ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55682.12— 2013/ EH 12952-12:2003

КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 12

Требования к качеству питательной и котельной воды

(EN 12952-12:2003, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Энергомашиностроительный Альянс» (ОАО «ЭМАльянс») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1953-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 12952-12:2003 «Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 12. Требования к питательной воде котла» (EN 12952-12:2003 «Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 12: Requirements for boiler feedwater and boiler water quality», MOD) путем включения в него дополнительных требований, информация о которых приведена во введении

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Водоподготовка 2
5 Требования 3
6 Контроль химического состава 9
7 Анализ 10
Библиография 11

Введение

В настоящий стандарт включены дополнительные по отношению к европейскому стандарту ЕН 12952-12 требования, отражающие потребности национальной экономики Российской Федерации и особенности изложения национальных стандартов (в соответствии с ГОСТ Р 1.5), которые приведены в тексте курсивом.

Серия стандартов ГОСТ Р 55682 состоит из следующих частей, объединенных под общим названием «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование»:

- Часть 1: Общие положения;
- Часть 2: Материалы для деталей котлов, работающих под давлением, и для вспомогательных устройств;
- Часть 3: Конструкция и расчеты для частей котла, работающих под давлением;
- Часть 4: Расчет в процессе эксплуатации предполагаемого срока службы котла;
- Часть 5: Конструктивное исполнение и технология производства частей котла, работающих под давлением;
- Часть 6: Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка частей котла, работающих под давлением;
- Часть 7: Требования к оборудованию для котлов;
- Часть 8: Требования к топкам котлов, работающих на жидких и газообразных топливах;
- Часть 9: Требования к топкам котлов, работающих на пылеугольном топливе;
- Часть 10: Требования к защитным устройствам от превышения допустимого давления;
- Часть 11: Требования к ограничительным устройствам котлов и котельно-вспомогательного оборудования;
- Часть 12: Требования по качеству питательной и котельной воды;
- Часть 13: Требования к установкам газоочистки;
- Часть 14: Требования к установкам снижения окислов азота дымовых газов;
- Часть 15: Приемочные испытания;
- Часть 16: Требования к котлам с колосниковыми решетками, а также к котлам с псевдоожиженным кипящим слоем;
- CEN/CR 12952-17: Руководящее указание по привлечению независимой от изготовителя инспектирующей организации.

Все части серии стандартов являются взаимосвязанными. Таким образом, при конструировании и изготовлении котлов потребуется применение нескольких частей одновременно с целью удовлетворения всех требований настоящего стандарта.

Примечание — Части 4 и 15 не требуются на этапе проектирования, изготовления и монтажа котла.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 12

Требования к качеству питательной и котельной воды

Water-tube boilers and auxiliary installations. Part 12. Requirements for boiler feedwater and boiler water quality

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все водотрубные котлы согласно определению, приведенному в *ГОСТ Р ЕН 12952-1*, нагрев которых осуществляется за счет сжигания одного или нескольких видов топлива или горячими газами с целью генерирования пара и/или горячей воды.

Настоящий стандарт распространяется на область парогенератора между входом питательной воды и выходом пара. Качество генерируемого пара находится вне сферы действия этого стандарта.

Цель настоящего национального стандарта состоит в том, чтобы гарантировать эксплуатацию котла с низким риском для персонала, самого котла и связанных с ним компонентов котельной установки.

Примечание — Достижение оптимальной экономичной эксплуатации не является целью настоящего стандарта. По определенным причинам может быть более целесообразным оптимизировать химические свойства для того, чтобы:

- улучшить термический КПД;
- повысить готовность и надежность установки;
- повысить чистоту пара;
- снизить затраты на техническое обслуживание — ремонт, химическую очистку и т. д.

В этой части устанавливаются минимальные требования к специфическим видам воды для снижения риска коррозии, оседания шлама или образования отложений, которые могут привести к повреждениям, разрыву или другим эксплуатационным проблемам.

