Инструкция по проектированию

Коррозионная стойкость материалов, используемых в системах приготовления горячей воды, является решающим фактором влияния на срок службы оборудования.

Естественные водные ресурсы уже давно перестали покрывать потребность в питьевой воде. В связи с этим для водоснабжения все шире используется кислая и солесодержащая вода. Особенно в районах концентрации производства в промышленно развитых странах все более возрастает агрессивность воды. Проектирование и конструирование систем водоснабжения в соответствии с требованиями антикоррозионной защиты включает в себя, наряду с выбором соответствующих материалов, технически грамотное выполнение монтажа, учет условий эксплуатации и ввод систем в эксплуатацию с соблюдением установленного порядка.

Взаимодействие между водой и материалом

Материалы, такие как, например, медь и оцинкованные трубы подвержены воздействию коррозии, которая, однако, не обязательно вызывает повреждение этих материалов. Коррозионное повреждение возникает только в том случае, если металл не образует в воде защитных слоев. Защитные слои формируются в результате взаимодействия между водой, примесями в воде и поверхностью материала. Эти слои предохраняют металл от дальнейшего агрессивного воздействия воды. Вместе с тем изменение свойств воды может привести и к разрушению образовавшихся защитных слоев.
Нержавеющая сталь уже по составу своего сплава постоянно защищена от коррозии пассивным слоем, так что не нуждается в защитном слое, механизм формирования которого описан выше.

Температура воды

Повышение уровня жизни населения приводит не только к общему росту потребности в воде, но и к постоянному увеличению расхода горячей воды.
Согласно Положению об отопительных установках температуру горячей воды в трубопроводной сети при нормальной эксплуатации надлежит ограничивать до 60 °C, используя для этого автоматические устройства или иные средства (это относится только к трубопроводам горячей воды длиной более 5 м).

Нанос загрязнений

Твердые вещества в воде могут отрицательно влиять на ее гигиеническое состояние и, кроме того, вызывать коррозию. В некоторых наружных водопроводах присутствуют частицы ржавчины и грязи, которые заносятся в домовые вводы. Эта опасность особенно возрастает, когда приходится повышать скорость потока в старых наружных водопроводных сетях из-за дополнительного расхода воды в районах-новостройках. В результате происходит отслаивание отложений осадков в сети, которые загрязняют санитарно-техническое оборудование здания. Поэтому в подающий трубопровод холодной воды , непосредственно за счетчиком воды, обязательно должен устанавливаться фильтр для воды в контуре водоразбора ГВС. В регулярных интервалах должны проводиться работы по очистке фильтра согласно инструкции изготовителя по техническому обслуживанию. Такой фильтр предохраняет всю трубопроводную сеть от нанесенных частиц. Одновременно он предотвращает засорение душевых сеток и арматуры и способствует поддержанию работоспособности магнитоуправляемых вентилей стиральных и посудомоечных машин и т.д.

Поэтому согласно действующим нормативам (DIN 1988-2) на металлических трубопроводах непосредственно за счетчиком воды **должен** устанавливаться фильтр по DIN 19632, на пластиковых же трубопроводах установка такого фильтра **рекомендуется**.

Водопроводы

В качестве металлических материалов для трубопроводов используются оцинкованная сталь, медь, луженая медь и нержавеющая сталь.
Применяются также трубы из пластиков и многослойных пластиков.
Чтобы система хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивала качественное снабжение потребителя питьевой водой, разрешается использовать только такие материалы и механизмы, которые соответствуют общепризнанным техническим нормативам.
Более детальные сведения по данному вопросу изложены в стандартах DIN и нормативных документах Немецкого общества специалистов по газу и воде (DVGW). Знак технического контроля DVGW или DIN/DVGW на изделиях, получивших допуск, указывает на то, что данное изделие отвечает соответствующим техническим требованиям.
В пределах нормативов, установленных Положением о питьевой воде, характеристики питьевой воды могут различаться в зависимости от местных особенностей района снабжения или колебаться по времени, например , из-за использования разных скважин. Несмотря на то, что пределы применения различных материалов общеизвестны, иногда трудно решить, когда и при каких условиях может быть использован тот или иной материал. Здесь следует учитывать местный опыт сантехника или водоснабжающей организации, представляющий в данном случае особую ценность.

Даже если мы имеем дело с водой, в которой на материале образуется защитный слой, защита новых водопроводов во многом зависит от режима их эксплуатации в первое время после монтажа. Фильтры для воды в контуре водоразбора ГВС необходимо устанавливать с самого начала. При вводе в эксплуатацию надлежит сначала промыть трубопроводы, чтобы удалить из них все загрязнения, занесенные в них при монтаже. Технологические требования к процедуре промывки описаны в вышеупомянутом нормативном документе.
Поскольку защитный слой лучше формируется в проточной воде, нежели в стоячей, следует сразу после первичного заполнения трубопроводной системы обеспечить постоянный расход воды.

