

**НОРМЫ КАЧЕСТВА  
ПОДПИТОЧНОЙ И СЕТЕВОЙ ВОДЫ  
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

**РД 34.37.504-83  
(НР34-70-051-83)**

**СПО СОЮЗТЕХЭНЕРГО  
Москва 1984**

РАЗРАБОТАНО Всесоюзным дважды Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом им. Ф.Э. Дзержинского

ИСПОЛНИТЕЛИ А.А. ПШЕМЕНСКИЙ, С.А. КЛЕВАЙЧУК

УТВЕРЖДЕНО Главным техническим управлением по эксплуатации энергосистем Минэнерго СССР 29.09.83

Главный инженер В.В.НЕЧАЕВ

НОРМЫ КАЧЕСТВА  
ПОДПИТОЧНОЙ И СЕТЕВОЙ ВОДЫ  
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

РД 34.37.504-83  
(НР 34-70-051-83)

Срок действия установлен  
с 01.07.84 г.  
до 01.07.2004 г.

(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).

(Вступительная часть отменена, Изм. № 3).

**1. НОРМЫ КАЧЕСТВА ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ И ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

1.1. Нормы качества подпиточной воды  
для различных температур нагрева сетевой воды<sup>1</sup>

Вид оборудования	Тип системы теплоснабжения	Карбонатный индекс* $I_k$ (г-экв/м <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> при температуре сетевой воды, °С					
		70-100	101-120	121-130	131-140	141-150	151-200**
Водогрейные котлы	Открытая	3,2	2,0	1,5	1,2	0,8	-
	Закрывающаяся	3,0	1,8	1,2	1,0	0,5	-
Сетевые подогреватели	Открытая	4,0	3,0	2,5	2,5	2,0	1,0
	Закрывающаяся	3,5	2,5	2,0	2,0	2,0	0,5

\*  $I_k$  - предельное значение произведения общей щелочности и кальциевой жесткости воды, выше которого в водогрейном режиме протекает карбонатное накипеобразование с интенсивностью более 0,1 г/(м<sup>2</sup>·ч)

\*\* Только для сетевых подогревателей

<sup>1</sup> При силикатной обработке подпиточной воды определение предельных концентраций кальция и сульфатов проводится с учетом температуры воды в развернутой трубе (+20 °С) и превышения температуры воды в пристенном слое воды (+20 °С):  $T_c + 20 + 20^\circ\text{C}$  и суммарной концентрации сульфатов и кремниевой кислоты.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1.2. Нормы качества подпиточной воды для водогрейных котлов  
с нагревом от 70 до 150 °С и сетевых подогревателей  
с нагревом от 70 до 200 °С**

Нормируемый показатель	Тип системы теплоснабжения	Значение показателя
Растворенный кислород, г/м <sup>3</sup>	Открытая	Не более 0,05
	Закрытая	Не более 0,05
Свободная углекислота, г/м <sup>3</sup>	Открытая	Отс.
	Закрытая	Отс.
Значение <i>pH</i>	Открытая	8,3-9,0*
	Закрытая	8,3-9,5*
Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	Открытая	Не более 5,0
	Закрытая	Не более 5,0
Масла и нефтепродукты, г/м <sup>3</sup>	Открытая	Не более 0,3
	Закрытая	Не более 0,3

\* Верхний предел *pH* достигается только при глубоком умягчении для предотвращения выпадения углекислого кальция ( $CaCO_3$ ).

**(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).**

**2. НОРМЫ КАЧЕСТВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ И ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**2.1. Нормы качества сетевой воды  
для различных температур ее нагрева**

Вид оборудования	Карбонатный индекс $I_k$ (г-экв/м <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> при температуре сетевой воды, °С					
	70-100	101-120	121-130	131-140	141-150	151-200**
Водогрейные котлы	3,2	2,0	1,5	1,2	0,8	-
Сетевые подогреватели	4,0	3,0	2,5	2,5	2,0	1,0

\* Для эксплуатируемых систем теплоснабжения, питаемых натрийкатионированной водой, карбонатный индекс не должен превышать 0,5 (мг-экв/дц<sup>3</sup>)<sup>2</sup> для температур нагрева сетевой воды 121-150 °С и не более 1,0 (мг-экв/дц<sup>3</sup>)<sup>2</sup> переход на комбинированную схему водоприготовления.

