

Построение дистанционной системы подачи топлива для дизельных горелок

Для надежного запуска и поддержания работы горелки система питания должна надежно обеспечивать подачу топлива. Для этого требуется, как минимум, небольшой бак суточного объема (расходный) расположенный вблизи агрегата. Поскольку этот бак рассчитан на работу в течение 8 часов, он часто оснащается дополнительной дистанционной системой подачи топлива, в которую входят т.н. основной бак, а также соответствующие насосы и система трубопроводов. Обычно для увеличения продолжительности работы предпочтительно использовать основные баки увеличенной емкости, а не доливку бака малого объема. Это особенно важно для окрасочно-сушильных, имеющих в своем составе несколько агрегатных групп.

Расположение бака

Для упрощения системы подачи топлива топливный бак должен располагаться как можно ближе к горелке. Обычно безопасно хранить дизельное топливо в том же помещении, где находится горелка, т.к. дизельное топливо не столь легко возгораемое и летучее, как бензин. Поэтому, если правила пожарной безопасности здания допускают такое хранение топлива, то топливный бак может быть установлен рядом с агрегатной группой, а также в соседнем помещении. Если это невозможно, то небольшой расходный бак располагается рядом с горелкой, а основной топливный бак должен располагаться снаружи здания. Если бак расположен вне помещения, он должен быть защищен от замерзания, поскольку при этом увеличивается вязкость топлива. Расположение должно позволять доливку топлива, очистку бака и его осмотр. Бак может располагаться как выше, так и ниже уровня земли.

Дистанционные системы подачи топлива

Наиболее часто используется один из четырех типов дистанционных систем подачи топлива:

- Система 1: система, в которой основной топливный бак расположен ниже горелки
- Система 2: система, в которой основной топливный бак расположен выше горелки
- Система 3: система, в которой топливо поступает к горелке от расходного бака, установленного ниже основного бака
- Система 4: система, в которой топливо поступает к горелке от расходного бака, установленного выше основного бака

Система 1: Основной бак находится ниже горелки. В этой системе топливо должно подаваться при помощи насоса горелки из основного бака (рис. 1).

1. Топливный насос горелки
2. Обратный клапан
3. Обратный трубопровод
4. Штуцер вентиляционного отверстия
5. Заливная горловина
6. Кран
7. Трубопровод подачи топлива
8. Фильтр
9. Основной бак
10. Кран слива топлива

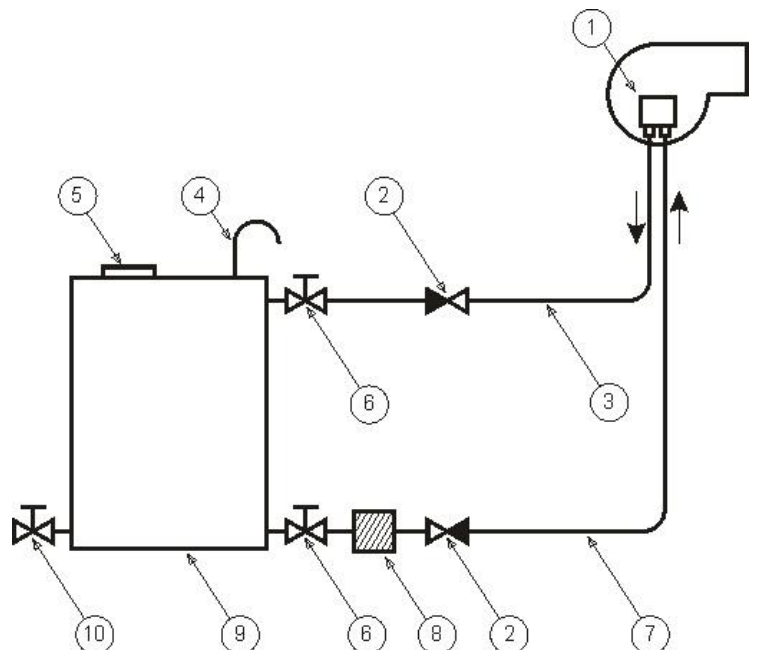


рисунок 1

При включении горелки насос начинает подавать топливо из основного бака по трубопроводу подачи топлива. Перед подачей в топливный насос топливо фильтруется фильтром тонкой очистки. Избыток топлива сливается в основной бак через обратный трубопровод. Для предотвращения самопроизвольного стекания топлива из трубопровода подачи в основной бак в начале трубопровода устанавливается обратный клапан.