Примечание — При составлении этой части предполагалось, что лицо, применяющее настоящий стандарт, имеет достаточно знаний о строительстве и эксплуатации котлов, а также достаточное понимание химии воды и пара.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ЕН 12952-1 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 1. Общие положения (ЕН 12952-1:2001 «Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 1. Общие положения», IDT)

ГОСТ Р ЕН 12952-7 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 7. Требования к оборудованию для котлов (ЕН 12952-7:2002 «Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 7. Требования к оборудованию котла», IDT)[1)]

[1)] Заменен. Действует ГОСТ Р 55682.7—2017.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р ЕН 12952-1*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электропроводность прямая** (direct conductivity): Электропроводность воды, измеренная прямым методом.

3.2 **электропроводность Н-катионированной пробы** [cation (acid) conductivity]: Электропроводность воды, измеренная в форме концентрации ионов водорода при непрерывном протекании через сильнокислый катионообменник.

3.3 **вода подпиточная** (make-up water): Вода для компенсации потерь воды и пара в системе.

3.4 **вода питательная** (feed water): Смесь возвратного конденсата и/или подпиточной воды, подаваемой в котел.

3.5 **вода питательная деминерализованная** (demineralized feed water): Вода с содержанием электролитов, соответствующим электропроводности менее 0,2 мкСм/см, и содержанием кремниевой кислоты (SiO_2) менее 0,02 мг/л.

3.6 **вода котельная** (boiler water): Вода внутри котла с естественной или принудительной циркуляцией.

3.7 **вода, впрыскиваемая в пароохладитель** (superheater spray water): Вода для впрыскивания с целью регулирования температуры пара.

4 Водоподготовка

Определенные характеристики питательной и котельной воды необходимо улучшать путем обработки химикатами.

Такая водоподготовка может способствовать:

- стимулированию образования слоев магнетита или других защитных оксидных слоев;
- уменьшению коррозии благодаря оптимизации величины pH;
- стабилизации жесткости или предотвращению либо минимизированию образования котельной накипи;
- достижению химического связывания остаточного кислорода;
- образованию особых слоев с защитным эффектом благодаря образованию пленки на металлических поверхностях.

Обычные средства для водоподготовки содержат, например, гидроксид натрия и калия, фосфат натрия, сульфит натрия, аммиак и гидразин.

Регулируемая водоподготовка фосфатом может быть полезной для регулирования pH котельной воды.

Примечание — Использование некоторых из этих химикатов может быть ограничено в отдельных странах.

Однако в течение многих лет используют и органические средства для водоподготовки. Если используют органические средства для водоподготовки, то поставщиком химических продуктов должны быть установлены используемые количества и способы, а также методики анализа.

Примечание — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: растворимость фосфата натрия снижается по мере повышения температуры. Это может привести к выпадению фосфатов из перенасыщенного раствора (феномен «скрытого»

выпадения). Если котел имеет тенденцию к «скрытому» выпадению (концентрация PO_4 в котельной воде меньше концентрации, ожидаемой на основании расчета впрыскиваемого количества и коэффициентов концентрации), то следует использовать в качестве подщелачивающего средства только гидроксид натрия или изменить режим эксплуатации на режим AVT (водоподготовка летучими подщелачивающими средствами).

5 Требования

5.1 Значения максимально допустимой концентрации целого ряда примесей, а также максимальная и минимальная концентрация химических средств, которые добавляют для предотвращения коррозии, образования шлама (сгущения) и отложений, должны соответствовать данным, приведенным в таблицах 1—3 и на рисунках 1—5.

Примечание — В определенных случаях при использовании обессоленной воды можно также применять в качестве средства водоподготовки для уменьшения коррозии кислород, главным образом в прямоточных котлах. Это ограничивает количество примесей в нормальных условиях эксплуатации и в условиях нагрузочного цикла.

