

Государственный комитет Российской Федерации по строительству
и жилищно-коммунальному комплексу (Госстрой России)

Государственное унитарное предприятие
«Ростовский научно-исследовательский институт
ордена Трудового красного знамени
академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова»
ГУП РНИИ АКХ

Согласовано:
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ и
ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР России
письмо № 12-06/264
от 27.03.2003 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**ПО КОРРЕКЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ
ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПАРОВЫХ КОТЛОВ, ПОДПИТОЧНОЙ
ВОДЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВОДОГРЕЙНЫХ
КОТЛОВ КОМПЛЕКСОНАТАМИ
«ОПТИОН-313» и «ЭКТОСКЕЙЛ-450»
(МУ 1 – 321 – 03)**

В редакции на 20.09.2009 года

*Ростов-на-Дону
2009*

- Разработано ГУП РНИИ им. К. Д. ПАМФИЛОВА
(академик АЖКХ В. К. Гордеев-Гавриков,
Ученый секретарь РО АЖКХ, член-
корреспондент АЖКХ И. М. Шейхет) при
участии ООО «ЭКОЭНЕРГО»
- Согласовано с ФЕДЕРАЛЬНЫМ ГОРНЫМ И ПРО-
МЫШЛЕННЫМ НАДЗОРОМ РОССИИ
письмо № 12-06 / 264
ГУП Ростовским НИИ Академии комму-
нального хозяйства им. К. Д. Памфилова

Методические указания по коррекционной обработке воды комплексонатами «ОПТИОН–313» и «ЭКТОСКЕЙЛ–450» предназначены для специалистов предприятий и организаций независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности граждан, занимающихся проектированием, изготовлением, эксплуатацией и техническим диагностированием паровых и водонагрейных котлов, для использования в практической деятельности, и инспекторского состава Госгортехнадзора России, осуществляющего надзор за безопасной эксплуатацией паровых водогрейных котлов.

1. ВВЕДЕНИЕ

В развитие требований Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов [1], утвержденных Ростехнадзором России, настоящие Методические указания определяют порядок коррекционной подготовки питательной и подпиточной воды комплексонатами с целью:

- снижения коррозии в котлах, вызванной различными факторами коррозионной активности используемой воды, в т.ч. некачественной деаэрацией;
- устранения образований, отмытки имеющихся на поверхностях нагрева накипи и отложений;
- устранения шламообразования в котле;
- соблюдения требований к оборудованию, объему химического контроля и к оснащению лабораторий; ведению эксплуатационной документации;
- соблюдения требований к применяемым реагентам, пусконаладочным организациям, проводящим внедрение коррекционной обработки.

Методические указания предназначены для специалистов предприятий и организаций независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности и граждан, занимающихся проектированием, изготовлением, эксплуатацией и техническим диагностированием паровых и водогрейных котлов, для использования в практической деятельности, и инспекторского состава органов Ростехнадзора России, осуществляющих надзор за безопасной эксплуатацией паровых и водогрейных котлов.

На надежность, безопасность и экономичность котла существенное влияние оказывает коррозионная активность питательной, подпиточной воды и качество её подготовки. В зависимости от преобладающих факторов коррозии (железо-коррозия, кислородная коррозия, углекислотная коррозия, сульфато-хлоридная коррозия и др.) превышение уровня скорости коррозии возможно в пределах 20-50% от нормы (при традиционной схеме подготовки воды (Накатионирование+деаэрация)). Это приводит к повышению содержания железа в воде, образованию железо-оксидной и смешанной накипи

на стенках труб, заноса и образования отложений железа. Несоблюдение режимов работы ХВО приводит к образованию карбонатной накипи. В зависимости от состава (железо-окислы, карбонаты, силикаты и т.д.) накипь толщиной в 0,5-2 мм может вызвать резкое повышение температуры стенок экранных или кипяточных труб (до 800°С). При указанных толщинах накипи перерасход топлива для некоторых типов котлов может составлять до 8-12 %. Срок службы оборудования снижается в 1,5 раза. Образование железо-оксидных отложений приводит к затратам на трудоемкие очистки, промывки котлов.

Водно-химический режим должен обеспечивать работу котла и питательного тракта без повреждения их элементов вследствие отложений накипи и шлама, повышения относительной щелочности котловой воды до опасных пределов или в результате коррозии металла [1]. Этим обуславливается введение коррекционной антикоррозионной и противонакипной обработки воды комплексонатами «ОПТИОН–313» («OPTION–313») и «ЭКТОСКЕЙЛ–450» («EKTOSCALE–450»).

