

Инструкция по проектированию

**VDI 2035****VdTÜV 1453
und 1466**

Указание по хранению:
Папка "Документация по проектированию Vitotec", общие сведения

Различными ассоциациями выпущены руководящие документы, регламентирующие качество воды отопительных и котельных установок: Союз немецких инженеров VDI в Директиве 2035, Немецкий институт стандартизации в DIN EN 14868, Объединение технического надзора в памятках VdTÜV 1453 и 1466 и Комитет по паровым котлам в TRD 611.

Наши гарантийные обязательства действительны только при условии соблюдения нижеперечисленных требований.

Гарантия не распространяется на коррозионные разрушения и повреждения в результате накипеобразования.

Нормативные показатели качества воды

На срок службы каждого теплогенератора, а также всей отопительной установки влияет водный режим. Расходы на водоподготовку в любом случае ниже стоимости устранения повреждений отопительной установки. Для наполнения и ввода в эксплуатацию фирма Viessmann предоставляет в аренду передвижную водоумягчительную установку.

Отопительные установки с предписанными рабочими температурами до 100 °C (VDI 2035)

Предотвращение ущерба от образования накипи

Необходимо избегать чрезмерного отложения накипи (карбоната кальция) на поверхностях нагрева. Для отопительных установок с рабочими температурами до 100 °C действует директива VDI 2035 лист 1 "Предотвращение ущерба в системах водяного отопления - образования накипи в установках ГВС и водяного отопления" со следующими нормативными показателями (см. также соответствующие пояснения в тексте оригинала соответствующего руководящего документа):

Общая мощность нагрева, кВт	Сумма щелочных земель моль/м ³	Общая жесткость, °d (немецкий градус)
≤ 50	требования отсутствуют*1	требования отсутствуют*1
> 50 - ≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 - ≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Рекомендуемые значения определяются исходя из следующих условий:

- Общий объем воды для наполнения и подпитки в течение срока службы установки не превышает тройного объема воды отопительной установки.
- Удельный объем меньше 20 л/кВт мощности нагрева. Для многокотловых установок при этом следует использовать мощность самого слабого котла.
- Выполнены все мероприятия для предотвращения коррозии, вызываемой водой, согласно VDI 2035 лист 2.

Следует производить умягчение воды для наполнения и подпитки отопительных установок со следующими условиями:

- Сумма щелочных земель воды для наполнения и подпитки выше рекомендуемых значений.
- Ожидаются более высокие объемы воды для наполнения и подпитки.
- Удельный объем больше 20 л/кВт мощности нагрева. Для многокотловых установок при этом следует использовать мощность самого слабого котла.

При проектировании обратить внимание на следующее:

- На отдельных участках следует установить запорные клапаны. Это поможет избежать слива всего теплоносителя при каждом ремонте или расширении установки.
- В установках с мощностью > 50 кВт следует установить водомер для учета объемов воды для наполнения и подпитки. Объемы наполняемой воды и ее жесткость следует записывать в инструкцию по сервисному обслуживанию отопительного котла.
- К установкам с удельным объемом более 20 л/кВт мощности нагрева (для многокотловых установок, при этом, следует использовать мощность самого слабого котла) следует применять требования следующей более высокой группы общей мощности нагрева (согласно таблице). При значительном превышении (> 50 л/кВт) следует выполнить умягчение воды до значения суммы щелочных земель ≤ 0,02 моль/м³.

Для установок с циркуляционными водонагревателями с общей мощностью нагрева < 50 кВт и суммой щелочных земель воды для наполнения и подпитки > 3,0 моль/м³ дополнительно необходимы следующие мероприятия:

- Предпочтительно умягчение воды для наполнения и подпитки.
- Установка фильтра или отстойника в подающей магистрали котла.

Указания по эксплуатации:

- При выполнении работ по расширению или ремонту сливать воду следует только из тех участков сети, где это совершенно необходимо.
- Фильтры, грязеуловители, прочие шламоуловители или отстойники в нагревательном контуре следует проверять, чистить и обслуживать после установки или переустановки чаще, а позднее - при необходимости, в зависимости от водоподготовки (например, умягчение воды).
- Если отопительная установка заполняется **полностью умягченной водой**, то при вводе в эксплуатацию **никаких особых мер** не требуется. Если же отопительная установка заполняется **не полностью умягченной водой**, а водой, отвечающей требованиям, изложенным в вышеприведенной таблице, **то при вводе в эксплуатацию необходимо дополнительно иметь в виду следующее:**
- Ввод установки в эксплуатацию должен выполняться поэтапно, начиная с минимальной мощности котла, при сильном потоке сетевой воды. Этим устраняется локальная концентрация известковых отложений на теплообменных поверхностях теплогенератора.