Таблица 1 — Питательная вода паровых котлов и бойлеров с естественной или принудительной циркуляцией

Параметр	Единица измерения	Питательная вода с содержанием твердого вещества			Питательная вода и впрыскиваемая вода деминерализованная	Подпиточная вода для бойлеров
Рабочее давление	бар (0,1 МПа)	> 0,5—20	> 20—40	> 40—100	Весь диапазон	Весь диапазон
Внешний вид	—	Прозрачная, не содержащая взвешенных веществ				
Прямая электропроводность при 25 °С	мкСм/см	Не установлено, важны только ориентировочные значения, см. таблицу 2			—	Не установлено, важны только ориентировочные значения, см. таблицу 2
Электропроводность Н-катионированной пробы при 25 °С[1]	мкСм/см	—	—	—	< 0,2	—
pH при 25 °С[2]	—	> 9,2[3]	> 9,2	> 9,2	> 9,2[4]	> 7,0
Общая жесткость (Ca+Mg)	ммоль/л	< 0,02[5]	< 0,01	<0,005	—	< 0,05
Содержание натрия и калия (Na+K)	мг/л	—	—	—	< 0,010	—
Содержание железа (Fe)	мг/л	< 0,05	< 0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,2
Содержание меди (Cu)	мг/л	< 0,02	< 0,01	< 0,003	< 0,003	< 0,1
Содержание кремниевой кислоты (SiO_2)	мг/л	Не установлено, важны только ориентировочные значения, см. таблицу 2			< 0,02	—
Содержание кислорода(O_2)	мг/л	< 0,02[6]	< 0,02	< 0,02	< 0,1	—
Содержание масла/жира по ГОСТ Р ЕН 12952-7	мг/л	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1
Содержание органических веществ (ООУ)	мг/л	[8]		< 0,5[7]	< 0,2	[8]
Альтернативное перманганатное число	мг/л	5	5	3	5	—

[1] Следует дополнительно учитывать влияние органических средств водоподготовки.

[2] В случае сплавов меди в системе величину pH следует поддерживать в диапазоне от 8,7 до 9,2.

[3] При умягченной воде 7,0 с учетом pH котельной воды по таблице 2.

[4] Для впрыскиваемой воды допускаются только летучие подщелачивающие средства.

[5] При рабочих давлениях менее 1 бар допускается общая жесткость воды 0,05 ммоль/л.

[6] Ограничивается непрерывным режимом работы и/или эксплуатацией с использованием подогревателя питательной воды; в случае периодического режима работы без деаэратора следует принимать во внимание пленкообразователи и/или избыток веществ, связывающих кислород.

[7] При рабочем давлении более 60 бар рекомендуется ООУ менее 0,2 мг/л.

[8] Органические вещества обычно являются смесями разных соединений. Состав таких смесей и поведение их компонентов в условиях эксплуатации котла трудно предусмотреть. Органические вещества могут разлагаться до угольной кислоты или других кислых продуктов, которые повышают электропроводность Н-катионированной пробы и вызывают коррозию и образование осадка. Они также могут приводить к пенообразованию и образованию налета, которые необходимо минимизировать.

Таблица 2 — Котельная вода паровых котлов и бойлеров с естественной или принудительной циркуляцией

