

Требования к воде

для паровых котлов

B002Издание 4 (11/00)
Замена для 3 (05/97)

1. Паровой котел

* для котлов с перегревателями
возможны более низкие рабочие давления

1	2	3	4	5	6	7
Типы котлов	Жаротрубно-дымогарные			Прямоточные парогенераторы	Жаротрубно-дымогарные и прямоточные парогенераторы	
Группа котлов по немецкой классификации паровых котлов	II	IV	IV	I III IV	I – IV	
Котлы LOOS - в общем действительно для всех промышленных котлов -	Тип U-ND UL-N	U-HD UL-S ZFR	все другие котлы; все котлы с перегревателями	DF I до DF 125 III до DF 600 IV до DF 3000	все котлы с перегревателем и без перегревателя	
Рабочее давление	бар	≤ 1	> 1 ≤ 22	> 22* ≤ 44	≤ 36	≤ 44
Водо-химический режим	соленый ¹⁾				слабосоленый ²⁾	обессоленный ³⁾

2. Питательная вода

Общие требования	бесцветная, чистая, без нерастворимых примесей						
Значение pH при 25°C ⁴⁾	значение pH	> 9	> 9	> 9	9-9,5	> 9	> 9
K _{S8,2} (p-значение)	ммоль/л	> 0,1	> 0,1	> 0,1	> 0,1	> 0,1	-
K _{S4,3} (m-значение) ⁵⁾	ммоль/л	см. сноску					
Щелочные земли (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,015	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005
	dH°	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,03
Кислород (O ₂) ⁷⁾	мг/л	< 0,1	< 0,02	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1
Кислородосвязывающие вещества ⁷⁾	см. сноску						
Электрическая проводимость при 25°C	μS/cm			< 500		5 - 50	< 5
Двуокись углерода, связанная (CO ₂)	мг/л	< 25	< 25	< 25	< 50	< 10	< 1
Железо, суммарное (Fe)	мг/л	-	< 0,05	< 0,03	-	< 0,03	< 0,03
Медь, суммарная (Cu)	мг/л	-	< 0,01	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005
Масло, жиры	мг/л	< 3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
KMnO ₄	мг/л	< 10	< 10	< 10	< 20	< 5	< 3
Кремнивая кислота (SiO ₂)	мг/л	действительны только предельные значения для котловой воды				< 2	< 0,005

3. Котловая вода

в случае генераторов быстрого пара:
см. стр. 2

Общие требования	бесцветная, чистая, без нерастворимых примесей						
Значение pH при 25°C ⁴⁾	значение pH	10,5-12	10,5-12	10-11,8	10,5-12	10-11,5	9,8-10,8
K _{S8,2} (p-значение) ⁴⁾	ммоль/л	1-8	1-12	0,5-6	1-8	0,5-3	0,1-1
Щелочные земли (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,015	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	dH°	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
При использовании кислородосвязывающих веществ ⁷⁾	см. сноску						
Гидразин (N ₂ H ₄) или Сульфит натрия (Na ₂ SO ₃)	мг/л	10-30	10-30	10-20	5-10	10-20	-
Электрическая проводимость при 25°C	μS/cm	30-5000	30-8000	30-4000	30-5000	30-2000	30-300
Фосфат (PH ₄) ⁶⁾	мг/л	5-20	5-20	5-15	5-10	7,5-15	10-20
KMnO ₄	мг/л	< 100	< 150	< 100	-	< 50	< 30
Кремнивая кислота (SiO ₂)	мг/л	-	< 150	< 50	-	< 40	< 4

Все контрольные значения базированы на длительном практическом опыте и соответствуют результатам TÜV Bayern Sachsen и последней редакции TRD 611

Примечания

- Ориентировочные значения, приведенные на предыдущей странице, относятся к котлам из нелегированной или низколегированной стали и основываются на требованиях TRD 611 и на предписаниях VdTUV для паровых котлов до 68 бар (памятный лист VdTUV TCh 1453/4.83).
- В Австрии ориентировочные значения необходимо брать из Федеральных ведомостей 353. распоряжение ABV приложение 3.
- Поставка и монтаж систем водоподготовки и других устройств по обработке воды должны быть поручены только опытным фирмам-подрядчикам.
- Соответствующее обслуживание сервисной службой этих фирм и/или водно-химическими отделами организаций по технадзору TUV или TUA оказалось выгодным.
- Гарантия изготовителя действительна только при условии соблюдения параметров требований к воде.

Специальные примечания

- Котлы необходимо наполнять только подготовленной, по крайней мере, умягченной водой, в которую необходимо добавить не менее 50г тринатрия фосфата (20%-ный P_2O_5) на м³.
- Возможно, попадание инородных частиц в питательную воду котла через возвратный конденсат, поэтому необходимо принимать меры предосторожности для предотвращения этого.
- Во избежание коррозии в выключенном состоянии котла (в случае долгого простоя или задержки ввода в эксплуатацию), должна быть квалифицированно проведена консервация котлов и других установок. Указания по этому поводу имеются в памятном листе VdTUV TCh 1466, 10/78 или соответственно в инструкциях фирмы LOOS по эксплуатации C008 R (старое обозначение A 115/R).
- В качестве воды для охлаждения перегретого пара должна быть использована только не содержащая соль питательная вода без твердых веществ, таких как тринатрий фосфат.
- Во избежание повреждения питательных насосов значение pH питательной воды должно соответствовать 9.
- Содержание соли в паре зависит от свойств воды и добавляемых средств.
- Отбор проб котловой воды необходимо производить в водоотделителе.
- Свойства питательной и котловой воды для паровых котлов группы IV необходимо ежедневно контролировать – (для TRD 604/72 каждые три дня).