Необходимо также следить за тем, чтобы окончательный ввод водопровода в эксплуатацию производился как можно скорее после его заполнения для опрессовки (фильтрованной водой), иначе при частичном заполнении труб может произойти формирование разных по толщине и составу покровных слоев.
Условия эксплуатации труб и трубных соединений согласно DIN 1988-2

	Избыточное рабочее давление, бар	Температура, °C	Годовая наработка, ч/год
Трубопровод холодной воды	колеблется от 0 до 10	до 25*1	8760
Трубопровод горячей воды	колеблется от 0 до 10	до 60	8710
		до 85	50

*1 *Эталонная температура для определения предела длительной прочности, составляет 20 °C.*

Оцинкованные стальные трубы

Оцинкованные стальные трубы можно использовать только в том случае, если характеристики воды и условия эксплуатации допускают формирование в трубах защитного слоя. Поэтому при использовании оцинкованных стальных труб необходимо соблюдать пределы их применения, налагаемые характеристиками воды. Наряду с учетом других показателей качества воды для его оценки крайне важно учитывать величину pH.

С точки зрения обеспечения качества воды, при использовании сталей горячего цинкования необходимо учитывать пределы их применения, определяемые указаниями, изложенными в DIN 50930-3.

Оцинкованные стальные трубы могут корродироваться, если:
- питьевая вода не обнаруживает склонности к формированию защитного слоя,
- температура горячей воды при нормальной работе превышает 60 °C,
- происходит нанос частиц грязи,
- цинкование не удовлетворяет нормативу,
- производится неправильная дополнительная обработка воды,
- режим течения был выбран без учета присутствия медных материалов.

Каждая из этих причин – сама по себе или вместе с другими – может вызвать коррозионные повреждения.

Способной к образованию защитного слоя на оцинкованной стали является вода, находящаяся в состоянии известково-углекислотного равновесия. Вода же, содержащая агрессивную угольную кислоту и/или имеющая повышенное солесодержание, оказывает разрушающее действие. Нередко агрессивной оказывается и мягкая вода.

Даже если вода обладает свойством формировать защитный слой, цинкование в состоянии надежно предохранить стальную поверхность от коррозии только до температуры 60 °C. Выше этой температуры формирование защитного слоя на оцинкованных поверхностях не происходит. Поэтому при повышенных температурах использовать оцинкованные трубы запрещается.
Качество цинкового покрытия – толщина, равномерностьи полнота – влияет на его прочность. Дефекты цинкового покрытия неизбежно приводят к коррозионным повреждениям. Особой опасности подвергаются трубы с продольным сварным швом, с которых не были сняты заусенцы. Стандартом DIN EN 10240 (Внутренние и/или наружные защитные покрытия для стальных труб – требования к покрытиям, изготовленным горячим цинкованием в автоматизированных установках) предписывается определенное качество цинкового покрытия. Рекомендуется приобретать оцинкованные трубы у надежных изготовителей. Такие трубы помечены заводским знаком.

Чем эффективнее и решительнее исключаются основные причины коррозии оцинкованных трубопроводов уже на этапе проектирования, тем надежнее обеспечивается коррозионная защита всей установки приготовления горячей воды.

Меры по обеспечению коррозионной защиты оцинкованных стальных труб

1. Использовать оцинкованные стальные трубы только для воды, в которой формируется защитный слой. Монтаж труб производить надлежащим образом.
2. При нормальной эксплуатации не допускать температур выше 60 °C.
3. Установить эффективные фильтры для воды в контуре водоразбора ГВС.
4. Использовать только трубы, удовлетворяющие нормативам.
5. Тщательно выполнять ввод установки в эксплуатацию, включая ее промывку.

Медные трубы

При прокладке внутридомовых коммуникаций используются в основном медные трубы, что объясняется их хорошими монтажными свойствами. Медь также относится к материалам, которые образуют в питьевой воде защитный слой, становясь таким образом коррозионно-стойкими. Более детальные сведения о коррозии меди изложены в стандарте DIN 50930-5. Влияние качества воды на вероятность коррозии зависит от вида коррозии. Мягкая вода, содержащая углекислоту, и высокое содержание сульфата при определенных условиях способствуют коррозионной реакции. При монтаже необходимо иметь в виду, что медные трубы размерами до 28 × 1,5 мм включительно нельзя подвергать термообработке при температурах выше 400 °C; иными словами, здесь запрещены такие операции, как пайка твердым припоем, гибка в нагретом состоянии или сфероидизирующий отжиг для надевания муфты и расширения конца трубы. Правильное соединение медных труб описано в рабочем листе DVGW GW 2.
При вводе водопровода в эксплуатацию необходимо проследить за тем, чтобы система была достаточно хорошо промыта, поскольку остающиеся частицы посторонних веществ могут помешать формированию защитного слоя. Частичные заполнения, которые могут иметь место в промежутках между гидравлическим испытанием и вводом в эксплуатацию в результате неполного опорожнения, также способствуют формированию разных защитных слоев или образованию границы раздела трех фаз, которые могут отрицательно повлиять на структуру защитного слоя.

Защитный слой формируется в проточной воде лучше, нежели в стоячей. Следует соблюдать максимально допустимые скорости потока, см. DIN 1988-3.

Медные трубы предлагаются также с внутренним оловянным покрытием. Ограничения, устанавливаемые для медных труб стандартом DIN 50930-5, к медным трубам с внутренним оловянным покрытием не применяются, так что они могут использоваться в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения и в тех случаях, когда использование медных труб без покрытия запрещено. Для сочленения трубопроводов в настоящее время используется только метод прессового соединения.

К медным материалам относятся также латунь и цветное литье. Обесцинкование латуни наблюдается лишь в редких случаях. Здесь следует прежде всего учитывать местный опыт.

Меры по обеспечению коррозионной защиты медных труб

1. Использовать медные трубы без внутреннего оловянного покрытия только для воды, в которой формируется защитный слой.
   Монтаж труб производить надлежащим образом.
2. Установить эффективные фильтры для воды в контуре водоразбора ГВС.
3. Использовать только трубы, удовлетворяющие нормативам.
4. Тщательно выполнять ввод установки в эксплуатацию, включая ее промывку.

Трубы из нержавеющей стали

Благодаря своим антикоррозионным и санитарно-гигиеническим свойствам нержавеющая сталь является идеальным материалом для контакта с питьевой водой, играющей важнейшую роль в жизни человека.
Для обычных молибденсодержащих нержавеющих сталей не установлено пределов применения в зависимости от наличия в воде допустимых примесей, см. DIN 50930-4.
Так, нержавеющая сталь сохраняет полную пассивность в любой воде при pH от 4 до 10, в то время как согласно Положению о питьевой воде этот показатель может находиться лишь в пределах от 6,5 до 9,5.
Следует соблюдать указанные изготовителями пределы применения труб из нержавеющей стали с точки зрения содержания хлоридов.
В остальном, разумеется, действуют и все другие правила:
1. Производить монтаж надлежащим образом, обрабатывать нержавеющую сталь с учетом ее особенностей.
2. Установить эффективные фильтры для воды в контуре водоразбора ГВС.
3. Использовать только трубы, удовлетворяющие нормативам.
4. Тщательно выполнять ввод установки в эксплуатацию, включая ее промывку.

Пластиковые трубы

Для прокладки трубопроводов для системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предлагается множество трубных систем из различных пластиков вплоть до труб многослойной конструкции типа пластик-металл.
Особенно при монтаже этих материалов необходимо учитывать их свойства и другие условия, например, линейное расширение, пригодность для работы с холодной и/или горячей водой, технологии соединения и закрепления, условия ввода в эксплуатацию и способ промывки.
Учету подлежат также условия транспортировки и хранения.
В связи с этим следует в обязательном порядке придерживаться указаний изготовителей.
Как и другие трубы, продукция из пластика также должна иметь общепризнанный знак технического контроля, например, знак DVGW. Таким образом обеспечивается соответствие труб требованиям в части использования пластмасс для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, разработанным комиссией по пластическим массам Федерального ведомства по здравоохранению, и с санитарно-гигиенической точки зрения.

5829 063 GUS

Емкостные водонагреватели из нержавеющей стали

Правильный выбор материала для емкостного водонагревателя обеспечивает его максимальную защиту от коррозионных воздействий воды.
Фирма Viessmann проводит широкие опытно-конструкторские работы по созданию емкостных водонагревателей.
В течение ряда лет на фирме ведутся непредвзятые исследования множества материалов и мер защиты от коррозии.
Для емкостных водонагревателей фирмы Viessmann из нержавеющей стали используется материал № 1.4571.
Материал представляет собой хромоникелемолибденовую сталь аустенитной структуры, стабилизированную титаном (X6CrNiMoTi17-12-2), который вот уже в течение нескольких десятков лет успешно используется в химическом аппаратостроении для работы со средами, по агрессивности во многом превосходящими питьевую воду.

Емкостные водонагреватели фирмы Viessmann из нержавеющей стали – это продукт интенсивных опытно-контрукторских работ, дополненных и дополняемых опытом многолетней эксплуатации в практических условиях.
Важно не только использовать нержавеющую сталь, обладающую максимальной коррозионной стойкостью, но и сохранить коррозиеустойчивость материала при всех технологических операциях. На основе этого требования были разработаны конструкторские и технологические нормативы, позволяющие создавать коррозионно-стойкие, долговечные и безуходные емкостные водонагреватели.

В целях обеспечения постоянного качества продукции рабочие операции максимально автоматизированы.

Высокие требования, предъявляемые на фирме Viessmann уже к выбору материала, а также тщательное соблюдение технологии изготовления с учетом особенностей нержавеющей стали позволили заложить основу нынешнего успешного развития, когда сотни тысяч установленных емкостных водонагревателей безотказно служат даже в экстремальных условиях эксплуатации. К емкостным водонагревателям из нержавеющей стали можно без опасений подсоединять трубы из любых пригодных для работы с питьевой водой материалов с учетом пределов применения, налагаемых качеством воды и эксплуатационными требованиями.
Емкостные водонагреватели фирмы Viessmann, выполненные из нержавеющей стали 1.4571, отличаются:
- гомогенными поверхностями,
- гигиеничностью благодаря зеркально гладким поверхностям,
- стерильностью благодаря свойствам нержавеющей стали,
- отсутствием осадкообразования, стойкостью поверхностей.

Емкостные водонагреватели из стали с внутренним эмалевым покрытием Ceraprotect и пассивной защитой от коррозии

Внутреннее эмалевое покрытие Ceraprotect представляет собой покрытие из стеклоподобного материала, стойкое к коррозионному воздействию. Гладкие стенки с эмалевым покрытием не склонны к отложению извести.

Емкостный водонагреватель дополнительно оснащен электродом анодной защиты в виде магниевого электрода пассивной анодной защиты или безуходного электрода активной анодной защиты.

Эта система защиты позволяет не только выполнять, но и перевыполнять нормы согласно стандарту DIN 4753. Поэтому данная система пригодна для работы с любой питьевой водой, проводимость которой выше 100 мкСм/см.

Примечания

Выше уже неоднократно делались ссылки на стандарт DIN 1988 издания 1988 г. Стандарт DIN 1988, который называется „Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения (TRWI)“, отражает достигнутый технический уровень. Стандарт состоит из следующих 8 частей:

Содержание стандарта DIN 1988/TRWI

DIN 1988	Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения (TRWI)
Часть 1	Общие сведения
Часть 2	Проектирование и исполнение деталей, аппаратов, материалов
Часть 3	Определение диаметра труб
Часть 4	Защита питьевой воды, сохранение качества питьевой воды
Часть 5	Повышение и понижение давления
Часть 6	Противопожарные системы
Часть 7	Предотвращение коррозионных повреждений и накипеобразования
Часть 8	Эксплуатация систем

Поскольку изложенное в разделе „Защита питьевой воды, сохранение качества питьевой воды“ передает и общие вопросы обеспечения надлежащего санитарно-гигиенического состояния, имеющие обязательный правовой характер и отражающие интересы общества, необходимо придерживаться соответствующих положений и руководящих документов.

Здесь следует еще упомянуть положения, касающиеся принятия мер по электрической защите и ограничению гидравлических ударов. Они также служат для обеспечения исполнения систем с учетом требований коррозионной защиты во избежание формирования других механизмов повреждения :
- Из-за встраивания в домовые вводы водопровода изолирующих элементов необходимо проследить за тем, чтобы это не привело к снижению эффективности мер по электрической защите. В противном случае на участках системы, по которым транспортируется вода, могут формироваться потенциалы, стимулирующие развитие коррозионных процессов.
- За счет ограничения гидравлических ударов уменьшается опасность отслаивания сформировавшихся защитных слоев в медных или оцинкованных стальных трубах.

Емкостные водонагреватели, в зависимости от вида исполнения, стандартизованы в серии стандартов DIN 4753.

5829 063 GUS

Viessmann Werke GmbH & Co
D-35107 Allendorf

Представительство в Москве
Ул. Вешних Вод 64
Россия - 129339 Москва
Тел. (факс): (095) 182 46 92

Представительство в Санкт-Петербурге
Ул. Торжковская 5
Россия - 197342 Санкт-Петербург
Тел. (факс): (812) 242 01 63 или 246 60 52

5829 063 GUS

Оставляем за собой право на технические изменения.

Отпечатано на экологически чистой бумаге, отбеленной без добавления хлора.