Параметр	Единица измерения	Котельная вода для паровых котлов								Котельная вода для бойлеров
		Питательная вода с растворенными твердыми веществами					Деминерализованная вода Электропроводность Н-катионированной пробы < 0,2 мкСм/см[1]			
		Прямая электропроводность > 30 мкСм/см			Прямая электропроводность ≤ 30 мкСм/см		Подщелачивание котельной воды твердыми подщелачивающими средствами		AVT-обработка	
Рабочее давление	бар	> 0,5—20	> 20—40	> 40—100	> 0,5—60	> 60—100	≤ 100	> 100	Весь диапазон	Весь диапазон
Внешний вид	—	Прозрачная, без устойчивой пены								
Прямая электропроводность при 25 °С	мкСм/см	См. рисунок 1[2]			См. рисунок 1		< 100	< 30	—	< 1500
Электропроводность Н-катионированной пробы при 25 °С - без добавления фосфата - с добавлением фосфата	мкСм/см	—	—	—	—	—	< 50	< 30 < 40	< 5[3]	—
pH при 25 °С	—	10,5—12,0	10,5—11,8	10,3—11,5	10,0—11,0	9,8—10,5	9,5—10,5	9,3—9,7	≥ 8,0[4]	9,0—11,5[5]
Щелочность	ммоль/л	1—15[2]	1—10[2]	0,5—5[2]	0,1—1,0	0,1—0,3	0,05—0,3	—	—	< 5
Содержание кремниевой кислоты (SiO_2)	мг/л	В зависимости от давления, см. рисунок 3 или рисунок 4								—
Содержание (PO_4)[6]	мг/л	10—20	8—15	8—15	5—10	< 6	< 6	< 3	—	—
Органические вещества	—	[7]								

[1] Без средства водоподготовки.

[2] При наличии перегревателя следует принимать как максимальное значение 50 % указанного верхнего значения.

[3] Электропроводность Н-катионированной пробы < 3, если тепловой поток составляет больше 250 кВт/м^2.

[4] Значение pH устанавливается в питательной воде, при рабочих давлениях более 60 бар она должна составлять не менее 8,5.

[5] Если в системе есть цветные металлы, например алюминий, то они могут потребовать более низкого pH или более низкой прямой электропроводности, однако первоочередное значение имеет защита котла.

[6] Если применяется фосфат, то с учетом всех других значений допускаются более высокие концентрации PO_4, например со сбалансированной или координированной обработкой фосфатами (см. также раздел 4).

[7] Органические вещества обычно являются смесями разных соединений. Состав таких смесей и поведение их компонентов в условиях эксплуатации котла трудно предусмотреть. Органические вещества могут разлагаться до угольной кислоты или других кислых продуктов, которые повышают электропроводность Н-катионированной пробы и вызывают коррозию и образование осадка. Они также могут приводить к пенообразованию и образованию налета, которые необходимо минимизировать.

Таблица 3 — Питательная и впрыскиваемая вода для прямоточных котлов

Параметр	Единица измерения	Деминерализованная вода
Рабочее давление	бар	Весь диапазон
Внешний вид	—	Прозрачная, не содержащая взвешенных веществ
Прямая электропроводность при 25 °С	мкСм/см	Не предписана[2]
Электропроводность Н-катионированной пробы при 25 °С[1]	мкСм/см	< 0,2
pH при 25 °С[2]	—	7—10[3] (см. рисунок 5)
Содержание натрия и калия (Na+K)	мг/л	< 0,010
Содержание железа (Fe)	мг/л	< 0,010
Содержание меди (Cu)	мг/л	< 0,003
Содержание кремниевой кислоты (SiO_2)	мг/л	< 0,020
Содержание кислорода (O_2)	мг/л	≤ 0,250[4] (см. рисунок 5)
Содержание органических веществ (ООУ)	мг/л	< 0,2

[1] В случае прямоточных котлов для генерирования влажного пара можно использовать питательную воду с растворенными твердыми веществами согласно таблице 1.

[2] Прямая электропроводность как вспомогательная величина для регулирования pH рекомендуется вместо измерения pH и/или аммиака.

[3] В отношении корреляции между значением pH и концентрацией кислорода (см. рисунок 5) необходимо учитывать следующее:

- допустимое верхнее предельное значение pH, как правило, достигают за счет применения в системе других материалов (не стали), например меди или алюминиевых сплавов;
- кислород необходим для водоподготовки при низких значениях pH, но допустим и при более высоких значениях pH в качестве добавки к подщелачивающему средству. При pH > 9 также возможна концентрация кислорода около нуля. Существует корреляция между pH и концентрацией кислорода, поскольку чем ближе значение pH к минимальному значению, равному 7, тем выше должна быть концентрация кислорода;
- необходимо регулировать значения pH и концентрацию кислорода в указанных пределах таким образом, чтобы минимизировать концентрацию железа и меди в питательной воде перед входом в котел.

