

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНСТРУКЦИЙ И РЕЖИМНЫХ КАРТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ДОКОТЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И ПО ВЕДЕНИЮ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ**

Ответственные разработчики: Н.А.Хапонен, А.А.Шельпяков (Госгортехнадзор России); Ю.К.Петреня, И.А.Кокошкин, В.Ю.Петров, Г.П.Сутоцкий, П.В.Белов (АООТ "НПО ЦКТИ им.И.И.Ползунова", Санкт-Петербург); Р.Я.Ширяев, Я.Е.Резник (Клуб теплоэнергетиков "Флогистон", Москва); В.В.Потапова (МПНУ - филиал ОАО "Энерготехмонтаж")

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Госгортехнадзора России от 09.02.98 N 5

В развитие требований Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утвержденных Госгортехнадзором России, настоящие Методические указания определяют порядок составления и использования инструкций и режимных карт по ведению водно-химического режима (ВХР) и по эксплуатации установок докотловой обработки воды (ВПУ) для котлов с рабочим давлением пара до 3,9 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>).

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Настоящие методические указания определяют порядок составления и использования инструкций и режимных карт по ведению водно-химического режима (ВХР) и по эксплуатации водоподготовительной установки (установок) докотловой обработки воды (ВПУ) для котлов с рабочим давлением пара до 3,9 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>), на которые распространяются требования Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов\* (далее - Правила), утвержденных Госгортехнадзором России 28.05.93 г.

\* В связи с введением в действие Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03) после их официального опубликования считаются утратившими силу Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 28.05.93 N 12 (приказ Госгортехнадзора России от 17.07.03 N 156).

1.2. Методические указания предназначены для специалистов организаций, занимающихся проектированием, изготовлением, пусконаладкой и техническим диагностированием паровых и водогрейных котлов, а также для инспекторов Госгортехнадзора России, контролирующих безопасную эксплуатацию паровых и водогрейных котлов.

1.3. Владельцы котлов должны иметь в каждой котельной две отдельные инструкции с режимными картами по ВХР котлов и по ВПУ добавочной и питательной воды, разработанные специализированной организацией, имеющей разрешение (лицензию) органов Госгортехнадзора России на выполнение пусконаладочных работ по водоподготовке.

1.4. Режимные карты должны составляться со сроком их действия в течение трех лет. По истечении указанного срока и при нормальной эксплуатации котла режимные карты должны пересматриваться и вновь утверждаться владельцем котла. До указанного срока карты следует пересматривать в случаях аварий котлов по причинам, связанным с их ВХР, а также при реконструкции котлов, изменении вида топлива или основных параметров (давление, производительность, температура перегрева пара), или ВХР и ВПУ, изменении требований к качеству исходной и обработанной воды.

### **2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРЯДКУ СОСТАВЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ИНСТРУКЦИЙ ПО ВЕДЕНИЮ ВХР ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ И ИНСТРУКЦИЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ДОКОТЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ**

2.1. Инструкции должны составляться специализированной пусконаладочной организацией, имеющей разрешение (лицензию) органов Госгортехнадзора России на проведение пусконаладочных работ по водоподготовке котлов.

2.2. Инструкции утверждаются руководителем предприятия - владельца котла и оборудования ВПУ.

2.3. Инструкции следует составлять с учетом требований Правил, инструкций и паспортов предприятий - изготовителей котлов и вспомогательного оборудования, ведомственных нормативно-технических документов.

2.4 Инструкции должны пересматриваться не реже одного раза в три года, а также в каждом случае изменений в технологическом процессе (изменения в составе оборудования, схеме обвязки, применение другого ионообменного материала и т.д.).