Согласованы к применению два вида комплексонов, выпускаемых в формах раствора и порошка:

- «ОПТИОН–313-1», выпускаемый согласно ТУ 2439-005-24210860-2007;
- «ОПТИОН–313-2», выпускаемый согласно ТУ 2439-005-24210860-2007;
- «ЭКТОСКЕЙЛ–450-1», выпускаемый согласно ТУ 2439-006-24210860-2007;
- «ЭКТОСКЕЙЛ–450-2», выпускаемый согласно ТУ 2439-004-24210860-05.

При оценке состояния наружных и внутренних поверхностей нагрева котла (наличие коррозии, отложений, накипи, шлама) должно проверяться соблюдение требований настоящих Методических указаний, ведомственных нормативных документов, инструкций заводоизготовителей оборудования, а также должен быть проведен анализ технической документации, касающейся работы водоподготовительной установки, организации водно-химического режима и химического контроля.

2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. Комплексонаты — реагенты, предотвращающие коррозию и накипеобразование. Представляют собой комплексные соединения цинка с фосфорорганическими кислотами. Согласовано применение двух видов комплексонатов в соответствии с Технологическим регламентом [2] (Технологический регламент согласован Госгортехнадзором России — письмо 12-07/160 от 01.03.02):

- «ОПТИОН—313» — товарный продукт, представляет собой 25% водный раствор или 95% порошок. Данный комплексонат разрешен к применению в воде хозяйственно-питьевого и хозяйственно-бытового водопользования дозой до 10 мг/л (в закрытых системах теплоснабжения концентрация комплексоната не нормируется).

- «ЭКТОСКЕЙЛ—450» — товарный продукт, представляет собой 20% водный раствор или 95% порошок. Данный комплексонат разрешен к применению в воде хозяйственно-питьевого и хозяйственно-бытового водопользования дозой до 10 мг/л (в закрытых системах теплоснабжения концентрация комплексоната не нормируется).

2.2. Рекомендуемая доза комплексоната — необходимая и достаточная концентрация реагента в подпиточной и сетевой воде систем теплоснабжения и водогрейных котлов, питательной и котловой — паровых котлов, определяемая по результатам лабораторных исследований, для максимально полного подавления процессов накипеобразования и коррозии и (или) отмывки ранее образовавшихся отложений и накипи.

Расход комплексоната зависит от:

- а) Рекомендованной дозы комплексоната.
- б) Расхода воды на подпитку системы теплоснабжения, питание паровых котлов.

2.3. Реагентная обработка воды — стабилизационная обработка или коррекционная обработка теплоносителя комплексонатами.

Под стабилизационной обработкой воды комплексонатами подразумевается обработка питательной воды паровых котлов, подпиточной воды водогрейных котлов реагентами ингибиторами корро-

зии и накипеобразования с изменением существовавшей на котельной схеме водоподготовки.

Под коррекционной обработкой воды комплексонатами подразумевается дополнительная обработка (без изменения существующей на котельной схеме подготовки воды) питательной воды паровых котлов, подпиточной воды водогрейных котлов реагентами-ингибиторами коррозии и накипеобразования.

2.4. Установка дозирования комплексоната (УДК) — оборудование, обеспечивающее поддержание необходимой концентрации комплексоната в питательной воде паровых котлов, подпиточной воде систем теплоснабжения, водогрейных котлов — пропорциональное дозирование (необходимое количество реагента на единицу воды).

2.5. Технология подготовки (обработки) воды комплексонатами — технология, обеспечивающая качественную обработку всего объема воды на подпитку (питание) комплексонатами «ОПТИОН—313» и «ЭКТОСКЕЙЛ—450» и поддержание необходимой концентрации комплексоната в подпиточной воде водогрейных котлов, питательной воде паровых котлов.

2.6. Пуско-наладочная организация — это специализированная организация, осуществляющая комплекс работ по разработке и внедрению технологии обработки комплексонатами питательной воды паровых котлов, подпиточной воды систем теплоснабжения, водогрейных котлов, выполняющая в процессе внедрения мероприятия по исследованию вод, эксплуатационных характеристик котельной, монтаж оборудования, пуск и наладку УДК. Квалификация пуско-наладочной организации должна быть соответствующим образом подтверждена.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПЛЕКСОНАТАХ «ОПТИОН—313» и «ЭКТОСКЕЙЛ—450»

3.1. Применение комплексонатов «ОПТИОН—313» и «ЭКТОСКЕЙЛ—450» возможно при температуре нагрева воды до 210⁰С, это позволяет производить обработку подпиточной воды водогрейных котлов с температурой нагрева свыше 115⁰С, питательной воды паровых котлов.