\*\* Только для сетевых подогревателей

**(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).**

**2.2. Нормы качества сетевой воды для водогрейных котлов  
в диапазоне температур от 70 до 150 °С и сетевых  
подогревателей 70-200 °С**

Тип системы теплоснабжения	Растворенный кислород, г/м <sup>3</sup>	Свободная углекислота, г/м <sup>3</sup>	Щелочность по фенолфталеину, г-экв/м <sup>3</sup>	Значение <i>pH</i>	Содержание <i>Fe</i> , г/м <sup>3</sup>	Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	Масла и тяжелые нефтепродукты,
Открытая	Не более 0,02	Отс.	Не более 0,1	8,3-9,0**	Не более 0,3*	Не более 5,0	Не более 0,3
Закрытая	Не более 0,02	Отс.	0,1-0,2**	8,3-9,5**	Не более 0,5	Не более 5,0	Не более 0,5

\* По согласованию с санэпидстанцией возможно 0,5 г/м<sup>3</sup>.

\*\* Верхний предел - при глубоком умягчении воды

**Примечание.** Для поддержания заданного содержания железа в сетевой воде следует предусмотреть установку для коррекции значения *pH* в указанных пределах

**(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).**

**Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием**

### 3. ТРЕБОВАНИЕ К ВОДНОМУ РЕЖИМУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

3.1. Допускается разверка температур сетевой воды в отдельных трубах водогрейного котла не более 20 °С.

3.2. Использование для подпитки тепловых сетей продувочной воды паровых котлов или отмывочной воды ионитных фильтров не рекомендуется.

3.3. Присадка гидразина и других токсичных веществ в подпиточную и сетевую воду запрещается.

3.4. Обработка добавочной воды тепловых сетей проводится одним из следующих способов:

- известкованием с последующей коррекцией значения  $pH$ ;
- $H$ -катионированием в "голодном режиме" регенерации,
- подкислением<sup>1</sup>.

Допускается комбинирование указанных способов с  $Na$ -катионированием части обработанной воды (см. РД 34.37.506-88).

<sup>1</sup> Рекомендуется подщелачивание.

#### **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.4.1. Выбор схемы обработки добавочной воды должен определяться значением карбонатного индекса при различных вариантах значений общей щелочности и кальциевой жесткости для данной температуры нагрева в теплофикационном оборудовании.

Комбинированные схемы обработки подпиточной воды позволяют учитывать сезонный характер работы теплофикационного оборудования.

Например, для рек Днепр и Северная Двина при нагреве воды до температуры, не превышающей 110-120 °С, возможно применение 100 %-ного подкисления серной кислотой на протяжении значительной части отопительного сезона. При температуре нагрева выше этой температуры необходима дополнительная обработка части подкисленной воды  $Na$ -катионированием.

Возможно применение известкования воды с последующими коррекцией значения  $pH$  подкислением и  $Na$ -катионированием части известкованной воды.

3.4.2. При осуществлении комбинированных схем водообработки и нагреве воды выше 120 °С значение щелочности подпиточной воды целесообразно поддерживать в пределах от 2,0 до 0,4 г-экв/м<sup>3</sup> по РД 34.37.506-88.

#### **(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).**

3.4.3. Применение  $Na$ -катионирования добавочной воды как единственного способа обработки не рекомендуется.

3.5. При коррекционной обработке подпиточной воды открытых систем теплоснабжения силикатами их содержание не должно превышать 50 мг/дм<sup>3</sup> в пересчете на  $SiO_2$ .

Значения  $pH$  при этом следует поддерживать в интервале от 8,3 до 9,0. Для закрытых систем теплоснабжения значения  $pH$  должны быть в интервале от 8,3 до 9,5. Коррекционную обработку подпиточной воды щелочными реагентами для регулирования  $pH$  на указанных уровнях следует проводить в тех случаях, когда после силикатной обработки при налаженной работе ВПУ коррозионная активность не снижается.

#### **(Измененная редакция, Изм. № 1, № 3).**

3.6. При давлении воды в водогрейных котлах, меньшем 2,0 МПа и нагреве воды до 150 °С для предотвращения интенсивного накипеобразования целесообразно поддерживать номинальные значения скорости движения воды и максимальное давление воды по условию эксплуатации водогрейных котлов.

Расчет предельной концентрации кальция при максимальной температуре нагрева воды в развернутых трубах водогрейного котла следует производить с учетом температуры пристенного слоя воды.

Например, температура нагрева воды 150 °С, разверка температур воды 20 °С, превышение температуры пристенного слоя воды над ее средней температурой 20 °С. Максимальную

расчетную температуру следует принимать равной 190 °С. Произведение растворимости  $CaSO_4$  для этой температуры  $0,4 \cdot 10^{-6}$ . Концентрацию сульфатов необходимо принимать с учетом дозы серной кислоты, эквивалентной устраненной части щелочности исходной воды при ее подкислении. При расчете предельной концентрации кальция приближенное значение квадрата коэффициента активности можно принять 0,5 ([приложение 1](#)).

При силикатной обработке подпиточной воды предельная концентрация кальция должна определяться с учетом суммарной концентрации не только сульфатов (для предотвращения выпадения  $CaSO_4$ ), но и кремниевой кислоты (для предотвращения выпадения  $CaSiO_3$ ) для заданной температуры нагрева сетевой воды с учетом ее превышения в пристенном слое труб котла на 40 °С.