[4] При рабочих давлениях до 60 бар допустимо содержание железа (Fe) менее 0,020 мг/л.

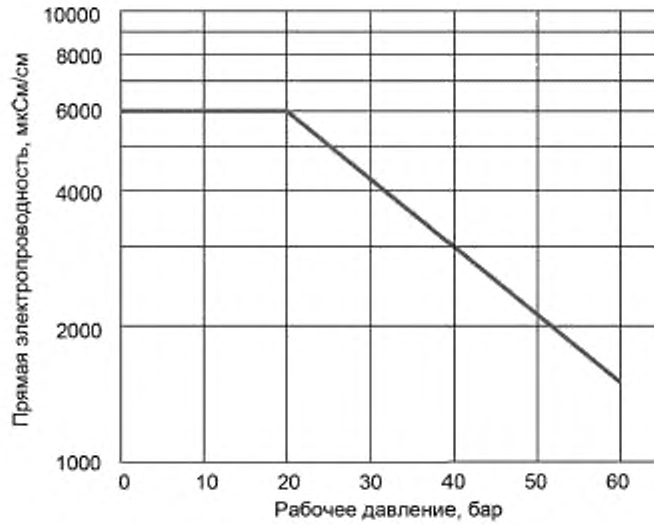


Рисунок 1 — Максимально допустимая прямая электропроводность котельной воды в зависимости от давления при электропроводности питательной воды более 30 мкСм/см

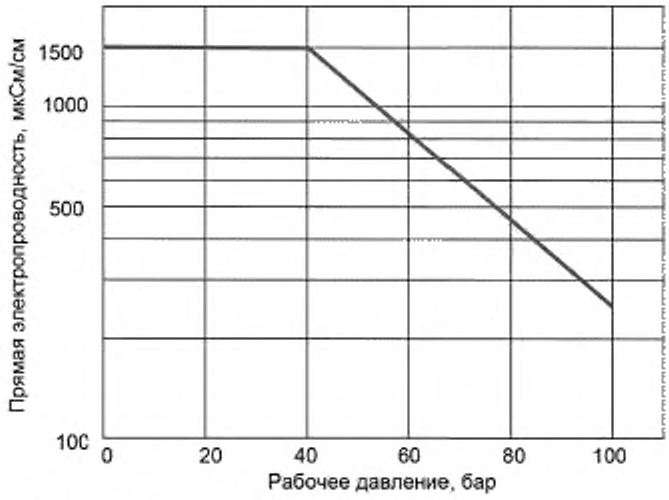
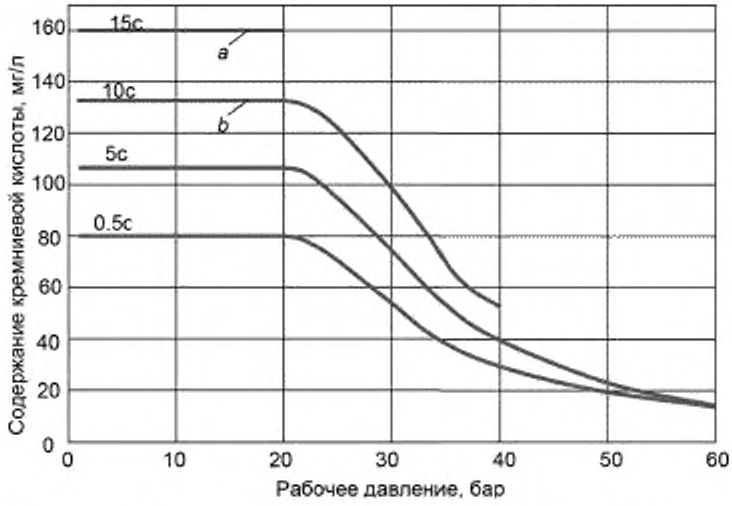
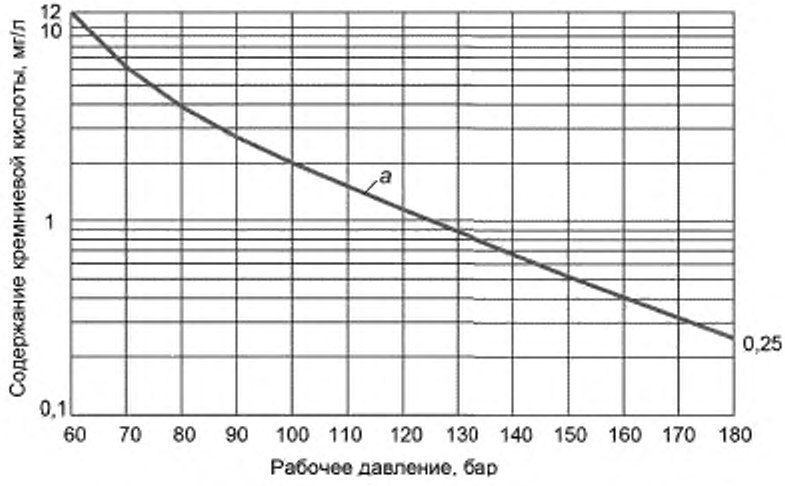