*1 Для установок с водогрейным модулем и для систем с электрическими нагревателями рекомендуемое значение суммы щелочных земель составляет ≤ 3,0 моль/м³, что соответствует 16,8 °d (немецкий градус).

Нормативные показатели качества воды (продолжение)

- В многокотловых установках все отопительные котлы должны быть введены в эксплуатацию одновременно, чтобы весь известковый осадок не выпал на теплообменные поверхности только одного котла.
 - Если необходимы мероприятия по водоподготовке, то уже первичное заполнение отопительной установки для ввода ее в эксплуатацию должно выполняться водой, прошедшей подготовку. Это справедливо также для каждого нового заполнения, например, после ремонта или расширения установки и для всех объемов воды для подпитки.
- При соблюдении этих указаний будет минимизировано образование известковых отложений на теплообменных поверхностях.

Если, вследствие несоблюдения директивы VDI 2035, образовались вредные известковые отложения, то, в большинстве случаев, это означает сокращение срока службы установленных отопительных приборов. В качестве варианта для восстановления эксплуатационных характеристик можно рассматривать удаление известковых отложений. Это мероприятие должна выполнять специализированная фирма. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует проверить отопительную установку на наличие повреждений. Чтобы избежать повторного чрезмерного образования накипи, необходимо обязательно исправить неверные рабочие параметры.

Предотвращение ущерба от коррозии, вызываемой водой

Коррозионная стойкость (по отношению к теплоносителю) металлических материалов, используемых в отопительных установках и теплогенераторах, основывается на отсутствии кислорода в воде отопительной установки. Кислород, который попадает в отопительную установку при первичном и последующих наполнениях, вступает в реакцию с материалами установки, не причиняя ущерба. Характерная черная окраска воды после некоторого времени эксплуатации указывает на то, что свободного кислорода в ней больше нет. Поэтому предписания, в особенности руководящий документ VDI 2035-2, рекомендуют проектировать и эксплуатировать отопительные установки так, чтобы предотвращалось непрерывное поступление кислорода в воду отопительной установки.

Поступление кислорода во время эксплуатации может происходить только в следующих случаях:

- через проходные открытые расширительные баки,
- вследствие разрежения в установке,
- через газопроницаемые элементы конструкции.

Закрытые установки, - например, с мембранными расширительными баками - при правильных размерах и правильном системном давлении обеспечивают хорошую защиту от проникновения кислорода воздуха в агрегат. Давление в любом месте отопительной установки, в том числе на стороне всасывания насоса, и при любом рабочем режиме должно быть выше атмосферного давления. Давление на входе мембранного расширительного бака необходимо проверять, по крайней мере, при проведении ежегодного техобслуживания.

Следует избегать использования газопроницаемых элементов конструкции, например, диффузионно-проницаемых полимерных труб в системах внутриспольного отопления. Если они, все же, используются, то следует предусмотреть разделение систем на отдельные контуры. Благодаря теплообменнику из коррозионно-стойкого материала это должно обеспечить отделение воды, протекающей по полимерным трубам, от других отопительных контуров, например, от теплогенератора. Дополнительные меры по защите от коррозии не требуются в случае закрытой (с точки зрения коррозии) системы водяного отопления, для которой были учтены вышеупомянутые пункты.

Если, все же, возникает опасность проникновения кислорода, то следует принять дополнительные меры по защите от коррозии, например, добавить кислородную связку сульфит натрия (с избытком 5 - 10 мг/л).

Величина pH воды отопительной установки должна составлять 8,2 - 9,5.

Если отопительный контур содержит алюминиевые детали (например, алюминиевый теплообменник), нельзя добавлять подщелачивающие средства.

Дополнительные подробные сведения приведены в руководящем документе VDI 2035-2.

Отопительные установки с допустимой температурой нагрева выше 100 °C (Памятка Объединения союза работников технического надзора 1466)

На срок службы всей отопительной установки влияет водный режим.

Водоподготовка служит для предотвращения повреждения поверхности оборудования вследствие коррозии и образования накипи.

Согласно памятке 1466 Объединения союзов технического надзора о качестве воды водогрейных котлов отопительных установок, работающих при температурах подачи выше 100 °C, для таких установок действительны следующие ориентировочные значения:

Работа на оборотной воде с малым содержанием солей

В качестве воды для наполнения и подпитки может использоваться только вода с малым содержанием солей - обессоленная, фильтрат или конденсат.

Работа на солесодержащей воде

В качестве воды для наполнения и подпитки использовать по возможности воду с низким содержанием солей, освобожденную, как минимум, от щелочных земель (умягченную).