2.5. Инструкции должны содержать:

сведения о назначении инструкций и перечень должностей работников, для которых знание инструкций обязательно;

перечень нормативных документов, использованных при составлении инструкций;

сведения о технических параметрах и описание оборудования объекта, для которого разработаны инструкции;

перечень точек отбора проб пара, воды, конденсата, других контролируемых потоков (растворы реагентов) и описание схемы отбора проб; временной график, объем и описание методов химического контроля проб (ручного и автоматизированного);

нормы качества добавочной, питательной и котловой воды; указания реквизитов нормативных документов;

допустимые значения показателей качества исходной воды в соответствии с указаниями изготовителей оборудования, органов государственного надзора, а также рекомендациями пусконаладочных организаций;

перечень и описание систем управления, автоматизации, измерений, сигнализации;

описание операций по пуску и включению в работу оборудования, по обслуживанию оборудования во время эксплуатации, операций при остановке оборудования и мероприятий в период плановых ремонтов;

перечень возможных неисправностей оборудования и мероприятий по ликвидации неисправностей;

правила техники безопасности при обслуживании технологического оборудования и при работе в химической лаборатории;

график сервисного обслуживания автоматизированных ВПУ, не имеющих постоянного обслуживающего персонала;

регламент сервисных работ на ВПУ.

### **3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ И АВАРИЙ КОТЛОВ ИЗ-ЗА НАРУШЕНИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА**

3.1. Основным назначением режимных карт по ВПУ и ВХР является обеспечение работы котла и оборудования пароконденсатного и питательного тракта котельной без повреждений их элементов из-за различных видов коррозии, коррозионно-эрозионного износа и перегрева металла вследствие образования на его внутренних поверхностях отложений в виде накипи и шлама, а также увеличения относительной щелочности котловой воды до опасных пределов.

Особую опасность для целостности металла представляет комбинированное воздействие нарушений нормальной циркуляции воды и термоциклического характера работы металла в сочетании с неблагоприятным составом котловой воды.

3.2. Специалист, составляющий режимные карты по ВПУ и ВХР, должен изучить всю имеющуюся на объекте техническую документацию, в том числе:

тепловую схему котельной или электростанции;

инструкции по ВХР и ВПУ;

характерные особенности сезонных изменений состава исходной воды;

характерные особенности состава производственного конденсата;

записи в паспорте котла, в том числе сведения о количестве пусков и остановок котла, а также надежность консервационных мероприятий;

количество и состав внутрикотловых отложений и применявшиеся способы их удаления;

результаты проводившихся технического и экспертного диагностирования котлов;

оценить надежность и представительность осуществляемого химико-аналитического контроля ВХР.

3.3. При составлении режимных карт особое внимание следует обращать на котлы со сроком их эксплуатации более 20 лет и имеющие заклепочные соединения в барабанах, а также на котлы, имевшие за период своей эксплуатации более 200 остановок.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РЕЖИМНОЙ КАРТЫ ПО ВПУ**

4.1. Режимную карту по ВПУ необходимо составлять отдельно для сооружений предварительной очистки воды, фильтровальной, деаэрационной установок и установки очистки конденсата.

4.2. В режимной карте по ВПУ следует указать дату составления, срок действия, а также дать ссылку на документы, послужившие основанием для содержащихся в режимных картах требований. Перечень документов приведен в приложении 1.

4.3. Исходными данными для составления режимной карты по ВПУ должны являться материалы проекта ВПУ, результаты наладочных работ на ней в увязке с соответствующими требованиями Правил.

4.4. В режимной карте по ВПУ должны быть:

приведены предельно допустимые показатели качества исходной воды - минерализация (солесодержание), жесткость общая, щелочность общая, содержание взвешенных примесей (прозрачность), окисляемость, содержание железа, значение рН и другие показатели, влияющие на работу ВПУ; полный перечень этих показателей устанавливает пусконаладочная организация;

указаны нормы качества воды после отдельных сооружений ВПУ, а также конденсата, возвращаемого с производства, и конденсата после подогревателя сетевой воды;

определены нормальные и предельно допустимые параметры работы ВПУ и отдельных аппаратов (количество и производительность аппаратов, температура, доза реагентов, расход воды при продувке, промывке, регенерации, условия выполнения отдельных технологических операций).

Перечень показателей для включения в РК по ВПУ приведен в приложениях 2, 3.

#### **5. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РЕЖИМНОЙ КАРТЫ ПО ВХР КОТЛА**

5.1. В режимной карте по ВХР котла следует указать дату ее составления, срок действия, а также дать ссылку на документы, послужившие основанием для содержащихся в карте требований.

5.2. Исходными данными для составления режимной карты по ВХР котла должны являться соответствующие материалы завода - изготовителя котла, проект котельной в увязке с требованиями Правил и рекомендациями пусконаладочной организации.

