

С. А. Федоров

НЕКОТОРЫЕ УСЛОВИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ РАБОТЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ваша система отопления «заболела»? Начала булькать, бормотать, ее температура упала, а давление изменилось? Вызывайте доктора – сантехника! Но пока он идет, попробуем проанализировать возможные причины «заболевания».

Как и у человека, почти все проблемы систем отопления и водоснабжения связаны с «питанием». От того, что попадает внутрь и как переваривается, полностью зависит здоровье систем. Проще говоря, качество воды и поддержка необходимых параметров определяют эффективность работы систем тепло- и водоснабжения.

Даже новые системы могут быстро выйти из строя, если в них не предусмотрены устройства дегазации и очистки или допущены ошибки при определении мест установки устройств.

Здравый смысл подсказывает, что чем больше воды потребляет система, тем больше внимания вы должны уделить качеству воды и/или защите системы. Конечно, количество и особенности мероприятий определяет специалист. В некоторых случаях, например, для закрытых систем отопления и охлаждения небольшой и средней мощности, где потоки подпитки невелики, нет необходимости использовать дозирующие устройства с химической коррекцией даже при использовании проблемной воды. В системах горячего водоснабжения плохое качество воды, как правило, создает

большие проблемы и требует специальной обработки.

В идеале для анализа причин нужно знать химический состав исходной воды подпитки и воды в системе (в контурах отопления и ГВС он может быть разный). Нужно также иметь представление о схеме и режимах эксплуатации систем.

Большинство потребителей и некоторые эксплуатирующие организации не имеют информации ни о составе воды на входе, ни о процессах в системе при эксплуатации. Тем не менее, во многих случаях ситуацию может исправить применение простых и универсальных рецептов и устройств – в частности, сепараторов для дегазации и удаления образующихся твердых частиц.

Для начала уточним, что обычно подразумевается под качеством воды. Если очень упростить, то основные проблемы связаны с примесями, содержащимися в воде. То есть чем их больше, тем больше проблем. Концентрации примесей по бытовым меркам могут быть невелики и, как правило, их присутствие в воде незаметно глазу. К примесям нужно отнести и газы. Газы попадают в воду как вместе с поступающей водой подпитки, так и через разные элементы

системы (мембраны расширительных баков, пластиковые трубы, неисправные воздухоотводчики, штоки, уплотнения). Количество поступающих в систему газов, как правило, невелико по бытовым меркам, однако, по оценкам немецких специалистов, до 50 % всех проблем эксплуатации вызвано присутствием в системе газов. Наличие газов и примесей в воде, в частности, влияет на скорость коррозии, появление отложений и воздушных пробок. КПД насосов и эффективность теплопередачи могут заметно снизиться, а срок жизни арматуры и насосов существенно сократиться. В результате реакций в системе могут образовываться твердые частицы, например, продукты коррозии, вызывающие неисправность насосов и регулирующей арматуры.

Даже новые системы могут быстро выйти из строя, если в них не предусмотрены устройства дегазации и очистки или допущены ошибки при определении мест установки устройств.

Грамотно спроектированная и смонтированная система, как правило, сама удаляет большую часть воздуха в течение нескольких дней после запуска и обеспечивает низкие концентрации воздуха внутри в процессе работы. Устройства удаления газов и шлама являются обязательными в современных системах отопления и водоснабжения [1]. Особенно

это касается сложных разветвленных систем, систем с потолочным охлаждением и подогревом полов.

К наиболее распространенным устройствам дегазации относятся воздухоотводчики, сепараторы и деаэраторы. Сепараторы обеспечивают и полное удаление твердых частиц.

Воздухоотводчики

Для эффективного использования воздухоотводчиков необходимо принимать во внимание то, что эти устройства предназначены, в основном, для стравливания воздуха при заполнении системы водой и для удаления накапливающихся воздушных полостей и пробок в процессе работы. Они не предназначены для удаления воздуха из потока воды и размещаются в верхних точках системы, а также в местах локального возвышения и на радиаторах.

Воздухоотводчики наряду с баками являются самыми уязвимыми элементами систем отопления.

