовым замком, которыми прижимают каждый из воздуховодов, надетых на стальную гильзу, обеспечивая плотность (герметичность) соединения. Допускается применять перфорированную стальную ленту с зажимом по ГОСТ 14918, соблюдая при этом требования по классу герметичности воздуховодов в соответствии с ПД (РД).

3 Воздуховоды и элементы конструкций на стороне нагнетания блока покрывают теплоизоляционным материалом.

4 При выполнении теплоизоляционных работ контролируют плотное прилегание теплоизоляционного материала к поверхности воздуховодов и других элементов во избежание выпадения и накопления конденсата в воздушных пустотах (пузырях) и последующего отслоения теплоизоляционного материала;

- в соответствии с РД устанавливают воздухоприемные и воздухораспределительные устройства (решетки, диффузоры и т. д.), соединив их с воздуховодами нагнетания и всасывания.

5.3.20 При монтаже ВИБ канального типа контролируют:

- уклон в сторону удаления конденсата (проверяют строительным уровнем по ГОСТ Р 58514) на соответствие значениям, указанным в ТД предприятия-изготовителя, РД, ППР;
- межосевые расстояния в соответствии с перечислением б) 5.3.13.

5.3.21 Монтаж наружного оборудования включает:

- монтаж опорных конструкций по 5.3.2—5.3.6;
- выполнение отверстий в ограждениях, перекрытиях и кровле здания по 5.3.7, 5.3.8;
- монтаж ККБ по 5.3.22—5.3.24.

5.3.22 ККБ следует перевозить до места монтажа, поднимать и устанавливать в вертикальном положении с учетом требований ГОСТ 12.3.009—76 (разделы 2—6).

Примечание — Наружное оборудование, состоящее из группы ККБ, следует устанавливать в одной плоскости, если не предусмотрена иная (разноуровневая) схема исполнения. Значение перепада высот между ККБ, входящими в одну группу, регламентирует предприятие-изготовитель.

5.3.23 Крепление ККБ над плоскостью кровли или земли следует проводить на высоте в соответствии с СП 43.13330.2012 (разделы 4 и 8).

Для предохранения ККБ от попадания дождевой воды и удаления конденсата следует устанавливать водоотводящие каналы и трапы по ГОСТ 1811.

5.3.24 Горизонтальность установки ККБ следует контролировать с помощью строительного уровня по ГОСТ Р 58514.

5.4 Монтаж трубопроводов холодильного контура

5.4.1 Монтаж трубопроводов холодильного контура следует выполнять в соответствии с РД, ППР, ТД предприятия-изготовителя, который включает в себя:

- изготовление отрезков трубопроводов по 5.4.2—5.4.8;
- сборку трубопроводов между собой по 5.4.9—5.4.17;
- присоединение к внутреннему и внешнему оборудованию по 5.4.19.

5.4.2 Изготовление отрезков трубопроводов выполняют путем разметки и резки. Разметку трубопроводов холодильного контура для резки следует выполнять карандашом или маркером с помощью измерительной линейки по ГОСТ 427, рулетки по ГОСТ 7502, а также специально изготовленного шаблона и разметочного приспособления. Нанесение царапин или надрезов на поверхности трубопроводов не допускается.

5.4.3 Для резки медных трубопроводов следует использовать режущий инструмент: шабер, риммер или ручной труборез.

5.4.4 После резки необходимо устранить овальность, заужение диаметра и восстановить равномерность монтажного зазора на мягких трубах, используя калибровочные стержни и оправки-калибраторы, при этом калибровку концов труб следует выполнять сначала по внутреннему, а затем по наружному диаметру трубы.

Не допускается снятие фаски на торцах труб, а также возможность при очистке трубы попадания заусенцев и стружки внутрь трубопровода.

5.4.5 Трубопроводы холодильного контура следует покрывать теплоизоляционным материалом по перечислению д) 5.2.6. Отрезки теплоизолированных трубопроводов следует закреплять в соответствии с РД. Концы трубопроводов необходимо закрыть заглушками или изоляционной лентой.

5.4.6 Для выполнения поворотов трубопроводов следует применять стандартные угольники и отводы по ГОСТ Р 52922, а также элементы гнутья. При гнутье следует соблюдать требование минимально допустимых радиусов изгибов. На внутреннем радиусе изгиба не должно быть трещин, заломов, волн и складок.

5.4.7 Мягкие медные трубы с наружным диаметром менее 22,0 мм допускается гнуть вручную, с помощью трубогибов (пружинные, рычажные и эспандерного типа) при допустимом радиусе изгиба не менее шести наружных диаметров трубы.

Примечание — Требования к выполнению гнутья мягких медных труб приведены в [8] (пункт 5.16).

5.4.8 При резке, гнутье, а также во время монтажа необходимо следить за отсутствием деформаций и переломов трубопроводов.

5.4.9 Сборку медных трубопроводов между собой и с соединительными частями необходимо выполнять неразъемными соединениями с использованием фитингов или без них. Для неразъемных соединений следует применять капиллярную пайку по ГОСТ 17325, ГОСТ 19249, ГОСТ 19738.

Сборку твердых медных труб выполняют соединительными деталями (фитингами) из меди и медных сплавов.

5.4.10 Пайку допускается выполнять газопламенным способом или электрическим нагревом при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С при любом пространственном положении соединяемых деталей (см. [9], пункт 5.4.2.4).

5.4.11 Соединения отрезков медных трубопроводов возможно выполнять телескопическими паяными соединениями ПН-5 (см. ГОСТ 19249—73, таблица 1), с применением высокотемпературной пайки твердым припоем по ГОСТ 17325, ГОСТ 19249, ГОСТ 19738.

5.4.12 Раструб на конце одного из соединяемых отрезков для телескопического соединения трубопроводов следует выполнять с помощью расширителя.

5.4.13 Следует осуществлять защиту внутренней поверхности медных трубопроводов от образования окалины во время пайки путем подачи во внутренние полости спаиваемых труб сухого газообразного азота по ГОСТ 9293 под давлением от 0,01 до 0,02 МПа (см. [9], пункт 5.4.2.6).

5.4.14 Контроль выполнения паяных соединений следует осуществлять путем внешнего осмотра швов, которые должны иметь гладкую поверхность без непропаянных частей с плавным переходом на поверхность трубопровода, а также без наплывов, плен, раковин, посторонних включений.

5.4.15 Исправлять дефекты швов разрешается пайкой, но не более двух раз, с последующим выполнением повторного испытания.

5.4.16 Паяные места в соединениях медных трубопроводов должны быть отмечены в исполнительной документации.

5.4.17 Медные трубопроводы следует крепить, соблюдая следующие требования:

- крепления трубопроводов к строительным конструкциям необходимо выполнять медными, латунными и бронзовыми крепежными элементами.

Примечание — Допускается крепление трубопроводов с помощью стальных (неподвижных, подвижных или скользящих) опор с использованием коррозионно-стойких диэлектрических изолирующих прокладок;

- необходимо соблюдать рекомендуемые расстояния между опорами для прокладки твердых медных трубопроводов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между опорами при горизонтальной прокладке трубопровода, м	Расстояние между опорами при вертикальной прокладке трубопровода, м
12,0	1,00	1,40
15,0	1,25	1,60
18,0	1,50	2,00
22,0	2,00	2,50
28,0	2,25	2,60
35,0	2,75	3,00
42,0	3,00	3,30
54,0	3,50	3,85

Примечания

1 Расстояние между опорами для прокладки трубопроводов из полутвердых и мягких труб следует принимать меньше соответственно на 10 % и 20 %, чем для твердых труб.