5.3. В режимной карте по ВХР котла должны быть:

перечислены все необходимые режимы коррекционной обработки питательной и котловой воды;

указаны рекомендуемые дозы корректирующих реагентов, приведены места их ввода в тракт котла и указан способ контроля соответствующих процессов;

указаны нормы качества котловой воды и пара как рекомендованные заводом - изготовителем котла, так и установленные на основании специальных теплотехнических испытаний;

приведены основные параметры режима непрерывной и периодической продувки, рекомендованные специалистами, проводившими теплотехнические испытания;

перечислены основные показатели противокоррозионного режима питательной и котловой воды.

5.4. В режимной карте по ВХР в зависимости от особенностей конструкции котла, условий его предшествующей эксплуатации и отмеченных отклонений от норм ВХР следует дать указания, на какие элементы внутрикотловых устройств должно быть обращено особое внимание при очередной остановке котла со вскрытием его барабанов, в том числе:

состояние узла ввода питательной воды в барабан;

герметичность паросепарационных устройств;

наличие повреждений входных змеевиков стальных экономайзеров (в необходимых случаях - вырезка образцов);

состояние парогенерирующих труб в зоне с максимальным теплонапряжением (при необходимости - вырезка образцов).

5.5. В режимной карте по ВХР должно быть указано предельное удельное количество отложений ( $\text{г/м}^2$ ), допускаемое по условиям надежности для дальнейшей эксплуатации котла.

Перечень показателей, которые следует включить в режимную карту по ВХР, приведен в приложении 4.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РЕЖИМНОЙ КАРТЫ ПО ОБЪЕМУ И МЕТОДАМ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА ВХР И ВПУ**

6.1. Основой для составления режимной карты по объему и методам химического контроля являются требования государственных и ведомственных нормативных документов и инструкций предприятий - изготовителей оборудования, а также результаты наладочных работ и теплотехнических испытаний, проведенных пусконаладочной организацией в данной котельной.

6.2. В режимной карте по химическому контролю за ВХР и ВПУ должны быть указаны:

перечень точек контроля за работой ВПУ и за состоянием ВХР котлов с указанием условий оснащения их устройствами для отбора и подготовки пробы;

наименование контролируемых показателей работы ВПУ и ВХР;

единицы измерения контролируемых показателей работы ВПУ и ВХР;

методы определения (автоматические приборы, инструментальные методы, ручные аналитические методы) контролируемых показателей;

погрешности применяемых методов определения с указанием правил округления результатов измерений;

периодичность выполнения химических анализов;

условия, при которых производятся дополнительные или повторные химические анализы.

6.3. В режимную карту по объему и методам химического контроля необходимо включать основные требования по безопасным методам труда, охране труда и охране окружающей среды.

*Приложение 1  
Обязательное*

#### **Перечень нормативных и иных документов, используемых при составлении РК по ВХР и ВПУ**

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03). М.: Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России", 2004. Сер.10. Вып.24.

2. ГОСТ 20995-75. Котлы паровые стационарные с давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара. М.: Изд-во стандартов, 1989.

3. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. М.: Изд-во стандартов, 1996.

4. Котлы паровые стационарные низкого и среднего давления. Организация водно-химического режима (РТМ 108.030.114-77). Утв. Минэнергомашем 10.05.77 г.

5. Котлы паровые низкого и среднего давления. Организация и методы химического контроля за водно-химическим режимом (РТМ 24.030.24-72). Утв. Минтяжмашем 07.06.72 г.

6. Расчет и проектирование термических деаэраторов (РТМ 108.030.21-78). Утв. Минэнергомашем 02.07.78 г.

7. Методические указания. Оснащение паровых стационарных котлов устройствами для отбора проб пара и воды (РД 24.031.121-91). Утв. техническим комитетом (ТК 244) "Оборудование энергетическое стационарное" и введены в действие 01.07.92 г.

8. ГОСТ 16860-88\*. Деаэраторы термические. М.: Изд-во стандартов, 1989.

*Приложение 2  
Обязательное*

Утверждаю

Главный инженер предприятия

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 г.