Практически все различия в конструкциях и ценах связаны с разной степенью надежности и защищенности воздухоотводчиков от блокирования пузырьками или разгерметизации частицами грязи.

В сложных системах с большим количеством воздухоотводчиков, установленных в труднодоступных местах трудно проверить качество их работы. Низкая цена (и иногда качество) воздухоотводчиков зачастую не компенсирует трудоемкость обслуживания и потери от возникающих проблем. Не удаленные вовремя воздушные полости могут снова поглотиться водой при изменении режима работы системы, дополнительно стимулируя коррозию. Вытекание воды или попадание воздуха

внутрь при разгерметизации может быстро вывести из строя любую систему.

Автоматические поплавковые воздухоотводчики удаляют воздушные пробки и пузыри по мере их появления в автоматическом режиме. Воздухоотводчики этого типа обеспечивают большую герметичность и лучше защищены от блокировки и разгерметизации при попадании в них грязи.

Сепараторы для дегазации и удаления шлама

Сепараторы производятся уже более 30 лет и стали стандартным элементом для дегазации и удаления грязи из систем отопления и водоснабжения. Они удаляют микропузырьки и частицы шлама из потока воды и объединяют в себе функции воздухоотводчиков, фильтров и деаэраторов. Сепараторы не требуют расходных материалов, энергии и сервисного обслуживания, они работают несколько десятков лет, имеют простую и надежную конструкцию без движущихся частей.

Универсальный сепаратор представляет собой металлический цилиндр с воздухоотводчиком наверху, вентиляем для сборо-



Рис. 1.
Автоматический поплавковый воздухоотводчик ZUT («Пневматекс»)

са шлама внизу и неподвижным механическим сепарирующим элементом внутри. Элемент внутри сепаратора обеспечивает быструю транспортировку микропузырьков наверх и осаждение нерастворимых частиц внизу при прохождении потока воды через сепаратор.

Автоматический поплавковый воздухоотводчик сепаратора выводит накапливающийся наверху воздух, а периодическое удаление шлама осуществляется вручную с помощью шарового вентиля внизу сепаратора. В обоих случаях система не разгерметизируется.

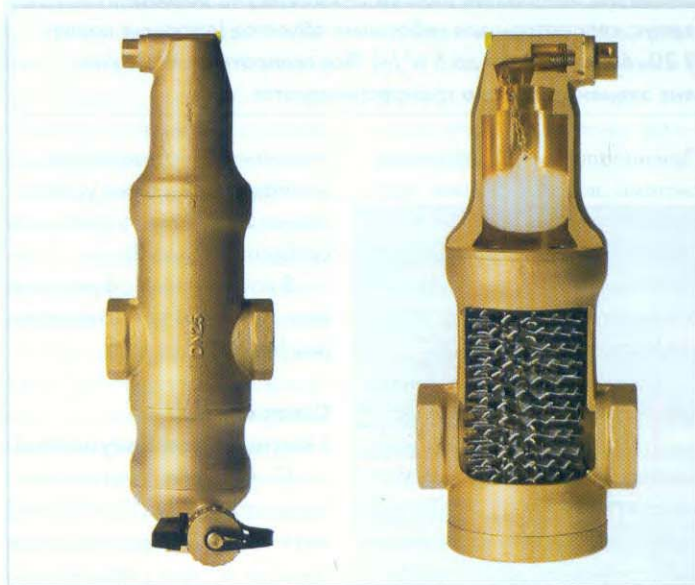


Рис. 2.
Сепаратор «Пневматекс»

Таблица 1
Типы сепараторов

<p>Сепараторы воздуха</p>	<p>Удаление микропузырьков из жидкости; устанавливаются в точках системы с максимальной температурой</p>	
<p>Сепараторы шлама</p>	<p>Удаление нерастворимых частиц (шлама) из жидкости; устанавливаются в начале контура циркуляции или перед устройствами, которые нужно защитить от шлама</p>	
<p>Комбинированные сепараторы воздуха и шлама</p>	<p>Одновременное удаление воздуха и шлама; удаление воздуха имеет приоритет по сравнению с функцией удаления шлама</p>	
<p>В зависимости от производительности сепараторов различают: промышленные сепараторы, типоразмеры DU 50–600 мм (потоки 5–2000 м³/ч), разборный/неразборный корпус; сепараторы для небольших объектов (латунные корпуса), типоразмеры DU 20–40 мм (потоки до 5 м³/ч). Все сепараторы из латуни собираются из базовых элементов и легко трансформируются.</p>		

При начальном заполнении системы водой большие воздушные пузыри быстро удаляются с помощью специального вентиля в корпусе воздухоотводчика. Сепараторы устанавливаются вертикально.

