

СОЕДИНЕНИЕ ЗВЕНЬЕВ ВОЗДУХОВОДОВ

Отдельные звенья и детали воздуховодов соединяют различными способами.

Соединение отдельных звеньев в воздуховоды и подсоединение к воздуховодам деталей систем может быть выполнено с помощью комбинированных заклепок односторонней клепки (рис.138. Заклепка односторонней клепки : 1 – стержень, 2 – корпус , 3 – концентратор напряжения). Корпус клепки изготавливают из алюминиевой проволоки (ГОСТ 14838-78) диаметром 4 и 5 мм, а стержни из стальной проволоки соответственно 2 и 2,5 мм.

Комбинированными заклепками односторонней клепки соединяют детали, суммарная толщина которых не более 5 мм. При суммарной толщине деталей до 4 мм следует применять заклепки диаметром 4 мм. Длина такой заклепки с головкой 8 мм, а цилиндрической части 6 мм. Если суммарная толщина склепываемых деталей больше 4 мм, следует применять заклепки диаметром 5 мм. Длина такой заклепки с головкой 10 мм, а цилиндрической части 8 мм.

Технологический процесс соединения 2-х деталей заключается в следующем. Склепываемые детали 1 и 2 (рис. 139 Соединение двух деталей: 1,2-склепываемые детали, 3-корпус заклепки, 4-головка стержня, 5-концентратор напряжения, 6-упор, 7-цанга, 8-стержень) плотно соединяют, после чего в них просверливают сверлильной машиной ИЭ-1003 или ИЭ-1008 отверстие нужного диаметра. Стержень 8 комбинированной заклепки вставляют в отверстия рабочего органа ручного пистолета СТД-96 односторонней клепки до соприкосновения с упором 6. Пистолет СТД-96 приводится в действие ручным или каким-либо другим (электрическим. Пневматическим и т.п.) способом, в результате чего цанга 7 начинает затягивать стержень 8 заклепки. Корпус 3 заклепки под давлением головки 4 стержня начинает развальцовываться. При достижении определенных усилий стержень 8 обрывается в ослабленном сечении (концентраторе напряжения 5). Обрыв стержня происходит в тот момент, когда детали достаточно плотно соединены между собой.

При работе с электроинструментом во время клепки необходимо соблюдать правила техники безопасности. Применение электроинструмента, работающего под напряжением 220 В, разрешается при наличии устройства защитного отключения или надежного заземления корпуса электроинструмента с обязательным использованием защитных средств (диэлектрических перчаток, галош, ковриков).

Комбинированные заклепки односторонней клепки применяют: при сборке воздуховодов круглого сечения на бесфланцевых раструбных соединениях (рис. 140, а- Клепка раструбного соединения воздуховодов); при врезке отводов под углом 90° в магистральные воздуховоды круглого сечения (рис.140,б- клепка прямого отвода воздуховодов); при соединении патрубков ответвления к магистральным участкам воздуховодов прямоугольного сечения (рис. 140, в- клепка патрубков воздуховодов); для закрепления фланцев на воздуховодах

прямоугольного сечения (рис. 140, г- клепка фланцевых соединений воздухопроводов).

Бесфланцевые соединения воздухопроводов, позволяющие производить монтаж в непосредственной близости от стен, перекрытий, полов, колон, сокращают расход дефицитных болтов, профильного металла. Такие конструкции значительно облегчают массу воздухопроводов.

Прямоугольные воздухопроводы с бесфланцевым соединением изготавливают на автоматизированной линии СТД-352. На этой линии делают прямоугольные воздухопроводы с размерами сторон от 250 до 1600 мм из рулонной стали, что позволяет иметь значительно меньше отходов, чем при изготовлении таких же воздухопроводов из листовой стали.

На автоматизированной линии СТД-352 технологические операции выполняют в следующем порядке. Рулонная сталь с разматывателя поступает в кромкообрезной механизм, откуда через правильный механизм подается в петлевой компенсатор. Механизм шаговой подачи отмеряет заготовки, равные по длине развернутому периметру сечения, и подает его к механизму высечки уголков и отрезному механизму. Отрезная мерная заготовка по роликовому конвейеру передается в механизм прокатки жесткостей, откуда роликовый конвейер-распределитель передает по две заготовки, расположенные параллельно, в блок прокатки бесфланцевого соединения.

