



## Содержание

<b>1</b>	<b>Область действия инструкции по эксплуатации</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Безопасность</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Обслуживающий и сервисный персонал</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Общие опасности и предотвращение несчастных случаев</b> .....	<b>2</b>
5.1	Опасные состояния .....	2
5.1.1	Образование отложений.....	3
5.1.2	Коррозия.....	3
<b>6</b>	<b>Требования к качеству питательной и котловой воды</b> .....	<b>4</b>
6.1	питательная вода .....	4
6.2	Котловая вода.....	5
6.3	Объяснения к таблице 1 и 2 .....	5
6.4	Конденсат.....	7
6.5	Подпиточная вода .....	7
6.6	Распыленная вода.....	7
<b>7</b>	<b>Первое заполнение</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Остановка</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Анализ воды</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Действия при необычных наблюдениях и эксплуатационных неисправностях</b> .....	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>Указания по гарантийным обязательствам</b> .....	<b>14</b>

## 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

## 2 Использование по назначению

Указанные предельные значения установлены при согласовании с TÜV Süd и действуют для паровых котлов из нелегированной или из низко легированной стали. Они основываются на длительном практическом опыте и являются минимальными требованиями по технике безопасности EN 12953 части 10, для сокращения:

- Риска коррозии
- Образования шлама и
- Образования отложений.

Применение полученного пара может ввести и дополнительные ограничения. При использовании пара, например, в пищевой или фармацевтической промышленности или для питания паровых турбин к качеству пара могут быть выдвинуты специальные требования, непредусмотренные в данной инструкции.

## 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 опытных показателях, собранных 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.
- В соответствии с региональными предписаниями о повреждениях стенок котла, нагруженных давлением и, если есть, повреждениях пароперегревателя и/или экономайзера, угрожающих опасностью обслуживающему персоналу или третьему лицу и ведущие к остановке работы, нужно сообщить соответствующим надзорным органам, отвечающим за проверку техники безопасности котла.

## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

**B002**

издание 7 (08/07)

### 5.1.1 Образование отложений



**Опасно!** 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 появлении отложений со стороны воды запрещается дальнейшая эксплуатация котельной установки.

Только после удаления отложений и соответствующей проверки и разрешения компетентного лица разрешается запустить котел в эксплуатацию и включить горелку. Loos International рекомендует для такой проверки приглашать квалифицированных сервисных техников Loos International, экспертов или лиц, письменно уполномоченных фирмой Loos International для проведения таких работ.

Для удаления отложений и налетов рекомендуется приглашать опытную фирму! Если необходимо провести химическую чистку, то это следует указать 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.

### 5.1.2 Коррозия



**Опасно!** 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.

Не допускается дальнейшая работа котельной установки при появлении коррозии со стороны воды.

Котел можно снова пустить в эксплуатацию только после соответствующей проверки и разрешения квалифицированного лица, а так же если были приняты меры по устранению коррозии или как минимум прекращен её рост.

Loos International рекомендует для проведения такой проверки привлекать сервисных техников Loos International с соответствующей квалификацией или экспертов или лиц, письменно уполномоченных для этой работы фирмой Loos International .

## 6 Требования к качеству питательной и котловой воды

### 6.1 питательная вода

Таблица 1: Требования к питательной воде

		Котел с большим водяным объемом Рабочее давление ≤ 20 бар и прямоточный котел <sup>6)</sup> все ступени давления	Котел с большим водяным объемом рабочее давление >20 bar
Общие требования	[ - ]	бесцветная, прозрачная, без нерастворимых включений и пенообразующих веществ	
Значение pH при 25 °C <sup>1)</sup>	[ - ]	> 9,2	
Прямая проводимость при 25 °C <sup>5)</sup>		≤ 5 % от предельного значения котловой воды	
для прямоточных котлов	[μS/cm]	< 500 по возможности с очень низким содержанием соли	---
K <sub>S 8,2</sub> (значение p)	[ммоль/л]	0,1 - 0,7	0,1- 0,5
окиси и гидроокиси щёлочноземельных металлов <sup>2)</sup>	[ммоль/л]	< 0,01	
(общая жесткость) <sup>2)</sup>	[° d]	< 0,05	
кислород (O <sub>2</sub> ) <sup>4)</sup>	[мг/л]	< 0,05	< 0,02
Кислородосвязывающее средство <sup>4)</sup>		См. экспликацию	
Для прямоточных котлов <sup>6)</sup> (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	[мг/л]	5 -10	---
железо, общее (Fe)	[мг/л]	< 0,3	< 0,1
мед, общее (Cu)	[мг/л]	< 0,05	< 0,03
Масло, жировая смазка	[мг/л]	< 1	
Расход KMnO <sub>4</sub>	[мг/л]	< 10	
Кремневая кислота (SiO <sub>2</sub> )		≤ 5 % от предельного значения котловой воды	
для прямоточных котлов	[мг/л]	---	---