Сепараторы разных фирм, как правило, отличаются разным типом сепарирующих элементов. Например, в сепараторах «Пневматекс» в качестве такого элемента используется лепестковая спираль с профи-

лированной поверхностью из нержавеющей стали, установленная вертикально вдоль оси сепаратора (рис. 2).

В соответствии с функциями выпускают три типа сепараторов (табл. 1).

Сепараторы с магнитными ловушками

Сепараторы с магнитными ловушками (DN 20–400 мм) улавливают нерастворимые примеси железа в воде намно-

го эффективней, чем обычные сепараторы (рис. 3). Стержень (стержни) с мощным магнитом вставляется снизу снаружи в гильзу сепаратора и вынимается перед операцией вымывания шлама без нарушения герметичности системы. Магнитный стержень отделен стенками гильзы от воды и не требует очистки или защиты от коррозии. Гильза сделана из немагнитного материала, поэтому магнитные частицы быстро оседают вниз и затем шлам смывается через вентиль. Для эффективного вымывания вентиль смещен от центра (создание вихревого эффекта). Сепараторы с магнитными ловушками содержат также обычные сепарирующие элементы и обладают всеми свойствами дегазации и удаления немагнитных частиц, как и обычные модели сепараторов.

Эффективность применения и монтаж сепараторов

Для оптимальной работы воздухоотводчиков и сепараторов в качестве устройств дегазации необходимо учитывать, что воздухоотводчики предназначены для удаления воздушных пузырей и пробок и должны устанавливаться во всех местах возможного скопления воздуха в верхних точках. Однако значительная часть газов содержится в виде микропузырьков и растворенном состоянии и не может быть удалена воздухоотводчиками. Сепараторы, обладая функциями воздухоотводчиков, улавливают микропузырьки и механические частицы непосредственно из потока и удаляют их из системы. Скорость дегазации сепараторов на порядок превышает соответ-

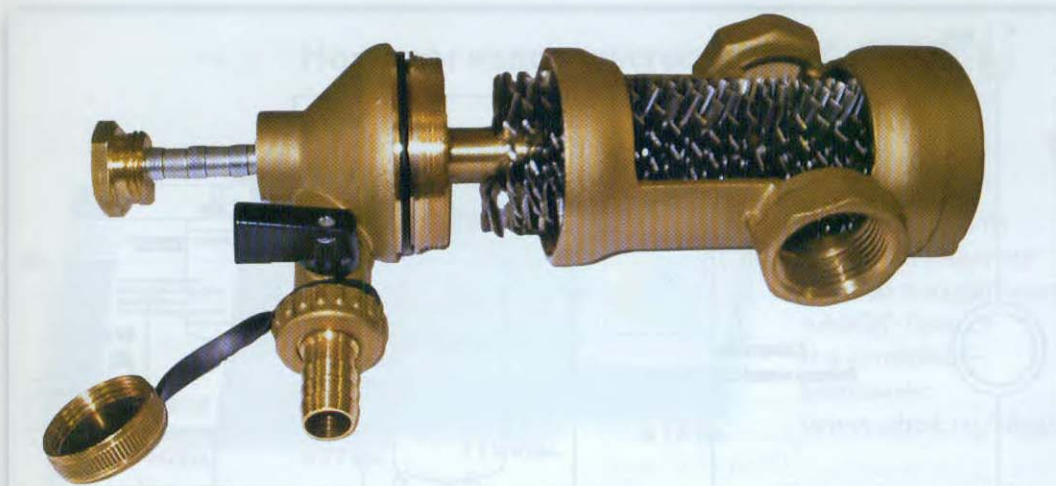


Рис. 3.
Сепаратор «ZUM»
с магнитной ловушкой

ствующие характеристики воздухоотводчиков. Поскольку при циркуляции поток воды может захватывать воздух из пробок и переносить его в виде микропузырьков по всей системе, установка в оптимальном месте даже одного сепаратора может обеспечить быструю дегазацию системы.

