



Исх. № 129959 - 14.12.2025/

Информационная статья от: 23.10.2024

Монтаж вентиляционных систем из плит LOGICPIR VENT

Обобщенный многолетний опыт ведущих европейских предприятий в области создания систем воздухораспределения показал, что воздуховоды из плит PIR, в т.ч. плиты теплоизоляционные LOGICPIR VENT, являются слиянием надежности и функциональности для максимальной индустриализации строительства. Сборка воздуховодов, осуществляемая на основе типовых операций, упрощает работу монтажника, при этом обеспечивая отличные результаты по техническим, конструкционным и экономическим показателям.

Есть три аспекта, которые влияют на производительность системы воздухораспределения:

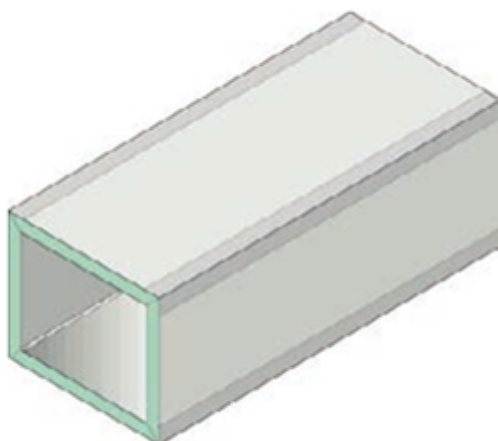
- качество используемого материала;
- качество проектирования;
- качество сборки и монтажа.

LOGICPIR VENT отвечает всем трем аспектам.

Принципы работы с плитами PIR, описанные в данном разделе, призваны облегчить процесс сборки и монтажа систем воздуховодов. Проиллюстрированы не только сборка и конструирование прямых воздуховодов и фасонных элементов воздуховодов, но и применение аксессуаров. Подробно изложены процессы измерительных и режущих операций, а также этапы сборки с целью установления четких критериев, необходимых для получения требуемых характеристик изделия.

Типовые элементы

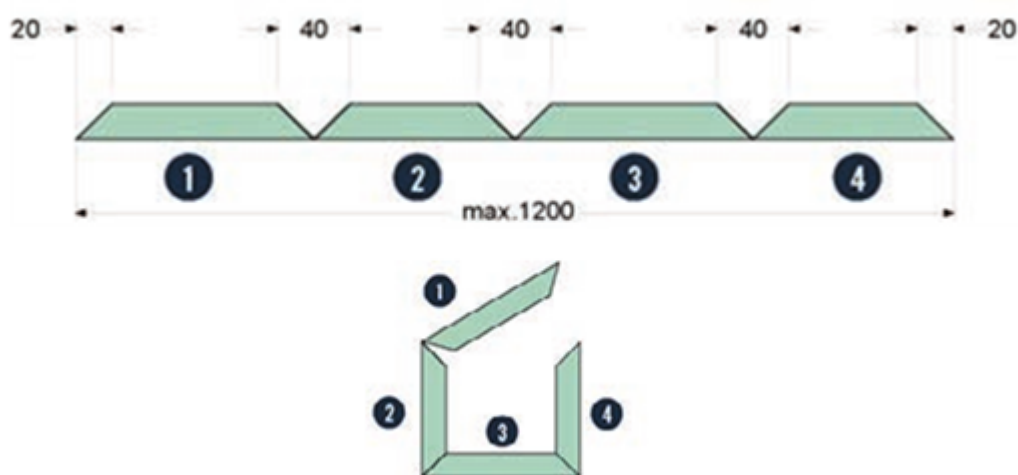
Прямые участки



Ширина и высота менее 1160 мм

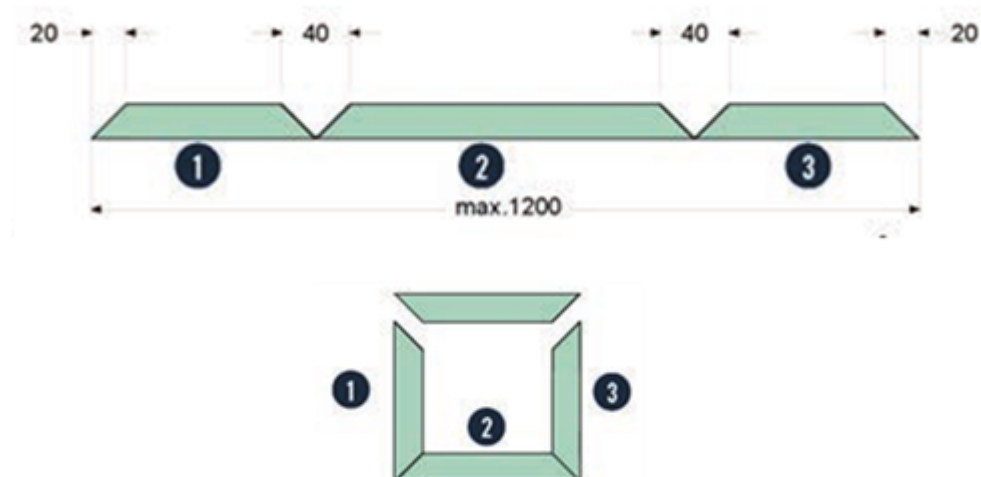
Сумма 4х сторон меньше или равна 1040мм

Если сумма сторон менее 1040 мм, воздуховод может быть собран из одной панели.



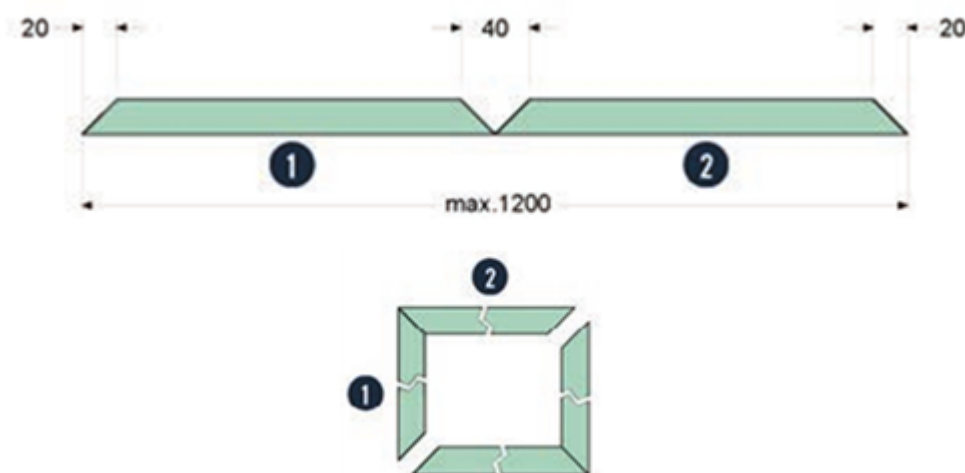
Сумма 3-х сторон меньше или равна 1080мм.

Когда нет возможности построить воздуховод из одной панели и сумма трех сторон не более 1080 мм, воздуховоды могут быть изготовлены из элемента "U" и закрывающего элемента.



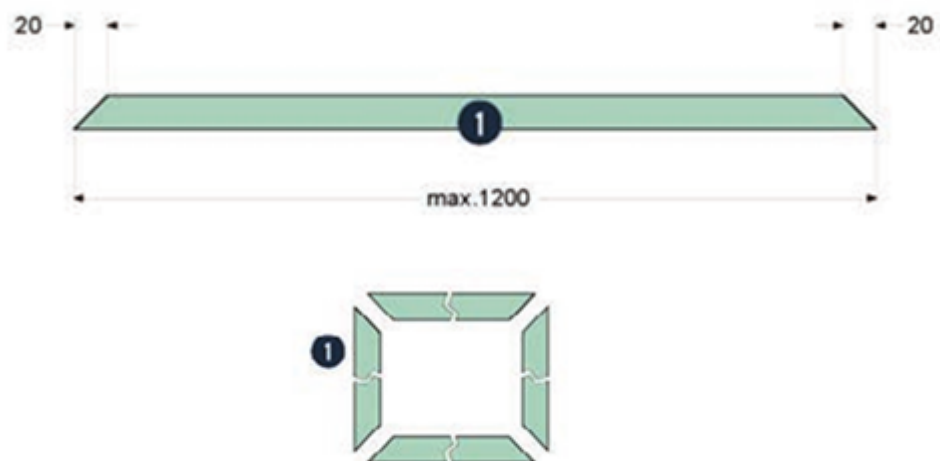
Сумма 2-х сторон меньше или равна 1120мм.

Когда невозможно применить вышеуказанные системы и сумма двух сторон меньше, чем 1120 мм, воздуховод может быть собран из двух элементов "L".



Одна сторона меньше или равна 1160мм.

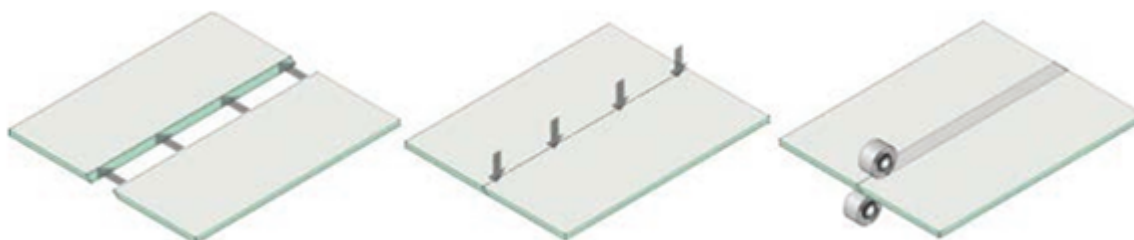
Когда предыдущие методы не применимы, и каждая из четырех сторон имеет ширину меньше, чем 1160 мм, воздуховод можно собрать из отдельных полос.



Ширина и высота более 1160 мм

Сборка из полос

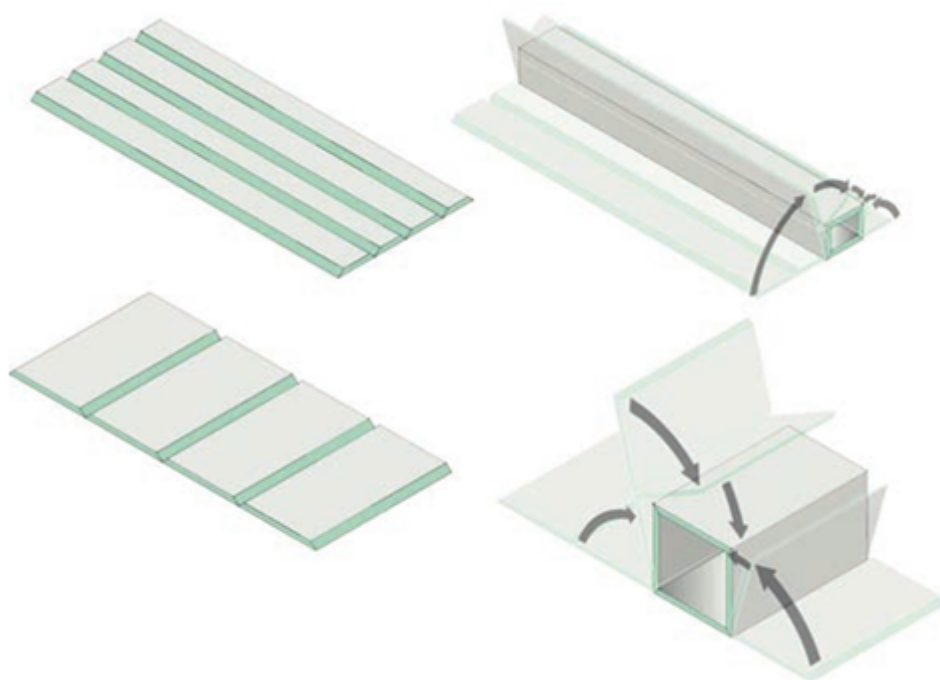
Если две стороны воздуховода имеют размер более 1160 мм каждая, панель должна быть сокращена по ширине и различные листы должны быть соединены непосредственно после резки, для достижения требуемой длины. Другие две стороны, могут быть получены из панелей путем разрезания их длине. Действительно, можно присоединить панели - или их части - друг к другу таким образом, чтобы получить одну поверхность.



Важно! Избегайте присоединения полос шириной менее 100 мм.

Варианты сборки вентканалов шириной и высотой более 1160 мм.

Сборка воздуховодов, в которых все стороны более 1160 мм может осуществляться одним из способов, описанных ниже. В этом случае, панели должны быть обрезаны по ширине. Воздуховоды, собранные таким образом, будет иметь максимальную длину 1200 мм.



Важно! После сборки узлов одним из представленных в этой инструкции способов, необходимо зафиксировать узел до момента полимеризации клея, после чего приступают к герметизации стыков и швов.

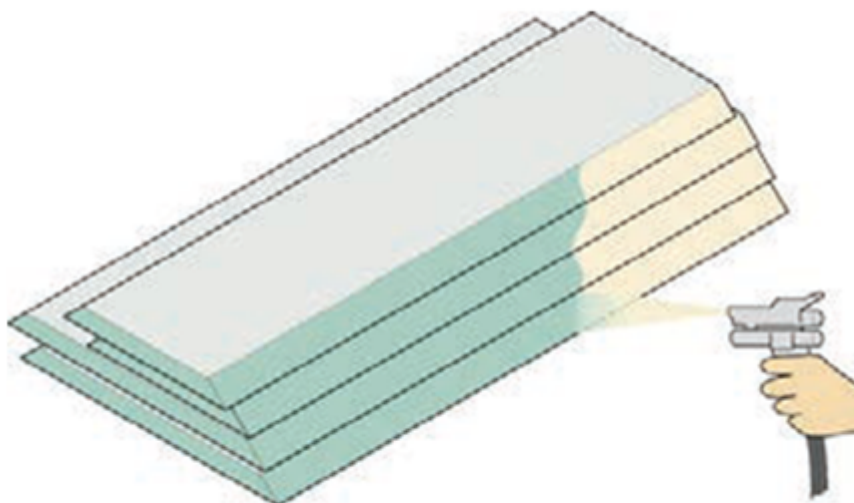
Этап 1. Резка полос

Отрежьте полосы по размеру



Этап 2. Нанесение клея

Совместите полосы и нанесите клей на торцы



Этап 3. Разметка для алюминиевого скотча

Переверните полосы и с помощью специального инструмента нанесите разметку для алюминиевого скотча.



Этап 4. Оклейка алюминиевым скотчем

Склейте полосы алюминиевым скотчем.



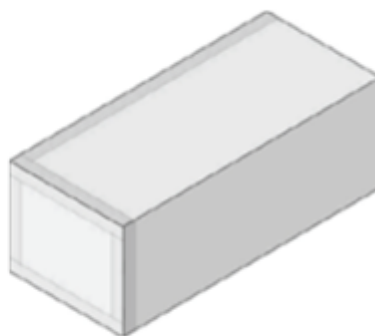
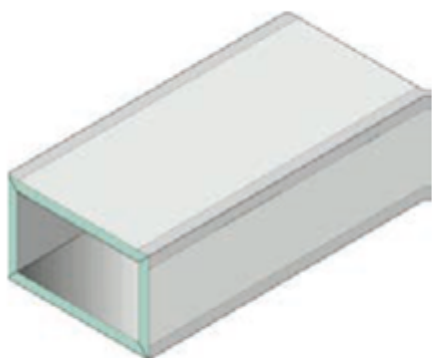
Этап 5. Сборка воздуховода

Сложите воздуховод как показано на рисунке.

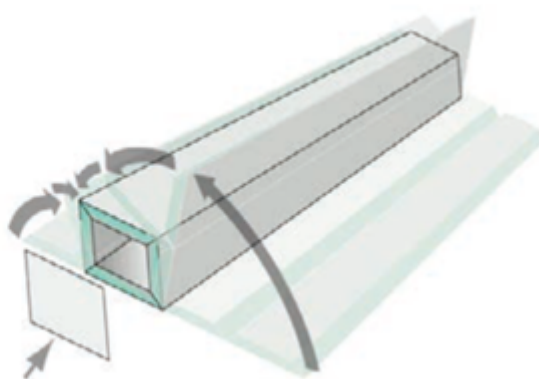


Этап 6. Конечный результат.