**(Измененная редакция, Изм. № 2, № 3).**

3.7. Химическую очистку поверхностей нагрева водогрейных котлов следует производить при наличии отложений, количество которых превышает удельную загрязненность  $1 \text{ кг/м}^2$ , а сетевых подогревателей - при температурном напоре, значение которого регламентируется районными энергетическими управлениями.

3.8. Периодичность химического контроля: содержания кислорода, свободной углекислоты, общей щелочности, щелочности по фенолфталеину, кальциевой или общей жесткости, значения  $pH$  в подпиточной и сетевой воде - регламентируется РД 34.37.506-88; содержания железа, взвешенных веществ, масла в сетевой воде - по усмотрению районных энергетических управлений.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.9. По окончании отопительного сезона или при остановке водогрейные котлы должны быть законсервированы путем заполнения их деаэрированной очищенной водой по имевшейся схеме ее обработки или консервирующим раствором... натрия со сменой его через 30 суток.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.10. В начале отопительного сезона и в послеремонтный период допускается превышение норм в течение 4 недель для закрытых систем теплоснабжения и 2 недель для открытых систем по содержанию соединений железа - до  $1,0 \text{ мг/дм}^3$ , растворенного кислорода - до  $30 \text{ мкг/дм}^3$  и взвешенных веществ - до  $15 \text{ мг/дм}^3$ .

При открытых системах теплоснабжения по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается отступление от [ГОСТ 2874-82](#) по показателям цветности до 70° и по содержанию железа до  $1,2 \text{ мг/дм}^3$  на срок до 14 дней в период сезонных включений эксплуатируемых систем теплоснабжения, присоединения новых, а также после их ремонта.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

3.11. Основные показатели качества воды следует определять по методикам, приведенным в справочном [приложении 2](#) "Инструкции по анализу воды, пара и отложений в теплосиловом хозяйстве" (М.: Энергия, 1979) и нормативными документами, издаваемыми взамен указанной инструкции (ОСТ 34-70-953.1-88 - ОСТ 34-70-953.6-88 и другими нормативными документами).

**(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).**

3.12. Качество подпиточной воды открытых систем теплоснабжения (с непосредственным водоразбором) должно удовлетворять также требованиям [ГОСТ 2874-82](#) к питьевой воде. Подпиточная вода для открытых систем теплоснабжения должна быть подвергнута коагулированию для удаления из нее органических примесей, если цветность пробы воды при ее кипячении в течение 20 мин увеличивается сверх нормы, указанной в ГОСТ 2874-82.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

3.13. Требования к выбору схем водоподготовки и воднохимическому режиму обеспечивающему надежную эксплуатацию оборудования установлены РД 34.37.506-88 "Методические указания по водоподготовке и водно-химическому режиму водогрейного оборудования и тепловых сетей".

**(Введен дополнительно, Изм. № 1).**

## Приложение 1

Справочное

(Измененная редакция, Изм. № 1, № 2).

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ КАЛЬЦИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДОБАВОЧНОЙ ВОДЫ ПО КОМБИНИРОВАННОЙ СХЕМЕ

(прямое подкисление серной кислотой  
с *Na*-катионированием части подкисленной воды)

Расчет ведется для водогрейного котла при необходимости повышения подогрева от 120 до 150 °С.

Показатели качества исходной воды (г-экв/м<sup>3</sup>):

Кальций	2,3
Магний	1,0
Натрий	1,3
Бикарбонаты	2,0
Сульфаты	1,3
Хлориды	1,3

Доля *Na* -катионитной воды определяется по формуле

$$d = 1 - \frac{I_K^{150}}{I_K^{120}},$$

где  $I_K^{150}$ ,  $I_K^{120}$  - карбонатные индекс при температуре 150 и 120 °С:  $I_K^{150}=0,8$ ;  $I_K^{120}=2,0$ .

$$d = 1 - \frac{0,8}{2,0} = 0,6.$$

Тогда

Таким образом, при переводе водогрейного котла с режима его работы с подогревом до 120 °С на режим с подогревом до 150 °С необходимо подвергнуть *Na*-катионированию 60 % предварительно подкисленной воды. Кальциевая жесткость обработанной воды составит

$$0,4-2,3+0,6-0,05 = 0,95 \text{ г-экв/м}^3.$$

Качество воды, поступающей на подпитку теплосетей, с учетом 60 % умягчения, определится следующими показателями:

