РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ — УТИЛИЗАТОРЫ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

РТМ 24.034.04—74

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО ТЯЖЕЛОГО, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Центральным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом им. И. И. Ползунова

Директор — **Н. М. МАРКОВ**

Заведующий базовым отраслевым отделом стандартизации — **К. А. СУПРЯДКИН**

Руководители темы: — **Г. П. СУТОЦКИЙ, С. А. ЦЫГАНКОВ**

Исполнители: — **С. Я. АРИЭЛЬ, Ю. С. ИЗМАЙЛОВА, Т. В. КОВАЛЕНКО**

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Главным управлением атомного машиностроения и котлостроения Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения

Главный инженер — **В. Д. ЗОРИЧЕВ**

СОГЛАСОВАН с Министерством черной металлургии СССР

Начальник Главэнерго — **В. И. ПЕТРИКЕЕВ**

с Министерством целлюлозно-бумажной промышленности СССР

Начальник Управления главного механика и главного энергетика — **В. А. САННИКОВ**

с Министерством химической промышленности СССР

Заместитель начальника Управления по ремонту предприятий химической промышленности и оборудования — **С. Д. ЧУРАКОВ**

УТВЕРЖДЕН Министерством тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения

Заместитель министра — **П. О. СИРЫЙ**

УДК 621.187.128(083.75)

Группа Е21

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ—УТИЛИЗАТОРЫ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

РТМ 24.034.04—74

Указанием Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения от 30 декабря 1974 г. № ПС-002/18437 введен как рекомендуемый.

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) предназначен для заводов—изготовителей энерготехнологических котлов (ЭТК), котлов-утилизаторов (КУ) и комплектующего их котельно-вспомогательного оборудования, а также для организаций, проектирующих и эксплуатирующих энерготехнологические и утилизационные установки.

РТМ распространяется на ЭТК и КУ по ОСТ 24.034.01, на котлы — охладители конверторных газов сталеплавильного производства (ОКГ) и содорегенерационные котлы (СРК).

РТМ распространяется на импортные котлы аналогичного назначения соответствующей паропроизводительности и параметров, а также на системы испарительного охлаждения технологических печей.

Настоящий РТМ составлен в развитие ОСТ 24.034.01 и ОСТ 24.034.02 и рассматривает вопросы организации водно-химического режима ЭТК и КУ.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

1.1. Правильно организованный водно-химический режим должен исключать перегрев металла элементов котла из-за осаждения на внутренних поверхностях отложений любого типа, а также шлама, исключать внутренние коррозионные повреждения всех видов, предотвращать вспенивание котловой воды из-за высокой концентрации пенообразователей и обеспечивать требуемое качество пара.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

1.2. Для каждого проектируемого объекта с использованием ЭТК и КУ должно составляться развернутое задание на разработку его водно-химической части, при этом следует руководствоваться настоящим РТМ и помещенными в нем нормативными материалами Минтяжмаша, а также ведомственными нормативными материалами, в частности для СРК — «Временным дополнением к ПТЭ для содорегенерационных котлоагрегатов».* В составлении задания кроме предприятия-заказчика, должны участвовать институт — генпроектировщик данного промышленного предприятия и специализированная энергетическая организация министерства, которому подведомственно предприятие.

1.3. В проекте установки с использованием ЭТК и КУ должен быть предусмотрен в соответствии со строительными нормами и правилами Госстроя и ведомственными указаниями по проектированию комплекс технических решений по выбору тепловой схемы, схемы и оборудования водоподготовки и организации водно-химического режима, обеспечивающих требования ОСТ 24.034.02 и настоящего РТМ. Кроме того, проектом должна быть предусмотрена возможность осуществления химического контроля за водно-химическим режимом установки в соответствии с РТМ 24.034.03—72.

1.4. ЭТК и КУ с многократной принудительной циркуляцией рекомендуется изготавливать преимущественно без ступенчатого испарения.

ЭТК и КУ с естественной циркуляцией рекомендуется изготавливать по схеме с двухступенчатым испарением при паропроизводительности контуров второй ступени испарения 20% от общей паропроизводительности котла.

Котлы, в том числе и газотрубные, должны быть оборудованы сепарационными устройствами, обеспечивающими качество пара в соответствии с требованиями ОСТ 24.034.02 при сухом остатке котловой воды:

— для котлов без ступенчатого испарения с многократной принудительной или естественной циркуляцией $S_{к.в}^{норм} = 2500$ мг/кг;

— для котлов со ступенчатым испарением в первой ступени испарения $S_{к.в}^{норм} = 1500$ мг/кг, во второй — $S_{к.в}^{норм} = 6000$ мг/кг.

1.5. Котлы со ступенчатым испарением должны быть оборудованы специальными линиями для регулирования солевой кратности ступеней испарения в пределах от двух до шести. В процессе наладки в зависимости от условий водно-химического режима указанные линии могут быть отключены (перекрываются арматурой или демонтируются).