Топливная система 1 предназначена для работы с полиэтиленовыми и металлическими баками.

При расположении основного бака нужно учитывать следующее:

- насос может обеспечивать максимальную высоту подъема топлива при всасывании не более 2 метров
- для компенсации потерь на трение в трубопроводах диаметр трубопровода должен быть рассчитан по специальным диаграммам в зависимости от его длины и расхода топлива.

Система 2: Основной бак расположен выше уровня горелки. В этой системе топливо заполняет трубопровод подачи под действием силы тяжести (рис. 2).

1. Топливный насос горелки
2. Обратный клапан
3. Обратный трубопровод
4. Штуцер вентиляционного отверстия
5. Заливная горловина
6. Кран
7. Трубопровод подачи топлива
8. Фильтр
9. Основной бак
10. Кран слива топлива

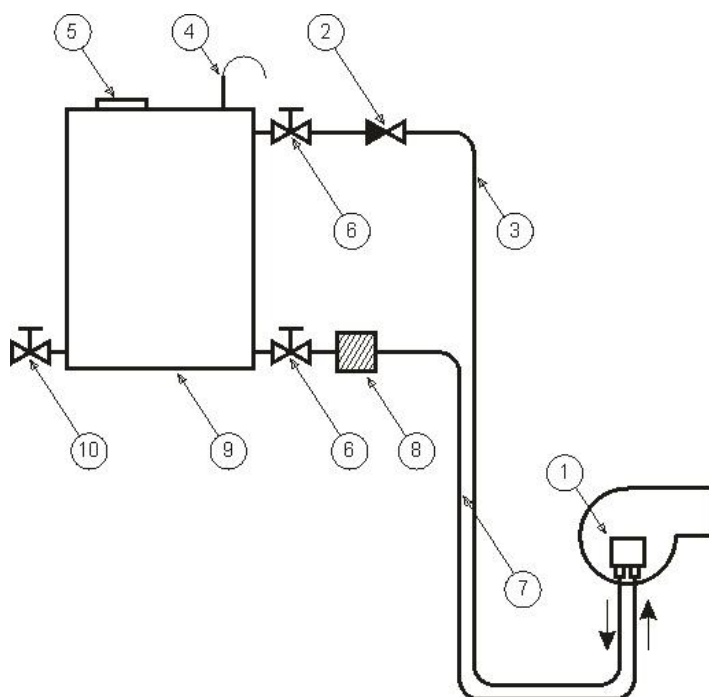


рисунок 2

Топливо поступает в трубопровод подачи под действием силы тяжести постоянно. При включении горелки насос засасывает топливо из подающего трубопровода. Перед подачей в топливный насос топливо фильтруется фильтром тонкой очистки. Избыток топлива сливается в основной бак через обратный трубопровод. Отличие системы 2 от системы 1 заключается в отсутствии обратного клапана в трубопроводе подачи топлива.

Топливная система 2 предназначена для работы с полиэтиленовыми и металлическими баками.

При расположении основного бака нужно учитывать следующее:

- для компенсации потерь на трение в трубопроводах диаметр трубопровода должен быть рассчитан по специальным диаграммам в зависимости от его длины и расхода топлива.

Система 3: Данная система предоставляет возможность обеспечить питание горелки от небольшого расходного бака, расположенного ниже уровня основного бака большой емкости (рис. 3).

1. Топливный насос горелки
2. Обратный клапан
3. Обратный трубопровод
4. Штуцер вентиляционного отверстия
5. Заливная горловина
6. Кран
7. Трубопровод подачи топлива
8. Фильтр
9. Основной бак
10. Кран слива топлива
11. Запорный клапан
12. Расходный бак
13. Датчик уровня топлива
14. Блок управления