Заглушка

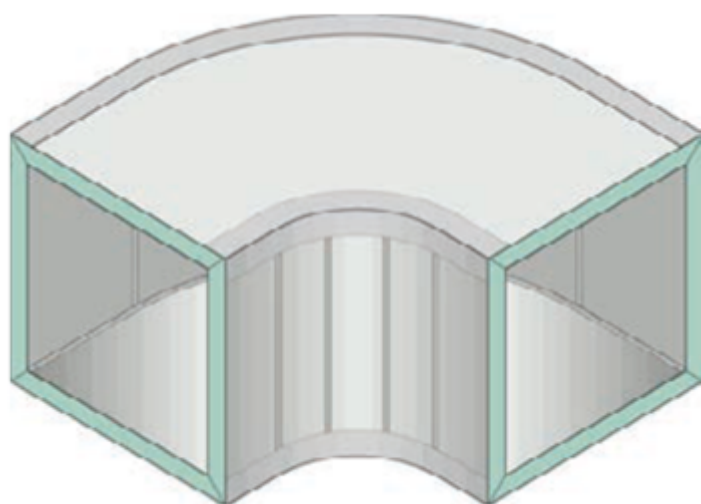


Компоненты и сборка



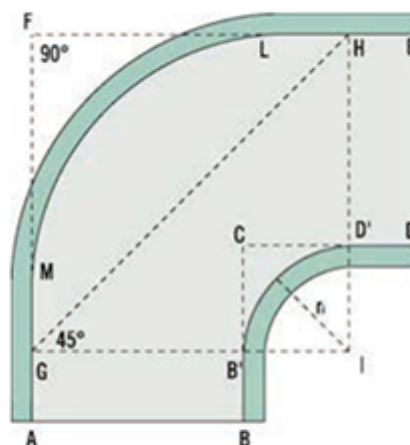
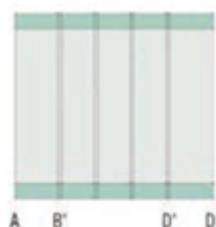
Фасонные элементы

Скругленный отвод



Разметка

1. Начертите отрезок А-В.
2. Начертите отрезок В-В'. Для последующей установки фланца она не должна быть короче 50 мм. Эта линия равна параллельной линии АГ.
3. Отрезки В'-С и С-Д' равны внутреннему радиусу и определяются в соответствии с таблицей, представленной ниже.
4. Начертите отрезок Д'-Д.
5. Начертите отрезок Д-Е равную линии А-В.
6. Начертите отрезок Е-Н равную В-В'.
7. Продолжение отрезков Д'-Н и Г-В' позволяет построить точку их пересечения I.
8. Поместите кончик циркуля в точку I, другой кончик поместите в точку Г, затем постройте дугу ГН.
9. Внутренняя дуга В'-Д' может быть построена с использованием шаблона, если радиус равен 150 мм или с помощью циркуля.

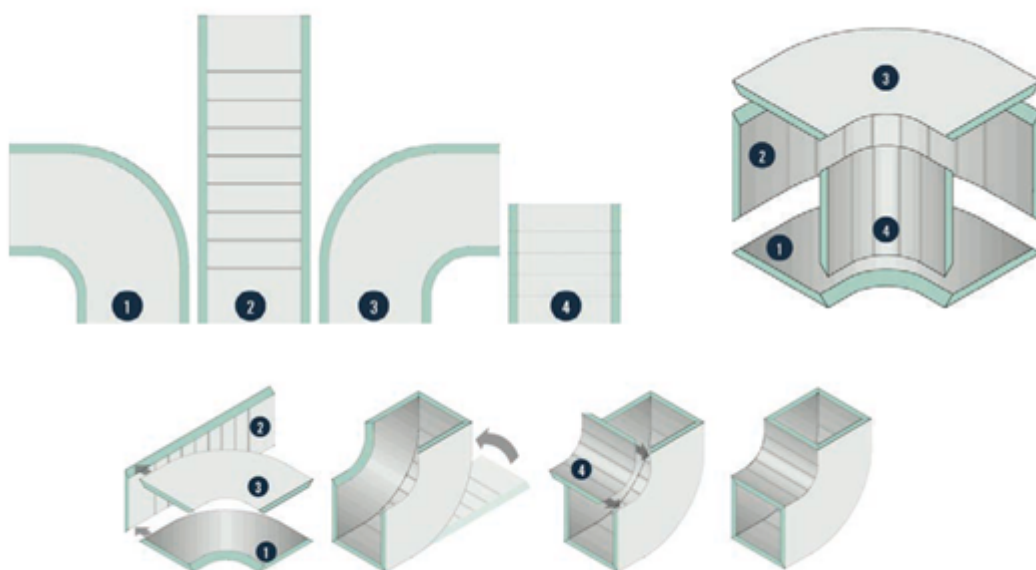


Минимальный радиус в зависимости от высоты	
Внутренний радиус(мм)	Высота(мм)
150	<500
200	500/1000
250	>1000

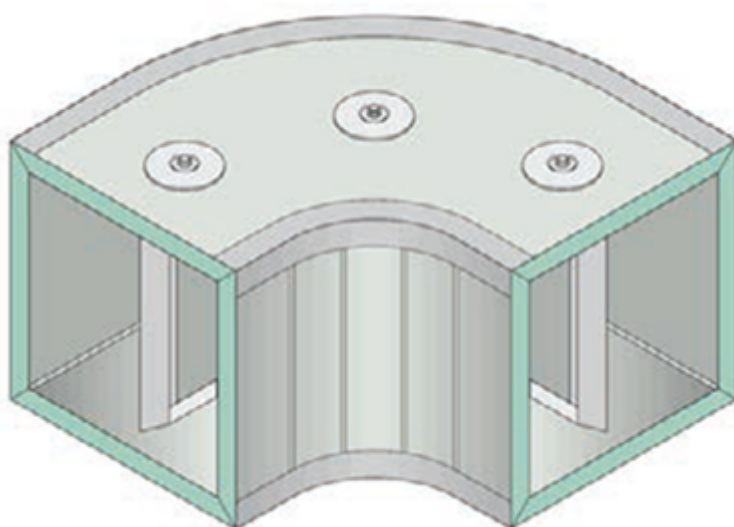
Расстояние между бороздами в зависимости от радиуса сгиба	
Радиус сгиба (мм)	Расстояние(мм)
150-300	25
301-500	35
501-800	50
> 800	80

Компоненты

Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом.



Скругленный отвод со сплиттерами



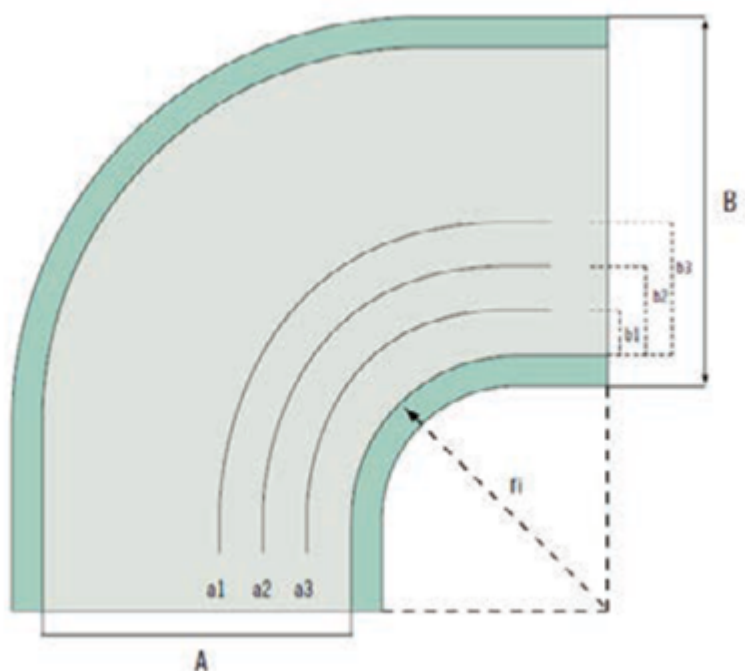
Разметка

Количество сплиттеров в отводе зависит от среднего радиуса и размера узла. Сплиттеры могут быть изготовлены из панели LOGICPIR VENT или из листового металла.

При устройстве сплиттера из панелей LOGICPIR последним придается аэродинамический профиль, путем срезания кромок. После чего кромки покрываются алюминиевым скотчем.

Использование сплиттеров не рекомендуется к отводам менее 450 или к каналам малого размера.

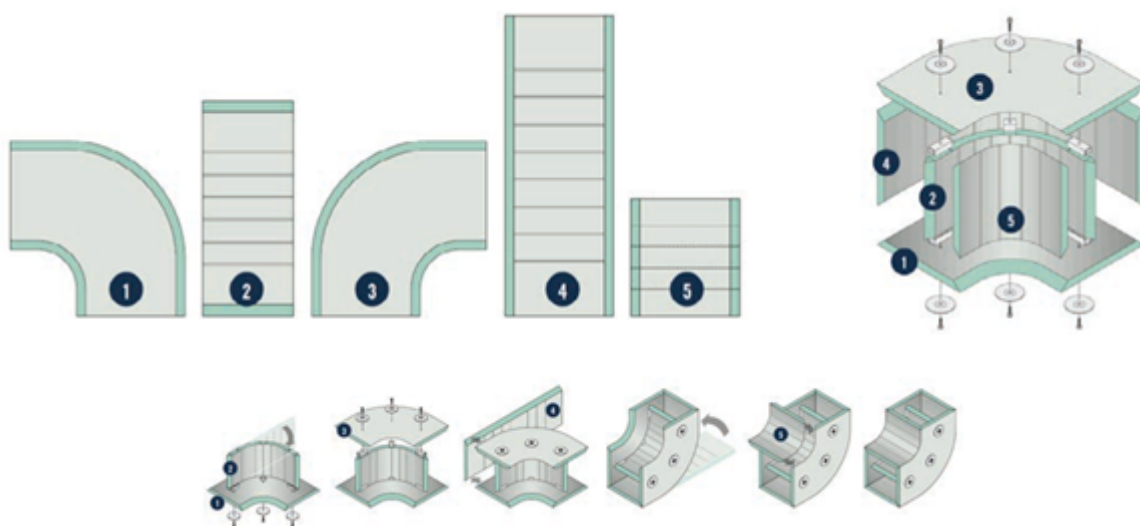
Порядок разметки узла схож с разметкой предыдущего узла.



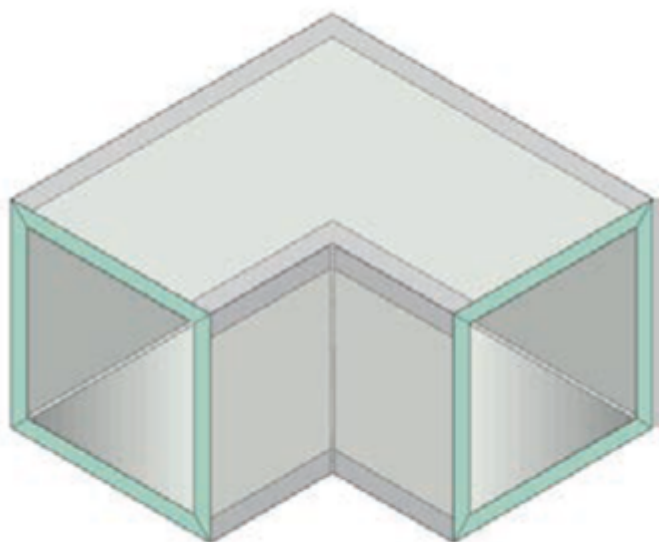
Расположение сплиттеров				
Ширина воздуховода А (мм)	Количество сплиттеров	Расстояние между сплиттерами		
		а 1	а 2	а 3
400-800	1	A/3		
>800-1600	2	A/4	A/2	
>1600-2000	3	A/8	A/3	A/2

Если $A=B$, тогда $b1=a1$; $b2=a2$; $b3=a3$

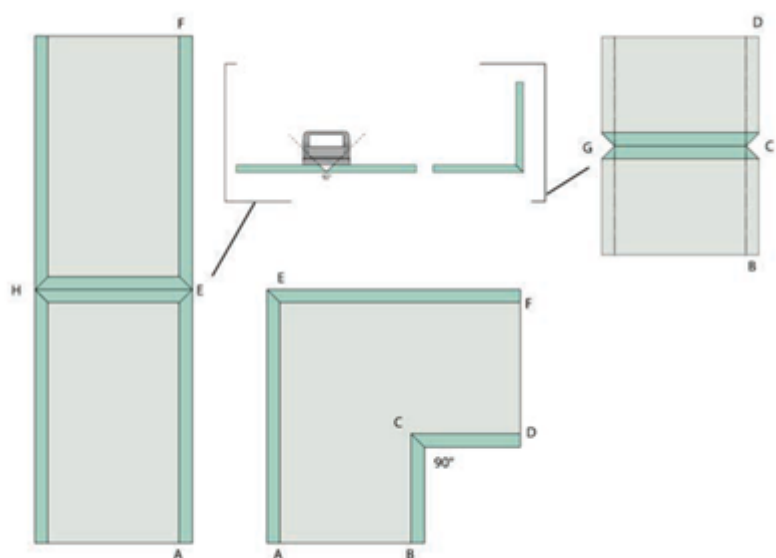
Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом.



Прямой отвод



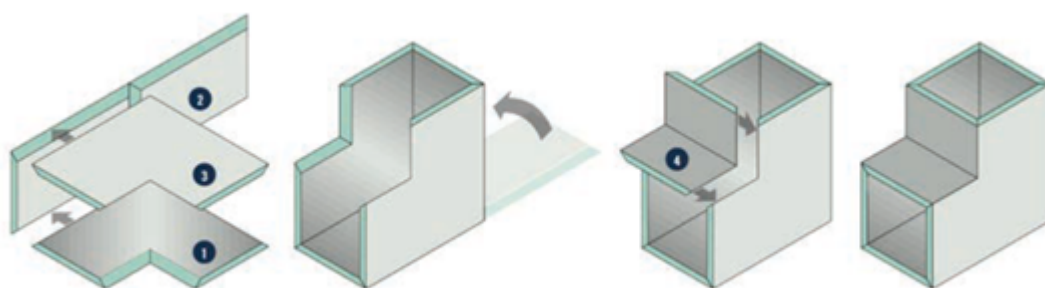
Разметка



Компоненты

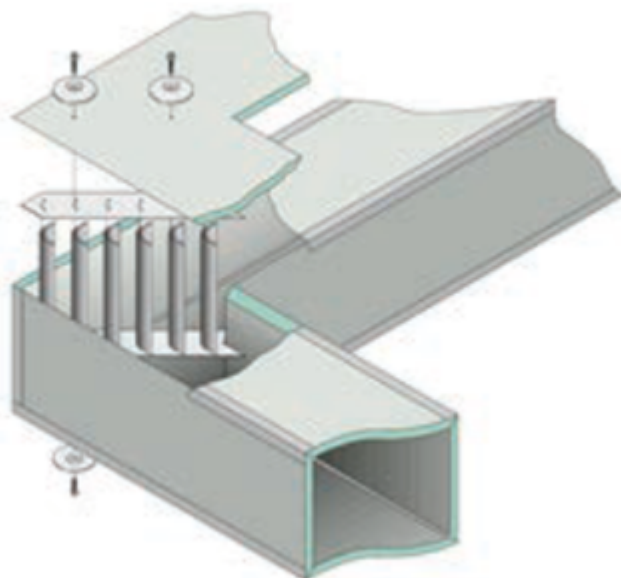


Порядок сборки

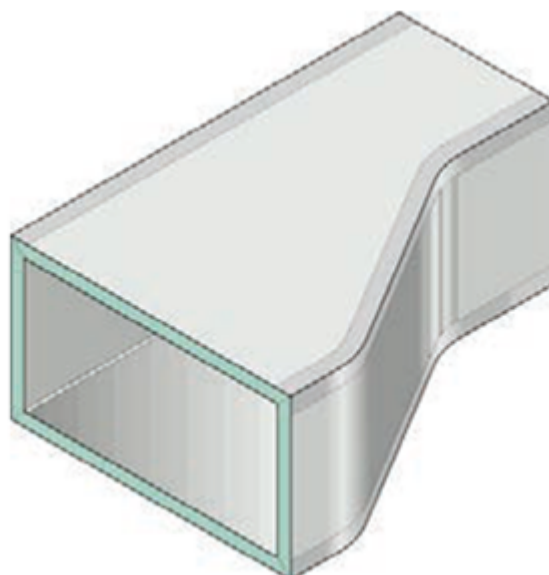


Установка сплиттеров

Прямые отводы, которые применяют в случае невозможности устройства скругленных, требуют установки скругленных сплиттеров.