Таблица 1

#### **Режимная карта по эксплуатации установки натрий-катионитных фильтров**

(срок действия - три года)

Наименование показателей	Фактические или рекомендуемые значения	Примечание
1	2	3

<b>Заданные показатели</b>		
<p>1. Качество воды на входе в установку</p> <p>1.1. Минерализация (солесодержание, сухой остаток), мг/л</p> <p>1.2. Жесткость общая, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p>1.3. Щелочность общая, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p>1.4. Прозрачность по шрифту (содержание взвешенных примесей), см (мг/л)</p> <p>1.5. Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мг/л</p> <p>1.6. Окисляемость, мг/л O<sub>2</sub></p>		
<p>2. Технические характеристики фильтра</p> <p>2.1. Тип фильтра</p> <p>2.2. Диаметр фильтра, м</p> <p>2.3. Площадь фильтрования, м<sup>2</sup></p> <p>2.4. Тип, марка катионита</p> <p>2.5. Высота слоя катионита, м</p> <p>2.6. Объем катионита в фильтре, м<sup>3</sup></p>		
<p style="text-align: center;"><b>Контролируемые величины</b></p> <p>3. Умягчение</p> <p>3.1. Количество работающих фильтров, шт.</p> <p>3.2. Скорость фильтрования, м/ч</p> <p>нормальная</p> <p>минимальная</p> <p>максимальная</p> <p>3.3. Производительность фильтра, м<sup>3</sup>/ч</p> <p>нормальная</p> <p>минимальная</p> <p>максимальная</p> <p>3.4. Рабочая обменная емкость катионита, г·моль/м<sup>3</sup> (г·экв/м<sup>3</sup>)</p> <p>3.5. Жесткость умягченной воды, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p>3.6. Жесткость умягченной воды при отключении фильтра на</p>		

<p>регенерацию, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p style="text-align: center;"><b>Условия работы фильтра</b></p> <p>3.7. Количество умягченной воды за фильтроцикл, м<sup>3</sup></p> <p>3.8. Гидравлическое сопротивление фильтра при нормальной производительности, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p>		
<p>4. Взрыхляющая промывка фильтра</p> <p>4.1. Скорость воды (показания расходомера), м/ч (м<sup>3</sup>/ч)</p> <p>4.2. Продолжительность промывки, мин</p> <p>4.3. Давление воды в фильтре, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>4.4. Расход воды на одну промывку, м<sup>3</sup></p>		
<p>5. Пропуск регенерационного раствора соли NaCl через фильтр</p> <p>5.1. Давление в фильтре, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>5.2. Содержание активного вещества (NaCl) в технической соли, %</p> <p>5.3. Расход технической соли на одну регенерацию, кг</p> <p>5.4. Расход насыщенного (26%) раствора соли на одну регенерацию, м<sup>3</sup></p> <p>5.5. Температура регенерационного раствора, °С</p> <p>5.6. Концентрация регенерационного раствора соли, %</p> <p>5.7. Расход регенерационного раствора соли на одну регенерацию, м<sup>3</sup></p> <p>5.8. Скорость пропуска раствора соли через фильтр, м/ч</p> <p>5.9. Продолжительность пропуска раствора соли через фильтр, мин</p>		
<p>6. Отмывка фильтра</p> <p>6.1. Скорость отмывки в дренаж, м/ч</p> <p>6.2. Продолжительность отмывки в дренаж, мин</p> <p>6.3. Скорость отмывки в бак взрыхления, м/ч</p> <p>6.4. Продолжительность отмывки в бак взрыхления, мин</p> <p>6.5. Общая продолжительность отмывки, мин</p> <p>6.6. Удельный расход отмывочной воды на 1 м<sup>3</sup> катионита, м<sup>3</sup></p> <p>6.7. Общий расход воды на отмывку фильтра, м<sup>3</sup></p> <p>6.8. Жесткость отмывочной воды, при которой отмывка</p>		

заканчивается, мкмоль/л (мкг-экв/л)		
7. Общая продолжительность регенерации фильтра, ч		
8. Периодичность химического контроля за работой установки натрий-катионитных фильтров		Приведена в табл.2

Примечание. При наличии двухступенчатого натрий-катионирования графы 2 и 3 делить на две графы.