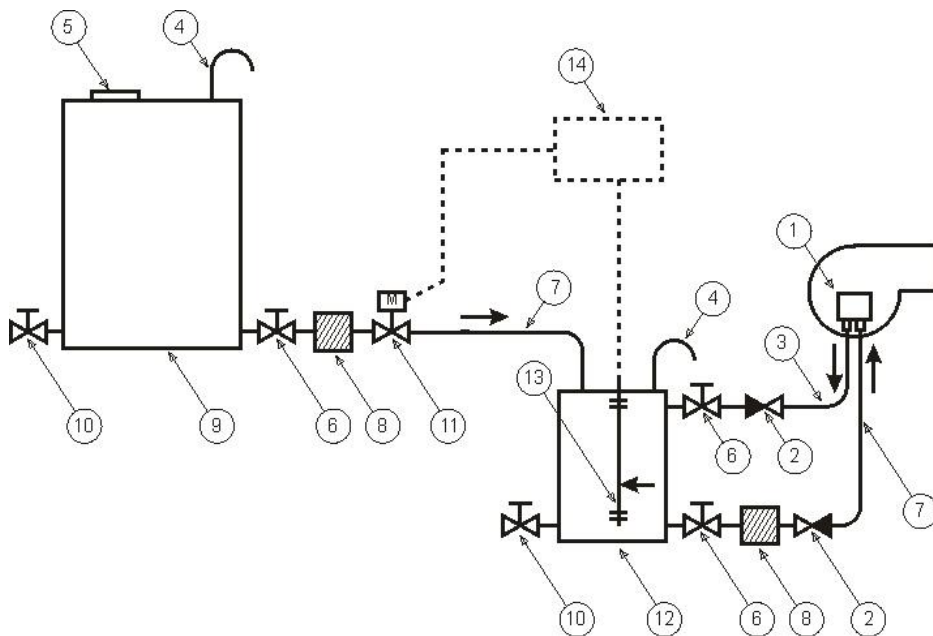


рисунок 3

Система действует следующим образом: При открытом запорном клапане топливо под действием силы тяжести подается в расходный бак. Блок управления при помощи запорного клапана в трубопроводе подкачки топлива поддерживает заданный уровень в расходном баке, ориентируясь на сигналы датчика уровня, расположенного в расходном баке. Из расходного бака топливо поступает к горелке по схеме, аналогичной схеме системы 1.

Топливная система 3 предназначена для работы с металлическими расходными баками и металлическими или полиэтиленовыми основными баками.

При расположении основного бака нужно учитывать следующее:

- для компенсации потерь на трение в трубопроводах диаметр трубопровода должен быть рассчитан по специальным диаграммам в зависимости от его длины и расхода топлива.

Система 4: Для некоторых условий установки может понадобиться система, где топливо накачивается в расходный бак из отдельно стоящего основного бака (рис. 4). Эта система с принудительной подачей топлива должна применяться, если невозможно обеспечить поступление топлива из основного бака в расходный бак самотеком.

1. Топливный насос горелки
2. Обратный клапан
3. Обратный трубопровод
4. Штуцер вентиляционного отверстия
5. Заливная горловина
6. Кран
7. Трубопровод подачи топлива
8. Фильтр
9. Основной бак
10. Кран слива топлива
11. Насос перекачки топлива
12. Расходный бак
13. Датчик уровня топлива
14. Блок управления

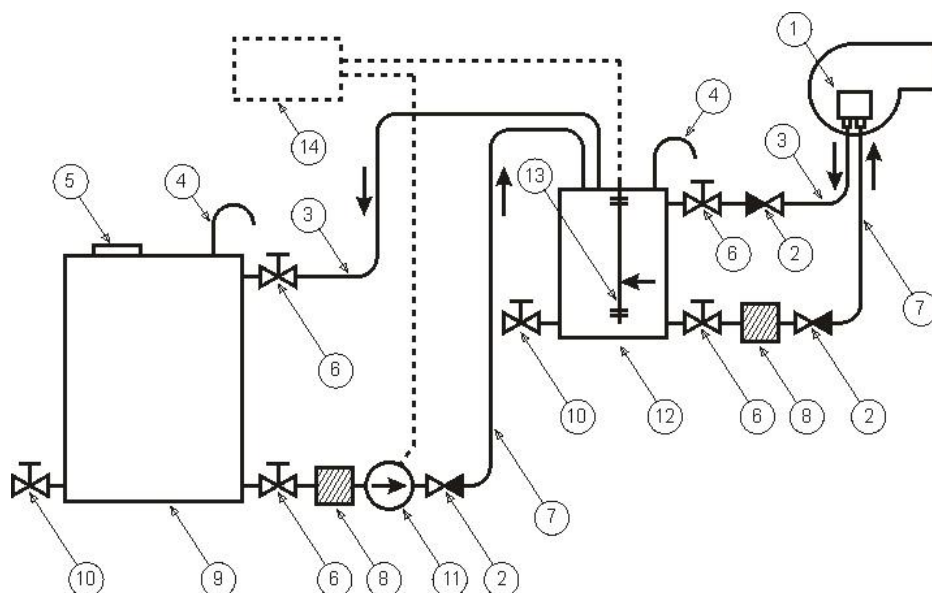


рисунок 4

Система действует следующим образом: низкий уровень топлива в расходном баке регистрируется соответствующим датчиком. По команде блока управления насос начинает накачивать топливо по трубопроводу из основного бака в расходный бак, проходя предварительный фильтр грубой очистки. Когда расходный бак наполнен, это событие регистрируется датчиком уровня и насос выключается. Из расходного бака топливо поступает к горелке по схеме, аналогичной схеме системы 1.