**Указание:** Для значений электропроводности, K<sub>S 8,2</sub> и кремневой кислоты вместе с данными таблицы 1 за основу берется непрерывная продувка, равная 5 %, в перерасчете на произведенное количество пара. При увеличении значений питательной воды увеличивается и процент непрерывной продувки. См. так же главу 6.3 сноска 5.

## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

B002

издание 7 (08/07)

## 6.2 Котловая вода

Таблица 2: Требования к котловой воде

Тип котла		Котел с большим водяным объемом			
		> 30 (с содержанием соли)	< 30 (с низким содержанием соли)	< 10 (без соли)	
Прямая проводимость питательной воды при 25 °С	[μS/cm]				
Диапазон применения		≤ 20 бар	> 20 бар и все жаротрубные котлы с двумя жаровыми трубами	Все котлы	Все котлы
Колонка		1	2	3	4
Общие требования	[ - ]	бесцветная, прозрачная, без нерастворимых включений и пенообразующих веществ			
pH при 25 °С <sup>1)</sup>	[ - ]	10,5 - 12,0	10,5 - 11,8	10,0 - 11,5	9,5 - 10,5
K <sub>S 8,2</sub> (значение p) <sup>7)</sup>	[ммоль/л]	1 - 12	1 - 8	0,1 - 3	0,05 - 0,3
окиси и гидроокиси щёлочноземельных металлов <sup>2)</sup>	[ммоль/л]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
(Общая жесткость) <sup>2)</sup>	[° d]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
фосфат (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) <sup>3)</sup>	[мг/л]	10 - 30	10 - 30	10 - 30	< 6
Кислородосвязывающее средство сульфит натрия <sup>4)</sup> (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	[мг/л]	10 - 30	10 - 20	10 - 20	-
Прямая проводимость при 25 °С <sup>5) 7)</sup>	[μS/cm]	< 6000	< 4000	< 2000	< 150
Расход KMnO <sub>4</sub> <sup>7)</sup>	[мг/л]	< 150	< 100	< 50	< 30
Кремневая кислота (SiO <sub>2</sub> ) <sup>7)</sup>	[мг/л]	< 150	< 80	< 40	< 4

## 6.3 Объяснения к таблице 1 и 2

1) Регулировка щелочности (значение pH или K<sub>S 8,2</sub>):

При солесодержащем режиме работы - твердой щелочью (фосфат тринатрия, фосфат трикалия, гидроокись натрия), если щелочность не устанавливается сама, то при необходимости следует добавлять летучие вещества.

При режиме работы с маленьким содержанием соли - преимущественно фосфатом тринатрия, фосфатом трикалия, с добавлением при необходимости летучих веществ (аммиака). Если по требованиям к чистоте пара (в пищевой промышленности, при стерилизации, для увлажнения воздуха и т.д.) не возможно использовать летучие химикаты, то в дополнение к фосфату можно дозировать небольшое количество каустика. .

При бессолевом режиме работы - только фосфатом тринатрия, фосфатом трикалия, с добавлением при необходимости летучих веществ.

2) И питательная и котловая вода практически не должны содержать солей жесткости. Минимальная граница индикации распространенных тестов на жесткость находится на уровне 0,01 ммоль/л, соответственно 0,05°d; несмотря на сгущение для обоих типов воды установлены одинаковые предельные значения.

Если для стабилизации жесткости используются дозирующие средства, которые при контроле при помощи обычных тестов на жесткость показывают жесткость, то вместо измерения жесткости следует определять избыток этих дозирующих средств в соответствии с предписаниями изготовителя, используя для этого соответствующие тестовые комплекты.