После блока прокатки обе заготовки сшиваются продольным швом на блоке сшивки, после чего на листогибочном механизме происходит гибка воздухопровода. Согнутый воздухопровод поступает на блок сшивки замыкающего шва и оттуда на роликовый конвейер, на котором воздухопровод укомплектовывается всем необходимым до монтажного положения, т.е. привариваются уголки жесткости, устанавливаются капроновые уголки и пластмассовые бобышки, закладываются резиновые уплотнители.

Производительность автоматизированной линии СТД-352 600 тыс.м² воздухопроводов в год. Линию обслуживают 10 слесарей.

Такой способ изготовления прямоугольных воздухопроводов (бесфланцевого соединения) резко сокращает трудоемкость монтажа воздухопроводов, уменьшает расход металла на соединения (уголки, полосы, болты и др.) и обеспечивает качественное бесфланцевое соединение.

На рис. 141, а (Последовательность подготовки воздухопровода к бесфланцевому соединению) показан торец прямоугольного воздухопровода с прокатным профилем замка 1 бесфланцевого соединения на каждой стороне воздухопровода, изготовленного на автоматизированной линии СТД-352. Прокатный профиль на углах воздухопровода имеет разрыв. Чтобы замкнуть этот разрыв, в углы воздухопровода вставляются специальные капроновые уголки 2 (рис. 141, б), изготовленные по профилю проката борта воздухопровода. Затем к торцу воздухопровода привариваются уголки жесткости и в профиль замка вставляется резиновый уплотнитель 4 (рис. 141, в). Перед транспортированием такого воздухопровода с бесфланцевым соединением в отверстия уголков помещают пластмассовые бобышки, которые предотвращают повреждения профилированного торца воздухопровода.

В таком виде воздуховод прямоугольного сечения поступает на объект к месту монтажа.

При монтаже прямоугольных воздуховодов с бесфланцевым соединением (рис. 142. Бесфланцевое соединение воздуховода прямоугольного сечения: 1- соединительная рейка, 2- декоративный уголок, 3- резиновый уплотнитель), совмещают торцы воздуховодов, используя отверстия в уголках жесткости, и надвигают соединительные рейки 1. На углы соединения устанавливают декоративные уголки 2.

Раструбное соединение - один из простейших видов соединения. Воздуховоды прямоугольного сечения под раструбное соединение изготавливают на полуавтомате СТД-361, который последовательно выполняет три операции: изгибает лист, прокатывает фальц и уплотняет фальцевый продольный шов. На механизме из листовой стали размером 1,25x2,5м, толщиной 0,8 мм можно изготовить царги прямоугольного сечения с фальцевым продольным швом. При использовании полуавтомата СТД-361 ручные операции полностью исключаются. На полуавтомате СТД-361 изготавливают воздуховоды длиной 2,5 м, сечением 150x100, 150x150, 200x100, 200x150, 200x200, 250 X 150, 250 X 200, 250 X 250, 300x200, 300x250, 400x200, 400x250 мм. Электродвигатель, установленный на механизме, потребляет мощность 1,7 кВт.

Бандажное соединение звеньев используют для круглых воздуховодов диаметром до 630 мм, толщиной стенок до 1 мм. Бандаж 1 (рис. 143, а- Бандажное соединение звеньев воздуховодов с резиновым уплотнителем) изготавливают из листовой стали шириной 100-150 мм. Длина полосы должна быть равна ширине развертки соединяемых звеньев. К концам бандажа на ширине расстояния между валиками приваривают обрезки угловой стали размером 25x25x4 мм. В отверстия уголка 3 вставляют болты 4, которые стягивают бандаж и делают соединение прочным и герметичным. Для большей плотности зиг уплотняют резиновым уплотнителем — шнуром 2.

На рис. 143, б показано бандажное соединение воздуховодов круглого сечения с бутпроловым уплотнителем 2, широко применяемое в настоящее время монтажными организациями. При соединении воздуховодов на них надевается бандаж 1, предварительно заполненный уплотнителем. Затем бандаж стягивается с помощью струбцин и натяжные петли затягиваются болтами 4.

Металлоемкость бандажных соединений сокращается по сравнению с фланцевыми в шесть раз. Для одного соединения требуется всего лишь два болта. Место стыковки и затяжки бандажа может находиться в любом месте, что дает возможность соединить воздуховоды, проложенные в непосредственной близости у стены или оборудования. Трудозатраты при бандажных соединениях резко сокращаются.

В настоящее время промышленность выпускает бандажи штампованные для воздуховодов диаметром 100—180 мм и прокатные для воздуховодов диаметром 200— 900 мм.

Телескопическое соединение на самонарезающих шурупах (рис. 144, а) и упорченное заклепками (рис. 144, б) применяют для круглых воздуховодов диаметром до 630 мм и прямоугольных со сторонами до 600 мм.