2 При необходимости более точные значения расстояний между опорами на горизонтальных трубопроводах следует определять расчетом.

3 На стояке между этажами должно быть установлено не менее одной опоры независимо от высоты этажа;

- отклонение опор от положения по РД не должно превышать: в плане — ± 5,0 мм, по отметкам — ± 10,0 мм, по уклону — ± 0,001;
- температурное расширение трубопроводов на прямолинейных участках трубопровода протяженностью более 12,0 м следует компенсировать установкой П-образных и Г-образных компенсаторов;
- компенсация теплового удлинения внутренних медных трубопроводов может быть также учтена за счет углов поворота.

Примечание — Сильфонные компенсаторы в системах кондиционирования не применяют.

5.4.18 Маслоподъемные петли следует устанавливать на восходящих трубопроводах всасывающей магистрали ККБ длиной 3,0 м и более, а также с учетом требований предприятия-изготовителя.

5.4.19 Соединение медных трубопроводов с внутренним оборудованием следует выполнять с помощью резьбовых соединений.

Соединение медных трубопроводов с наружным оборудованием следует выполнять с помощью резьбовых и паяных соединений.

Затяжку резьбовых соединений необходимо выполнять динамометрическим ключом по ГОСТ 33530 с усилием, указанным в ТД предприятия-изготовителя.

5.4.20 Для равномерного распределения потока хладагента по подключенным ВИБ следует применять рефнеты.

Для каждого ВИБ применяют рефнеты соответствующей конструкции и производительности, различные для газовых линий и жидкостных линий трубопроводов холодильного контура. Замена любого рефнета обычным тройником не допускается.

5.4.21 Расстояние между рефнетами, между рефнетом и первым поворотом трубопровода, между поворотами трубопровода холодильного контура должно быть не менее 800 мм.

5.4.22 На горизонтальном участке трассы трубопровода холодильного контура рефнет должен быть расположен горизонтально, в пределах допустимых отклонений ±10°. Вертикальное расположение рефнета на горизонтальном участке не допускается. На вертикальном участке трассы трубопровода холодильного контура рефнет должен быть расположен вертикально, величина поворота рефнета относительно оси трассы не регламентирована.

5.5 Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата

5.5.1 Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата следует выполнять с использованием труб по 4.2.9 и соединительных деталей по ГОСТ 32415—2013 (разделы 5, 7, 8) в соответствии с СП 30.13330.2020 (разделы 16, 18), СП 73.13330.2016 (подразделы 5.2, 5.4, 5.5, 6.3, 7.5, 8.3), РД и технической ТД предприятия-изготовителя.

Примечания

1 Система удаления конденсата является самотечной, кроме тех случаев, когда используют насосы для поднятия конденсата на высоту для дальнейшего его движения самотеком.

2 При монтаже трубопроводов системы удаления конденсата из ВИБ рекомендуется применять (при необходимости) дополнительную теплоизоляцию для исключения конденсата на поверхности трубопровода.

5.5.2 Монтаж системы удаления конденсата следует выполнять по закрытым самотечным трубопроводам с устройством общего гидравлического затвора. Для ВИБ кассетного и канального типов применяют (как обязательный элемент) встраиваемые насосы удаления конденсата, расположенные в поддоне для сбора конденсата.

5.5.3 В других ВИБ кроме встроенных насосов применяют также раздельные насосы удаления конденсата, при этом датчик уровня монтируют в поддоне для сбора конденсата, а насос устанавливают в корпусе блока или вне корпуса отдельным блоком. Кроме того, насос может быть установлен в коробе для трубопроводов холодильного контура на расстоянии от поддона не более 2,0 м. Установку насосов выполняют с обеспечением доступа к ним для технического обслуживания, ремонта или замены.

5.5.4 Участки трубопроводов системы удаления конденсата следует прокладывать прямолинейно. При изменении направления прокладки трубопровода и при соединении трубопровода с ВИБ следует использовать соединительные детали по ГОСТ 17375, ГОСТ 22689.

5.5.5 Трубопроводы системы удаления конденсата следует присоединять к ВИБ после его закрепления на опорах с предварительной проверкой отсутствия перекосов (визуально). При этом неподвижные опоры трубопроводов следует крепить к опорным конструкциям после соединения трубопроводов с блоками.

5.5.6 Присоединения трубопроводов к стояку отводных трубопроводов внутренней канализации, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях выполняют косыми крестовинами и тройниками. Не допускается применять прямые крестовины при их расположении в горизонтальной плоскости.

5.5.7 Трубопроводы системы удаления конденсата следует прокладывать в соответствии с СП 30.13330.2020 (подраздел 18.9):

- скрыто — с заделкой в строительной конструкции, под полом (в подпольных каналах), панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен, колонн), в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, за плинтусом в полу, в монтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах, коробах, ограждающие конструкции которых выполнены из негорючих материалов, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ к стоякам (изготовляют в виде двери из материалов, отнесенных к группе горючести не ниже Г2 по [10]). Напротив ревизий на стояках при скрытой прокладке следует предусматривать люки размером не менее 0,3×0,4 м;
- открыто — в подпольях, подвалах зданий (кроме производственных складских и служебных помещений), технических этажах, в помещениях, предназначенных для размещения инженерных сетей,

с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам, специальным опорам); в производственных и подсобных помещениях, коридорах, а также на чердаках, в санузлах жилых зданий.

5.5.8 Для трубопроводов системы удаления конденсата в соответствии с СП 30.13330.2020 (подраздел 18.10) необходимо соблюдать следующие условия:

- места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия;
- участок стояка до горизонтального отводного трубопровода (но не более 5—8 см) следует защищать цементным раствором толщиной от 2 до 3 см;
- при пересечении трубопроводами ограждающих конструкций с нормируемой огнестойкостью должны быть выполнены требования по огнестойкости узлов пересечения в соответствии с требованиями [9];
- не допускается прокладка систем с трубами из полимерных материалов через помещения отдельно стоящих и встроенно-пристроенных в здания стоянок автомобилей.

Примечание — Перед заделкой стояка раствором на трубы необходимо закрепить без зазора звукоизоляционный кожух из негорючего утеплителя толщиной 30 мм, имеющий гидроизоляционное или фольгированное покрытие с внешней стороны.

5.5.9 Трубопроводы системы удаления конденсата в соответствии с СП 30.13330.2020 (подраздел 18.12) следует присоединять к трубопроводам системы внутренней канализации, с разрывом струи через гидрозатворы или устройства, препятствующие проникновению запаха в помещения.

5.5.10 Трубопроводы следует прокладывать с уклоном не менее 0,03 для труб с диаметром не более 40—50 мм и с уклоном 0,02 для труб с диаметром от 65 до 100 мм (если иное не предусмотрено в РД).

5.5.11 Отклонение опор и опорных конструкций под трубопроводы от положений по РД не должно превышать ± 5 мм, отклонение трубопроводов по уклону не должно быть более + 0,001, если другие допуски специально не предусмотрены РД.

Контроль уклонов трубопроводов следует выполнять с помощью строительного уровня по ГОСТ Р 58514 или других измерительных приборов на основе лазерной техники.

5.5.12 Паяные соединения трубопроводов из поливинилхлорида системы удаления конденсата следует проверять путем внешнего осмотра и проведением испытания на плотность (герметичность) избыточным гидростатическим давлением при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С в соответствии с ГОСТ 22689.

