

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

15 кВт дейінгі мультиаймақтық жүйелерді (сплит-
жүйелерді) монтаждау бойынша жұмыс жүргізудің

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

производства работ по монтажу мультизональных систем
(сплит-системы) до 15 кВт

ҚР СНТК 8.07-06-2017
ТКСН РК 8.07-06-2017

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму
Министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики
Казахстан

Астана 2017

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің (ҚР ИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 24.10.2017 ж. №235-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан (МИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИР РК от 24.10.2017 года №235-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

1 Общие положения	1
2 Область применения	2
3 Нормативные ссылки	6
4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий	7
6. Потребность в материально-технических ресурсах	31
7. Требования к качеству работ	34
8. Техника безопасности и охрана труда	40
9. Калькуляция и нормирование затрат труда	46

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО МОНТАЖУ
МУЛЬТИЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ (СПЛИТ-СИСТЕМЫ) ДО 15 КВТ****OPERATION CARD FOR WORKS ON MULTI-ZONAL SYSTEMS INSTALLATION
(SPLIT-SYSTEM) UP TO 15 KW**

Дата введения 2017-10-24

1 Общие положения

1.1 Технологическая карта производства работ по монтажу мультizonальных систем (сплит-системы) до 15 кВт, разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов (НТД) и технических нормативных правовых актов (ТНПА) для применения на строительных объектах Республики Казахстан.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

1.3 Мультizonальная система кондиционирования - это автономный аппарат системы кондиционирования воздуха «наружный блок - внутренние блоки» представляют собой комплекс оборудования для кондиционирования нескольких помещений одновременно, внутри помещений и предназначенный для охлаждения или обогрева общественно-административных зданий и сооружений.

1.4 Технологическая карта содержит следующие разделы:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляции затрат труда.

1.5 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

2 Область применения

2.1 При выполнении работ по устройству монтажа мультizonальных систем (сплит-системы) до 15 кВт следует руководствоваться СТ РК 1053-2011, СНиП РК 1.03-05, СН РК 1.03-00, СНиП РК 2.04-10, СНиП РК 3.03-09-2006*, СТ РК ИСО 10318, ГОСТ Р 55029 и соблюдать требования проектно-сметной документации, регламентирующие ее применение.

2.2 На основании проекта, организация осуществляющая монтаж мультizonальной системы кондиционирования, разрабатывает график проведения работ, содержащую последовательность выполнения монтажных операций.

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

- доставка к месту проведения монтажных работ и передача специалистам оборудования, расходных материалов, инструментов и измерительных приборов;
- обеспечение возможности подключения электроинструмента к электросети;

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

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

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

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

2.3.6 Мультizonальные системы состоят из наружных и внутренних блоков соединённые между собой медными трубопроводами. Внутренние блоки устанавливаются группами, обслуживая несколько помещений или этажей системы.

2.3.7 Мультizonальные системы выпускаются различного исполнения:

- открытая вертикальная установка в корпусе;
- скрытая вертикальная установка без корпуса;
- открытая горизонтальная установка под потолком в корпусе;
- открытая горизонтальная установка в подвесном потолке, кассетного или шкафного типа)

2.3.8 Предназначение – эффективное охлаждение многокомнатных квартир, офисов, гостиниц и загородных домов с площадью от 100 до 150 м² и суммарной протяжённостью фреоновой контура до 150 м.

2.3.9 Принципиальные отличия мультizonальных систем кондиционирования от других систем.

В обычных мульти-сплит системах между внешним и каждым из внутренних блоков прокладывается отдельная фреоновая трасса. В мультizonальных системах все блоки подключаются к единой системе трубопроводов, то есть к общей трассе из двух или трех медных труб подключается от 7 до 60 внутренних и 1 и более внешних блоков.

Максимальное расстояние между внутренним и наружным блоком (длина трубопровода) не должна превышать 150 метров.

Перепад высот между наружным и внутренним блоком (расстояние между блоками

по вертикали) — 50 метров. Таким образом, возможно размещать наружный блок кондиционера на крыше, в подвале или в нескольких десятках метров от дома.

Управление внутренними блоками может производиться как с помощью индивидуальных беспроводных пультов (как и в обычных мульти-сплит системах), так и с помощью централизованного пульта управления, контролирующего режимы работы всех внутренних блоков и состояние системы в целом. также, мультизональная система может управляться с помощью персонального компьютера.

По сравнению с обычными кондиционерами, внутренние блоки мультизональной системы поддерживают заданную температуру с более высокой точностью — до $\pm 0,5$ °С.

2.3.10 Схемы мультизональных систем кондиционирования

Трубопровод может быть выполнен по одной из двух схем - двухтрубной или трехтрубной. При любой из них одна трубка всегда предназначена для подачи хладагента из внутреннего блока в наружный.

Двухтрубная схема может одновременно работать только в одном режиме - охлаждения или нагрева. Именно поэтому хладагент из наружного блока по второй трубке возвращается либо в жидком состоянии (при охлаждении),

В трехтрубной мультизональной системе кондиционирования из наружного блока в каждый внутренний по второй трубке поступает жидкий хладагент и одновременно по третьей - газообразный. В зависимости от разницы двух температур - воздуха в помещении каждый внутренний блок охлаждает, или нагревает воздух.

Переключение с одного режима на другой происходит автоматическим выбором соединения - со второй или с третьей трубкой.

При прокладке трубопровода до внутренних блоков используются в основном рефнеты (Refrigerant Net) - коллекторы и разветвители. Первые обеспечивают подвод к каждому внутреннему блоку одной из трубок, а вторые используют для объединения нескольких внутренних блоков, работающих в одинаковом режиме, в самостоятельную ветвь

Всем сложным процессом перераспределения хладагента, работой электродвигателей (компрессоров, вентиляторов), электромагнитных клапанов, датчиков температуры и давления управляет микропроцессор кондиционера. Он оптимизирует работу компрессора (компрессоров), а также "рассчитывает" точное распределение хладагента по ветвям трубопровода. Ему помогает инверторная технология, создающая плавное изменение частоты вращения всех двигателей, работающих в системе. Она очень точно регулирует производительность компрессора или вентилятора, поэтому поддерживает температуру в помещении с точностью до $\pm 0,5$ °С. В сравнении с обычным кондиционером (без инвертора) производительность меняется простым включением и выключением компрессора (то есть управляется по времени работы компрессора).

Существует также промежуточное решение: с помощью специального ВС-контроллера при двух трубках обеспечивается возможность одновременного охлаждения одних помещений и нагрева других. По второй трубке из мультизональной системы кондиционирования подается смесь жидкой и газообразной фаз хладагента, которая затем разделяется в ВС-контроллере. Он представляет собой устройство размером с внутренний блок, снабжен дополнительным теплообменником, с помощью которого удается достичь любого соотношения между жидкой и газообразной фазами поступающего из наружного блока хладагента. В нем осуществляется перераспределение тепла (которое фреон поглотил в охлаждаемых помещениях) по нагреваемым помещениям с помощью отдельных ветвей трубопровода.

При непосредственном подключении к порту ВС-контроллера внутренний блок будет работать автономно, то есть как в трехтрубной мультизональной системе кондиционирования. При подключении к одному порту сразу нескольких блоков,

образующих самостоятельную ветвь, все они могут работать только в одном режиме - на нагрев или на охлаждение, то есть как при двухтрубной мультizonальной системы кондиционирования. Все расчеты и переключения осуществляет микропроцессор мультizonальной системы кондиционирования.

Во всех мультizonальных кондиционерах предусмотрена функция перераспределения масла, которая исключает действие подшипников компрессора "всухую". Она не только поддерживает уровень масла во всех компрессорах постоянным, но и периодически возвращает в наружный блок масло, попавшее в трубопровод вместе с фреоном.

2.4 Термины и определения

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

2.4.1 Антивандальная защита – конструкция, защищающая компрессорно-конденсаторный блок и межблочные коммуникации бытовой системы кондиционирования от действий третьих лиц.

Примечание – Антивандальная защита может выполнять функции защитного козырька.

2.4.2 Виброопора – опорный элемент, предназначенный для снижения вибрационной нагрузки от работающих испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока на опорные конструкции и подвесы.

2.4.3 Подвесные опоры – крепления предназначенные для монтажа трубопроводов в межпотолочном пространстве.

2.4.4 Дренажный шланг – труба, предназначенная для отвода жидкости из дренажного патрубка испарительного блока за пределы помещения.

2.4.5 Защитный козырек – конструкция, обеспечивающая защиту компрессорно-конденсаторного блока и межблочных коммуникаций от атмосферных воздействий.

2.4.6 Зимний комплект – комплект дополнительного оборудования, расширяющий температурный диапазон эксплуатации бытовой системы кондиционирования при отрицательных температурах.

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

2.4.7 Испарительный блок – воздухообрабатывающий агрегат бытовой системы кондиционирования, монтируемый в обслуживаемом помещении.

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

2.4.9 Компрессорно-конденсаторный блок – агрегат, монтируемый за пределами обслуживаемого помещения и выполняющий функцию уменьшения или увеличения энтальпии (теплосодержания) хладагента, циркулирующего в холодильном контуре бытовой системы кондиционирования.

2.4.10 Конденсат – влага, конденсирующаяся на поверхностях, имеющих температуру ниже точки росы, при охлаждении воздуха.

2.4.11 Крепежный элемент – элемент, используемый для крепления оборудования к строительным конструкциям.

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

2.4.12 Кронштейн – консольная опорная конструкция, предназначенная для крепления на стене здания компрессорно-конденсаторного блока.

2.4.13 Монтаж испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков (монтаж) –

процесс установки оборудования в местах, предназначенных для инженерных сетей в зданиях и сооружениях.

2.4.14 Монтажная пластина – деталь, выполненная из листового металла с антикоррозионным покрытием, предназначенная для фиксации испарительного блока бытовой системы кондиционирования на стене.

2.4.15 Пережим – нарушение герметичности изолирующей оболочки при проведении монтажных работ по термоизоляции медных труб.

2.4.16 Подвес – элемент, предназначенный для подвески испарительного блока под потолочным перекрытием.

2.4.17 Подставка – опорная конструкция для установки компрессорно-конденсаторного блока на горизонтальной поверхности.

2.4.18 Пусконаладка испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков (пусконаладка) – процесс запуска и проверки функционирования установленного оборудования.

2.4.19 Розеточная группа – несколько розеток, объединенных конструктивно в единый блок и подключенных параллельно к одной подводимой линии электросети.

2.4.20 Холодильный агент (хладагент): Среда с фторсодержащими производными насыщенными углеводородами.