С помощью планочных или реечных соединений можно собирать отдельные звенья воздухопроводов прямоугольного сечения в участки различной длины. Существует несколько типов планочных соединений. Для воздухопроводов с размером большей стороны до 400 мм рекомендуются соединения, показанные на рис. 145, а. Планками типа I (рис. 145, б) соединяют короткие стороны воздуховода, а планками типа II — длинные. Планки изготавливают из той же листовой стали, что и воздухопроводы.

Для прочности и герметичности шов соединения прокатывают на, приводной или ручной зиг-машине косыми гофрированными роликами. Дополнительный отгиб во внутрь на планках типа II служит для удержания соседнего звена воздухопроводов. Удерживается звено за счет того, что на каждой его стороне делают по две высебки (рис. 146 а — положение высебок на воздуховоде, б — форма высебки, в — вид высебки с боку), в которые и упираются отогнутые кромки края планки.

При соединении воздухопроводов со сторонами более 400 мм используют Т-образные планки (рис. 147), которые обеспечивают не только надежное соединение, но и создают дополнительную жесткость. Т-образные планки типа I применяют для воздухопроводов со сторонами размером от 400 до 800 мм, типа II — от 800 до 1000 мм, типа III — при стороне размером более 1000 мм. Как видно из рисунка, планка типа III усилена полосовой сталью размером 35x3 мм.

Воздуховоды прямоугольного сечения можно соединять с помощью планок и реек (рис. 148, а). Рейки типа I (рис. 148, б) применяют, если сторона воздуховода не более 500 мм, рейки типа II и III создающие повышенную жесткость, используют, если сторона более 500 мм. На рис. 149 показана последовательность изготовления планок и реек.

В настоящее время находят применение клеевые и клее-шурупные соединения воздухопроводов. Для клеевых соединений применяют эпоксидные составы, к которым добавляют пластификатор, отвердитель и наполнители. При клее-шурупных соединениях дополнительно применяют самонарезающие шурупы. Чтобы обеспечить жесткость, прочность и плотность стыка, воздухопроводы должны иметь телескопическое соединение.

Фланцевые соединения воздухопроводов находят широкое распространение. Фланцы изготавливают из полосовой, угловой и тонколистовой сталей.

Для фланцевых круглых воздухопроводов диаметром до 315 мм применяют фланцы, изготовленные из полосовой стали 25x4 мм. Фланцы для воздухопроводов большего размера изготавливают из угловой стали.

Для соединения звеньев стальных воздухопроводов диаметром 100—160 мм выпускают фланцы из тонколистовой стали толщиной 3 мм с бортиками. Для удобства монтажа отверстия под болты делают овальными размерами по осям от 7 X 10 до 12,5 X 18 мм.

Фланцы круглого сечения из угловой и полосовой сталей изгибают на приводном фланцегибочном механизме СТД-42. Фланцы прямоугольного сечения изготавливают на механизме СТД-45 или посредством сварки.

Фланцы для соединения звеньев воздухопроводов показаны на рис. 150 (а – полосовой для фальцевых воздухопроводов диаметром 100- 375 мм, б- из тонколистовой стали с бортиками, в- из угловой стали для фальцевых и сварных воздухопроводов), а основные размеры фланцев приведены в табл. 27.

Фланцы прямоугольного сечения из угловой стали размером 86 X 36 X 4 и 40 X 40 x 4 мм изготавливают из четырех частей на сварке.

Механизм СТД-42 (рис. 151), предназначенный для гибки круглых фланцев из полосового и углового проката, состоит из тумбы 1, к которой крепится корпус 2 с плитой 3. На плите установлен кронштейн 6 блока роликов, опора 5 шаблона, перемещающегося в направляющих с помощью винта 4 с рукояткой, подвижный гибочный ролик 8 в поворотном рычаге 9, который регулируется винтом 10, и неподвижные ролики 11. Механизм снабжен отжимом 12, позволяющим гнуть спиральную заготовку для фланцев. От электродвигателя мощностью 3 кВт через систему передач приводится в действие гибочный ролик 8. Система управления механизмом кнопочная 7.

ВОЗДУХОВОДЫ ИЗ ПЛЕНОЧНЫХ ПЛАСТМАССОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для изготовления воздуховодов вентиляционных систем промышленных зданий, животноводческих комплексов, птицефабрик, теплиц, широко применяют полиэтиленовую пленку. Использование полиэтилена для изготовления напорных воздуховодов в помещениях с коррозионными средами снижает себестоимость вентиляционных систем и сокращает сроки монтажных работ.