5.5.13 Проверку сварных соединений стальных трубопроводов следует осуществлять путем последующих гидравлических или пневматических испытаний согласно ГОСТ 3242.

5.6 Монтаж системы электропитания и управления

5.6.1 Монтаж системы электропитания и управления следует выполнять медными силовыми и слаботочными кабелями и проводами по ГОСТ 1508, ГОСТ 26411, ГОСТ 31947, ГОСТ 31996, в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016, СП 77.13330.2016, правилами [4] (пункт 7.1.34), рекомендациями предприятия-изготовителя и настоящего стандарта.

5.6.2 Монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов включает следующие работы:

- установку опорных конструкций для прокладки лотков, коробов, закладных труб;
- прокладку лотков, коробов, закладных труб;
- проверку наличия соединения с заземляющим проводником не менее чем в двух местах для металлических коробов и лотков;
- прокладку цепи заземления с испытанием непрерывности цепи заземления металлических коробов и лотков с помощью омметра по ГОСТ 23706;
- прокладку кабелей и проводов и их подключение к выводам электрооборудования, прокладке проводов скрытой проводки до проведения штукатурных и отделочных работ.

5.6.3 При монтаже кабелей и проводов следует выполнять нижеприведенные требования:

а) кабели и провода на месте монтажа следует располагать таким образом, чтобы их не повредили при транспортировании грузов, при проведении паяльных и сварочных работ;

б) при раскладке кабелей и проводов на лотки и в короба необходимо обеспечивать запас по длине от 1 % до 2 %;

в) при выполнении изгиба силовых небронированных кабелей с медными жилами при температуре окружающей среды не ниже 0 °С в соответствии с ГОСТ 1508—78 (пункт 6.3) необходимо обеспечивать радиус изгиба не менее:

1) трех диаметров кабеля — для кабелей наружным диаметром не более 10,0 мм включительно,

2) четырех диаметров кабеля — для кабелей наружным диаметром от 10,0 до 25,0 мм включительно;

г) растягивающее натяжение кабелей и проводов при прокладке и монтаже в соответствии с ГОСТ 1508—78 (подраздел 6.7) должно быть не более 4 кгс/мм^2;

д) контактные соединения жил кабелей и проводов (неразборные и разборные) должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434—82 (раздел 2);

е) маркировка кабелей и проводов, прокладываемых в коробах и на лотках, должна быть в начале и в конце лотков и коробов, в местах их подключения к оборудованию, на поворотах трассы и на ответвлениях в соответствии с журналом прокладки кабелей (маркировку рекомендуется выполнять металлической или пластиковой биркой, закрепляемой на кабеле и проводе пластиковым стяжным хомутом; на бирке набором цифровых кернов или маркером наносят номер кабеля и провода);

ж) кабели и провода, раскладываемые на лотках, следует закреплять к поперечинам пластиковыми хомутами без повреждения изоляции, без провисаний и натягов;

и) при укладке кабелей и проводов необходимо следить, чтобы не было их пересечений друг с другом, не образовывались беспорядочные пучки (путь каждого кабеля и провода должен наглядно просматриваться);

к) кабели и провода, прокладываемые ниже 1,8 м, необходимо укладывать в короба или в металлорукава с маркировкой по перечислению е);

л) по окончании монтажа кабелей и проводов необходимо выполнить измерение сопротивления изоляции с помощью мегаомметра на напряжение от 500 до 1000 В по ГОСТ 22261;

м) во время измерения сопротивления изоляции должны быть отключены провода и кабели от сборок зажимов щитов, пультов и соединительных коробок, приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегомметром напряжением от 500 до 1000 В по ГОСТ 22261;

н) сопротивление изоляции кабелей и проводов до 1000 В не должно быть менее 0,5 МОм.

Измерения сопротивления изоляции кабелей и проводов выполняет и оформляет испытательная лаборатория, аккредитованная в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025.

5.6.4 При монтаже слаботочных кабелей и проводов необходимо выполнять следующие требования:

а) следует прокладывать слаботочные кабели и провода на отдельных от силовых кабелей и проводов лотках и коробах;

б) необходимо соблюдать расстояние не менее 150,0 мм между лотками и коробами слаботочных и силовых кабелей и проводов;

в) следует избегать пересечений слаботочными кабелями трассы силовых кабелей, в случае необходимости, расстояние между пересекающимися слаботочными и силовыми кабелями должно быть не менее 150,0 мм;

г) радиусы изгиба слаботочных кабелей и проводов должны быть:

1) не менее трехкратной величины наружного диаметра провода — для незащищенных изолированных проводов,

2) не менее шестикратной величины наружного диаметра или ширины плоского провода — для защищенных и плоских проводов,

3) не менее шестикратной величины наружного диаметра кабеля — для кабелей с пластмассовой изоляцией в поливинилхлоридной оболочке,

4) не менее десятикратной величины наружного диаметра кабеля — для кабелей с резиновой изоляцией;

д) при выполнении поворотов кабелей и проводов, лотков и коробов необходимо следить за отсутствием перегибов кабелей и проводов, а также отклонений от вертикали или горизонтали;

е) соединения и ответвления кабелей и проводов следует выполнять в распределительных и ответвительных коробках согласно требованиям ГОСТ 10434—82 (раздел 2), ГОСТ 19104, ГОСТ 25154;

ж) сжимы в местах соединения и ответвления жил кабелей и проводов должны иметь изоляцию, равноценную изоляции кабелей и проводов, и не должны испытывать механических усилий натяжения;

и) в местах соединения жил кабелей и проводов следует обеспечивать их запас для возможного повторного соединения;

к) места соединений и ответвлений кабелей и проводов должны быть доступны для осмотра и ремонта.

5.6.5 При монтаже кабелей и проводов следует выполнять операционный контроль.

Технологические операции, подлежащие контролю при производстве монтажных работ при прокладке кабелей и проводов, приведены в приложении Б (таблица Б.1, пункты 5.1—5.8).

5.6.6 Скрытую прокладку проводов под слоем штукатурки или в тонкостенных (не более 80 мм) перегородках следует выполнять параллельно архитектурно-строительным линиям. Расстояние горизонтально проложенных проводов от плит перекрытия не должно превышать 150 мм. В строительных конструкциях толщиной свыше 80 мм провода следует прокладывать по кратчайшим трассам.

5.6.7 Кабели и провода, прокладываемые в трубах, при их замоноличивании в основании полов должны заделываться бетонным раствором толщиной не менее 20 мм.

5.6.8 Монтаж заземляющих устройств следует выполнять с учетом требований СП 76.13330.2016 (подраздел 6.12) и ГОСТ 12.1.030.

5.6.9 Все части системы кондиционирования с переменным расходом хладагента, подлежащие заземлению, должны быть присоединены к сети заземления отдельным ответвлением.

5.6.10 Запрещено подключение силового кабеля электропитания переменного тока к клеммным колодкам коммуникационной платы системы управления.

5.6.11 Очередность электрических фаз силовых кабелей должна быть соблюдена в соответствии со схемой подключения по РД и ТД предприятия-изготовителя.

5.6.12 Электрический щит, устанавливаемый снаружи кондиционируемого помещения, следует закрыть на замок во избежание несанкционированного доступа.

5.6.13 Линию передачи данных по 4.3.1—4.3.3 следует прокладывать шлейфом. Кольцевая топология и соединения звездой не допускаются.

5.6.14 Оба конца экранирующей оболочки необходимо присоединять к заземляющей винтовой клемме.

5.6.15 ККБ для обеспечения адресации (в автоматическом и в ручном режимах) следует соединять линией передачи данных согласно РД (каждый со своим ВИБ).