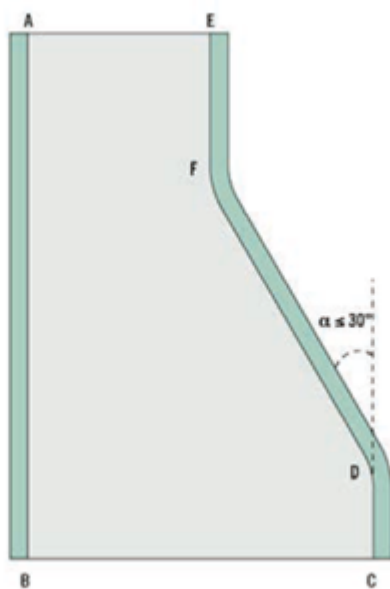


Переход 30°



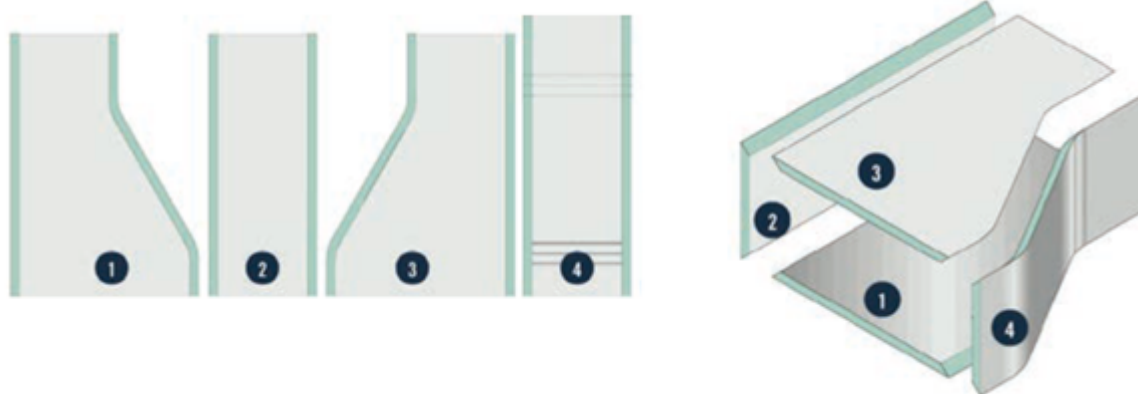
Разметка

1. Начертите отрезки A-B, B-C, C-D, A-E и E-F.
2. Отрезки C-D и E-F должны иметь минимальную длину 50 мм для последующей установки фланца.
3. Начертите отрезки F-D. Угол наклона не должен быть более 30° .

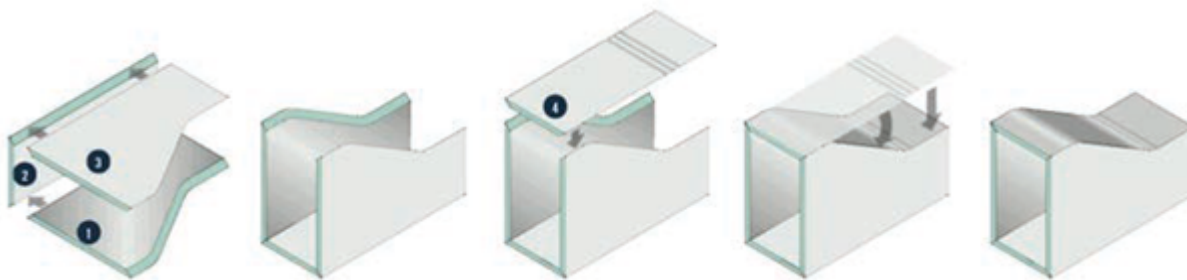


Компоненты

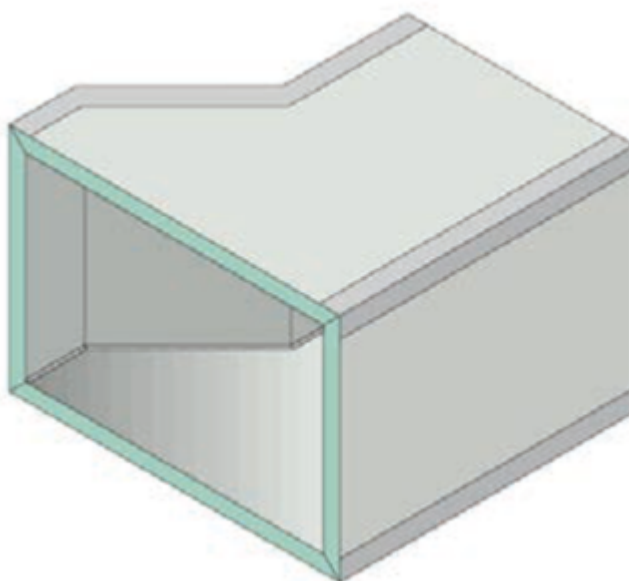
Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом



Порядок сборки

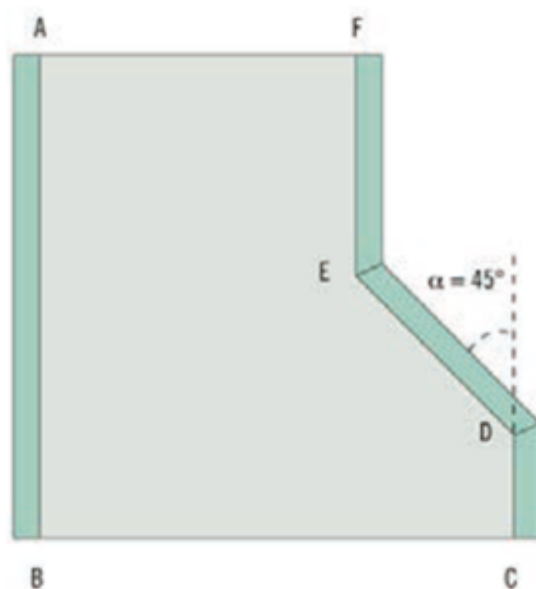


Переход 45°



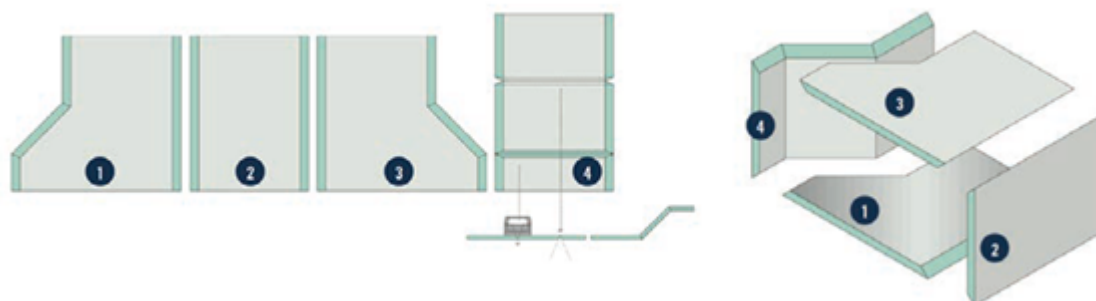
Разметка

1. Начертите отрезки A-B, A-F и B-C.
2. Отрезок B-C имеет длину, равную A-F плюс 1/4 от A-F.
3. Начертите D-C минимальной длиной 50 мм для последующей установки фланца.
4. Начертите отрезки F-E и E-D.
5. Сегмента E-D должен быть нарисован под углом 45 °.

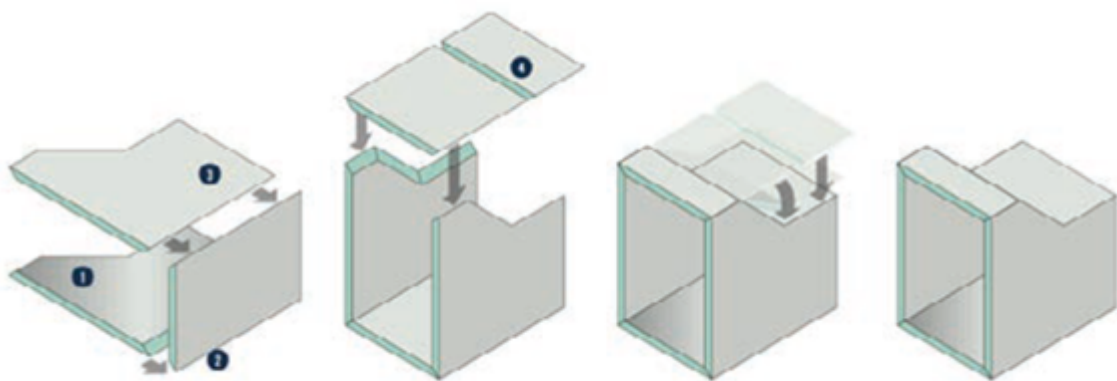


Компоненты

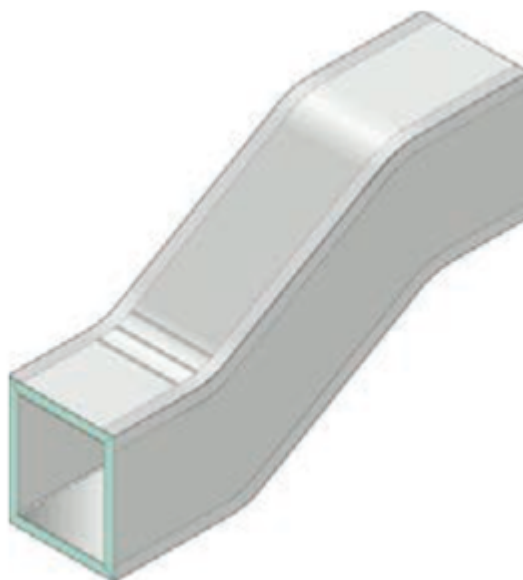
Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом.



Порядок сборки



Утка



Разметка



1. Начиная с точки A и зная величину S, используя угольник, начертите отрезок A-B под углом 30° .
2. Начертите отрезки B-C и C-D.
3. Отрезок B-C должен иметь минимальную длину 50 мм для последующей установки фланца.
4. С помощью угольника начертите отрезок B'-B'' в 30° , равный по длине C-D.
5. Проведите линию F'-E' под углом откоса 30° .
6. Из точки D проведите горизонтальную линию до пересечения с линией E'-F'. Это позволит найти точку пересечения E.
7. Нарисуйте отрезок A-L, которая должна быть такой же длины, как E-D.
8. Нарисуйте отрезки L-G и G-F.

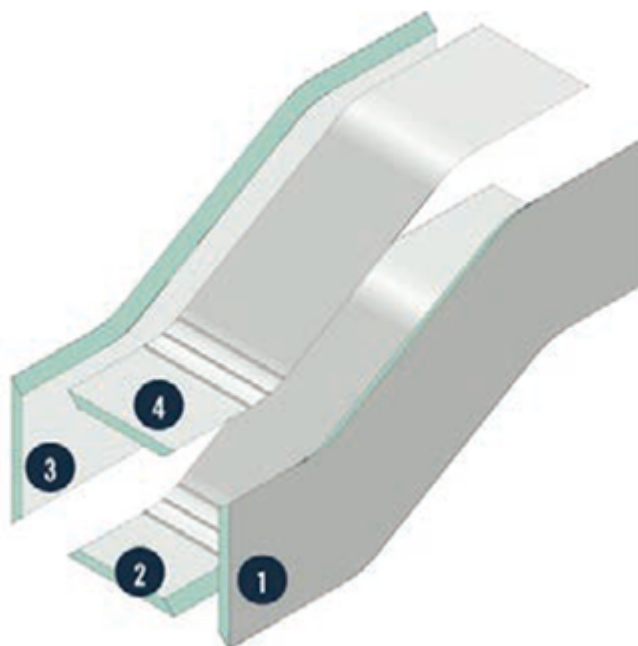
Компоненты



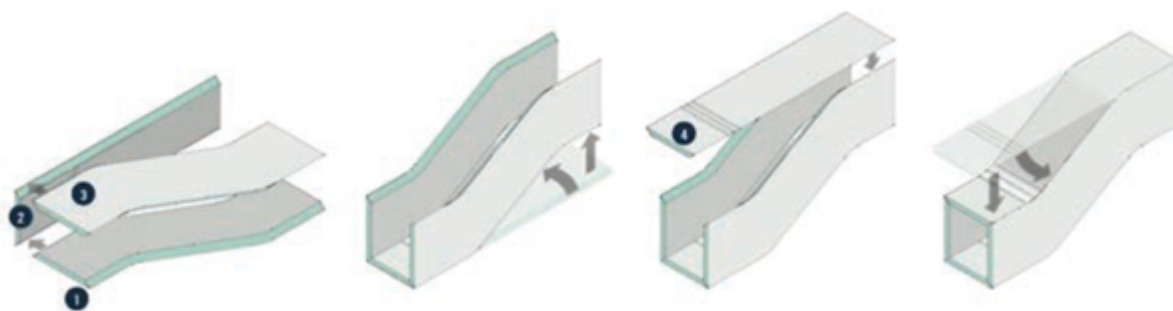
Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами

или ручным прессом.

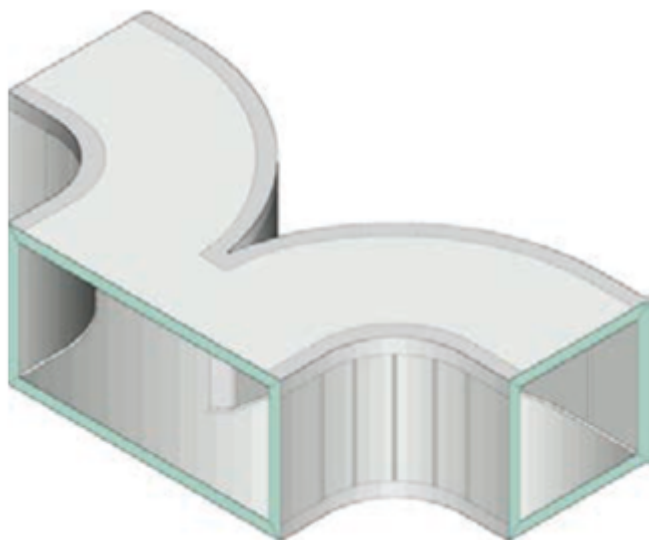
Сборка



Порядок сборки

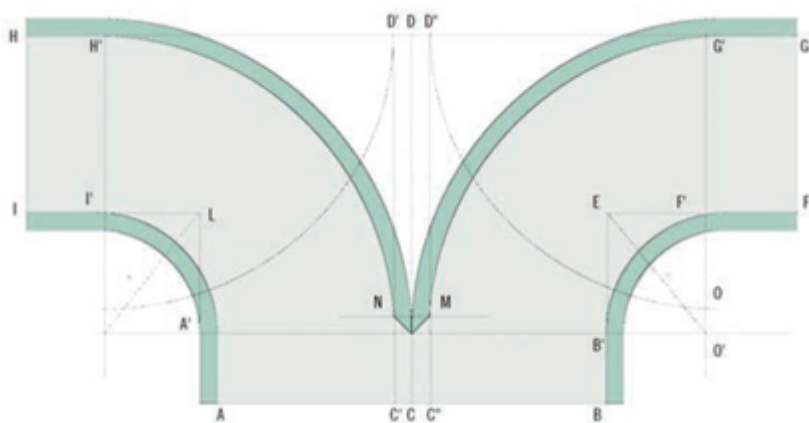


Симметричное разветвление



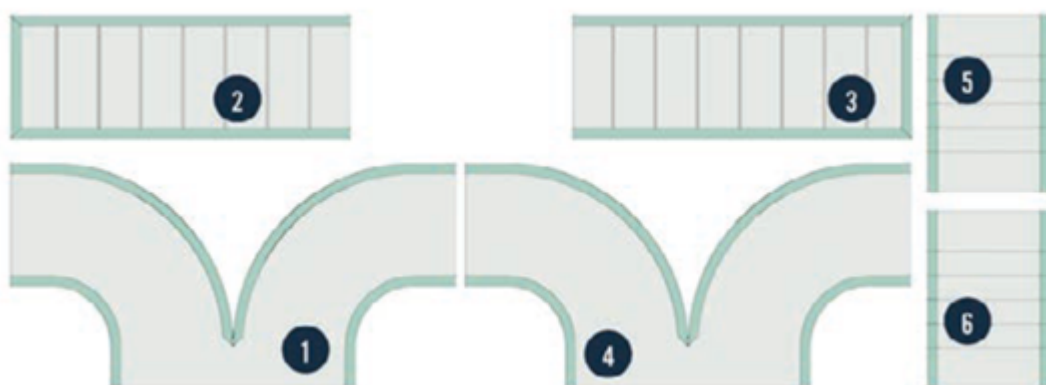
Разметка

1. Начертите отрезки А-В, В-Е, Е-Ф, Ф-Г, Г-Н, Н-І, І-Л, Л-А. Примечание: В-Е Е-Ф, І-Л, Л-А имеют размеры, равные R_i (см таблицу на стр.12) плюс плечо (минимум 50 мм).
2. Из середины отрезка А-В начертите отрезок С-Д.
3. Нарисуйте отрезки С'-Д' и С''-Д'' на расстоянии 20 мм от С-Д.
4. Внутренние дуги В'-Ф'' и А'-І' могут быть нарисованы с использованием круглого шаблона, если радиус составляет 150 мм, или циркуля.
5. Поместите кончик циркуля в точку Д'', отметьте точки Г' и М; радиус равен сумме внутреннего радиуса В'-Е прибавленного к длине С''-В.
6. Поместите кончик циркуля в точках Г' и М и с таким же радиусом, отметьте точку О.
7. Точка О - центральная точка для внутреннего и внешнего радиусов.
8. Поместите кончик циркуля на О, проведите дугу для достижения точки М и проведите дугу М-Г''.
9. Повторите действия для получения зеркальной части разветвления.

