

3.4.6. Средства крепления воздуховодов

Согласно ТКП крепление воздуховодов следует выполнять в соответствии с рабочей документацией. Чертежи нетиповых креплений должны входить в ее комплект.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на 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 и 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 соединении круглого сечения диаметром до 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны до 2000 мм включительно следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого. 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.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды. Крепления вертикальных металлических воздуховодов следует устанавливать на расстоянии не более 4 м одно от другого.

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

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений с высотой этажа более 4 м и на кровле здания должно назначаться проектом.

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

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.

Конструкции типовых креплений круглых и прямоугольных воздуховодов к стенам и металлоконструкциям показаны на рис. 3.29.

Кронштейны крепят, как правило, двумя способами: заделкой в строительные конструкции и пристрелкой с помощью строительного пистолета.

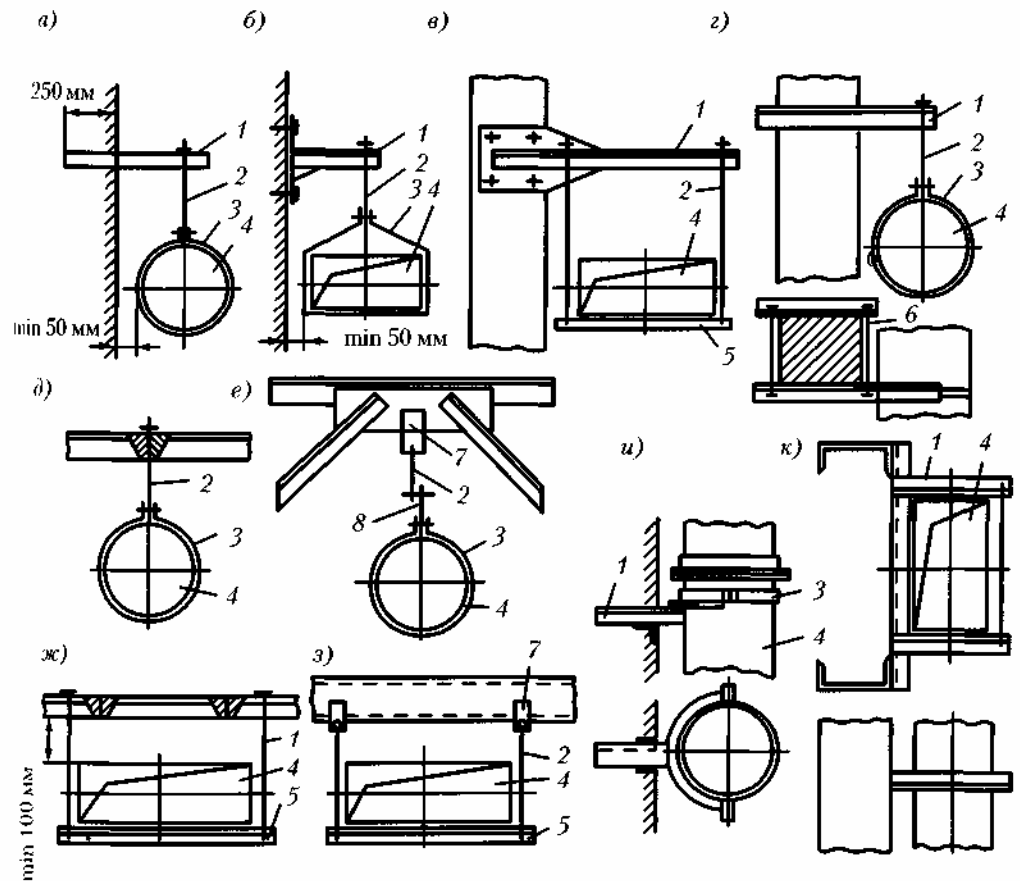


Рис. 3.29. Виды креплений воздуховодов: *а-з* — горизонтальных воздуховодов; *и-к* — вертикальных воздуховодов; *а, и* — к стенам; *б, в, г, к* — к колоннам; *д, е* — к перекрытиям; *ж, з* — к фермам и прогонам:
1 — консоль; *2* — тяга; *3* — хомут; *4* — воздуховод; *5* — траверса; *б* — стяжной болт; *7* — накладка; *8* — тяга из перфорированной ленты

сечения периметром свыше 1000 мм применяют траверсы из угловой стали сечений, приведенных в табл. 3.7.

Таблица 3.7. Сортамент угловой стали для крепления воздуховодов прямоугольного сечения периметром свыше 1000 мм

Периметр воздуховода, мм	1200	1800	4000	4800	7000
Сталь угловая, мм	32×4	40×4	50×5	63×5	80×6

Тяги для подвески воздуховодов изготавливают диаметром 8, 10 и 12 мм с метрической резьбой на обоих концах. Длина тяг не лимитируется. Для изменения длины подвесок и тяг в небольших пределах для равномерной нагрузки на кронштейны применяют регулируемую подвеску (3.29, *е*). Крепления устанавливают по тщательно выполненной разметке. К фермам покрытий цехов воздуховоды *4* крепят только в узлах (см. рис. 3.29, *ж*). К узлу фермы приваривают пластину (накладку *7*) и к ней крепят подвеску на сварке или на болтовом соединении.

