ООО «Строительные Технологии» СПб, 22 Линия, д. 3 корп.1

Типовая технологическая карта на установку и монтаж внутренних систем вентиляции и кондиционирования с приточно-вытяжными установками и оборудования систем холодоснабжения

Типовая технологическая карта (ТТК)

Шифр проекта: 1012/40

Пояснительная записка

Исполнено:

Главный инженер проекта	**Соболев А.**
Инженер – проектировщик	**Лаврик Е.**
Н. Контроль	**Соболев А.**

gost.e-ecolog.ru

2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Наименование раздела	Листы
1.	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	3
2.	ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	4
2.1.	Материалы и изготовление воздуховодов	4
2.2.	Подготовительные работы	6
2.2.1.	Общие положения	6
2.2.2.	Доставка, складирование и хранение элементов систем вентиляции и кондиционирования	8
2.3.	Работы основного периода. Монтаж	14
2.3.1.	Монтаж внутренних систем вентиляции и кондиционирования. Общие положения	14
2.3.2.	Монтаж воздуховодов	14
2.3.3.	Монтаж вентиляторов	17
2.3.4.	Монтаж оборудования систем холодоснабжения	17
2.4.	Испытания и пусконаладочные работы	18
2.4.1.	Испытания и пусконаладочные работы внутренних систем вентиляции и кондиционирования	18
2.4.2.	Испытания систем холодоснабжения	21
3.	Требования к качеству и приемке работ	22
3.1.	Требования к качеству работ по монтажу воздуховодов	22
3.2.	Требования к качеству работ по монтажу вентиляторов	27
3.3.	Требования к качеству работ по монтажу кондиционеров	32
4.	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСТНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСТНОСТИ	34
5.	ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	40
6.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	43

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.у	Лист	№	Подп.	Дата
Разработа					
Проверил					
ГИП					

1012/40.ТТК

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	2	45

ООО « Строительные Технологии».
СПб., 22 Линия В.О., д.3, к.1

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Настоящая технологическая карта разработана на установку и монтаж внутренних систем вентиляции и кондиционирования с приточно-вытяжными установками и оборудования систем холодоснабжения в промышленных, административно-общественных и жилых зданиях.

Технологическая карта составлена с учетом требований следующих нормативных документов:

1. СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
2. СП 73.13330.2012. «Внутренние санитарно-технические системы зданий»;
3. СП 7.13130.2009. «Отопление вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
4. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».
5. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
6. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
7. СНиП 41-01-2003. «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
8. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
9. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
10. ЕНиР «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть»;
11. «Руководство по разработке технологических карт в строительстве» (М.: ЦНИИОМТП, 2004 г.).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. Материалы и изготовление воздуховодов

Воздуховоды и детали вентиляционных систем должны быть изготовлены в соответствии с рабочей документацией и из материалов, разрешенных к применению в строительстве. Кроме того, изготовление, монтаж воздуховодов и оборудования систем вентиляции, кондиционирования должны проводиться с соблюдением требований СНиП 41-01-2003.

Воздуховоды из тонколистовой кровельной стали диаметром и размером большей стороны до 2000 мм, следует изготавливать:

- спирально-замковыми или прямошовными на фальцах;
- спирально-сварными или прямошовными на сварке.

Воздуховоды из тонколистовой кровельной стали имеющие размер стороны более 2000 мм, следует изготавливать панельными (сварными, клеесварными).

Воздуховоды из металлопласта следует изготавливать на фальцах, а из нержавеющей стали, титана, а также из листового алюминия и его сплавов - на фальцах или на сварке.

Воздуховоды из листового алюминия и его сплавов толщиной до 1,5 мм следует выполнять на фальцах, толщиной от 1,5 до 2 мм - на фальцах или сварке, а при толщине листа более 2 мм - на сварке.

Продольные фальцы на воздуховодах из тонколистовой кровельной и нержавеющей стали и листового алюминия диаметром или размером большей стороны 500 мм и более должны быть закреплены в начале и конце звена воздуховода точечной сваркой, электрозаклепками, заклепками или пуклевкой.

Фальцы на воздуховодах при любой толщине металла и способе изготовления должны осуществляться с отсечкой.

Концевые участки фальцевых швов в торцах воздуховодов и в воздухораспределительных отверстиях воздуховодов из металлопласта должны быть закреплены алюминиевыми или стальными заклепками с оксидным

покрытием, обеспечивающим эксплуатацию в агрессивных средах, определенных рабочей документацией.

Фальцевые швы должны иметь одинаковую ширину по всей длине и быть равномерно плотно осажены.

В фальцевых воздуховодах, а также в картах раскроя не должно быть крестообразных соединений швов.

На прямых участках воздуховодов прямоугольного сечения при стороне сечение более 400 мм следует конструктивно выполнять жесткости в виде перегибов (зигов) с шагом 300 - 500 мм по периметру воздуховода или диагональные перегибы (зиги). При стороне более 1000 мм и длине более 1000 мм, кроме того, нужно ставить наружные рамки жесткости, с шагом не более 1250 мм. Рамки жесткости должны быть надежно закреплены точечной сваркой, заклепками или саморезами.

На воздуховоды из металлопласта рамки жесткости должны устанавливаться с помощью алюминиевых или стальных заклепок с оксидным покрытием, обеспечивающим эксплуатацию в агрессивных средах, определенных рабочей документацией.

Элементы фасонных частей следует соединять между собой на зигах, фальцах, сварке, заклепках.

Элементы фасонных частей из металлопласта следует соединять между собой на фальцах.

Зиговые соединения для систем, транспортирующих воздух повышенной влажности или с примесью взрывоопасной пыли, не допускаются.

Соединение участков следует выполнять:

для круглых воздуховодов бесфланцевым способом (ниппель/муфта), бандажное соединение или на фланцах;

для прямоугольных воздуховодов: шина (большая/малая) или на фланцах. Соединения должны быть прочными и герметичными.

Закрепление шины на воздуховоде следует выполнять заклепками диаметром 4 - 5 мм, саморезами (при отсутствии волокнистых составляющих в перемещаемой среде), точечной сваркой, пуклевкой через 200 - 250 мм, но не менее четырех. Внутренние углы шины должны заполняться герметиком.

Закрепление фланцев на воздуховодах следует выполнять отбортовкой с упорным зигом, на сварке, точечной сваркой, на заклепках диаметром 4 - 5 мм или саморезами (при отсутствии волокнистых составляющих в перемещаемой среде), размещаемыми через 200 - 250 мм, но не менее четырех.

Регулирующие приспособления (шиберы, дроссель-клапаны, заслонки, регулирующие органы воздухораспределителей и др.) должны легко закрываться и открываться, а также фиксироваться в заданном положении.