П р и м е ч а н и е – В качестве хладагента используются фреоны, такие как: дифторхлорметан с температурой кипения $t_{кип} = \text{минус } 40,8^{\circ}\text{C}$ (фреон R22) по ГОСТ 8502, хлорофторокарбонат с $t_{кип} = \text{минус } 44^{\circ}\text{C}$ (фреон R407C) и хлорофторокарбонат с $t_{кип} = \text{минус } 51,4^{\circ}\text{C}$ (фреон R410A).

2.4.21 Холодильный контур системы кондиционирования – компрессор, конденсатор, испаритель, дросселирующий элемент, фильтр-осушитель и медные трубы, по которым перемещается хладагент.

2.4.22 Штраба – канал для скрытой прокладки труб хладагента, дренажного шланга и электрической проводки.

2.5 Работы по устройству мультizonальной системы кондиционирования выполняют в следующей технологической последовательности:

- а) подготовительные работы;*
- б) основные работы*
- в) вспомогательные работы*
- г) заключительные работы.*

2.6 Технологическая карта по мультizonальной системы кондиционирования предусматривает выполнение работ теплое время года при соблюдении СТ РК 1053-2011, СНиП РК 1.03-05, СН РК 1.03-00, СТ РК ИСО 10318-2007, ГОСТ Р 55029-2012 и других действующих НТД, проекта производства работ и п.2.2 настоящей технологической карты.

2.7 При привязке технологической карты необходимо уточнять состав работ, средства механизации, потребность в трудовых и материально - технических ресурсах, откорректировать мероприятия по контролю качества, охране труда и окружающей среды.

2.8 При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие нормативных правовых актов (НПА) и НТД по перечню нормативных правовых актов и нормативно - технических документов в сфере систем кондиционирования в зданиях и сооружениях, архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные НПА и НТД заменены (изменены), то при применении настоящей технологической карты следует руководствоваться замененными (измененными) НПА и

НТД.

Если ссылочные НПА и НТД отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденные приказом МЧС РК от 21.10.2009 №245.

«Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 09.10.2014 г. №1077

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

ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 8502-93	Дифторхлорметан (хладон 22). Технические условия
ГОСТ 9293-74	Азот газообразный и жидкий. Технические условия
ГОСТ 9416-83	Уровни строительные. Технические условия
ГОСТ 19249-73	Соединения паяные. Основные типы и параметры
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ 22270	76 Оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения
ГОСТ Р ЕН 353-1-2008	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Средства защиты от падения ползункового типа на жесткой анкерной линии. Часть 1. Общие технические требования. Методы испытаний
ГОСТ Р 50849-96	Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия. Методы испытаний
ГОСТ Р 52318-2005	Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия
ГОСТ Р 52922-2008	Фитинги из меди и медных сплавов для соединения медных труб способом капиллярной пайки. Технические условия
ГОСТ Р 52955-2008	Припой для капиллярной пайки фитингов из меди и медных сплавов для соединения систем трубопроводов. Марки
ГОСТ Р 53188.1-2008	Шумомеры. Часть 1. Технические требования
СНиП 12-01-2004 (СП 48.13330.2011)	Организация строительства. Актуализированная редакция
СНиП 41-01-2003	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий

4.1 Наружный блок мультizonальной системы кондиционирования является основным элементом мультizonальной системы кондиционирования. - это высокоэффективные компрессорно-конденсаторные агрегаты, которые выполняют функцию, переноса тепла, удаляемого из рабочих зон кондиционируемых помещений в окружающее пространство - на улицу. Интеллектуальная автоматика, которая входит в состав наружного блока предназначена для координации работы всех элементов системы.

Возможность подключения до 8 внутренних блоков.

Длина межблочных коммуникаций до 60 м.

Максимальный перепад высот до 20 м.

На рисунке 1 приведен внешний вид наружного блока мультizonальной системы кондиционирования.



Рисунок 1 - внешний вид наружного блока мультizonальной системы кондиционирования.

4.2 Параметры наружного блока мультizonальной системы кондиционирования.

- Размер (ШxВxГ) 940x1245x360 мм
- Вес 122 кг
- Уровень шума 55 дБ
- Максимальная потребляемая мощность 7,05 кВт
- Тип хладагента R410a
- Максимальный перепад высот 20 м

- Расход воздуха 6000 куб м/ч
- Производительность в режиме охлаждения 14 кВт
- Производительность в режиме обогрева 16 кВт
- Электропитание 220-240-50-1 В/Гц/Ф
- Потребляемая мощность (охлаждение) 4,23 кВт
- Потребляемая мощность (обогрев) 4,05 кВт
- Макс.длина фреонопровода 70 м

4.3 Внутренние блоки мультizonальной системы кондиционирования.

Внутренние блоки мультizonальной системы кондиционирования различаются на кассетные (рисунок 2), каналные, настенные, напольно-потолочные. Компоненты внутренних блоков принципиально не отличаются. Мощность внутренних блоков подбирается индивидуально для каждого помещения и может составлять от 2 до 28 кВт. Суммарная производительность модулей климатического оборудования МНІ может превышать номинал внешней установки

Параметры внутреннего блока мультizonальной системы кондиционирования приведены в таблице 2.



Рисунок 2 - внешний вид внутреннего блока мультizonальной системы кондиционирования.

Таблица 2- Параметры внутреннего блока мультizonальной системы кондиционирования

Параметр / Модель внутреннего блока			До 2,2 кВт	До 2,8 кВт	До 3,6 кВт	До 4,5 кВт	До 5,6 кВт
Охлаждение	Производительность	кВт	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
	Потребляемая мощность	Вт	51	52	56	56	56
Обогрев	Производительность	кВт	2,4	3,2	4	5	6,3
	Потребляемая мощность	Вт	43	48	56	56	56
Электропитание		В-Гц-Ф	220-240-50-1				
Расход воздуха (выс./сред./низк.)		м3/ч	414/313/238	414/313/238	521/409/314	521/409/314	610/521/409
Уровень звукового давления (выс./сред./низк.)		ДБ(А)	38,1/33,4/23,4	38,1/33,4/23,4	41,5/35,6/28,8	41,5/35,6/28,8	41,5/35,6/28,8
Габаритные размеры (внутренний блок)	(ШхВхГ) (Нетто)	мм	570x265x570				
	(ШхВхГ) (В упаковке)	мм	675x285x675				
	Вес Нетто/В упаковке	кг	17,5/22		19/23,5		
Габаритные размеры (панель)	(ШхВхГ) (Нетто)	мм	647x50x647				
	(ШхВхГ) (В упаковке)	мм	705x113x705				
Вес Нетто/В упаковке		кг	3/5				
Диаметры труб	Жидкостная линия	мм (дюйм)	6,35(1/4")		9,52 (3/8")		
	Газовая линия	мм (дюйм)	12,7(1/2")		15,9 (5/8")		
	Дренажный патрубок (внешний диаметр)	мм	20				

4.3 Медный фреоновый трубопровод, предназначенный для соединения внутренних и наружного блоков. (рисунок 3)

Циркуляция хладагента происходит по двум или трем центральным трубам. По одной из них теплоноситель поступает из внутренних блоков в наружный. В двухтрубной системе все модули внутри здания могут одновременно работать либо на нагрев, либо на охлаждение. При этом по второй трубе хладагент поступает из внешнего блока в жидком (работа на холод) или в газообразном (работа на тепло) состоянии. Трехтрубные мультizonальные системы имеют две магистрали для возврата фреона к внутренним модулям. По одной хладагент идет в виде жидкости, а по другой – в виде газа. Такая конструкция дает возможность внутренним блокам работать независимо, в разных режимах. Температура внутри помещения измеряется автоматически и сопоставляется с заданной величиной. В зависимости от того, какой режим (охлаждение или обогрев) выбрал пользователь, внутренний блок может подключаться ко второй или к третьей трубке с теплоносителем.



Рисунок 3 – Вид медного трубопровода

4.4 Рефнеты для кондиционеров (рисунок 4) применяются только в мультizonальных системах и являются ее неотъемлемой составной частью для любого производителя. Мультizonальные системы характеризуются большим количеством внутренних блоков, которые подключаются к одному внешнему, и большой общей длиной трассы. Именно эти два параметра могут создавать проблемы для равномерного распределения холодильного агента по всем внутренним блокам. -разветвитель же позволяет сделать такое распределение равномерным по всем подключенным внутренним блокам в пределах рекомендуемых расстояний.



Рисунок 4. Вид рефнетов.

При подборе рефнетов для каждого внутреннего блока подбираются свои рефнеты (рисунок 5), и таким показателем для подбора является – производительность.

Производительность рефнета и внутреннего блока должны соответствовать друг другу. Конструкции рефнетов для газовых линий и жидкостных линий холодильного контура различаются и подбираются по производительности внутреннего блока, к которому они подключаются. Замена любого рефнета обычным тройником – недопустима.

Особое внимание при монтаже необходимо обратить на расположение рефнетов. Они могут быть смонтированы или только вертикально, или только горизонтально. Причем в последнем случае расположение самой вилки рефнета должно быть строго горизонтально. Отклонение от горизонтальной плоскости может составлять не более 10 градусов. Все нарушения, как при подборе, так и при расположении рефнетов, или замене их тройником приведет к нарушению баланса в распределении холодильного агента по внутренним блокам, что приведет к не выходу на рабочий режим каких либо внутренних блоков, а в худшем случае, к поломке и выходу из строя всего внешнего блока.