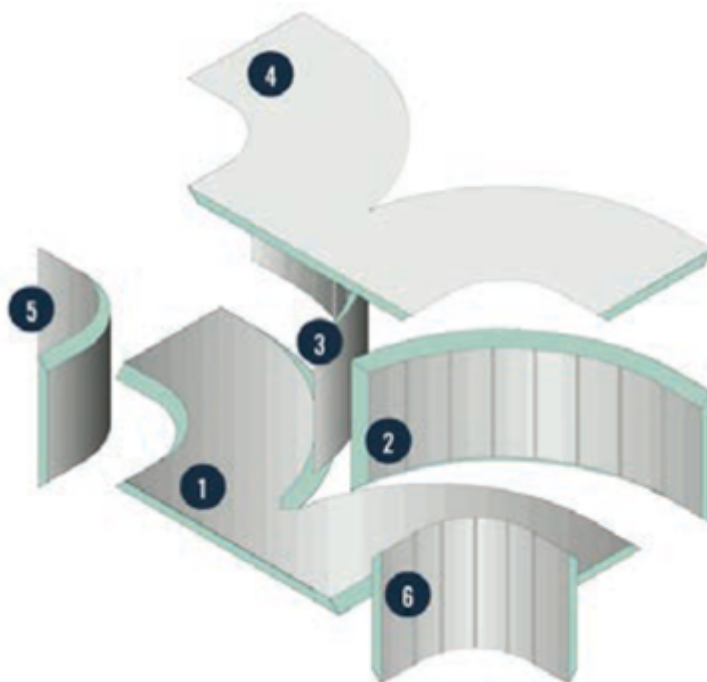


Компоненты

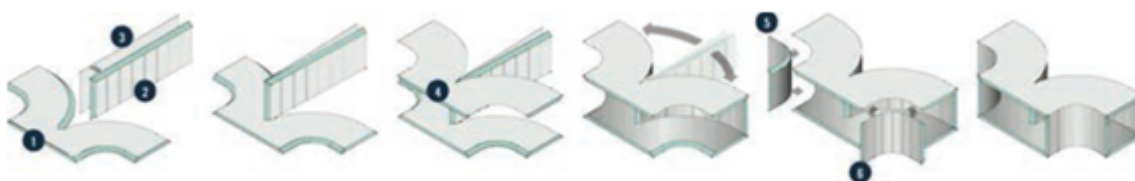
Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом.



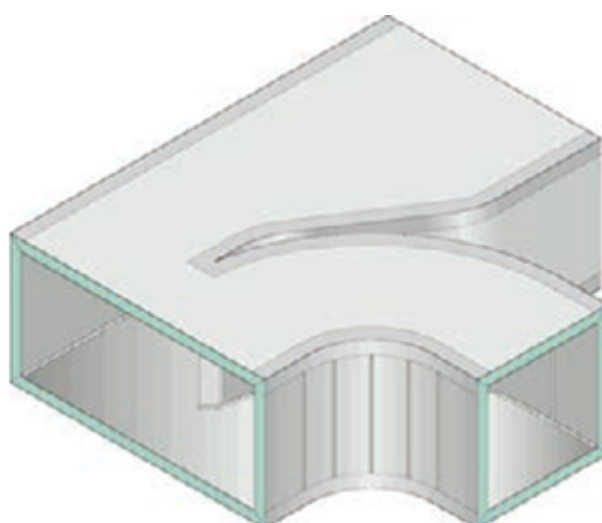
Сборка



Порядок сборки

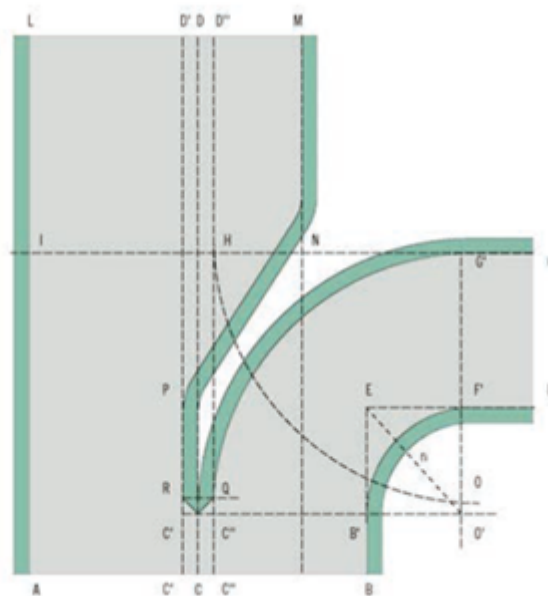


Асимметричное разветвление

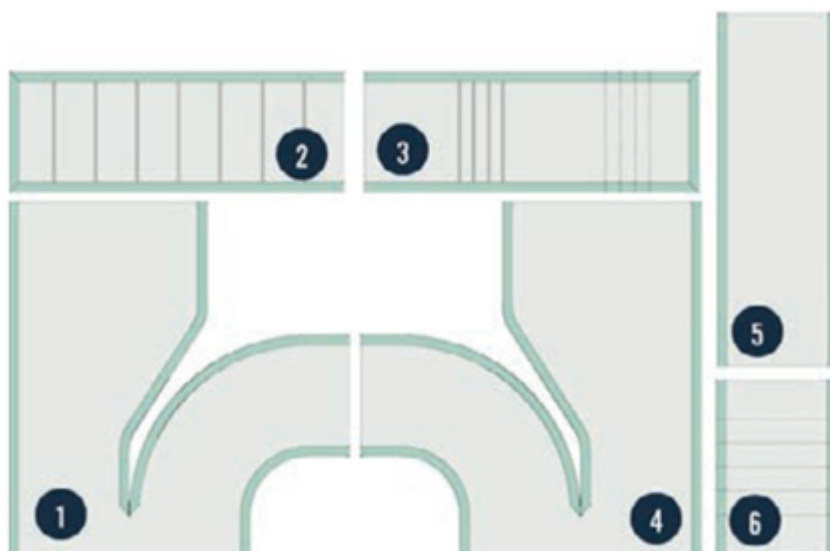


Разметка

1. Начертите отрезки А-В, А-Л, В-Е, Е-Ф, F-G G-I. Длины отрезков В-Е и Е-Ф равны R_i (см таблицу на стр. 12) плюс плечо (минимум 50 мм).
2. От отрезка А-В начертите отрезок С-Д. Расстояния А-С и С-В пропорциональны значения расхода воздуха через соответственные ответвления.
3. Проведите отрезки С-Д' и С"-Д" - слева и справа соответственно - на расстоянии 20 мм от линии С-Д
4. Внутренняя дуга В'-F' может быть проведена с использованием шаблона если радиус 150 мм или циркулем.
5. Поместите кончик циркуля в точку Н, отметьте очки С" и Q; радиус равен сумме внутреннего радиуса В'-Е и С"-В.
6. Поместите кончик циркуля в точки G' и Q и с тем же радиусом отметьте точки G и Q, для определения точки О.
7. Точка О - центральная для внутреннего и внешнего радиуса.
8. Поместите кончик циркуля в О, другой кончик в точку G и проведите дугу Q-G.
9. Начертите отрезки L-M, M-N.
10. Начертите отрезок N-P под углом 30° , используя угольник и обеспечивая расстояние не менее 45 мм между отрезками N-P и дугой Q-C.

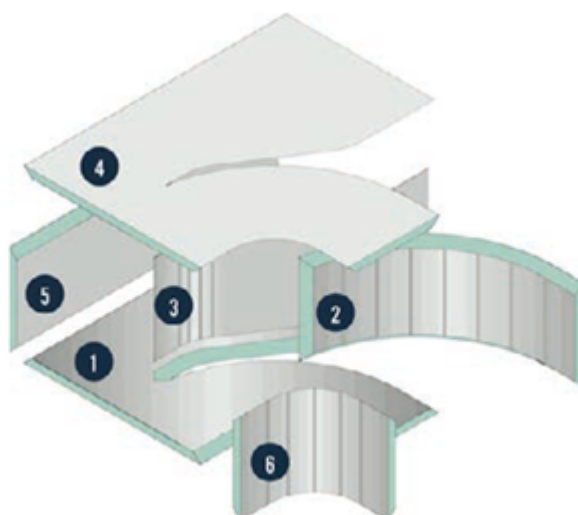


Компоненты

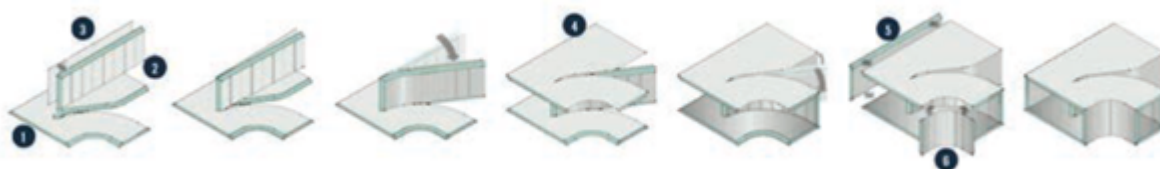


Борозды на элементах для сгибания наносятся электрическими листогибочными машинами или ручным прессом.

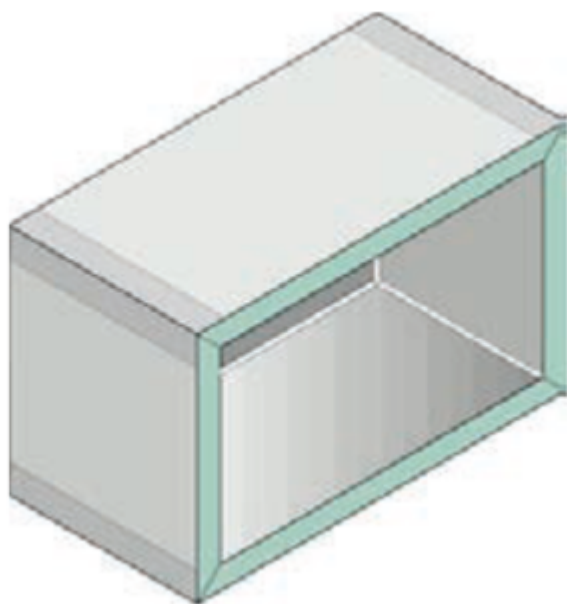
Сборка



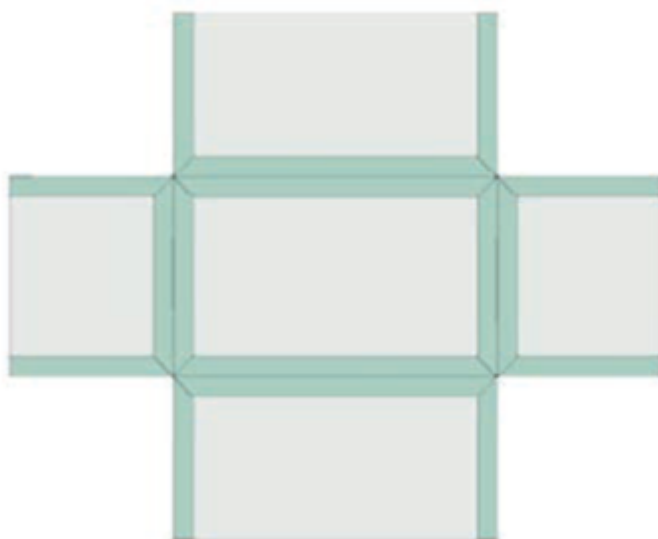
Порядок сборки



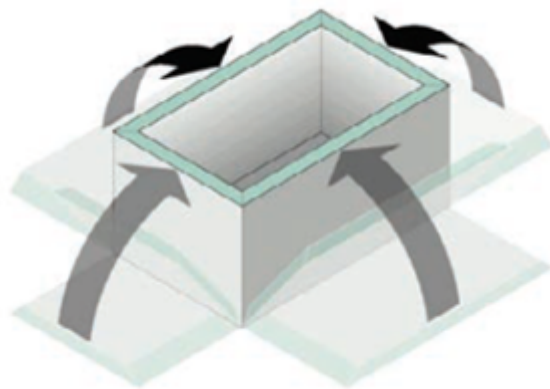
Камера статического давления



Резка

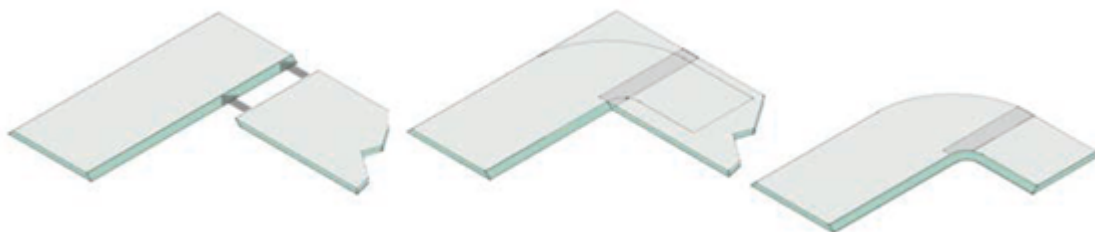


Сборка

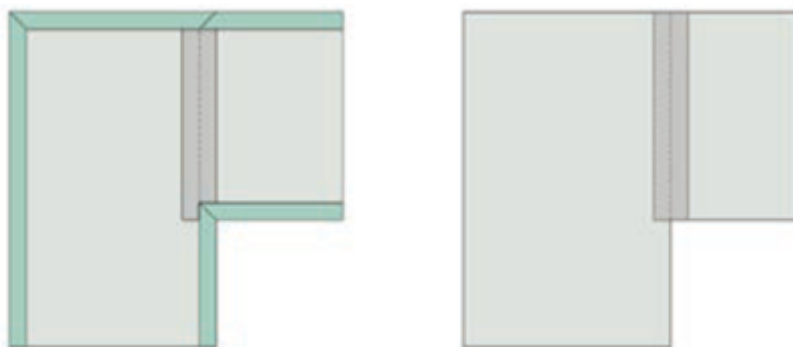


Сборка из отдельных полос

Резка



Прямой отвод

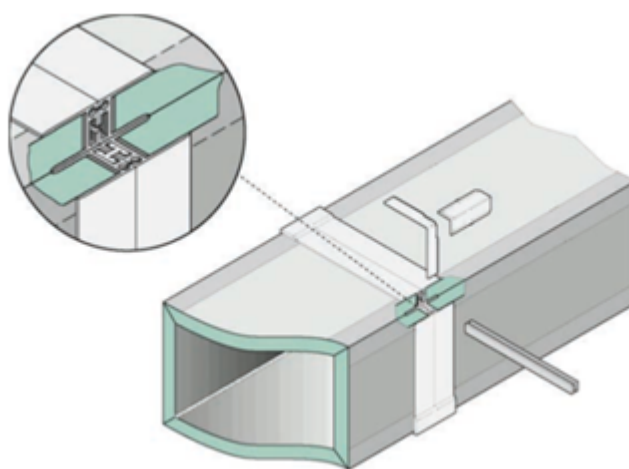


Разветвление



Аксессуары

Скрытый фланец



Обрезка фланцев

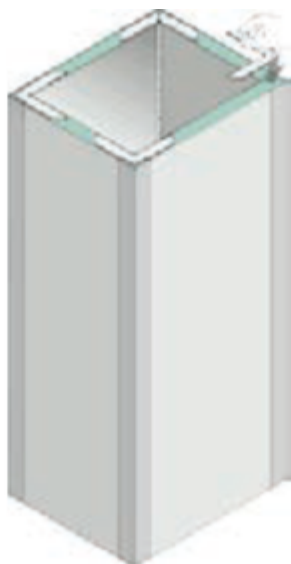
Четыре отрезка скрытого фланца присоединяются к каждому торцу воздуховода (каждый прямой участок требует 8 отрезков). Отрезки должны быть такой же длины что и внутренние размеры сечения воздуховода минус 2-3 мм. Каждое фланцевое соединение также требует 4 ПВХ замка, равных по длине соответствующим отрезкам фланца.

Этапы работы

Этап 1. Установка усилительных уголков

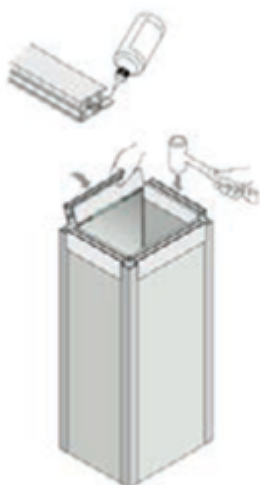
Перед установкой фланца на торцах воздуховода необходимо разместить усилительные уголки.

