

**НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ
ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
И КОТЕЛЬНЫХ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫБОРУ ТИПА
СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

РД 34.20.145-92

Москва 1997

РАЗРАБОТАН

Всероссийским теплотехническим научно-исследовательским институтом (ВТИ)

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Р.П. Сазонов

УТВЕРЖДЕН

Управлением новой техники и технологии Комитета электроэнергетики
28 сентября 1992 г.

Начальник Управления *В.П. Нужин*

ПРОВЕДЕНА ПРОВЕРКА В 1997 г.

Ключевые слова: энергетика, системы теплоснабжения, типы, проектирование, качество воды

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫБОРУ ТИПА СИСТЕМЫ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА ВОДЫ** РД 34.20.145-92

Срок действия установлен с 1993-07-01

до 2003-07-01

Настоящие Методические указания распространяются на системы централизованного теплоснабжения городов, населенных пунктов и промышленных узлов от тепловых электростанций и котельных и устанавливают правила выбора типа системы: открытой, закрытой, раздельной, при проектировании новых, расширении или реконструкции действующих систем централизованного теплоснабжения.

С введением в действие настоящих методических указаний утрачивают силу "Рекомендации по выбору систем теплоснабжения (открытых, закрытых) с учетом качества водопроводной воды" (М.: СПО "Союзтехэнерго", 1984).

Настоящим нормативным документом необходимо руководствоваться предприятиям, расположенным на территории Российской Федерации, в том числе союзам, ассоциациям, концернам, акционерным обществам, межотраслевым, региональным и другим объединениям, имеющим в своем составе (структуре) тепловые электростанции и котельные, независимо от форм собственности и подчинения.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Типы систем теплоснабжения

В зависимости от схемы присоединения установок горячего водоснабжения применяют:

закрытую систему теплоснабжения с присоединением систем горячего водоснабжения к двухтрубным водяным сетям через водоподогреватели;

открытую систему теплоснабжения с присоединением систем горячего водоснабжения непосредственно к подающему и обратному трубопроводам тепловой сети;

раздельную систему теплоснабжения с присоединением отопительно-вентиляционной нагрузки и нагрузки горячего водоснабжения по самостоятельным трубопроводам.

1.2 Источник воды для горячего водоснабжения

В открытой системе, во вторичном контуре закрытой системы и трубопроводах горячего водоснабжения раздельной системы в качестве источника горячего водоснабжения используют только водопроводную питьевую воду по СанПиН 2.1.4.559-96 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества." (Госкомсанэпиднадзор России.)

2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ТИПА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Для предварительного выбора системы теплоснабжения проводят оценку качества исходной водопроводной воды, используемой для горячего водоснабжения.

Тип системы теплоснабжения выбирают по таблицам [1](#), [2](#) и [3](#).

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ (К ТАБЛИЦАМ [1](#), [2](#), [3](#))

При предварительном выборе типа системы теплоснабжения учитывают следующие характеристики водопроводной воды:

коррозионную активность, определяемую карбонатным индексом и суммарным содержанием хлоридов и сульфатов;

интенсивность низкотемпературного карбонатного накипеобразования, определяемого карбонатным индексом;

возможность сульфидного загрязнения, определяемого перманганатной окисляемостью.

Таблица 1 - Обработка воды для систем горячего водоснабжения на тепловых пунктах (закрытая система) или теплоисточнике (раздельная система)

Карбонатный индекс Ик, (мг-экв/л) ²	Назначение обработки воды	Применяемость обработки воды		
		Суммарное содержание хлоридов и сульфатов, S = CL- + SO ₂ -4, мг/л		
		S < 50	50 < S ≤ 150	S > 150**
Ик < 0,25*	Противокоррозионная	Обязательна		
0,25 < Ик < 2,0	Противокоррозионная	Рекомендуется		Обязательна
2,0 < Ик < 12,0	Противокоррозионная	Не требуется		Рекомендуется
	Противонакипная	Не требуется		
12,0 < Ик < 30,0	Противокоррозионная	Не требуется	Рекомендуется	
	Противонакипная	Рекомендуется		
Ик > 30,0*	Противонакипная	Обязательна		

* Вода нежелательна для обработки на тепловых пунктах.

** В пределах СанПиН 2.1.4.559-96

Примечания

1 Противокоррозионную обработку не проводят при использовании эмалированных труб или труб из полимерных материалов.

2 Термин "обязательна" предусматривает деаэрацию или другие реагентные способы.

3 Термин "рекомендуется" предусматривает противокоррозионные способы или физические способы для предупреждения накипеобразования.