Эффект глубокой очистки и дегазации сепараторов достигается за счет неоднократного прохождения жидкости через сепаратор при циркуляции. Таким образом, сепараторы используются только в циркуляционных схемах. Их гидравлическое сопротивление в процессе работы невелико (0,02 бар) и практически не меняется.

Эффект применения сепараторов для дегазации зависит от грамотного выбора места установки [2–5]. Эффективность применения микропузырьковых сепараторов для дегазации увеличивается при снижении статической высоты НВ и увеличении температуры в точках их размещения. Сепараторы для дегазации рекомендуется устанавливать после котлов или источников тепла в системах отопления либо в нагретом обратном потоке в системах охлаждения в наиболее высоких точках (рис. 4). Так как сепараторы удаляют воздух, находя-

щийся в микропузырьковом состоянии, для дегазации системы их необходимо устанавливать только в тех зонах, где возможно образование микропузырьков. Если скорость коррозии невелика, сепараторы могут удалять значительный объем кислорода. Таким образом, сепараторами полностью решается проблема завоздушивания и шумов, снижается скорость коррозии.

Конечная концентрация газов будет равна величине равновесной концентрации в точке установки сепаратора при данных температуре и давлении. Сепараторы удаляют все свободные газы, независимо от их химических свойств.

Сепараторы шлама обычно устанавливаются перед прибором, который надо защитить от грязи или в начале контура циркуляции.

При достаточной скорости циркуляции, когда большая часть нерастворимых частиц переносится в потоке, можно добиться практически полной очистки от шлама всей системы. Удаление шлама также снижает скорость коррозии, т. к. исключаются очаги ее образования.

В системах горячего водоснабжения, а также в крупных системах отопления, как правило, необходимо использо-

вать дополнительные устройства защиты от коррозии и накипи.

Традиционным является использование дозирующих

Эффект глубокой очистки и дегазации сепараторов достигается за счет неоднократного прохождения жидкости через сепаратор при циркуляции. Таким образом, сепараторы используются только в циркуляционных схемах.

насосов. Аппараты вносят химические реагенты пропорционально объему воды подпитки для связывания кислорода и углекислоты, а также для осаждения накипи и защиты поверхности от коррозии. При этом могут активно отслаиваться старые слои отложений и образовываться новые частицы. В этом случае установка в циркуляционном контуре сетчатых или картриджных фильтров связана с риском быстрой

ООО «КАШИРА-ПЛАСТ»,
115114, г. Москва,
ул.Кожвиническая д.7, стр.1
Телефакс: (495) 956-28-69
e-mail: info@compipe.ru
www.compipe.ru

Группа компаний
"КОМТЕХ"