Рисунок 2 — Максимально допустимая прямая электропроводность котельной воды в зависимости от давления при электропроводности питательной воды не более 30 мкСм/см



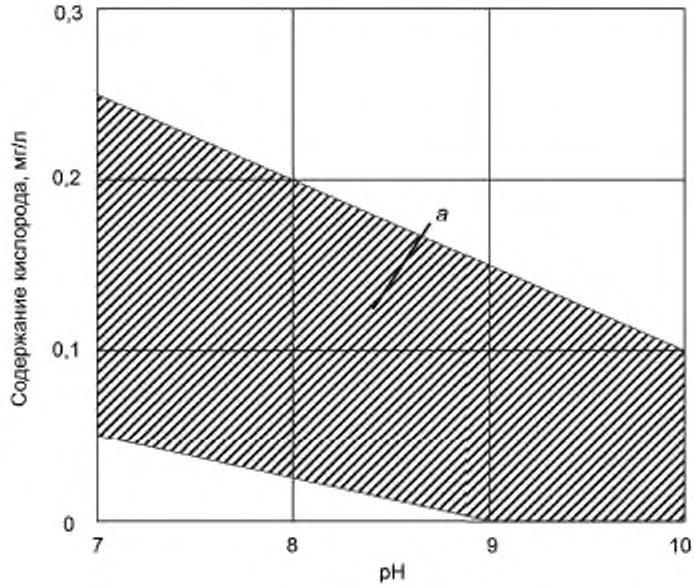
a — уровень щелочности не более 20 бар; *b* — уровень щелочности не более 40 бар; *c* — щелочность, ммоль/л

Рисунок 3 — Максимально допустимое содержание кремниевой кислоты (SiO_2) в котельной воде в зависимости от давления в диапазоне от 0,5 до 60 бар



a — содержание кремниевой кислоты принято значение < 0.02 мг/л SiO_2 для пара

Рисунок 4 — Максимально допустимое содержание кремниевой кислоты (SiO_2) в котельной воде в зависимости от давления в диапазоне от 60 до 180 бар



a – рабочий диапазон

Рисунок 5 — Питательная вода для прямоточных котлов; корреляция между величиной pH и устанавливаемым содержанием кислорода

5.2 Условия эксплуатации котла, выбор определенных материалов или специальной конструкции могут еще больше ограничивать некоторые параметры, указанные в таблицах, или потребовать консультации специалиста для определения новых контрольных параметров. Такие специальные случаи охватывают:

- обогреваемые зазоры или обогреваемые границы фаз;

- работу при давлениях, которые намного ниже расчетного значения;
- другие материалы помимо высокоуглеродистой стали, например нержавеющая сталь.

