

# Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов

## Содержание

1	Область действия инструкции по эксплуатации .....	2
2	Использование по назначению .....	2
3	Безопасность .....	2
4	Обслуживающий и сервисный персонал .....	2
5	Общие опасности и предотвращение несчастных случаев .....	2
5.1	Опасные состояния .....	3
5.2	Образование отложений.....	3
5.3	Коррозия.....	3
6	Требования к качеству воды для заполнения, подпиточной и оборотной воды .....	4
6.1	Вода для заполнения и подпиточная вода 2).....	4
6.2	Оборотная вода.....	5
6.3	Объяснения к таблице 1 и 2 .....	5
6.4	Добавление антифризов в котловую воду .....	6
7	Первое заполнение .....	7
8	Остановка .....	7
9	Анализ воды .....	7
10	Действия при необычных наблюдениях и эксплуатационных неисправностях .....	8
11	Указания по гарантийным обязательствам .....	11

## 1 Область действия инструкции по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию. Оно применяется в сочетании с другим руководством:

- A002 Основополагающие указания по технике безопасности

Для эксплуатации всей котельной установки наряду с соответствующими законодательными актами и ведомственными нормами обязательными являются также инструкции по эксплуатации отдельных компонентов.

## 2 Использование по назначению

Указанные предельные значения установлены по согласованию с TÜV Süd и действительны для котлов перегретой воды и водогрейных котлов из нелегированной или малолегированной стали. Они основываются на долгом практическом опыте и минимальных требованиях с точки зрения техники безопасности EN 12953 часть 10, а также инструкции VdTÜV/AGFW (Объединения инспекций котлонадзора/Комитета по теплу и теплофикации) TCh 1466 / FW 510 выпуск 03/2004, для снижения:

- Риска коррозии
- Выделения шламов и
- образования отложений.

Если части котлов перегретой воды или установки теплоснабжения имеют дополнительные требования, это должно быть указано производителем установки. При проектировании котельных следует обратить внимание на соответствующие нормы – в особенности DIN 4751 и 4752 -, рекомендации по котельным и все надлежащие предписания. В случае сомнений обращайтесь к нам.

## 3 Безопасность

Прочтите инструкцию по эксплуатации:

- A002 Основополагающие указания по технике безопасности

## 4 Обслуживающий и сервисный персонал

Прочтите инструкцию по эксплуатации:

- A002 Основополагающие указания по технике безопасности

## 5 Общие опасности и предотвращение несчастных случаев

Прочтите инструкцию по эксплуатации:

- A002 Основополагающие указания по технике безопасности

## 5.1 Опасные состояния

При эксплуатации котельных установок в зависимости от условий эксплуатации могут возникнуть опасные ситуации. Только если своевременно распознать эти ситуации и принять соответствующие меры, можно предупредить повреждения оборудования. Следующий список опасных ситуаций не претендует на полноту, он основывается на опытные показатели, собранные за десятки лет наблюдений за продуктом. Если совместно используются дополнительные установки и компоненты оборудования, то следует применять мероприятия для данных компонентов оборудования, согласованные с производителем данных установок и компонентов оборудования.

- Обслуживающий персонал должен незамедлительно докладывать начальству об опасных ситуациях.
- Согласно местным предписаниям, о повреждениях находящихся под давлением стенок котла и – если есть в наличии – теплообменник отработанных газов, которые вследствие опасности для обслуживающего персонала или третьих лиц ведут к прекращению работы, необходимо сообщать ответственным органам надзора и/или контролирующей организации, которая отвечает за проверки техники безопасности котельной установки.

## 5.2 Образование отложений



**Опасность!** Опасность из-за образования отложений. Образование отложений может привести к разрушению котла. Для всех лиц, находящихся рядом с котлом, существует большая опасность из-за выступающих частей и выхода горячей среды (пара, горячей воды). Возможно сильное повреждение котла из-за плохо подготовленной воды, несоответствующих дозируемых средств или грязного конденсата. Отложения- небезвредны. Толщина отложений оказывает на передачу теплоты парализующее влияние!

При обнаружении отложений со стороны воды дальнейшая эксплуатация котельной установки является недопустимой.

