

Выхлопная система. Общая информация

Выхлопная система предназначена для удаления на максимально возможное расстояние сажи и выхлопных газов работающего двигателя ДГУ, а так же для снижения уровня шума, производимого установкой..

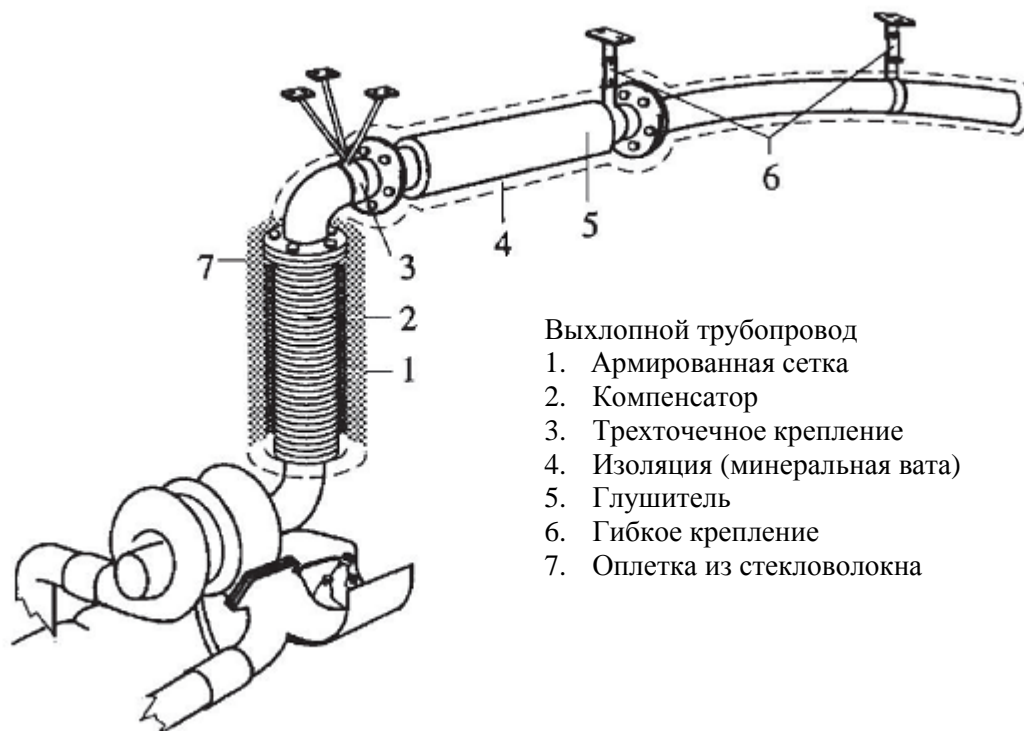
Выхлопная система не должна создавать значительного противодействия выхлопным газам двигателя, в противном случае увеличатся расход топлива, температура внутри двигателя и снизится отдаваемая в нагрузку мощность. Диаметр выхлопной трубы должен быть рассчитан предварительно, до монтажа, в соответствии с конфигурацией и длиной предполагаемой трассы прокладки.

Выполнение расчета газовой выхлопной линии является обязательным в том случае, если требуется представить проект установки дизель-генератора в письменном виде.

Рекомендации по установке

Газовыхлопную трубу следует выполнять из стали с алюминиевым покрытием или из нержавеющей стали.

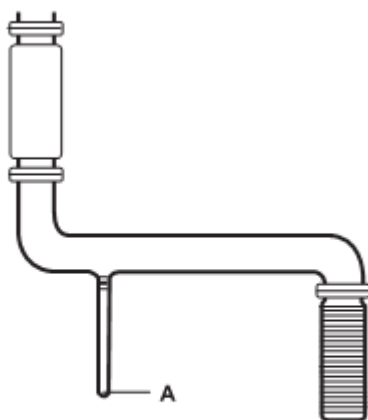
Соединение с выпускным отверстием двигателя должно выполняться с использованием гибкого шланга (компенсатора), для того, чтобы избежать передачи вибрации от вращения двигателя на опору выхлопной трубы и компенсировать тепловое расширение и сжатие. Длина вышеупомянутого компенсатора не должна быть меньше 0,5 метров, и он должен монтироваться строго вертикально без колен или изгибов. Компенсатор не должен использоваться для корректировки возможного несовпадения осей выхлопной трубы и выпускного отверстия двигателя. Если расстояние небольшое, то можно использовать дросселирующее устройство.



- Выхлопной трубопровод
1. Армированная сетка
 2. Компенсатор
 3. Трехточечное крепление
 4. Изоляция (минеральная вата)
 5. Глушитель
 6. Гибкое крепление
 7. Оплетка из стекловолокна

Диаметр выхлопной трубы должен быть больше или равен диаметру выпускного отверстия двигателя. Расчет диаметра необходим, для того чтобы противодействие системы было меньше, чем максимально допустимое для двигателя. Газовыхлопная система должна иметь минимум изгибов и колен, а так же быть настолько прямой и короткой, насколько это возможно. Монтаж системы следует выполнять, применяя

максимально возможные (из допустимых) радиусы изгиба. Выхлопную трубу следует прокладывать с уклоном в сторону от двигателя, таким образом, чтобы влага стекала к сборнику конденсата, который должен быть оборудован сливной пробкой. Процедура удаления конденсата может быть совмещена с периодическим техническим обслуживанием ДГУ.