Воздуховоды, изготовленные из не оцинкованной стали, их соединительные крепежные детали (включая внутренние поверхности фланцев) должны быть огрунтованы (окрашены) на заготовительном предприятии в соответствии с рабочей документацией. Окончательная окраска наружной поверхности воздуховодов производится специализированными строительными организациями после их монтажа.

Вентиляционные заготовки должны быть укомплектованы деталями для их соединения и средствами крепления.

2.2. Подготовительные работы

2.2.1. Общие положения

В соответствии с СП 73.13330.2012 до начала монтажа вентиляционных систем генеральным подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

- монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок;
- устройство фундаментов, оснований или площадок для установки вентиляционного оборудования;
- строительные конструкции вентиляционных камер приточных систем;

- гидроизоляционные работы в местах установки кондиционеров, приточных вентиляционных камер, мокрых фильтров;

- устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки вентиляторов на пружинных виброизоляторах, а также «плавающие» основания для установки вентиляционного оборудования;

- устройство опор для установки крышных вентиляторов, выхлопных шахт и дефлекторов на покрытиях зданий;

- подготовлены отверстия в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимые для прокладки воздуховодов;

- нанесены на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательные отметки, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;

- оштукатурены (или облицованы) поверхностей стен и ниш в местах прокладки воздуховодов;

- подготовлены монтажные проемы в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов и смонтированы кран-балки в вентиляционных камерах;

- установлены в соответствии с рабочей документацией закладные детали в строительных конструкциях для крепления оборудования и воздуховодов;

- обеспечена возможность включения электроинструментов, а также электросварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м один от другого;

- остеклены оконные проемы в наружных ограждениях, утеплены входы и отверстия;

- выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасное производство монтажных работ.

Приемка объекта под монтаж должна производиться работниками участка подготовки производства совместно с инженерно-техническими работниками монтажной организации с составлением акта.

При приемке объекта под монтаж должны проверяться:

- соблюдение всех требований СНиП и действующих технических условий;

- наличие и правильное оформление актов на скрытые работы;
- геометрические размеры и привязки к строительным конструкциям фундаментов под вентиляционное оборудование и кондиционеры, опорных конструкций на кровле здания для установки крышных вентиляторов и дефлекторов, отверстий для прохода воздуховодов, монтажных проемов;
- правильность установки закладных деталей;
- устройство ограждений проемов, настилов и навесов.

2.2.2. Доставка, складирование и хранение элементов систем вентиляции и кондиционирования.

Погрузка заготовок на автотранспортные средства на заготовительных предприятиях должна производиться силами предприятия, разгрузка на объекте - силами монтажного участка.

При перевозках воздуховодов в зависимости от их вида и габаритов следует предусматривать:

- для воздуховодов небольших сечений - контейнеризацию или пакетирование;
- для воздуховодов больших сечений - телескопическую укладку;
- для полуфабрикатов - специальную упаковку.

Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников.

К работам по подъему и перемещению грузов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение по программе такелажников и получившие соответствующее удостоверение.

В качестве механизированных грузоподъемных средств на объектах следует использовать лебедки, автопогрузчики, автокраны, стреловые краны на пневмоколесном и гусеничном ходу, башенные и козловые краны.

Строповку воздуховодов и вентоборудования рекомендуется производить инвентарными грузозахватными средствами.

Стропы следует выбирать в зависимости от вида, массы поднимаемого груза и способа строповки. Наиболее распространенные стропы приведены на рис.1.

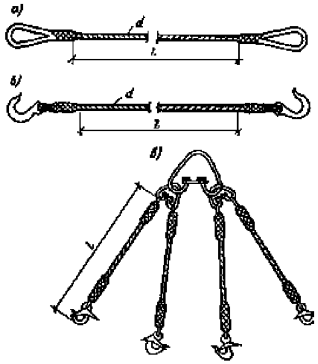

Рис.1. Стропы

а - облегченный строп с петлями; *б* - облегченный строп с крюками;

в - четырехветвевой строп

Поднимаемый груз следует удерживать от вращения оттяжками из пеньковых канатов диаметром 20-25 мм или оттяжками из стальных канатов диаметром 8-12 мм. Для горизонтальных элементов вентсистем (укрупненные узлы воздуховодов) следует применять две оттяжки, для вертикальных (секции кондиционеров, крышные вентиляторы, воздуховоды и др.) - одну.

Наиболее распространенные методы строповки приведены на рис.2-8.