Вода, впрыскиваемая в пароохладитель для регулирования температуры стали, должна быть деминерализованной питательной водой и/или питательной водой без примесей, к которой добавляют только летучие химикаты. Она не должна снижать требуемое качество пара.

Использование пара или горячей воды может потребовать и других ограничений. Например, при применении в пищевой или фармацевтической промышленности или питании паровых турбин могут возникнуть особые требования к качеству. В каждом отдельном случае необходимо выполнять самое строгое требование.

5.3 Указанные значения действительны для постоянного режима. Во время пуска, выведения из действия или существенных изменений в эксплуатации некоторые значения в течение короткого времени в ограниченном диапазоне в зависимости от рабочих параметров и типа котла могут отличаться от нормального значения. Диапазон таких отклонений должен быть указан изготовителем.

Значения как можно скорее должны быть возвращены в границы, установленные для постоянного режима.

Если при постоянном режиме возникают отклонения указанных параметров, то это можно объяснить.

- неправильной обработкой подпиточной воды;
- недостаточной подготовкой питательной воды;
- загрязнением воды в результате попадания примесей из других систем, например конденсаторов, теплообменных аппаратов;
- прогрессирующей коррозией определенных компонентов установки.

Для восстановления правильной работы следует немедленно провести соответствующие изменения. Так, например, конденсат, возвращаемый в питательную линию, не должен влиять на качество питательной воды и при необходимости должен быть подготовлен.

Химический состав котельной воды в барабанных котлах можно контролировать путем дозированного введения определенных химикатов или путем непрерывного или периодического удаления шлама из части водяного объема. Это следует осуществлять таким образом, чтобы устранялись как растворенные, так и суспендированные примеси.

6 Контроль химического состава

6.1 Общие положения

Для обеспечения соответствующих химических условий необходимо непрерывно и/или периодически перепроверять параметры качества.

Необходимо перепроверять важные параметры (прямую электропроводность, электропроводность Н-катионированных проб, жесткость и содержание кислорода либо содержание веществ, связывающих кислород) питательной, котельной и впрыскиваемой воды в паровых котлах и котельной воды в бойлерах.

Частоту таких проверок устанавливают требования изготовителя, пользователя и соответствующих органов.

Примечание — Частоту ручных проверок качества воды можно снизить, используя надежные аналитические приборы с непрерывной регистрацией.

6.2 Отбор проб

Отбор проб воды и пара из котельной системы осуществляют согласно [1], а подготовку и обработку проб — согласно [2].

6.3 Точки забора проб

Точки забора проб должны быть предусмотрены в репрезентативных местах системы.

Типичными местами отбора проб являются:

- клапан на входе питательной воды в котел;
- котельная вода из отпускной трубы или линии непрерывной продувки по шламу;
- подпиточная вода после установки подготовки питательной воды или отстойников;
- конденсат на выходе из конденсатора, если имеется, в противном случае проба отбирается как можно ближе к цистерне питательной воды.

7 Анализ

7.1 Общие положения

Соответствие значениям, указанным в таблицах 1—3, должно быть подтверждено анализами по [3]—[11].

Если анализы проводят согласно другим стандартам или косвенными методами, то методы необходимо откалибровать.

Примечания

1 Для некоторых видов воды количество растворенных веществ может быть оценено по электропроводности. Кроме того, существует корреляция между величиной pH и обоими видами электропроводности.

2 Для постоянного контроля важнейших параметров должны быть встроены контрольные инструменты. Регулярный лабораторный контроль важен и иногда является единственно возможной проверкой.