Уголки закрепляются клеем или саморезами.



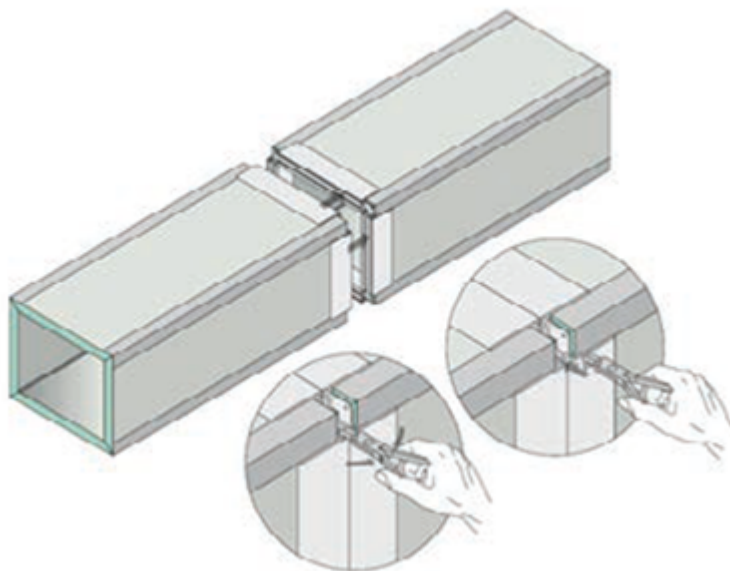
Этап 2. Установка фланца

После нанесения клея, разместите фланцы на торцах воздуховода. Для облегчения установки рекомендуется использовать специальный резиновый молоток.



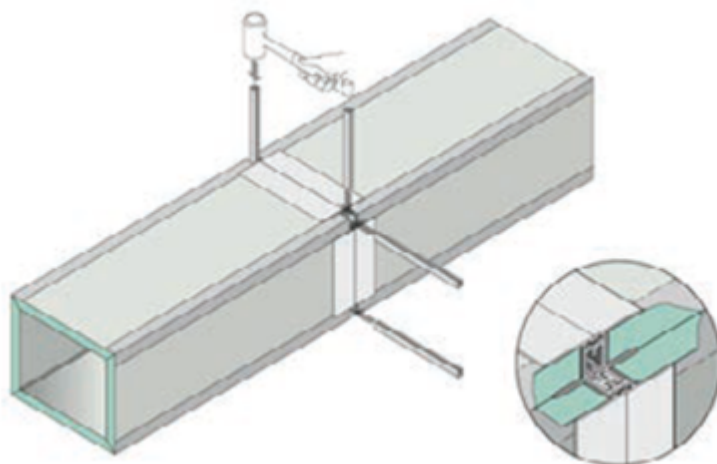
Этап 3. Стыковка воздуховодов

Для соединения сегментов воздуховода между собой необходимо выровнять торцы, на которых установлены фланцы. Для упрощения данной операции можно использовать загнутые клещи.



Этап 4. Установка замков

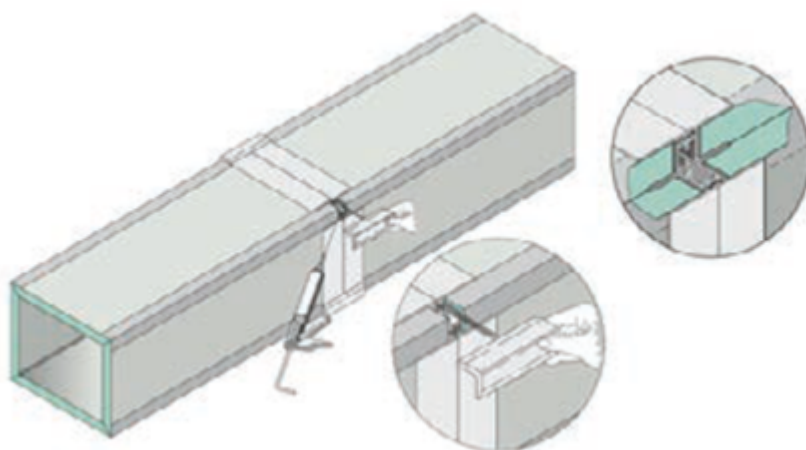
После выравнивания фланцев, необходимо соединить их между собой при помощи ПВХ замка.



Этап 5. Установка заглушек

Для завершения стыковки необходимо нанести герметик на торцы замков и установить

заглушки в специальные отверстия. Заглушка предотвращает смещение в стыках и улучшает эстетический вид готового воздуховода.

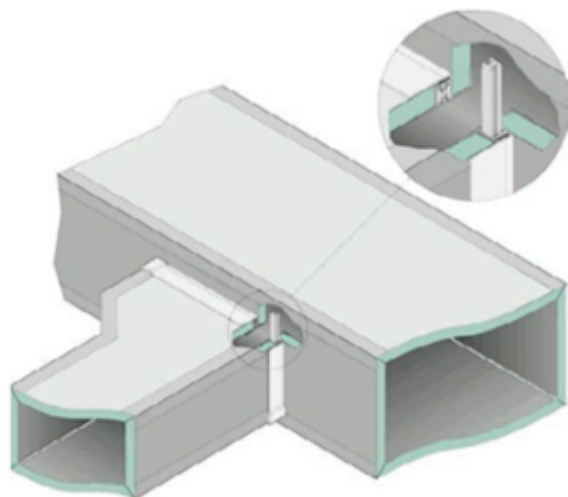


Обрезка фланцев

Четыре отрезка скрытого фланца присоединяются к каждому торцу воздуховода (каждый прямой участок требует 8 отрезков). Отрезки должны быть такой же длины что и внутренние размеры сечения воздуховода минус 2-3 мм. Каждое фланцевое соединение также требует 4 ПВХ замка, равных по длине соответствующим отрезкам фланца.

Фланец для ответвлений

Обрезка фланцев



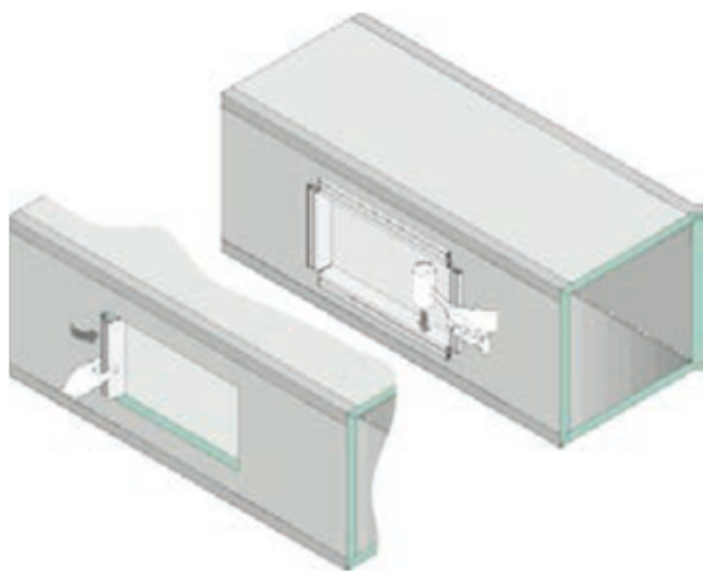
Угловые фланцы позволяют присоединить ответвление к основному воздуховоду. Необходимо отрезать четыре отрезка углового фланца для основного воздуховода и четыре отрезка скрытого фланца для присоединяемого. Отрезки должны быть такой же длины что и внутренние размеры сечения воздуховода минус 2-3 мм. Каждое фланцевое соединение также требует 4 ПВХ замка, равных по длине соответствующим отрезкам фланца.

Этапы работы

Этап 1. Установка фланца

После нанесения клея, разместите угловые фланцы на торцах основного воздуховода, скрытые фланцы необходимо установить на торцы воздуховода-ответвления.

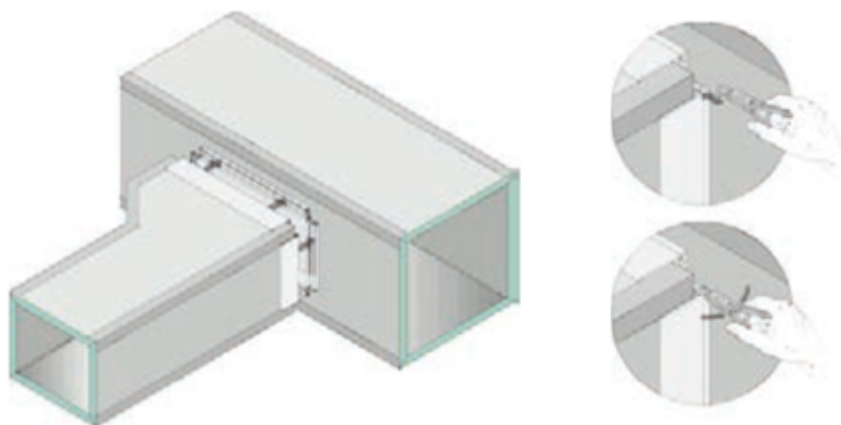
Для облегчения установки желательно использовать специальный резиновый молоток.



Этап 2. Стыковка воздуховодов

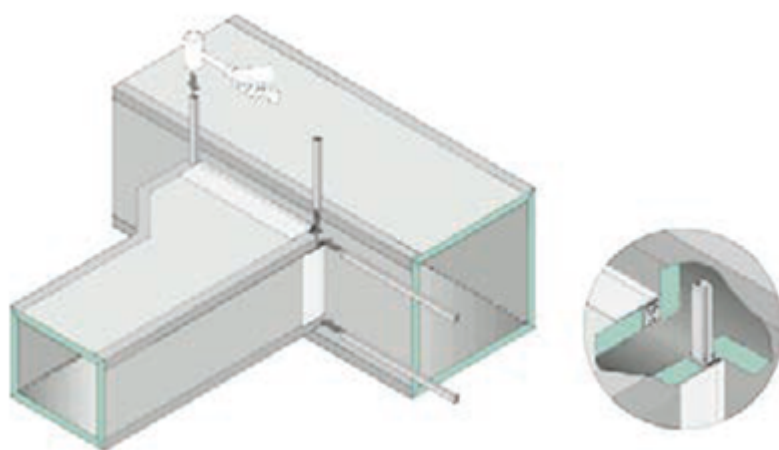
Для соединения сегментов воздуховода между собой необходимо выровнять торцы, на которых установлены фланцы.

Для упрощения данной операции можно использовать загнутые клещи.



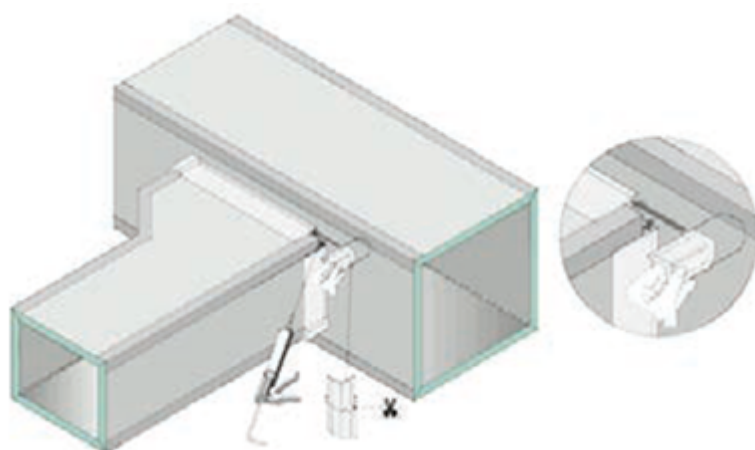
Этап 3. Установка замков

После выравнивания фланцев, необходимо соединить их между собой при помощи ПВХ замка.



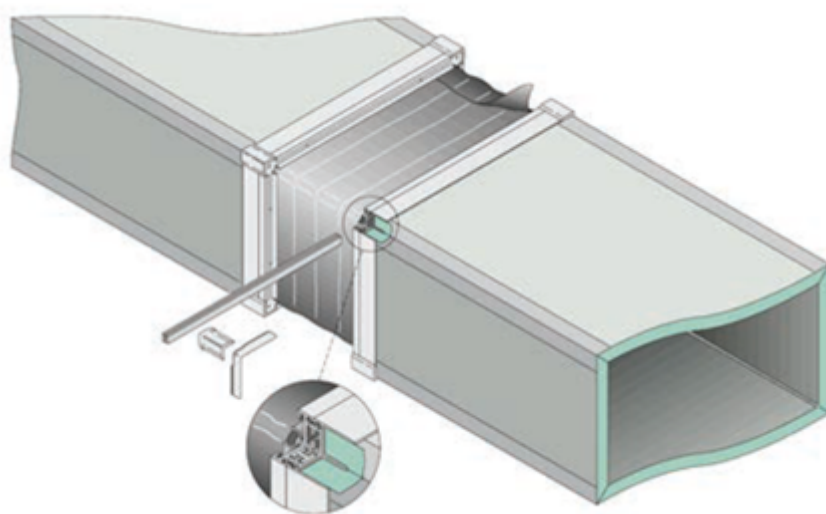
Этап 4. Установка заглушек

Для завершения стыковки необходимо нанести герметик на торцы замков и установить заглушки в специальные отверстия. Заглушка предотвращает смещение в стыках и улучшает эстетический вид готового воздуховода.



Антивибрационное соединение

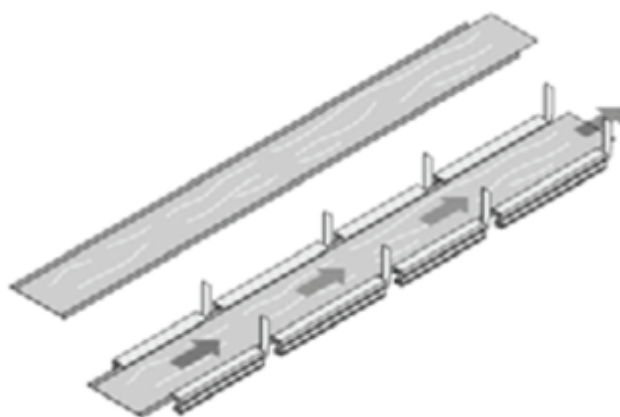
Для устройства антивибрационного соединения необходимо использовать 8 сегментов листового антивибрационного профиля (по 2 сегмента с каждой стороны) внутри которого будет установлена специальная антивибрационная мембрана. Для обеспечения идеального сцепления, сегменты должны быть на 5 мм меньше чем каждая сторона вентканала. Для обеспечения прямоугольности вент канала, по краям стыков предусмотреть угловое соединение.



Этапы работы

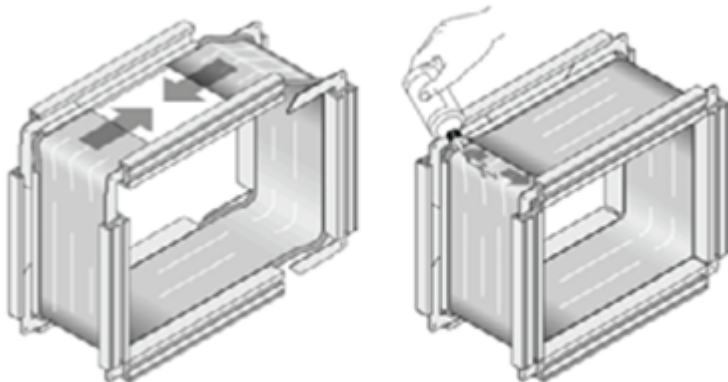
Этап 1 – Вставка антивибрационной мембраны в профиль.

Предварительно необходимо подрезать профиль в размер, после чего происходит вставка мембраны.



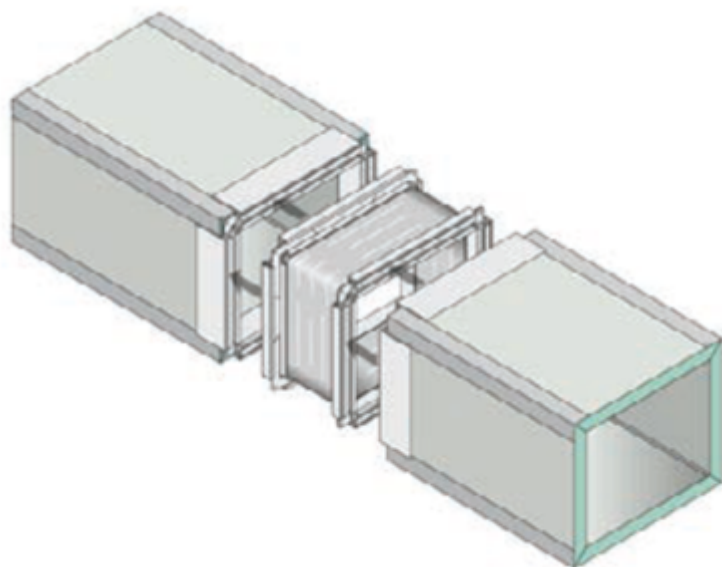
Этап 2 – замкнуть профиль и склеить мембрану.