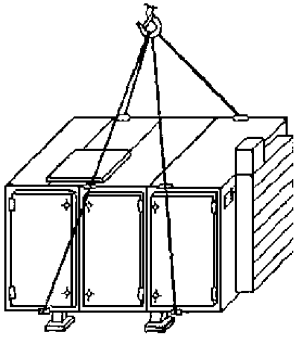

Рис.2. Строповка ВПА-40

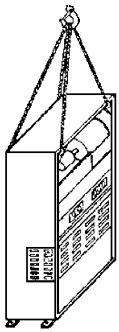

Рис.3. Строповка автономного кондиционера КТР-1-2,0-0,46

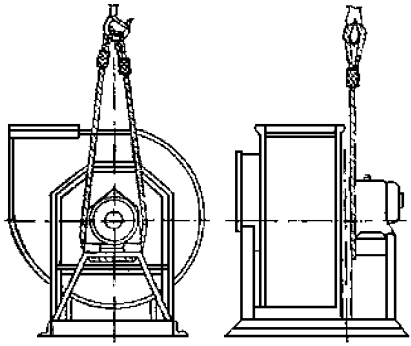

Рис.4. Строповка радиальных (центробежных) вентиляторов исполнения N 1

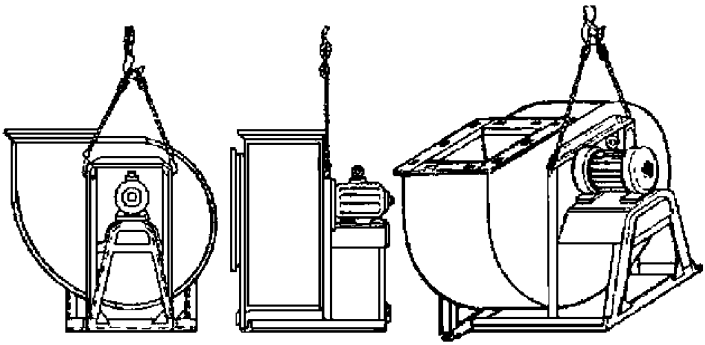

Рис.5. Строповка вентиляторов Ц4-70 N 6-8 исполнения N 1

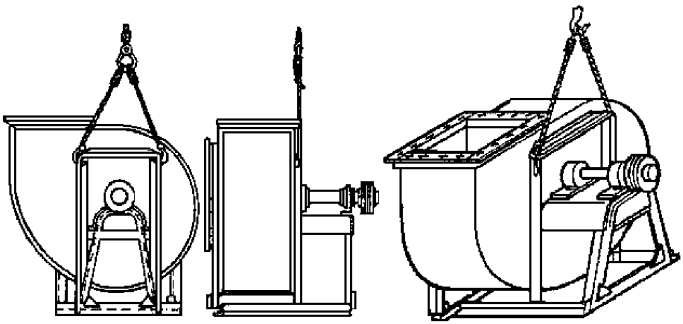

Рис.6. Строповка вентиляторов Ц4-70 N 6-8 исполнения N 6

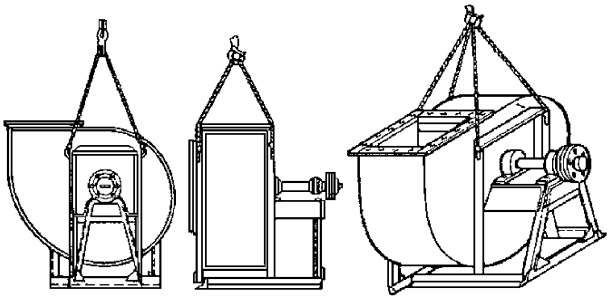

Рис.7. Строповка вентиляторов Ц4-70 N 10, 12,5

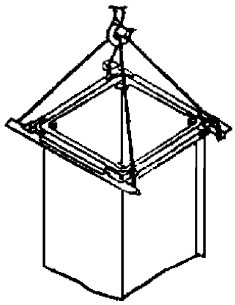

Рис.8. Строповка воздуховода

На весь период монтажа должны быть оборудованы площадки для складирования воздуховодов.

Устройство приобъектного склада воздуховодов должно удовлетворять следующим основным требованиям:

- располагаться вблизи подъездных автомобильных дорог или железнодорожных путей;

- границы склада должны отстоять от дороги не менее чем на 1 м;

- находиться на минимальном расстоянии от объекта монтажа по возможности в зоне действия башенного крана;

- не мешать производству строительно-монтажных работ;

- площадки для хранения воздуховодов должны быть тщательно спланированы с уклоном 1 - 2° для отвода поверхностных вод, засыпаны дренирующим песком или гравием, а в необходимых случаях - иметь кюветы;

- проходы, проезды и погрузочно-разгрузочные площадки должны быть очищены от мусора, строительных отходов (в зимнее время - от снега и льда) и посыпаны песком, шлаком или золой;

- хранение вентизделий должно быть организовано с соблюдением требований безопасности работ и пожарной охраны;

- по углам открытого склада должны быть установлены заградительные столбы, вывешены предупредительные знаки для водителей автотранспорта и указатели с наименованием монтажного управления или участка и места нахождения приемщика грузов;

- склад должен быть освещен.

Складирование и хранение воздуховодов должно быть организовано в соответствии с действующими нормами и с соблюдением следующих требований:

- воздуховоды прямоугольного сечения должны укладываться в штабеля; прямые участки высотой не более 2,7, фасонные детали - не более 2 м;

- воздуховоды круглого сечения следует устанавливать вертикально;

- воздуховоды, доставляемые в инвентарных контейнерах, следует хранить в этих контейнерах на специально организованных контейнерных площадках. Хранить воздуховоды и другие изделия в железнодорожных контейнерах запрещается;

- каждый воздуховод при хранении следует укладывать на деревянные инвентарные подкладки;

- воздуховоды в штабелях следует размещать с учетом последовательности монтажа: штабеля и контейнеры - снабжать указателями;

- между штабелями должны быть оставлены проходы шириной не менее 1 м; через каждые три штабеля следует устраивать проезды для транспорта шириной 3 м.

Для внутриобъектного транспорта рекомендуется использовать вилочные погрузчики грузоподъемностью до 5 т или малогабаритные авто- и тракторные тягачи с прицепными тележками.

Перемещение воздуховодов по перекрытиям многоэтажных зданий осуществляется с помощью подъемно-транспортного оборудования или ручным транспортом.

2.3. Работы основного периода. Монтаж

2.3.1. Монтаж систем внутренней вентиляции и кондиционирования. Общие положения

Монтаж внутренних систем вентиляции и кондиционирования следует производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012, СП 48.13330.2011, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, стандартов и инструкций заводов-изготовителей оборудования, а также в соответствии с противопожарными требованиями СП 7.13130.2009.

Монтаж необходимо выполнять индустриальными методами из узлов воздуховодов и оборудования, поставляемых комплектно крупными блоками.

Монтаж систем следует производить при строительной готовности объекта (захватки) в объеме:

- для промышленных зданий - все здание при объеме до 5000 м^3 и часть здания при объеме свыше 5000 м$^{3;}$
- для жилых и общественных зданий до пяти этажей - отдельное здание, одна или несколько секций; свыше пяти этажей - пять этажей одной или нескольких секций.

Возможна другая схема организации монтажа в зависимости от принятой конструктивной схемы.

2.3.2. Монтаж воздуховодов

Способ монтажа воздуховодов следует выбирать в зависимости от их положения (горизонтальное, вертикальное), размещения относительно конструкций (у стены, у колонн, в межферменном пространстве, в шахте, на кровле здания) и характера здания (одно- или многоэтажное, промышленное, общественное и т.п.).

В качестве фасонных частей сложной геометрической формы, а также для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей,

шумоглушителей и других устройств, расположенных в подшивных потолках, камерах и т.п., следует применять гибкие воздуховоды из стеклоткани СПЛ, металлотканевые, алюминиевой фольги и др. Применение гибких воздуховодов в качестве прямых звеньев не допускается.

В целях снижения аэродинамического сопротивления детали из гибких рукавов в смонтированном положении должны иметь минимальную степень сжатия.

Монтаж металлических воздуховодов должен производиться, как правило, укрупненными блоками в следующей последовательности:

- разметка мест установки средств крепления воздуховодов;
- установка средств крепления;
- согласования со строителями мест расположения и способов крепления грузоподъемных средств;
- установка грузоподъемных средств;
- доставка к месту монтажа деталей воздуховодов;
- проверка комплектности и качества доставленных деталей воздуховодов;
- сборка деталей воздуховодов в укрупненные блоки;
- установка блока в проектное положение и закрепление его;
- установка заглушек на верхних торцах вертикальных воздуховодов, расположенных на высоте до 1,5 м от пола.

Длина блока определяется размерами сечения и типом соединения воздуховодов, условиями монтажа и наличием грузоподъемных средств.

Длина укрупненных блоков горизонтальных воздуховодов, соединяемых на фланцах, не должна превышать 20 м.

Схемы организации рабочей зоны при монтаже воздуховодов даны на рис.9-10.