Изолированные воздуховоды крепят в соответствии с указаниями в проекте.

3.4.7. Монтаж горизонтальных и вертикальных металлических воздуховодов

Воздуховоды монтируются из заготовок, доставленных с заготовительного предприятия. Перед отправкой на объект заготовки укомплектовывают прокладками, хомутами, подвесками, растяжками, кронштейнами и другими элементами согласно комплектующей ведомости.

До начала монтажа совместно со строительной организацией решаются вопросы крепления систем вентиляции, а также выбираются места установки и крепления такелажных средств (лебедок, блоков, полиспастов, подъемников и др.).

В процессе монтажа следует придерживаться установленных СНиП и проектом монтажных положений воздуховодов. Они зависят от конфигурации и сечения воздуховодов, а также расположения по отношению к стенам, перекрытиям и близлежащим коммуникациям.

Воздуховоды, предназначенные для транспортирования увлажненного воздуха (местные отсосы от ванн системы кондиционирования воздуха), монтируют с уклоном 0,01-0,015 в сторону дренажных устройств. При этом размещение продольного шва в нижней части воздуховода не допускается.

Вертикальные воздуховоды не должны отклоняться более чем на 2 мм на 1 м длины.

Болты всех фланцевых соединений должны быть затянуты до отказа и гайки болтов расположены с одной стороны фланца; при установке болтов вертикально гайки располагают с нижней стороны соединения.

Разъемные соединения воздухопроводов следует располагать за пределами стен перегородок и покрытий.

Уплотнительные прокладки между фланцами воздухопроводов должны обеспечивать плотность соединения и не выступать внутрь воздухопроводов. Их материал зависит от температуры перемещаемой среды, ее свойств и способа соединения воздухопроводов: для воздухопроводов, по которым транспортируется воздух, пыль или отходы материалов при температуре до 343 К (70 °С), — это поролон, ленточная пористая или монолитная резина толщиной 4-5 мм, полимерный мастичный жгут (ПМЖ); при температуре выше 343 К (70 °С) — асбестовый шнур или асбестовый картон. Соединения воздухопроводов, по которым перемещается воздух с парами кислот, уплотняются кислотостойкой резиной или кислотостойким пластиком.

Для герметизации бесфланцевых соединений воздухопроводов применяют: герметизирующую ленту «Герлен» — для воздухопроводов, по которым перемещается воздух с температурой до 313 К (40 °С);

- мастику «Бутепрол» — для воздухопроводов круглого сечения с температурой перемещаемой среды до 343 К (70 °С) и некоторые другие;
- самоклеющуюся ленту снаружи и силиконовый герметик внутри — для воздухопроводов, соединяемых на ниппелях.

Для обеспечения высокого качества работ по герметизации соединений воздухопроводов следует контролировать:

- соответствие вида и качества применяемых уплотнительных и герметизирующих материалов требованиям СНиП;
- правильность укладки примененных материалов;
- правильность затяжки болтов.

Используемые уплотнительные материалы должны соответствовать условиям эксплуатации воздухопроводов.

При выполнении работ по монтажу стальных **горизонтальных воздухопроводов** рекомендуется следующая технология (рис. 3.30):

- разметка мест установки средств крепления;
- сверление отверстий для установки средств крепления или пристрелка для них закладных деталей; установка средств крепления;
- приведение грузоподъемных приспособлений в рабочее положение, устройство при необходимости лесов и подмостей (при большой высоте установки воздухопроводов могут применяться телескопически выдвигающиеся автовышки);
- доставка к месту монтажа заготовок воздухопроводов и сборка их в укрупненные блоки с постановкой деталей крепления;

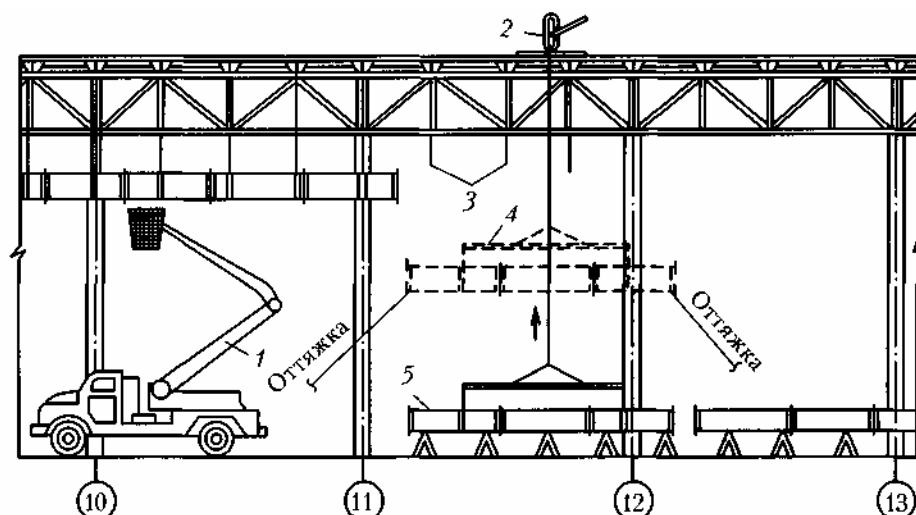


Рис. 3.30. Монтаж горизонтальных воздуховодов укрупненными звеньями:
 1 — автогидроподъемник; 2 — рычажная лебедка; 3 — подвески; 4 — траверса
 5 — воздуховоды, собранные в звено