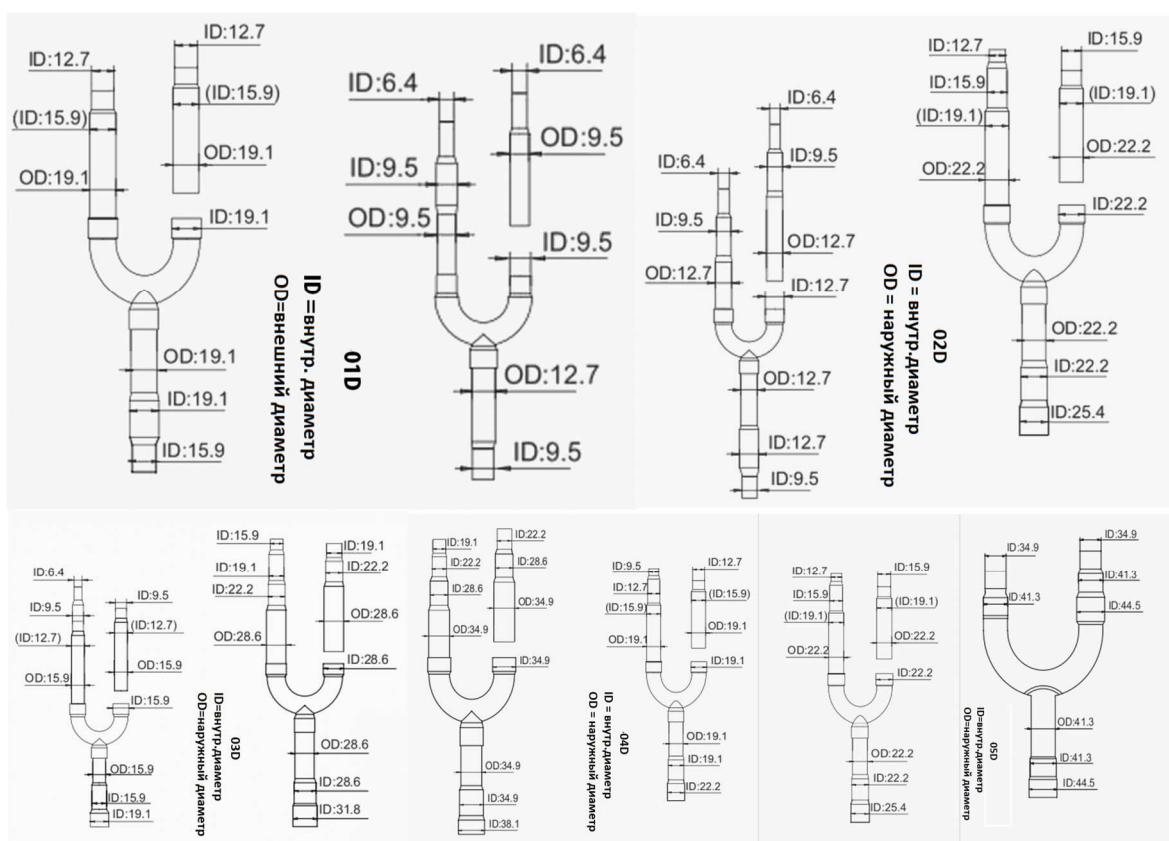


Рисунок 5- Размеры рефнетов

4.4.1 Конструкция рефнетов (рисунок б) – разветвителей такова, что при движении холодильного агента они практически не создают дополнительное сопротивление и работают бесшумно. Система и установленные в блоках электронные управляемые вентили равномерно распределяют потоки хладагента между блоками.



Рисунок 6 - Конструкция соединения рефнетов (разветвителей).

4.4 Хладагент - теплоноситель, который попеременно испаряется и конденсируется в замкнутой цепи, соответственно поглощая и отдавая при этом тепло. Основные требования к нему: недорогой, взрыво- и экологически безопасный, безвредный для человека, не воспламеняющийся и не вызывающий коррозии материала трубопровода. Баллоны с хладагентами имеют разную емкость (рис. 7). Конструкция соединения рефнетов. В настоящее время в бытовых кондиционерах используют 3 марки хладагента, рассчитанного на давление до 30 бар. - R22, R407C и R410a. (рис. 4)



Рисунок 7- Баллоны с хладагентом (фреоном)

4.4.2 Практические рекомендации

Негорючий газ. При соприкосновении с пламенем и горячими поверхностями разлагается с образованием высокотоксичных продуктов. Контакт с некоторыми активными металлами при определенных условиях (например, при очень высоких температурах и/или давлении) может привести к взрыву или возгоранию.

Также см. таблицу «Совместимость хладагентов с пластмассами, эластомерами и металлами».

4.4.3 Использование

Является заменой для R22, предназначен для заправки новых систем кондиционирования воздуха высокого давления.

Очень перспективным является использование хладагента R410a в тепловых насосах после временной работы на пропане, так как при этом по сравнению с R22 и пропаном возможно значительное уменьшение конструктивных размеров. R410a сохраняет свои эксплуатационные свойства гораздо дольше, чем R22. Удельная холодопроизводительность R410a примерно на 50% больше, чем у R22 (при температуре конденсации 54°C), а рабочее давление в цикле на 35-45% выше, чем у R22, что приводит к необходимости внесения конструктивных изменений в компрессор и теплообменники, а следовательно R410a не может использоваться в качестве ретрофитного (замещающего) хладагента для R22. Поскольку плотность R410a выше, чем R22, компрессоры, трубопроводы и теплообменники могут иметь меньшие размеры.

4.2 Трубы, патрубки, клапаны и другие детали, входящие в комплект поставки для подключения мультizonальной системы кондиционирования в общую систему кондиционирования воздуха, поставляются на объект в контейнерах или пакетах завода-изготовителя. Каждый контейнер или пакет должен быть промаркирован в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями.

4.3 Неустановленные на деталях и в узлах крепежная арматура, приборы автоматики, контрольно-измерительные приборы, соединительные части, прокладки, болты, гайки,

шайбы и другие элементы должны упаковываться отдельно, при этом в маркировке контейнера указывается наименование и обозначение поставляемых изделий.

4.4 Оборудование, детали и изделия системы кондиционирования воздуха транспортируются в упаковке завода-изготовителя любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, а каждая партия должна сопровождаться документом о качестве. При транспортировании, погрузке и разгрузке контейнеров или пакетов необходимо принимать меры, обеспечивающие их защиту от механических повреждений.

4.5 Хранить оборудование, детали и изделия системы кондиционирования воздуха необходимо в упаковке завода-изготовителя, соблюдая сигнальную и предупреждающую маркировку на упаковке, в сухих и закрытых складских помещениях.

5. Организация и технология производства работ

5.1 Организация производства работ

5.1.1 Организацию производства работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, СНиП РК 1.03-06, СНиП РК 4.02-42, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала производства работ необходимо:

- назначить ответственного исполнителя работ;
- получить наряд-допуск на выполнение строительно-монтажных работ по монтажу оборудования;
- произвести инструктаж работников по вопросам техники безопасности и охраны труда, электро-, пожаробезопасности и охраны окружающей среды под роспись в журнале регистрации инструктажей;
- рабочий персонал ознакомить с проектной документацией, ПОС, ППР и настоящей технологической картой;
- обеспечить рабочих и служащих необходимым инструментом, инвентарем, приспособлениями, оснасткой, спецодеждой, обувью, защитными касками и другими средствами индивидуальной защиты;
- выполнить организацию участков выполнения работ и рабочих мест в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-06 и ППР (ограждение участков работ; подготовка площадок для складирования оборудования, материалов и изделий и др.);
- установить сигнальное ограждение (по ГОСТ 23407) по периметру опасной зоны производства работ;
- участки работ обеспечить временным электроснабжением и освещением (по ГОСТ 12.1.046);
- проверить исправность ручного электрифицированного инструмента.

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

5.1.4 Не разрешается нахождение людей под монтируемым оборудованием до установки его в проектное положение и закрепления. 4.4 Придомовая территория в зоне монтажа на время подъема, установки и закрепления компрессорно-конденсаторного блока в предусмотренном проектом положении должна быть огорожена, рядом с ограждением должен быть выставлен наблюдающий.

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

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

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

5.1.8 Работы по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования выполняет бригада в составе:

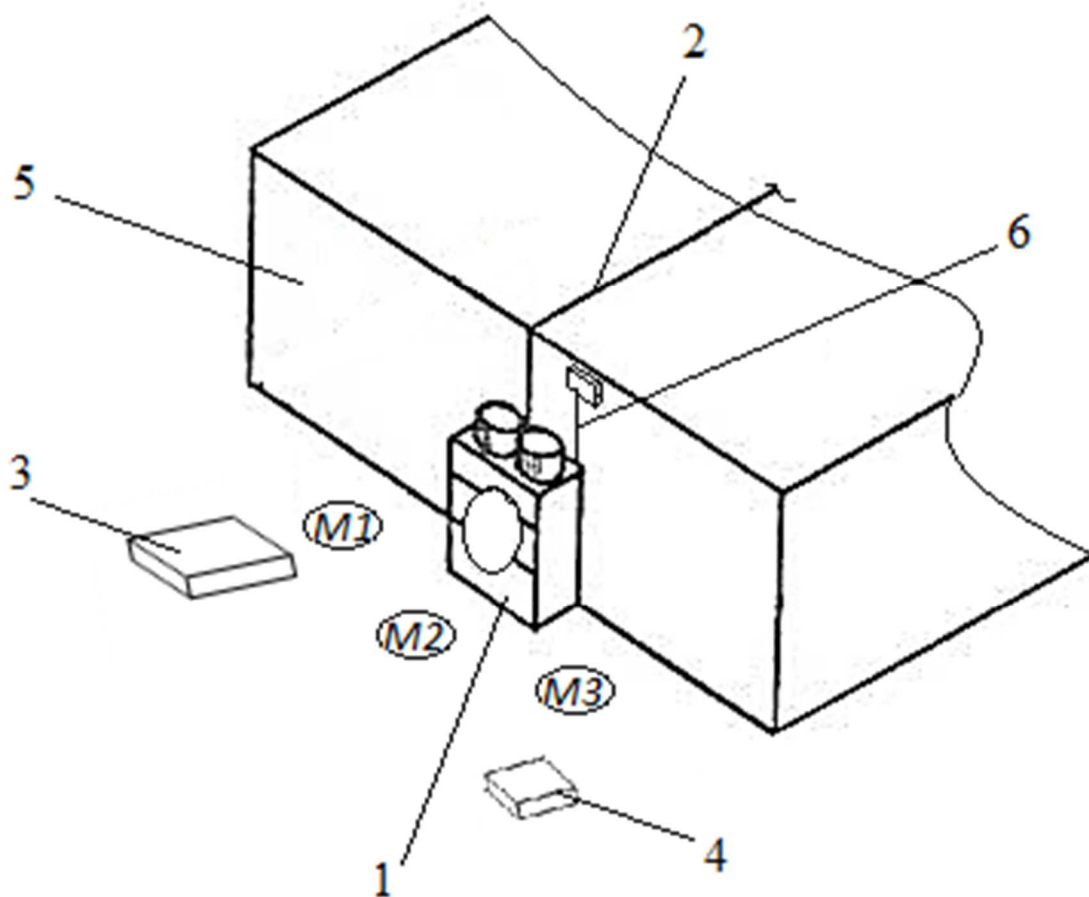
- монтажник систем вентиляции, кондиционирования воздуха (далее по тексту)

- монтажник 5 разряда (М1) – 1 человек;
- монтажник 4 разряда (М2) – 1 человек;
- монтажник 3 разряда (М3) – 1 человек.

5.1.9 При выполнении газосварочных работ монтажник 4 разряда должен иметь удостоверение электросварщика не ниже 4 разряда.

Работающие с электроинструментом и электрооборудованием должны иметь 1 квалификационную группу по электробезопасности.