1.6. Для котлов с принудительной циркуляцией, имеющих ограничительные шайбы на входе в парогенерирующие трубы, следует устанавливать в контуре котла шламоотделитель с фильтрующим

---

* Сборник правил и руководящих материалов по котлонадзору. М., «Недра», 1969.

элементом, изготовленным из нержавеющей стали со сверленными отверстиями диаметром вдвое меньше, чем диаметр ограничительных шайб.

1.7. Котел должен иметь один солевой отсек. Если это конструктивно трудно осуществить, то должны быть предусмотрены специальные линии, обеспечивающие выравнивание концентрации солей в котловой воде солевых отсеков при возможных тепловых перекосах. При продувке лишь одного солевого отсека превышение концентрации солей в котловой воде второго отсека не должно быть более 20%.

1.8. Для ЭТК и КУ, у которых крепление труб к барабанам и коллекторам произведено сваркой без применения вальцовки, относительная щелочность котловой воды не нормируется и средства для ее снижения в проектах не предусматриваются.

Для котлов с трубами, установленными на вальцовке при давлении выше 15 кгс/см^2, относительная щелочность нормируется и не должна быть выше 50%.

Относительная щелочность также нормируется и не должна быть выше 20% для котлов с высокими тепловыми нагрузками (ОКГ), а также для СРК (независимо от применения вальцовочных соединений). В двух последних случаях допускается работа с относительной щелочностью выше установленного предела при режиме нитратирования котловой воды согласно п. 2.4.8. Во избежание образования кремнекислых отложений в котловой воде должна быть обеспечена величина эквивалентного отношения $NaOH/SiO_2$ больше 1,5, где SiO_2 и NaOH — общая концентрация указанных веществ в котловой воде.

1.9. Для того чтобы в элементах паровых котлов, и в частности в барабане, не могли возникнуть явления щелочной хрупкости металла и трещины усталостно-коррозионного характера, необходимо:

— при конструктивной возможности соединение труб с барабанами или трубными решетками и коллекторами выполнять сваркой;

— при установке газовых труб в трубных решетках применять сварку с подвальцовкой, обеспечивающую плотное соединение (отсутствие щелевых зазоров);

— обеспечивать необходимую степень температурной самокомпенсации всех контуров как самого котла, так и сочлененных с ним трубопроводов;

— осуществлять вводы в барабан и коллекторы сторонних потоков среды с более низкой температурой (на 50° С и более) только через штуцеры с термозащитными рубашками;

— при наличии нижних барабанов или коллекторов большого диаметра предусматривать в них устройства для парового разогрева при растопке котла.

— при конструировании внутрикотловых устройств не допускать попадания питательной воды с температурой ниже точки насыщения непосредственно на стенку барабана котла;

— не допускать размещения в зонах нагрева топочными газами опускных труб экранных контуров котла;

— не допускать применения барабанов, непосредственно обогреваемых топочными газами с температурой выше 600° С без термозащиты, а также непосредственной обдувки таких барабанов холодным воздухом.

1.10. Во вновь устанавливаемых котлах с высокими тепловыми нагрузками экранных поверхностей (ОКГ) и в котлах, у которых попадание воды в топку может вызвать взрыв (СРК), должны быть предусмотрены устройства для осуществления непрерывного контроля за ростом термического сопротивления внутренних отложений в наиболее опасных зонах. Необходимость организации подобного контроля в действующих котельных агрегатах устанавливает головная ведомственная специализированная наладочная организация.

Примером устройства для непрерывного контроля за ростом температур может служить калориметрическая вставка, конструкция которой приведена на чертеже; в просверленные каналы ее вставляются хромель-копелевые термопары из проволоки диаметром 0,3 мм, изолированной кварцевой нитью; горячие спаи размещаются в точке *b*.

1.11. Для обеспечения контроля за водно-химическим режимом ЭТК и КУ должны быть оснащены пробоотборными устройствами, выполненными в соответствии с требованиями ОН-24-3-69-66.

2. СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

2.1. Для обеспечения водно-химического режима ЭТК и КУ должны иметь следующие системы:

— непрерывной продувки;

— периодической продувки;

— коррекционной обработки котловой и питательной воды;