Таблица 2 - Область применения открытой системы теплоснабжения в зависимости от уровня перманганатной окисляемости и других показателей воды питьевого качества

Перманганатная окисляемость воды С, мгО/л	Суммарное содержание хлоридов и сульфатов, S = CL- + SO ₂ -4, мг/л				
	S - любая*	S > 50*	50 < S < 150	S > 150*	S - любая*
	Карбонатный индекс Ик, (мг-экв/л) ²				
	Ик < 0,25	0,25 < Ик ≤ 2,0	2,0 < Ик ≤ 12,0	12,0 < Ик ≤ 30,0	Ик > 30,0
C < 3	Открытая				
3 < C ≤ 5	Допускается**				
C > 5	Не допускается				

* В пределах СанПиН 2.1.4.559-96.

** При дополнительной обработке воды на теплоисточнике для снижения перманганатной окисляемости.

Таблица 3 - Рекомендуемые типы систем централизованного теплоснабжения в зависимости от показателей воды питьевого качества

Перманганатная окисляемость воды С, мгО/л	Суммарное содержание хлоридов и сульфатов, S = CL- + SO ₂ -4, мг/л						
	S - любая*	S > 50*	S < 50	50 < S < 150	S > 150*	S - любая*	S - любая*
	Карбонатный индекс Ик, (мг-экв/л) ²						
	Ик < 0,25	0,25 < Ик < 2,0	2,0 < Ик < 12,0	2,0 < Ик ≤ 12,0	12,0 < Ик ≤ 30,0	12,0 < Ик < 30,0	Ик > 30,0
До 3 включительно	Открытая (закрытая)	Закрытая (открытая)	Закрытая или открытая	Открытая (закрытая)	Открытая (закрытая)	Закрытая (открытая)	Открытая (раздельная)
Свыше 3 до 5 включительно	Открытая (закрытая)	Закрытая или открытая	Закрытая (открытая)	Открытая или закрытая	Открытая (закрытая)	Закрытая (открытая)	Открытая (раздельная)
Свыше 5	Закрытая или раздельная	Закрытая	Закрытая	Закрытая (раздельная)	Раздельная или закрытая	Закрытая (раздельная)	Раздельная

* В пределах СанПиН 2.1.4.559-96.

Примечания

1 Указанная в скобках система менее предпочтительна.

2 Рекомендации не распространяются на случаи, когда качество воды не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.559-96 по органолептическим показателям. $Жо > 10$ мг-экв/л и $Fe > 0,3$ мг/л.

3 В этих случаях ее показатели должны быть доведены до требований СанПиН 2.1.4.559-96.

3.1 Коррозионная активность

Коррозионная активность нагреваемой воды на тепловом пункте (закрытая система) или теплоисточнике (раздельная система) для покрытия нагрузки горячего водоснабжения определяется:

карбонатным индексом Ик, (мг-экв/л)², представляющим произведение общей щелочности (Що) и кальциевой жесткости воды (ЖСа)

$$Ик = Що \cdot ЖСа; \quad (1)$$

суммарной концентрацией хлоридов и сульфатов, (мг/л)

$$S = Cl^- + SO_4^{2-} \quad (2)$$

По коррозионной активности нагретые водопроводные воды в зависимости от коррозионного воздействия на оцинкованные трубы, применяемые для горячего водоснабжения при закрытой системе теплоснабжения, условно разделяются на три группы:

слабокоррозионные с показателями:

$$2,0 < Ик \leq 30,0 \text{ и } S \leq 50$$

(для этих вод не требуется проведение противокоррозионной обработки воды):

коррозионные с показателями:

$$0,25 < Ик \leq 2,0 \text{ и } S < 50 \text{ или } 2,0 < Ик \leq 30,0 \text{ и } 50 < S \leq 150$$

(для этих вод рекомендуется проведение дополнительной противокоррозионной обработки воды);

сильнокоррозионные с показателями:

$$0,25 < Ик \leq 2,0 \text{ и } S - \text{любая}$$

(для этих вод обязательно проведение противокоррозионной обработки наиболее эффективными способами для данной группы вод).

Для водопроводных вод,готавливаемых из поверхностных источников, Ик следует рассчитывать для каждого месяца года. Если $Ик < 2$ более четырех месяцев в году при суммарной концентрации хлоридов и сульфатов меньше 50 мг/л или при любом значении Ик и концентрации хлоридов и сульфатов больше 50 мг/л, воду следует считать коррозионно-активной и требующей противокоррозионной обработки на тепловых пунктах.

Для подземных источников в силу стабильности показателей воды допускается пользоваться единичным анализом воды. Для нескольких скважин учитывают суммарные показатели воды после ее смешения из разных скважин.

Вместо противокоррозионной обработки коррозионных и сильнокоррозионных вод для систем горячего водоснабжения следует применять трубы с внутренним эмалевым покрытием или трубы из полимерных материалов взамен оцинкованных, которые нестойки на сильнокоррозионной воде.

При сочетании в системе горячего водоснабжения черных и оцинкованных труб (закрытая система) противокоррозионную обработку воды на тепловых пунктах следует проводить с учетом применения трубопроводов из черных труб, более подверженных внутренней коррозии, чем оцинкованные. В этих случаях противокоррозионную обработку следует проводить при $2,0 < Ик \leq 12$ (мг-экв/л)² независимо от суммарного содержания хлоридов и сульфатов.

