

## Элементы жидкотопливных систем отопления

### От хранилища – к горелке

Возможны различные схемы подключения жидкотопливной горелки к емкости с дизельным топливом. Они зависят от места расположения резервуара относительно горелки (рис. 1, 2). Топливо из него подается либо непосредственно к горелке, либо в промежуточную емкость, установленную в котельной.

При поступлении топлива к горелке от резервуара самотеком (резервуар – выше горелки) статическое давление в топливопроводе не должно превышать 0,8 бар (при расположении самой высокой точки контура в 10 м по вертикали от горизонтальной оси топливного насоса горелки). Неиспользованное топливо возвращается в резервуар насосом горелки. (При невозможности применить самотечную схему – топливо всасывается им.)

Большое расстояние (когда гидравлические потери в трубопроводах препятствуют нормальному поступлению топлива) и (или) расположение емкости на 4–5 м ниже оси горелки предполагают использование схемы с кольцевым контуром – замкнутой системой топливопроводов, по которым топливо перемещается до-

полнительным циркуляционным насосом. При расположении топливной емкости вне дома надо также учитывать, что в сильные морозы вязкость топлива повышается и его перекачка требует большого расхода электрической энергии. Кроме того, вода, присутствующая в топливе, может замерзнуть и закупорить топливопровод.

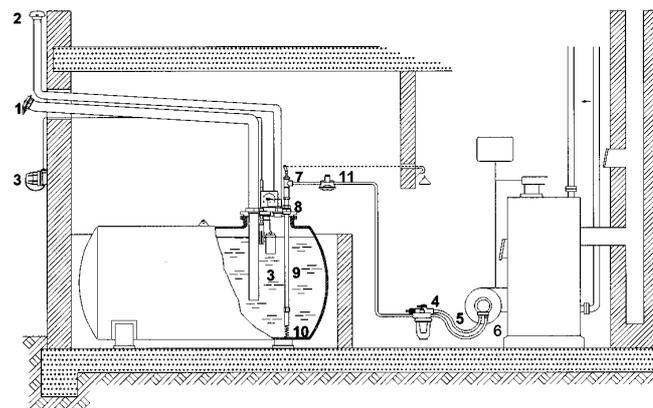


Рис. 1. Схема подачи топлива с емкостью, располагаемой на одном уровне с котлом:

1 – крышка заливной горловины; 2 – крышка с дыхательным клапаном; 3 – ограничитель уровня с механическим указателем; 4 – топливный фильтр; 5 – топливный шланг; 6 – двойной ниппель; 7 – обратный шаровый клапан; 8 – ниппель для проводки; 9 – эластичный заборный шланг; 10 – приемный шаровый клапан; 11 – мембранный обратный клапан

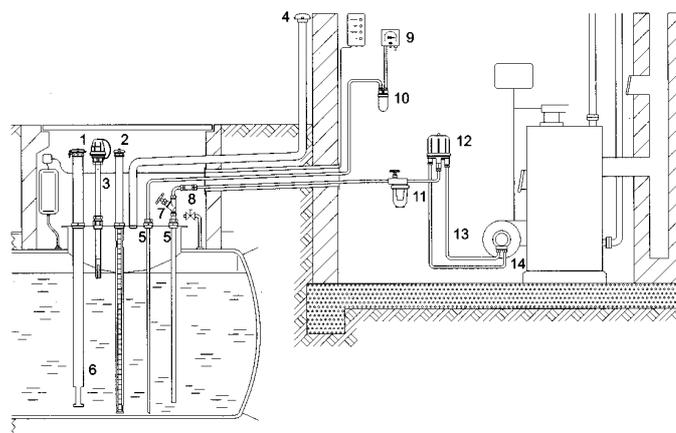


Рис. 2. Схема с топливной емкостью, располагаемой ниже котла:

1 – крышка заливной горловины; 2 – горловина мерной трубки с крышкой; 3 – ограничитель уровня топлива; 4 – крышка с дыхательным клапаном; 5 – ниппель для проводки; 6 – вставляемая труба; 7 – запорный вентиль; 8 – разделитель; 9 – пневматический указатель уровня топлива; 10 – конденсатосборник; 11 – топливный фильтр; 12 – воздухоотводчик; 13 – топливный шланг; 14 – двойной ниппель

Легкое жидкое топливо используется в качестве основного в теплоснабжении индивидуальных домов и небольших коммерческих объектов в случаях, когда их невозможно подключить к магистральному газопроводу. Как резервное оно применяется и на промышленных предприятиях. Преимущества такого решения – независимость от газоснабжающих организаций, возможность обеспечить теплоснабжение объекта без лишней волокиты. Недостатки – дороговизна топлива, необходимость решать вопросы его периодической доставки и хранения.