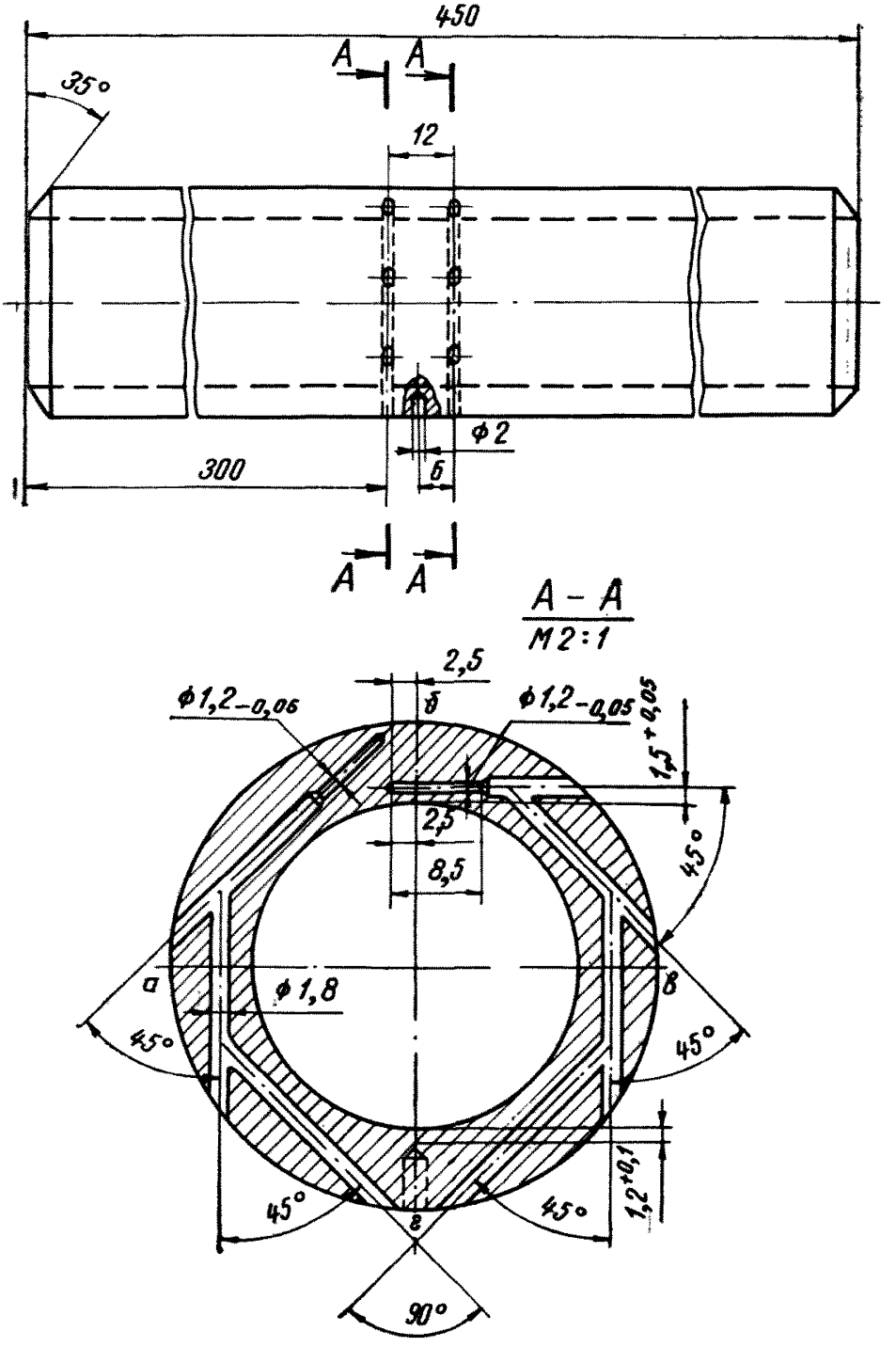
— водной и реагентной промывки перед пусками при ремонтах поверхностей нагрева;

— консервации при временных остановках агрегатов.

2.2. Непрерывная продувка

2.2.1. Каждый котел вне зависимости от его паропроизводительности должен иметь в барабане или выносных циклонах устройство для возможности непрерывного отвода котловой воды из зоны с максимальной концентрацией солей. В целях предотвращения аварийных ситуаций при пусках и эксплуатации, а также возможности эффективного удаления шлама из циркуляционной системы котла непрерывная продувка по пропускной способности

Калориметрическая вставка для труб



а, б, в — обогреваемая сторона трубы; *а, г, в* — тыльная сторона трубы

должна обеспечить отвод котловой воды до 20% от номинальной паропроизводительности котла (для котлов с выносными циклонами соответственно до 10%).

2.2.2. В ЭТК и КУ с двухступенчатым испарением непрерывная продувка осуществляется из зоны предполагаемого или специально организованного отстоя шлама солевого отсека (например, нижнее днище выносного циклона).

2.2.3. В ЭТК и КУ без ступенчатого испарения, в том числе и в газотрубных котлах, непрерывная продувка осуществляется из нижней части барабана по всей его длине через специальный водосборный коллектор, располагаемый в зоне, достаточно удаленной от ввода питательной воды и корректирующих реагентов, в местах, где пузыри проходящего через барабан пара не могут быть захвачены водой.

При наличии в котле шламоотстойника непрерывная продувка осуществляется из него.