3.2. Комплексопаты:

- «ОПТИОН-313» выпускается согласно ТУ 2439-005-4210860-2007 в виде раствора («ОПТИОН-313-1») и порошка («ОПТИОН-313-2»);

- «ЭКТОСКЕЙЛ-450» выпускается согласно ТУ 2439-006-24210860-2007 в виде раствора («ЭКТОСКЕЙЛ-450-1») и порошка («ЭКТОСКЕЙЛ-450-2»).

3.3. Комплексопаты «ОПТИОН-313» и «ЭКТОСКЕЙЛ-450» экологически безопасны: при попадании в водоем комплексопаты, взаимодействуя с донными минеральными отложениями, разлагаются — переходят в неактивную, нерастворимую, безвредную соль кальция и не накапливаются в водоемах и почвах. Состав содержащихся в комплексе веществ — цинка (Zn), фосфатов (PO_4), при попадании в водоем не вызывают возрастания концентрации вредных веществ, возрастание минимально: цинка (не более) чем на $9,6 \cdot 10^{-6} \text{ г/м}^3$ (при ДК=0,1 г/м³), фосфатов (не более) чем на $4,4 \cdot 10^{-6} \text{ г/м}^3$ (при ДК=1,2 г/м³).

3.4. Комплексопат не выносятся с паром в паровых котлах (вынос с паром не более 0,01 от концентрации в питательной воде). Это позволяет использовать данную технологию при производстве пара для нужд пищевого производства, либо при использовании пара в закрытых помещениях в присутствии людей. На технологию имеется гигиеническое заключение (Заключение №61.РЦ.02.000.Т.000353.07.01 от 30.07.01г.).

3.5. При добавлении в воду комплексопаты «ОПТИОН-313» и «ЭКТОСКЕЙЛ-450» позволяют:

3.5.1. Снизить коррозионную активность воды и предотвратить образование железо-оксидных отложений и накипи на поверхностях нагрева и в системах.

Комплексопаты «ОПТИОН-313» и «ЭКТОСКЕЙЛ-450» являются эффективными ингибиторами коррозии в системах паротеплоснабжения, их применение снижает коррозионную активность воды в среднем в 8-9 раз.

В аэрированной воде (воде с содержанием кислорода, превышающем допустимые для нормальной эксплуатации систем паротеплоснабжения значения, (не работающая деаэрация)) комплексопаты являются ингибиторами смешанного действия. Механизм за-

щитного действия этих ингибиторов объясняется их адсорбцией на поверхностях металла и образованием защитного слоя труднорастворимых смешанных комплексных соединений цинка и железа, а также $Zn(OH)_2$, связыванием кислорода цинком комплексономата, присутствующим в растворе.

Действие ингибитора при высокой щелочности воды (разлагается при нагреве с выделением углекислоты), повышенном содержании углекислоты вследствие Н-катионирования и некачественной декарбонизации объясняется связыванием углекислоты (агента коррозии) цинком в растворе и образованием комплексных соединений железа и цинка в виде пленки на поверхности металла.

При высоких концентрациях сульфатов и хлоридов, что является еще одной из причин высокой коррозионной активности воды, повышается степень защиты поверхностей металла теплоэнергетического и теплообменного оборудования. Механизм защитного действия основан на уменьшении скорости анодного и катодного процессов.

Применение комплексономатов в качестве ингибиторов коррозии и накипеобразования возможно в широком диапазоне рН. Коррозионные процессы вызывают значительное повышение содержания железа общего в котловой воде паровых котлов, сетевой воде систем теплоснабжения, что приводит к железо-оксидному накипеобразованию на поверхностях нагрева котлов, образованию трудно растворимых железо-оксидных отложений на поверхностях нагрева теплообменного оборудования. Применение же комплексономатов в качестве ингибиторов коррозии в системах паро- теплоснабжения и ГВС позволяет практически полностью подавить образование железо-оксидных накипи и отложений.

Комплексономаты связывают железо общее в воде и способствуют отмывке железо-оксидных отложений и накипи.

3.5.2. Предотвратить образование карбонатно-кальциевых накипи и отложений на поверхностях котлов.

