РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**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

gost.e-ecolog.ru

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.

Издание официальное

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован или распространен без разрешения РАО "ЕЭС России" или ВТИ

# 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 $И_к$, $(мг\text{-}экв/л)^2$ | Назначение обработки воды | Применяемость обработки воды | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Суммарное содержание хлоридов и сульфатов, $S = Cl^- + SO_4^{2-}$, мг/л | | |
| | | $S < 50$ | $50 < S \le 150$ | $S > 150$** |
| $И_к < 0,25$* | Противокоррозионная | Обязательна | | |
| $0,25 < И_к \le 2,0$ | Противокоррозионная | Рекомендуется | | Обязательна |
| $2,0 < И_к \le 12,0$ | Противокоррозионная | Не требуется | | Рекомендуется |
| | Противонакипная | Не требуется | | |
| $12,0 < И_к \le 30,0$ | Противокоррозионная | Не требуется | Рекомендуется | |
| | Противонакипная | Рекомендуется | | |
| $И_к > 30,0$* | 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, мг О/л | Суммарное содержание хлоридов и сульфатов, $S = Cl^- + SO_4^{2-}$, мг/л | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | S–любая* | $S > 50$* | $50 < S \le 150$ | $S > 150$* | S–любая* |
| | Карбонатный индекс $И_к$ $(мг\text{-}экв/л)^2$ | | | | |
| | $И_к < 0,25$ | $0,25 < И_к \le 2,0$ | $2,0 < И_к \le 12,0$ | $12,0 < И_к \le 30,0$ | $И_к > 30,0$ |
| $C < 3$ | Открытая | | | | |
| $3 < C \le 5$ | 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 *C*, мг О/л | S–любая* | S>50* | S<50 | | 50<S<150 | S>150* | S–любая* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $И_к < 0.25$ | $0,25 < И_к < 2,0$ | $2,0 < И_к < 12,0$ | | | | $12,0 < И_к < 30$ | $И_к > 30$ |
| До 3 включительно | Открытая (закрытая) | Закрытая (открытая) | Закрытая или открытая | | Открытая (закрытая) | Открытая (закрытая) | Закрытая (открытая) | Открытая (раздельная) |
| Свыше 3 и 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, $Ж_о$ > 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 $И_к$, $(мг\text{-}экв/л)^2$, представляющим произведение общей щелочности ($Щ_о$) и кальциевой жесткости воды ($Ж_{Ca}$)

$$И_к = Щ_о \cdot Ж_{Ca}; \quad (1)$$

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:*

$2{,}0 < И_к \le 30{,}0$ и $S \le 50$

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

*коррозионные с показателями:*

$0{,}25 < И_к \le 2{,}0$ и $S < 50$ или $2{,}0 < И_к \le 30{,}0$ и $50 < S \le 150$

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

*сильнокоррозионные с показателями:*

$0{,}25 < И_к \le 2{,}0$ и S — любая

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

Для водопроводных вод, приготовляемых из поверхностных источников, $И_к$ следует рассчитывать для каждого месяца года. Если $И_к < ?$ более четырех месяцев в году при суммарной концентрации хлоридов и сульфатов меньше 50 мг/л или при любом значении $И_к$ и концентрации хлоридов и сульфатов больше 50 мг/л, воду следует считать коррозионноактивной 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 $2{,}0 < И_к \leq 12$ $(мг\text{-}экв/л)^2$ независимо от суммарного содержания хлоридов и сульфатов.

### 3.2 Низкотемпературное накипеобразование

Интенсивность низкотемпературного накипеобразования определяют также с помощью карбонатного индекса $И_к$, $(мг\text{-}экв/л)^2$ по формуле (1).

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

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

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

Предельное значение $И_к$=30 $(мг\text{-}экв/л)^2$ установлено, исходя из условий протекания карбонатного накипеобразования с интенсивностью не более 0,5 $г/м^2 \cdot ч$ и возможности применения упрощенных безреагентных методов противонакипной обработки воды;

*с высокой* ($И_к > 30$) 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:* $С < 3$,

в этом слу `е 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.

НИИ КВОВ. Зак. № Тираж 200 экз.

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

© ВТИ, 1997

Подписано в печать 23.6.97 Печать офсетная. Формат 60×90 1/16 Уч.-изд. л. 0,
Тираж 200 экз. Зак. № 132. Заказное.

ПМБ ВТИ. 109280, Москва, ул. Автозаводская, 14/23.

gost.e-ecolog.ru