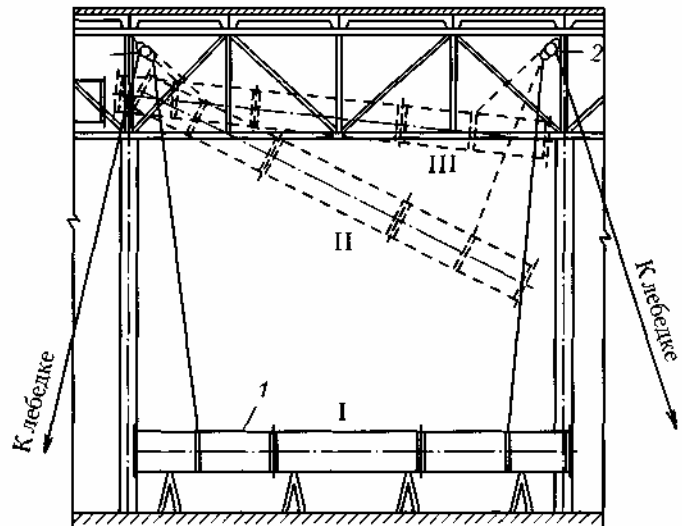
- определение положения центра тяжести монтируемых блоков (определяется путем пробных подъемов груза на высоту 300-500 мм, при этом следует добиваться того, чтобы его положение на крюке было близким к проектному);
- привязка оттяжек к монтируемому блоку (для оттяжек может быть использована веревка, выдерживающая на разрыв усилие 200 кг);
- подъем вентиляционного блока на проектную отметку и подвеска его к ранее установленным средствам крепления;
- проверка соответствия положения смонтированного блока воздуховода проекту и соединение его с предыдущим;
- расстроповка воздуховода, перенос такелажных средств на новое место.

Длина укрупненных блоков горизонтальных воздуховодов, соединяемых на фланцах, не должна превышать 10-12 м.

При монтаже блоков следует пользоваться траверсами. Это помогает избегать прогибов и изломов воздуховодов (проверяется натягиванием шнура после установки очередного блока). Необходимо также контролировать прочность и герметичность соединений.

При монтаже воздуховодов в межферменном пространстве часто бывает затруднительно поднять укрупненный блок воздуховодов из-за металлических связей нижнего пояса и ограниченного расстояния между стропильными фермами покрытия, равного 6 или 12 м. Если связи нижнего пояса фермы не мешают подъему укрупненного блока, то блок длиной, равной или близкой к расстоянию между стропильными фермами, может быть поднят двумя лебедками (рис. 3.31) и заведен в проектное положение.

Рис. 3.31. Монтаж воздуховодов в межферменном пространстве двумя лебедками: I, II, III — последовательность монтажа:
1 — воздуховоды;
2 ~ блок



Монтаж воздуховодов в межферменном пространстве можно выполнить, используя временную конструкцию транспортного пути (рис. 3.32), выполненного из угловой стали № 7, 5 или швеллера № 8, и монтажную тележку. Путь должен быть смонтирован под трассой воздуховода. Отдельные звенья поднимают в начале магистрали лебедкой. Звенья последовательно, одно за другим, поднимают к месту установки, транспортируя на тележке, соединяют и крепят в проектом положении. По окончании монтажа воздуховодов временный транспортный путь демонтируют.

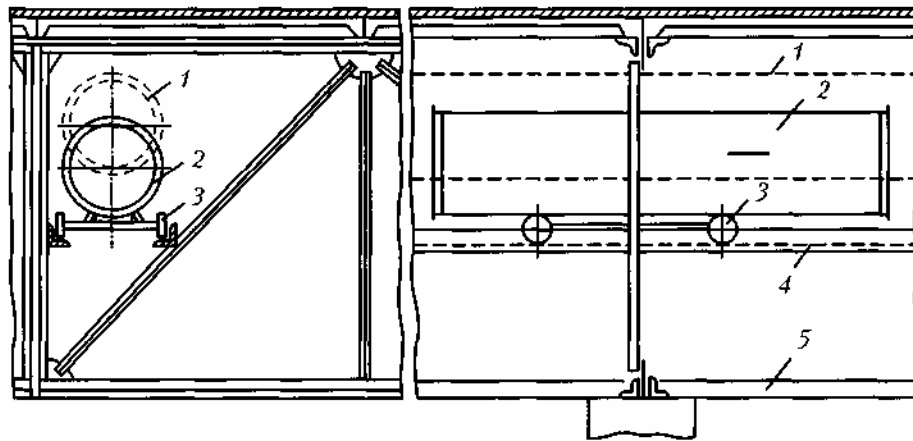


Рис. 3.32. Монтаж воздуховодов в межферменном пространстве по временному пути:
1 — проектное положение воздуховода; 2 — монтируемый воздуховод; 3 — тележка;
4 — временный путь; 5 — нижний пояс покрытий