Предотвращение накипеобразования карбонатно-кальциевого типа на поверхностях теплоэнергетического оборудования, образования аналогичных по природе отложений на поверхностях котлового оборудования при обработке воды комплексономатами основывается на их способности вступать во взаимодействие с солями кальция и маг-

ния, присутствующими в воде, с образованием устойчивых водорастворимых комплексов в широком диапазоне рН.

Механизм антинакипного действия комплексонатов основан на их избирательной адсорбции на активных центрах образующихся кристаллов накипи, что препятствует как росту самих кристаллов, так и вызывает изменение их формы, тормозит зарождение центров кристаллизации. В воде с большим содержанием солей жесткости комплексонаты образуют прочный комплекс с ионами Ca и Mg, который блокирует направленный рост и агломерацию кристаллов накипи. Отсутствие центров кристаллизации за счет блокирования поверхностей кристаллов обеспечивает поддержание солей жесткости во взвешенном состоянии без выпадения на поверхность теплоэнергетического и теплообменного оборудования в виде накипи и отложений.

3.5.3. Произвести отмывку в процессе эксплуатации ранее образовавшихся накипи и отложений на поверхностях котлов.

При длительной обработке воды комплексонатами (свыше одного отопительного сезона) происходит изменение структуры ранее образовавшейся накипи как железо-оксидного, так и карбонатно-кальциевого характера на поверхностях нагрева теплоэнергетического оборудования, отложений на поверхностях котлов — твердые накипь и отложения размягчаются, происходит процесс их постепенного удаления с продувками (паровые и водогрейные котлы) и в грязевиках (системы теплоснабжения).

4. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

4.1. Область применения коррекционной обработки питательной и подпиточной воды комплексонатами — объекты на которые распространяется действие Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов [1], а также котлов с давлением до 0,7 кгс/см³, в том числе:

- а. паровые котлы, в том числе, котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры;
- б. водогрейные и пароводогрейные котлы;
- в. энерготехнологические котлы: паровые и водогрейные, в том числе содорегенерационные котлы (СРК);

- г. котлы-утилизаторы (паровые и водогрейные);
- д. котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;
- е. котлы паровые и жидкостные, работающие с высокотемпературными органическими теплоносителями (ВОТ);
- ж. трубопроводы пара и горячей воды в пределах котла.

4.2. Применение коррекционной подготовки воды комплексонатами «ОПТИОН–313» и «ЭКТОСКЕЙЛ–450» обязательно в случаях:

- а. отсутствия или некачественной деаэрации;
- б. когда на котельной проектом предусматривается в аварийных случаях подпитка сырой водой;
- в. наличия при работающей водоподготовке накипи, железистых отложений в трубах, барабанах котлов свыше 0,2 мм, образовании шлама в котлах;
- г. перерасхода топлива котлом свыше 8% от норматива по паспорту;
- д. превышения перепада давления через водогрейный котел выше нормативного, уменьшения расхода воды через котел;
- е. превышения скорости коррозии в котлах свыше 0,15 мм/год по индикаторам, появления язвенной коррозии.

4.3. При коррекционной антикоррозийной и противонакипной обработке необходимо применять комплексонаты «ОПТИОН–313» и «ЭКТОСКЕЙЛ–450», предотвращающие накипеобразование и коррозию.

4.4. Применение других реагентов или аналогов указанных реагентов не допускается.

4.5. Внедрение коррекционной обработки должно производиться пусконаладочной организацией.

5. ВНЕДРЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРРЕКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

5.1. Коррекционная обработка подпиточной и питательной воды устанавливается дополнительно к имеющейся схеме подготовки воды и не изменяет её.

5.2. Показатели качества питательной и подпиточной воды должны соответствовать нормам РД 24.032.01.-91 [6], РД 24.031.120-91 [7]. Доза реагента выбирается пуско-наладочной организацией.

5.3. Подпитка сырой водой котлов, оборудованных коррекционной обработкой, не допускается.

5.4. Когда проектом предусматривается в аварийных случаях подпитка котла сырой водой, на линиях сырой воды, присоединенных к линиям умягченной добавочной воды, должны устанавливаться по два запорных органа, которые должны находиться в закрытом положении и быть опломбированы. На этот случай должны иметься рекомендации по дозировке пуско-наладочной организации.

5.5. Нормы качества котловой воды, необходимый режим ее коррекционной обработки, режимы непрерывной и периодической продувок принимаются на основании инструкции пуско-наладочной организации по ведению водно-химического режима или на основании результатов анализов.