**ПРОИЗВОДСТВО КОМПОЗИТНЫХ
МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ**

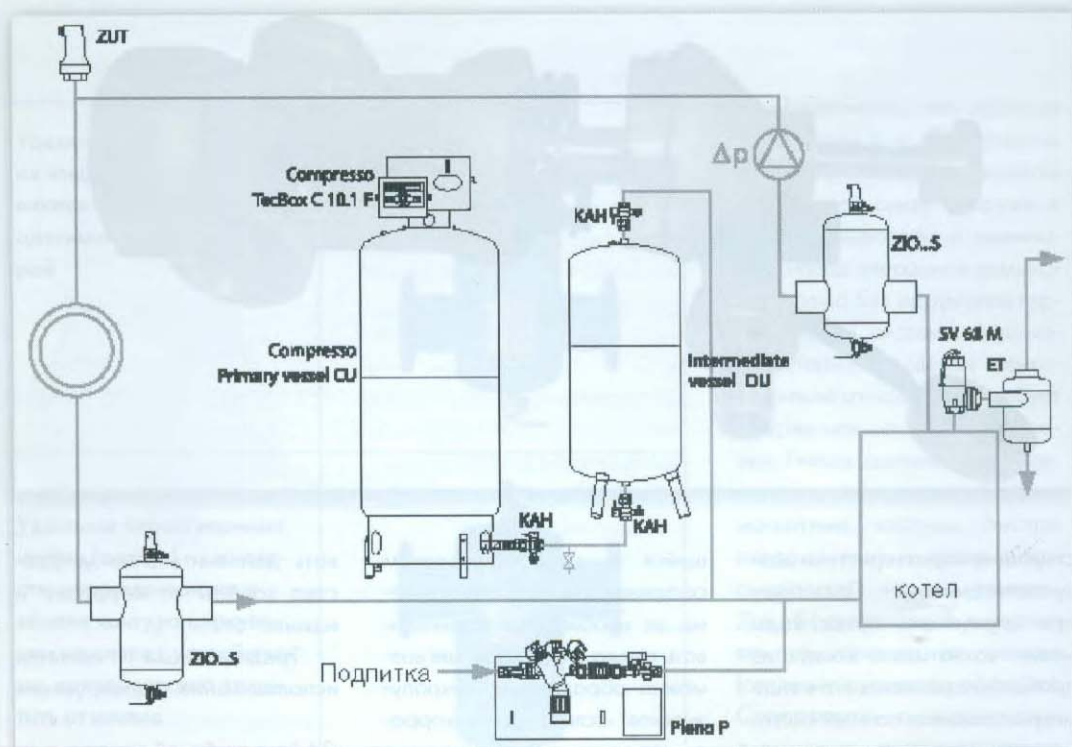


Рис. 4. Оптимальное расположение сепараторов в закрытой системе отопления, сепаратор «ZIO» слева от котла

и неожиданной блокировки циркуляционного потока, даже если используются дорогостоящие промывные фильтры с автоматическим контролем.

Сепараторы сегодня являются самым простым и эффективным устройством, удаляющим газы и шлам из циркуляционных контуров без разгерметизации систем и без риска блокировки циркуляционного потока. Сепаратор не забивается грязью, его сопротивление практически не меняется.

С помощью сепараторов можно добиться быстрого и практически полного удаления шлама с размером частиц до 5–10 мкм. Скорость и глубина очистки растет с уменьшением скорости потока теплоносителя, увеличением размера частиц и их плотности.

В заключение приведем некоторые простые и универсальные рецепты [6], которые избавят от многих проблем:

- в каждой точке системы должно поддерживаться избыточное давление, достаточное для устранения кавитации и возможности подсоса атмосферного воздуха. Необходимо обеспечить избыточное давление в воздухоотводчиках, т. к. при отрицательном давлении большинство этих приборов пропускает воздух внутрь;
- необходимо следить за потоками подпитки. Увеличение потоков может означать появление течей;
- проверяйте состояние воздухоотводчиков; попадание частиц внутрь может разгерметизировать всю систему;

- периодически проверяйте предварительное давление расширительных баков [7]; в некоторых напорных баках скорость диффузии газов через мембрану из воздушной подушки в воду настолько велика, что через полгода газ из подушки практически исчезает и бак перестает сглаживать давление;
- потоки и частота процессов подпитки зависят от корректности вычислений параметров расширительных баков и клапанов максимального давления; при недооценке размеров бака в каждом цикле сжатие – расширение свежая вода закачивается через блок подпитки или вода системы стравливается через клапан максимального давления.

Литература

1. Федоров С. А. Пути попадания газов в системы отопления и некоторые особенности деаэрации // СОК. 2007. № 4.
2. Федоров С. А. Дегазация и удаление шлама с помощью сепараторов // АВОК. 2006. № 7.
3. Федоров С. А. Дегазация и удаление шлама – рецепт нормальной работы систем теплоснабжения // Новости Теплоснабжения. 2006. № 12.

4. Устройства для удаления газов из теплоносителя // Строительный Инжиниринг. 2007. № 8.
5. Три в одном // Коммунальный Комплекс России. 2007. № 8.
6. John Siegentaler. Modern hydronic heating. 1995.
7. Федоров С. А. Поддержание давления в системах отопления // АВОК. 2006. № 8.