Монтаж воздухопроводов в межколонном пространстве (рис. 3.33) начинают с установки внутри колонн промежуточных патрубков с временным их креплением к колоннам. Длина патрубков должна быть несколько больше ширины колонны, чтобы их фланцы были доступны для сборки. Укрупненное звено, поднятое в проектное положение, соединяется с патрубками и крепится к заранее установленным подвескам.

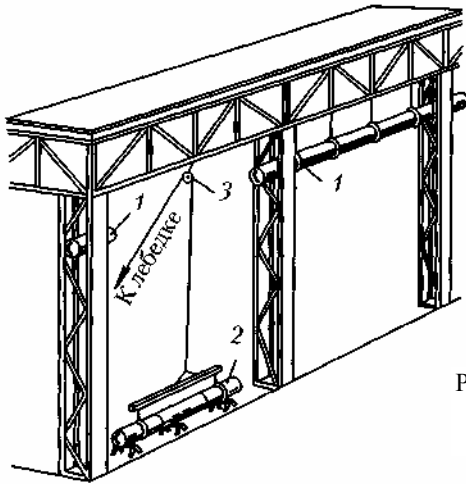


Рис. 3.33. Монтаж воздухопроводов в межколонном пространстве: 1 — патрубок; 2 — воздухопровод; 3 — блок

Монтаж горизонтальных воздухопроводов по наружным стенам зданий (рис. 3.34) начинают с установки кронштейнов. Для этого используют телескопические вышки, подмости.

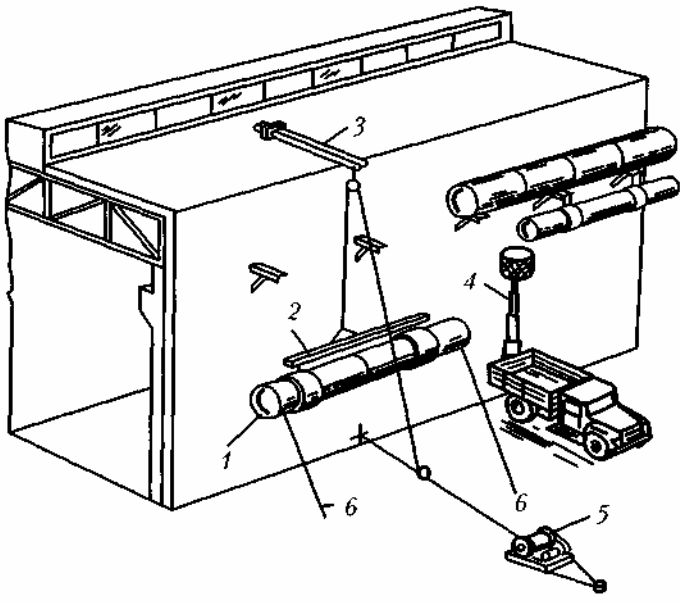


Рис. 3.34. Монтаж горизонтальных воздухопроводов по наружным стенам: 1 — звено воздухопроводов; 2 — траверса; 3 — консоль с блоком; 4 — автовышка; 5 — электролебедка; 6 — оттяжка

Укрупненные блоки воздухопроводов поднимают автокраном либо электролебедкой. При подъеме звена оттяжками изменяют его положение с тем, чтобы блок лег на предназначенное для него кронштейны. Соединения звеньев между собой и монтаж хомутов креплений выполняют с телескопической вышки.

Монтаж вертикальных металлических воздухопроводов может осуществляться внутри зданий в специальных вентиляционных шахтах и вне зданий, по стенам и на перекрытии. Подготовительные работы не отличаются от аналогичных работ при монтаже горизонтальных воздухопроводов.

Воздуховоды, проходящие внутри многоэтажных административных или производственных зданий, монтируют, главным образом, *методом наращивания снизу* (рис. 3.35). Работы выполняются по следующей технологии: до начала монтажа выставляют средства крепления (кронштейны); воздухопроводы подают к месту монтажа на нулевую отметку; пред-

варительно на перекрытии здания, на грузовой балке над монтажным проемом или железобетонным стаканом устанавливают рычажную лебедку, а ее канат опускают вниз; стропят первое звено воздухопровода за оголовок, присоединенный к фланцу воздухопровода, и поднимают его до отметки, при которой нижний фланец будет незначительно выше верхнего фланца второго звена; соединяют звенья между собой на болтах с прокладками; поднимают собранные два звена вверх и присоединяют следующее; после окончания подъема воздухопровод закрепляют на кронштейнах с помощью хомутов или опорных фланцев; снимают оголовок и грузоподъемные средства и выполняют монтаж звеньев, расположенных над перекрытием.