2.2.4. Предварительная расчетная величина непрерывной продувки котлов $P_{п}^{р}$ по сухому остатку исходной воды $S_{и.в}$ в процентах от паропроизводительности котла рассчитывается в зависимости от нормы качества котловой воды $S_{к.в}$ для принятого в проекте типа котлов, качества исходной воды, величины суммарного безвозвратного расхода, потерь пара и конденсата по формуле

$$P_{п}^{р}=\frac{S_{и.в}\Pi_{к}}{S_{к.в}-\frac{(1-\beta)S_{и.в}\Pi_{к}}{100}}. \qquad (1)$$

2.2.5. После выбора метода водоподготовки для удаления взвешенных веществ и снижения жесткости, а в ряде случаев и сухого остатка, определяется расчетная уточненная величина продувки $P_{у}^{р}$ по сухому остатку химически обработанной воды $S_{х}$ и нормативному сухому остатку котловой воды $S_{к.в}^{норм}$

$$P_{у}^{р}=\frac{S_{х}\Pi_{к}}{S_{к.в}^{норм}-\frac{(1-\beta)S_{х}\Pi_{к}}{100}}, \qquad (2)$$

где $\Pi_{к}$ — суммарный безвозвратный расход и потери пара и конденсата в процентах от паропроизводительности котельной;

β — доля пара, отсепарированного в сепараторе непрерывной продувки.

$$\beta=\frac{i_{к.в}-i_{с.в}}{i_{п}-i_{с.в}}, \qquad (3)$$

где $i_{к.в}$, $i_{с.в}$, $i_{п}$ — энтальпия котловой воды, воды и пара в расширителе соответственно, ккал/кг.

Нормативное солесодержание котловой воды $S_{к.в}$ для вновь устанавливаемых котлов принимается по данным завода-поставщика или по п. 1.4.

2.2.6. Если величина продувки, определенная по выражению (1), окажется выше 10%, а для СРК выше 5%, рекомендуется ввести в схему водоподготовки фазы, обеспечивающие частичную деминерализацию воды химическим или термическим методом. По предварительному согласованию с головной наладочной организацией в некоторых случаях возможно использование режима работы с более высоким размером продувки (до 20%).

Целесообразный вариант решения вопроса в каждом отдельном случае определяется в процессе проектирования путем соответствующего технико-экономического расчета.

2.2.7. Продувочная вода из каждого котла отводится в групповой сепаратор. Все линии непрерывной продувки подводятся индивидуально от каждого котла в подводящий трубопровод общекотельного сепаратора. Должен быть предусмотрен резервный отвод непрерывной продувки от общего подводящего трубопровода непосредственно в барботер.

2.2.8. Экономическая целесообразность использования тепла продувочной воды определяется расчетом.

Использование тепла продувочной воды производится только при часовом ее расходе более одной тонны и при наличии сепаратора непрерывной продувки, а также теплообменника.

При расходе продувочной воды от 0,5 до 1 т/ч используется только тепло отсепарированного пара, для чего устанавливается сепаратор непрерывной продувки.

Экономическая целесообразность использования тепла продувочной воды при ее часовом расходе менее 0,5 т определяется по выражению

$$a\text{ц} = \frac{P_{п} Д_{п} (i_{к.в} - i_{с.в}) A 8760}{7000}, \qquad (4)$$

где a — ежегодные амортизационные отчисления в долях от единицы;

ц — полная стоимость установки для использования тепла продувочной воды (аппаратов, трубопроводов и их монтажа), руб;

$P_{п}$ — продувка котла (котлов) в долях от единицы;

$Д_{п}$ — паропроизводительность котла (котлов), т/ч;

$i_{к.в}$, $i_{с.в}$ — энтальпия котловой и сепарированной или охлажденной (после теплообменника) воды, ккал/кг;

A — стоимость 1 т условного топлива, руб.

2.2.9. Проектирование расширителя, теплообменника, подводящих и отводящих трубопроводов производится в соответствии с «Указаниями по проектированию котельных установок» СН-350-66 Госстроя СССР и ОСТ 24.838.11—72.

2.2.10. Непрерывная продувка из котла осуществляется двумя последовательно установленными стальными вентилями, один из которых (первый по ходу) — запорный, другой — регулирующий.

Для котлов производительностью до 4 т/ч регулирующий вентиль должен быть игольчатым.

2.2.11. Линии непрерывной продувки между котлами и групповым сепаратором прокладываются с учетом возможности удобного обслуживания установленного на них оборудования.

На всех ЭТК и КУ устанавливаются узлы ручного регулирования продувки с подпорной шайбой и манометром для приближенной оценки ее величины, а на котлах производительностью более 20 т/ч (или расходом продувочной воды больше 2 т/ч), кроме того, — показывающие расходомеры (диафрагма для него должна размещаться до узла регулирования) и солемеры котловой воды.

Для ЭТК и КУ производительностью больше 50 т/ч (или расходом продувочной воды больше 5 т/ч) устанавливаются регуляторы продувки котла с индивидуальным датчиком от солемера.

Для СРК приборы и средства ручного регулирования размещаются на общем тепловом щите в отдельном помещении машиниста.

2.2.12. Автоматизация процесса непрерывной продувки должна осуществляться для всех котлов с паропроизводительностью выше 20 т/ч. Для котлов паропроизводительностью 2—20 т/ч автоматизация осуществляется только при наличии в них ступенчатого испарения и при расчетном значении числа N больше 24.

Величина N определяется для каждого котла, получающего воду с общим солесодержанием $S_{п.в}$ (мг/кг) при нормативных пределах солесодержания котловой воды в солевом отсеке

$$N = 24 S_{п.в} \frac{Д - n}{n + p} \frac{n}{g_c} \frac{1}{0{,}2 S_{к.в}},$$

где $Д$ — паропроизводительность котла, т/ч;

n — производительность солевого отсека, т/ч;

p — продувка котла, т/ч;

g_c — масса воды в солевом отсеке, т.

2.3. Периодическая продувка

2.3.1. Периодическая продувка котлов производится для удаления шлама из нижних коллекторов котла. Через штуцеры периодической продувки котел освобождается от воды.

2.3.2. Штуцеры для периодической продувки должны располагаться в зоне наибольшего скопления шлама и обеспечивать удаление его по всей длине коллектора. Сочленение штуцеров с коллекторами должно обеспечивать полное удаление из них воды.

2.3.3. Число точек периодической продувки котла должно быть минимальным (не более 8). При большем количестве целесообразно группировать точки продувки.

2.3.4. На каждой линии периодической продувки устанавливаются два стальных вентиля. Первый из них (запорный) должен быть расположен в непосредственной близости от точки забора. Все линии периодической продувки котла объединяются общим трубопроводом, который через обратный клапан включен в общий трубопровод периодической продувки для котельной. Общий трубопровод периодической продувки подключается к общекотельному сепаратору непрерывной продувки (если это допустимо по расчету его нагрузки и если абсолютное давление сепаратора не превышает 1,6 кгс/см^2) и параллельно к общекотельному барботеру.

2.4. Коррекционная обработка котловой и питательной воды

2.4.1. Коррекционная обработка котловой и питательной воды наряду с подготовкой добавочной воды должна обеспечить режим, предупреждающий образование отложений и коррозию на всех участках питательного и внутрикотлового тракта.

2.4.2. Для котельных с КУ и ЭТК при проектировании должна предусматриваться коррекционная обработка питательной и котловой воды в соответствии с данными таблицы.

Способы коррекционной обработки воды

Группы котлов	Рабочее давление, кгс/см^2	Температура греющего газа, °С	Корректирующие реагенты				
			Na_3PO_4	$(NaPO_3)_6$	$NaNO_3$	$(NH_4)_2SO_4$ или NH_4OH	Na_2SO_3
1	До 18	До 1200	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
2	От 18 до 50	До 1200	Да	„	Да*	Да	Да**
3	До 18	Св. 1200	Нет	„	Нет	„	Нет
4	От 18 до 50	Св. 1200	Да	„	Да*	„	Да**
5	Свыше 50	По ПТЭ Минэнерго					
6	СРК + ОКГ	—	Да	Да	Да	Да	Да**

* Только для котлов с трубами на вальцовке и относительной щелочности котловой воды больше 50%.

** При наличии нитритов в питательной воде.

2.4.3. В процессе проектирования или наладки по заключению ведомственной головной специализированной наладочной организации предусматриваются и другие способы коррекционной обработки воды. В частности для СРК должны учитываться требования ведомственных нормативных материалов по вводу гидразина и трилона Б.

2.4.4. Ввод корректирующих реагентов, за исключением сульфита натрия, должен производиться централизованно в добавочную дважды катионированную воду перед деаэратором или инди-

видуально — непосредственно в барабан котла (для случаев с резко отличными нормами котловой воды по сухому остатку отдельных котлов). Предпочтительным является централизованный ввод. Все реагенты, указанные в таблице, за исключением сульфита натрия и аммиака, могут добавляться совместно.

Для централизованного дозирования реагентов должны устанавливаться плунжерные насосы-дозаторы. При использовании гексаметафосфата натрия и сульфата аммония должны использоваться насосы-дозаторы в кислотоупорном исполнении.

Для СРК и ОКГ предусматривается индивидуальное фосфатирование. Централизованное фосфатирование не должно применяться и для объектов, где в силу повышенной степени минерализации исходной воды (больше 500 мг/кг) не может быть обеспечена жесткость питательной воды ниже 5 мкг-экв/кг.

2.4.5. При индивидуальном вводе реагентов в барабан котла на каждый из котлов устанавливается по одному насосу-дозатору с одним резервным насосом на всю котельную.

2.4.6. Для приготовления рабочих растворов-реагентов должны устанавливаться баки и предусматриваться устройства для хранения запаса реагентов в объеме требований СНиП Госстроя СССР или ведомственных указаний по проектированию.

2.4.7. При осуществлении фосфатирования (тринатрийфосфатом или гексаметафосфатом) в котловой воде котлов без ступенчатого испарения и в первой ступени котлов со ступенчатым испарением должно поддерживаться содержание фосфатов в пределах 5—10 мг/кг PO_4^{3-} и pH $\geqslant$ 9,0.

В солевых отсеках котлов со ступенчатым испарением содержание фосфатов должно быть не более 50 мг/кг PO_4^{3-}.

2.4.8. Режим нитратирования должен осуществляться таким образом, чтобы при работе котла обеспечивалось соотношение:

$$\frac{NaNO_3}{40\,Щ_{к.\,в}}\,100 = 40 \div 50\%,$$

где $Щ_{к.\,в}$ — щелочность котловой воды, мг-экв/кг;

$NaNO_3$ — содержание нитрата натрия, мг/кг.

2.4.9. При организации аминирования рекомендуется руководствоваться следующими положениями:

— в качестве аммиакосодержащего реагента при питании котлов химически очищенной водой использовать аммиачную воду или сульфат аммония; целесообразнее использовать технический сульфат аммония, который дозируется централизованно в виде раствора непосредственно в линию дважды катионированной воды при помощи кислотоупорных плунжерных насосов-дозаторов или дозаторов других типов, автоматизированных по импульсу расхода воды;

— на объектах с централизованным фосфатированием для приготовления и дозирования раствора тринатрийфосфата, гексаметафосфата натрия и сульфата аммония следует использовать одно и то же оборудование, приготовляя растворы этих реагентов в нужной пропорции в общем растворном баке;

— для котельных, в паре котлов которых содержание свободной углекислоты не превышает 7 мг/кг (что примерно соответствует карбонатной щелочности питательной воды 0,3 мг-экв/кг или бикарбонатной щелочности порядка 0,15 мг-экв/кг) рекомендуется применять режим аминирования с полной нейтрализацией свободной углекислоты до бикарбонатов (до щелочной окраски по индикатору фенолфталеину);

— для энергообъектов с котлами, у которых содержание свободной углекислоты в паре выше 7 мг/кг, рекомендуется организовать режим неполной нейтрализации ее аммиаком с поддержанием концентрации аммиака в питательном цикле в пределах 3 мг/кг;

— при расчетах расхода требуемого количества аммиакосодержащего реагента следует принимать во внимание, что в деаэраторах и вентиляционных системах теплообменных аппаратов ежечасно теряется около 10% всего аммиака, циркулирующего в пароводяном цикле;

— питательная вода котлов с давлением выше 20 кгс/см^2 при содержании в ней нитритов должна сульфитироваться или обрабатываться гидразином; доза сульфита натрия выбирается из расчета возможности поддержания в котловой воде солевого отсека остаточной концентрации нитритов не выше 1,0 мг/кг. Таким образом, необходимость сульфитирования возникает при концентрации нитритов в питательной воде выше $0{,}01\,p$ мг/кг, где p — фактический размер продувки котла в процентах.

2.4.10. Для индивидуальной коррекционной обработки котловой воды, а также реагентной промывки поверхностей нагрева должно предусматриваться:

— для котлов без ступенчатого испарения и чистого отсека котлов со ступенчатым испарением — штуцер в барабане диаметром 25% от диаметра питательного трубопровода для ввода реагентов в барабан с распределительным коллектором по всей его длине; коллектор располагается в районе опускных труб; его конструкция должна обеспечивать предварительное хорошее перемешивание раствора с котловой водой и не допускать непосредственное попадание раствора на стенки барабана котла;

— для котлов со ступенчатым испарением, кроме этого, штуцер для ввода реагента в одну из опускных труб контура солевого отсека; ввод химического реагента должен производиться в центр водного потока.

Штуцера во всех случаях оснащаются термозащитными рубашками, а участок трубопровода внутри барабана выполняется из легированных сталей марки 0Х18Н12Т.

2.4.11. Проектирование деаэраторов для питательной воды производится в соответствии с «Указаниями по проектированию котельных установок» СН-350—66 Госстроя СССР и ГОСТ 16860—71. Для СРК деаэрация питательной воды должна производиться по двухступенчатой схеме, включая в виде второй ступени барботажную деаэрацию.

2.4.12. В зависимости от местных условий при термической деаэрации рекомендуется следующее:

— непосредственная подача в котлы деаэрированной воды от центральной деаэрационно-питательной установки завода;

— осуществление деаэрации в аппарате атмосферного типа (ДСА) в комбинации с регенеративным водоводяным теплообменником (или без такового), установленном непосредственно в котельной;

— осуществление деаэрации в аппарате повышенного давления (ДСП), установленном непосредственно в котельной (вариант используется при повышенной агрессивности дымовых газов);

— осуществление деаэрации по одному из вышеперечисленных методов в комбинации с последующим сульфитированием питательной воды за счет непрерывного дозирования раствора сульфита натрия при помощи плунжерных насосов-дозаторов (вариант используется при наличии нитритов в исходной воде с целью предотвращения нитритной коррозии при давлении в пароге-нераторе более 20 кгс/см^2).

2.4.13. Установка одного деаэратора допустима только для котлов, не имеющих стальных змеевиковых экономайзеров при общей производительности котельной до 25 т/ч.

2.4.14. Суммарный объем аккумуляторов для котлов всех типов должен быть равен тридцатиминутному расходу добавочной воды в период расчетного максимума.

2.5. Водная и реагентная промывка поверхностей нагрева. Консервация КУ и ЭТК в периоды остановов

2.5.1. Водная и реагентная промывка поверхностей нагрева предназначена для размягчения, растворения и вывода из котла внутренних отложений и загрязнений, образующихся в период монтажа, в процессе работы и остановов котла.

Консервация котла предназначена для предотвращения интенсивной коррозии металла пароводяного объема котла при кратковременных и длительных остановах.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению водной и реагентной промывок, а также консервации в период бездействия должны входить в состав проекта установки КУ и ЭТК и быть достаточно полно отражены в его пояснительной записке.

При техническом решении указанных вопросов в процессе проектирования должны быть учтены соответствующие инструктивные материалы Минэнерго СССР, а для СРК также «Временные

дополнения к ПТЭ для содорегенерационных котлоагрегатов» и рекомендации головной ведомственной специализированной организации.

2.5.2. Для КУ и ЭТК, предназначенных для работы в открытой установке котлоагрегатов, должны быть предусмотрены средства естественного или принудительного дренирования (вытеснения сжатым воздухом) всех элементов пароводяной системы котла. В отдельных случаях, когда исключена возможность надежного дренирования воды, должен быть предусмотрен обогрев недренируемых элементов котла при остановах (котлы с трубами Фильда).

Для котлов КУ и ЭТК, устанавливаемых даже в отапливаемых помещениях, все циркуляционные контуры должны быть преимущественно дренируемыми. Исключение могут составлять лишь пароперегреватели. Однако в этом случае обязательно следует предусматривать конструктивную возможность индивидуальной промывки их змеевиков в периоды ремонта по «Сборнику директивных материалов по эксплуатации энергосистем. Теплотехническая часть». М., «Энергия», 1971.

2.5.3. Пароперегреватели котлов должны иметь на выходном коллекторе специальный штуцер с термозащитной рубашкой для подвода промывочной воды или консервирующего раствора реагентов. Диаметр штуцера вдвое меньше диаметра трубы питательной линии.

2.5.4. При остановах котлов рекомендуются следующие способы консервации:

а) на срок менее трех суток без вскрытия барабана и опорожнения — с использованием избыточного давления пара от расширителя непрерывной продувки;

б) на срок более трех суток без вскрытия барабана и опорожнения — за счет подключения котла к конденсатопроводу с обескислороженным конденсатом при давлении 3—5 кгс/см^2 или специальному низконапорному трубопроводу питательной воды от первой ступени питательных насосов;

в) на любой срок со вскрытием барабана—заполнением пароперегревателя конденсатом, содержащим аммиак в концентрации 500 мг/кг, и быстрым высушиванием внутренних поверхностей барабана котла; допускаются и другие методы консервации по рекомендациям головных наладочных организаций.

Для СРК в процессе проектирования следует предусматривать возможность гидразинно-аммиачной консервации в объеме, соответствующем рекомендации головной ведомственной энергетической организации.

В котельной должна прокладываться специальная консервационная линия (диаметром 50—100 мм) с разводкой от нее к выходным коллекторам пароперегревателей всех котлов. Через данную линию в случае необходимости должна быть предусмотрена возможность подачи консервационного пара или конденсата.

Для подачи в консервационную линию аммиачной воды необходимо предусматривать установку специального дозировочного насоса типа НД-63/16.

При наличии в котельной деаэратора, расположенного выше котла, возможна консервация за счет воды, поступающей самотеком из деаэратора.

Консервационная линия должна допускать возможность одновременного использования ее для общей и индивидуальной промывки змеевиков пароперегревателей котлов.

2.5.5. Все КУ и ЭТК должны быть приспособлены для очистки поверхностей нагрева при работе агрегата методом эпизодического трилонирования с дозой 10 мг/кг четырехзамещенной натриевой соли ЭДТК в расчете на питательную воду в течение 10—15 суток. Для этой цели в одной из опускных труб контуров первой и второй ступеней испарения должны предусматриваться штуцера диаметром приблизительно 20 мм с термозащитными рубашками.

Для приготовления раствора четырехзамещенной натриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты из двухзамещенной соли (трилона Б) и его дозирования используется оборудование для коррекционной обработки по п. 2.4.

2.5.6. Котлы группы 1—4 (см. табл.) до пуска должны подвергаться щелочной выварке в соответствии с требованиями Минэнерго «Инструктивные материалы по монтажу тепломеханического оборудования». Раздел 4, гл. 3. Информэнерго, М., 1972.

Котлы групп 5 и 6 по таблице наряду с операцией предпусковой щелочной выварки должны периодически подвергаться кислотной или эпизодической трилонной очистке в соответствии с нормативными материалами Минэнерго или ведомственными инструктивными материалами головных наладочных организаций.

В проектах энергоустановок должны предусматриваться соответствующие технические условия ведомственных головных энергетических организаций.

2.5.7. Для проведения кислотной промывки котла при капремонтах (производится при необходимости один раз в 5—10 лет) в конструкции котлов с многократной принудительной циркуляцией должна предусматриваться возможность временной установки на обводной линии к циркуляционным насосам промывочного насоса в кислотоупорном исполнении с характеристиками, аналогичными циркуляционному насосу.

2.6. Эксплуатационные мероприятия по организации водно-химического режима

2.6.1. Вводу котла в эксплуатацию должно предшествовать выполнение комплекса технических и организационных мероприятий по обеспечению питания котла водой, соответствующей требованиям ОСТ 24.034.02 и рекомендациям настоящего РТМ.

2.6.2. Монтаж установок по очистке добавочной воды для котлов со всем вспомогательным оборудованием, включая склады реагентов, и сдача их для наладки должны заканчиваться за два месяца до начала предпусковой химической очистки теплохимического оборудования. До ввода котла в эксплуатацию необходимо также наладить работу деаэраторной установки.

Вместе с вводом котла в эксплуатацию должен быть организован требуемый режим коррекционной обработки питательной и котловой воды согласно п. 2.4.

2.6.3. До ввода котла в постоянную эксплуатацию необходимо провести его теплохимические испытания, проверив возможность получения пара, удовлетворяющего требованиям ОСТ 24.034.02 при сухом остатке котловой воды в пределах гарантии завода-изготовителя котла или нормативов настоящего РТМ (п. 1.4) при размере продувки в пределах требований п. 2.2.

Испытания последующих однотипных котлов производятся по сокращенной программе, устанавливаемой ведомственной головной наладочной организацией.

На основании испытаний должны быть установлены эксплуатационные нормы качества котловой воды, которые следует строго выдерживать в течение всего периода эксплуатации при помощи соответствующего регулирования непрерывной продувки и коррекционной обработки воды. На основании результатов наладочных работ, а также требований ОСТ 24.034.02 и настоящего РТМ должна быть составлена режимная карта и эксплуатационная инструкция по ведению водно-химического режима утилизационной установки.

2.6.4. В котельной должен быть организован постоянный химический контроль за водно-химическим режимом котлов в соответствии с требованиями РТМ 024.034.03—72. Показатели водно-химического режима котлов так же, как и данные о работе водоподготовительной установки и расходе реагентов, фиксировать в специальной технической отчетности, разрабатываемой в зависимости от особенности конкретной энергетической установки.

2.6.5. При выводе котла на ремонт, так же как и при любом его останове, следует осуществлять консервационные мероприятия согласно требованиям п. 2.5.

2.6.6. У котлов ОКГ и СРК, оборудованных специальными устройствами в соответствии с п. 1.10, необходимо осуществлять непрерывный контроль за температурным режимом труб в наиболее опасных зонах для своевременного обнаружения критического роста внутренних отложений.

2.6.7. При капитальных ремонтах должна производиться вырезка образцов наиболее теплонапряженных парогенерирующих труб (не менее двух образцов). Для котлов, находящихся в длительной эксплуатации, частота вырезок устанавливается ведомственной головной специализированной организацией.

Реагентную очистку поверхностей нагрева осуществлять при удельной загрязненности, превышающей:

— для СРК и ОКГ — 300 г/м²;

— для других котлов при температуре греющего газа свыше 1200° С — 500 г/м²;

— для котлов при температуре греющего газа менее 1200° С — 800 г/м².

Указанные нормы могут быть изменены в сторону ужесточения для отдельных агрегатов по заключению головных ведомственных организаций.

2.6.8. Во время капитальных ремонтов общую промывку пароперегревателей требуется производить при качестве пара, соответствующем требованиям ОСТ 24.034.02, а индивидуальную — при эпизодических отклонениях качества пара от норм ОСТ 24.034.02.

Ответственный за выпуск *В. С. Розанова*

Редактор *Н. М. Егорова.*

Техн. ред. *Н. П. Белянина.* Корректор *С. М. Косенкова.*

Сдано в набор 9.07.75. Подписано к печ. 25.09.75. Формат бум. 60×90 1/16.
Объем 1 печ. л. Тираж 1000. Заказ 553. Цена 20 коп.

Редакционно-издательский отдел ЦКТИ им. И. И. Ползунова.
194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24.

ОПЕЧАТКА

Прежде чем пользоваться РТМ 24.034.04—74, внесите исправление:

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Стр. 15, 4-я строка сверху	месяца до начала предпусковой химической очистки теплохимиче-	месяца до начала предпусковой химической очистки теплотехниче-

РТМ 24.034.04—74. Котлы-утилизаторы и энерготехнологические. Организация водно-химического режима.

Зак. 761

gost.e-ecolog.ru