Котел разрешается снова вводить в эксплуатацию только в том случае, если отложения были ликвидированы и после соответствующей проверки было получено разрешение компетентного специалиста на возобновление отопления котла. Изготовитель рекомендует, чтобы данную проверку проводили соответствующим образом обученные сервисные техники изготовителя, эксперты или лица, которых изготовитель уполномочил на проведение данных работ, заявив об этом в прямо выраженной форме.

Рекомендуется привлекать к удалению отложений и/или накипи специализированную фирму с достаточным опытом! При необходимости химической очистки следует сделать соответствующую запись в рабочем журнале.



**указание:** Котёл можно очищать исключительно при помощи таких веществ, растворяющих накипь, которые разрешены согласно региональным предписаниям. Следует точно придерживаться предписаний в целях безопасности и охраны окружающей среды. Данные предписания и указания находятся на упаковке средств очистки или в соответствующих паспортах безопасности. Эти данные можно получить у поставщика средств химической очистки.

## 5.3 Коррозия



**Опасность!** Опасность коррозии. Коррозия может привести к разрушению котла. Для всех лиц, находящихся рядом с котлом, возможна опасность из-за выступающих частей и выступающей горячей среды (пара, горячей воды). Возможно сильное повреждение котла из-за плохо подготовленной воды, несоответствующих дозируемых средств или грязного конденсата.

При обнаружении коррозии со стороны воды дальнейшая эксплуатация котельной установки является недопустимой.

Котел разрешается снова вводить в эксплуатацию только в том случае, если после соответствующей проверки было получено разрешение компетентного специалиста на возобновление отопления котла и были приняты меры по устранению коррозии, по меньшей мере по недопущению ее дальнейшего распространения. Изготовитель рекомендует, чтобы данную проверку проводили соответствующим образом обученные сервисные техники изготовителя, эксперты или лица, которых изготовитель уполномочил на проведение данных работ, заявив об этом в прямо выраженной форме.

## Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов

### 6 Требования к качеству воды для заполнения, подпиточной и оборотной воды

#### 6.1 Вода для заполнения и подпиточная вода 2)

Таблица 1: Требования к качеству воды для заполнения, подпиточной и оборотной воды

Конструкция котла	Жаротрубно-дымогарный котел		
	с содержанием соли <sup>1)</sup>	с малым содержанием соли <sup>1)</sup>	
Водно-химический режим			
электропроводимость оборотной воды [мкС/см]	> 100-1500	> 30-100	≤ 30
Столбец	1	2	3
Общие требования	прозрачная, чистая, не содержащая нерастворимых веществ		
Параметр pH при 25 °C [-]	8,5-10,5	8-10,5	8-10
Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость) [ммоль/л]	< 0,02		
	[° dH (немецкие градусы)]		
Кислород (O <sub>2</sub> ) <sup>3)</sup> [мг/л]	< 0,1		
Железо [мг/л]	< 0,2		
Медь [мг/л]	< 0,1		
Масло/жир [мг/л]	< 1		

# Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов

## 6.2 Обратная вода

Таблица 2: Требования к обратной воде

Конструкция котла		Жаротрубно-дымогарный котел		
		с содержанием соли <sup>1)</sup>		с малым содержанием соли <sup>1)</sup>
Водно-химический режим		> 100-1500	> 30-100	≤ 30
электропроводимость обратной воды	мкС/см			
Столбец		1	2	3
Общие требования		прозрачная, чистая, не содержащая нерастворимых веществ		
Параметр рН при 25 °С <sup>4)</sup>	Параметр рН	9,5-10,5	9-10,5	9-10
К <sub>с8,2</sub> (параметр р)	ммоль/л	< 0,5-5	0,1-0,5	-
Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,02		
	° dH (немецкие градусы)	< 0,1		
Кислород (O <sub>2</sub> ) <sup>5)</sup>	мг/л	< 0,02	< 0,05	< 0,1
Фосфат (PO <sub>4</sub> ) <sup>4) 5)</sup>	мг/л	5-15	5-10	3-6
При применении средств, связывающих кислород <sup>5)</sup>				
Сульфит натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	мг/л	5-10	-	-

## 6.3 Объяснения к таблице 1 и 2

1) Режим работы с малым содержанием соли рекомендуется:

- Для крупных трубопроводов, таких как трубопроводы промышленного и централизованного отопления;
- Для долгих периодов простоя, в том числе, частей отопительной сети;
- При сильно колеблющемся давлении и температуре;
- Для установок с деталями из различных материалов;
- Для режима эксплуатации без использования химических средств, связывающих кислород (при необходимости в соединении с вакуумной деаэрацией или деаэрацией избыточного давления).