3.2 Низкотемпературное накипеобразование

Интенсивность низкотемпературного накипеобразования определяют также с помощью карбонатного индекса Ик, (мг-экв/л)² по формуле (1).

По низкотемпературному накипеобразованию (в водо-водяных подогревателях горячего водоснабжения на тепловых пунктах) водопроводные воды условно разделяются на три группы:

с низкой ($Ик \leq 12$) интенсивностью накипеобразования, не требующей на тепловых пунктах противонакипной обработки воды;

со средней ($12 < Ик \leq 30$) интенсивностью накипеобразования, требующей проведения на тепловых пунктах дополнительной упрощенной обработки воды безреагентными методами (например, омагничивание или ультразвуковая обработка).

Предельное значение $Ик = 30$ (мг-экв/л)² установлено, исходя из условий протекания карбонатного накипеобразования с интенсивностью не более 0,5 г/м²·ч и возможности применения упрощенных безреагентных методов противонакипной обработки воды;

с высокой (Ик > 30) интенсивностью накипеобразования.

При высокой интенсивности накипеобразования для ее предупреждения в подогревателях горячего водоснабжения на тепловых пунктах применяют более сложные реагентные способы обработки воды, которые, как правило; невыгодно проводить на тепловых пунктах. Поэтому в этих случаях не следует применять закрытую схему теплоснабжения.

3.3 Сульфидное загрязнение

Интенсивность сульфидного загрязнения воды определяют по перманганатной окисляемости питьевой воды (С, мг О/л).

По перманганатной окисляемости вода условно разделяется на три группы:

с низкой окисляемостью: $C < 3$,

в этом случае сульфидное загрязнение сетевой воды в открытой системе теплоснабжения не появляется и дополнительной обработки подпиточной воды на теплоисточнике не требуется;

со средней окисляемостью: $3 < C \leq 5$,

в этом случае для предупреждения сульфидного загрязнения сетевой воды необходима обработка подпиточной воды на источнике тепла (например силикатом натрия, калия).

с высокой окисляемостью: $C > 5$.

в этом случае применяют не открытую систему теплоснабжения из-за отсутствия эффективных методов предотвращения сульфидного загрязнения подпиточной воды, а закрытую или раздельную.

Все реагенты, используемые для обработки водопроводной воды в системах горячего водоснабжения или на теплоисточниках, должны быть разрешены органами Санэпиднадзора для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

4 РАСШИРЕНИЕ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

При расширении или реконструкции систем теплоснабжения, как правило, допускается сохранение ранее принятого типа системы. Возможно принятие и других решений. Например, дальнейшее расширение открытой системы теплоснабжения может оказаться нецелесообразным при дефиците питьевой воды на теплоисточнике или появлении другого источника питьевой воды, который будет непригодным при открытой системе из-за прогнозируемого ухудшения органолептических показателей горячей воды у потребителей. Дальнейшее расширение системы теплоснабжения в этом случае следует проводить по закрытой или раздельной схемам.

5 ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ТИПА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Окончательный выбор типа системы теплоснабжения осуществляется Заказчиком на основании технико-экономических расчетов, выполненных с учетом настоящих Методических указаний.

Основными технико-экономическими показателями, влияющими на окончательный выбор системы, являются:

затраты, связанные с подачей требуемого расхода водопроводной воды на теплоисточник для подпитки тепловой сети;

затраты, на водоподготовку подпиточной воды на теплоисточнике;

затраты на организацию сбросов и обработку сточных вод от установок водоподготовки;

стоимость тепловых сетей;

стоимость оборудования тепловых пунктов;

стоимость обработки воды на тепловых пунктах;

другие затраты, связанные с местными условиями.

При соответствии предварительно выбранной системы (с учетом качества воды) системе, выбранной по минимальным приведенным затратам, предпочтение должно быть отдано последней.

В случае, когда тип системы, определенной по технико-экономическим показателям, не соответствует системе, предварительно принятой по таблице 3, окончательный выбор типа следует проводить исходя из местных условий. При этом всегда качество горячей воды в точках ее водоразбора у потребителей должно соответствовать нормативным требованиям на питьевую воду.

СОДЕРЖАНИЕ

[1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.. 2](#)

[1.1 Типы систем теплоснабжения. 2](#)

[1.2 Источник воды для горячего водоснабжения. 2](#)

[2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ТИПА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.. 2](#)

[3 ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ \(К ТАБЛИЦАМ 1, 2, 3\) 2](#)

[3.1 Коррозионная активность. 3](#)

[3.2 Низкотемпературное накипеобразование. 4](#)

[3.3 Сульфидное загрязнение. 5](#)

[4 РАСШИРЕНИЕ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.. 5](#)

[5 ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ТИПА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.. 5](#)