Воздуховоды из полиэтиленовой пленки обладают следующими преимуществами по сравнению с металлическими: благодаря гладкой поверхности стенок воздуховодов скорость движения воздуха может достигать 30 м/с (в металлических воздуховодах аналогичных вентиляционных систем допускаемая скорость движения воздуха 12 м/с), что позволяет значительно сократить сечения воздуховодов, масса полиэтиленовых воздуховодов во много раз меньше массы стальных воздуховодов; стоимость полиэтилена значительно ниже стоимости стали. Техничко-экономические показатели стальных и полиэтиленовых воздуховодов приведены в табл. 32.

Для изготовления воздуховодов используют нестабилизированную или стабилизированную пленку. Такую пленку выпускают в виде полотна или рукава диаметром 150, 300 и 400 мм. Воздуховоды больших диаметров получают путем сварки полотна пленки по длине. При этом прочность сварного шва должна быть не меньше прочности пленки.

Таблица 32. Техничко-экономические показатели стальных и полиэтиленовых воздуховодов

Показатели	Воздуховоды	
	стальные	полиэтиленовые
Диаметр, мм	500	500
Масса 1 м воздуховода, кг	12,7	0,145
Стоимость 1 м воздуховода, руб.	4,55	0,32
Норма времени на изготовление воздуховода, чел-ч/м.	0,37	0,04
Норма времени на монтаж воздуховода, чел-ч/м.	0,57	0,08
Срок службы, г	5 - 10	5 - 7

Для сварки полиэтиленовую пленку 1 (рис. 170) заданного размера складывают вдвое по длине, зажимают между двумя дюралевыми уголками 2, после чего лишнюю пленку обрезают. Оставшиеся кромки пленки шириной 3—4 мм сваривают струей воздуха, нагретого до температуры 270—300° С. Кромки пленки прогревают до полного их расплавления. Вместо горячего воздуха можно использовать простейший электрический подогреватель мощностью 1,8—2 кВт, в котором температура нихромовой спирали достигает 800—900° С. Расстояние от спирали до свариваемой пленки должно быть 9—10 мм.

В том случае, если приточные полиэтиленовые воздуховоды служат для равномерной подачи в помещение, по всей длине воздуховода делают отверстия, через которые приточный воздух подается в помещение. Диаметр отверстия не должен превышать 40 мм, так как при большем диаметре нарушается форма сечения воздуховода. Отверстия по всей длине воздуховода пробивают на одинаковом расстоянии, которое должно быть не менее 250 мм. При меньших расстояниях между отверстиями снижается прочность воздуховода.

Полиэтиленовые воздуховоды подвешивают на монтажных кольцах (рис. 171, а), которые изготавливают из круглой проволоки диаметром 4—5 мм. На проволоку надевают полихлорвиниловую трубку. Диаметр колец должен быть на 10% больше диаметра воздуховода. Кольца крепят к несущему канату 3 либо с помощью скрутки (рис. 171, б), либо посредством пластины 1 с вырезом (рис. 171, в). Расстояние между крепежными кольцами не должно превышать 2 м. Несущий канат натягивают вдоль оси воздуховода и крепят к несущим конструкциям здания через каждые 20—25 м. Чтобы исключить возможность появления электрических зарядов на пленке воздуховода, несущий канат заземляют не менее чем в двух местах. Протаскивают воздуховод через кольца с помощью монтажных роликов, которые подвешивают к несущему канату через каждые 15—20 м.

Перед началом монтажа воздуховод, намотанный на втулку, устанавливают на козлах в конце несущего каната. Конец воздуховода привязывают к предварительно протянутой через кольца веревке или канату. Сматываемый с рулона воздуховод перед протягиванием через кольца складывают вдоль вдвое или втрое. После того как воздуховод протянут через кольца, монтажные ролики снимают.

Торец воздуховода изготавливают из оцинкованной стали. Чтобы исключить продольные перемещения, воздуховод при его наполнении воздухом натягивают до тех пор, пока исчезнут провесы пленки между монтажными кольцами. Конечный элемент должен иметь отверстия для смягчения ударов, возникающих при наполнении воздуховодов воздухом. Диаметр отверстий равен 0,1—0,2 диаметра воздуховода.

К металлическим частям воздуховода полиэтиленовый рукав крепится с помощью банджа из мягкой вязальной проволоки и хлопчатобумажной изоляционной ленты или с помощью ленточного хомута.