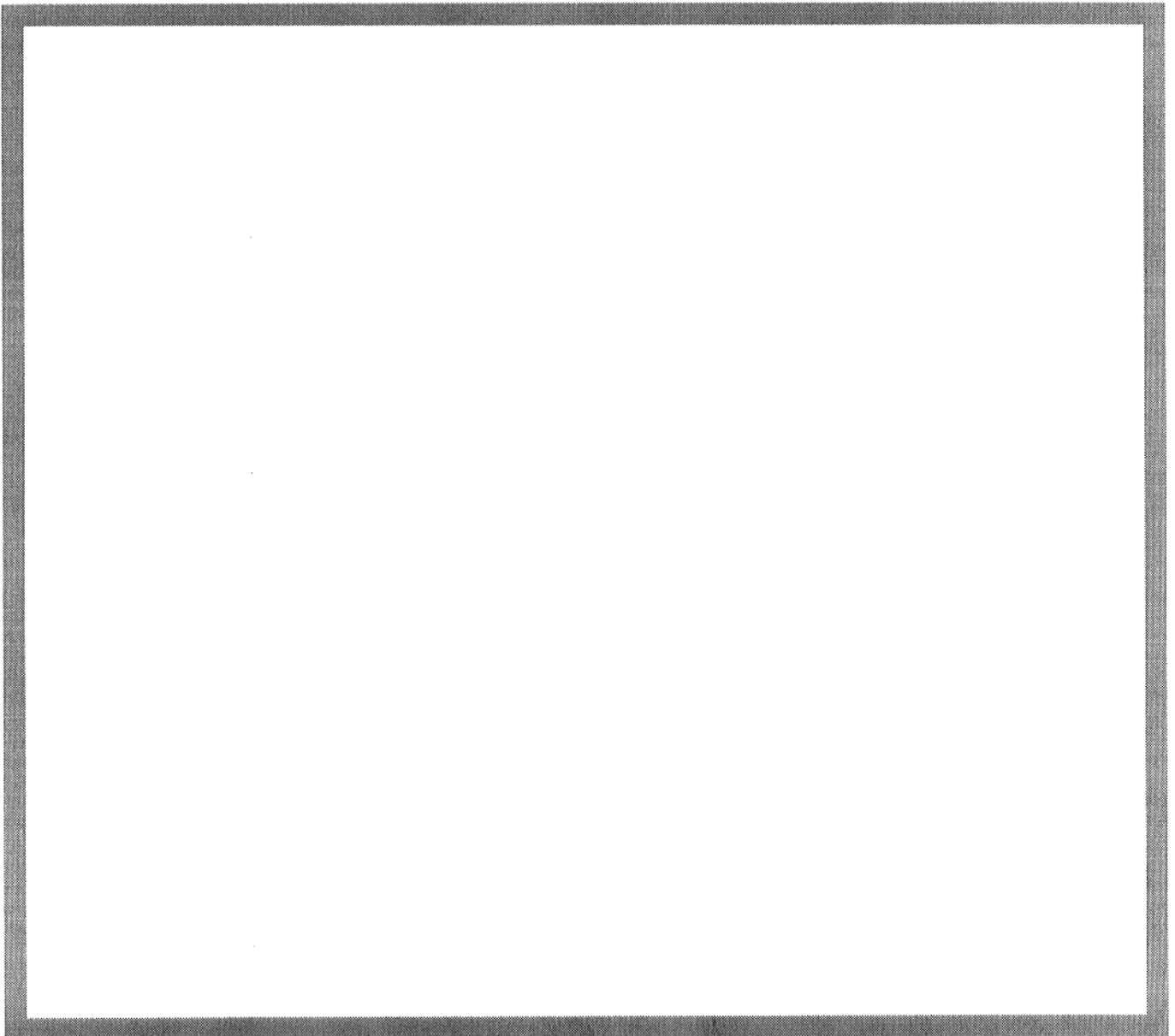


Дополнительный информационный лист

Подготовка воды – требования к воде в системе отопления
Руководство по эксплуатации



Хранить для дальнейшего использования

Предотвращение коррозионных повреждений

Коррозионные повреждения в системах отопления могут возникнуть только в случае попадания в сетевую воду кислорода, например, в условиях пониженного давления в системе при снижении температуры.

Посредством химической подготовки сетевой воды можно перевести кислород в связанное состояние или добиться создания защитного слоя на поверхности материалов.

Значение pH сетевой воды должно составлять 8,2 – 9,5.

При использовании конструктивных деталей из алюминия значение pH не должно превышать 8,5.

Требования к воде для наполнения котла и к подпиточной воде при рабочей температуре ≤ 100 °С

Кроме коррозионных повреждений могут также возникнуть повреждения за счет образования накипи в отопительном котле. Интенсивность образования накипи зависит от концентрации гидрокарбоната кальция – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ – в воде для наполнения котла и в подпиточной воде.

