

# СЕПАРАТОРЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОЗДУХА И ШЛАМА ИЗ ЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО- И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

**Изобретенные 25 лет назад за рубежом сепараторы для удаления воздуха и шлама из систем тепло- и холодоснабжения до недавнего времени были мало известны в России. А между тем они позволяют за короткий срок очистить теплоноситель от продуктов коррозии и значительно уменьшить скорость коррозии в дальнейшем. В отличие от ставших уже традиционными фильтров сепараторы, не создавая гидравлического сопротивления, способны удалять из системы самые мелкие частицы, которые и являются основным источником проблем.**

Почти одновременно с появлением систем отопления возник вопрос о вредном влиянии на них воздуха, а точнее кислорода, растворенного в воде. Воздух, находящийся в системе, можно разделить на три категории: свободный, микропузырьки и растворенный. Пузырьки имеют достаточно большой объем и соответственно большую подъемную силу и находятся преимущественно в верхних частях системы. С уменьшением размеров пузырьки становятся более устойчивыми в потоке, а начиная с определенного размера, они ведут себя как составная часть потока. Возникновение пузырьков в теплоносителе достаточно хорошо изучено и изложено в литературе. Это и образование их на стенках камеры сгорания, и так называемый дроссельный эффект в местах сужения поперечного размера, и кавитационный эффект в насосах. Составная часть пузырьков - кислород - активно ищет «партнера» для соединения и находит его на стальных поверхнос-

тях системы. В результате возникает шлам - продукт коррозии, который препятствует переходу тепла, повреждает элементы и снижает срок службы системы в целом.

Разработчики во всем мире работают над поиском совершенной защиты систем отопления и водоснабжения от влияния воды и снижения ее коррозионных свойств. В результате были разработаны системы отопления с алюминиевыми радиаторами, постоянно улучшаются чугунные приборы, используются биметаллы, применяются водно-гликолевые смеси, используются специальные реагенты, но от воздуха и шлама в системе отопления полностью избавиться при этом не удастся.

Активно используемые за рубежом сепараторы до недавнего времени были мало известны в России. А между тем они позволяют за короткий срок очистить теплоноситель от продуктов коррозии и значительно уменьшить скорость коррозии в дальнейшем. В отличие от ставших уже традиционными фильтров сепараторы, не создавая гидравлического сопротивления, способны удалять из системы самые мелкие частицы, которые и являются основным источником проблем.

Отсутствие воздуха и шлама в теплоносителе значительно увеличивает эффективность работы системы в целом и приборов отопления в отдельности, срок службы приборов увеличивается, продлевается ресурс насосов, регулирующей арматуры. Отсутствие отложений на стенках теплообмена увеличивает коэффициент теплопередачи.

Использование сепараторов значительно увеличивает срок службы систем, снижает образование шла-

мовых отложений на стенках трубопроводов, приборов, котлов, теплообменников, увеличивает коэффициент теплопередачи, улучшает гидравлический режим, поэтому сепараторы, установленные в системы тепло- и холодоснабжения, можно отнести к энергосберегающему оборудованию.

Современные условия эксплуатации российских систем далеки от европейских, но заявленная эффективность сепараторов соответствует действительности и в наших часто жестких условиях.

В России котлы, приборы отопления, насосное оборудование принято выбирать с большим запасом, что требует лишних финансовых затрат на оборудование, монтаж и дальнейшую эксплуатацию. За рубежом, где, как известно, не принято бросать деньги на ветер, поступают по-другому, устанавливая в такие системы сепараторы.

Одним из ведущих производителей сепараторов является голландская компания Spirotech. Разработанные и выпускаемые ею полнопоточные сепараторы Spirovent используют воздействие силы тяжести на подъем пузырьков и осаждение частиц. За счет устранения турбулентности и создания областей с ламинарным потоком или зоной покая увеличиваются скорость осаждения частиц окислов и скорость подъема пузырьков воздуха. Создание таких условий обеспечивают специально разработанные трубки Spiro определенного размера. Трубка Spiro представляет собой трубку с напаянной медной сеткой. Конструкция сетки обеспечивает торможение вихревых потоков, в результате чего пузырьки поднимаются вверх в воздушную камеру, а

частицы шлама опускаются вниз в специальный резервуар. При помощи автоматического клапана сепарированный воздух выводится наружу. Частицы грязи удаляются через сливной кран. Возможна полная автоматизация процесса удаления шлама с помощью электромагнитного клапана и таймера.

Сепараторы можно установить в систему отопления или охлаждения практически любой мощности. Установка сепараторов на этапе строительства позволяет в принципе исключить влияние воздуха и шлама на систему.

Наиболее востребованы сепараторы в системах отопления с большими расстояниями от места генерации тепла до места потребления, таких, как системы отопления, кондиционирования гаражей, торговых комплексов, спортивно-оздоровительных центров, стадионов.

Сепаратор должен быть установлен в самом горячем месте трубопровода системы. В системе отопления - это точка на выходе из котла, в системе охлаждения - перед чиллером. Именно в этих местах наиболее эффективно высвобождаются микропузырьки, так как растворимость газов в воде снижается при повышении температуры. Выпускается несколько видов сепараторов. Один из них – это сепаратор микропузырьков Spirovent'Air (рис. 1).



Рис. 1.

Для более крупных систем сепаратор снабжен дополнительным вентилятором для быстрого сброса большого количества воздуха и быстрого удаления загрязнений. Другой вид сепараторов - сепаратор шлама Spirovent'Dirt (рис. 2) – предназначен для быстрого удаления из воды загрязнений. Существуют модели со съемной нижней частью для механической очистки вручную. Еще один вид сепараторов - комбинированный сепаратор Spiro-



Рис. 2.

В условиях, когда необходимо удаление большого объема воздуха, может быть полезен автоматический, малогабаритный, не блокируемый, надежный воздухоотводчик Spirotop (рис. 4), облегчающий запуск и опорожнение систем.



Рис. 3.

Если самая высокая точка системы отопления (охлаждения) расположена выше, чем 15 (5) метров над котлом (чиллером), мы рекомендуем использовать специально разработанный для таких случаев гидравлический деаэратор Spirovent'Air Superior (рис. 5), который работает по принципу ступенчатой деаэрации под давлением.



Рис. 4.

Новое поколение гидравлических деаэраторов Spirovent может применяться практически в любых условиях. Благодаря значительному объему деаэрации он быстро освобождает систему от воздуха на значительный период



Рис. 5.

vent'Air&Dirt (рис. 3) – предназначен для автоматического удаления из систем воздуха и шлама. Есть модели со съемной нижней частью.

Если самая высокая точка системы отопления (охлаждения) расположена выше, чем 15 (5) метров над котлом (чиллером), мы рекомендуем использовать специально разработанный для таких случаев гидравлический деаэратор Spirovent'Air Superior (рис. 5), который работает по принципу ступенчатой деаэрации под давлением.

Новое поколение гидравлических деаэраторов Spirovent может применяться практически в любых условиях. Благодаря значительному объему деаэрации он быстро освобождает систему от воздуха на значительный период

в р е м е н и . Принцип его действия заключается в том, что часть воды в его резервуаре подвергается воздействию полного давления. По

средством этого растворенные в воде воздух и газы удаляются из воды и выводятся через вентиляционный клапан. Затем подвергнутая дегазации вода откачивается обратно в систему, где она снова абсорбирует воздушные пузырьки и имеющиеся в воде газы. Этот процесс повторяется примерно каждые 30 секунд, и постепенно из воды в системе удаляется весь свободный кислород и растворенный воздух.

Один деаэратор может использоваться для систем объемом до 100 м<sup>3</sup>; для больших систем можно подключать несколько установок.

Какова экономическая эффективность от установки сепараторов? Опыт эксплуатации систем тепло- и холодоснабжения показывает, что трубопроводы уже через 1-3 года эксплуатации покрываются настенными отложениями (в основном это мелкодисперсные продукты коррозии железа), уменьшающими проходное сечение труб на 10-20%, после чего требуется дорогостоящая химико-технологическая промывка. Своевременная установка сепаратора надолго оставит трубопроводы как новые. Стоимость химико-технологической промывки системы емкостью 2-3 м<sup>3</sup> составляет примерно 60 тыс. рублей, промывка рекомендуется 1 раз в 3 года. Стоимость сепаратора составляет около 600 евро, или 20 тыс. рублей по курсу на сегодняшний день, поэтому установка одного сепаратора окупит себя через 1-2 года. После этого экономическая эффективность установки сепаратора составит до 20 тыс. рублей в год. При этом не учитывается снижение эффективности теплоотдачи через поверхности нагрева при эксплуатации систем между промывками, снижение КПД систем, повышенный расход электроэнергии на циркуляционные насосы и т. д.

Еще больший эффект может быть достигнут, если дополнительно к сепаратору шлама в систему будет установлен сепаратор воздуха, эффективно удаляющий из трубопроводных систем воздух и соответ-

венно кислород и другие газы. Это приведет к снижению окислительного процесса и уменьшению выделения продуктов коррозии, о вреде которых сказано выше.

Применение сепараторов допустимо и в системах, где в качестве теплоносителя используется не только вода, но и водно-гликолевые смеси (антифризы, низкотемпературные жидкости), что особенно интересно для применения в системах отопления небольших зданий, «теплых полах» и др.

Эксплуатация сепараторов не требует специальной подготовки персонала.

Включение в состав трубопроводных систем сепараторов Spirovent Dirt с их периодической продувкой позволяет гарантированно удалить продукты коррозии и предотвратить загрязнение ими поверхностей теплообмена, что подтверждено двухмесячной эксплуатацией сепараторов в энергоблоке НИИ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко. В августе - октябре 2003 года в нем были опробованы два таких сепаратора.

Один сепаратор Ду 100 был установлен для очистки охлажденной воды системы кондиционирования емкостью 14 м<sup>3</sup> на трубопроводе перед холодильными машинами. Второй сепаратор Ду 100 был установлен для очистки перегретой воды в системе отопления емкостью 100 м<sup>3</sup> на трубопроводе после водогрейных котлов. До установки сепараторов вода в системе имела черный цвет за счет мелкодисперсных частиц окислов железа – продуктов коррозии труб. Крупнодисперсные частицы окислов собирались в сетчатых фильтрах традиционной конструкции. Однако последние не способны удалять мелкодисперсные частицы, взвесь которых и окрашивает воду.

На протяжении двух месяцев эксплуатации персонал один раз в сутки сливал из сепараторов отстой. Слив отстоя производился без отключения сепаратора и остановки насосов систем отопления и охлаждения, что является достоинством сепараторов. При промывке фильтров традиционной конструкции

необходимо остановить насосы, отключить фильтр, вскрыть крышку, вынуть и очистить сетку. Промывка, а точнее продувка сепаратора, производится без остановки системы простым открытием продувочного крана.

В течение первого месяца работы сепараторов вода в каждой системе проверялась на цветность. Уже первые пробы показали значительную величину очистки от мелкодисперсных продуктов коррозии. Пробы отбирались в разных частях систем, и вследствие разветвленности трубопроводов и неоднородности циркуляции в них цвет проб воды несколько различался. Однако по истечении 1 месяца вода осветлилась полностью. Заключение по анализу проб, проведенному в Институте общей неорганической химии РАН, подтвердило полную очистку воды от мелкодисперсных частиц окислов.

*Евгений ДОРОШЕНКО  
(Компания «ГлавОбъект»,  
г. Москва)*

## Почувствуйте разницу

### SPIROVENT 'AIR & DIRT

сепаратор для удаления воздуха и грязи из жидкостных систем



- Максимальная защита системы и высокое качество воды. Удаляет частицы меньше 32 мкм.
- Оптимальный теплообмен.
- Отсутствие коррозии, неисправностей и шумов в системе.
- Отсутствие необходимости спуска воздуха вручную после запуска системы.
- Не нужен байпас или отсекающие элементы для очистки во время длительной работы.
- Грязь можно удалять, не останавливая систему.
- Производство Голландии, 3 года заводской гарантии.

Конструкция сепаратора обеспечивает торможение потока, в результате чего, с одной стороны, воздушные пузырьки могут подниматься в воздушную камеру, а с другой стороны, частицы шлама, специфический вес которых больше веса воды, опускаются в емкость для скопления шлама.

Вод. процесс занимает всего несколько секунд

Тел. (095) 956-2220, 938-1972, 938-1973  
факс (095) 938-1988 ООО «ГлавОбъект»