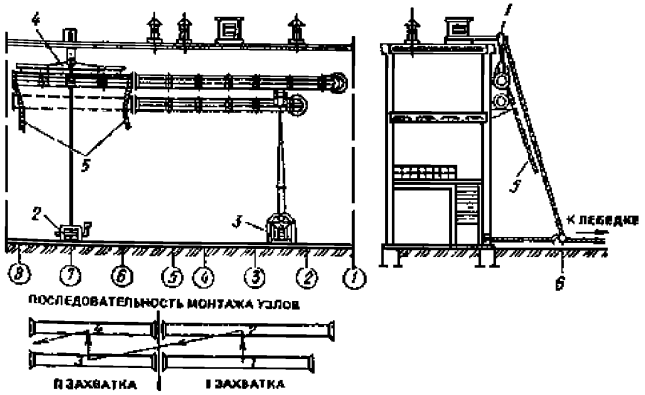

Рис.9. Схема организации рабочей зоны при монтаже воздуховодов по наружной стене здания

1 - консоль с блоком; *2* - лебедка; *3* - автогидроподъемник; *4* - траверса; *5* - оттяжка; *6* - блок

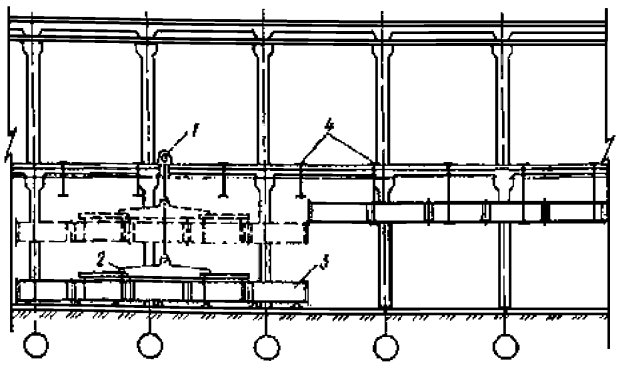

Рис.10. Схема организации рабочей зоны при монтаже горизонтальных воздуховодов в здании

1 - лебедка; *2* - траверса; *3* - укрупненный узел воздуховода; *4* - подвески

2.3.3. Монтаж вентиляторов

Монтаж вентиляторов должен производиться в следующей последовательности:

- приемка помещений венткамер;
- доставка вентилятора или отдельных его деталей к месту монтажа;
- установка грузоподъемных средств;
- строповка вентилятора или отдельных деталей;
- подъем и горизонтальное перемещение вентилятора к месту установки;
- установка вентилятора (сборка вентилятора) на опорных конструкциях (фундаменте, площадке, кронштейнах);
- проверка правильности установки и сборки вентилятора
- закрепление вентилятора к опорным конструкциям;
- проверка работы вентилятора.

В процессе монтажа вентиляторов должен осуществляться поэтапный операционный контроль в соответствии с картами операционного контроля.

2.3.4. Монтаж оборудования систем холодоснабжения

Монтаж оборудования систем холодоснабжения должен производиться в следующей последовательности:

- приемка помещения или площадки под оборудование;
- доставка установки или ее отдельных деталей к месту монтажа;
- установка грузоподъемных средств;
- строповка установки или ее отдельных частей;
- подъем и горизонтальное перемещение оборудования к месту установки;
- установка (сборка) оборудования на опорных конструкциях (фундаменте, площадке);
- проверка правильности установки и сборки оборудования;
- закрепление установки к опорным конструкциям;

- пусконаладочные работы
- проверка работы оборудования.

2.4. Испытание и пусконаладочные работы

По завершении монтажных работ подрядными организациями должны быть выполнены испытания внутренних систем. Испытания должны производиться до начала отделочных работ.

Пусконаладочные работы выполняют после завершения строительно-монтажных работ, в период подготовки и передачи систем в эксплуатацию. Как правило, они состоят из индивидуальных испытаний и комплексного опробования.

Комплексное опробование систем вентиляции и кондиционирования воздуха здания (сооружения и т.д.) осуществляется по программе и графику, разработанным генеральным подрядчиком или по его поручению наладочной организацией. Результаты комплексных испытаний оформляются в виде акта.

2.4.1. Испытание и пусконаладочные работы внутренних систем вентиляции и кондиционирования

Завершающей стадией монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха являются пусконаладочные работы и сдача систем в эксплуатацию. Приемка работ производится в следующей последовательности:

- освидетельствование скрытых работ;
- индивидуальные испытания вентиляционного оборудования (обкатка);
- сдача на предпусковые испытания и наладку.

Освидетельствованию скрытых работ подлежат воздуховоды и вентиляционное оборудование, скрываемое в шахтах, подвесных потолках и т.д. Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

Произвести проверку на герметичность участков воздуховодов, скрываемых строительными конструкциями, методом аэродинамических испытаний (если требования указаны в рабочем проекте); по результатам проверки на герметичность составить акт освидетельствования скрытых работ.

Индивидуальные испытания вентиляционного оборудования (обкатка) производятся с целью проверки работоспособности электродвигателей и отсутствия механических дефектов во вращающихся элементах оборудования. Как правило, обкатка производится после монтажа оборудования при подключенной сети воздуховодов. В случаях установки крупногабаритного оборудования в труднодоступных местах (кровля зданий, подвалы и т.д.) рекомендуется производить обкатку до подачи оборудования к месту монтажа (на производственной базе или непосредственно на стройплощадке).

При обкатке оборудования с не подключенной сетью запрещается включение без создания искусственного сопротивления (заглушить 3/4 всасывающего отверстия).

Обкатка вентиляционного оборудования производится в течение 1 ч, или путем проверки значений силы тока двигателя, работающего в режиме эксплуатации.

Расхождение показаний не должно превышать 10 % значений тока $I_н$, указанных на двигателе.

При отсутствии электроснабжения вентиляционных установок и кондиционирования воздуха по постоянной схеме подключение электроэнергии по временной схеме и проверку исправности пусковых устройств осуществляет генеральный подрядчик.

По результатам испытаний (обкатки) вентиляционного оборудования составляется акт индивидуального испытания оборудования (приложение Е, СП 73.13330.2012).

При наладке систем вентиляции и кондиционирования на проектные расходы воздуха следует выполнить:

- проверить соответствие фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха проектной документации и требованиям СП 73.13330.2012;
- испытание вентиляторов при работе их в сети, проверку соответствия фактических технических характеристик паспортным данным, в том числе: расход воздуха и полного давления, частота вращения, потребляемая мощность и т.д.;
- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов и проверку отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;
- определение расхода и сопротивления пылеулавливающих устройств;
- проверку действия вытяжных устройств естественной вентиляции;
- испытание и регулировку вентиляционной сети систем с целью достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях и определение в системах подсосов или потерь воздуха.

Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных проектной документацией после регулировки и испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха допускаются:

- в пределах ±8 % - по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого подпора (разрежения) воздуха в помещении;
- до +8 % - по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и подаваемого через душирующие патрубки.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляется паспорт в двух экземплярах (приложения Ж, СП 73.13330.2012).

2.4.2. Испытание систем холодоснабжения

Испытание водяных систем холодоснабжения должно производиться при отключенных теплогенераторах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2) в самой нижней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением:

- падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2);
- отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и оборудовании.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Контроль качества работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования должен осуществляться специалистами или специальными службами, входящими в состав строительной организации или привлекаемыми со стороны, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ осуществляют на всех стадиях технологической цепи, начиная от разработки проекта и кончая его реализацией на объекте на основе ППР и технологических карт. Контроль качества должен включать в себя входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных монтажных процессов или производственных операций и оценку соответствия выполненных работ.

При входном контроле рабочей документации производится проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле изделий, материалов и оборудования проверяется внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

3.1. Требования к качеству работ по монтажу воздуховодов

Воздуховоды должны монтироваться в соответствии с проектными привязками и отметками. Присоединение воздуховодов к технологическому оборудованию должно производиться после его установки.

Воздуховоды, предназначенные для транспортирования увлажненного воздуха, следует монтировать так, чтобы в нижней части воздуховодов не было продольных швов.

Участки воздуховодов, в которых возможно выпадение росы из транспортируемого влажного воздуха, следует прокладывать с уклоном 0,01 - 0,015 в сторону дренирующих устройств.

Прокладки между шинами или фланцами воздуховодов не должны выступать внутрь воздуховодов.

Прокладки должны быть изготовлены из следующих материалов: поролона, ленточной пористой или монолитной резины толщиной 4 - 5 мм, полимерного мастичного жгута (ПМЖ) - для воздуховодов, по которым перемещаются воздух, пыль или отходы материалов с температурой до 343 К (70 °С).

Для герметизации бесфланцевых соединений воздуховодов следует применять:

- герметизирующую ленту типа «Герлен» - для воздуховодов, по которым перемещается воздух с температурой до 313 К (40 °С);

- мастику типа «Бутепрол», Силикон и другие сертифицированные герметики - для воздуховодов круглого сечения с температурой до 343 К (70 °С);

- термоусаживающиеся манжеты, самоклеющиеся ленты - для воздуховодов круглого сечения с температурой до 333 К (60 °С);

- другие герметизирующие материалы, указанные в рабочей документации.

Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты, все гайки болтов должны располагаться с одной стороны фланца. При вертикальной установке болтов гайки, как правило, должны располагаться с нижней стороны соединения.

Крепление воздуховодов следует выполнять в соответствии с рабочей документацией.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на бандажном бесфланцевом соединении следует устанавливать:

- на расстоянии не более 4 м одно от другого при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм,

- на расстоянии не более 3 м одно от другого - при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения 400 мм и более.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов на фланцевом, ниппельном (муфтовом) соединении следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого:

- для круглого сечения диаметром до 2000 мм,

- для прямоугольного сечения на фланцах, шине на фланцевом соединении круглого сечения диаметром до 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны до 2000 мм включительно.

Расстояния между креплениями изолированных металлических воздуховодов любых размеров поперечных сечений, а также неизолированных воздуховодов круглого сечения диаметром более 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны более 2000 мм должны назначаться рабочей документацией.

Крепление ниппеля (муфты) следует выполнять заклепками диаметром 4 - 5 мм или саморезами диаметром 4 - 5 мм через каждые 150 - 200 мм окружности, но не менее трех.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды.

Крепления вертикальных металлических воздуховодов следует устанавливать на расстоянии не более 4,5 м одно от другого.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений многоэтажных корпусов с высотой этажа до 4,5 м следует выполнять в междуэтажных перекрытиях.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений с высотой этажа более 4,5 м и на кровле здания должно определяться рабочей документацией.

Крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам воздуховода не допускается. Натяжение регулируемых подвесок должно быть равномерным.

Отклонение воздуховодов от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м длины воздуховода.

Свободно подвешиваемые воздуховоды должны быть расчалены путем установки двойных подвесок через каждые две одинарные подвески при длине подвески от 0,5 до 1,5 м.

При длине подвесок более 1,5 м двойные подвески следует устанавливать через каждую одинарную подвеску.

Воздуховоды должны быть укреплены так, чтобы их вес не передавался на вентиляционное оборудование.

Воздуховоды, как правило, должны присоединяться к вентиляторам через виброизолирующие гибкие вставки из стеклоткани или другого материала, обеспечивающего гибкость, плотность и долговечность.

Виброизолирующие гибкие вставки следует устанавливать непосредственно перед индивидуальными испытаниями.

При изготовлении прямых участков воздуховодов из полимерной пленки допускаются изгибы воздуховодов не более 15°.

Для прохода через ограждающие конструкции воздуховод из полимерной пленки должен иметь металлические вставки.

Воздуховоды из полимерной пленки должны подвешиваться на стальных кольцах из проволоки диаметром 3 - 4 мм, расположенных на расстоянии не более 2 м одно от другого.

Диаметр колец должен быть на 10 % больше диаметра воздуховода. Стальные кольца следует крепить с помощью проволоки или пластины с вырезом к несущему тросу (проволоке) диаметром 4 - 5 мм, натянутому вдоль оси воздуховода и закрепленному к конструкциям здания через каждые 20 - 30 м.

Для исключения продольных перемещений воздуховода при его наполнении воздухом полимерную пленку следует натянуть до исчезновения провисов между кольцами.

Таблица 1. Карта операционного контроля монтажа металлических воздуховодов

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Измерительный инструмент	Вид контроля
Поставка деталей воздуховодов к месту монтажа	Проверка комплектности системы вентиляции (наличие регулирующих устройств, средств крепления и т.д.)	-	Постоянный 100%. Визуально. Соответствие с комплектовочной ведомостью, эскизами
Разметка мест установки средств крепления воздуховодов	Шаг установки креплений в соответствии со СНиП 3.05.01-85	Рулетка l = 10 м Шнур Отвес M = 200 г	Постоянный 100%
Сверление отверстий в строительных конструкциях	Глубина сверления	Метр стальной	Постоянный 100%
Установка средств крепления	Прочность установки креплений	-	Постоянный 100%. Визуально
Сборка в укрупненные узлы деталей воздуховодов, регулирующих и воздухораспределительных устройств на площадке	Правильность сборки в соответствии с проектом. Герметичность соединений	-	Визуально. Постоянный 100%
Подъем на проектную отметку и соединение между собой укрупненных узлов воздуховодов с предварительным закреплением	Положение поперечных швов и разъемных соединений воздуховодов относительно строительных	Отвес M = 200 г	Визуально. Постоянный 100%

