

## **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.

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, контролирующей 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 pH 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. Минэнерго 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. Минэнерго 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.

---

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>  |  |            |
| 1. Качество воды на входе в установку                                   |  |            |
| 1.1. Минерализация (солесодержание, сухой остаток), мг/л                |  |            |
| 1.2. Жесткость общая, ммоль/л (мг-экв/л)                                |  |            |
| 1.3. Щелочность общая, ммоль/л (мг-экв/л)                               |  |            |
| 1.4. Прозрачность по шрифту (содержание взвешенных примесей), см (мг/л) |  |            |
| 1.5. Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мг/л             |  |            |
| 1.6. Окисляемость, мг/л O <sub>2</sub>                                  |  |            |
| 2. Технические характеристики фильтра                                   |  |            |
| 2.1. Тип фильтра  |  |            |
| 2.2. Диаметр фильтра, м   |  |            |
| 2.3. Площадь фильтрования, м <sup>2</sup>                               |  |            |
| 2.4. Тип, марка катионита   |  |            |
| 2.5. Высота слоя катионита, м   |  |            |
| 2.6. Объем катионита в фильтре, м <sup>3</sup>                          |  |            |

| <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><br/>(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<br/>фильтра на 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<br/>нормальной производительности, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p> |  |  |
|--|--|--|
| <p>4. Взрыхляющая промывка фильтра</p> <p>4.1. Скорость воды (показания расходомера), м/ч<br/>(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<br/>фильтр</p> <p>5.1. Давление в фильтре, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p>  |  |  |

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| 5.2. Содержание активного вещества (NaCl) в технической соли, %                         |  |                    |
| 5.3. Расход технической соли на одну регенерацию, кг                                    |  |                    |
| 5.4. Расход насыщенного (26%) раствора соли на одну регенерацию, м <sup>3</sup>         |  |                    |
| 5.5. Температура регенерационного раствора, °С  |  |                    |
| 5.6. Концентрация регенерационного раствора соли, %                                     |  |                    |
| 5.7. Расход регенерационного раствора соли на одну регенерацию, м <sup>3</sup>          |  |                    |
| 5.8. Скорость пропуска раствора соли через фильтр, м/ч                                  |  |                    |
| 5.9. Продолжительность пропуска раствора соли через фильтр, мин                         |  |                    |
| 6. Отмывка фильтра  |  |                    |
| 6.1. Скорость отмывки в дренаж, м/ч   |  |                    |
| 6.2. Продолжительность отмывки в дренаж, мин  |  |                    |
| 6.3. Скорость отмывки в бак взрыхления, м/ч   |  |                    |
| 6.4. Продолжительность отмывки в бак взрыхления, мин                                    |  |                    |
| 6.5. Общая продолжительность отмывки, мин   |  |                    |
| 6.6. Удельный расход отмывочной воды на 1 м <sup>3</sup> катионита, м <sup>3</sup>      |  |                    |
| 6.7. Общий расход воды на отмывку фильтра, м <sup>3</sup>                               |  |                    |
| 6.8. Жесткость отмывочной воды, при которой отмывка 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 | Прозрачнос | Щело | Жест- | Хло- | Солесо- | Желез | pH | Окисля |
|---------------|------------|------|-------|------|---------|-------|----|--------|



| среда, точки отбора проб воды             | ть (содержание взвешенных примесей) | ч-ность | кость | риды | держани е (минерализация) | о | е-мость |
|---|-------------------------------------|---------|-------|------|---------------------------|---|---------|
| 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  |                      |                  |
| нормальная  |                      |                  |
| минимальная   |                      |                  |
| максимальная  |                      |                  |
| 1.2. Допускаемое давление (избыточное) в деаэраторе при срабатывании защитного устройства, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) |                      |                  |

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

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, %   | *   | ** |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>3.5. Качество насыщенного и перегретого пара:</p> <p>условное солесодержание по NaCl****, мкг/л<br/>или содержание натрия****, мкг/л</p> <p>содержание свободной углекислоты (CO<sub>2</sub>),<br/>мг/л</p> <p>значение pH</p>   | <p>ГОСТ<br/>20995-75 **</p>  | <p>**</p>   | <p>Измеряется<br/>один из этих<br/>показателей</p> |
| <p>4. Условия работы котла</p> <p>4.1 Качество питательной воды:</p> <p>прозрачность по шрифту, см</p> <p>жесткость общая, мкмоль/л (мкг·экв/л)</p> <p>щелочность по фенолфталеину, ммоль/л<br/>(мг·экв/л)</p> <p>щелочность общая, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p>минерализация (солесодержание), мг/л</p> <p>содержание растворенного кислорода, мкг /л</p> <p>значение pH</p> <p>содержание железа, мкг/л</p> <p>содержание меди, мкг/л</p> <p>содержание нитритов, мкг/л</p> <p>содержание нефтепродуктов, мг/л</p> <p>4.2. Качество конденсата подогревательной<br/>сетевой воды, конденсата с производства:</p> <p>прозрачность по шрифту, см (содержание<br/>взвешенных веществ, мг/л)</p> <p>жесткость общая, мкмоль/л (мкг·экв/л)</p> <p>щелочность общая, ммоль/л (мг·экв/л)</p> <p>значение pH</p> <p>содержание железа, мкг/л</p> <p>содержание нефтепродуктов, мг/л</p> | <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> | <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> |  |
| <p>5. Периодичность химического контроля за<br/>водно-химическим режимом</p>  |  |   | <p>Приведена в<br/>табл.2</p>                      |