Соединить сегменты при помощи уголков. Стык мембраны проклеивают специализированным составом.



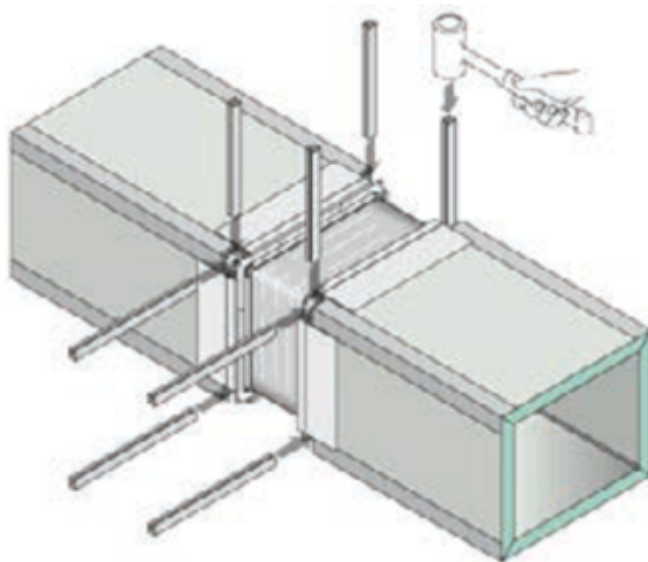
Этап 3 – установка антивибрационного узла.

Соединить воздуховоды с антивибрационным узлом как показано на схеме.



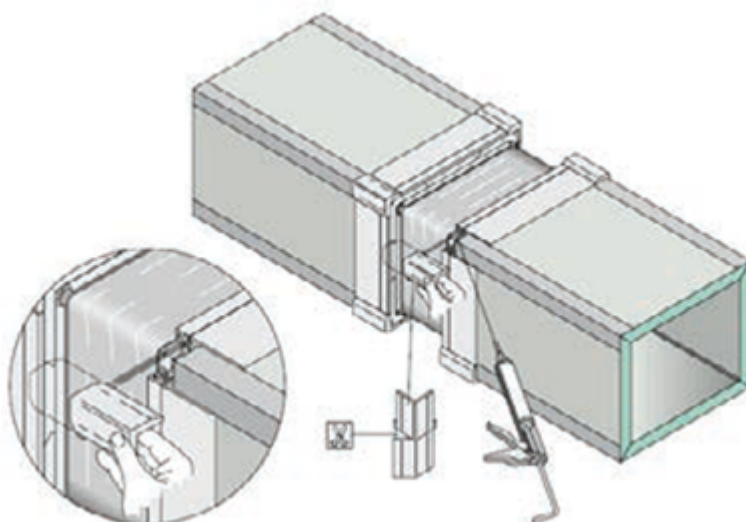
Этап 4 – фиксация соединения.

Вставить антивибрационный профиль вставки из Н-образного ПВХ профиля. При необходимости воспользоваться резиновой киянкой.



Для предотвращения подвижек антивибрационного соединения, по углам креплений необходимо предусмотреть специальные декоративные уголки.

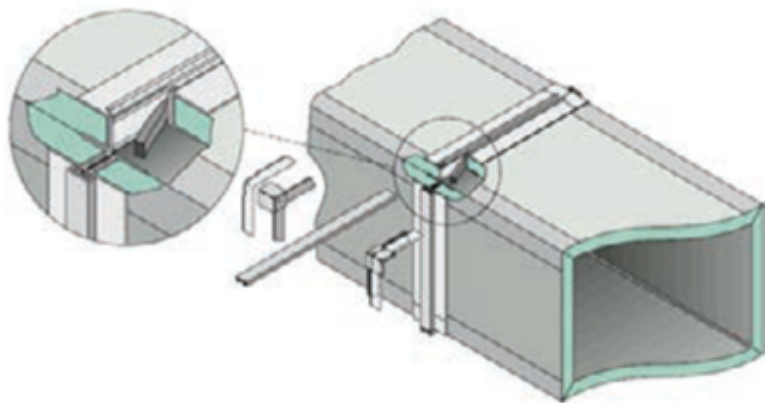
Уголки подрезаются в размер и приклеиваются.



Фланцевое соединение

Для устройства фланцевого соединения потребуется 8 фланцев, подрезанных в размер каждой стороны воздуховода, уменьшенные на 3 мм.

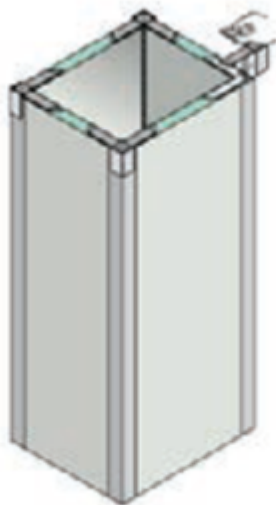
Для соединения фланцев друг с другом необходимо 4 соединительные планки.



Этапы работы

Этап 1 – установка усиливающих уголков.

Перед установкой фланцевых планок для усиления углов вентканала и устранения возможных набуханий, вызванных давлением внутри канала, необходимо произвести установку специализированных уголков. Уголки фиксируются при помощи саморезов.



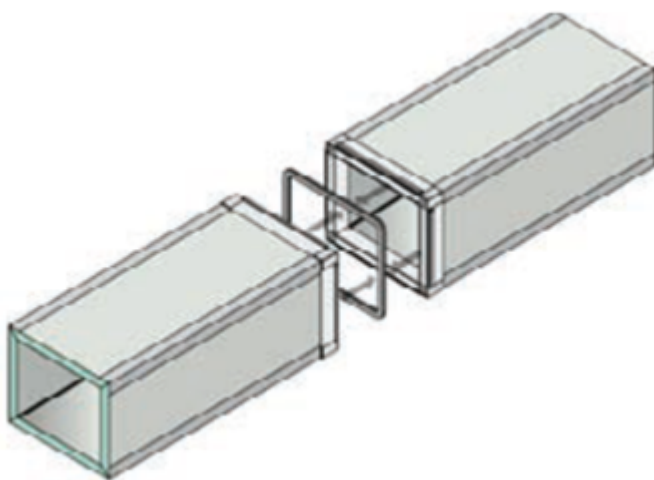
Этап 2 – установка фланцев.

Установите фланцевые профили на воздуховод, при необходимости воспользуйтесь резиновой киянкой.



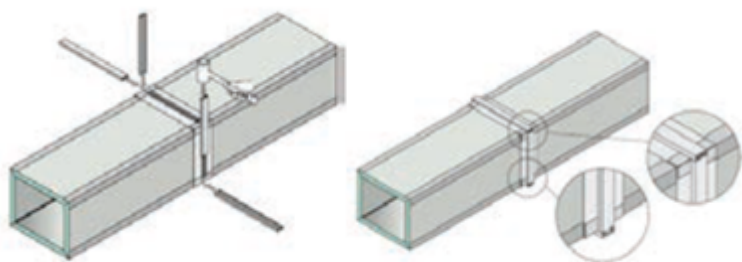
Этап 3 - склейка фланцев.

При помощи самоклеящейся двусторонней ленты соедините оба фланца друг с другом. Применение ленты исключит возможные утечки воздуха в вентсистеме.



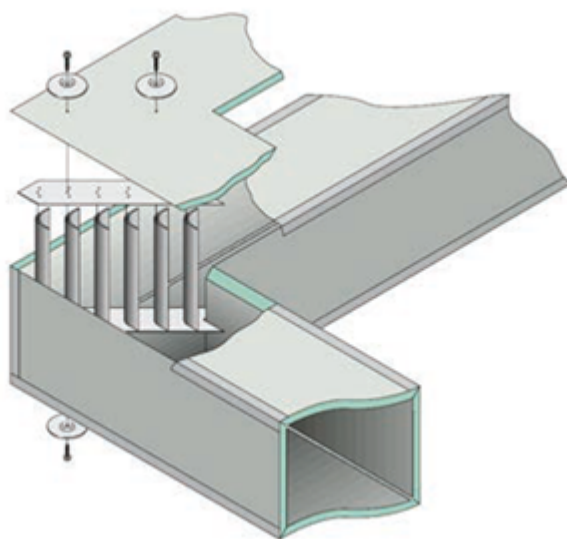
Этап 4 - фиксация соединения

Соединить фланцы друг с другом при помощи С-образного ПВХ профиля. При необходимости воспользоваться резиновой киянкой.



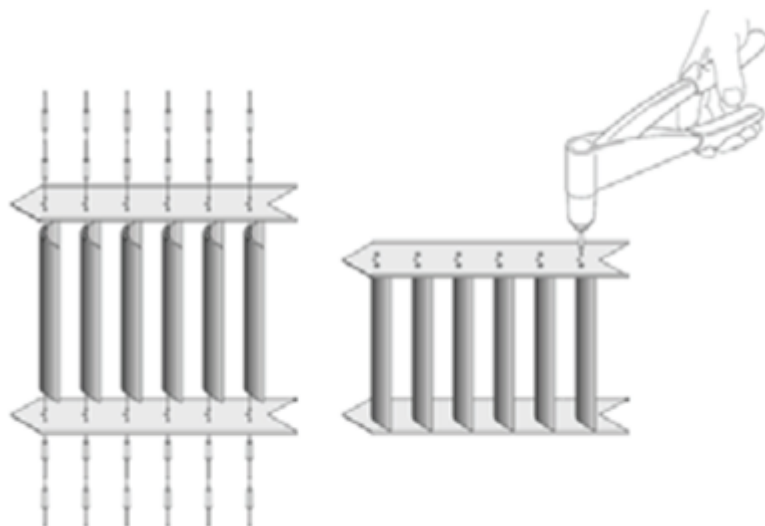
Поворотные лопатки (сплиттеры)

Применение поворотных лопаток (сплиттеров) необходимо как правило для прямоугольных отводов. Сплиттеры подрезаются в размер внутренней высоты вентканала за вычетом толщины направляющих пластин (около 8мм). Длина направляющих должна быть не больше длины внутренней диагонали углового отвода.

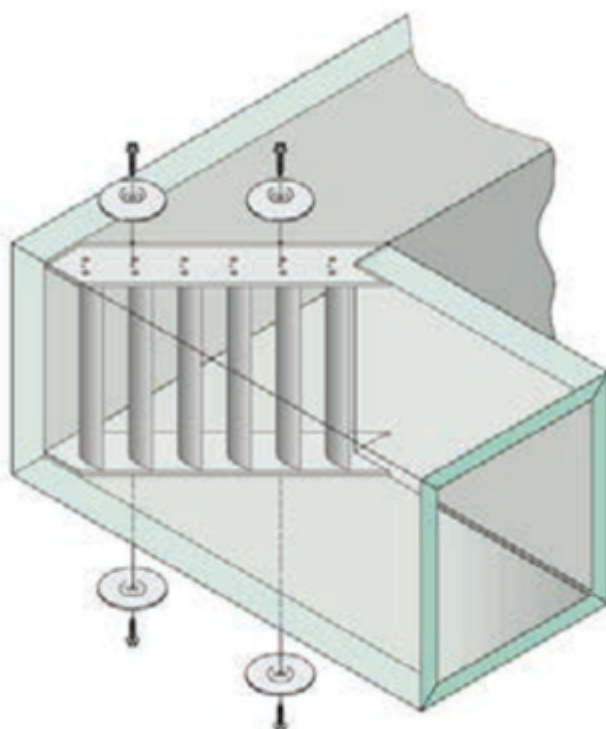


Этапы сборки

Этап 1 – фиксация поворотных лопастей заклепками на направляющую.



Этап 2 – установка сплиттера в отвод Фиксация сплиттера в отводе производится винтами со специальными усиливающими шайбами.

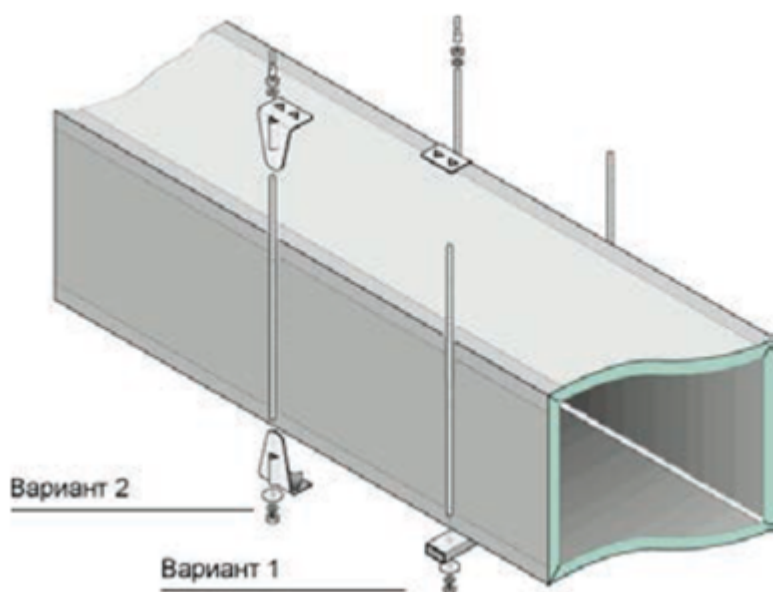


Крепление воздуховода на подвесы

Варианты крепления:

В зависимости от размера и веса канала используются два типа опор:

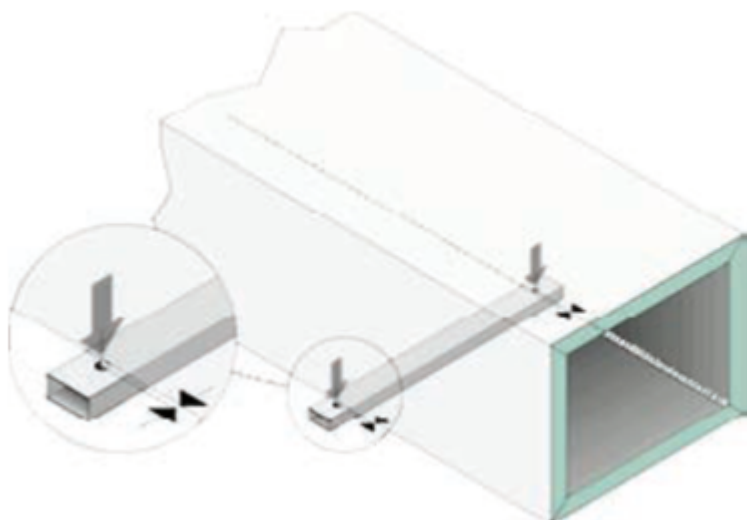
1. Поддерживающий профиль. Используется в случае если воздуховод имеет сечение более 600 мм.
2. Угловой кронштейн. Используется для небольших сечений.



Вариант 1. Крепление с поддерживающим профилем

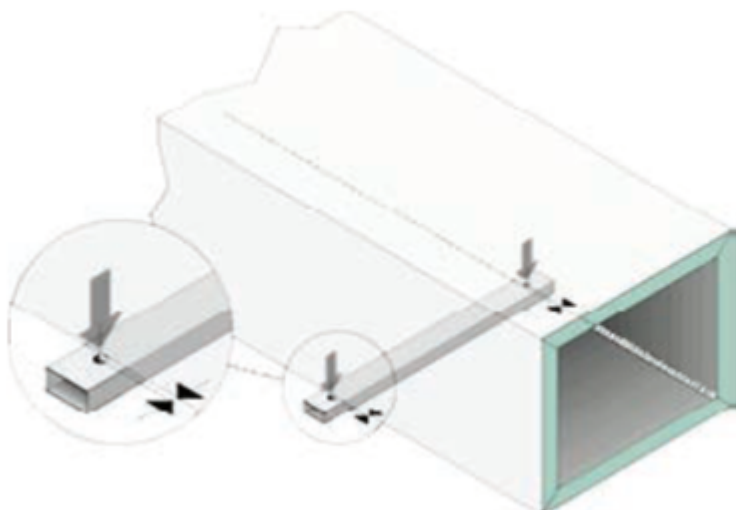
Этап 1. Сверление отверстий в профиле

Просверлите отверстия для резьбовых оцинкованных шпилек. Опорный профиль должен выступать из-под воздуховода таким образом, чтобы гарантировать простую установку шпилек.