5.6.16 Перед процедурой выставления микропереключателей (DIP-переключателей) в положение, соответствующее номерам таблицы в ТД предприятия-изготовителя, необходимо выключить электропитание блоков и отвести статическое электричество от монтажника. Прикасаться к контактам и к рисунку на платах запрещено.

5.6.17 При подключении двух и более ККБ необходимо задать адрес для каждого ККБ, установить количество ведомых ККБ и количество подключенных ККБ.

5.6.18 Для ВИБ используют ПДУ: инфракрасные, проводные настенные индивидуальные, групповые и центральные. Выбор ПДУ и место его крепления определены РД.

5.6.19 Во избежание ошибок при передаче данных и вывода из строя всей системы передачи данных следует оснащать каждый сегмент сети одним оконечным резистором. Установку резистора необходимо проводить в соответствии с РД и ТД предприятия-изготовителя.

5.6.20 Установку адреса контура хладагента следует осуществлять поворотными переключателями на ведущем ККБ. Переключение следует выполнять только при снятом напряжении.

6 Пусковая наладка

6.1 Требования к выполнению пусковой наладки

6.1.1 Пусковую наладку следует выполнять после завершения монтажных работ. Целью пусковой наладки является достижение соответствия параметров работы системы кондиционирования с переменным расходом хладагента параметрам, указанным в РД.

6.1.2 Пусковая наладка включает в себя:

- подготовительные работы по подразделу 6.2;
- проведение испытаний по подразделу 6.3;
- комплексную наладку по подразделу 6.4.

6.2 Подготовительные работы

При подготовительных работах выполняют:

- проверку проведенных монтажных работ в соответствии с РД и требованиями ТД предприятий-изготовителей;

- проверку отсутствия механических повреждений на смонтированном оборудовании и трубопроводах (внешний осмотр);
- проверку оснащенности, исправности и наличия поверки измерительных приборов;
- проверку комплектности оборудования, запасных частей, инструмента и приспособлений.

6.3 Проведение испытаний

6.3.1 Испытания оборудования, входящего в систему кондиционирования с переменным расходом хладагента, на прочность и плотность должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.233—2012 (подраздел 5.4), ГОСТ 28564—90 (разделы 4—9), СП 75.13330.2011 (раздел 5), РД, ППР и ТД предприятия-изготовителя.

6.3.2 Испытания оборудования системы кондиционирования с переменным расходом хладагента включают:

- испытания ККБ и ВИБ по 6.3.3;
- испытания трубопроводов холодильного контура по 6.3.4;
- испытания системы удаления конденсата по 6.3.5;
- приемо-сдаточные испытания по 6.3.6.

6.3.3 Для ККБ, проверенного на отсутствие механических повреждений (внешним осмотром), а также на отсутствие утечек хладагента (проверяют течеискателем по ГОСТ 28517), допускается не выполнять испытание на прочность и плотность в том случае, если давление и температура насыщенных паров хладагента, в полностью заправленном хладагентом ККБ (см. 5.2.3), соответствуют давлению и температуре окружающей среды.

Испытание на прочность и плотность ВИБ рекомендуется проводить в составе единой системы кондиционирования с переменным расходом хладагента с присоединенными трубопроводами холодильного контура.

6.3.4 Испытания трубопроводов холодильного контура выполняют в следующей последовательности:

- испытания трубопроводов на прочность по 6.3.4.1—6.3.4.10;
- испытания трубопроводов на плотность (герметичность) в составе единой системы с ВИБ и ККБ по 6.3.4.11—6.3.4.13;
- вакуумирование трубопроводов по 6.3.4.14;
- заполнение трубопроводов хладагентом 6.3.4.15—6.3.4.24.

Испытание на прочность трубопроводов холодильного контура следует выполнять отдельно от ККБ и ВИБ.

6.3.4.1 Испытание на прочность трубопроводов холодильного контура следует проводить путем создания в холодильном контуре избыточного давления (расчетное давление *P*р, для соответствующей стороны холодильного контура, низкое или высокое давление), с учетом используемого хладагента в соответствии с ГОСТ 25005—94 (раздел 5).

Примечание — Для ВИБ расчетное давление $P_р$ для обеих сторон холодильного контура следует принимать по стороне высокого давления.

6.3.4.2 Расчетное давление *P*р принимают равным давлению насыщенных паров хладагента, который используется в системе кондиционирования с переменным расходом хладагента при температуре, указанной в таблице 2.

Таблица 2

Область испытаний	Температура окружающего воздуха, °С*	
	≤ 32 °С	От 32 °С до 43 °С
Сторона высокого давления для установок с конденсаторами воздушного охлаждения	55	63

* Температура окружающего воздуха по СП 131.13330.2020 равна абсолютной максимальной температуре воздуха — +38 °С (для Москвы). Этому условию удовлетворяет столбец таблицы: «Температура окружающего воздуха от 32 °С до 43 °С», которой соответствует температура насыщенных паров хладагента 63 °С и расчетное давление $P_р$ = 4,1 МПа (41 бар) для R410A.

6.3.4.3 При пневматических испытаниях на прочность трубопроводов холодильного контура рекомендуется использовать инертный газ или осушенный воздух с точкой росы не выше минус 40 °С. Запорные вентили на ККБ и ВИБ при испытаниях на прочность должны быть закрыты. Испытание водой запрещено.

6.3.4.4 Пробное давление при испытании на прочность трубопроводов холодильного контура должно быть не менее 1,25 $P_р$ = 5,125 МПа (51,25 бар).

6.3.4.5 Давление при испытании на прочность необходимо контролировать двумя манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Манометры по ГОСТ 2405 должны быть одинакового класса точности (не ниже 1,5) с диаметром корпуса не менее 160 мм и шкалой с максимальным давлением, равным 4/3 измеряемого давления. Один манометр должен быть установлен после запорного вентиля у источника давления воздуха (инертного газа), подаваемого на испытание, другой — на трубопроводе в точке, наиболее удаленной от источника давления воздуха (инертного газа).

6.3.4.6 Давление воздуха или инертного газа при испытании на прочность трубопроводов холодильного контура необходимо регулировать в следующем порядке:

- поднимать до пробного давления со скоростью подъема не более 0,1 МПа/мин (1 кгс/см^2);
- при достижении давления, равного 0,3 и 0,6 пробного давления, а также при рабочем давлении необходимо прекратить повышение давления, после чего провести промежуточный осмотр и проверку наружной поверхности трубопроводов.

6.3.4.7 Трубопроводы холодильного контура следует выдерживать под пробным давлением не менее 10 мин, затем давление следует постепенно снижать до расчетного значения. В данном состоянии необходимо выполнить предварительный осмотр наружной поверхности трубопроводов с проверкой плотности (герметичности) их швов и разъемных соединений мыльным раствором или течеискателем по ГОСТ 28517, соответствующим марке используемого хладагента.

6.3.4.8 При пневматических испытаниях трубопроводов холодильного контура пробным давлением на прочность необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- запорный вентиль и манометр у источника давления должны быть за пределами зоны испытания;
- находиться в зоне испытания при нагнетании воздуха или инертного газа, а также при выдерживании пробного давления запрещено;
- на испытуемом трубопроводе необходимо предусмотреть установку не менее одного предохранительного клапана, отрегулированного на открытие при давлении, превышающем соответствующее пробное давление не более чем на 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

6.3.4.9 Результаты испытаний трубопроводов холодильного контура на прочность признают удовлетворительными, если при испытаниях не произошло разрывов, видимых деформаций и падения давления по показаниям манометра по ГОСТ 2405.