\* 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 |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
|---|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|----|-----------------|------|------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|
|   | Проз-<br>-<br>рач-<br>ност<br>ь    | Жест-<br>-<br>кость | Щел-<br>оч-<br>ност<br>ь | Хло-<br>рид<br>ы | Соле-<br>содер-<br>жание | Кис-<br>-<br>лород | pH | Же-<br>лез<br>о | Медь | Нит-<br>рит<br>ы | Нефте-<br>-<br>продукты | Угле-<br>-<br>кис-<br>лота | Нат-<br>-<br>рий |
| Питательная вода  |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
| Котловая вода<br>I степень<br>испарения                   |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
| II степень<br>испарения                                   |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
| Пар<br>насыщенный и<br>перегретый                         |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
| Конденсат<br>подогревателе<br>й сетевой воды              |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |
| Конденсат<br>производствен<br>ных<br>потребителей<br>пара |                                    |                     |                          |                  |                          |                    |    |                 |      |                  |                         |                            |                  |

Периодичность отбора проб устанавливается с учетом рекомендаций РТМ 24.030.24-72 и результатов теплехимических 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:<br>5.1. Прозрачность по шрифту, или по кольцу, или по кресту (указать), см или содержание взвешенных примесей, мг/л<br>5.2. Жесткость общая, мг·экв/л (ммоль/л)<br>5.3. Жесткость карбонатная, мг·экв/л (ммоль/л)<br>5.4. Щелочность общая, мг·экв/л (ммоль/л)<br>5.5. Щелочность по фенолфталеину, мг·экв/л (ммоль/л)<br>5.6. Минерализация (солесодержание), мг/л<br>5.7. Окисляемость перманганатная, мг/л O <sub>2</sub><br>5.8. Цветность по платиново-кобальтовой шкале, град<br>5.9. Содержание соединений железа, мг/л |  |

|   |  |
|---|--|
| 5.10. Содержание кальция, мг/л  |  |
| 5.11. Содержание магния, мг/л   |  |
| 5.12. Содержание кремнийсоединений ( $\text{SiO}_2 + \text{SiO}_3$ ), мг/л  |  |
| 5.13. Содержание растворенного кислорода, мг/л  |  |
| 5.14. Содержание углекислоты свободной, мг/л  |  |
| 6. Температура воды на входе в осветлитель, °C  |  |
| 7. Количество взвеси, удаляемой в осветлителе, мг/л (в расчете на исходную воду)  |  |
| 8. Качество воды из зоны смешивания воды и реагентов в осветлителе:<br>8.1. Содержание шлама по объему, %, и по массе, мг/л<br>8.2. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см<br>8.3. Щелочность общая, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>8.4. Щелочность гидратная, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>8.5. Водородный показатель (pH) |  |
| 9. Качество воды из зоны реакции в осветлителе:<br>9.1. Содержание шлама по объему, %, и по массе, мг/л<br>9.2. Щелочность общая, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>9.3. Щелочность гидратная, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>9.4. Водородный показатель (pH)  |  |
| 10. Качество воды из зоны осветления в осветлителе:<br>10.1. Содержание взвеси, мг/л<br>10.2. Прозрачность по шрифту, по кресту, по кольцу (указать), см  |  |
| 11. Качество воды из шламоуплотнителя осветлителя:<br>11.1. Содержание взвеси, мг/л<br>11.2. Прозрачность по шрифту, по кресту, по кольцу (указать), см   |  |
| 12. Качество воды после осветлителя:<br>12.1. Щелочность общая, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>12.2. Щелочность гидратная, мкг-экв/л (ммоль/л)<br>12.3. Окисляемость перманганатная, мг/л $\text{O}_2$  |  |



|   |  |
|---|--|
| 12.4. Прозрачность, см (содержание взвешенных веществ, мг/л)  |  |
| 13. Качество шлама после шламоуплотнителя:<br>13.1. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см<br>13.2. Содержание твердых веществ по объему, %, и по массе, г/л            |  |
| 14. Качество шлама после грязевика:<br>14.1. Прозрачность по шрифту, или по кресту, или по кольцу (указать), см<br>14.2. Содержание твердых веществ по объему, %, и по массе, г/л                   |  |
| 15. Данные о растворе коагулянта на входе в осветлитель:<br>15.1. Тип, марка<br>15.2. Доза, мг/л<br>15.3. Концентрация активного вещества, %<br>15.4. Содержание примесей, %                        |  |
| 16. Данные об известковом молоке на входе в осветлитель:<br>16.1. Тип, марка<br>16.2. Доза, мг/л<br>16.3. Концентрация по CaO, %<br>16.4. Содержание примесей, %                                    |  |
| 17. Данные о растворе флокулянта на входе в осветлитель:<br>17.1. Тип, марка<br>17.2. Доза, мг/л<br>17.3. Концентрация активного вещества, %<br>17.4. Содержание примесей, %                        |  |
| 18. Данные о растворе карбоната натрия (соды) на входе в осветлитель:<br>18.1. Тип, марка<br>18.2. Доза, мг/л<br>18.3. Концентрация по $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , %<br>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.)

---