- 3) При дозировке фосфатов соблюдать предельные границы.

При режиме работы с маленьким содержанием соли строго необходимо дозировать фосфат тринатрия или фосфат трикалия. – см. сноску 1.

При солесодержащем режиме работы для связывания окиси и гидроокиси щёлочноземельных металлов можно применять так же средства, не содержащие фосфаты.

- 4) Кислород в питательной воде должен доводиться до описанных предельных значений в основном при помощи физических методов, например, при помощи термической деаэрации под давлением. На практике не возможно соблюдать предельные значения при помощи только одной деаэрации, это так же невозможно из-за частых остановок, пусков и отключений и при использовании частичной деаэрации. Поэтому следует дозировать кислородосвязывающее средство.

Если, например, пригодным оказался нелетучий сульфит натрия, то нет никаких гигиенических и токсикологических ограничений. Дозировку в питательную воду проводить так, чтобы были соблюдены предельные значения для котловой воды.

Необходимость и выбор дозируемого средства рассматриваются в каждом отдельном случае.



**Указание:** *Амины, образующие пленку, не являются кислородосвязывающими средствами!*

- 5) Вместе с электропроводностью важными величинами являются содержание кремневой кислоты ( $\text{SiO}_2$ ) и pH (дополнительная величина  $K_{S\ 8,2}$ ), запрещается нарушать их предельно допустимые границы. Если до достижения максимальной проводимости будет достигнуто одно из этих значений, то для начала непрерывной продувки будет определяющим именно это значение. Непрерывная продувка регулируется по измерению проводимости, поэтому вместо предельных значений проводимости, указанных в таблице 2, за основу берется проводимость, при которой одна из вышеуказанных величин достигла свое максимальное значение.

Значения, указанные в таблице 2, - это максимально допустимая проводимость. Для установок, в которых проводимость включена в цель безопасности, по достижении этих предельных значений происходит отключение и блокировка горелки, поэтому регулируемую проводимость нужно устанавливать с достаточным запасом предела (30%).

Если требуется очень чистый пар, то при необходимости для этого особого случая можно снизить максимальное значение проводимости в котловой воде.

Предельные значения электропроводности, значение pH (дополнительная величина  $K_{S\ 8,2}$ ), кремневой кислоты для питательной воды получаются из процента непрерывной продувки (принято 5 %) и предельного значения котловой воды. Не допустима более высокая проводимость питательной воды, допускается значение  $K_{S\ 8,2}$  или содержание кремневой кислоты, при которых обязательно соблюдаются значения котловой воды (таблица 2). Конечно, тогда и процент непрерывной продувки будет больше 5% и обязательно потребуются проверка компонентов котла (например, регулировочного вентиля непрерывной продувки, питательного насоса, горелки, деаэрации и т.д.)

- 6) Для прямоточных котлов нужно анализировать только питательную воду. Кислородосвязывающее средство должно обнаружиться в части остаточной влажности (взятой из водоотделителя, подключенного непосредственно за прямоточным котлом).
- 7) Для котлов с большим водяным объемом с пароперегревателями при солесодержащем режиме работы следует разделить на два предельные величины для котловой воды (непосредственная электропроводность в питательной воде при  $25^\circ\text{C} > 30\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ) для  $K_{S\ 8,2}$  (значение р), непосредственную электропроводность при  $25^\circ\text{C}$ , потребление  $\text{KMnO}_4$  и кремневую кислоту ( $\text{SiO}_2$ ).

## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

**B002**

издание 7 (08/07)

### 6.4 Конденсат

При возможном попадании посторонних веществ в питательную воду через возвращаемый конденсат необходимо предусмотреть меры, предотвращающие проникновение этих веществ (например, фильтрполицей, контроль щелочно-земельных металлов, мутности, проводимости с управлением от отводящих устройств).

### 6.5 Подпиточная вода

Содержание хлорида

Допустимая концентрация хлорида в свежей воде не должна превышать 200 мг/л. (Для предотвращения коррозии компонентов из высококачественной стали, вызванной влиянием хлоридов, например деаэрата).