6.3.4.10 Систему кондиционирования с переменным расходом хладагента следует испытать на плотность в целом при условии, что все узлы системы предварительно испытаны на прочность.

Примечание — Испытание на плотность может быть выполнено поэтапно по мере выполнения испытаний на прочность.

6.3.4.11 Испытание на плотность всей системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует:

- выполнять раздельно по сторонам высокого и низкого давления ККБ;
- проводить после выравнивания температур внутренней и наружной среды (в течение этого времени давление фиксируют) в течение нескольких (не менее трех) часов.

Продолжительность испытания — не менее 12 ч. Не допускается изменение давления во время испытаний (кроме изменения давления, вызванного колебаниями температуры окружающей среды).

6.3.4.12 Испытания трубопроводов холодильного контура на плотность следует выполнять в составе единой системы с ВИБ и ККБ.

6.3.4.13 Результаты испытания холодильного контура всей системы кондиционирования с переменным расходом хладагента (далее — холодильный контур) на плотность признают удовлетворительными, если во время испытаний не произошло разрывов, видимых деформаций и падения давления по показаниям манометра по ГОСТ 2405.

6.3.4.14 После выполнения испытаний холодильного контура должно быть проведено вакуумирование холодильного контура с использованием вакуумного насоса по ГОСТ Р 52615.

После достижения величины остаточного давления, равного 1 кПа (8 мм рт. ст. = 0,01064 бар = = 10,64 мбар) по показаниям вакуумметра по ГОСТ 2405, следует продолжить вакуумирование холодильного контура в течение 18 ч.

При вакуумировании холодильного контура в течение 18 ч давление следует фиксировать через каждый час.

Допускается повышение давления до 50 % в первые 6 ч. В остальное время давление должно оставаться постоянным.

Результаты вакуумирования холодильного контура признают удовлетворительными, если по истечении 18 ч вакуумирования не произошло падения давления по показаниям вакуумметра.

6.3.4.15 После вакуумирования холодильного контура следует заполнять или дозаправлять холодильный контур хладагентом в соответствии с требованиями ТД предприятия-изготовителя по жидкой фазе хладагента (если иное не предусмотрено предприятием-изготовителем) с учетом [9] (пункт 5.6).

Примечание — Дозаправку холодильного контура хладагентом следует выполнять только после выявления и устранения причин утечки хладагента.

6.3.4.16 Марка используемого для заполнения или дозаправки хладагента должна соответствовать марке, применяемой в данной системе кондиционирования. Перед заполнением хладагентом необходимо сопоставить данные, указанные на информационной табличке ККБ и на баллоне хладагента.

Смазочные масла при дозаправке компрессоров ККБ, следует применять в соответствии с требованиями ТД предприятия — изготовителя ККБ.

6.3.4.17 Использовать в холодильном контуре хладагент, не имеющий сертификат соответствия, запрещено.

6.3.4.18 Открывать на вентиле баллона хладагента колпачковую гайку следует в защитных очках, при этом выходное отверстие вентиля баллона должно быть направлено в противоположную сторону от исполнителя заправки хладагента.

6.3.4.19 Заполнять холодильный контур хладагентом следует с использованием осушительного патрона.

6.3.4.20 Массу хладагента, заправленного в холодильный контур, следует контролировать взвешиванием с помощью весов по ГОСТ 8.021.

6.3.4.21 Присоединять баллоны хладагента к холодильному контуру возможно только с использованием отожженных медных труб или маслобензостойких шлангов, испытанных давлением на прочность (герметичность). Для предотвращения при заправке возможного попадания жидкого хладагента во всасывающую полость компрессора ККБ следует использовать капиллярную трубку или другое устройство, обеспечивающее дросселирование жидкости.

6.3.4.22 После окончания работ по заполнению или удалению хладагента баллоны с хладагентом должны быть отсоединены от холодильного контура.

6.3.4.23 Заполненный хладагентом холодильный контур должен быть проверен на наличие утечек хладагента во всех соединениях с помощью течеискателя по ГОСТ 28517.

6.3.4.24 По результатам испытаний холодильного контура должен быть составлен протокол испытаний (в произвольной форме) с указанием конкретных параметров системы кондиционирования.

6.3.5 Испытания системы удаления конденсата следует проводить методом пролива воды по 6.3.5.1—6.3.5.4, и они должны быть выполнены после испытания холодильного контура.

6.3.5.1 Систему удаления конденсата считают выдержавшей испытание, если при ее осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и места соединений.

6.3.5.2 Испытания скрываемых участков системы удаления конденсата следует выполнять проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СП 73.13330.2016 (приложение Б).

6.3.5.3 Внутренние водостоки системы удаления конденсата следует испытывать наполнением их водой до уровня наивысшей воронки. Продолжительность испытания должна быть не менее 10 мин.

6.3.5.4 Испытание внутренних водостоков удаления конденсата считают выполненным, если при осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не понизился.

6.3.6 Приемо-сдаточные испытания по окончании монтажа системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует проводить совместно с испытанием системы управления и электроснабжения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.16—2019 (подраздел 6.4) для низковольтных электроустановок по ГОСТ 30331.1.

Примечание — При проведении испытаний должны быть приняты меры, гарантирующие исключение опасности нанесения ущерба жизни и здоровью людей, имуществу и установленному оборудованию.

6.3.6.1 Приемо-сдаточные испытания системы кондиционирования с переменным расходом хладагента рекомендуется проводить в нормальных условиях окружающей среды с использованием оборудования для измерений по ГОСТ 12.2.091.

6.3.6.2 Перед испытаниями следует выполнить осмотр всех узлов системы кондиционирования, а также подключенного электрического оборудования системы управления и электроснабжения (при полностью отключенном электропитании).

Стационарно установленное и подключенное электрическое оборудование при осмотре должно:

- удовлетворять требованиям технического регламента [11];
- быть правильно выбранным и смонтированным в соответствии с РД, а также с техническими решениями, принятыми в ПД;
- не иметь видимых повреждений, которые могут оказать влияние на электробезопасность системы кондиционирования.

6.3.6.3 При осмотре электрического оборудования системы управления и электроснабжения также проверяют:

- наличие устройств защиты и сигнализации и установок их срабатывания;
- наличие и правильность выбора защитных устройств, их уставок и контрольно-измерительных приборов;
- наличие разъединяющих и коммутационных устройств и их размещение в соответствии с РД;
- наличие электрических схем, предупреждающих надписей или другой подобной информации;
- правильность выбора сечений проводников в соответствии с расчетной токовой нагрузкой и по условиям допустимых потерь напряжения;
- правильность соединения проводов и кабелей;
- доступность и удобство при идентификации оборудования, производстве оперативных переключений и техническом обслуживании.

6.3.6.4 Испытания системы управления и электроснабжения электрического оборудования системы кондиционирования с переменным расходом хладагента необходимо проводить с учетом требований [12] и [13] в следующей последовательности:

- измерения непрерывности цепи защитных проводников;
- проверка защиты посредством разделения цепей;
- проверка защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания;
- проверка фазности при установке защитно-коммутационных аппаратов в однофазных цепях;
- проверка работоспособности системы управления и электроснабжения.

При отклонении параметров системы управления и электроснабжения от значений, указанных в ПД, РД или ТД предприятия-изготовителя, необходимо устранить неисправности и повторить данное испытание, а также каждое предыдущее испытание, на которое могли оказать влияние выявленные неисправности.