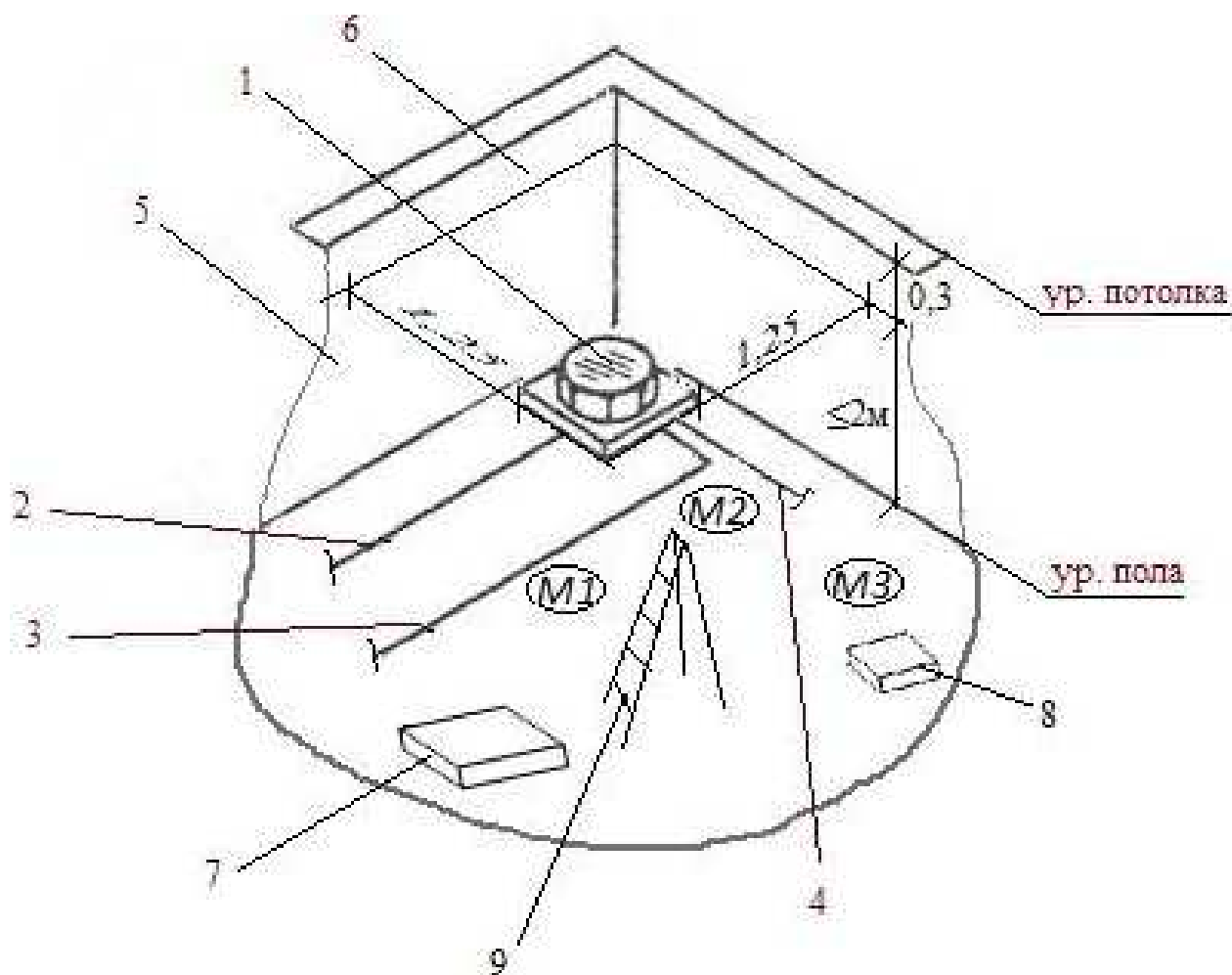
5.1.10 Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу мультizonальной системы кондиционирования приведена на рисунке 8, 9, 10.



- 1 – наружный блок мультizonальной системы кондиционирования в корпусе;
- 2 – трубопровод подключения;
- 3 – ящик с инструментом;
- 4 – ящик с мелкими материалами и крепежом;
- 5 – наружная стена;
- 6 – кабель подключения к электросети; ≤

(M1), (M2), (M3) – места расположения рабочих

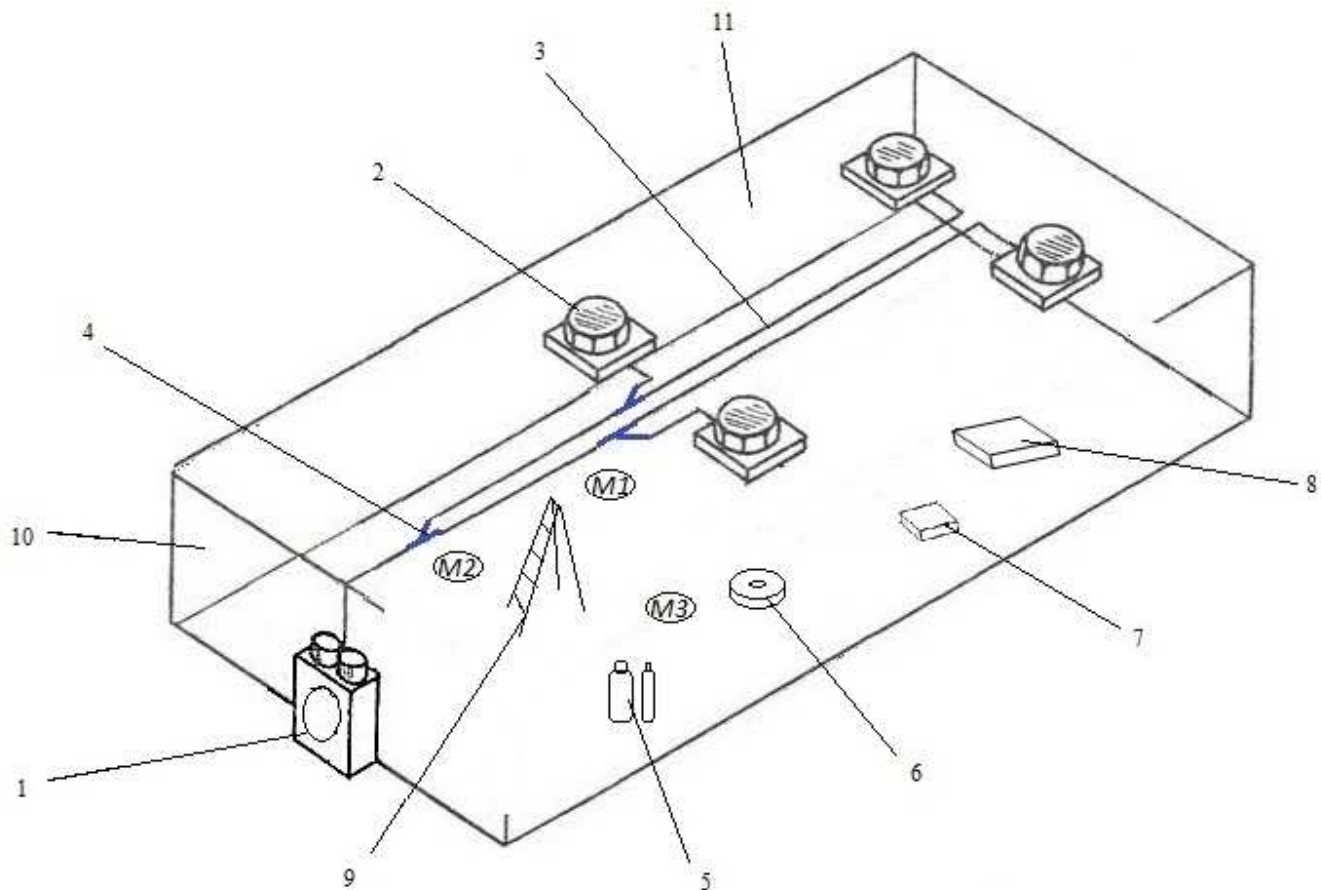
Рисунок 8 - Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу наружного блока мультizonальной системы кондиционирования



- 1 – кассетный внутренний блок в межпотолочном пространстве;
- 2 – трубопровод подключения;
- 3 – дренажная трубка;
- 4 – кабель подключения к электросети;
- 5 – внутренняя стена (перегородка) помещения;
- 6 – межпотолочное пространство;
- 7 – ящик с инструментом;
- 8 – ящик с мелкими материалами и крепежом;
- 9 – стремянка.

(M1), (M2), (M3) – места расположения рабочих

Рисунок 9 - Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу внутреннего блока мультizonальной системы кондиционирования



- 1 – наружный блок;
- 2 – внутренний блок;
- 3 – магистральный трубопровод;
- 4 – рефнеты (разветвитель);
- 5 – газосварочный аппарат;
- 6 – бухта медного трубопровода;
- 7 – ящик с инструментом;
- 8 – ящик с мелкими материалами и крепежом;
- 9 – стремянка;
- 10 – наружная стена;
- 11 – внутренняя стена (перегородка) помещения

(M1), (M2), (M3) – места расположения рабочих

Рисунок 10 - Схема организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу магистральных и подводных трубопроводов мультizonальной системы кондиционирования

5.2 Технология производства работ

5.2.1 Подготовительные работы

Получив указания от технического персонала, пройдя инструктаж по технике безопасности и охране труда, ознакомившись с проектной документацией, ППР и настоящей технологической картой, рабочие получают необходимый инструмент, приспособления, материалы, проверяют их комплектность и исправность.

Перед началом работ по монтажу мультizonальной системы кондиционирования должны быть выполнены и приняты по актам следующие работы:

- монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок, на которые будет устанавливаться оборудование;
- устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки мультizonальной системы кондиционирования;
- монтаж магистральных трубопроводов инженерных коммуникаций;
- подготовка проемов, отверстий, борозд, ниш и гнезд в перекрытиях, стенах и перегородках для прокладки подводящих трубопроводов;
- нанесение на внутренних и наружных стенах помещения проектных отметок чистого пола;
- обеспечение возможности включения электроинструмента на расстоянии не более 50 м.

5.2.2 Основные и вспомогательные работы

Работы по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования выполняются в следующей технологической последовательности:

5.2.2.1 Монтаж элементов крепления.

- в зависимости от исполнения мультizonальной системы кондиционирования комплектуются элементы его крепления в проектное положение.
- сверление отверстий в перекрытии, стенах и перегородках для установки закладных деталей или анкерных болтов (шпилек) необходимо выполнять в соответствии с проектной документацией.
- при выполнении искрообразующих работ (электросварка, абразивная и газовая резка металла) необходимо предусмотреть защиту от искр и брызг расплавленного металла уже смонтированных конструкций и элементов.
- при монтаже элементов крепления на высоте более 1,5 м от уровня пола необходимо использовать инвентарные подмости (столики, вышки и т.д.);

5.2.2.2 Монтаж блоков мультizonальной системы кондиционирования.