	конструкций. Вертикальность стояков. Отсутствие изломов, кривизны на прямых участках воздуховодов		
Выверка смонтированных воздуховодов и окончательное закрепление их	Горизонтальность установки воздуховодов и соблюдение уклонов в разводящих участках воздуховодов. Плотность охвата воздуховода хомутами. Надежность и внешний вид креплений	Метр металлический, рулетка $l = 10$ м, уровень $l = 300$ мм	Постоянный 100%. Визуально
Присоединение воздуховодов к вентиляционному оборудованию	Правильность установки мягких вставок (отсутствие провиса)	-	Постоянный 100%. Визуально
Опробование действия регулирующих устройств	Плавность работы регулирующих устройств		Выходной 100%. Визуально

3.2. Требования к качеству работ по монтажу вентиляторов

Вентиляторы радиальные на виброоснованиях и на жестком основании, устанавливаемые на фундаменты, должны закрепляться анкерными болтами.

При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы последние должны иметь равномерную осадку. Виброизоляторы к полу крепить не требуется.

При установке вентиляторов на металлоконструкции виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать с соответствующими элементами рамы вентиляторного агрегата.

При установке на жесткое основание станина вентилятора должна плотно прилегать к звукоизолирующим прокладкам.

Зазоры между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка радиального вентилятора как в осевом, так и в радиальном направлении не должны превышать 1 % диаметра рабочего колеса.

Валы радиальных вентиляторов должны быть установлены горизонтально (валы крышных вентиляторов - вертикально), вертикальные стенки кожухов центробежных вентиляторов не должны иметь перекосов и наклона.

Прокладки для составных кожухов вентиляторов следует применять из того же материала, что и прокладки для воздуховодов этой системы.

Электродвигатели должны быть точно выверены с установленными вентиляторами и закреплены. Оси шкивов электродвигателей и вентиляторов при ременной передаче должны быть параллельными, а средние линии шкивов должны совпадать. Ремни должны быть натянутыми в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Салазки электродвигателей должны быть взаимно параллельны и установлены по уровню. Опорная поверхность салазок должна соприкасаться по всей плоскости с фундаментом.

Соединительные муфты и ременные передачи следует ограждать.

Всасывающее отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, необходимо защищать металлической сеткой с размером ячейки не более 70×70 мм.

Таблица 2. Карта операционного контроля монтажа центробежных вентиляторов

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Измерительный инструмент	Вид контроля
Подача вентиляторного агрегата к месту установки	Проверка наличия и качества комплектующих деталей	-	Постоянный 100%. Визуально, соответствие паспортным данным вентилятора и электродвигателя
Установка рамы на подставки. Установка виброизоляторов под раму	Горизонтальность фундамента, рамы	Уровень $l = 300$ мм	Постоянный 100%
Установка вентиляторов на раму с виброизоляторами	Вертикальность по шкиву, горизонтальность вала	Отвес $M = 200$ г	Постоянный 100%
Сборка вентиляторов на раме: установка станины вентилятора установка нижней части кожуха вентилятора установка турбины с креплением ее станины к раме установка входного патрубка	Прочность крепления. Зазор между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка. Прочность крепления	- Линейка	Визуально. Постоянный 100%
Установка верхней части кожуха и соединение на фланцах отдельных частей кожуха вентилятора	Герметичность соединения	-	Визуально. Постоянный 100%

Регулировка и окончательное крепление виброизоляторов на раме	Равномерность осадки виброизоляторов. Прочность крепления виброизоляторов к раме	-	Визуально. Постоянный 100%
Балансировка турбины перед пуском	Правильность положения колеса турбины	-	Постоянный 100%. Визуально, опробование от руки (при прокручивании риски не должны совпадать)
Установка салазок и электродвигателя на салазки	Параллельность салазок. Прочность крепления электродвигателя к салазкам. Прочность соединения электродвигателя с вентилятором. Параллельность осей валов вентилятора и электродвигателя. Легкость вращения валов вентилятора и электродвигателя	Уровень $l = 300$ мм Шнур	Постоянный 100%. Визуально Визуально, опробование от руки
Установка ременной передачи на шкивы. Ограждение ременной передачи	Соосность канавок под клиновидные ремни шкивов вентилятора и электродвигателя. Правильность натяжки ремней	Шнур (натяжение шнура в плоскости торцов шкивов), метр стальной, опробование от руки	Постоянный 100%
Подсоединение воздуховодов к	Герметичность соединений.	-	Визуально. Постоянный 100%

вентилятору с установкой гибких вставок	Отсутствие провисов в гибких вставках		

Таблица 3. Карта операционного контроля монтажа осевых вентиляторов

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Измерительный инструмен	Вид контроля
Подача вентилятора в комплекте с электродвигателем к месту установки	Качество (отсутствие механических повреждений), комплектность	-	Постоянный 100%. Визуально, соответствие паспортным данным вентилятора и электродвигателя
Установка вентиляторного агрегата на металлические кронштейны. Крепление вентилятора	Прочность опорных конструкций. Прочность крепления вентилятора к опорным конструкциям. Вертикальность, горизонтальность	Отвес M = 200 г	Визуально. Постоянный 100%
Проверка работы вентилятора	Зазор между концами лопастей и обечайками. Правильность направления и легкость вращения рабочего колеса	Линейка	Постоянный 100%. Визуально, опробование от руки

Таблица 4. Карта операционного контроля монтажа крышных вентиляторов

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Измерительный инструмен	Вид контроля
Подача вентилятора в комплекте с	Комплектность, качество (отсутствие	-	Постоянный 100%. Визуально, соответствие

электродвигателем к месту установки	механических повреждений)		паспортным данным вентилятора и электродвигателя
Проверка горизонтальности опорного фланца стакана	Горизонтальность	Уровень $I = 300$ мм	Постоянный 100%
Подсоединение самооткрывающегося клапана к вентилятору	Легкость хода клапана	-	Постоянный 100%. Визуально, опробование от руки
Установка корпуса вентилятора на стакан с креплением его анкерными болтами	Прочность крепления вентилятора к опорным конструкциям. Вертикальность вала. Легкость вращения валов вентилятора и электродвигателя. Зазор между входным патрубком и рабочим колесом	Отвес $M = 200$ г Линейка	Постоянный 100%. Визуально Опробование от руки Постоянный 100%
Проверка работы вентилятора	Правильность направления вращения колеса	-	Постоянный 100%. Визуально (в соответствии с проектом)

3.3. Требования к качеству работ по монтажу кондиционеров

Воздухонагреватели кондиционеров следует собирать на прокладках из сертифицированного материала, с теплостойкостью, соответствующей температуре теплоносителя. Остальные блоки, камеры и узлы кондиционеров должны собираться на прокладках из ленточной резины толщиной 3 - 4 мм, поставляемой в комплекте с оборудованием.