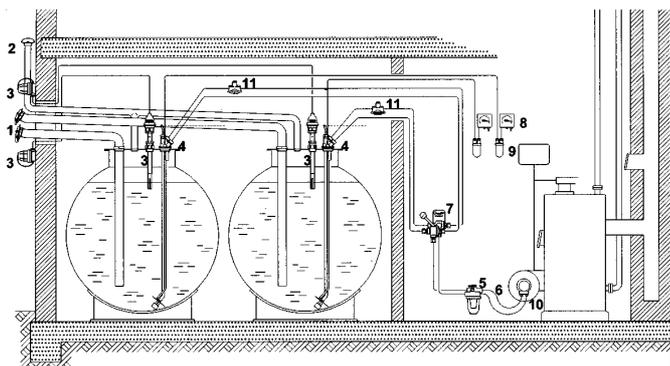


Рис. 3. Оснастка двойной топливной емкости:

1 – крышка заливной горловины; 2 – крышка с дыхательным клапаном; 3 – ограничитель уровня топлива; 4 – арматурный узел отбора топлива; 5 – топливный фильтр; 6 – топливный шланг; 7 – двойной переключающий кран; 8 – пневматический указатель уровня; 9 – конденсатосборник; 10 – двойной ниппель; 11 – мембранный обратный клапан

Отдельные емкости при необходимости соединяются в батареи (рис. 3). От хранилища жидкое топливо подается к горелке по топливопроводам, выполняемым преимущественно из медных труб. Они могут связывать горелку по двухтрубной или однотрубной схеме. Однотрубную рекомендуется применять только при расположении емкости выше уровня насоса. Топливные емкости снабжаются дыхательной трубкой, заливной горловиной с крышкой и устройством для присоединения топливного шланга от транспортных средств, перевозящих дизельное топливо. Из емкости через заборное устройство с обратным клапаном топливо забирается насосом, встроенным в горелку. На топливопровод обязательно устанавливается фильтр, предохраняющий насос горелки от засорения.

### Арматура для емкости

Оснастка топливной емкости включает ряд элементов.

Крышки приемной горловины резервуара могут иметь различное исполнение. Одной из простейших можно считать латунную крышку, снабженную креплением для навесного замка, уплотнительным кольцом и цепочкой. Более сложная крышка – универсальная – герметична, предполагает крепление к ней измерительной линейки и вполне пригодна для заполнения емкости так называемым методом газового маятника (отвод, конденсация и возврат паров топлива в жидкой фазе). Существуют также крышки с дыхательным клапаном и приемные шариковые клапаны, имеющие

дистанционную спираль, или специальную «лапку», предотвращающую упор приемной патрубка в днище емкости. Для недопущения контактной коррозии спираль выполняется из пружинной стали, а шарик клапана – из нержавеющей.

Стандартный арматурный узел для отбора топлива снабжен обратными шаровыми клапанами на подающем и обратном трубопроводах. Он

может иметь регулируемый ограничитель уровня, а также (в однотрубных системах) поплавков, обеспечивающий забор чистого топлива с глубины на 4–6 см ниже его уровня. Так устроен, например, узел Flexo-Bloc фирмы Oventrop. Другое устройство забора топлива – Euroflex (производитель – немецкая компания Afriso) – поставляется в комплекте с нагревательным кабелем удельной мощностью 0,025 кВт/м. Ассортимент последней фирмы включает (для прогрева топливной трассы) кабель с более высоким классом защиты.

Кроме того, в оснастку топливной емкости входят указатели и ограничители уровня топлива с сигнальными устройствами. Они могут быть механическими (настройка по высоте емкости – 0–2 м), пневматическими (1–3 м) или другой конструкции. Выбор зависит от возможности и желания клиента платить за дополнительные удобства. Так, относительно дорогой ультразвуковой преобразователь UST (Afriso) позволяет измерять уровень жидкости (а при необходимости – твердых тел) бесконтактно и непрерывно. На нем может быть установлен программатор с дисплеем, позволяющим калибровать диапазон измерения без наполнения и опорожнения топливной емкости. А датчик уровня, предназначенный для промежуточной емкости, автоматически включает и выключает подкачивающий насос.

Универсальный пневматический прибор измерения уровня топлива той же фирмы Unimat 3000 имеет встроенный вакуумный насос, дистанционно

(расстояние – до 50 м) измеряющий с погрешностью 2 % уровень в емкостях высотой от 900 до 3000 мм. Предусмотрена звуковая и световая сигнализация «остаточного» режима, который может быть настроен на 0–30 % уровня заполнения емкости.

Простое и надежное устройство применяется за рубежом в качестве ограничителя уровня топлива. При заполнении емкости вытесняемый воздух проходит через свисток, сигнал которого звучит до того момента, пока не достигнут предельный уровень.

На всасывающем и измерительном трубопроводах устанавливается датчик герметичности резервуара, в некоторых вариантах комбинирующийся с конденсатоотводчиком и крепящийся на крышке горловины емкости.