- до начала монтажа блока мультizonальной системы кондиционирования необходимо проверить несущую способность элементов крепления.
- блок мультizonальной системы кондиционирования устанавливается и фиксируется в проектном положении при помощи крепежных деталей (гаек, зажимов, фиксаторов и т.д.) входящих в комплект поставки.
- в процессе установки блока мультizonальной системы кондиционирования необходимо регулировать его положение относительно горизонтальной и вертикальной плоскости в соответствии с требованиями инструкции по монтажу данного типа оборудования.
- монтажная позиция блока мультizonальной системы кондиционирования должна максимально оптимизировать дальнейшие затраты на прокладку и подключение подводящих трубопроводов и электрокабелей.
- при монтаже блока мультizonальной системы кондиционирования на высоте более 1,5 м от уровня пола необходимо использовать инвентарные подмости (столики, вышки и т.д.);

5.2.2.3 Монтаж подводящих трубопроводов.

- при монтаже подводящих трубопроводов от выпусков магистральной фреоновой трассы к внутреннему блоку мультizonальной системы кондиционирования нужно учитывать фактор температурной деформации материала трубопровода, для этого необходимо обеспечить компенсацию тепловых изменений размера горизонтальных и вертикальных участков трубопровода (патрубков) без перенапряжения материала и соединений.

- элементы крепления закрытых (борозды, гнезда) и открытых (кронштейны, хомуты) участков трубопровода должны обеспечивать надежную поддержку веса монтируемого трубопровода.

- комплектность деталей крепления, способ их установки, шаг и другие параметры принимаются в соответствии с требованиями проектной и технологической документации.

- при подрезке отдельных участков трубопровода по месту торцы необходимо зачистить от заусенцев.

- подводящие трубопроводы подключаются к штуцерам блока мультizonальной системы кондиционирования посредством установки клапанов и вентиляей.

- для отвода конденсата от теплообменника блока мультizonальной системы кондиционирования монтируется дренажный трубопровод (если иное не предусмотрено проектом).

- герметичность фланцевых соединений трубопровода необходимо обеспечивать путем установки прокладок (поролон, полимерный мастичный жгут, асбестовый шнур, кислотостойкая резина или пластик), причем прокладки между фланцами не должны выступать внутрь трубопровода.

- герметичность бесфланцевых соединений трубопровода необходимо обеспечивать путем нанесения герметизирующих мастик или при помощи герметизирующих и термоусаживающихся лент и манжет.

Важным фактором при монтаже трубопроводов системы кондиционирования воздуха является чистота и отсутствие различного рода примесей (мусор, пыль) на внутренних стенках трубопровода;

5.2.2.4 Слесарные работы

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

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

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

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

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

5.2.2.9 Конусные раструбы на концах медных труб следует выполнять эксцентриковым развальцовщиком, с конусными пуансонами, предварительно надев на

трубы накидные гайки соответствующих типоразмеров из комплекта поставки испарительного блока и компрессорно-конденсаторного блока. 5.4.1.7 Максимальный диаметр конусного раструба медной трубы при отсутствии рекомендаций завода-изготовителя следует выбирать в соответствии с **таблицей 1**.

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

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

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

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

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

5.2.2.15 Пайка медных труб

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

5.2.2.17 Для соединения двух отрезков медных труб следует применять телескопические паяные соединения ПН-5 по ГОСТ 19249 (рис. 11), выполняемые высокотемпературной пайкой твердым припоем и флюсом (рис. 12) в соответствии с ГОСТ Р 52955.



Рисунок 11 - Телескопические паяные соединения ПН-5



а.



б.

Рисунок 12 – Применяемые материалы для пайки медных труб

а) твердый припой, б) флюс

5.2.2.18 Раструб для телескопического соединения двух отрезков медных труб следует изготавливать на конце одного из соединяемых отрезков с помощью расширителя.

5.2.2.19 Пайку телескопического соединения допускается выполнять в произвольном положении медных труб в следующей технологической последовательности (рис 14):

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

П р и м е ч а н и е - соединение медь-медь может выполняться без применения флюса.

- ввод конца трубы в раструб до ощутимого сопротивления;

- равномерное подогревание соединения до температуры несколько выше точки плавления припоя с помощью газосварочного аппарата (рис. 15);

- подача к кромке раструба припоя, который, плавясь при соприкосновении с подогретой трубой, всасывается в капиллярный зазор вплоть до его заполнения (подаваемый припой нагревать не рекомендуется);

- охлаждение соединения;

- удаление остатков флюса с зоны соединения.

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

На рисунке 13 приведены последовательность действий при пайке медных труб



Рисунок 13 – Технологическая последовательность действий при пайке медных труб

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

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

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

5.2.2.22 Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем:

- внешнего осмотра швов;

- опрессовки по 5.5.

5.2.2.23 По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, плены, раковины, посторонние включения и непропаянные части шва не допускаются. 5.4.2.9 Дефектные места швов разрешается исправлять пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

5.2.2.24 Места паяных соединений медных труб должны быть отмечены в исполнительной документации.



Рисунок 15 – Газосварочный аппарат для пайки медных труб

5.2.2.25 Электромонтажные работы. При выполнении электромонтажных работ необходимо строго соблюдать требования электробезопасности, проектной и технологической документации. Блок мультizonальной системы кондиционирования в обязательном порядке необходимо заземлить, а электрический питающий кабель подключить к отдельному гнезду питания с номинальным напряжением, соответствующим техническим характеристикам подключаемого оборудования. При прокладке электрического кабеля его необходимо фиксировать при помощи клемных колодок или прятать в защитный короб. Каждый блок мультizonальной системы кондиционирования должен быть укомплектован силовым рубильником для аварийного отключения;

5.2.2.26 Индивидуальное испытание системы. До начала индивидуального испытания мультizonальной системы кондиционирования, смонтированного и подключенного к действующим или временным питающим сетям, необходимо проверить соответствие его фактического исполнения проектному. Проверку подводящих трубопроводов, соединительных деталей и запорной арматуры на герметичность необходимо выполнять методом аэродинамических испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.018. Результаты испытания должны быть оформлены соответствующим актом. После процедуры индивидуального испытания системы необходимо выполнить обкатку мультizonальной системы кондиционирования на холостом ходу. Продолжительность и параметры обкатки принимаются по техническим условиям или паспорту на данный вид оборудования. При возникновении неисправностей необходимо выявить причину их появления и устранить, после чего провести повторное испытание и обкатку системы;

5.2.2.27 Комплекс пусконаладочных работ. Пусконаладкой мультizonальной системы кондиционирования является процесс комплексного опробования системы кондиционирования воздуха мультizonальной системы кондиционирования», который включает в себя: опробование одновременно работающего оборудования; проверка работоспособности оборудования в различных технологических режимах с определением соответствия фактических параметров проектным; опробование устройств защиты,

блокировки, сигнализации и управления; замеры уровней звукового давления в расчетных точках. В ходе проведения пусконаладочных работ должны быть выявлены дефекты работоспособности системы, причины их возникновения, а так же приняты меры по устранению этих причин.

5.2.2.28 Комплексное опробование. Опробование системы мультizonальной системы кондиционирования должно выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05 по разработанным заказчиком графику, согласованным с генеральным подрядчиком и монтажной организацией, с возможностью привлечения специализированной наладочной организации.

5.2.3 Заключительные работы

В конце каждой смены необходимо выполнить уборку рабочих мест и передать инструмент и остатки материалов ответственному лицу на склад.

Запрещается оставлять остатки упаковочной тары, материалы, инструменты и другой инвентарь на рабочих местах.

5.3 Производство работ в зимних условиях

Работы по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования могут выполняться в зимний период времени при следующих условиях:

- температура воздуха в помещении, в котором выполняется монтаж и испытание оборудования, должна быть не ниже плюс 5°C. Для этого необходимо предусмотреть заполнение всех конструктивных проемов (дверных, оконных) и технологических проемов и отверстий готовыми блоками или временными ширмами (матами), а так же организовать нагнетание в зону монтажа теплого воздуха при помощи тепловых пушек или нагревательных установок заводского изготовления;

- проходы к рабочим местам, в том числе лестничные клетки и площадки разгрузки материалов, должны быть очищены от инея, снега и наледи, а при необходимости посыпаны песком;

- рабочие должны быть одеты в теплую и удобную одежду, не стесняющую их движения во время работы;

- необходимо соблюдать требования паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации устанавливаемого оборудования;

- необходимо соблюдать требования паспортов и инструкций по эксплуатации используемого электрического и пневматического инструмента при пониженных температурах;

5.4 Операционная карта по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Операционная карта по монтажу и пусконаладке мультизональной системы кондиционирования

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Подготовительные работы			
Инструктаж, ознакомление с документацией	-	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	<p>Перед выполнением работ все рабочие бригады получают указание от технического персонала (ознакомление с рабочим проектом, ППР, данной технологической картой, инструкциями по технике безопасности и охране труда), получают необходимое снаряжение, материалы, инструмент, оснастку и приспособления.</p> <p>М1, М2 и М3 выполняют подготовку своих рабочих мест (подключение и проверка работоспособности электрического инструмента, осмотр, подготовка приспособлений, инвентаря и ручного слесарного инструмента)</p>
Основные и вспомогательные работы			
Монтаж элементов крепления	Перфоратор, отрезная машинка (УШМ), электросварочный аппарат, молоток, напильник, набор гаечных ключей, измерительный инструмент, маркер, ящик	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 и М3 размечают места установки элементов крепления при помощи измерительного инструмента и маркера. М3 сверлит отверстия в несущих конструкциях при помощи перфоратора. М2 подготавливает закладные детали крепления, нарезаая металлические заготовки при помощи отрезной машинки. подносит ящик с крепежными деталями к месту установки, М3 устанавливает и закрепляет крепежные элементы анкерными болтами при помощи гаечных ключей. М1 выполняет выверку установленных крепежных элементов по проекту