6.3.6.5 Следует использовать методы испытаний, представленные в ГОСТ Р 50571.16. Допускается применять другие методы, если в их ходе получены не менее достоверные результаты.

6.3.6.6 Все измерения, испытания и опробования в соответствии с ТД предприятий-изготовителей и настоящим стандартом, проведенные непосредственно перед сдачей заказчику, следует оформлять протоколами испытаний по формам, приведенным в [12] (приложение Б, форма Б.3).

6.3.6.7 По окончании испытаний необходимо составить технический отчет по форме, приведенной в [12] (приложение Б, форма Б.2).

6.4 Комплексная наладка

6.4.1 Комплексная наладка, выполняемая после завершения пусконаладочных работ всех инженерных систем, обеспечивающих работу системы кондиционирования с переменным расходом хладагента, должна включать проверку:

- системы кондиционирования с переменным расходом хладагента при одновременно работающих системах вентиляции, внутренней канализации, водостока, электропитания и управления;
- работоспособности системы кондиционирования с переменным расходом хладагента с определением характеристик и соответствия их значениям по ПД (РД) во всех режимах, предусмотренных ПД (РД).

6.4.2 По окончании комплексной наладки системы кондиционирования с переменным расходом хладагента следует передать всю ТД и оборудование по актам, оформленным в произвольной форме, с указанием перечня документов и состава оборудования.

7 Контроль выполнения работ

7.1 Контроль выполнения работ по монтажу систем кондиционирования с переменным расходом хладагента следует выполнять в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 (раздел 9), СП 73.13330.2016 (подраздел 8.3), СП 75.13330.2011 (подразделы 4.8—4.26), СП 76.13330.2016 (раздел 7).

7.2 Контроль выполнения работ должен включать:

- входной контроль наличия и комплектности РД, оборудования, изделий и материалов по 7.4;
- операционный контроль в ходе выполнения монтажных работ по 7.5 в соответствии с приложением Б;
- оценка соответствия (приемочный контроль) по 7.6.

7.3 Наименование контролируемых операций, способы и инструменты контроля, контролируемый этап выполнения работ, критерии контроля выполнения монтажных работ приведены в приложении Б.

7.4 Входной контроль наличия и комплектности РД, оборудования, крепежных и расходных материалов, трубопроводов и тепловой изоляции, кабелей и проводов следует проводить на этапе подготовительных работ.

7.4.1 При входном контроле необходимо осуществить проверку:

а) готовности объекта (помещения) под монтаж оборудования в соответствии с приложением Б (таблица Б.1, пункт 1.1) и с учетом выполненных работ по СП 73.13330.2016 (подраздел 4.3);

б) наличия и комплектности РД (схем и чертежей со штампом «К производству работ») в соответствии с приложением Б (таблица Б.1, пункт 1.2) и с учетом с требований СП 48.13330.2019 (подразделы 5.17, 5.18);

в) наличия и комплектности паспортов, сертификатов и ТД на оборудование и расходные материалы, отсутствия повреждений путем внешнего осмотра, в том числе:

1) оборудования в соответствии с приложением Б (таблица Б.1, пункт 1.3),

2) крепежных и расходных материалов, трубопроводов и тепловой изоляции, кабелей и проводов в соответствии с приложением Б (таблица Б.1, пункт 1.4),

г) оснащенности механизмами, инструментами и приспособлениями в соответствии с приложением Б (таблица Б.1, пункт 1.5).

7.4.2 Оборудование и материалы, не принятые по результатам входного контроля, следует хранить отдельно.

Их применение для выполнения работ без согласования с заказчиком не допускается.

7.4.3 Результаты входного контроля следует фиксировать в журнале общих (или специальных) работ, форма которого приведена в [5], с составлением следующих актов:

а) акт готовности объекта (помещения) под монтаж оборудования по форме, приведенной в [6] (приложение Д);

б) акт приемки-передачи оборудования в монтаж по форме № ОС-15 Унифицированных форм первичной учетной документации [7].

7.5 Операционный контроль следует выполнять в ходе монтажных работ.

7.5.1 При операционном контроле монтажных работ необходимо проверить соответствие выполненных монтажных работ требованиям РД, ППР, технологической карте производства работ, ТД предприятия-изготовителя и приложению Б, а именно:

- монтаж опорных конструкций — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 2.1);
- установка наружного и внутреннего оборудования — см. приложение Б (таблица Б.1, пункты 2.2—2.5);
- монтаж трубопроводов холодильного контура — см. приложение Б (таблица Б.1, пункты 3.1—3.5);
- монтаж тепловой изоляции трубопроводов холодильного контура — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 3.10);
- монтаж трубопроводов системы удаления конденсата — см. приложение Б (таблица Б.1, пункты 4.1—4.6);
- монтаж кабелей и проводов электропитания и управления — см. приложение Б (таблица Б.1, пункты 5.1—5.7).

7.5.2 Результаты операционного контроля следует фиксировать в журнале общих (или специальных) работ, форма которого приведена в [5].

7.6 Оценку соответствия (промежуточный приемочный контроль) выполненных работ следует осуществлять после окончания отдельных видов работ, таких как:

- установка наружного оборудования в проектное положение на опорные конструкции — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 2.2) и подраздел 5.3;
- испытание трубопроводов холодильного контура на прочность и плотность (герметичность) — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 3.7), с учетом требований [9], пункт 5.5 и 6.3.4.1—6.3.4.13;
- вакуумирование трубопроводов холодильного контура — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 3.8) и 6.3.4.14;
- испытание холодильного контура — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 3.9) и 6.3.4.15—6.3.4.24;
- испытание трубопроводов системы удаления конденсата методом пролива — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 4.8), с учетом требований СП 73.13330.2016 (подраздел 7.5) и 6.3.5;
- испытание изоляции после монтажа кабелей и проводов электропитания и управления — см. приложение Б (таблица Б.1, пункт 5.8) и 6.3.6.

7.6.1 По результатам промежуточного приемочного контроля составляют следующие документы:

а) акты освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СП 73.13330.2016 (приложение Б);

б) акт проверки установки оборудования на фундамент по форме, приведенной в [12] (приложение Е), с учетом СП 75.13330.2011 (приложение 2);

в) акт проведения испытаний трубопроводов холодильного контура на прочность и плотность (герметичность) по форме, приведенной в [14] (приложение У);

г) протокол испытаний холодильного контура (в произвольной форме) с указанием конкретных параметров системы кондиционирования [требования к протоколу испытаний изложены в ГОСТ Р 54887—2011 (подраздел 5.1)];

д) акт испытания трубопроводов системы удаления конденсата по форме, приведенной в СП 73.13330.2016 (приложение Г);

е) протокол измерения сопротивления изоляции по форме, приведенной в [13] (приложение К).

7.7 На заключительном этапе при приемке системы целиком следует выполнить заключительный приемочный контроль на соответствие законченных работ по монтажу системы кондиционирования с переменным расходом хладагента требованиям РД с составлением акта приемки выполненных работ.

Примечание — В качестве формы акта приемки выполненных работ возможно, например, использовать унифицированную форму № КС-2 по [15].

При оценке соответствия и заключительном приемочном контроле может быть проведено вскрытие конструкций выполненных работ.

Примечание — Вскрытие конструкций осуществляют по требованию и за счет заказчика. В случае выявления несоответствия выполненных работ РД и требованиям нормативно-технических документов работы подлежат переделке за счет монтажной организации.