Топливная система 3 предназначена для работы с металлическими расходными баками и металлическими или полиэтиленовыми основными баками.

При расположении основного бака нужно учитывать следующее:

- для компенсации потерь на трение в трубопроводах диаметр трубопровода должен быть рассчитан по специальным диаграммам в зависимости от его длины и расхода топлива.

Конструктивные особенности баков и топливопроводов

Топливные баки обычно изготавливаются из стального листа (методом сварки) или из упрочненной пластмассы. Подсоединения всасывающего и обратного трубопроводов топлива должны быть по возможности размещены во избежание рециркуляции горячего топлива и для обеспечения отделения газов из топлива. Всасывающие трубопроводы должны иметь удлинитель, находящийся ниже минимального уровня топлива в баке. Нижняя точка бака должна быть оснащена краном слива топлива или заглушкой и находиться в доступном месте для периодического удаления конденсата и осадка.

Заливная горловина основного топливного бака должна располагаться в легкодоступном месте. Для предотвращения попадания инородных веществ в горловину бака должна быть вставлена сетка с размером ячеек примерно 1,6 мм. Крышка заливной горловины или наивысшая точка бака должна сообщаться с атмосферой для поддержания атмосферного давления топлива и обеспечения сброса давления в случае расширения объема топлива при росте температуры. Бак может быть оснащен указателем уровня топлива - либо визуальным индикатором, либо дистанционным электрическим.

Материалы трубопроводов подачи топлива должны быть совместимыми с любым видом топлива, например, изготовленными из стальных трубок или гибких шлангов, которые выдерживают воздействие окружающей среды.

Размеры трубопроводов подачи топлива и обратных трубопроводов должны быть, по крайней мере, равны размерам фитингов насосов, а размер трубопровода отвода избытка топлива должен быть на один размер больше. Для больших значений длины трубопровода или при низких температурах размеры этих трубопроводов должны быть увеличены для обеспечения необходимого расхода. Для соединения с горелкой во избежание повреждения или появления утечек в результате вибрации должны использоваться гибкие трубки.

Трубопровод подачи топлива должен обеспечивать забор топлива с уровня не ниже 50 мм от дна бака в наивысшей точке, вдали от крана слива топлива.

Емкость топливного бака

Емкость топливного расходного бака определяется из ожидаемого расхода топлива и продолжительности работы между интервалами заливки. В частности, для горелок камер, длительно работающих в режиме окраски, необходимую продолжительность работы будет определять оперативность работы службы доставки топлива.

Пример расчета вместимости основного топливного бака

Предположим, имеется горелка мощностью 230 кВт, которая будет работать максимум 8 часов в сутки. Поставка топлива будет осуществляться, по крайней мере, через день. Основным правилом для расчета потребления топлива является следующее: по заданной мощности находим по специальным таблицам часовой расход топлива (g) в литрах – для горелки Lamborghini Eco 22 он составит 22 литра. Поскольку может потребоваться работа горелки в течение 8 часов до новой заправки топливом, минимальное количество топлива должно составлять 8 x 22 литров. Для проведения периодических

пробных и проверочных запусков нужно еще 1 литр в день. Определяем периодичность заправки основного бака топливом в днях (n) – примем периодичность заправки бака 1 раз в 3 дня. Минимальную емкость бака определяем по формуле:

$$V_{\min} = 8gn + 1n = 8 \cdot 22 \cdot 3 + 1 \cdot 3 = 531 \text{ л}$$

Поэтому бак при полной заправке должен содержать, по меньшей мере, 531 литр топлива. С учетом объема для расширения топлива при нагреве, скапливания конденсата и осадка необходимо добавить еще 6%. Итого, суммарный объем бака должен составлять

$$V_{\min} + 6\% = 531 + 32 = 563 \text{ литра}$$

В данном случае, очевидно, необходимо выбрать бак объемом не менее 600 литров.