Указанным методом можно смонтировать вертикальные воздухопроводы высотой до 10-12 м и массой, не превышающей грузоподъемность лебедки.

Монтаж *методом наращивания сверху* (рис. 3.36) ведут в следующей последовательности: воздухопроводы подают на один из верхних этажей

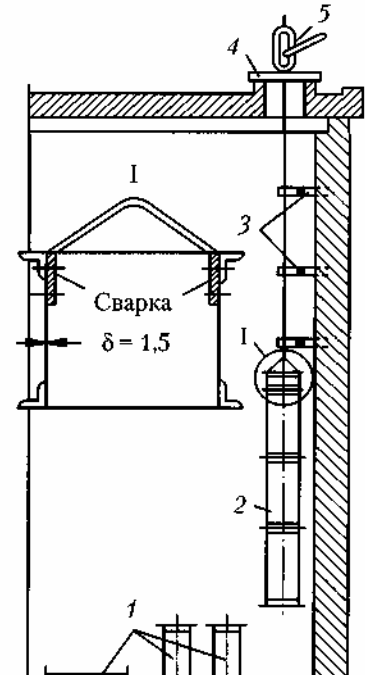


Рис. 3.35. Монтаж вертикальных воздухопроводов методом наращивания снизу: 1 — воздухопроводы; 2 — наращиваемый блок; 3 — кронштейны; 4 — монтажная балка; 5 — лебедка

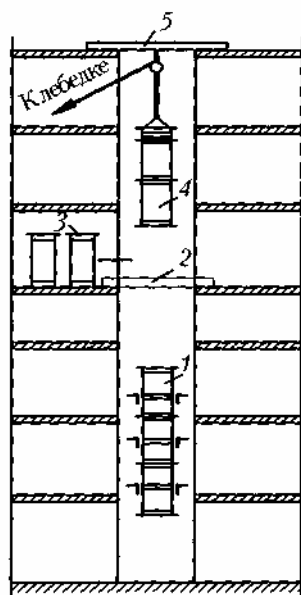


Рис. 3.36. Монтаж вертикальных воздуховодов методом наращивания сверху: 1 — воздуховоды на кронштейнах; 2 — настил; 3 — звенья воздуховодов; 4 — монтируемый блок; 5 — грузовая балка

здания и устанавливают рядом с вентиляционной шахтой; на верху шахты для воздуховодов укладывают грузовую балку, к которой крепят ручную рычажную лебедку; на этаже, куда подняты воздуховоды, устраивают деревянный настил и с настила собирают несколько звеньев воздуховодов так же, как и при методе наращивания снизу; на верхнее звено прикрепляют оголовок и к нему строят канат лебедки; лебедкой поднимают звенья для сборки укрупненного блока; разбирают настил и собранный блок опускают вниз на проектную отметку, где его закрепляют; указанные операции повторяют до полной сборки вертикального воздуховода.

Если в шахте проходит несколько вертикальных воздуховодов, то их можно монтировать как последовательно, так и параллельно. Метод наращива-

духоводы любых сечений и любой протяженности, так как грузоподъемность механизмов определяется массой только укрупненного звена, а не всего воздуховода.

Комбинированный метод монтажа вертикальных воздуховодов, включающий в себя оба приведенных метода. Его применяют в зданиях повышенной этажности (24 этажа и более). Этим методом монтаж ведут в такой последовательности: методом наращивания снизу монтируют нижнюю часть магистрали до уровня 4-6 этажа; чтобы предохранить рабочих, находящихся в шахте, от падения случайных предметов, над грузовой балкой устраивают дощатый настил 2 (рис. 3.37, а); после закрепления нижней части магистрали к кронштейнам переходят к монтажу ее средней части (рис. 3.37, б); среднюю и верхнюю части магистрали монтируют методом наращивания сверху (рис. 3.37, в).

Кронштейны в шахте устанавливают до начала монтажа воздуховодов, используя переносной сплошной настил. Воздуховоды крепят к кронштейнам с настила, имеющего отверстие для прохода воздуховода.

Монтаж вертикальных воздуховодов на наружных стенах зданий выполняют автомобильными кранами (рис. 3.38). Сначала воздуховод