Нормативные показатели качества воды (продолжение)

Электропроводность при 25 °С	мкС/см	с малым содержанием солей		солесодержащая
		от 10 до 30	> 30 до 100	> 100 до 1500
Общие требования		прозрачность, отсутствие осадка		
рН при 25 °С		9-10 *1	9-10,5 *1	9-10,5 *1
Кислород (O ₂)	мг/л	< 0,1 *2	< 0,05 *2	< 0,02*2*3
Щелочные земли (Ca + Mg)	ммоль/л	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Фосфат (PO ₄) *1	мг/л	< 5 *4	< 10 *4	< 15
При использовании кислородных связок:				
Сульфит натрия (Na ₂ SO ₃) *5	мг/л	—	—	< 10

В памятке 1466 Объединения союзов работников технического надзора обращается внимание на то, что в продаже имеются и другие химикаты, используемые в качестве кислородных связок, которые могут содержать следующие вещества:

- Аскорбиновая кислота
- Карбогидразид

- Диэтилгидроксиламин
- Гидрохинон
- Метилэтилкетоксин
- Таннины

При этом, однако, в условиях работы котла могут образовываться продукты окисления, деления и превращения, что требует осторожности при использовании. Более подробные сведения приведены в указанном руководящем документе.

Парогенератор (памятка Объединения союзов работников технадзора 1453)

Являясь ответственным компонентом парогенераторной установки тщательно спроектированная, выполненная и контролируемая система подготовки питательной воды котла обеспечивает бесперебойное и экономичное производство пара. Уменьшая потери при продувке по шламу, предотвращая коррозию паро- и конденсатопроводов, и препятствуя накипеобразованию в парогенераторе, она способствует продлению срока службы парогенератора, паро- и конденсатопроводов и соответствующей арматуры.

Требования к питательной воде котла и котловой воде изложены в памятке Объединения союзов работников технадзора 1453.

В большинстве случаев, сырая вода из трубопровода не годится для питательной воды котла. Вид подготовки питательной воды зависит от качества сырой воды. Поскольку эти свойства могут изменяться, необходимо время от времени проводить проверки - как минимум, измерять общую жесткость воды.

Подвод воды после системы подготовки питательной воды котла должен быть оснащен подходящим водомером для учета воды для подпитки, добавляемой к возвратному конденсату; тем самым происходит и косвенный контроль количества отбираемого пара.

В любом случае, целесообразно обеспечить отвод максимального количества конденсата в бак питательной воды. При необходимости, конденсат должен подготавливаться таким образом, чтобы он соответствовал требованиям к питательной воде котла (согласно следующей таблице).

Из этих требований, включая требования к котловой воде, безусловно следует, что в зависимости от качества сырой воды и расхода воды для подпитки должна быть предусмотрена подходящая установка для водоподготовки - как минимум, установка для снижения жесткости воды, а в баке питательной воды или в подающей к нему линии - возможность добавления кислородных связок (возможно, подщелачивающих средств и фосфатов).

Контроль выполнения требований осуществляется измерением с помощью подходящих, по возможности несложных приборов (в зависимости от режима работы - ежедневно или еженедельно). Эти результаты измерений, получающийся расход воды для подпитки, расход химикатов и проводимые работы по техобслуживанию заносятся в эксплуатационный журнал, чтобы на основе этих данных можно было всегда обеспечить оптимальный режим эксплуатации.

Требования к солесодержащей питательной воде котла

Допустимое рабочее давление	бар		
		≤ 1	> 1 - ≤ 22
Общие требования		бесцветная, прозрачная и не содержащая нерастворенных веществ	
рН при 25 °С		> 9	> 9
Электропроводность при 25 °С	мкС/см	важны только нормативные показатели для котловой воды	
Суммарное содержание окисей и гидроксидов щелочноземельных металлов (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	ммоль/л	< 0,015	< 0,010
Кислород (O ₂)	мг/л	< 0,1	< 0,02
Углекислота (CO ₂) связанная	мг/л	< 25	< 25
Железо, всего (Fe)	мг/л	—	< 0,05
Медь, всего (Cu)	мг/л	—	< 0,01

*1 При необходимости соблюдения требований Положения о питьевой воде и Положения о подготовке питьевой воды значение рН д.б. меньше 9,5 и концентрация PO₄ д.б. меньше 7 мг/л.

*2 При продолжительном режиме работы обычно устанавливаются намного меньшие значения.

*3 При использовании подходящих неорганических ингибиторов коррозии концентрация кислорода в оборотной воде может составлять до 0,1 мг/л.

*4 Для водогрейных котлов фирмы Viessmann соблюдать нижний предел концентрации фосфата, равный половине максимального значения 2,5 или 5 мг/л PO₄.