Приложение А
(справочное)

Особенности проектирования систем кондиционирования с переменным расходом хладагента, связанные с канальным типом исполнения внутреннего испарительного блока

А.1 Один ВИБ канального типа исполнения допустимо проектировать для обслуживания одного или нескольких помещений. Для распределения воздуха по различным зонам одного или нескольких помещений следует предусматривать распределительную сеть воздуховодов. Проектирование распределительной сети воздуховодов следует выполнять с учетом требований СП 60.13330.2020.

А.2 Не допускается объединять в сеть воздуховодов одного внутреннего блока канального типа исполнения помещения различной категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

А.3 При скрытой установке внутренних блоков канального типа исполнения с расходом 3000 $м^3$/ч и менее допускается устанавливать их в подшивных потолках обслуживаемых помещений, а также в подшивных потолках коридоров при условии установки противопожарных клапанов (кроме помещений в пределах одной квартиры) в местах пересечения воздуховодами стены, разделяющей коридор и обслуживаемое помещение.

А.4 Выбор типа и сечения воздуховодов следует выполнять исходя из аэродинамического расчета воздуховодов с учетом характеристик внутренних блоков канального типа исполнения. По возможности следует использовать гибкие воздуховоды.

А.5 При проектировании следует предусматривать тепловую изоляцию воздуховодов, подающих воздух в помещение (см. [2], пункт 6.4), исходя из условия предотвращения выпадения конденсата.

Примечание — Расчет толщины тепловой изоляции приведен в [3] (раздел 10).

Тепловую изоляцию следует также предусматривать для деталей (адаптеров), предназначенных для соединения внутренних блоков канального типа исполнения с сетью воздуховодов, регулирующих клапанов, шиберов, заслонок.

А.6 В соответствии с требованиями СП 60.13330.2020 (пункт 7.11.12) внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии не менее 100 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку и канализационные трубопроводы; не допускается также пересечение воздуховодов этими коммуникациями.

Приложение Б
(обязательное)

Технологические операции, подлежащие контролю при производстве монтажных работ и пусковой наладке систем кондиционирования с переменным расходом хладагента

Таблица Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
1 Подготовительные работы			
1.1 Готовность объекта (помещения) под монтаж оборудования	Визуальный (осмотр)	До начала работ (по 5.2.2)	Соответствие требованиям ППР. Выполненные работы по СП 73.13330.2016 (пункт 4.3)
1.2 Приемка документации	Визуальный, документарный	До начала работ (по 5.2.1)	Наличие комплекта документов (схем и чертежей со штампом «К производству работ»)
1.3 Приемка оборудования	Визуальный, документарный	До начала работ (по 5.2.3)	Соответствие требованиям РД: комплектность, наличие маркировки, сертификатов, паспортов, ТД предприятий-изготовителей. Отсутствие внешних повреждений
1.4 Приемка трубопроводов и тепловой изоляции, кабелей и проводов, крепежных и расходных материалов	Визуально-измерительный, документарный. Штангенциркуль (ГОСТ 166)	До начала работ (по 5.2.4)	Соответствие требованиям РД. Наличие сертификатов, технической документации предприятий-изготовителей. Отсутствие повреждений
1.5 Оснащенность механизмами, инструментами и приспособлениями	Визуальный, опробование	До начала работ (по 5.2.8)	Соответствие ППР. Техническая исправность, отметки о поверке
1.6 Транспортирование оборудования и материалов к месту монтажа	Визуальный, документарный	До начала работ (по 5.2.5)	Соответствие требованиям ППР. Наличие и исправность грузоподъемных механизмов и приспособлений
2 Монтаж и пусковая наладка оборудования			
2.1 Монтаж опорных конструкций	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	После выполнения монтажа (по 5.3.2—5.3.6)	Соответствие требованиям ТЗ, РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей. Отклонения по горизонтали, вертикали не должны превышать 0,5 мм на 1 м
2.2 Установка наружного оборудования на опорные конструкции	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	В процессе выполнения установки (по 5.3.22—5.3.24)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Отклонения по горизонтали, вертикали не должны превышать 0,5 мм на 1 м

Продолжение таблицы Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
2.3 Установка внутреннего оборудования на опорные конструкции	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	В процессе выполнения установки (по 5.3.9—5.3.20)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования. Отклонения по горизонтали, вертикали не должны превышать 0,5 мм на 1 м. Соблюдение межосевых расстояний, расстояния от воздухораспределителей до пола, величины перекрытия подвесного потолка декоративной панелью. Наличие уклона в сторону удаления конденсата
2.4 Маркировка внутреннего оборудования	Визуальный	В процессе выполнения работ (по 5.3.9)	Соответствие требованиям РД (или ПД)
2.5 Присоединение наружного и внутреннего оборудования к инженерным сетям	Визуальный	В процессе выполнения работ (по 5.3.19)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей
2.6 Подготовка к испытанию оборудования	Визуальный	Перед испытанием (по подразделу 6.2)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие внешних повреждений оборудования. Наличие присоединения к инженерным сетям
2.7 Испытание оборудования	Визуально-измерительный. Термометр (ГОСТ 28498), анемометр (ГОСТ 6376), шумомер (ГОСТ Р 53188.1), часы	В процессе испытания (по подразделу 6.3)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей
2.8 Комплексная наладка	Визуально-измерительный. Термометр (ГОСТ 28498), анемометр (ГОСТ 6376), шумомер (ГОСТ Р 53188.1), часы	В процессе наладки (по подразделу 6.4)	Соответствие требованиям ПД (РД)
3 Монтаж и испытания трубопроводов холодильного контура. Монтаж тепловой изоляции			
3.1 Очистка внутренних полостей и осмотр наружных поверхностей трубопроводов	Визуальный	В процессе выполнения очистки (по 5.2.6)	Чистота внутренних полостей труб и отсутствие повреждений наружных поверхностей труб
3.2 Установка креплений	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	В процессе выполнения установки (по 5.4.17)	Соответствие требованиям РД и ППР. Соблюдение проектных уклонов креплений

Продолжение таблицы Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
3.3 Резка, гнутье труб, калибровка концов трубопроводов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), измерительная линейка (ГОСТ 427)	В процессе выполнения работ (по 5.4.2—5.4.8)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятия-изготовителя. Срез трубы должен быть чистый, без внешних и внутренних заусенцев. Отсутствие царапин и надрезов. Не допускается снятие фаски на торцах труб. Концы трубопроводов до начала пайки или объединения резьбовых соединений должны быть заглушены
3.4 Сборка трубопроводов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514), манометр (ГОСТ 2405)	В процессе выполнения сборки (по 5.4.9—5.4.16)	Соответствие требованиям РД и ППР. Прочность мест соединений (пайки) — стыков. Пайка в среде инертного газа. Отсутствие окалин и затеканий припоя в зазоры. Отсутствие наплывов, плен, раковин и непропаянных частей шва
3.5 Соединение трубопроводов с оборудованием	Визуальный	В процессе выполнения работ (по 5.4.19)	Соответствие требованиям ППР. Соответствие взаимного расположения мест соединений стыков трубопроводов и оборудования
3.6 Подготовка к испытанию трубопроводов	Визуальный	Перед испытанием (по подразделу 6.2)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие механических повреждений
3.7 Испытание трубопроводов на прочность и плотность (герметичность)	Визуально-измерительный. Манометр (ГОСТ 2405), часы, течеискатель (ГОСТ 28517)	В процессе испытания (по 6.3.4.1—6.3.4.13)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие падения давления. Отсутствие разрывов и деформаций трубопроводов. Герметичность швов, отсутствие течи
3.8 Вакуумирование (удаление неконденсируемых примесей из трубопроводов)	Визуально-измерительный. Вакуумметр (ГОСТ 2405), часы	В процессе выполнения работ (по 6.3.4.14)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие повышения и падения давления, постоянное давление
3.9 Заполнение трубопроводов хладагентом	Визуально-измерительный. Манометр (ГОСТ 2405), весы (ГОСТ 8.021), течеискатель (ГОСТ 28517)	В процессе выполнения работ (по 6.3.4.15—6.3.4.23)	Соответствие требованиям РД ППР и ТД предприятий-изготовителей. Отсутствие течи во всех соединениях. Контроль массы хладагента взвешиванием. Наличие протокола испытаний холодильного контура
3.10 Монтаж тепловой изоляции трубопроводов: - проклейка швов и стыков теплоизоляционного слоя клеем; - проклейка стыков и швов теплоизоляционного слоя лентой; - маркировка мест стыков трубопроводов	Визуальный	В процессе выполнения работ (по 4.2.7, 5.2.6, перечисление е), 5.4.5)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятия-изготовителя. Отсутствие растяжения трубчатой изоляции. Отсутствие воздушных зазоров между трубопроводом и теплоизоляционным материалом. Отсутствие повреждений теплоизоляционного слоя. Наличие маркировки