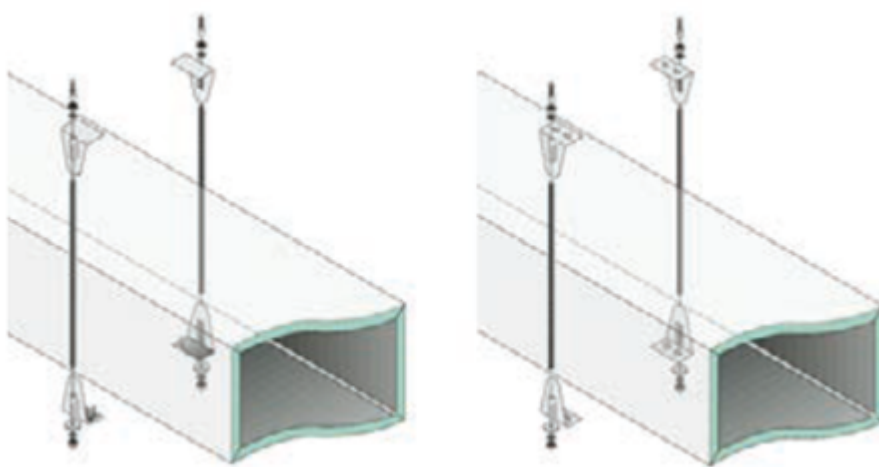
Этап 2. Фиксация профиля шпильками

Зафиксируйте профиль при помощи комплекта крепежа.

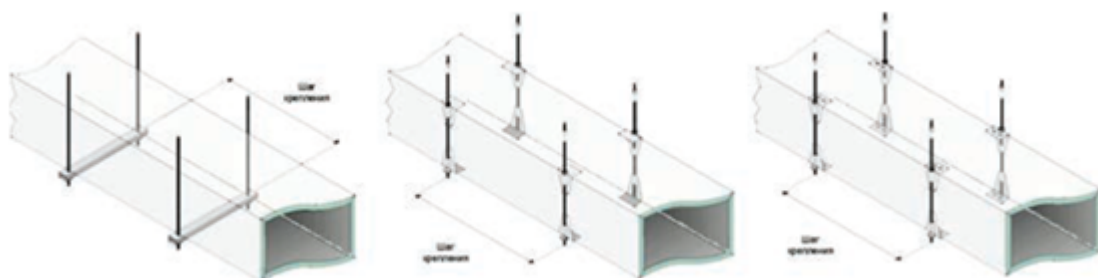


Вариант 2. Крепление при помощи угловых кронштейнов

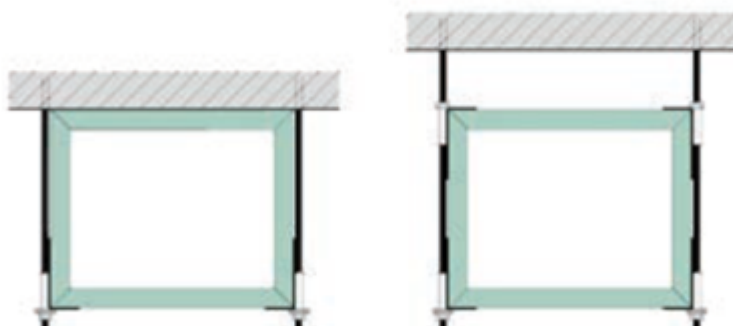
Установка кронштейнов



Расстояние между крепежными элементами



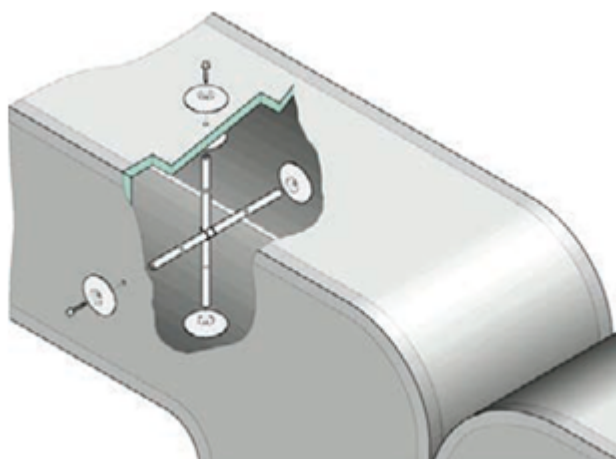
Ширина воздуховода	Шаг крепежа
< 1000 мм	4000 мм
> 1000 мм	2000 мм



Усиление

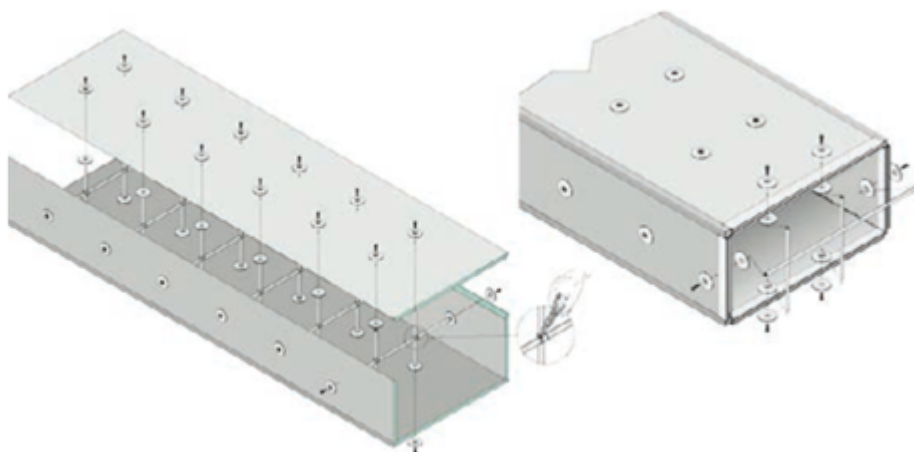
Штанга усильтельная обрезать по размеру для установки вместе с соответствующим алюминиевым диском (6+6 мм) внутри воздуховода.

Важно правильно определить число опор.

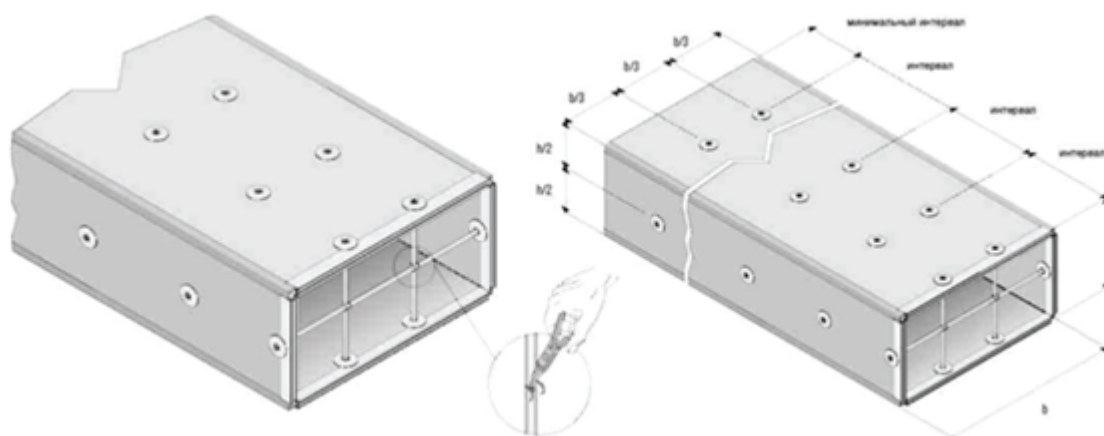


Установка штанг и дисков

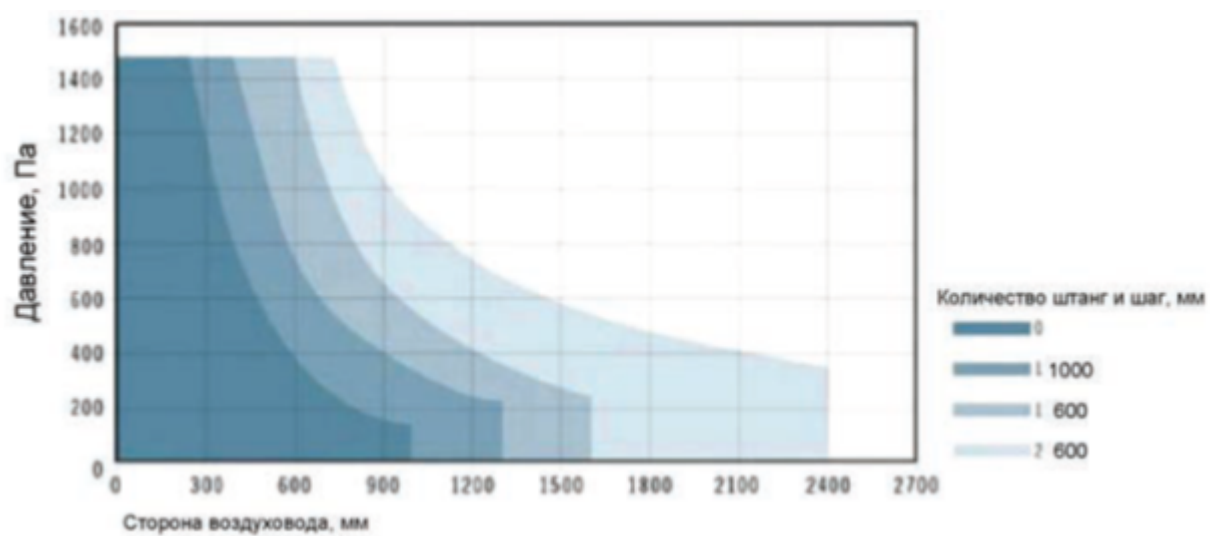
Усильтельные штанги устанавливаются внутри воздуховода в определенных точках. С обоих концов штанга устанавливается в выемки опорных дисков. Штанга и диск крепятся с помощью саморезов с внешней стороны. Для улучшения фиксации можно устанавливать диски также с внешней стороны.



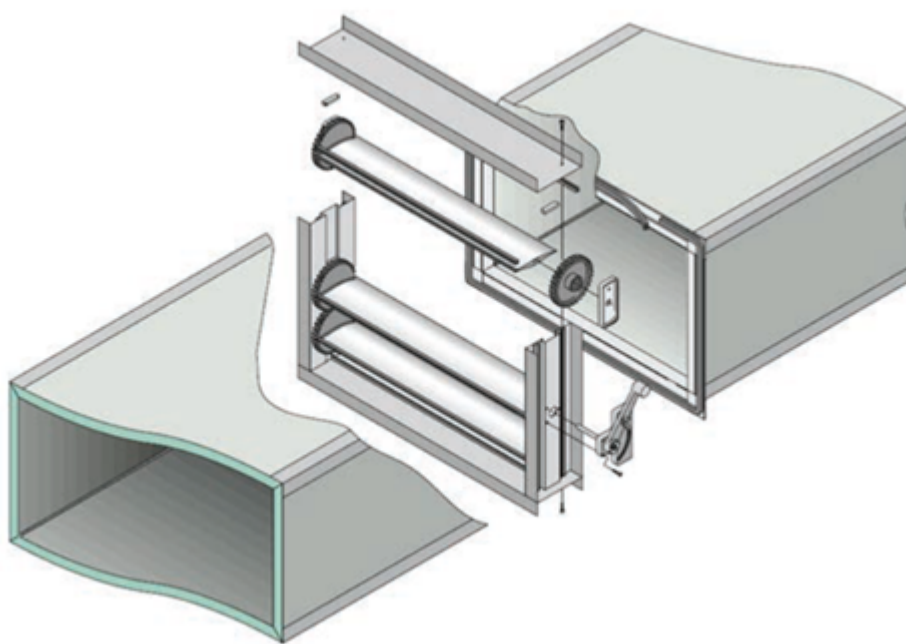
Фиксация штанг между собой



Определение количества штанг



Заслонки



Этапы сборки

Этап 1 – установка прокладок на С-профиле.

Установите прокладки на верхнем и нижнем С-профиле для обеспечения герметичности и удержания заслонок в положении закрыто.



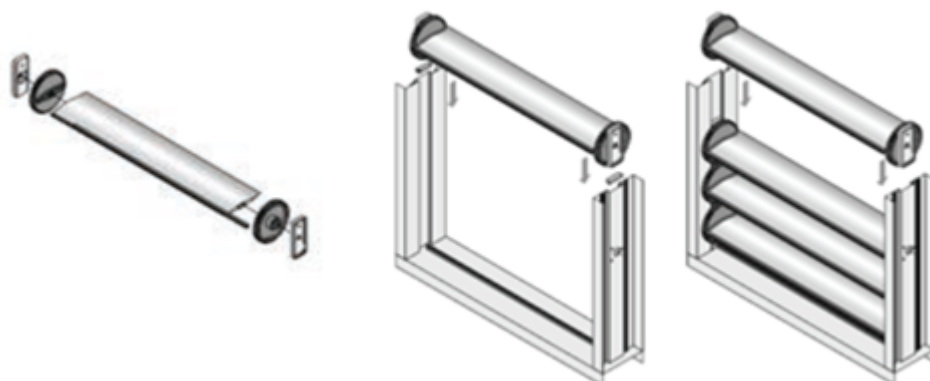
Этап 2 – установка вертикальных профилей

При помощи винтов установите вертикальные профили на нижний С-профиль, сформировав тем самым рамку. Установка верхнего С-профиля производится после установки заслонок.



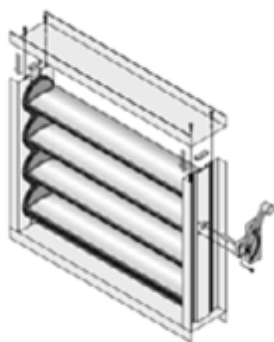
Этап 3 – подготовка и установка заслонок.

Произведите сборку лопаток заслонки с установкой зубчатых колес по краям лопаток. После этого установите лопатки в подготовленную рамку.



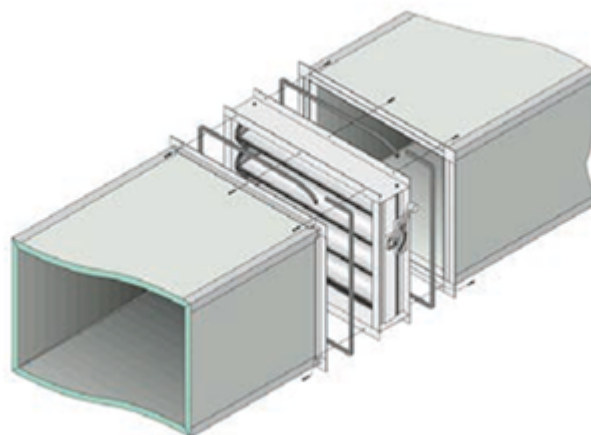
Этап 4 – установка закрывающего механизма и верхней планки.

После установки всех лопаток, установите верхний С-профиль на рамку заслонки при помощи винтов. С торца рамки установите поворотный механизм открытия-закрытия заслонок.



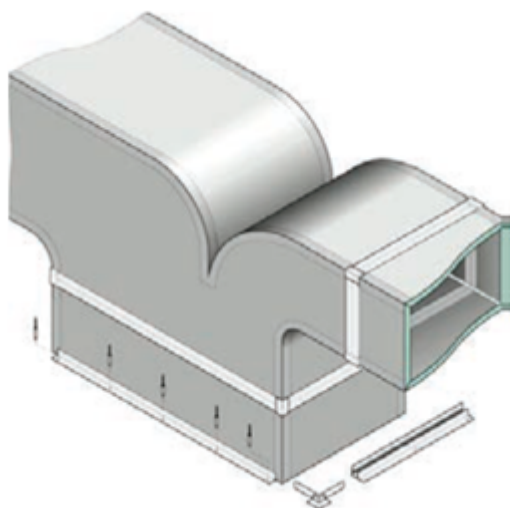
Этап 5 – соединения заслонки с воздуховодом.

Установите стыковочный F- и П-профили на торцы ветканала перед установкой заслонки. Для предотвращения утечек воздуха примените двустороннюю клейкую ленту для соединения профилей с заслонкой. Соедините заслонку с F-профилем при помощи заклепок или винтов.



Стыковка с оборудованием

Для присоединения воздуховода к вентиляционному оборудованию требуется четыре отрезка F-образного профиля. Отрезки должны быть обрезаны согласно размерам сечения воздуховода, минус 3 мм.



Этапы крепления

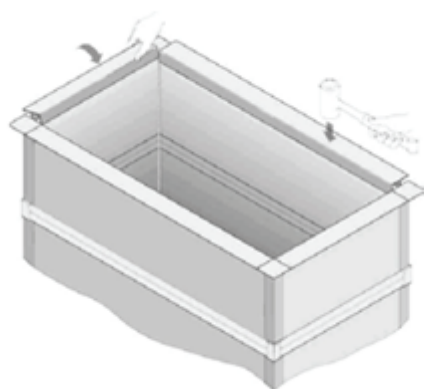
Этап 1. Установка уголков.

Перед установкой фланца на торцах воздуховода необходимо разместить усилительные уголки с площадками. Уголки закрепляются клеем или саморезами.