ния сверху позволяет монтировать воз-

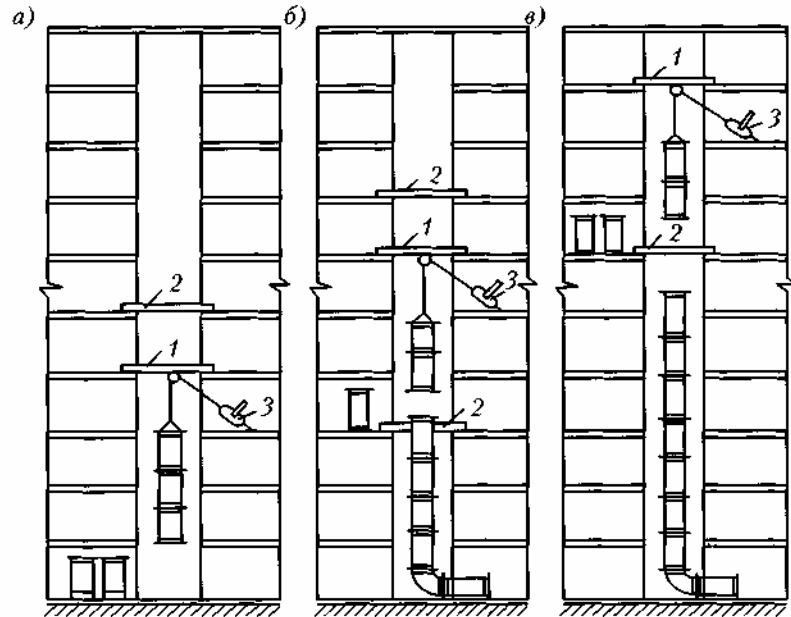


Рис. 3.37. Последовательность (а, б, в) монтажа вертикальных воздуховодов комбинированным методом: 1 — грузовая балка; 2 — настил; 3 — лебедка

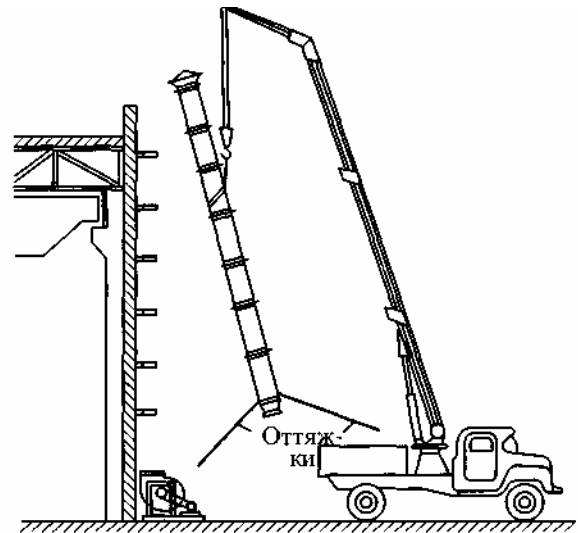


Рис. 3.38. Монтаж вертикальных воздуховодов на наружной стене здания автомобильным краном

собирают на нулевой отметке, затем его строят на расстоянии примерно $1/3$ его длины от верхнего фланца. Предварительную установку кронштейнов и последующее крепление воздуховода осуществляют с использованием автогидроподъемника, телескопической вышки либо подмостей.

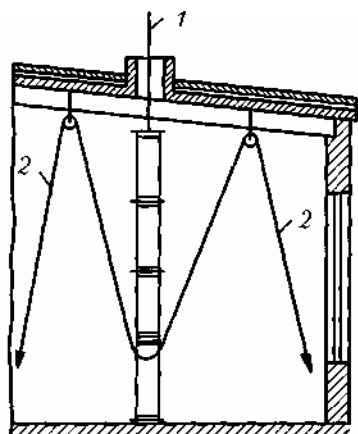


Рис. 3.39. Монтаж вертикальных воздуховодов методом выдавливания: 1 — оттяжка; 2 — канат к лебедке

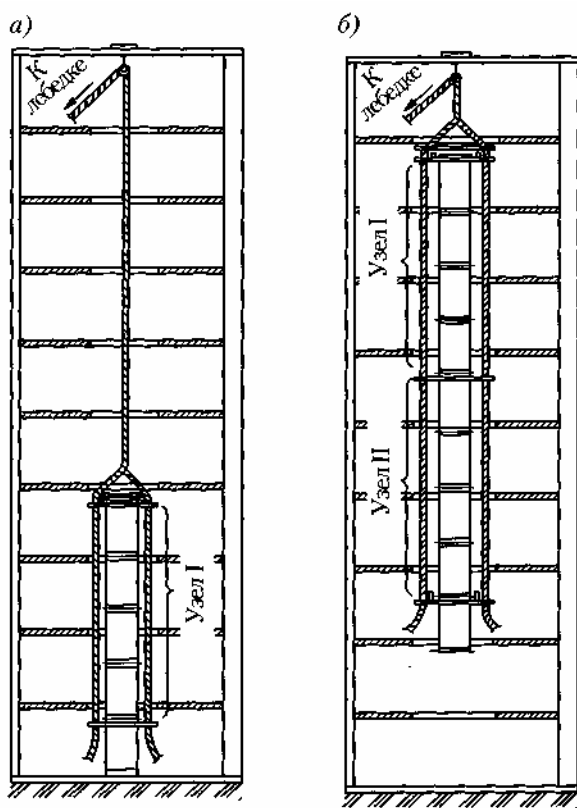


Рис. 3.40. Последовательность монтажа (а, б) вертикальных воздуховодов с помощью специальных захватов методом наращивания снизу

верхнюю деталь строят специальным захватом (узел I), поднимают ее на высоту следующей детали и присоединяют ее. Таким образом собирают 10-12 м длины вертикальной шахты. Далее, подняв собранный воздуховод на проектную отметку и установив постоянные крепления, захват демонтируют, устанавливают его на нижний воздуховод (узел II), и процесс повторяется.