В зависимости от качества воды и общей мощности котла (> 100 кВт) максимальное количество воды $V_{\text{макс}}$ не должно превышать, чтобы избежать повреждений отопительного котла.

В случае, если значение $V_{\text{макс}}$ будет достигнуто, например, в результате заливки подпиточной воды, после этого разрешается добавлять только смягченную или обессоленную воду, либо необходимо произвести удаление извести из отопительного котла.

Общая мощность котла Q [кВт]	Концентрация $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ воды для наполнения котла и подпиточной воды [моль/м ³]	Макс. количество воды для наполнения котла и подпиточной воды $V_{\text{макс}}$ [м ³]
≤ 100	требования отсутствуют *)	$V_{\text{макс}}$: требования отсутствуют *)
> 100 ≤ 350	≤ 2,0	$V_{\text{макс}}$ = устроенный объем системы
> 100 ≤ 1000	≤ 1,5	
> 100 ≤ 350	> 2,0	$V_{\text{макс}} = 0,0313 \times \frac{Q \text{ [кВт]}}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ [моль/м}^3\text{]}}$
> 350 ≤ 1000	> 1,5	
> 1000	–	

таблица 1 *) Для замены котла в существующих установках, мощность которых ранее составляла $Q > 100$ кВт, а количество воды в установке ≥ 20 л/кВт, действуют требования для установок с $Q > 100$ кВт.

Объяснение символов:

$V_{\text{макс}}$ = максимальное количество воды в зависимости от общей мощности котла и концентрации гидрокарбоната кальция в заливаемой в отопительную установку воде [м³]

Q = общая мощность котла [кВт]

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ = * гидрокарбонат кальция [моль/м³]

*) Данные значения можно запросить у предприятий по снабжению водой.

Указание:

Для устройств получения горячей воды с допустимой рабочей температурой > 100 °С и для парообразователей с рабочим избыточным давлением ≤ 68 бар действуют соответствующие инструкции VdTtV последней редакции и требования таблица 4 и таблица 5.

Рекомендуется получить консультацию у специализированной фирмы!

Запись в рабочий журнал оборудования

Для отопительных установок с общей мощностью котла > 100 кВт необходимо зарегистрировать в рабочем журнале оборудования (таблица 3) не только залитое количество воды для наполнения котла и подпиточной воды, но также содержание в ней гидрокарбоната кальция..

Чтобы избежать повреждений отопительной установки и не поставить под угрозу право на гарантийное обслуживание, необходимо постоянно вести рабочий журнал оборудования!

Дополнительную информацию можно получить из специальных печатных изданий фирмы Vuderus "Подготовка воды . . .".

Определение концентрации гидрокарбоната кальция:

Значение концентрации гидрокарбоната кальция можно также рассчитать по параметрам карбонатной жесткости и кальциевой жесткости воды или исходя из значений кислотного объема $K_{S4,3}$ и содержания ионов кальция.

Для расчета $V_{\text{макс}}$ применяется соответствующее пониженное значение $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ = * карбонатная жесткость [°dH] x 0,179

= * кальциевая жесткость [°dH] x 0,179

= * кислотный объем $K_{S4,3}$ [моль/м³] x 0,5

= * содержание ионов кальция [мг/л] x 0,025

1. Пример: расчет концентрации Ca(HCO₃)₂

карбонатная жесткость = 12,8° dH
 кальциевая жесткость = 11,2° dH
 Ca(HCO₃)₂ = 12,8 x 0,179 = **2,29** моль/м³
 = 11,2 x 0,179 = **2,0** моль/м³

2. Пример: расчет V_{макс}

общая мощность котла = 1200 кВт
 расчетная концентрация гидрокарбоната кальция = 2,0 моль/м³
 $V_{\text{макс}} = 0,0313 \times \frac{1200}{2,0} = \mathbf{18,8 \text{ м}^3}$


3. Пример: регистрация воды для наполнения котла в рабочем журнале оборудования

Дата ввода в эксплуатацию: Buderus G605 1200 kW						
Дата ввода в эксплуатацию: 9.3.95						
Макс. количество воды V _{макс} : 18,8 м ³ при концентрации Ca(HCO ₃) ₂ : 2,0 моль/м ³						
	Дата	Количество воды (замеренное) м ³	Концентрация Ca(HCO ₃) ₂ *) моль/м ³	Скорректированное количество воды м ³	Общее количество воды (***) м ³	Подпись
Заливаемая вода	9.3.95	12,0	2,0	—	12,0	

Корректирующий коэффициент

Корректирующий коэффициент применяется в тех случаях, когда используемое для расчета V_{макс} значение концентрации Ca(HCO₃)₂ отличается от фактического значения для воды для наполнения котла или подпиточной воды.