Таблица 2

**Периодичность химического контроля работы установки натрий-катионитных фильтров**

Анализируемая среда, точки отбора проб воды	Прозрачность (содержание взвешенных примесей)	Щелочность	Жесткость	Хлориды	Солесодержание (минерализация)	Железо	pH	Окисляемость
Исходная вода на входе в фильтр I ступени								
Умягченная вода после фильтра I ступени								
Умягченная вода после фильтра II ступени								

Режимная карта составлена на основании Методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов (РД 10-179-98)

Режимную карту составил \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, и.о.)

Приложение 3

Утверждаю

Главный инженер предприятия

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 г.

Таблица 1

**Режимная карта по эксплуатации деаэрационной установки с деаэратором атмосферного типа, установленной в котельной**

(срок действия - три года)

Наименование показателей	Нормативные значения	Рабочие значения
1	2	3
1. Заданные параметры		
1.1. Производительность, т/ч		



<p>нормальная</p> <p>минимальная</p> <p>максимальная</p> <p>1.2. Допускаемое давление (избыточное) в деаэраторе при срабатывании защитного устройства, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>1.3. Пробное гидравлическое давление (избыточное), МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>1.4. Удельный расход выпара, кг пара/т воды</p>		
<p>2. Регулируемые параметры</p> <p>2.1. Рабочее давление (избыточное) в деаэраторе, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>2.2. Температура поступающей в деаэратор воды, °С</p> <p>минимальная</p> <p>максимальная</p> <p>2.3. Температура деаэрированной воды, °С</p> <p>2.4. Уровень воды в баке деаэратора (поддерживается автоматически), м</p> <p>среднее значение</p> <p>колебания уровня от среднего значения</p> <p>2.5. Расход выпара (открытие вентиля на линии отвода выпара - в оборотах маховика или диаметр ограничительной шайбы, мм),</p> <p>нормальный</p> <p>минимальный</p> <p>максимальный</p>		
<p>3. Контролируемые параметры</p> <p>3.1. Качество деаэрированной воды содержание растворенного кислорода, мкг/л</p> <p>значение рН</p>		
<p>4. Периодичность химического контроля работы деаэрационной установки</p>		Приведена в табл.2

Таблица 2

**Периодичность химического контроля работы деаэрационной установки**

Анализируемая среда, точки отбора проб воды	Показатели, число анализов в сутки	
	Содержание растворенного кислорода	Значение рН

Деаэрированная вода*:		
на выходе из деаэратора		
после охладителя деаэрированной воды		

\* Отбор проб должен производиться через охладитель; температура пробы воды должна быть в пределах 20-25°С.

Режимная карта составлена на основании Методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов (РД 10-179-98)

Режимную карту составил \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, и.о.)

*Приложение 4  
Обязательное*

Утверждаю

Главный инженер предприятия

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 г.

Таблица 1

**Карта водно-химического режима парового котла (тип, рег. N), установленного в котельной**  
(срок действия - три года)

Наименование показателей	Нормативные значения	Рабочие значения	Примечание
1	2	3	4
1. Заданные параметры			
1.1. Паропроизводительность, т/ч	*	**	
1.2. Рабочее давление пара (избыточное), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	*	**	
1.3. Накипь и отложения на поверхностях нагрева, не более, г/м <sup>2</sup>	*	**	
1.4. Шлам в котле	*	**	
2. Регулируемые параметры			
2.1. Непрерывная продувка:			Постоянно
давление перед диафрагмой, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )		**	
открытие регулирующего вентиля (в оборотах маховика), количество оборотов		**	
2.2. Периодическая продувка			