Описанный метод позволяет поднимать и монтировать воздуховод неограниченной длины, лимитируемый лишь длиной каната лебедки. Расстроповку воздуховода производят только после надежного его закрепления на кронштейнах.

При выполнении работ методом наращивания сверху (рис. 3.41) все детали воздуховодов подают в верхнюю зону и с настила монтируют узлы, которые затем опускают вниз. В этом случае применяют две ручные рычажные лебедки.

Монтаж вентиляционных шахт на крыше промышленных зданий. Для крепления шахт используют типовые железобетонные стаканы, через которые проходят воздуховоды вытяжных вентиляционных систем.

Вентиляционные шахты высотой до 6 м, массой до 500 кг могут быть установлены одной лебедкой (рис. 3.42) в такой последовательности. Собирают шахту I из отдельных звеньев и прикрепляют к ней растяжки. К перекрытию закрепляют три растяжки из четырех, а также рычажную лебедку 3. Затем шахту поднимают с помощью лебедки, крепят четвертую растяжку, соединяют нижней фланец шахты с фланцем патрубка, проходящего через стакан. Затем проверяют вертикальность шахты и натягивают растяжки талрепами.

Рис. 3.42. Монтаж вентиляционных шахт на крыше здания с помощью ручной лебедки: 1 — шахта; 2 — стакан; 3 — лебедка

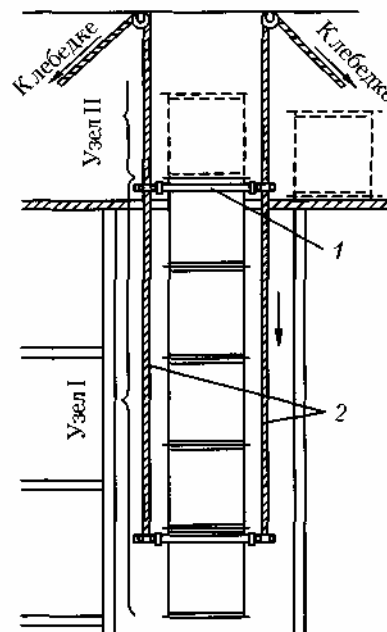
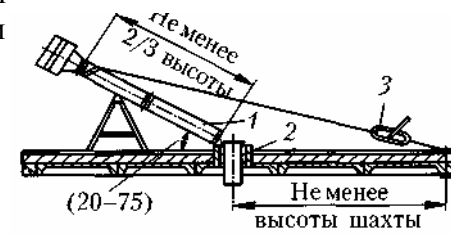


Рис. 3.41. Последовательность монтажа вертикальных воздуховодов с помощью специальных захватов методом наращивания сверху: 1 — специальный захват; 2 — канат к лебедке



Вентиляционные шахты большей высоты и массы поднимают с помощью автокранов. Существуют и другие способы монтажа шахт, например, с помощью мачты, но в настоящее время они применяются крайне редко и потому не рассматриваются.

Подъем вентиляционных шахт производится только в безветренную погоду без перерывов в работе, до полной ее установки в проектное положение и закрепления на стакане и растяжках. Растяжки должны быть одинаково натянуты с некоторым провисанием при положительной температуре.

По окончании монтажа магистральных воздухопроводов монтируются ответвления. Заключительной технологической операцией, связанной с монтажом воздухопроводов, является присоединение их к вентиляционному и технологическому оборудованию.

3.4.8. Монтаж оборудования на сетях воздухопроводов

Выполнение работ по устройству сети воздухопроводов, как правило, сопровождается монтажом различного сетевого оборудования и изделий. Это заслонки воздушные унифицированные; клапаны лепестковые; клапаны воздушные регулирующие; клапаны воздушные утепленные; дроссель-клапаны; клапаны обратные общего назначения; воздухораспределители различных типов; приточные и вытяжные решетки; гибкие вставки к радиальным вентиляторам; узлы прохода вентиляционных шахт через покрытия зданий.

Воздухораспределители в зависимости от конструкции и назначения могут быть установлены на открыто проложенных воздухопроводах, в перекрытиях или подвесных потолках, на колоннах и стенах.

На воздухопроводах воздухораспределители устанавливаются после монтажа воздухопроводов. При установке воздухораспределителей в подвесных потолках очень важно выдерживать определенную последовательность производства работ:

- магистральные воздухопроводы необходимо монтировать до установки подвесных потолков (проходных и непроходных);
- в проходных подвесных потолках воздухораспределители должны быть установлены и подсоединены к магистральным воздухопроводам после их монтажа;
- в непроходных подвесных потолках воздухораспределители устанавливают и подсоединяют к магистральным воздухопроводам одновременно с установкой плит потолка.