*5 Не исключается использование других подходящих продуктов. При этом учитывать соответствующие руководящие указания поставщика.

Нормативные показатели качества воды (продолжение)

Допустимое рабочее давление	бар	≤ 1	> 1 - ≤ 22
Окисляемость (Mn VII → Mn II) как KMnO ₄	мг/л	< 10	< 10
Масло, жиры	мг/л	< 3	< 1

Требования к котловой воде из соледержащей питательной воды котла

Допустимое рабочее давление	бар	≤ 1	> 1 до ≤ 20	> 20 до ≤ 30
Общие требования		бесцветная, прозрачная и не содержащая нерастворенных веществ		
pH при 25 °С		от 8,5 до 11	от 10,5 до 12	от 10,5 до 12
Кислотность (K _{S8,2})	ммоль/л	от 1 до 12	от 1 до 12	от 1 до 12
Электропроводность при 25 °С	мкС/см	< 5000	< 6000	< 4200
Фосфат (PO ₄)	мг/л	от 10 до 20	от 10 до 20	от 10 до 20

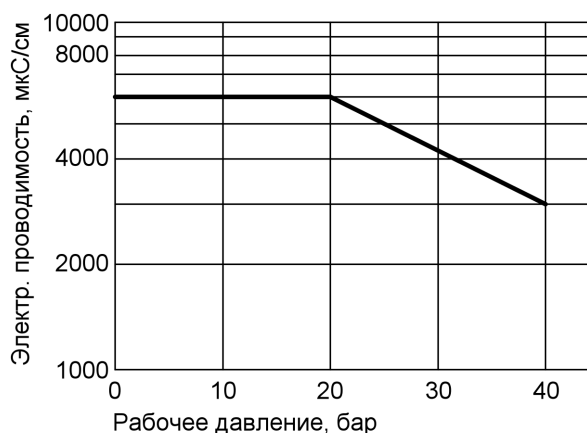
Указание

Дозировка фосфата рекомендуется, но не всегда требуется.

Данные для перерасчета: 1 моль/м³ = 5,6 нем. град. жесткости; 1 нем. град. жесткости = 0,179 моль/м³; 1 мг-экв/кг = 2,8 нем. град. жесткости

В качестве альтернативы эксплуатации котла на соледержащей питательной воде возможна также его эксплуатация на обессоленной питательной воде.

Дополнительные сведения см. в Памятке Объединения союзов работников технического надзора 1453.



Максимально допустимая прямая электропроводность котловой воды в зависимости от давления (проводимость питательной воды >30 мкС/см)

Подготовка котла к длительному простоя/защита от замерзания

При выводе котельных установок из эксплуатации на длительное время рекомендуется полностью заполнить установки водой, добавив в воду кислородную связку, чтобы связать находящийся в воде кислород. Однако водогрейный котел необходимо при этом держать под давлением.

Другой возможностью является сухая консервация, которую рекомендуется проводить при выводе котельной установки из эксплуатации на срок более 4 недель.

Чтобы в отопительных установках, не работающих постоянно в режиме нагрева, не возникла опасность замерзания, в котловую воду можно добавить антифриз. Изготовитель антифриза должен дать гарантию, что его средство не вызовет коррозию системы отопления и что оно совместимо с распространенными уплотнительными материалами (эластомеры и т.п.). Рекомендуется одновременно с антифризом добавлять в воду кислородную связку.

Антифриз можно использовать как в открытых, так и в закрытых установках для температур до 120 °С.

Дополнительные сведения см. в Памятках Объединения союзов работников технического надзора 1453, 1465 и 1466.

Дополнительные указания содержатся в инструкции по эксплуатации "Консервация котла на стороне водяного контура и топочных газов" фирмы Viessmann, которую можно получить по запросу.

Оставляем за собой право на технические изменения.

ТОВ "Віссманн"
вул.Димитрова, 5 корп. 10-А
03680, м.Київ, Україна
тел. +38 044 4619841
факс. +38 044 4619843

Представительство в г. Екатеринбург
Ул. Шаумяна, д. 83, офис 209
Россия - 620102 Екатеринбург
Телефон: +7 / 3432 /10 99 73
Телефакс: +7 / 3432 /12 21 05

Представительство в г. Санкт-Петербург
Ул. Возрождения, д. 4, офис 801-803
Россия - 198097 Санкт-Петербург
Телефон: +7 / 812 /32 67 87 0
Телефакс: +7 / 812 /32 67 87 2

Viessmann Werke GmbH&Co KG
Представительство в г. Москва
Ул. Вешних Вод, д. 14
Россия - 129337 Москва
Телефон: +7 / 495 / 77 58 283
Телефакс: +7 / 495 / 77 58 284
www.viessmann.com

5829 048-6 GUS