Кондиционеры должны быть установлены горизонтально. Стенки камер и блоков не должны иметь вмятин, перекосов й наклонов.

Лопатки клапанов должны свободно (от руки) поворачиваться. При положении «Закрыто» должна быть обеспечена плотность прилегания лопаток к упорам и между собой.

Опоры блоков камер и узлов кондиционеров должны устанавливаться вертикально.

Гибкие воздуховоды следует применять в соответствии с рабочей документацией в качестве фасонных частей сложной геометрической формы, а также для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей, шумоглушителей и других устройств, расположенных в подшивных потолках, камерах.

Применение гибких воздуховодов в качестве магистральных воздуховодов не допускается.

Крепление фанкойлов, доводчиков, сплит-систем следует производить в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСТНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСТНОСТИ

Монтаж вентиляционных коробов должен производиться в соответствии с требованиями безопасности, санитарии и гигиены труда, устанавливаемыми строительными нормами и правилами по безопасности труда в строительстве.

Перед допуском к работе по монтажу вентиляционных коробов руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по безопасности труда на рабочем месте.

К выполнению работ на высоте допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр без противопоказаний к выполнению работ на высоте, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ и получившие соответствующее удостоверение.

К выполнению самостоятельных верхолазных работ в соответствии с Перечнем тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет, допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными для выполнения верхолазных работ, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего.

Работники, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных работников, назначенных приказом по организации.

К электросварочным работам допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасной работы с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение. К электросварочным работам на высоте не допускаются лица, имеющие медицинские противопоказания.

К работе с электрифицированным инструментом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные

правилам пользования инструментом, безопасности труда и имеющие группу по электробезопасности не ниже II, а для подключения и отключения электроточек с группой не ниже III. Весь электрифицированный инструмент подлежит учету и регистрации в специальном журнале. На каждом экземпляре инструмента должен стоять учетный номер. Наблюдение за исправностью и своевременным ремонтом электрифицированного инструмента возлагается на отдел главного механика строительной организации. Перед выдачей электрифицированного инструмента необходимо проверить его исправность (отсутствие замыкания на корпус, изоляцию у питающих проводов и рукояток, состояние рабочей части инструмента) и работу его на холостом ходу.

Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

Работы по монтажу систем вентиляции и кондиционирования, а также оборудования систем холодоснабжени производятся по наряду-допуску на производство работ в условиях действия опасных и(или) вредных производственных факторов.

Монтаж следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

Порядок выполнения монтажа определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность производственной опасности при выполнении последующих. Монтаж воздуховодов и деталей оборудования систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения должен, как правило, производиться крупными блоками с применением подъемных механизмов.

Под монтируемыми элементами не должны находиться люди. Нельзя закреплять подвешиваемый воздуховод или блок воздуховодов за фермы, перекрытия и другие строительные конструкции в местах, не предусмотренных проектом производства работ.

Монтаж воздуховодов с лесов, подмостей и площадок должен производиться не менее чем двумя рабочими.

Совмещения отверстий фланцев при соединении воздуховодов следует производить только оправками. Запрещается проверять совпадение отверстий соединяемых фланцев пальцами рук.

Для предотвращения раскачивания или закручивания поднимаемых блоков воздуховодов следует применять оттяжки из пенькового каната.

Работу по монтажу вентиляционных коробов разрешается производить только исправным инструментом. Гаечные ключи должны точно соответствовать размерам гаек и болтов, не иметь сбитых скосов на гранях и заусенцев на рукоятке. Не следует отвертывать или завертывать гайки ключом больших (по сравнению с головкой) размеров с подкладкой металлических пластин между гранями гайки и ключа, а также удлинять гаечные ключи путем присоединения другого ключа или трубы.

Рабочие места и участки работ при монтаже в темное время суток должны быть освещены. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

До начала работ по монтажу внутренних систем места, опасные для работы и прохода людей, следует оградить, снабдить надписями и указателями, установить знаки безопасности, а при работе в ночное время обозначить световыми сигналами.

При монтаже воздуховодов следует предусматривать установку крепежных деталей, за которые монтажник воздуховодов может закрепиться при работе на высоте.

Эксплуатация строительных машин (подъемных механизмов, средств малой механизации), включая техническое обслуживание, должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и инструкциями заводов-изготовителей. Эксплуатация грузоподъемных механизмов, кроме того, должна производиться с учетом ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Места выполнения электросварочных работ открытой дугой должны быть ограждены с помощью несгораемых ширм, щитов и т.п.

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из несгораемых материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

Для предохранения от падающих при электросварке капель расплавленного металла и шлака под местом сварки в местах прохода людей необходимо устанавливать плотный помост, покрытый листами кровельного железа или асбестового картона.

При монтаже вентиляционных коробов на кровлях с уклоном более 20°, а также независимо от уклона на мокрых и покрытых инеем или снегом кровлях рабочие должны применять предохранительные пояса, а также трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног; трапы во время работы должны быть закреплены.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии с ГОСТ 12.3.002-75*, ГОСТ 12.3.009-76*.

Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать грузы вручную следует в исключительных случаях, соблюдая нормы, установленные действующими документами.

При погрузке и разгрузке вентиляционных заготовок воздуховодов и их деталей следует применять контейнеры. Во время подъема, опускания и

перемещения контейнера рабочим нельзя находиться на нем или внутри него, а также на расположенных рядом контейнерах.

Строповку и расстроповку грузов следует производить в соответствии с ПБ 10-382-00.

Подача материалов, вентиляционных заготовок, оборудования на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складировать заготовки и оборудование на рабочих местах следует таким образом, чтобы не создавалась опасность при выполнении работ, не были стеснены проходы и была бы возможность собирать воздуховоды в укрупненные блоки. Необходимо следить за правильным размещением оборудования и заготовок на перекрытиях, избегая сосредоточения и не превышая допустимых нагрузок на 1 $м^2$ перекрытия.

Вентиляционные заготовки должны храниться в штабелях высотой не более 2,5 м на прокладках и подкладках. Крупногабаритное и тяжеловесное оборудование должно храниться в один ряд на подкладках.

Зона складирования заготовок и вентиляционного оборудования на строительной площадке должна быть ограждена и находиться в зоне действующего грузоподъемного крана. Площадка для складирования должна быть спланирована, иметь уклоны для стока воды, а в зимнее время очищаться от снега и льда.

Взрывоопасные или вредные лакокрасочные и другие материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности. Такие материалы необходимо хранить в плотно закрытой таре.