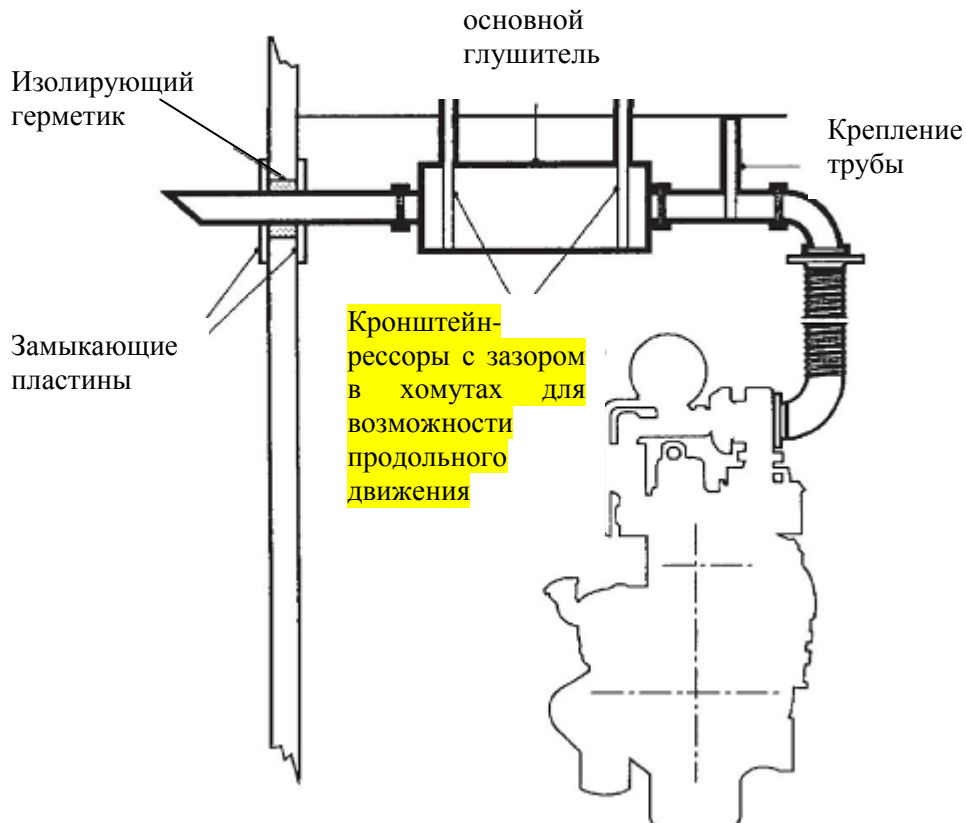


Сборник конденсата
Длина ≈ 30 мм(1.2")
Диаметр ≈ 25.4 мм(1")
А- кран или пробка

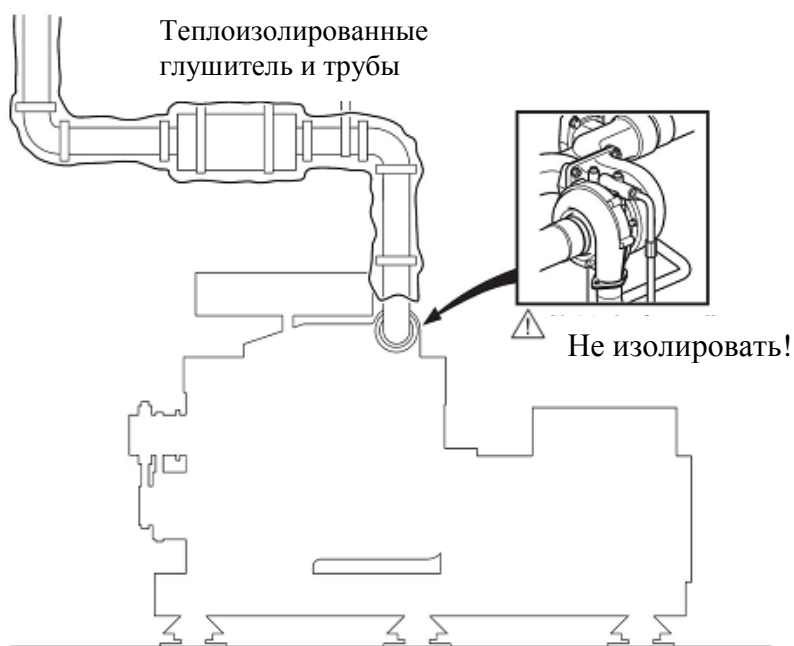
Вес всей выхлопной системы должен удерживаться кронштейнами и креплениями труб, а не выпускным отверстием двигателя, иначе это может вызвать серьезные повреждения, как самого отверстия, так и трубоагнетателя, а также, в дальнейшем, передать вибрации на конструкцию здания. Использование изолированных кронштейнов будет способствовать минимизации выше перечисленных явлений. Кронштейны должны выдерживать тепловое расширение и сжатие, не вызывая напряжения в несущих конструкциях. При большой длине трубопровода следует использовать компенсационные швы, особенно при переходе трубы в вертикальное положение. Кронштейны следует установить таким образом, чтобы тепловое расширение было направлено в сторону от ДГУ.