Показатель	г-экв/м <sup>3</sup>	г-ион/дм <sup>3</sup>	Примечание
Кальций	0,95	$0,475 \cdot 10^{-3}$	При смешении 40 % подкисленной воды и 60 % <i>Na</i> -катионитной воды
Магний	0,4	$0,2 \cdot 10^{-3}$	
Натрий	3,25	$3,25 \cdot 10^{-3}$	
Бикарбонаты	2,0-1,5=0,5	$0,5 \cdot 10^{-3}$	При дозе кислоты 1,5 г-экв/м <sup>3</sup>
Хлориды	1,3	$1,3 \cdot 10^{-3}$	Исходное содержание сульфатов и содержание их, соответствующее дозе кислоты
Сульфаты	1,3+1,5=2,8	$1,4 \cdot 10^{-3}$	

Ионная сила раствора равняется полусумме произведений концентраций (выраженных в грамм-комах в литре) всех ионов на квадрат их валентностей.

**Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием**

Тогда для воды, обработанной по комбинированной схеме,

$$\mu = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} [(0,475 + 0,2 + 1,4) \cdot 4 + (3,25 + 0,5 + 1,3) \cdot 1] = 0,0067.$$

Коэффициент активности  $f$  подсчитывается по формуле

$$\lg f = -0,5 \cdot 2^2 \cdot \frac{\sqrt{0,0067}}{1 + \sqrt{0,0067}} = -2 \cdot \frac{0,0817}{1,0817} = -0,151 = 1,849;$$

$$f = 0,708.$$

Произведение растворимости (Пр) гипса для температуры воды 190 °С равно  $0,34 \cdot 10^{-6}$ , тогда предельное содержание кальция получается из следующего соотношения:

$$[Ca^{2+}]_{пр} = \frac{Пр_{CaSO_4}^{190}}{[SO_4^{2-}]^2} = \frac{0,34 \cdot 10^{-6}}{1,4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,50} = 0,48 \cdot 10^{-3}$$

г-ион/л = 0,96 г-эquiv/м<sup>3</sup>

При щелочности обработанной воды 0,5 г-эquiv/м<sup>3</sup> и кальциевой жесткости 0,95 г-эquiv/м<sup>3</sup> соблюдается норма по карбонатному индексу  $0,95 - 0,5 < 0,8$  при работе водогрейного котла с температурой нагрева воды до 150 °С. При этом возможны небольшие колебания в режиме поддержания щелочности воды (до 0,7 г-эquiv/м<sup>3</sup>) и кальциевой жесткости (до 1,1 г-эquiv/м<sup>3</sup>)  $0,7 \cdot 1,1 = 0,77 < 0,8$  (г-эquiv/м<sup>3</sup>)<sup>2</sup>.

Произведение растворимости  $CaSO_4$  в зависимости от температуры:

100 °С	120 °С	140 °С	160 °С	170 °С	180 °С	190 °С	200 °С
$7,6 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$1,87 \cdot 10^{-6}$	$0,93 \cdot 10^{-6}$	$0,67 \cdot 10^{-6}$	$0,47 \cdot 10^{-6}$	$0,34 \cdot 10^{-6}$	$0,24 \cdot 10^{-6}$

## Приложение 2

Справочное

(Введено дополнительно, Изм. № 2)

Перечень нормативных документов, изданных взамен "Инструкции по эксплуатационному анализу воды и пара на тепловых электростанциях" (М., Союзтехэнерго, 1979 г.)

1.	ОСТ 34-70-953.1-88 ÷ ОСТ 34-70-953.6-88 Сборник	"Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества воды" (отбор проб; способы приготовления очищенной воды; определение гидразина, железа, меди, кремниевой кислоты)
2.	РД 34.37.523.7-88 ÷ РД 34.37.523.10-88 Сборник	"Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества воды. Методы определения щелочности, жесткости, фосфатов, окисляемости воды"
3.	РД 34.37.523.11-90 ÷ РД 34.37.523.12-90 Сборник	"Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения алюминия, аммонийного азота"
4.	ОСТ 34-70-953.12-90 ÷ ОСТ 34-70-953.18-90 Сборник	"Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Определение взвешенных веществ, сухого и прокаленного остатка, цинка, хлоридов, нитритов, нефтепродуктов"
5.	ОСТ 34-70-953.19-91 ÷ ОСТ 34-70-953.21-91	"Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения"

**Внимание!!! Настоящий нормативный документ не является официальным изданием**

<p>Сборник</p> <p>6. ОСТ 34-70-953.22-92 ÷ ОСТ 34-70-953.26-92 Сборник</p> <p><a href="#">2874-82</a> РД 34.37.506-88</p>	<p>показателей качества. Определение ЭДТА и ее солей, сульфатов свободной угольной кислоты" "Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Определение нитратов, кислорода, кислотности, кальция, магния" ГОСТ "Вода питьевая" "Методические указания по водоподготовке и водно-химическому режиму водогрейного оборудования и тепловых сетей"</p>
---	--