Между штабелями (стеллажами) на площадках и в складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных и погрузочно-разгрузочных средств, обслуживающих склад или площадку.

Руководители монтажных организаций обязаны обеспечить рабочих, инженерно-технических работников и служащих спецодеждой, спецобувью и

другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с нормативными требованиями.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ по монтажу воздуховодов не допускаются.

При работе на высоте монтажники систем вентиляции должны обязательно пользоваться предохранительными поясами.

Рабочие и служащие, получающие средства индивидуальной защиты (респираторы, противогазы, предохранительные пояса, каски и др.), обязательно должны быть обучены правилам пользования ими.

Все работы по монтажу вентиляционных коробов вести в присутствии и под руководством ответственных ИТР в соответствии с правилами производства и приемки работ согласно СП 73.13330. 2012 при строгом соблюдении требований безопасности труда согласно:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

5.ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения гидроизоляционных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости. Если предусматривается применение новых строительных машин, установок и приспособлений, необходимо указывать наименование и адрес организации или предприятия-изготовителя.

Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов и инструментов для производства работ приведен в таблице 5.

Таблица 5.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед.изм.	Количество
1.	Пистолет - краскораспылитель производительностью 600 м³/ч	СО-72	шт.	1
2.	Компрессор призводительностью 20-30 м³/ч	СО-7А	-"-	1
3.	Ключи гаечные с открытым зевом двухсторонние	ГОСТ 7211-86	набор	3
4.	Напильники плоские квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые с насечкой N 1, 2, 3	ГОСТ 1465-80*	-"-	2
5.	Молоток слесарный стальной	ГОСТ 2310-77*	шт.	10
6.	Зубило слесарное	ГОСТ 11401-75*	-"-	10
7.	Отвертка слесарно-монтажная (комплект)	ГОСТ 17199-88	набор	3

8.	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93	шт.	10
9.	Кернер	ГОСТ 7213-72*	-"-	5
10.	Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75	-"-	3
11.	Чертилка	ГОСТ 24473-80	-"-	3
12.	Тиски слесарные с ручным приводом	ГОСТ 4045-75*	-"-	2
13.	Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75*	-"-	5
14.	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	-"-	3
15.	Штангенциркуль ШЦ-1	ГОСТ 166-89	-"-	3
16.	Уровень строительный УС2-II	ГОСТ 9416-83	-"-	5
17.	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	-"-	5
18.	Резак инжекторный для ручной кислородной резки	ГОСТ 5191-79 Е	-"-	1
19.	Горелка	ГОСТ 1077-79*	-"-	1
20.	Редуктор балонный для газопламенной обработки	ГОСТ 13861-89	-"-	1
21	Щиток сварщика		-"-	1
22.	Монтажно-тяговый механизм	МТМ-1,6	-"-	1
23.	Домкрат реечный	ДР-3,2	-"-	1
24.	Сверлильная машина	ИЭ-1035	-"-	1
25.	Шлифовальная машина электрическая	Ш-178-1	-"-	1
26	Гайковерт электрический	ИЭ-3115Б	-"-	2
27.	Шуруповерт электрический	ИЭ-3602-А	-"-	2
28.	Перфоратор электрический	ИЭ-4712	-"-	2
29.	Ножницы электрические	ИЭ-5502	-"-	2
30.	Приспособление монтажное для перемещения грузов	ПМПГ-1	-"-	1
31.	Лебедка ручная	СТД 999/1	-"-	1
32.	Домкрат гидравлический	ДГС-6,3	-"-	1
33.	Пистолет односторонней клепки	СТД 96/1	-"-	3

34.	Предохранительное верхолазное устройство	ПВУ-2	-"-	10

6.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели рассчитаны на монтаж воздуховодов.

Состав комплексной бригады по монтажу воздуховодов с учетом возможности совмещения профессий приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Состав бригады

Профессия	Количество рабочих данного разряда	Общее количество рабочих
Монтажник систем вентиляции 5 - 6 разряда (бригадир) 4 разряда	 1 1	7
Монтажник систем вентиляции: 4 разряда 3 разряда 2 разряда	 1 2 2	

В качестве примера монтажа вентиляционных коробов примем монтаж вертикальных стояков воздуховодов размером 800×800 мм площадью 100 м^2 при помощи ручной лебедки.

Затраты труда и машинного времени на монтаж вентиляционных коробов подсчитаны по «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (представлены в таблице 7)

Единица измерения 100 м^2 вентиляционных коробов

Таблица 14 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)
1	Е9-1-46 № 1а	Сверление отверстий электрической сверлильной машиной в строительных конструкциях	100 отв.	0,5	4,3	-	2,2	-
2	Е1-2 Табл. 3 № 1аб	Доставка к месту монтажа деталей воздуховода	100 т	0,0083	1,8	1,8 (1,8)	0,034	0,034 (0,034)
3	Е10-5 Табл. 12 № 4в	Сборка воздуховодов в укрупненные блоки, установка средств крепления, подъем и установка блоков, соединение установленного блока с ранее смонтированным, выверка и окончательное закрепление системы	1 $м^2$	100	0,62	-	62,0	-
4	Е10-13 Табл. 2г Применит.	Установка заглушек на верхних торцах вертикальных воздуховодов	шт.	1	0,59	-	0,59	-
		ИТОГО:					64,8	0,034 (0,034)

Продолжительность работ на монтаж вентиляционных коробов определяется графиком производства работ, представленным в таблице 8.

Технико-экономические показатели составляют:

- затраты труда, чел.-час.:

рабочих: 64,8

машиниста: 0,034

- продолжительность работ, час. 18

Таблица 8- Календарный план производства работ

Наименование технологических процессов	Ед изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч	Рабочие смены
			рабочих, чел -ч	машиниста, чел -ч., (работа машин, маш -ч.)			1 / 2 / 3 — Рабочие часы: 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2
Сверление отверстий в строительных конструкциях	100 отв	0,5	2,2	–	Монтажник систем вентиляции 3 разр – 1	2.2	
Доставка к месту монтажа деталей воздуховода	100 т	0,083	0,034	0,034 (0,034)	Машинист погрузчика 4 разр. – 1 такелажник 2 разр. – 1	0,034	
Сборка воздуховодов в укрупненные блоки, подъем и установка блоков, выверка и окончательное закрепление системы	1 м²	100	62,0	–	Монтажники систем вентиляции 5 разр – 1 4 разр. – 1 3 рзр – 1 2 разр. – 1	15,5	
Установка заглушек на верхних торцах вертикальных воздуховодов	шт	1	0,59	–	Монтажники систем вентиляции 4 разр. – 1 3 разр – 1	0,3	
ИТОГО:						18	

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №
одл.
gost.e-ecolog.ru