Для котлов группы I, II и III также рекомендуется регулярный контроль.

Минимальный объем анализов воды:

Питательная вода: значение pH или щелочность ($K_{S8,2}$),
щелочные земли (общая жесткость),
кислород или кислородосвязывающие вещества,
электрическая проводимость.

Котловая вода: значение pH или щелочность ($K_{S8,2}$),
щелочные земли (общая жесткость),
фосфат,
электрическая проводимость.

Остальные анализы должны проводиться через целесообразные промежутки времени.

Результаты анализов должны быть занесены в рабочий журнал (L 002 R и L 001 R, старое обозначение A 135/D и A 145/D). Эти ориентировочные значения приведены на оборотной стороне этого листа.

- Для анализа требуется репрезентативная проба, которая позволяет охлаждение анализируемой воды до 25 °C при помощи предназначенного для этого охлаждающей установки.
- При наличии особых условий к эксплуатации (например, пониженное рабочее давление, высокая чистота пара) требования к воде должны быть согласованы заказчиком и производителем.
- Если требуется чрезвычайно чистый пар, то, в отдельных случаях необходимо понизить верхнее значение «электрической проводимости котловой воды».
- Действие гарантии прекращается в следующих условиях:
 - Применение плёнообразующих аминов при эксплуатации котельного оборудования с водой, содержащей низкую концентрацию соли и/или с водой, не содержащей соль (осмос, частичное или полное обессоливание).
 - Применение химикатов, которые не приведены в данной инструкции и/или не согласованы с фирмой Loos.

Сноски

- 1) Соленая: питательная вода с удельной проводимостью $\geq 50 \mu\text{S}/\text{см}$, например, умягчающие установки.
- 2) Малосоленая: питательная вода из установки обессоливания с проводимостью чистой воды от $0,2 \dots 50 \mu\text{S}/\text{см}$. или $>95\%$ -ное содержание конденсата в питательной воде.
- 3) Обессоленная: полностью обессоленная питательная вода с проводимостью $<0,2 \mu\text{S}/\text{см}$ и концентрацией кремниевой кислоты $<0,02 \text{ мг/л}$ и сильно очищенный конденсат с проводимостью $<5 \mu\text{S}/\text{см}$, к примеру полное обессоливание с последующей смеской «постелью».
- 4) Регулировка щелочности (значение pH или $K_{\text{S8,2}}$)
 - При эксплуатации солесодержащей воды, в соответствии со столбцами 2 – 5, твердыми щелочными веществами (едким натром, тринатриумом фосфата), если щелочность не устанавливается автоматически. При необходимости добавить летучие вещества
 - При эксплуатации воды с небольшим содержанием соли - в соответствии со столбцом 6, преимущественно тринатрийфосфатом, при необходимости добавляя летучие вещества. Если не устанавливается необходимая щелочность автоматически, можно добавить небольшое количество едкого натра дополнительно к фосфату.
 - в случае эксплуатации воды без содержания соли - в соответствии со столбцом 7 только тринатрием фосфата, при необходимости с добавлением летучих веществ.
- 5) - Избыточное количество связанной угольной кислоты (высокое значение $K_{\text{S8,2}}$) в питательной воде приводит к: более сильному подщелачиванию котловой воды (при необходимости требуется повышенное обессоливание); - испарению угольной кислоты (риск углекислой коррозии особенно в системе конденсата).
- 6) При добавлении фосфата необходимо соблюдать ориентировочные значения. При эксплуатации воды с низким содержанием и без содержания соли является обязательным добавление тринатрия фосфата - см. 4). При эксплуатации воды без содержания соли также можно применять бесфосфатные вещества для связывания щелочной земли.
- 7) Содержание кислорода в питательной воде следует, прежде всего, уменьшить с помощью физических процессов, например, путем термической дегазации давлением, до описанного предельного значения. Только в случае, когда это невозможно обеспечить в условиях рабочей эксплуатации, напр. из-за частых периодов простоя, необходимо добавить кислородосвязывающее вещество. Успешно применяются при этом:

неиспаряющийся сульфит натрия - нет никаких гигиено-токсикологических ограничений. Добавление в питательную воду должно быть таким, чтобы соблюдались предельные значения для котловой воды.

испаряющийся гидразин - так как это канцерогенное вещество, необходимо соблюдать инструкции техники безопасности согласно TRGS 550 (см. памятный лист M 011 BG-Chemie) при обращении с этим веществом. Использование гидразинсодержащих веществ может быть, например, ограничено в связи с применением пара для увлажнения воздуха, а также в случаях, когда пар может соприкоснуться с пищевыми продуктами (Питьевая вода, см. DIN 1988, часть 4). При использовании гидразина рекомендуется:
в питательной воде количество $0,1 \dots 0,3 \text{ мг/л}$
в котловой воде количество $0,2 \dots 1 \text{ мг/л}$.

Для других веществ нет хорошо известных параметров, основанных на многолетней практике.

О необходимости замены и выбора подходящего вещества решение должно приниматься в каждом конкретном случае. Плёнкообразующие амины не являются кислородосвязывающими веществами!

Важно:

При использовании кислородосвязывающих веществ или других защитных химикатов действуют инструкции только данного изготовителя и поставщика.

За повреждение котельных установок, вызванное неправильным применением химикатов, и несоответствующими мерами защиты, изготовитель котельного оборудования ответственность не несет.