периодичность, раз/сут		**	
продолжительность, с		**	
2.3. Уровень воды в барабане (поддерживается автоматически), мм		**	По отношению к геометрической оси барабана
3. Контролируемые параметры			
3.1. Качество котловой воды первой ступени испарения (чистого отсека)			
минерализация (солесодержание), мг/л	***	**	
щелочность по фенолфталеину, ммоль/л (мг-экв/л)		**	
щелочность общая, ммоль/л (мг-экв/л)		**	
содержание хлоридов, мг/л		**	Измеряется при отсутствии определения солесодержания
содержание фосфатов, мг/л			
значение pH			
3.2. Качество котловой воды второй ступени испарения (солевого отсека), продувочной воды			
минерализация (солесодержание), мг/л	***	**	
щелочность по фенолфталеину, ммоль/(мг-экв/л)		**	
щелочность общая, ммоль/л (мг-экв/л)		**	
содержание хлоридов, мг/л		**	Измеряется при отсутствии определения солесодержания
содержание фосфатов, мг/л			
значение pH			
3.3. Значение продувки котла, %		**	
3.4. Относительная щелочность котловой воды, %	*	**	
3.5. Качество насыщенного и перегретого пара:	ГОСТ 20995-75**	**	
условное солесодержание по NaCl****, мкг/л или содержание натрия****, мкг/л			Измеряется один из этих показателей
содержание свободной углекислоты (CO <sub>2</sub> ), мг/л			
значение pH			
4. Условия работы котла			

4.1 Качество питательной воды:			
прозрачность по шрифту, см	*	**	
жесткость общая, мкмоль/л (мкг·экв/л)	*	**	
щелочность по фенолфталеину, ммоль/л (мг·экв/л)		**	
щелочность общая, ммоль/л (мг·экв/л)		**	
минерализация (солесодержание), мг/л		**	
содержание растворенного кислорода, мкг /л	*	**	
значение pH	*	**	
содержание железа, мкг/л	*	**	
содержание меди, мкг/л	*	**	
содержание нитритов, мкг/л	*	**	
содержание нефтепродуктов, мг/л	*	**	
4.2. Качество конденсата подогревательной сетевой воды, конденсата с производства:			
прозрачность по шрифту, см (содержание взвешенных веществ, мг/л)			
жесткость общая, мкмоль/л (мкг·экв/л)		**	
щелочность общая, ммоль/л (мг·экв/л)		**	
значение pH		**	
содержание железа, мкг/л		**	
содержание нефтепродуктов, мг/л		**	
5. Периодичность химического контроля за водно-химическим режимом			Приведена в табл.2

\* Значения, разрешенные Госгортехнадзором России.

\*\* По данным теплехимических испытаний.

\*\*\* По данным инструкций изготовителя котла.

\*\*\*\* Для котлов без подогревателя допускается влажность пара до 1%.

Примечания к таб.1.

1. Графу "Наименование показателей" уточняет пусконаладочная организация, выполняющая теплехимические испытания, с учетом условий работы котла, его водно-химического режима и требований РТМ 108.030.114-77 и РТМ 24.030.24-72, а также инструкции изготовителя котла.

2. При наличии в циркуляционной схеме котла III степени испарения показатели работы ее должны быть включены в таблицу аналогично показателям II степени испарения.

Таблица 2

**Периодичность химического контроля за водно-химическим режимом котла**

Анализируемая среда	Показатели, число анализов в сутки												
	Прозрачность	Жесткость	Щелочность	Хлориды	Содержание	Кислород	pH	Железо	Медь	Нитриты	Нефтепродукты	Углекислота	Натрий
Питательная вода													
Котловая вода													
I ступень испарения													
II ступень испарения													
Пар насыщенный и перегретый													
Конденсат подогревателей сетевой воды													
Конденсат производственных потребителей пара													

Периодичность отбора проб устанавливается с учетом рекомендаций РТМ 24.030.24-72 и результатов теплотехнических испытаний котла.

Режимная карта составлена на основании Методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов (РД 10-179-98)

Режимную карту составил \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, и.о.)

*Приложение 5  
Обязательное*

Утверждаю

Главный инженер предприятия

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 г.