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Монтаж наружного блока мультizonальной системы кондиционирования	Набор гаечных ключей, отвертки, измерительный инструмент, стремянка	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 проверяет надежность установленных элементов крепления. М2 и М3 устанавливают (навешивают) наружный блок и крепят его в проектное положение деталями, входящими в комплект поставки при помощи отверток и гаечных ключей. М1 выполняет выверку положения смонтированного блока мультizonальной системы кондиционирования по проекту с помощью измерительного инструмента
Монтаж внутреннего блока мультizonальной системы кондиционирования	Набор гаечных ключей, отвертки, измерительный инструмент, стремянка	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 проверяет надежность установленных элементов крепления. М2 и М3 устанавливают внутренний блок и крепят его в проектное положение деталями, входящими в комплект поставки при помощи отверток и гаечных ключей. М1 выполняет выверку положения смонтированного блока мультizonальной системы кондиционирования по проекту с помощью измерительного инструмента
Монтаж трубопроводов и разветвителей	Перфоратор, отрезная машинка, набор гаечных ключей, напильник, нож, кисть	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 и М2 комплектуют элементы трубопровода в соответствии со схемами прокладки сетей и спецификацией поставки. М3 сверлит отверстия в ж/б или кирпичных конструкциях при помощи перфоратора под установку кронштейнов и поддерживающих хомутов. М1 и М2 прокладывают трубопровод от выпусков магистральных сетей до штуцеров блока мультizonальной системы кондиционирования. М2 закрепляет положение труб, зажимая гайки хомутов при помощи гаечных ключей или отверток. М3 при необходимости в процессе

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
			<p>работы выполняет подрезку элементов трубопровода по месту при помощи трубореза с последующей зачисткой кромок напильником и шлифовальной бумагой. М1 и М2 проверяют правильность монтажа подводящих в соответствии с проектом</p> <p><i>В процессе выполнения работ необходимо следить за чистотой монтируемых элементов трубопровода</i></p>
Электромонтажные работы	Шуруповерт, ножовка по металлу, напильник, измерительный инструмент, маркер	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 и М2 промеряют и помечают при помощи измерительного инструмента и маркера оптимальную траекторию прокладки электрического кабеля к источнику питания. М3 нарезает защитный короб по разметке с помощью ножовки по металлу, зачищая торцы напильником. М1 и М2 закрепляют желоб защитного короба к конструкциям здания саморезами при помощи шуруповерта. М3 укладывает кабель в желоб и защелкивает крышку защитного короба

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Индивидуальное испытание системы	Оборудование для индивидуального испытания смонтированного мультizonальной системы кондиционирования	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1 проверяет правильность монтажа блока мультizonальной системы кондиционирования и подключенных к нему подводящих трубопроводов в соответствии с проектом. М2 и М3 испытывают трубопровод на герметичность с помощью специального оборудования, укомплектованного датчиками. М1 фиксирует результаты испытаний. После проверки трубопроводов на герметичность М2 и М3 выполняют запуск системы на холостом ходу. М1 следит за работой системы и фиксирует результаты. При возникновении неисправностей М1, М2 и М3 устраняют дефекты и проводят повторное испытание
Комплекс пусконаладочных работ	Оборудование для комплексного опробования системы кондиционирования воздуха	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	М1, М2 и М3 в составе комиссии по комплексному опробованию системы кондиционирования воздуха проверяют работоспособность мультizonальной системы кондиционирования: работа в заданных проектом режимах; замер и сравнение фактических параметров с проектными; испытание сигнальных и блокирующих систем защиты. При возникновении неисправностей М1, М2 и М3 устраняют их и проводят повторное опробование

Окончание таблицы 2

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
Заключительные работы			
Окончание работ и уборка рабочих мест	Щетки, ящики, ведра	Монтажник 5 разряда (М1), монтажник 4 разряда (М2), монтажник 3 разряда (М3)	Все рабочие бригады убирают свои рабочие места, сметая строительный мусор при помощи щеток, складывают остатки материалов и мусор в ящики и ведра соответственно, сдают материалы, инструмент, приспособления и оснастку ответственному лицу на склад

6. Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования

Объем работ – монтаж 1 комплекта мультizonальной системы
(1 наружный блок до 15 кВт, 8 внутренних блоков до 2,2 кВт)

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НД	Единица измерения	Количество
1	Наружные блок мультizonальной системы кондиционирования	По проекту	шт	1,0
2	Внутренние блоки мультizonальной системы кондиционирования	По проекту	шт	8,0
3	Подводящие трубопроводы	По проекту	м	По проекту
4	Рефнеты (разветвители)	По проекту	шт	По проекту
5	Хладагент	410а	кг	По проекту
6	Заготовки из металлопроката для элементов крепления	По проекту	кг	По проекту
7	Защитный диэлектрический короб	-	м	По проекту
8	Саморезы Ø4x35 мм	-	шт	По проекту
9	Анкерные болты (шпильки) Ø10x120 мм	-	шт	По проекту
10	Сверла по бетону (кирпичу) Ø10 мм	ГОСТ 17012	шт	0,25
11	Сверла по металлу: - Ø6 мм; - Ø10 мм	ГОСТ 2034	шт	0,30 0,12
12	Электроды Э46(МР-3С) Ø4,0 мм	ГОСТ 9466	кг	0,45
13	Полотно ножовочное (по металлу)	ГОСТ 6645	шт	0,05
14	Круг абразивный отрезной Ø230x2,5 мм	-	шт	0,48
15	Бумага шлифовальная Р16-2000 (корунд)	-	м ²	0,02
16	Ветошь хлопчатобумажная (очистка изделий)	-	кг	0,1
17	Мыльный раствор (испытание на герметичность)	-	л	1,0

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, используемых при монтаже и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

На бригаду – 3 человека

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
1	Комплект оборудования для индивидуального испытания, опробования мультizonальной системы кондиционирования	Проведение индивидуальных испытаний	Комбинированный приемник давления, вакуумный насос, коллекторы 4-ех и 2-ух вентильные, течеискатель, манометры, анемометры, барометры, психрометры, термометры	1
2	Аппарат газосварочный	Сварка элементов трубопровода	пропановый баллон 0,5 кг (пустой), стальной кислородный баллон 2,0 л	1
3	Перфоратор	Сверление отверстий в ж/б конструкциях	P=650 Вт	1
4	Шуруповерт	Крепление саморезов	$V_{\max}=1450 \text{ об/мин}$ $M_{\text{кр.}}=34\text{Нм}$	1
5	Электрическая отрезная машинка	Резка и зачистка металлических заготовок	P=2500 Вт; $\varnothing_{\text{д.}}=230\text{мм}$	1
6	Молоток слесарный	Слесарные работы	Масса 0,75 кг	2
7	Ключи гаечные	Крепление трубопроводов, блоков, подвесных хомутов	Рожковые (накидные)	1 набор
8	Отвертки	Закручивание шурупов	Плоские и крестовые	1 набор
9	Рамка ножовочная	Слесарные работы	$L_{\text{пол.}}=300 \text{ мм}$	1
10	Напильник	Слесарные работы	-	1
11	Нож слесарный	Слесарные работы	-	1
12	Щетки и кисти	Очистка изделий и рабочих мест	-	3
13	Ящики и ведра	Хранение материалов (мусора)	-	2/2
14	Маркер	Нанесение разметки	-	1
15	Лестница	Средство подмащивания	Высота – по ППР	2

Окончание таблицы 4

№ п/п	Наименование	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
16	Подмости сборно-разборные	Средство подмащивания	Высота – по ППР	комплект
17	Комбинезон	Средство индивидуальной защиты	-	3
18	Ботинки	Средство индивидуальной защиты	-	3 пары
19	Рукавицы	Средство индивидуальной защиты	-	3 пары
20	Каска монтажная	Средство индивидуальной защиты	-	3
21	Респиратор	Средство индивидуальной защиты	-	3
22	Очки защитные	Средство индивидуальной защиты	-	3
23	Щитки защитные для электросварочных работ	Средство индивидуальной защиты	Стекло со светопоглощающей способностью	1
24	Пояс предохранительный	Средство индивидуальной защиты	С удлинителем L=1,5 м	3
25	Канат страховочный	Средство индивидуальной защиты	L=30 м; Ø12 мм	1
26	Знаки безопасности	Обозначение опасных зон	-	по ППР
27	Огнетушитель	Тушение локальных возгораний	V=10 л	по ППР
28	Аптечка	Первая помощь при травмах	-	1
29	Измерительный инструмент (теодолит, нивелир, линейка, рулетка, штангенциркуль, рейка-уровень)	Средства измерения и контроля	-	комплект

7. Требования к качеству работ

Карта контроля технологических процессов при выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результата в контроле
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Входной контроль										
Комплект блоков мультizonальной системы кондиционирования	Комплектность	По проекту и инструкциям завода-изготовителя	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	Проект и инструкции завода-изготовителя	-	Журнал входного контроля
	Комплектность	По проекту	-	То же	То же	То же	То же	Сопроводительная документация	-	То же
Подводящие трубопроводы и крепежные элементы	Геометрические размеры, мм	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	Измерительный	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 до 5000мм, ц.д. 1,0 мм	-«-
								Штангенциркуль	Диапазон измерения от 0 до 250мм, ц.д. ±0,1 мм	

Продолжение таблицы 5

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Операционный контроль										
Монтаж элементов крепления	Горизонтальность установленных элементов крепления, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный	Рейка-уровень Линейка измерительная	Диапазон измерения от 0 до 1000 мм, ц.д. 1,0 мм	Журнал производства работ
	Вертикальность установленных элементов крепления, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	То же	То же	То же	То же	Теодолит с лазерным указателем направлением	Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05±0,003мм	То же
Монтаж наружного блока мультizonальной системы кондиционирования	Отклонение отметок опорных поверхностей, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	-«-	Нивелир с треногой и рейкой	Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05±0,003мм	-«-

Продолжение таблицы 5

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Монтаж внутренних блоков мультizonальной системы кондиционирования	Положение смонтированного блока мультizonальной системы кондиционирования по горизонтали и вертикали, мм	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	-«-	Рейка-уровень Линейка измерительная	Диапазон измерения от 0 до 1000 мм, ц.д. 1,0 мм	-«-
Монтаж трубопроводов (фреоновой трассы)	Отклонение трубопровода в от вертикали, мм на 1,0 м Уклон горизонтальных участков по направлению движения хладагента	2,0 0,02	- -	Участок выполнения работ То же	Сплошной То же	Мастер (прораб) То же	Измерительный То же	Рейка-уровень Линейка измерительная Нивелир с треногой и рейкой	Диапазон измерения от 0 до 1000 мм, ц.д. 1,0 мм Ц.д. шкалы оптического микрометра 0,05±0,003мм	Журнал производства работ То же

Продолжение таблицы 5

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов в контроле
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Монтаж трубопроводов (фреоновой трассы)	Способ крепления трубопроводов	По проекту	По СНиП РК 4.02-42	-«-	-«-	-«-	Измерительный Визуальный	Рулетка измерительная	Диапазон измерения от 0 до 5000мм, ц.д. 1,0 мм	-«-
	Установка прокладок (нанесение мастик) в соединительных местах	По проекту	-	-«-	-«-	-«-	Визуальный	-	-	-«-
	Состояние поверхностей трубопроводов	Гладкие без ржавчины и следов коррозии	-	-«-	-«-	-«-	Визуальный	-	-	-«-

Продолжение таблицы 5

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результата в контроле
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Индивидуальное испытание мультizonальной системы кондиционирования	Герметичность подводящих трубопроводов и мест их подключения к магистральным трубопроводам, запорной и регулирующей арматуре и блоку мультizonальной системы кондиционирования	По ГОСТ 12.3.018	-	Участок выполнения работ	Сплошной	Мастер (прораб)	Измерительный	Комплект оборудования для индивидуального испытания мультizonальной системы кондиционирования	Журнал производства работ, отчет о результатах индивидуальных испытаний оборудования	

Окончание таблицы 5

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение НД	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Приемочный контроль										
Комплексное опробование системы кондиционирования воздуха мультizonальной системы кондиционирования»	Работоспособность мультizonальной системы кондиционирования в проектных технологических режимах	Отсутствие неисправностей и дефектов	-	Смонтированный мультizonальной системы кондиционирования	Сплошной	Приемочная комиссия	Измерительный	Комплект оборудования для комплексного опробования системы мультizonальной системы кондиционирования»	Акт приемки работ, отчет о результатах комплексного опробования системы	

8. Техника безопасности и охрана труда

8.1 Работы по монтажу и пусконаладке мультизональной системы кондиционирования необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-05, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.013, ППБ РК, ПУЭ, паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования, ППР и настоящей технологической карты.