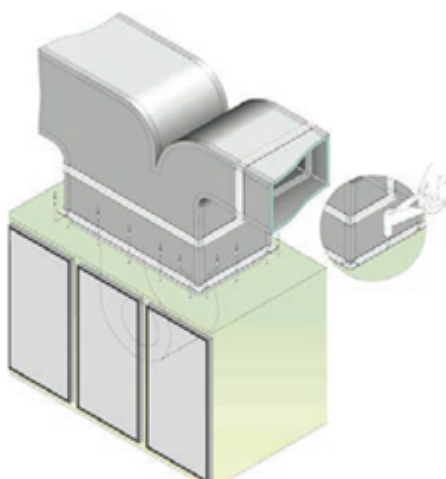
Этап 2. Установка F-профиля.

После нанесения клея, разместите фланцы на торцах воздуховода. Для облегчения установки рекомендуется использовать специальный резиновый молоток.

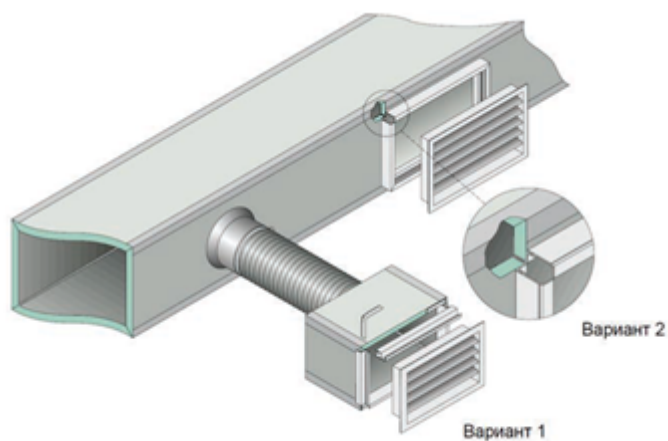


Этап 3. Стыковка воздуховода с оборудованием.

После совмещения профилей, воздуховод крепится к оборудованию при помощи заклепок, отверстия под которые должны быть просверлены заранее в профиле воздуховода и устройства.



Установка решеток

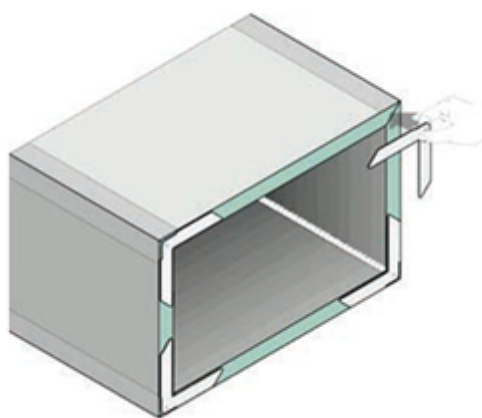


Вариант 1. Установка решетки в камеру

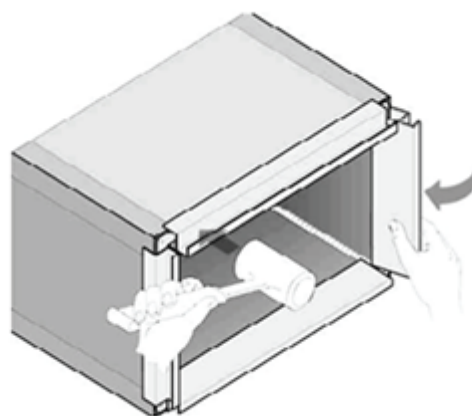
Этап 1. Установка усилительных уголков.

Перед установкой фланца на торцах воздуховода необходимо разместить усилительные уголки.

Уголки закрепляются клеем или саморезами.

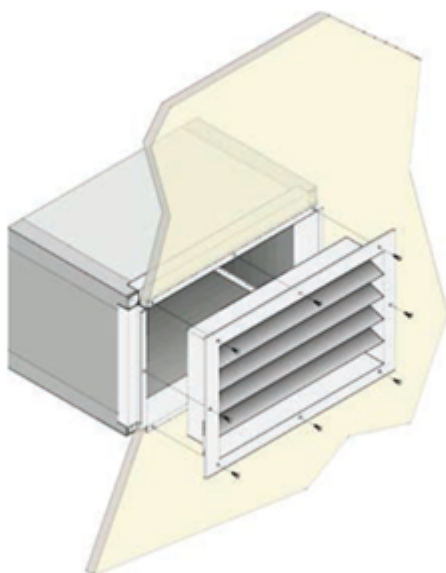


Этап 2. Установка профиля в камеру.



Этап 3. Установка решетки.

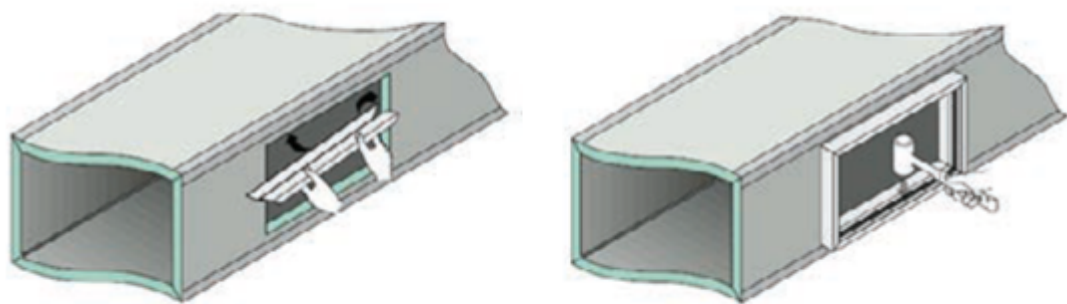
Зафиксируйте решетку при помощи саморезов.



Вариант 2. Установка решетки в канал

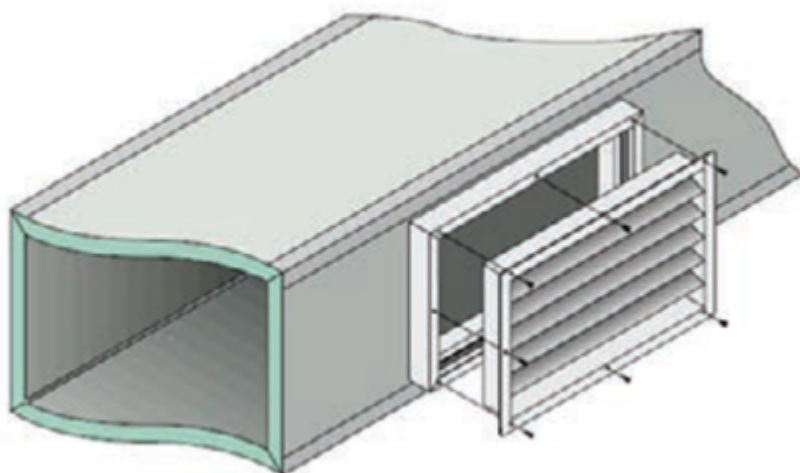
Этап 1. Установка профилей в канал.

После нанесения клея установите S-профиль на стенки вентканала, при необходимости воспользуйтесь резиновой киянкой.



Этап 2 - Установка решетки.

Зафиксируйте решетку при помощи саморезов.

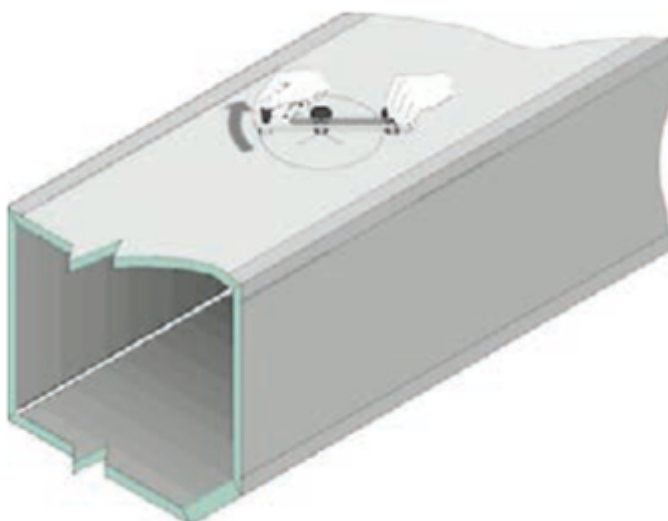


Отвод для гибкого воздуховода

Установка воротника

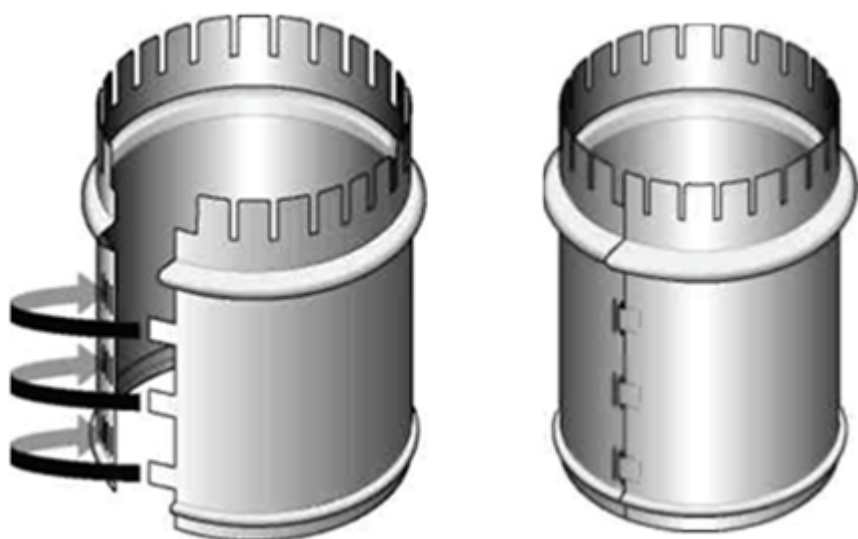
Этап 1. Подготовка отверстия.

Используя разметчик с резчиком прорежьте отверстие нужного диаметра в стенке воздуховода.



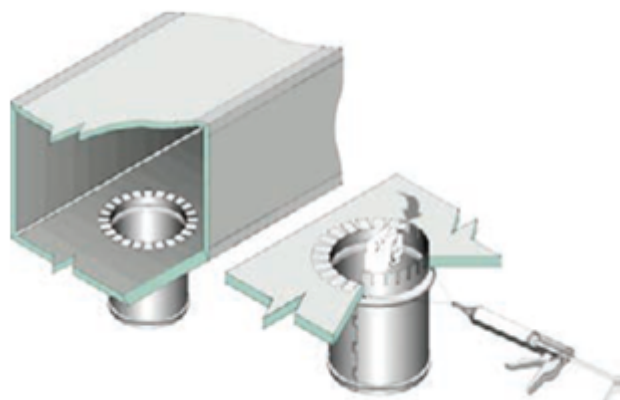
Этап 2. Подготовка воротника.

Выберите воротник необходимого диаметра. Соедините части воротника специальной защелкой.

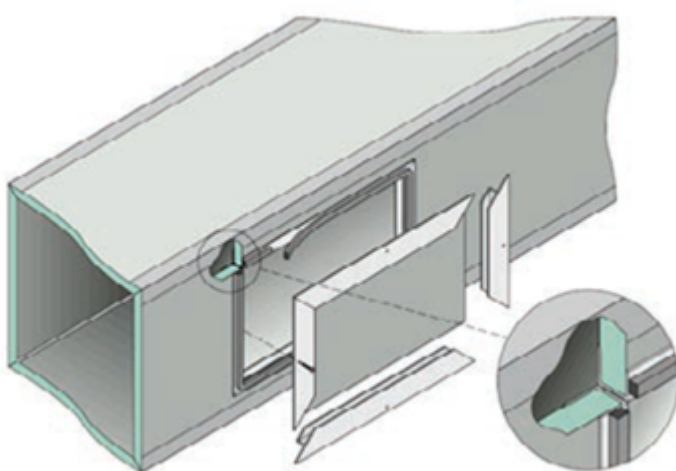


Этап 3. Установка воротника.

Вставьте воротник в подготовленное отверстие, загните имеющиеся зубцы для фиксации. С внешней стороны стык обработайте герметиком.

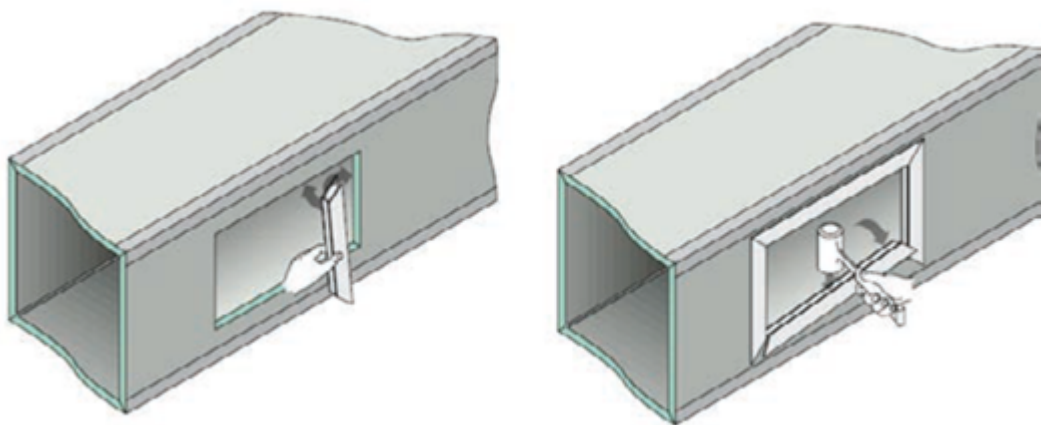


Инспекционный лючок



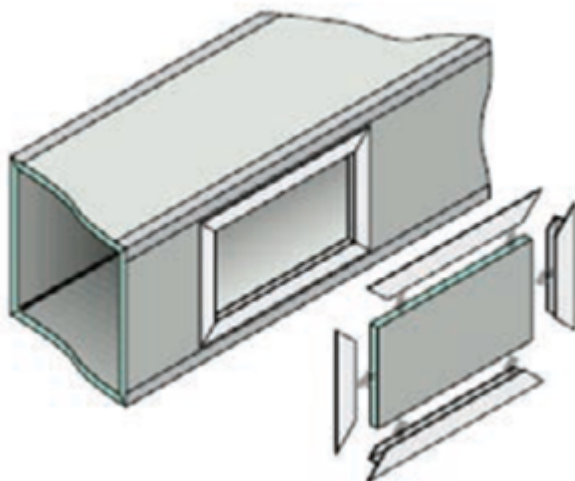
Этапы сборки.

Подготовьте П-профиль подрезав его в размер и срезав торцы профиля под углом 45°. При установке профилей воспользоваться резиновой киянкой.



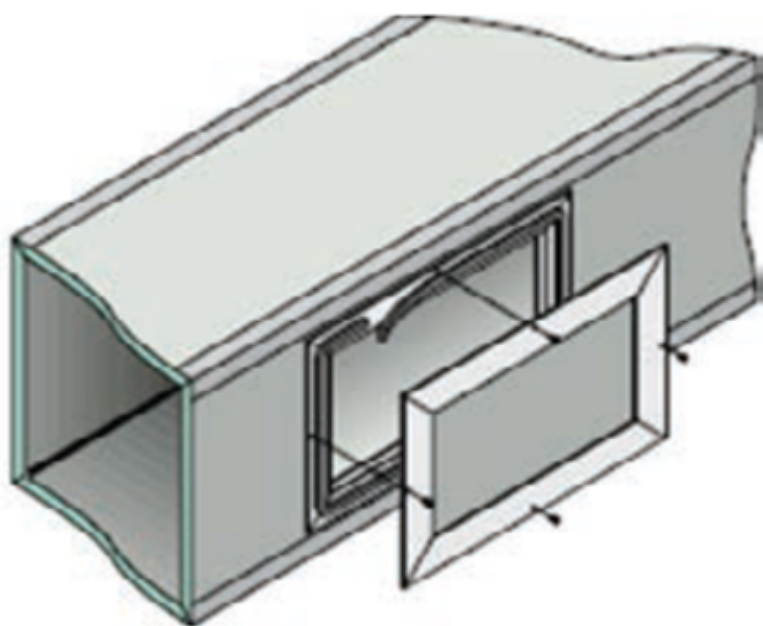
Этап 2. Изготовление дверцы.

При помощи F-профиля и удаленной части вентканала изготовьте дверцу ревизионного лючка, согласно представленной схеме.



Этап 3 – Установка дверцы.

Для обеспечения герметичности между дверцей и профилем, обрамляющим отверстие вентканала произведите монтаж герметизирующей прокладки. После чего установите дверцу используя саморезы.



Автор статьи:

Дмитрий Рауткин

Специалист направления "Техническая изоляция и огнезащита"



Ответ сформирован в
базе знаний по ссылке