К самостоятельному виду оборудования относятся топливные счетчики фирмы Afriso, устанавливаемые на топливопроводах и работающие на дизельном топливе или авиационном керосине. Строго говоря, индивидуальный потребитель без них вполне может обойтись (больше топлива, чем в емкости, не израсходуешь). Но определение расхода энергоносителя в конкретный день или месяц может быть полезно для поиска резервов экономии. Особенно, если к одной емкости подключены два котла.

### Клапаны, фильтры, воздухоотводчики

Для предотвращения обратного затекания топлива или аварийного опорожнения резервуара при возникновении течи в подающем трубопроводе необходим обратный клапан. В этом качестве надежны в эксплуатации, например, мембранные клапаны Oilstop, а обратные шаровые клапаны, закрывающиеся вручную, могут после удаления, предотвращающего обратное затекание шарика, работать и в самоконтролируемых всасывающих трубопроводах.

При наличии не одной, а двух топливных емкостей потребуются также специальный двойной шаровой кран. Одно из предложений рынка – рассчитанный на рабочее давление 6 бар кран принудительного переключения, хорошо гасящий возможные гидравлические удары и обладающий низким гидравлическим сопротивлением.

Срок и эффективность работы жидкотопливного котла сильно зависят от сте-

# ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

пени очистки топлива. Чем она ниже, тем чаще необходимо менять фильтры и чистить дымоход и топку. Повышенное образование сажи, имеющей низкую теплопроводность, значительно снижает технико-экономические показатели котла. Даже тонкий слой сажи увеличивает как расход солянки на 8–10 %, так и температуру отходящих газов.

Обычно потребителю предлагается несколько вариантов жидкотопливных фильтров, рассчитанных для использования в одно- или двухтрубных системах питания с различными видами жидкого топлива. В том числе – рассчитанные на очистку очень легкого топлива (плотность при 15 °С – 0,860 т/м<sup>3</sup>), топлива с условной вязкостью °Е 2,5–5. В однотрубных системах применяются фильтры с переключкой «насос-фильтр» (рис. 4),



Рис. 4. Фильтр с переключкой «насос-фильтр»

имеющие различное исполнение.

Один из основных элементов топливного фильтра – фильтрующий патрон – может быть бронзовым (задерживаются частицы 50–100 мкм), из хромоникелевой сетки (100–150 мкм), войлочным (50–75 мкм), пластиковым (50–75 мкм). Пластиковый патрон Siko состоит из большого количества пластиковых шариков, обеспечивающих тонкую очистку и продолжительный период эксплуатации (задерживаются частицы размером до 25 мкм). Такой патрон легко заменяется вместе с чашкой фильтра. Ресурс сменного патрона обеспечивается площадью рабочей поверхности, а степень очистки – размером ячеек фильтра. Увеличенные вдвое, по сравнению с обычными фильтрами, рабочую поверхность и нормативный срок эксплуатации имеет также фильтр Magnim с переключкой «насос-фильтр»

и пластиковыми патронами для тонкой (25–40 мкм) и средней (50–75 мкм) очистки.

Компания Olympia предложила отечественному потребителю разработанные фирмой Giuliani anello специально для стран с суровым климатом фильтры с подогревом топлива, обеспечивающие и в морозы оптимальный режим работы горелки. Мощность обогревателя, включающегося и выключающегося автоматически, составляет 100 Вт, максимальная температура нагрева – 50 °С. Одна из модификаций имеет производительность 200, другая – 700 л/ч. Это устройство позволяет отказаться от трубопровода, идущего к резервуару, обеспечивает бесперебойное поступление топлива к горелке и оптимизирует режим его сжигания.

В жидком топливе всегда растворено некоторое количество воздуха, который, выделяясь из жидкой фазы при изменении давления и температуры, может нарушить нормальную работу арматуры. Поэтому на трубопроводе обязательно должен



Рис. 5. Совместное исполнение топливного фильтра и воздухоотводчика

быть установлен воздухоотводчик, смонтированный как выше, так и ниже уровня топлива в резервуаре. Возможно совместное исполнение с топливным фильтром. Такую комбинацию представляет собой, в частности, система Тос-Дуо (рис. 5) фирмы Oventrop. Среди ее очевидных преимуществ – простота монтажа и визуальный контроль за функционированием обоих устройств сразу.

А-Т 26.204

Основные элементы, отличающие жидкотопливную систему от газовой, – баки, топливопровод, специальная горелка. Имеется также ряд измерительных устройств, фильтры, клапаны и т.д., которым в значительной степени посвящена предлагаемая статья. Использование хорошо стыкующихся между собой элементов значительно облегчает монтаж и создает необходимый для бесперебойной эксплуатации запас прочности топливной системы.