8.2 Для безопасного производства работ руководители должны выполнить следующие организационные мероприятия:

- назначить лиц, ответственных за безопасное ведение работ;
- подготовить рабочие места;
- обеспечить надзор за выполнением работ, в том числе, не допускать присутствия посторонних лиц на строительной площадке (рабочих местах);
- провести обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004;
- провести аттестацию персонала, обслуживающего строительные машины (механизмы) и оборудование.

8.3 К производству работ по монтажу и пусконаладке мультизональной системы кондиционирования допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, обучение безопасным методам труда, сдавшие по ним экзамены и имеющие удостоверение. Лица, не прошедшие обучение, к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочий, не имеющий опыта самостоятельной работы, должен пройти стажировку под наблюдением мастера (бригадира) или закрепленных опытных работников не менее пяти смен, после чего производится допуск к самостоятельной работе.

8.4 К самостоятельным верхолазным работам (на высоте более 5,0 м от уровня пола, настила и т.д.) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года, прошедшие обучение безопасным методам труда и получившие соответствующее удостоверение, а так же имеющие тарифный разряд не ниже третьего. Лица, не прошедшие обучение, к самостоятельной работе не допускаются.

Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, должны в течение одного года работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации. Обучение рабочих безопасным методам и приемам верхолазной работы и проверку их знаний необходимо проводить ежегодно.

Работы на высоте более 1,3 м необходимо выполнять с обязательным использованием предохранительного пояса (ГОСТ 12.4.089).

Фал предохранительного пояса должен быть пристегнут карабином к страховочному канату (ГОСТ 12.4.107) или несущим конструкциям здания. Для удобства перемещения в процессе выполнения строительно-монтажных работ в стесненных условиях необходимо последовательно использовать два фала.

8.5 К эксплуатации строительных машин и механизмов допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, специально обученные по профессии, сдавшие экзамен, имеющие удостоверения установленного образца и прошедшие инструктаж по безопасному производству работ непосредственно на рабочем месте под роспись.

Не допускается пользоваться машинами, механизмами, инструментом, приспособлениями и инвентарем, обращению с которыми работники не обучены.

8.6 Перед началом выполнения работ на территории действующего производства или эксплуатируемого объекта необходимо оформить в установленном порядке акт-допуск.

На строительной площадке или в действующем цехе предприятия должно быть

обеспечено соблюдение всеми работниками, занятыми на монтаже и пусконаладке системы кондиционирования воздуха, правил внутреннего распорядка объекта, разработанных в соответствии с требованиями Типовых инструкций.

8.7 Выполнение строительно-монтажных работ повышенной опасности и в местах действия опасных или вредных факторов необходимо осуществлять по наряду-допуску, оформленному в установленном порядке.

При выполнении работ должны быть учтены требования санитарно-гигиенической оценки условий объекта (допустимая концентрация вредных газов и мелкодисперсной пыли, уровень, вибрации, шума и т.д.).

8.8 Рабочим перед допуском к работе должны быть выданы спецодежда, обувь, перчатки, каски строительные, предохранительные пояса, очки, респираторы (противогазы), и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011.

СИЗ, выдаваемые рабочему персоналу, должны отвечать конкретным санитарно-гигиеническим условиям труда.

8.9 Монтаж и пуско-наладочные работы системы кондиционирования воздуха следует вести только при наличии ППР, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов выполнение строительно-монтажных работ запрещено.

В ППР должны быть предусмотрены рациональные режимы труда и отдыха с учетом условий различных климатических зон страны.

8.10 На время производства работ необходимо выделить в соответствии с ППР участки выполнения работ, обозначить границы опасной зоны (выставить инвентарное ограждение, удовлетворяющее требованиям ГОСТ 23407, вывесить знаки безопасности и надписи по ГОСТ 12.4.026).

Запрещается доступ посторонних лиц в зону выполнения работ, непосредственно не занятых в производстве работ.

8.11 Для выполнения работ на высоте более 1,5 м необходимо использовать инвентарные лестницы с перилами по ГОСТ 26887 или средства подмащивания, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24258.

Монтажные работы с настилов средств подмащивания должны выполняться не менее чем двумя рабочими.

8.12 Освещение рабочих мест должно быть равномерным и выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046.

8.13 Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами до начала работ, в случае невозможности – работник обязан сообщить о них ответственному руководителю работ.

8.14 Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- провести обучение рабочих, а также проверку знаний по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности под роспись в журнале;

- не допускать или отстранять от работы людей в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения;

- перед началом работы проверять наличие и исправность СИЗ у каждого работника структурного подразделения;

- в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ строго по назначению в соответствии с требованиями действующих НПА и НТД;

- обеспечить рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви), помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и туалетами.

8.15 При выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультизональной системы кондиционирования необходимо предусматривать технологическую последовательность производственных операций, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.16 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

8.17 Работы по сборке и монтажу элементов системы кондиционирования воздуха должны выполняться согласно требований инструкций и паспортов завода-изготовителя, под непосредственным руководством ответственного лица (руководителя работ, механика, мастера и т.д.).

При монтаже оборудования следует учитывать, что расстояния между отдельными элементами (узлами) оборудования должны обеспечивать свободные продвижения людей с инструментом и материалами.

8.18 Индивидуальные испытания отдельных блоков системы кондиционирования воздуха должна проводить специализированная монтажная организация под руководством лица, ответственного за безопасное производство строительно-монтажных работ.

Индивидуальные испытания отдельных блоков системы кондиционирования воздуха необходимо начинать после полной сборки и установки оборудования, монтажа защитных ограждений (коробов), проверки состояния электропроводки, заземления и правильности подключения электропитания.

8.19 Комплексное опробование системы кондиционирования воздуха мультизональной системы кондиционирования» должно производиться заказчиком с участием представителей проектной и подрядных строительных организаций. Монтажные специализированные организации совместно с эксплуатационным персоналом должны обеспечить круглосуточное дежурство для наблюдения за работой и правильной эксплуатацией оборудования на протяжении всего срока опробования.

Лица, выполняющие комплексное опробование системы, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Если в ходе проведения комплексного опробования системы кондиционирования воздуха появились несвойственные технологическим режимам работы шумы, удары или вибрация, то работы необходимо немедленно остановить, а оборудование отключить от сети.

Ремонт и чистка электродвигателей, вентиляторов и другого оборудования должны выполняться после полной остановки и выключения из сети всех блоков системы кондиционирования воздуха.

Для проведения ремонтно-наладочных работ следует предусмотреть возможность подключения дополнительных переносных светильников местного освещения: в помещениях с повышенной опасностью напряжением не выше 42 В, в помещениях особо опасных – не выше 12 В.

После окончания пусконаладочных работ и регулировки системы кондиционирования воздуха оборудование должно быть отключено от источника электропитания.

8.20 Техническое состояние испытательного оборудования необходимо проверять перед началом каждой смены. До начала каждой смены оператор оборудования должен удостовериться в безопасности рабочего места, проверить исправность защитных и предохранительных устройств, приборов сигнализации, кнопок и рычагов управления, целостность шлангов и кабелей.

Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей двигатель оборудования должен быть отключен.

Перед началом запуска оборудования оператор должен предупредить находящихся

вблизи людей о начале работы звуковым сигналом.

8.21 Пайка (газосварочные работы)

Запрещается хранить баллоны с кислородом в одном помещении с баллонами с горючим газом.

Запрещается переноска баллонов на руках или плечах. В рабочем положении и при хранении баллоны должны находиться в вертикальном положении в гнездах специальных стоек. Допускается в на-клонном положении, но приняв меры против опрокидывания.

Баллоны, имеющие неисправные вентиля, трещины и коррозии корпуса, не соответствующие тре-бованиям Госторгтехнадзора, а также баллоны с истекшим сроком освидетельствования подлежат не-медленному изъятию из эксплуатации и направлению на ремонт.

Баллон с утечкой газа не должен приниматься для работы или транспортирования.

Во время работы на сварочном посту должно быть одновременно не более двух баллонов с O₂ и с гор. газом) если не более 10 сварочных. постов допускается по одному запасному баллону с O₂ и горючим газом.

Запрещается подогревать баллон для повышения давления.

Если давление в баллоне выше нормы, то требуется выпустить часть газа в атмосферу и охладить водой.

При выпуске газа из баллона или продувке вентиля или горелки рабочий должен находиться в противоположной стороне. При проведении газосварочных работ запрещается курить и пользоваться открытым огнем на расстоянии с 10 метров и с 5 метров от отдельных баллонов с O₂ и горючего газа.

Наличие редукторов на баллонах обязательно. С левой резьбой (пропан) с правой-кислород. За-прещается устанавливать редукторы и открывать вентиля с замасленными руками.

Общая длина шлангов не более 30 м. и не более 3-х соединений в шланге. При производстве монтажных работ допускается до 40 л., а более 40 м.- в исключительных случаях на шлангах или мягкой вязальной проволоки не менее чем в двух местах по длине ниппеля.

По окончании работы вентиля баллонов должны быть закрыты. Нажимные винты редукторов должны быть выведены до полного освобождения пружин. Газы выпускают в атмосферу из шлангов, после чего вентиля горелок и резаков плотно закрывают. Шланг сворачивают в бухту.