Решетки воздухозаборные наружные (рис. 3.43) конструктивно состоят из двух частей: монтажной рамки и самой решетки. Сначала при помощи саморезов или односторонних заклепок монтируется рамка, а затем и сама решетка, которая фиксируется в монтажной рамке пружинами. При необходимости

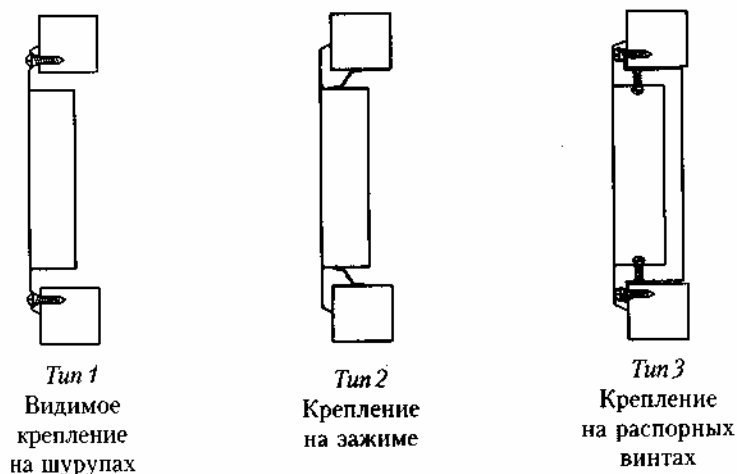


Рис. 3.43. Способы крепления воздухозаборных решеток

решетку можно снять для ее очистки и промывки. Наружные решетки, как правило, устанавливаются в строительных конструкциях или на окончании воздуховодов.

Решетка приточная регулируемая устанавливается также, как и решетка воздухозаборная. Отличительной особенностью таких решеток является наличие подвижных горизонтальных лопаток, которые позволяют формировать приточную струю в вертикальной и горизонтальной плоскостях. При их монтаже необходимо обращать внимание на то, чтобы направляющие решеток были правильно ориентированы по отношению к потоку воздуха.

Широкое распространение нашли приточные (рис. 3.44) и вытяжные диффузоры (рис. 3.45). Конструкция диффузоров позволяет обеспечить легкую аэродинамическую наладку вентиляционных сетей благодаря широкому диапазону регулирования расхода воздуха. Монтаж диффузоров осуществляется в два этапа. Сначала в воздуховод или строительную конструкцию (например, в подшивной потолок) устанавливается монтажный стакан, а затем корпус диффузора в сборе. Для соединения монтажного стакана с магистральным воздуховодом часто используют гибкие гофрированные воздуховоды.

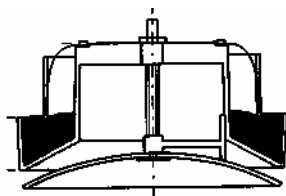


Рис. 3.44. Приточный диффузор

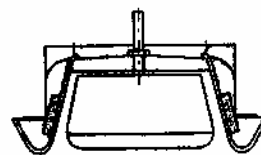


Рис. 3.45. Вытяжной диффузор

Обратные клапаны могут иметь различную конструкцию (см. рис. 3.19). При их монтаже необходимо строго придерживаться рекомендаций завода-изготовителя по монтажному положению клапана. Например, обратный клапан жалюзийного типа (рис. 3.46) должен быть установлен только так, чтобы жалюзи располагались горизонтально. Обратный клапан лепесткового типа устанавливается в любом положении.

Дроссель-клапаны, лепестковые и обратные клапаны крепятся к воздуховодам прямоугольного сечения при помощи фланцев, к воздуховодам круглого сечения — с помощью ниппелей на заклепках, саморезах или с помощью быстросъемных хомутов.

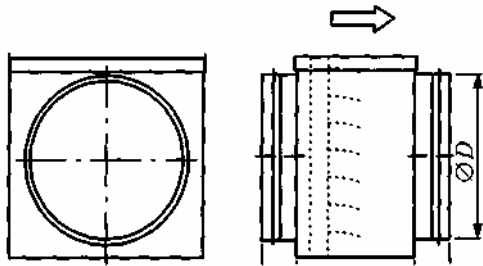


Рис. 3.46. Обратный клапан жалюзийного типа

Аналогично устанавливаются фильтры и каналные нагреватели. При этом обращается внимание на обеспечение доступа к съемным крышкам и люкам.

Достаточно сложным является монтаж **воздушных завес** у ворот промышленных зданий. Раздаточные воздуховоды завесы на месте монтажа собирают из отдельных деталей в укрупненные узлы. Собранные узлы устанавливают в проектное положение автокраном, автопогрузчиком или лебедками.

Последовательность установки узлов:

- к строительным конструкциям раздаточные воздуховоды прикрепляют на сварке к установленным заранее закладным деталям, пристрелкой и на кронштейнах, заделываемых в стену;
- узлы между собой соединяют на фланцах с автогидроподъемника или передвижных монтажных площадок;
- раздаточные воздуховоды тепловой завесы с подачей воздуха снизу устанавливают в отверстие подпольного канала патрубком, присоединенным к нижнему фланцу воздуховода;
- для герметизации соединения зазоры вокруг патрубка после закрепления бетонируют.

Кроме этого, установке на системах вентиляции и кондиционирования воздуха подлежат переточные устройства, регуляторы расхода воздуха, камеры статического давления, сервисные люки.