7.2 Визуальные критерии

Изменения внешнего вида воды в отношении взвешенных частиц/цвета или пены могут быть признаком того, что в установке произошли или происходят неконтролируемые изменения.

7.3 Методы анализа

Контроль параметров осуществляют согласно следующим стандартам:

- Кислотная емкость по [3];
- Электропроводность по [4];
- Медь по [5];
- Железо по [6];
- Кислород по [7];
- Величина pH по [8];
- Фосфат по [9];
- Калий по [10];
- Кремниевая кислота;
- Натрий по [11];
- ООУ[1)] по [12];
- Общая жесткость в виде Ca + Mg по [13].

Электропроводность H-катионированных проб в форме концентрации ионов водорода контролируют непрерывно таким же образом, как и электропроводность в форме водорода, после пропускания пробы через сильнокислый катионообменник объемом 1,5 л. Ионообменник помещают в цилиндр с отношением диаметр/высота 1 : 3 или менее, причем ионообменная среда занимает не 3/4 объема цилиндра. Ионообменник регенерируют, когда он истощается на две трети: это можно распознать, используя ионообменник с цветным индикатором и прозрачный цилиндр.

[1)] Если значения специфицированы, то в качестве альтернативы можно определять перманганатное число по [14].

Библиография

[1]	ИСО 5667-1	Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ и методик отбора проб (Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques)
[2]	ИСО 5667-3	Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Руководство по хранению и обращению с пробами воды (Water quality — Sampling — Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples)
[3]	ЕН ИСО 9963-1	Качество воды. Определение щелочности. Часть 1. Определение общей и композитной щелочности (Water quality — Determination of alkalinity — Part 1: Determination of total and composite alkalinity)
[4]	ИСО 7888	Качество воды. Определение электрической проводимости (Water quality — Determination of electrical conductivity)
[5]	ИСО 8288	Качество воды. Определение содержания кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца. Пламенные атомно-абсорбционные спектрометрические методы (Water quality — Determination of cobalt, nickel, copper, zinc, cadmium and lead — Flame atomic absorption spectrometric methods)
[6]	ИСО 6332	Качество воды. Определение железа. Спектрометрический метод с применением 1,10-фенантролина (Water quality — determination of iron — spectrometric method using 1,10-phenanthroline)
[7]	ИСО 5814	Качество воды. Определение растворенного кислорода. Электрохимический метод с применением зонда (Water quality — determination of dissolved oxygen — electrochemical probe method)
[8]	ИСО 10523	Качество воды. Определение pH (Water quality — Determination of pH)
[9]	ИСО 6878	Качество воды. Спектрометрический метод определения содержания фосфора с применением молибдата аммония (E: Water quality — Determination of phosphorus — Ammonium molybdate spectrometric method)
[10]	ИСО 9964-2	Качество воды. Определение содержания натрия и калия. Часть 2. Определение содержания калия спектрометрическим методом атомной абсорбции (Water quality; determination of sodium and potassium; Part 2: determination of potassium by atomic absorption spectrometry)
[11]	ИСО 9964-1	Качество воды. Определение содержания натрия и калия. Часть 1. Определение содержания натрия спектрометрическим методом атомной абсорбции (Water quality — determination of sodium and potassium — Part 1: determination of sodium by atomic absorption spectrometry)
[12]	ИСО 8245	Качество воды. Руководство по определению общего органического углерода (TOC) и растворенного органического углерода (DOC) [Water quality — Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)]
[13]	ИСО 6059	Качество воды. Определение суммарного содержания кальция и магния комплексонометрическим методом (Water quality — Determination of the sum of calcium and magnesium — EDTA titrimetric method)
[14]	ИСО 8467	Качество воды. Определение перманганатного числа (Water quality — Determination of permanganate index)

УДК 621.18:621.183:006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: котел, котлы паровые, котлы водогрейные, избыточное давление, меры безопасности, предохранительные устройства, предохранительный клапан, водоподготовка, анализ воды

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 14.11.2019. Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru