РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

РТМ 108.131.101—76

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Научно-производственным объединением по исследованию и проектированию энергетического оборудования (ЦКТИ)

Генеральный директор — **Н. М. МАРКОВ**

И. о. заведующего базовым отраслевым отделом стандартизации — **В. Л. МАРКОВ**

Руководитель темы — **Г. П. СУТОЦКИЙ**

Исполнители: — **Л. М. ЗАЛМАНЗОН, Е. П. ОГУРЦОВ, И. А. КОКОШКИН**

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Техническим управлением Министерства энергетического машиностроения

Начальник Технического управления — **В. П. ПЛАСТОВ**

Начальник отдела опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ по котлостроению — **В. В. ЛЕБЕДЕВ**

СОГЛАСОВАН с Министерством черной металлургии СССР

Начальник Черметэнерго — **В. И. ПЕТРИКЕЕВ**

с Министерством цветной металлургии СССР

Заместитель начальника Управления главного энергетика — **В. М. БИГИН**

с Министерством химической промышленности

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

с Министерством целлюлозно-бумажной промышленности

Начальник Управления главного механика и главного энергетика — **П. П. АЛЕКСАНДРОВ**

с Министерством обороны СССР

Главный инженер квартирно-эксплуатационного управления — **Ю. А. ВОЛКОВ**

с государственным проектным институтом «Сантехпроект» Госстроя СССР

Главный инженер — **Ю. И. ШИЛЛЕР**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 20 декабря 1976 г. № ПС-002/9434

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

УДК [621.181 : 697.3] : 621.187.12 (083.75) Группа Е21

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

РТМ 108.131.101—76

Введен впервые

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 20 декабря 1976 г. № ПС-002/9434 срок действия установлен

с 01.01.78
до 01.01.83

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) распространяется на изготовляемые заводами Минэнергомаша по ГОСТ 21563—76 стальные водогрейные котлы теплопроизводительностью от 4 до 180 Гкал/ч с температурой сетевой воды до 200°С.

РТМ может быть распространен на стальные водогрейные котлы такого же типа, изготовленные ранее заводами отрасли и заводами других ведомств, а также на импортные котлы при условии получения соответствующего подтверждения головной ведомственной наладочной организации (в отраслях, где таковые имеются).

РТМ устанавливает требования, предъявляемые к заводам — изготовителям котлов, по организации надежного и экономичного водно-химического режима, а также дает рекомендации проектирующим организациям и предприятиям, осуществляющим эксплуатацию котлов.

РТМ рассчитан на использование его указаний на заводах — изготовителях водогрейных котлов Минэнергомаша, в проектных организациях всех министерств и ведомств, устанавливающих данные котлы, а также на предприятиях и в котельных, эксплуатирующих эти котлы.

РТМ не распространяется на пароводогрейные и чугунные водогрейные котлы. На электростанциях Минэнерго СССР, где

Издание официальное Перепечатка воспрещена

водогрейные котлы работают в качестве пиковых агрегатов вместе с бойлерными установками, при организации водно-химического режима должны учитываться «Правила технической эксплуатации» и «Нормы технологического проектирования» Минэнерго СССР. На объектах, где водогрейные котлы работают параллельно или последовательно с бойлерами, имеющими трубы из медесодержащих сплавов, при организации водного режима систем должны учитываться требования ОСТ 24.030.47—75 по верхнему предельному значению pH сетевой воды (9,5 ед. pH).

1. ЗАДАЧИ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

1.1. Правильно и рационально организованный водно-химический режим должен обеспечивать надежную и экономичную эксплуатацию всех аппаратов и элементов водотеплоснабжающей установки, и в первую очередь самого водогрейного котла.

1.2. Установленный водно-химический режим должен обеспечивать максимально возможное предупреждение образования всех типов отложений на внутренних поверхностях котла и на всех элементах тракта сетевой воды, включая отопительные приборы и радиаторы, предотвращение всех типов коррозионных повреждений внутренних поверхностей и соблюдение показателей качества подпиточной и сетевой воды, предусмотренных ОСТ 24.030.47—75.

1.3. Неотъемлемой частью правильно организованного водно-химического режима является наличие системы постоянного и представительного химического контроля, который должен быть организован в соответствии с требованиями РТМ 108.030.111—76 и ОСТ 108.030.04—75.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

2.1. Требования к заводам — изготовителям котлов

2.1.1. Все циркуляционные контуры котла должны быть полностью дренируемыми; кроме того, в период перерывов эксплуатации они должны допускать защиту от «стояночной» коррозии:

путем поддержания в котлах давления сетевой или другой обескислороженной водой;

за счет отключения, дренирования и высушивания внутренних поверхностей;

за счет отключения контура и реагентной обработки с образованием защитной пленки (силикат натрия).

2.1.2. Циркуляционная схема котла должна обеспечивать возможность проведения удобной водной или реагентной промывки с использованием резервных сетевых насосов при скоростях воды, на 30% превышающих номинальную.

2.1.3. Для возможности заполнения котла консервирующим раствором реагента (например, силиката натрия) и контроля за процессом консервации котел должен иметь:

штуцер для подвода раствора реагента в точке, обеспечивающей полное вытеснение воздуха из котла; диаметр штуцера должен обеспечить возможность выполнения этой операции в течение 30 мин;

штуцер (штуцера, воздушники) для отвода воздуха в верхней точке циркуляционного контура котла, обеспечивающий полное удаление воздуха;

штуцера с условным проходом 13 мм для отбора проб консервирующего или промывочного раствора (или сетевой воды) непосредственно за задвижкой на входе воды в котел и выходе ее из котла.

2.1.4. Каждый котел должен быть оборудован устройством для отбора проб воды на входе в котел в соответствии с требованиями РТМ 108.030.111—76 и ОСТ 108.030.04—75.

2.1.5. Перед отправкой котла заказчику элементы котла должны быть законсервированы в соответствии с требованиями технических условий или стандартов.

2.2. Рекомендации проектирующим организациям

2.2.1. В проекте энергетической установки с использованием водогрейных котлов следует предусмотреть комплекс технических решений, обеспечивающих достижение норм качества подпиточной и сетевой воды по ОСТ 24.030.47—75.

2.2.2. Для каждого проектируемого энергообъекта с водогрейными котлами заказчику проекта водоподготовки рекомендуется составлять для представления исполнителю проекта развернутое техническое задание на разработку необходимого водно-химического режима с учетом специфических особенностей источника водоснабжения, тепловой схемы и состава оборудования объекта.

К составлению задания, кроме предприятия-заказчика, целесообразно привлекать головной проектный институт данной отрасли, а также специализированную головную энергетическую организацию (в отраслях, где таковая имеется).

2.2.3. В разделе проекта «Водно-химическая часть котельной установки» или в других разделах общего проекта энергетической установки должны быть принципиально и конструктивно решены, а в пояснительной записке отражены следующие вопросы:

увязка схемы теплоснабжения предприятия в целом со схемой подключения вновь устанавливаемых котлов;

дебиты и качество воды указанных заказчиком возможных источников водоснабжения для водоподготовки с учетом требований ГОСТ 2761—74;

выбор схемы и оборудования для приготовления добавочной воды с учетом требований соответствующих глав СНиП по водоснабжению, тепловым сетям и котельным установкам, настоящего РТМ и ведомственных отраслевых документов (в отраслях, где таковые имеются). При выборе возможных вариантов схемы водоподготовки необходимо учитывать требования к качеству и составу сточных вод от аппаратов системы водоподготовки;

удаление из подпиточной воды агрессивных газов и предупреждение вторичной аэрации воды в баках-аккумуляторах системы теплоснабжения и в местных системах использования горячей воды;

комплекс мероприятий по противокоррозионной защите внутренних поверхностей оборудования водоподготовки и баков-аккумуляторов горячей воды;

возможность консервации котлов в периоды их остановов, водных и реагентных промывок внутренних поверхностей нагрева в периоды ремонтов, а также после монтажа перед пуском их в эксплуатацию;

организация реагентного хозяйства для системы подготовки подпиточной воды, а также для реагентных промывок котлов и их консервации;

автоматизация и механизация процессов водоподготовки и деаэрации подпиточной воды;

организация ремонта оборудования водоподготовки, в том числе гидроперегрузка фильтрующих материалов и их промывка-сортировка;

повторное использование (по возможности), обработка и канализация сточных вод от системы водоподготовки подпиточной воды, а также от установок для промывки и консервации котлов;

организация химического контроля за водно-химическим режимом энергоустановки в объеме требований РТМ 108.030.111—76.

2.2.4. При решении перечисленных в пп. 2.2.1—2.2.3 вопросов следует учитывать рекомендации настоящего РТМ, требования главы СНиП по наружным сетям и сооружениям водоснабжения, а также рекомендации ведомственных указаний по проектированию (в тех отраслях, где они имеются).

Схема обработки подпиточной воды тепловых сетей с водогрейными котлами выбирается согласно рекомендациям главы СНиП по котельным установкам, а также ведомственных нормативных указаний (в тех отраслях, где они имеются). Выбранная схема должна обеспечивать достижение показателей качества подпиточной и сетевой воды согласно ОСТ 24.030.47—75.

2.2.5. Обработку подпиточной воды водогрейных котлов в тепловых сетях без водоразбора целесообразно осуществлять совместно с подготовкой питательной воды для паровых котлов на одной общей водоподготовительной установке. Для тепловой сети без водоразбора с водогрейными котлами допускается подпитка продувочной водой паровых котлов, испарителей, паропреобразователей или отмывочной водой анионитных фильтров (после усреднителей). При одновременном использовании различных видов подпиточной воды должны быть соблюдены требования ОСТ 24.030.47—75 по величине pH, карбонатной и сульфатно-кальциевой жесткости.

2.2.6. Обработку подпиточной воды водогрейных котлов в тепловых сетях с открытым водоразбором следует производить в от-

дельном блоке водоподготовительной установки, использующем воду из источника, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 2761—74. Если приготовление подпиточной воды производится на общей водоподготовительной установке для паровых и водогрейных котлов и при этом используется вода, не удовлетворяющая требованиям ГОСТ 2761—74, то качество подпиточной воды после обработки должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874—73.

2.2.7. При выборе способа снижения карбонатной жесткости подпиточной воды до пределов, регламентированных ОСТ 24.030.47—75, рекомендуется руководствоваться данными таблицы.

Способ снижения карбонатной жесткости	Жесткость исходной воды, мг-экв/кг		Производительность, т/ч	Область преимущественного применения способа
	общая	карбонатная		
Натрий - катионирование	$\leqslant 5{,}0$	$\leqslant 3{,}0$	<200	Исходная вода с невысокой степенью минерализации, с любым соотношением ионных примесей
Частичное водород-катионирование	—	$>3{,}0$	>200	Исходная вода, удовлетворяющая одновременно двум соотношениям: $\frac{HCO_3^-}{SO_4^{2-} + Cl^-} > 1{,}0$; $\frac{Na^+}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} < 0{,}2$
Подкисление, пропуск воды через нерегенерируемый катионитовый фильтр	$\leqslant 7{,}0$	$\leqslant 3{,}0$	>200	Исходная вода, обеспечивающая остаточную условную сульфатно-кальциевую жесткость в пределах норм по ОСТ 24.030.47—75
Известкование с подкислением	$>7{,}0$	$>3{,}0$	>500	Исходная вода с высокой степенью минерализации при любом соотношении ионных примесей

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В случаях, не указанных в таблице, для принятия правильного технического решения необходимо привлекать головную наладочную специализированную организацию.

2. Безреагентные методы подготовки подпиточной воды (магнитный и др.) могут применяться с целью предупреждения выпадения карбонатных отложений только для вод с карбонатной жесткостью до 2 мг-экв/кг при окисляемости не менее 6 мг/кг O_2. Данные методы, внедряемые только по согласованию с головной наладочной организацией, применяются преимущественно для агрегатов теплопроизводительностью не выше 5 Гкал/ч при температуре воды до 100°С. При использовании магнитного метода напряженность магнитного поля в рабочем зазоре аппарата для обработки воды не должна превышать 2000 эрстед.

3. Частичное водород-катионирование рекомендуется применять также в некоторых случаях, когда карбонатная жесткость исходной воды меньше 3,0 мг-экв/кг. Например, для вариантов расчета, когда остаточная условная сульфатно-кальциевая жесткость будет превышать пределы норм по ОСТ 24.030.47—75.

4. При применении рекомендаций таблицы следует учитывать дополнительные условия по ограничению количества сточных вод. По этим соображениям, в частности, натрий-катионирование в ряде случаев может быть заменено другими способами (например, подкислением в комбинации с нерегенерируемым фильтром).

2.2.8. Проектирование деаэрации подпиточной воды следует осуществлять в соответствии с главой СНиП по котельным установкам, ГОСТ 16860—71, РТМ 24.030.21—72 и «Руководящими указаниями по проектированию термических деаэрационных установок питательной воды котлов» (М., «Энергия», 1968), а также с учетом рекомендаций настоящего РТМ.

2.2.9. В зависимости от местных условий рекомендуется применение следующих вариантов организации термической деаэрации с подачей деаэрированной воды непосредственно в теплосеть или через буферные баки горячей воды:

деаэрация в аппарате вакуумного типа ДВ (ДСВ) при температуре 70°С применяется для энергоустановок, использующих воду питьевого качества по ГОСТ 2874—73; рекомендуется ее использование преимущественно в котельных без паровых котлов, а также в тепловодоснабжающих установках с разбором горячей воды при концентрации бикарбонатов в исходной воде больше 2 мг-экв/кг (по условиям получения воды с pH, соответствующим требованиям ГОСТ 2874—73);

деаэрация воды в аппарате атмосферного типа ДА (ДСА), расположенном непосредственно в котельной; в случае необходимости с применением теплообменников для охлаждения деаэрированной воды до 70—85°С;

непосредственная подача в тепловодоснабжающую систему водогрейных котлов деаэрированной воды от центральной деаэрационно-питательной установки, расположенной вне помещения водогрейных котлов.

2.2.10. В проекте тепловодоснабжающей установки с использованием водогрейных котлов должны быть приняты технические решения по снижению до минимума вторичной аэрации подпиточной воды в открытых баках-аккумуляторах для горячей воды и в частности необходимо:

предусмотреть установку баков горячей воды и деаэраторов для подпиточной воды в непосредственной близости от пункта управления гидравлической нагрузкой водоподготовки для возможности дистанционного или непосредственного управления режимом работы этих трех объектов одним оператором;

организовать ввод и отвод воды из баков горячей воды через нижний специальный распределительный дренаж типа подобного устройства осветительных фильтров;

предусмотреть наличие в баках горячей воды «паровой подушки» за счет поддержания температуры воды, не менее чем на 50°С превышающей температуру окружающего воздуха;

предусмотреть возможность поддержания во всех баках горячей воды минимального уровня 1,5 м, ниже которого не следует производить откачку воды (по условиям повышения концентрации растворенного кислорода).

2.2.11. В проекте должны быть предусмотрены технические решения, обеспечивающие возможность предотвращения коррозии внутренних поверхностей нагрева в период остановов котла. При этом должны быть учтены следующие режимы:

консервация при останове без дренирования агрегата — за счет поддержания его под давлением сетевой или другой обескислороженной воды;

консервация при останове с дренированием воды из котла путем обработки поверхностей нагрева консервирующими реагентами (например, силикат натрия), создающими защитную пленку, с многократным использованием раствора из специального бака (один бак и один насос для всех котлов).

2.2.12. В котельных с водогрейными котлами общей теплопроизводительностью более 10 Гкал/ч или с числом котлов более двух необходимо предусматривать стационарную установку для производства предпусковой и периодической эксплуатационной реагентных промывок внутренних поверхностей нагрева по замкнутой схеме.

Установка должна включать в себя промывочный бак емкостью, равной водяному объему наибольшего водогрейного котла, циркуляционные трубопроводы и промывочный насос в кислотоупорном исполнении необходимой производительности.

Необходимо предусмотреть возможность водяной промывки котла технической или сетевой водой в течение двух часов с расходом воды, на 30% превышающим номинальный расход сетевой воды, со сбросом ее в систему канализации непосредственно или через промежуточный бак-накопитель.

2.3. Требования к предприятиям, эксплуатирующим котлы

2.3.1. До ввода котла в эксплуатацию необходимо осуществить комплекс технических и организационных мероприятий, обеспечивающих питание котла водой, по своим показателям соответствующей требованиям ОСТ 24.030.4[illegible]-75.

2.3.2. Не менее чем за месяц до ввода котла в эксплуатацию следует наладить работу водоподготовки и системы деаэрации с привлечением специализированной наладочной организации или своими силами, произвести гидравлическое испытание деаэратора и аппаратов водоподготовки подпиточной воды. При отсутствии в котельной пара для работы деаэратора до пуска котла необходимо выполнить только гидравлическое испытание деаэратора и осуществить наладку гидравлической части аппарата, включая деаэратор в работу после получения первого пара из котла.

2.3.3. До ввода котла в эксплуатацию с привлечением специализированной наладочной организации подвергнуть его реагент-

ной или водной промывке (способ промывки котла в зависимости от местных условий определяет головная наладочная организация). В случае необходимости до подключения котла должны быть подвергнуты промывке аппараты и трассы системы тепловодоснабжения, к которой подключается водогрейный котел.

Котел может быть подключен к системе тепловодоснабжения только после завершения его промывки, когда жесткость и содержание растворенного кислорода в сетевой воде перед котлом будут соответствовать требованиям ОСТ 24.030.47—75, а концентрация соединений железа превысит предельные показатели не более чем на 50%.

При подключении котла к теплосети с открытым водоразбором качество сетевой воды должно соответствовать также требованиям ГОСТ 2874—73.

2.3.4. Необходимо организовать и осуществлять постоянный аналитический контроль за водно-химическим режимом котла и тепловодоснабжающей установки, по своему объему и методам соответствующий требованиям РТМ 108.030.111—76.

2.3.5. На основании результатов наладочных работ, а также требований ОСТ 24.030.47—75, РТМ 108.030.111—76 и настоящего РТМ с привлечением специализированной наладочной организации (или своими силами) следует разработать инструкцию по ведению водно-химического режима.

2.3.6. При любом останове, в том числе и для ремонта, рекомендуется осуществлять мероприятия по консервации согласно требованиям п. 2.2.11 настоящего РТМ.

2.3.7. При капитальных ремонтах следует производить вырезку образцов наиболее теплонапряженных экранных труб (не менее двух образцов), в том числе один образец из нижнего горизонтального ряда конвективного пучка и один образец из экрана, расположенного против горелки.

Для котлов, находящихся в длительной эксплуатации, частота вырезок устанавливается ведомственной головной наладочной организацией.

Реагентную очистку поверхностей нагрева осуществлять при обнаружении удельной загрязненности их более 500 г/м^2 для газомазутных котлов и более 800 г/м^2 для пылеугольных котлов.

Способ реагентной очистки должен определяться головной наладочной организацией с учетом местных особенностей.

2.3.8. Показатели качества подпиточной и сетевой воды, другие показатели водно-химического режима водогрейного котла в объеме требований, предусмотренных РТМ 108.030.111—76, а также данные о работе водоподготовки и деаэрационной установки должны фиксироваться в специальной ведомости.

Форма ведомости разрабатывается в зависимости от особенностей конкретной энергетической установки в соответствии с требованиями ведомственных правил технической эксплуатации.

Ответственный за выпуск *В. С. Розанова.*

Редактор *Л. П. Коняева.*

Техн. ред. *Н. П. Белянина.* Корректор *Л. А. Крупнова.*

Сдано в набор 11.03.77. Подписано к печ. 13.05.77. Формат бум. $60\times90^{1}/_{16}$.
Объем $^{1}/_{2}$ печ. л. Тираж 500 экз. Заказ 237. Цена 10 коп.

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

Допечатка. Ротапринт. Зак. 522. Тир. 600.
РИО НПО ЦКТИ 1977 г. Цена 10 коп.

ИЗМЕНЕНИЕ №2

Группа Е 21

РТМ 108.131.101-76

КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ. ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА.

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 17.12.86 № СЧ-002/9407 срок введения установлен

с 01.01.88

На первой странице руководящего технического материала срок окончания действия заменить: 01.01.88 на 01.01.98.

На нижнем поле первой страницы руководящего технического материала ввести отметку "Проверен в 1986 г."

Вводная часть. Первый абзац. Заменить ссылку:

ГОСТ 21563-76 на ГОСТ 21563-82.

Пункты 2.2.3. и 2.2.6. Заменить ссылку:

ГОСТ 2761-74 на ГОСТ 2761-84.

Пункты 2.2.6 , 2.2.9 , 2.3.3. Заменить ссылку:

ГОСТ 2874-73 на ГОСТ 2874-82.

Пункт 2.2.8. Заменить ссылку:

ГОСТ 16860-71 на ГОСТ 16860-77.

Ротапринт. НПО ЦКТИ. Тираж 1000. Объем 0,125 печ.л. Зак. 77 1987г

gost.e-ecolog.ru