Продолжение таблицы Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
4 Монтаж и испытания трубопроводов системы удаления конденсата			
4.1 Очистка внутренних полостей труб и осмотр наружных поверхностей труб	Визуальный	В процессе выполнения очистки (по 5.2.7)	Чистота внутренних полостей труб и отсутствие повреждений наружных поверхностей труб
4.2 Разметка мест и установка креплений трубопроводов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	После окончания разметки (по 5.2.7)	Соответствие РД и ППР. Соблюдение расстояния между средствами крепления
4.3 Установка опор и опорных конструкций под трубопроводы	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514)	В процессе выполнения установки (по 5.5.11)	Соответствие требованиям РД. Соблюдение проектных уклонов, отсутствие перекосов
4.4 Резка, гнутье труб, калибровка концов трубопроводов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514), измерительная линейка (ГОСТ 427)	В процессе выполнения работ (аналогично по 5.4.2—5.4.8)	Соответствие требованиям РД, ППР и ТД предприятия-изготовителя. Срез трубы должен быть чистый, без внешних и внутренних заусенцев. Отсутствие царапин и надрезов
4.5 Крепление трубопроводов к опорам и опорным конструкциям	Визуальный	В процессе выполнения работ (по 5.5.5, 5.5.6)	Соответствие требованиям ППР. Соответствие взаимного расположения мест соединений (стыков) трубопроводов и опорных конструкций
4.6 Прокладка трубопроводов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), строительный уровень (ГОСТ Р 58514), манометр (ГОСТ 2405)	В процессе выполнения работ (по 5.5.4, 5.5.7—5.5.13)	Соответствие требованиям РД и ППР. Соблюдение проектных уклонов. Отсутствие перекосов
4.7 Подготовка к испытанию трубопроводов	Визуальный	Перед испытанием (по подразделу 6.2)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие механических повреждений. Наличие присоединения к инженерным сетям
4.8 Испытание трубопроводов методом пролива	Визуальный	В процессе испытания (по 6.3.5)	Соответствие требованиям РД и ППР. Отсутствие течи через стенки трубопроводов и места соединений

Продолжение таблицы Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
5 Монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов			
5.1 Раскладка провода или кабеля	Визуально-измерительный. Штангенциркуль (ГОСТ 166), омметр (ГОСТ 23706), мегаомметр (ГОСТ 22261), измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502)	При раскладке кабеля (по 5.6.3)	Соответствие требованиям РД. Наличие запаса по длине. Целостность изоляции жил кабеля. Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм
5.2 Маркировка проводов и кабелей	Визуальный	В процессе работы (по 5.6.3)	Соответствие марки сечения кабеля РД. Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены. Номер кабеля и провода должны соответствовать журналу прокладки кабелей
5.3 Крепление проводов и кабелей	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), отвес стальной строительный (ГОСТ Р 58513)	После окончания разметки (по 5.6.3)	Соответствие требованиям РД
5.4 Установка приспособлений для монтажа лотков, металлических коробов	Визуальный	В процессе выполнения монтажа (по 5.6.2)	Соответствие требованиям РД
5.5 Монтаж опорных конструкций, лотков, коробов	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502)	В процессе выполнения монтажа (по 5.6.2)	Соответствие требованиям РД и эскизу заказа
5.6 Испытания непрерывности цепи заземления лотков, металлических коробов	Визуально-измерительный. Омметр (ГОСТ 23706)	После окончания установки лотков (по 5.6.2)	Наличие соединения с заземляющим устройством не менее чем в двух местах
5.7 Монтаж кабелей, установленных на лотках, металлических коробах	Визуально-измерительный. Измерительная металлическая рулетка (ГОСТ 7502), динамометр (ГОСТ 13837)	В процессе выполнения монтажа крепления (по 5.6.3)	Соответствие требованиям РД. Протяжку кабелей производить с усилием, не превышающим допустимого для данного кабеля усилия натяжения
5.8 Испытание изоляции после монтажа кабелей и проводов электропитания и управления	Измерительный. Мегаомметр (ГОСТ 22261)	Перед включением в сеть (по 5.6.3)	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Наличие протокола измерения сопротивления изоляции

Окончание таблицы Б.1

Контролируемая операция	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерий контроля
6 Приемо-сдаточные испытания системы кондиционирования с переменным расходом хладагента			
6.1 Приемо-сдаточные испытания	Визуальный, документарный	В процессе испытания (по 6.3.6, 7.7)	Соответствие требованиям РД, ПД и технического регламента. Не иметь видимых повреждений. Наличие протоколов испытаний и технического отчета

Библиография

[1] Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 — Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2)

[2] СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012 — Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Теплоизоляционные работы для внутренних трубопроводов зданий и сооружений. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

[3] СТО 59705183-001-2007 — «Конструкции тепловой изоляции для оборудования и трубопроводов с применением теплоизоляционных пенополиэтиленовых изделий «Энергофлекс». Проектирование и монтаж. ООО «РОЛС ИЗОМАРКЕТ»

[4] ПУЭ — Правила устройства электроустановок, 7-е издание (утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)

[5] РД 11-05-2007 — Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

[6] СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 — Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство холодильных центров. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

[7] Постановление Госкомстата Российской Федерации от 21 января 2003 г. № 7 «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету основных средств»

[8] СП 40-108-2004 — Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб

[9] 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

[10] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[11] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 — О безопасности низковольтного оборудования (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768)

[12] СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 — Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Часть I. Общие требования

[13] СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 — Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем распределенного управления. Монтаж, испытания и наладка. Требования, правила и методы контроля

[14] СТО НОСТРОЙ 2.23.85-2013 — Технологическое оборудование и технологические трубопроводы предприятий черной металлургии. Общие требования по производству монтажа, пусконаладочным работам и приемке работ

[15] Постановление Госкомстата России от 11 ноября 1999 г. № 100 «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету работ в капитальном строительстве и ремонтно-строительных работ»

УДК 697.9:006.354 ОКС 91.140.30

Ключевые слова: система кондиционирования с переменным расходом хладагента, система удаления конденсата, холодильный контур, испарительный блок, контроль выполнения, монтаж, пусковая наладка

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 19.05.2022. Подписано в печать 25.05.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,76.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru