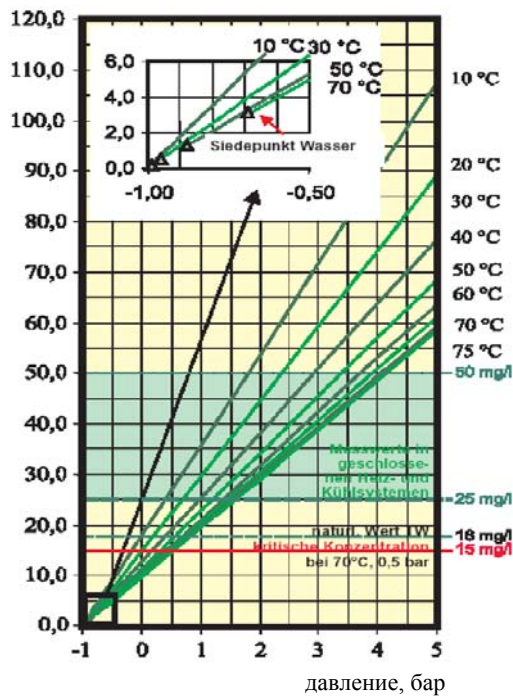


Гидравлическая стрелка в системах отопления

Кому неизвестны так называемые «проблемы наличия воздуха» - холодные отопительные приборы, нарушения циркуляции, шумы потока, загрязнения, коррозия... - и никакого решения на горизонте.

Гидравлическая стрелка Meibes минимизирует эти проблемы.

Макс. растворимость азота в мг N₂/ литр воды



Решение:

Принцип действия закона Генри эффективно используется в гидравлической стрелке. За счет столкновения и расширения сечения потока на входе гидравлической стрелки происходит падение давления. За счет этого уменьшается давление теплоносителя и, скорость потока снижается. Имеющиеся в объемном потоке составляющие газа как следствие отделяются и выводятся через воздухоотвод.

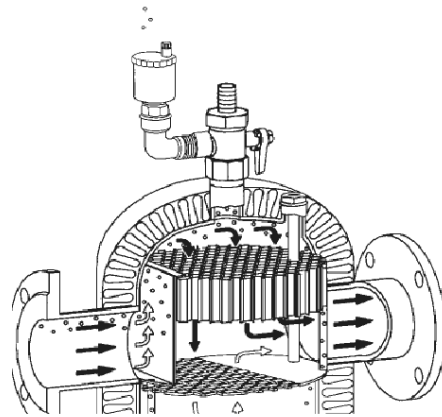


Дополнительно, стрелка выполняет роль фильтра грубой очистки. Тяжелые частицы по направлению обратной линии оседают на металлических ребрах в нижней части. Дополнительно, можно заказать комплект магнитных стержней для нижнего основания.

Теория.

Растворимость газа в воде описывается законом Генри:

«Растворимость снижается с повышением температуры и снижением давления»



Через конструктивно выбранную ячеистую структуру выравнивателя в гидравлической стрелке образуются области с малой и высокой скоростью потока. Ячеистая структура выполнена из материала AeroWeb, который используется в космических технологиях и может работать в пароводяных средах с температурой до 250 Град..

Устанавливаемая разница давления между потоками центра и края ($P_1 < P_2$) способствует дополнительному отделению газовых составляющих.

3.6.1.3. Гидравлическая стрелка

Одним из технических решений в случаях, когда есть и источник энергии, и ее потребитель, является соединение (сцепление) этих элементов. Например, в механических системах используется целый ряд сцеплений с целевой модифицированной характеристикой передачи мощности (эластичное сцепление, упруго-амортизационное [демпферное] и т. п.). Подобную функцию выполняют трансформаторы, передатчики напряжения и тока, фильтры в электрических системах (упрощенное сравнение).

В системах отопления теплоноситель находится в жидком состоянии. Важными являются его параметры и характер их изменений как в котловых, так и в отопительных контурах. К таким параметрам относятся: водяной объем, динамика изменения давления и расхода теплоносителя, температура подающего и обратного теплоносителя. На основании анализа перечисленных параметров и осуществляется выбор гидравлической схемы. Особое значение при этом имеет способ гидравлического соединения котлов с отопительными контурами. То есть, в каждом случае имеем дело с соединительным элементом.

Решение такого типа известно под разными названиями. До настоящего времени оно не унифицировано. Часто можно встретить такие термины:

- Hydraulische Weiche (гидравлическая стрелка; Германия),
- Termo- Hydraulische Verteiler (термогидравлический распределитель; Германия),
- La bouteille de casse-pression (бутылка, распределитель давления; Франция).

Учитывая, что теплоносителем в котельных является жидкость (вода или диатермическое масло), можно обобщить название соединительного элемента и ввести термин "гидравлическая стрелка SH".

Принцип работы гидравлической стрелки состоит в том, что котловой и отопительные контуры с изменяющимися параметрами не влияют друг на друга, по крайней мере, их взаимное влияние значительно сглажено. Итак, подводя итоги, можно сказать, что гидравлическая стрелка SH должна применяться в системах большого водяного объема с интенсивным изменением расходов, температур и давлений.

Схема с гидравлической стрелкой SH эффективна и надежна в работе, но требует дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат. Во многих случаях от такого решения можно отказаться. Так, практический опыт показывает, что котлы серии Vitoplex и Vitomax фирмы Viessmann нормально работают даже в тех ситуациях, когда для других типов котлов требуется установка SH.

3.6.1.4. Класс E — вариант B

- **Ступень I** — постоянная стабилизация температуры прямой и обратной воды.
- **Ступень II** — периодическое отделение контура котла от первичного контура гидравлической стрелки.

Рекомендуется для систем с большим гидравлическим сопротивлением трубопроводов, соединяющих котлы с распределительными коллекторами, при больших водяных объемах систем, при отсутствии управления отопительными контурами. Система отопления не распознана. Наличие большой динамики изменения параметров. От котельной требуется различная тепловая мощность котлов.

Ступень I — постоянная стабилизация температуры прямой и обратной воды.

В данном случае заданием насоса котлового контура является подача теплоносителя к гидравлической стрелке (стабилизация питания). Дополнительной функцией является защита котла от низкой температуры обратной воды. Повышение температуры обратного теплоносителя происходит за счет прохождения через гидравлическую стрелку избыточного количества прямой воды V_m (рис. 3.20 — положение ®). Эта мера является обязательной, так как при большом водяном объеме и высокой динамике изменений расхода требуется постоянная стабилизация температур прямой и обратной воды.

Ступень II - периодическое отделение контура котла от первичного контура гидравлической стрелки (уменьшение отбора тепла).

В рассматриваемой системе защиты обязательным условием является постоянное измерение температуры

обратного теплоносителя датчиком Т1 (рис. 3.19). Измеряемая температура постоянно сравнивается с предельной величиной, введенной в память регулятора Vitotronic 100 с помощью кодирующего штекера котла.

Когда температура воды опускается ниже предельного значения, регулятор котла индивидуально начинает переводить трехходовой клапан в защитное положение, отделяя тем самым контур котла от первичного контура гидравлической стрелки. Происходит сепарация котла от системы отопления, как и в случае варианта А - класса Е.

3.6.1.5. Производительность насоса котлового контура

Производительность насоса котлового контура подбирается пропорционально номинальной тепловой мощности котла. Одновременно необходимо проверить условие правильности выбора расходов, которое выражено зависимостью [3.8] (положение (В) — рис. 3.20).

$$\sum V_{PK} \rangle k_h \cdot \sum V_{PO} \quad [3.8]$$

где: $\sum V_{PK}$ - сумма производительностей насосов котловых контуров;

$\sum V_{PO}$ - сумма производительностей насосов отопительных контуров;

k_h - коэффициент подбора, например $k_h = (1,10 \div 1,50)$.

Выполнение первого условия исключает возможность понижения температуры прямой воды за гидравлической стрелкой SH (рис. 3.20 — положение (С)).

Согласно зависимости [3.8], сумма производительностей котловых насосов определяется как сумма производительностей насосов отопительных контуров с некоторым запасом. Добавка порядка 10-50% необходима для стабильной защиты котлов от низкой температуры обратной воды. Повышение температуры обратного потока происходит за счет прохождения через гидравлическую стрелку избыточного количества прямой воды V_m (рис. 3.20 - положение (В)). Необходимым условием, обеспечивающим нормальную работу гидравлической стрелки, является выполнение условия скорости потоков в стрелке [3.9]:

$$V \in (0,1 \div 0,15) \text{ м/сек} \quad [3.9]$$

где: V - скорость теплоносителя в гидравлической стрелке SH.

Возможные варианты распределения потоков теплоносителя котлового и отопительного контуров в гидравлической стрелке показаны на рисунке 3.20.

Объемный расход воды через вертикальную гидравлическую стрелку зависит от суммы производительностей котловых насосов $\sum V_{PK}$ и суммы расходов в отопительных контурах $\sum V_{PO}$. Поэтому возможны такие рабочие ситуации:

а) Объемный расход воды в контуре котельной равен объемному расходу воды отопительных контуров

$\sum V_{PK} = \sum V_{PO}$. В этом случае можно говорить о прямом протоке воды. Теоретически такая рабочая ситуация возможна, но она нестабильна и быстро переходит в стабильное состояние (случай В или С).

б) Объемный расход воды в контуре котельной больше объемного расхода в отопительных контурах $\sum V_{PK} \rangle \sum V_{PO}$. В этой ситуации часть "горячей" воды котельной V_m смешивается с обратным потоком отопительных контуров, увеличивая тем самым температуру обратной воды, поступающей в котлы. Таким образом решается задача постоянной стабилизации температуры воды в обратной линии и защиты котлов от низкотемпературной коррозии.

с) Объемный расход воды в контуре котельной меньше объемного расхода отопительных контуров $\sum V_{PK} \langle \sum V_{PO}$. В этой ситуации часть "холодной" воды из обратной линии смешивается с прямой водой от котлов. Происходит понижение параметров отопительных контуров, а повышение (стабилизация) температуры воды в обратной линии отсутствует. Такое состояние, рассматриваемое в качестве основного рабочего варианта, оказывает отрицательное влияние на котлы традиционной конструкции, но его можно рекомендовать для конденсационных котлов (см. разделы 8 и 9).