Таблица

**Режимная карта по эксплуатации сооружений предварительной очистки воды (осветление с коагулированием, известкованием, содо-известкованием, флокулированием)**

(срок действия три года)

Наименование показателей	Фактические или рекомендуемые значения
--------------------------	----------------------------------------

1	2
1. Количество осветлителей, шт.	
2. Нагрузка (производительность) осветлителя (каждого отдельно, если нагрузки осветлителей различны), м <sup>3</sup> /ч	
3. Продувка осветлителя (грязевика), %	
4. Продувка шламоуплотнителя, %	
5. Качество воды на входе в осветлитель: 5.1. Прозрачность по шрифту, или по кольцу, или по кресту (указать), см или содержание взвешенных примесей, мг/л 5.2. Жесткость общая, мг·эquiv/л (ммоль/л) 5.3. Жесткость карбонатная, мг·эquiv/л (ммоль/л) 5.4. Щелочность общая, мг·эquiv/л (ммоль/л) 5.5. Щелочность по фенолфталеину, мг·эquiv/л (ммоль/л) 5.6. Минерализация (солесодержание), мг/л 5.7. Окисляемость перманганатная, мг/л O <sub>2</sub> 5.8. Цветность по платиново-кобальтовой шкале, град 5.9. Содержание соединений железа, мг/л 5.10. Содержание кальция, мг/л 5.11. Содержание магния, мг/л 5.12. Содержание кремнийсоединений (SiO <sub>2</sub> + SiO <sub>3</sub> ), мг/л 5.13. Содержание растворенного кислорода, мг/л 5.14. Содержание углекислоты свободной, мг/л	
6. Температура воды на входе в осветлитель, °С	
7. Количество взвеси, удаляемой в осветлителе, мг/л (в расчете на исходную воду)	
8. Качество воды из зоны смешивания воды и реагентов в осветлителе: 8.1. Содержание шлама по объему, %, и по массе, мг/л 8.2. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см 8.3. Щелочность общая, мкг·эquiv/л (ммоль/л) 8.4. Щелочность гидратная, мкг·эquiv/л (ммоль/л) 8.5. Водородный показатель (рН)	
9. Качество воды из зоны реакции в осветлителе: 9.1. Содержание шлама по объему, %, и по массе, мг/л	

9.2. Щелочность общая, мкг·экв/л (ммоль/л)	
9.3. Щелочность гидратная, мкг·экв/л (ммоль/л)	
9.4. Водородный показатель (рН)	
10. Качество воды из зоны осветления в осветлителе:	
10.1. Содержание взвеси, мг/л	
10.2. Прозрачность по шрифту, по кресту, по кольцу (указать), см	
11. Качество воды из шламоуплотнителя осветлителя:	
11.1. Содержание взвеси, мг/л	
11.2. Прозрачность по шрифту, по кресту, по кольцу (указать), см	
12. Качество воды после осветлителя:	
12.1. Щелочность общая, мкг·экв/л (ммоль/л)	
12.2. Щелочность гидратная, мкг·экв/л (ммоль/л)	
12.3. Окисляемость перманганатная, мг/л $O_2$	
12.4. Прозрачность, см (содержание взвешенных веществ, мг/л)	
13. Качество шлама после шламоуплотнителя:	
13.1. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см	
13.2. Содержание твердых веществ по объему, %, и по массе, г/л	
14. Качество шлама после грязевика:	
14.1. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см	
14.2. Содержание твердых веществ по объему, %, и по массе, г/л	
15. Данные о растворе коагулянта на входе в осветлитель:	
15.1. Тип, марка	
15.2. Доза, мг/л	
15.3. Концентрация активного вещества, %	
15.4. Содержание примесей, %	
16. Данные об известковом молоке на входе в осветлитель:	
16.1. Тип, марка	
16.2. Доза, мг/л	
16.3. Концентрация по СаО, %	
16.4. Содержание примесей, %	
17. Данные о растворе флокулянта на входе в осветлитель:	
17.1. Тип, марка	
17.2. Доза, мг/л	

17.3. Концентрация активного вещества, %	
17.4. Содержание примесей, %	
18. Данные о растворе карбоната натрия (сода) на входе в осветлитель:	
18.1. Тип, марка	
18.2. Доза, мг/л	
18.3. Концентрация по $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , %	
18.4. Содержание примесей, %	
19. Сведения о других реагентах, вводимых в осветлитель (аналогично пп.15-18)	

Примечание. Состав контролируемых показателей качества потоков в осветлителе (из указанного выше перечня) и периодичность контроля показателей должны быть установлены пусконаладочной организацией на основе пусконаладочных испытаний осветлителя.

Режимная карта составлена на основании Методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов (РД 10-179-98).

Режимную карту составил \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, и.о.)