8.21.1 Противопожарная безопасность.

Причинами пожара при сварочных работах могут быть искры и капли расплавленного металла и шлака, неосторожное обращение с пламенем горелки при наличии материалов вблизи рабочего места сварщика.

Для предупреждения пожаров необходимо соблюдать следующие противопожарные меры:

1) нельзя хранить вблизи от места сварки огнеопасные или легковоспламеняющиеся материалы (за-грязненные, промасленные, ветошь, бумага, древесные отходы и т.д)

2) запрещается пользоваться одеждой и рукавицами со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей.

3) Нельзя выполнять сварку и резку свежескрашенными масляными красками конструкций до пол-ного их высыхания.

4) Запрещается выполнять сварку аппарата, находящиеся под давлением.

5) Нельзя проводить без специальной подготовки сварку и резку емкостей из-под жидкого топлива.

6) При выполнении в помещениях временных сварочных работ деревянные полы, настилы и полос-ти должны быть защищены от воспламенения листами абсента или

железа.

7) Нужно иметь противопожарные средства-огнетушители, ящики с песком, лопаты, ведра, пожар-ные рукава и т.п. и следить за их исправным состоянием, а также содержать в исправности по-жарную сигнализацию.

8) После окончания работ необходимо закрыть вентиля баллонов, отсоединить шланги от баллонов. Запрещается применять воду и пенные огнетушители при тушении керосина, бензина, нефти, горящих эл. проводов.

8.22 Электробезопасность на стройплощадке и рабочих местах должна быть обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013, ПУЭ и инструкций заводов-изготовителей электрифицированного оборудования и инструмента.

Все электрические машины, механизмы и оборудование должны быть заземлены. При устройстве контура заземления необходимо использовать диэлектризирующие СИЗ (перчатки, сапоги и т.д.).

Электрооборудование и электроинструмент должны быть безопасными в работе, не иметь доступных для случайного прикосновения токоведущих частей, не иметь повреждений корпуса и изоляции питающих проводов.

8.23 Ручной слесарно-монтажный инструмент должен осматриваться не реже одного раза в 10 дней. А также непосредственно перед применением. Неисправный инструмент должен изыматься.

Рукоятки инструментов должны иметь во всей длине в сечении овальную форму, быть гладкими и не иметь трещин. К свободному концу рукоятки должны несколько утолщаться во избежание выскользывания из рук. Ось рукоятки должна быть строго перпендикулярна продольной оси инструмента. Во избежание выскользывания инструмента в процессе выполнения работ на высоте он должен быть прикреплен к поясу монтажника.

В процессе выполнения работ совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых элементах необходимо осуществлять с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совмещение отверстий в монтируемых элементах пальцами рук не допускается.

Во время перерывов в работе приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочих местах, должны быть закреплены или убраны.

8.24 Строительные отходы и мусор необходимо складывать в инвентарные закрывающиеся ящики. Пожароопасные и легковоспламеняющиеся материалы необходимо складировать на стройплощадке в складских помещениях, выполненных из негорючих материалов, на расстоянии не менее 18 м от ближайших зданий и сооружений, а на рабочих местах – в специальных противопожарных контейнерах в количествах, не превышающих сменной потребности.

8.25 Схема безопасной организации рабочих мест при выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования приведена на рисунке 4.

8.26 Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. В процессе выполнения строительно-монтажных работ не должен наноситься ущерб окружающей среде и ухудшаться экологическая обстановка на строительной площадке (рабочих местах) и за ее пределами.

При выполнении работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства, должны применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные прогрессивные технологии, способствующие защите окружающей среды,

рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Указанные мероприятия и работы должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации. Запрещается выполнение работ, воздействующих на окружающую среду и не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо:

- предотвращать загрязнение поверхности земли, водоемов и атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, твердые выбросы, шум, вибрация и т.д.);

- организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими НПА и НТД. Отходы производства должны вывозиться в места, согласованные с органом санэпидемнадзора уполномоченного органа по делам здравоохранения Республики Казахстан.

Запрещается создание стихийных свалок, закапывание в землю строительного мусора, сжигание на строительной площадке и рабочих местах отходов материалов и упаковочной тары.

Руководители строительных предприятий должны:

- осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов, указаний в области охраны окружающей среды при строительстве объекта;

- включать в программы обучения всех категорий рабочих и служащих вопросы по охране окружающей среды и организовывать проведение этой учебы.

9. Калькуляция и нормирование затрат труда

9.1 Калькуляция затрат труда производства работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования составлена аналитически-расчетным методом, основываясь на хронометражах затрат труда на объектах Республики Казахстан, а так же данных из паспортов и инструкций по монтажу и эксплуатации применяемого оборудования.

9.2 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на определенном виде работы в момент нормирования.

9.3 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

9.4 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.5 Нормами учтены затраты труда на вынужденные технологические перерывы, на личные надобности и отдых.

9.6 Нормами учтена прокладка подводящих дренажных трубопроводов от магистральных сетей к мультizonальной системы кондиционирования и электрического кабеля от мультizonальной системы кондиционирования к источнику питания на расстояние до 5,0 м.

9.7 Работы по комплексному опробованию мультizonальной системы кондиционирования при пробном запуске и обкатке системы в мультizonальной системы кондиционирования» настоящей калькуляцией не рассматриваются, а приведены в технологической карте производства работ по монтажу и пусконаладке мультizonальной системы кондиционирования.

9.8 Работы по перемещению материалов и изделий от складских помещений на стройплощадке к временным площадкам складирования на монтажном горизонте (уровни, этажи, цеха, участки и т.д.) настоящей калькуляцией не рассматриваются и осмечиваются отдельно в зависимости от условий производства работ на каждом конкретном объекте.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА № 1
на монтаж наружного блока мультizonальной системы до 15 кВт

Объем работ: — монтаж 1 наружного блока мультizonальной системы до 15 кВт

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Норма времени на ед-цу ч.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем ч.-ч (маш.-ч)
						профессия	разряд	кол-во	
Основные работы									
1	НЗТ №1	Монтаж наружного блока	шт	1	1,78 (0,4)	Монтажник систем вентиляции	5 4 3	1 1 1	1,78 (0,4)
2	НЗТ №5	Электромонтажные работы	процесс	1	0,6	Монтажник систем вентиляции	5 4	1 1	0,6
3	НЗТ №4	Опрессовка, вакуумирование и заправка хладагентом холодильного контура	процесс	1	4,69 (0,666)	Монтажник систем вентиляции	5 4	1 1	4,69 (0,666)
								Итого:	7,07
								перфоратор:	(0,4)
								вакуумный насос:	(0,666)
Вспомогательные работы									
4	Сб.Е1. 1-46-4	Выгрузка оборудования и материалов из транспортных средств вручную	т	0,15	0,51	Монтажник систем вентиляции	2	1	0,0765
5	Сб. Е 25-27 п.1 а, б + 5 м. п.1 д, е.	Подъем наружного блока, комплектующих элементов и материалов лебедкой на высоту лебедкой на высоту до 12 м.	шт т, до 0,4 т.	1	0,51 (0,17)	Такелажник Такелажник Машинист	3 2 3	1 1 1	0,51 (0,17)
6	Сб.Е1. 1-19 п.3а	Подноска наружного блока к месту производства работ на расстояние 10 м вручную	т	0,15	1,5	Монтажник систем вентиляции	2	1	0,225

	Итого:	0,8115
	лебедка электрическая:	(0,17)
	Всего:	7,8815
	перфоратор:	(0,4)
	лебедка электрическая:	(0,17)
	вакуумный насос:	(0,666)

Примечания: лебедка электрическая – г.п. 0,5 т. 1,1 кВт; перфоратор – 0,78 кВт; вакуумный насос – 0,15 кВт; Вес оборудования и материалов 0,15 т;

где: 7,8815 ч.-ч – затраты труда рабочих-строителей;
0,4 маш.-ч – время эксплуатации перфоратора;
0,17 маш.-ч – время эксплуатации лебедки электрической;
0,666 маш.-ч - эксплуатация вакуумного насоса.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА № 2
на монтаж внутреннего блока мультizonальной системы до 15 кВт

Объем работ: — монтаж 1 внутреннего блока мультizonальной системы до 2,2 кВт

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Норма времени на ед-цу ч.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем ч.-ч (маш.-ч)
						профессия	разряд	кол-во	
Основные работы									
1	НЗТ №2	Монтаж внутреннего кассетного блока в межпотолочном пространстве.	шт	1	1,4133 (0,4)	Монтажник систем вентиляции	5 4 3	1 1 1	1,4133 (0,4)
2	НЗТ №3	Монтаж медного трубопровода (фреоновой трассы)	м	15	0,1882 (0,0071)	Монтажник систем вентиляции	3 4 5	1 1 1	2,823 (0,1065)
3	НЗТ №5	Электромонтажные работы (подключение оборудования к сети)	процесс	1	0,6	Монтажник систем вентиляции	5 4	1 1	0,6
4	НЗТ №6	Монтаж дренажной системы	процесс	1	0,25	Монтажник систем вентиляции	3	1	0,25
								Итого:	5,0863
								перфоратор:	(0,4)
								газо-сварочный аппарат:	(0,1065)
Вспомогательные работы									
5	Сб.Е1. 1-46-4	Выгрузка оборудования и материалов из транспортных средств вручную	т	0,0475	0,51	Монтажник систем вентиляции	2	1	0,0191
6	Сб. Е 25-27 п.1 а, б + 5 м. п.1 д, е.	Подъем внутреннего блока, комплектующих элементов и материалов лебедкой на высоту до 12 м.	шт т, до 0,4 т.	1	0,51 (0,17)	Такелажник Такелажник Машинист	3 2 3	1 1 1	0,51 (0,17)

7	Сб.Е1. 1-38-5	Подноска внутреннего блока к месту производства работ на расстояние 10 м вручную	т	0,0475	1,5	Монтажник систем вентиляции	2	1	0,0562
								Итого:	0,5853
								лебедка электрическая:	(0,17)
								Всего:	5,6716
								перфоратор:	(0,4)
								газо-сварочный аппарат:	(0,1065)
								лебедка электрическая:	(0,17)

Примечания: лебедка электрическая – г.п. 0,5 т. 1,1 кВт; Перфоратор – 0,78 кВт; Вес оборудования и материалов – 0,38 / 8 = 0,0375 т.

где: 5,6716 ч.-ч – затраты труда рабочих-строителей;
0,4 маш.-ч – время эксплуатации перфоратора;
0,1065 маш.-ч - время эксплуатации газо-сварочного аппарата.
0,17 маш.-ч – время эксплуатации лебедки электрической;