Для режима эксплуатации с использованием антифризов в системе подачи горячей воды представляет собой особый режим. При нем, как правило, не обязательно соблюдать предельные значения электропроводимости. См. также часть 6.4.

- 2) Вода для заполнения, как правило, представляет собой смесь подготовленной подпиточной воды и избыточной воды из циркуляции. Для режима работы с малым содержанием солей следует использовать хорошо подготовленную подпиточную воду с малым содержанием солей, а при необходимости и конденсат.
- 3) Ориентировочные данные кислорода автоматически устанавливаются при кипячении в доливной емкости (деаэрация кипячением) и при прекращении подачи воздуха. Трубопровод для отвода выпара и вредных газов должен быть открыт только при дополнительной подаче подпиточной воды, с запаздыванием на 30...60 мин.

#### 4) Регулировка щелочности (параметр pH или $K_{S\ 8,2}$ ):

При режиме работы с содержанием солей щелочность, как правило, настраивается автоматически за счет состава воды для заполнения. Если этого не происходит, в первую очередь следует провести защелачивание твердыми щелочами (тринатрийфосфатом, при необходимости с добавлением гидроксида натрия).

При режиме работы с малым содержанием солей следует настроить параметр pH с тринатрийфосфатом или трикалийфосфатом.

Следует избегать аммиака.

При наличии материалов из меди в сети подачи горячей воды обратная вода не должна превысить параметр pH 9,5.

#### 5) Как правило, в длительном режиме нагрева пограничные значения регулируются автоматически, и в таком случае использование средств, связывающих кислород, не обязательно. В противном случае имеется возможность воспользоваться физическими способами – см. ниже<sup>1)</sup> –, а также химическими средствами.

Общеупотребительное химическое средство - сульфит натрия. Пленкообразующие амины не относятся к средствам, связывающим кислород. Способ применения и тип кислородосвязывающего средства следует определять, исходя из вида установки.

В сетевой воде с содержанием соли следует выдерживать избыток сульфита натрия 5...10 мг/л. В отопительных сетях может образоваться сульфид, оказывающий корродирующее влияние на медь и медные сплавы. Содержание соли в воде повышается. Сульфит натрия не имеет токсиколого-гигиенических ограничений.

При использовании сетевой воды с малым содержанием соли следует выдерживать пограничные значения для фосфата, чтобы избежать коррозии под напряжением – концентрация не должна быть ниже минимального пограничного значения.

Применение, дозирующих средств и защитных химикатов/ингибиторов, не указанных выше, следует согласовывать с Производителем.

**Важно:** При использовании средств, связывающих кислород, или других видов защитных химикатов действительными являются исключительно предписания по применению соответствующих производителей и поставщиков. Компания-производитель котлов не несет ответственности за повреждения котельных установок, причиной которых являются химикаты или отсутствие защиты.

### 6.4 Добавление антифризов в котловую воду

В некоторых случаях в обратную воду добавляется антифриз, напр., на основе моноэтиленгликоля или пропиленгликоля, чтобы избежать замерзания воды зимой.

При использовании водно-гликолевых смесей обратите внимание на следующее:

- В соединении с антифризами часто невозможно соблюдать пограничные значения электропроводимости. Поэтому в качестве воды для заполнения и подпиточной воды следует использовать полностью обессоленную воду с проводимостью  $< 10$  мкС/см.
- Вследствие вызывающих коррозию качеств, более сильных, чем вызывающие коррозию качества воды, водно-гликолевые соединения нельзя применять без добавления ингибиторов коррозии. Разумеется, ингибиторы коррозии должны содержаться уже в антифризе. Использование дополнительных дозирующих средств не допускается!
- Следует соблюдать минимальную концентрацию, указанной производителем антифриза, т.к. при уменьшении минимальной концентрации возникает опасность недостаточного ингибирования. Также следует соблюдать сроки замены антифриза, указанных производителем.

# Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов



**Важно!** Добавление антифризов меняет физические качества оборотной воды.

Воздействия на теплотехнику или выбор котла при необходимости проверяются изготовителем.

## 7 Первое заполнение

Для перезаполнения систем отопления следует использовать только подготовленную, по меньшей мере, умягченную воду, с добавлением не менее 50 г тринатрийфосфата (20 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) на м<sup>3</sup>. Воду без содержания соли, например, следует привозить в автоцистернах с крупных электростанций.

## 8 Остановка

Для избежания коррозии во время простоя (при долговременной приостановке рабочего процесса или при задержке ввода в эксплуатацию) следует технически правильно законсервировать водогрейный котел и, при необходимости, отопительную сеть. Соответствующие указания содержатся в инструкции по эксплуатации соответствующих компонентов и в инструкции по эксплуатации G012 Мокрая и сухая консервация котла.

## 9 Анализ воды

Качество воды для заполнения и подпиточной воды следует проверять еженедельно.



**Важно!** Пробы воды следует отбирать только во время нормального режима работы, т.е. не во время пуска и не когда оборудование находится в холодном состоянии.

Для анализа необходима репрезентативная проба, которая через соответствующее устройство охлаждения (например, охладитель пробы воды изготовителя) позволяет исследуемую воду охладить до 25 °С. По отбору пробы воды см. инструкцию по эксплуатации E004 к модулю охлаждения пробы воды SCM.

Объем анализов воды:

### Вода для заполнения и подпиточная вода:

- Параметр рН или K<sub>S 8,2</sub>
- Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость)
- Кислород или средства, связывающие кислород

### Оборотная вода:

- Параметр рН или K<sub>S 8,2</sub>
- Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость)
- Кислород или средства, связывающие кислород
- Фосфат или ощелачивающие средства
- Электропроводимость
- Внешний вид

Результаты регистрируются в рабочем журнале L004 котлов перегретой воды или L005 водогрейных котлов. Исследования прочих значений и параметров, напр. железа, меди или сульфида, в соответствующих случаях, должны проводиться ежемесячно, причем, по возможности, с применением методов анализа, отмеченных в EN 12953-10.



**Важно!** Если национальные предписания требуют более частых или более обширных анализов воды, то данные требования имеют преимущество перед рекомендациями производителя.



**указание:** Поставкой и изготовлением оборудования водоподготовки должны заниматься только опытные специализированные фирмы. Преимуществом является обслуживание установок через сервисные службы этих фирм и/или через гидрохимические отделы квалифицированных организаций.

## Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов



**указание:** При использовании антифризов в течение первого года эксплуатации следует ежеквартально проводить пробы воды в котле. В случае положительных результатов можно установить обычные сроки исследований.

### 10 Действия при необычных наблюдениях и эксплуатационных неисправностях

Если при наблюдении замечены необычные явления и/или выявлены эксплуатационные неисправности, в приведенной ниже таблице даны первые указания по их устранению:

**Наблюдение/Неисправность:** помутнение оборотной воды

Причина	Устранение причины	Исполнитель
Выпадение осадков (фосфорнокислые соли щелочноземельных металлов)	Показатели воды установить в соответствии с таблицей "Оборотная вода"	
	Определить причину попадания осадка	
	Частичное перемешивание воды (повышение уровня шлама)	
Попадание продуктов коррозии	Контроль подготовки свежей воды	
Применение неподходящих химикатов	Подключить специализированную фирму	Пользователь

**Наблюдения/Неисправность:** Отложения в котле, теплообменнике отработанных газов

**Устранение повреждений:** Ремонт пораженных поверхностей нагрева; устранение отложений специализированной фирмой

Причина	Устранение причины	Исполнитель
не подготовленная надлежащим образом вода для заполнения и подпиточная вода	Контроль водоподготовки, для ионообменных установок водоподготовки при необходимости запустить регенерацию	
	Установить измененные параметры сырой воды для водоподготовки. (Проверить или исправить пропускную способность между двумя регенерациями)	
	Настроить постоянное давление перед установкой водоподготовки	
	Настроить мембранный метод подготовки (напр. осмос)	Пользователь
Попадание примесей в оборотную воду (масел, жиров, органики, кислот, щелочей, твердых примесей...)	Предусмотреть контроль оборотной воды (проводимость, замутнение).	Пользователь
	Проводимость: кислоты, щелочи, твердые	

## Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов

Причина	Устранение причины	Исполнитель
	примеси, внешняя вода Замутнение: масла, жиры, молоко, краски	
Применение пленкообразующих аминов в связи с режимом без содержания солей или с малым содержанием солей	Исключить пленкообразователи	Пользователь

**Наблюдение/Неисправность:** Коррозия в котле, теплообменнике отработанных газов

**Устранение повреждений:** Сварочные работы. Замена деталей. Эти работы могут проводиться изготовителем или персоналом, уполномоченным изготовителем.

Причина	Устранение причины	Исполнитель
Просачивание кислорода во время простоя	Во время простоя, согласно инструкции по эксплуатации G012 проводить мокрую и сухую консервацию котла. В периоды кратковременного простоя поддерживать систему под давлением	
Недостаточная деаэрация воды для заполнения и подпиточной воды	Контроль термической деаэрации ( постоянное давление или температура, достаточный объем выпара)	
	Контроль излишка на содержание средств, связывающих O <sub>2</sub>	
Недостаточная дозировка химикатов	Контроль излишков по таблице "Оборотная вода"	
	Проверить дозировку химикатов	
Передозировка химикатов	Контроль излишков по таблице "Оборотная вода"	
	Проверить дозировку химикатов	
Применение неподходящих химикатов	Подключить специализированную фирму	Пользователь
Попадание кислоты, щелочи через водоподготовку (при регенерации кислотой/щелочью)	Контроль водоподготовки	
Попадание примесей в обратную воду (масел, жиров, органики, кислот, щелочей, твердых примесей...)	Предусмотреть контроль обратной воды (проводимость, замутнение).	Пользователь
	Проводимость: кислоты, щелочи, твердые примеси, внешняя вода	
	Замутнение: масла, жиры, молоко, краски	

## Требование к качеству воды отопительных и водогрейных котлов

Причина	Устранение причины	Исполнитель
Повышенное содержание Cu - концентрация в оборотной воде	Удалить медьсодержащие компоненты	Пользователь
	Поддерживать параметр pH в оборотной воде от 9 до 10,5, см. таблицу 2	
	Проверить дозировку аммиака	
	Проверить концентрацию сульфида	

**Наблюдение/Неисправность:** Коррозия в сети подачи горячей воды

**Устранение повреждений:** Замена отрезков трубы, поврежденных коррозией

Причина	Устранение причины	Исполнитель
Просачивание кислорода	Во время простоя поддерживать систему под давлением	
	Найти и устранить причины просачивания кислорода в систему (например, газопроницаемые пластмассы)	
	Выполнять трубы из коррозионно-стойких материалов	Пользователь
Недостаточная деаэрация воды для заполнения и подпиточной воды	Контроль термической деаэрации ( постоянное давление или температура, достаточный объем выпара)	
	Контроль излишка на содержание средств, связывающих O <sub>2</sub>	
Попадание примесей в оборотную воду (масел, жиров, органики, кислот, щелочей, твердых примесей...)	Предусмотреть контроль оборотной воды (проводимость, замутнение).	Пользователь
	Проводимость: кислоты, щелочи, твердые примеси, внешняя вода	
	Замутнение: масла, жиры, молоко, краски	

## 11 Указания по гарантийным обязательствам

Гарантия теряет силу при следующих обстоятельствах:

- Применение пленкообразующих аминов в связи с режимом работы с малым содержанием солей (осмос, частичное или полное обессоливание)
- Применение дозируемых средств, неуказанных в данном требовании, соответственно не согласованных с изготовителем.
- Несоблюдение предельных величин по качеству воды.
- Отсутствие документации измеренных показателей воды.

В случае возникновения особой эксплуатационной необходимости (например, сниженное рабочее давление, высокая единица изм. пара) фирма, эксплуатирующая оборудование обязана связаться и согласовать предельные значения с изготовителем.



**Важно!** При использовании защитных химикатов действуют исключительно предписания соответствующего изготовителя и поставщика. На повреждения котельного оборудования, которые возникли вследствие воздействия химикатов и недостаточных защитных мероприятий, ответственность фирмы-изготовителя котла не распространяется.