Значение Ca(HCO ₃) ₂ для расчета V _{макс} моль/м ³	Значение Ca(HCO ₃) ₂ для воды для наполнения котла или подпиточной воды – фактическое значение										
	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0,3	1,0	1,7	3,3	5,0	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3	15,0	16,7
0,5	0,6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
1,0	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1,5	0,2	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
2,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5
2,5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
3,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
3,5	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
4,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3
4,5	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1
5,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

таблица 2 Горизонтальная строка = фактическое значение, вертикальная колонка = принятое значение для расчета V_{макс}.
 Поле пересечения  дает корректирующий коэффициент.

4. Пример: расчет скорректированного количества воды

(подпиточная вода)

измеренное количество подпиточной воды = 3,0 м³
 концентрация Ca(HCO₃)₂ = 0,5 моль/м³
 скорректированное количество подпиточной воды = подпиточная вода x корректирующий коэффициент
 3,0 x 0,3 = **0,9 м³**

5. Пример: регистрация дополнительной воды в рабочем журнале оборудования

	Дата	Количество воды (замеренное) м ³	Концентрация Ca(HCO ₃) ₂ *) моль/м ³	Скорректированное количество воды м ³	Общее количество воды (***) м ³	Подпись
Вода для наполнения котла	9.3.95	12,0	2,0	—	12,0	
Подпиточная вода	11.11.96	3,0	0,5	0,9	12,9	

Расчетное суммарное значение V_{макс} →

18,8 м³

Рабочий журнал оборудования

Параметры отопительной установки (тип / мощность) _____

Дата ввода в эксплуатацию: _____

Макс. количество воды $V_{\text{макс}}$: _____ м³ при концентрации $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$: _____ моль/м³

	Дата	Количество воды (замеренное) м ³	Концентрация $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ *) моль/м ³	Скорректированное количество воды м ³	Общее количество воды**) м ³	Подпись
Вода для наполнения котла						
Подпиточная вода						

*) соответствующего залитого количества воды для наполнения котла или подпиточной воды

Внимание!
 **) Если общее количество воды превысит рассчитанное количество воды $V_{\text{макс}}$ возможно повреждение устройства получения горячей воды. После достижения максимального количества воды $V_{\text{макс}}$ разрешается доливать только полностью смягченную или полностью обессоленную воду, либо необходимо произвести удаление извести из теплообменника.

таблица 3

Требования к составу воды для водяных теплогенераторов низкого давления с рабочей температурой до 120 °С

	Заливаемая вода для установок с общей мощностью котла		Подпиточная вода	Горячая вода
	Q ≤ 350 кВт	Q > 350 кВт		
Суммарное содержание щелочно-земельных элементов [моль/м ³]	≤ 2,0	≤ 1,0	≤ 0,3	–
Значение pH	–	–	–	9,0 – 10,0
Кислотный объем $K_S 8,2$ [моль/м ³]	–	–	–	0,02 – 0,5
Фосфат (PO ₄) [мг/л]	–	–	–	< 10
Кислород (O ₂) [мг/л]	–	–	–	< 0,05
при использовании средств для связывания кислорода:				–
		*) гидразин (N ₂ H ₄) [мг/л]		0,3 – 3
		сульфит натрия (Na ₂ SO ₃) [мг/л]		3 – 10

таблица 4 *) Гидразин разрешается использовать только для устройств отопления с непрямым нагревом питьевой воды.

Требования к составу воды для паровых котлов с избыточным давлением 1 бар (насыщенный пар)

	Заливаемая вода для установок с общей мощностью котла		Питательная вода	Котельная вода
	Q ≤ 200 кВт	Q > 200 кВт		
Суммарное содержание щелочноземельных элементов [моль/м ³]	требования отсутствуют *)	≤ 0,015	≤ 0,015	–
Значение pH	–	> 9,0	> 9,0	10,5 – 12,0
Кислотный объем $K_S 8,2$ [моль/м ³]	–	–	–	1 – 12
Кислород (O ₂) [мг/л]	–	< 0,1	< 0,1	–
Связанная углекислота (CO ₂) [мг/л]	–	< 25	< 25	–
Окислительная способность (Mn VII Mn II) в виде KMnO ₄ [мг/л]	–	< 10	< 10	–
Жиры, масла [мг/л]	–	< 3	не обнаружены	–
Фосфат (PO ₄) [мг/л]	–	–	–	10 – 20
Проводимость при 25 °С [μС/см]	–	–	–	< 5000
Плотность [°Be]	–	–	–	0,1 – 0,25

таблица 5 *) Разрешается использовать необработанную воду из местной сети. Однако, для защиты водяного пространства котла рекомендуется осуществлять внутреннюю подготовку воды посредством химических веществ, применяемых для стабилизации жесткости воды