Глушитель является основной частью выхлопной системы, так как он значительно снижает уровень шума. В идеальном случае глушитель должен располагаться рядом с двигателем (это позволит ему быстро нагреваться и будет препятствовать стеканию конденсата обратно в двигатель) или на расстоянии $2/5$ (или $4/5$) от общей длины выхлопной системы. Нельзя располагать глушитель на расстоянии $1/5$, $3/5$ или в конце системы, иначе возможно возникновение резонанса.

Выхлопная система должна прокладываться на безопасном расстоянии от горючих материалов, при прохождении через стены нужно использовать только правильно подобранные изоляционные материалы.



Выхлопные трубы (включая компенсаторы) и глушитель должны иметь тепловую изоляцию, способную предотвратить возгорание от случайного прикосновения; снижающую тепловое излучение; защищающую от коррозии, вызванной конденсатом; а так же снижающую уровень шума. Несмотря на это, компенсационные швы, выпускной коллектор и турбонагнетатель ни в коем случае не должны изолироваться, так как это вызовет повышение температуры, которое может серьезно повредить двигатель.



Следует тщательно подойти к выбору местоположения выводного отверстия выхлопной системы. Настоятельно рекомендуется вывести его к наивысшей точке здания, желательно в точку с максимальным ветровым рассеянием, а так же там где будет вызываться минимум шума. Температура выхлопных газов крайне высока, поэтому выхлоп не должен быть направлен непосредственно на горючий материал. Также дождь не должен попадать внутрь выхлопной системы (для этого используются отводы и колпаки). Выхлопная система должна быть защищена арматурной сеткой. Соединение выпускных отверстий нескольких двигателей не допустимо, так как увеличение слоя сажи и конденсат могут вызвать коррозию внутри неработающего двигателя.

Расчет противодействия выхлопной системы

У любого газа или жидкости внутри трубы произойдет снижение скоростного напора, иначе они не способны протекать сквозь трубу с ее неровной поверхностью и особенностями (отводы, задвижки и тд). В случае с выхлопными газами генератора, это падение давления называется «противодавлением» и должно быть снижено на столько, насколько это возможно, иначе двигатель не сможет удалять продукты горения, что повлечет за собой снижение рабочих характеристик и серьезные повреждения.

В своей технической документации, GESAN публикует информацию о максимальном противодействии, скорости и температуре газовыхлопа для каждой модели, что является основной информацией для проектирования выхлопной системы.

Расчет основывается на определении падения давления в каждой из частей системы (компенсатора, глушителя, труб и т.д.) и суммировании их для получения итогового противодействия.

Для вычисления падения давления в глушителях, установленных на открытых ДГУ, проконсультируйтесь непосредственно с GESAN. У шумозащищенных генераторов глушители устанавливаются внутрь кожуха, и GESAN приводит информацию о максимальном противодействии на выпуске в прилагающейся технической документации.

Первый этап в определении падения давления в выхлопной системе и отводах трубопровода- это вычисление эквивалентной длинны всей системы, которая является суммой длин всех труб и нижеприведенных эквивалентных длин;

- Компенсатор: в качестве эквивалентной берется его удвоенная длина.
- Колени: в соответствии с таблицей:

Диаметр трубы, дм	Колено 45°, (м/колено)	Колено 90°, (м/колено)
3,5	0,57	1,33
4	0,65	1,52
5	0,81	1,90
6	0,98	2,28
7	1,22	2,70

Учитывая эквивалентную длину, скорость и температуру выхлопных газов можно определить диаметр трубы, используя следующую формулу:

$$P_{g.e.} - P_{silen} = 6,32 \cdot \frac{L \cdot Q^2}{D^5} \cdot \frac{1}{T + 273}$$

Где:

$P_{g.e.}$: максимально допустимое противодействие для ДГУ (данные предоставляются GESAN), Па.

P_{silen} : падение давление в глушителе, устанавливаемые на открытых ДГУ (проконсультируйтесь с GESAN), Па; для кожухных ДГУ $P_{silen}=0$ Па.

L: эквивалентная длина выхлопной системы, м.

Q: скорость выхлопных газов (при нагрузке 110%), м³/с.

D: диаметр трубы, м

T: температура выхлопных газов, °C.