### 6.6 Распыленная вода

В качестве распыленной воды для охлаждения перегретого пара разрешается использовать только свежую воду или конденсат, которые не содержат соли, без добавок твердых химикатов, например, гидроокиси натрия, гидроокиси калия и т.д., а так же фосфата тринатрия и фосфата трикалия. Свежая вода и конденсат считаются обессоленными при проводимости  $< 0,2 \mu\text{S}/\text{см}$  концентрации кремневой кислоты  $< 0,02 \text{ мг/л}$ .

## 7 Первое заполнение

Для нового заполнения парового котла должна использоваться подготовленная, как минимум умягченная вода, на  $1 \text{ м}^3$  которой нужно добавлять минимум 50 г фосфата тринатрия (20 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

## 8 Остановка

Для предотвращения коррозии во время остановки (во время длительных перерывов в работе или при задержке пуска в эксплуатацию) паровые котлы и компоненты оборудования необходимо надлежащим образом законсервировать. Указание по консервации вы найдете в инструкции по эксплуатации для соответствующих компонентов и в инструкции **G012** по мокрой и сухой консервации.

## 9 Анализ воды

Качество питательной и котловой воды для паровых котлов (с большим водяным объемом) необходимо контролировать через каждые 72 часа.

**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 LOOS) позволяет исследуемую воду охладить до  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . По отбору пробы воды см. инструкцию по эксплуатации **E004** к модулю охлаждения пробы воды SCM.*

Объем анализа воды:

#### Питательная вода:

- pH
- $\text{K}_{\text{S } 8,2}$
- окиси и гидроокиси щёлочноземельных металлов (общая жесткость)
- Кислород или кислородосвязывающее средство
- Электропроводимость
- Рабочая температура

#### Котловая вода:

- pH

- $K_{S\ 8,2}$
- Окиси и гидроокиси щёлочноземельных металлов (общая жесткость)
- Кислородосвязывающее средство
- Фосфат, подщелачивающее средство
- Электропроводимость
- Внешний вид

Результаты необходимо записывать в рабочий журнал **L002** для паровых котлов с большим водяным объемом и **L003** для прямоточных котлов. Анализ остальных параметров, если они имеют значение, необходимо проводить ежемесячно, при этом по возможности применять метод анализа, указанный в EN 12953-10.

При наличии анализатора воды Loos LWA можно отказаться от периодических, ручных замеров (каждые 72 часа), поскольку измеренные на LWA значения можно распечатать на локальном принтере или по системе шин передать и сохранить на центральном устройстве управления, для этого см. инструкцию по эксплуатации **I012** к анализатору воды Loos Water Analyser LWA.





**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.

## 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:

**Установление/неисправность:** Меняющийся уровень котловой воды, вспенивание, подхват воды, гидроудары внутри установки отложения на арматуре и трубопроводе, соответственно на потребителе

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Водоподготовка = умягчающая установка и одновременно высокое содержание карбонатов в сырой воде  Таким образом, в котле происходит так называемое расщепление углекислого натрия с образованием NaOH, который остается в котле и $K_{S\ 8,2}$ (значение р) и поднимает рН, а так же CO <sub>2</sub> , который улетучивается в паровую сеть, снижает рН в конденсате и может вызвать коррозию.	Применение другого способа водоподготовки (например, декарбонизация или осмос)	Эксплуатирующий персонал
Слишком высокое значение $K_{S\ 8,2}$ (значение р) в котловой воде	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Увеличить процент периодической продувки/удаления шлама	



## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

B002




издание 7 (08/07)

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Слишком большая проводимость в котловой воде	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Увеличить процент периодической продувки/удаления шлама	
	Проверить дозировку химикатов	
	Проникновение регенерационных средств водоподготовки → проверить водоподготовку	
Слишком большое содержание растворенных органических субстанций (потребление KMnO4)	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Увеличить процент периодической продувки/удаления шлама	
	Конденсатную сеть проверить на проникновение посторонних веществ → предусмотреть контроль конденсата (проводимость, мутность) соответствующим отводящим устройством.	
Слишком большое содержание твердых взвешенных частиц	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Увеличить процент периодической продувки/удаления шлама	
Слишком большое содержание фосфатов	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Увеличить процент периодической продувки/удаления шлама	
	Проверить дозировку химикатов	
Общее: Показатели воды отклоняются от таблицы: котловая вода	Показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Проверить дозировку химикатов	
	Предусмотреть отделитель воды, регулярно сбрасывать воду с паропровода	Эксплуатирующий персонал
	Проверить устройство непрерывной продувки	


для Паровая котельная установка

B002





издание 7 (08/07)

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Передозировка химикатов	Проверить избыток по таблице для котловой воды	
Слишком большой отбор пара из котла	Паропроизводительность ограничить до максимальной номинальной мощности	
Сильные колебания нагрузки при отборе пара	Снизить скорость позиционирования арматур потребителей	
	Предусмотреть трехкомпонентную регулировку	Эксплуатирующий персонал

**Установление/неисправность:** Сработал предохранитель недостаточного уровня воды




Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
См.: Меняющийся уровень воды	См.: Меняющийся уровень воды	
Проникновение масла и смазки (масло или смазка собирается в защитной трубке ограничения уровня, ошибочная имитация недостаточного уровня воды).	<p>Предусмотреть контроль конденсата (проводимость, мутность) соответствующим отводящим устройством.</p> <p>Проводимость: кислоты, щелочи, соли жесткости, морская вода</p> <p>Мутность: масло, смазка, эмульсия, краски</p>	Эксплуатирующий персонал

**Установление/неисправность:** Мутная котловая вода

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Осаждение солей жесткости (фосфаты щёлочно-земельных металлов)	Увеличить процент непрерывной продувки, показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Выяснить причину увеличения жесткости	
	Увеличить процент периодической продувки (удаления шлама)	
Подхват продуктов коррозии	Проверка подготовки свежей воды и системы конденсата (см. коррозия и конденсатный трубопровод)	
Применение не подходящих химикатов	Пригласить специализированную фирму	Эксплуатирующий персонал



**Установление/неисправность:** отложения в котле, экономайзере, пароперегревателе

**Устранение повреждения:** Ремонт поврежденных поверхностей нагрева; удаление отложений

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Плохо подготовленная свежая вода.	Проверка водоподготовки, при необходимости запустить регенерацию ионообменников	
	Водоподготовку настроить на измененные показатели сырой воды, (между двумя регенерациями проверить и при необходимости откорректировать пропускную способность/производительность)	
	Перед установкой водоподготовки установить постоянное давление	
	Применять поливалентный способ водоподготовки (например, осмос)	Эксплуатирующий персонал
Проникновение посторонних веществ в конденсат (эмульсия, смазка, органические вещества, кислоты, щелочи, соли жесткости..)	Предусмотреть контроль конденсата (проводимость, мутность) соответствующим отводным устройством.	Эксплуатирующий персонал
	Проводимость: кислоты, щелочи, соли жесткости, морская вода	
	Мутность: масло, смазка, эмульсия, краски	
Применение аминов, образующих пленку, вместе с бессолевым режимом или режимом без содержания соли	Отделять пленкообразующие вещества	Эксплуатирующий персонал

**Установление/неисправность:** Коррозия в котле, экономайзере, пароперегревателе

**Устранение повреждения:** наваривание слоя, замена узлов. К этой работе допускается только фирма Loos International или лицо, уполномоченное фирмой Loos.

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Подхват кислорода во время остановок оборудования	При остановке оборудования провести мокрую или сухую консервацию в соответствии с инструкцией по эксплуатации <b>G012</b> . При коротких остановках система должна быть под давлением.	
Недостаточная деаэрация питательной воды	Проверить термическую деаэрацию (постоянное давление, соответственно постоянная температура, достаточное количество выпара)	

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
	Проверить избыток кислородосвязывающего средства	
Недостаточная дозировка химикатов	Проверка избытка по таблице для котловой воды	
	Проверить дозировку химикатов	
Передозировка химикатов	Проверка избытка по таблице котловой воды	
	Проверить дозировку химикатов	
Применение непригодных химикатов	Подключить специализированную фирму	Эксплуатирующий персонал
Подхват кислоты, щелочи на водоподготовке (во время регенерации кислотой/щелочью)	Проверить водоподготовку	
Проникновение посторонних веществ в конденсат (эмульсия, смазки, органических веществ, кислоты, щелочи, солей жесткости..)	Предусмотреть контроль конденсата (проводимость, мутность) с соответствующим отводящим устройством.	Эксплуатирующий персонал
	Проводимость: кислоты, щелочи, жесткость, морская вода	
	Мутность: эмульсия, смазка, молоко, краски	
Повышенная концентрация Си в конденсате	Удалить компоненты, содержащие медь	Эксплуатирующий персонал
	В зоне конденсата pH поддерживать в границах от 8 до 9	
	Проверить дозировку аммиака	
Сильное засорение котла шламом	Увеличить удаление шлама	
	Проверить конденсат и свежую воду на подхват посторонних веществ	

## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

B002







издание 7 (08/07)

**Установление/неисправность:** Коррозия парового трубопровода**Устранение повреждения:** Замена частей трубопровода, поврежденных коррозией

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Подхват кислорода во время остановки оборудования	Система должна быть под давлением	
	Трубопровод выполнять из материалов, устойчивых к коррозии	Эксплуатирующий персонал
Недостаточная деаэрация питательной воды	Проверка термической деаэрации (постоянное давление, соответственно температура, достаточное количество выпара)	
	Проверка избытка кислородосвязывающего средства	
Подхват котловой воды с паром	Установить показатели воды в соответствии с таблицей котловой воды	
	Паропроизводительность ограничить до максимальной номинальной производительности	
	Снизить скорость позиционирования арматуры потребителей	
	Предусмотреть трехкомпонентную регулировку	Эксплуатирующий персонал
	Предусмотреть водоотделитель, регулярно сливать воду из паропровода	Эксплуатирующий персонал
	Трубопровод выполнять из материала, устойчивого к коррозии	Эксплуатирующий персонал
Конденсация из-за недостаточной изоляции	Хорошо заизолировать трубопровод	Эксплуатирующий персонал

**Установление/неисправность:** Коррозия конденсатного трубопровода**Устранение повреждения:** Заменить части трубопровода, поврежденные коррозией

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
Водоподготовка = умягчительная установка и в тоже время много карбонатов в сырой воде  (таким образом, в котле происходит так называемое расщепление углекислого натрия с образованием NaOH, который остается в котле и увеличивает $K_{s,8.2}$ (значение р) и pH, и	Применение другого способа водоподготовки (например, декарбонизации или осмоса)	Эксплуатирующий персонал

Причина	Устранение причины	Кто устраняет?
СО <sub>2</sub> , который улетучивается в паровую сеть, в конденсате снижает рН и может вызвать процесс коррозии)		
	Дозировка аммиака или летучих средств, если в системе трубопровода нет Си и цветных металлов и если это не повлияет негативно на потребитель (рН в зоне конденсата удерживать между 8 и 9)	
	Трубопровод выполнять из материалов, устойчивых к коррозии	Эксплуатирующий персонал
Недостаточная деаэрация питательной воды	Проверить термическую деаэрацию (постоянное давление, соответственно температура, достаточное количество выпара)	
	Проверка избытка кислородосвязывающего средства	
Подхват котловой воды вместе с паром	Показатели воды установить в соответствии с таблицей для котловой воды	
	Паропроизводительность ограничить до максимальной номинальной мощности	
	Уменьшить скорость позиционирования арматуры потребителей	
	Предусмотреть трехкомпонентную регулировку	Эксплуатирующий персонал
	Предусмотреть водоотделитель, регулярно сливать воду из парового трубопровода	Эксплуатирующий персонал
	Трубопровод выполнять из материала, устойчивого к коррозии	Эксплуатирующий персонал
Попадание посторонних веществ в конденсат (масла, смазки, органических веществ, кислот, щелочи, солей жесткости..)	Предусмотреть контроль конденсата (проводимости, мутности) с соответствующим отводящим устройством.	Эксплуатирующий персонал
	Проводимость: кислоты, щелочи, жесткость, морская вода	
	Мутность: масло, смазка, эмульсия, краска	

## 11 Указания по гарантийным обязательствам

Гарантия теряет силу при следующих обстоятельствах:

- Применение аминов, образующих пленку вместе с бессолевым режимом и режимом с низким содержанием соли (осмос, частичная – полная деаэрация)

## Требование к качеству воды

для Паровая котельная установка

**B002**

издание 7 (08/07)

- Применение дозируемых средств, не указанных в данном требовании, соответственно не согласованных с фирмой Loos International.
- 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 фирмой Loos International.



**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.