5.6. Внедрение производится последовательно в несколько этапов: обследование, монтажные работы, пусковые работы, наладочные работы, работы по обучению персонала методам химического и технологического контроля.

5.7. Обследование должно проводиться пуско-наладочной организацией (п.2.5.).

5.8. Обследование проводится с целью выбора, в зависимости от конкретных условий, оптимального вида ингибитора, его необходимой и достаточной дозы для достижения технологического эффекта (в пределах установленных ПДК), схемы дозирования, необходимого оборудования, а также с целью получения объективной информации по расходам реагента, эксплуатационным и капитальным затратам на внедрение.

5.9. При внедрении должна использоваться только УДК обеспечивающая необходимый водно-химический режим обработки и соответствующая требованиям раздела 6.

5.10. Монтажные работы в себя включают монтаж и обвязку основного оборудования (УДК), пробоотборников, ревизию или монтаж продувочных линий с котлов.

5.11. При эксплуатации котельной в различных режимах (в зимний сезон и в летний сезон) наладка должна производиться для каждого режима.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ПРИ КОРРЕКЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ

6.1. К установке допускается только сертифицированная в установленном порядке Государственным центром стандартизации и метрологии УДК.

6.2. При сооружении и ремонте УДК должны использоваться материалы, обладающие гарантированными механическими характеристиками и химическим составом, повышенной коррозионной стойкостью и химической стойкостью. Качество материалов, применяемых для монтажа и ремонта УДК, должны соответствовать указаниям проекта и требованиям СНиП, технических условий.

6.3. Монтаж, пуск и наладку оборудования должна производить пуско-наладочная организация (п.2.5.).

6.4. Описание типовой схемы дозирования (Рис. 1): дозирование производится пропорционально автоматически в зависимости от объема жидкости, прошедшей через расходомер, то есть на прошедший объем воды насос дозатор должен подать необходимое количество реагента.

6.5. УДК (Рис. 1) должна отвечать следующим требованиям:

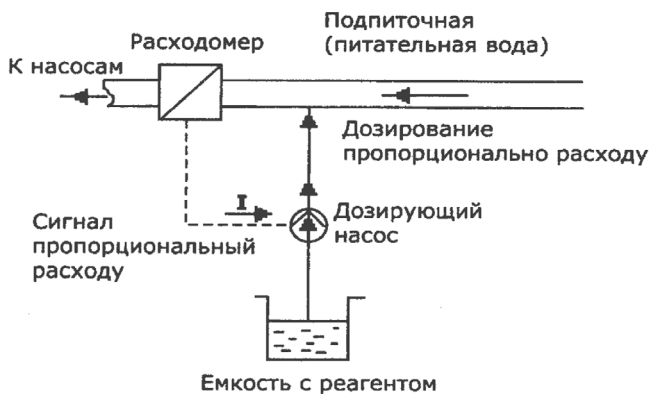


Рис.1. Типовая схема дозирования

— давление, создаваемое насосом-дозатором, должно превышать паспортное давление циркуляционных насосов (деаэратора);

— для систем теплоснабжения дозирование должно производиться в систему (прямой, либо обратный трубопровод), допускается дозирование в подпиточный трубопровод в непосредственной близости от врезки в систему, для паровых котлов дозирование должно осуществляться в питательный бак, либо деаэратор;

— УДК должна обеспечивать точность дозирования.

6.6. При постоянном потреблении воды на подпитку (питание) допускается постоянное дозирование по среднечасовому расходу воды на питание котлов или подпитку системы.

6.7. УДК, применяемая для подготовки воды, должна быть разработана и изготовлена с учетом эксплуатационных характеристик применяемого реагента.

6.8. УДК должна обеспечивать обработку всего объема подпиточной воды системы теплоснабжения, водогрейных котлов или питательной воды паровых котлов.

6.9. На котельных с центральным управляющим щитом необходимо выведение сигнализирующих устройств о работе УДК на центральный щит, дублирование управления установкой.

6.10. УДК должны быть оборудованы автоматикой и контрольно-измерительными приборами:

— автоматическим устройством запоминания состояния системы при отключениях электроснабжения;

— сигнализацией при достижении нижнего уровня раствора в баке;

— сигнализацией при аварии;

— дренажной линией с арматурой, предназначенной для полного удаления остатков воды при осмотрах и ремонтах;

— приборами дистанционной сигнализации п. 6.9.

7. ЗАДАЧИ И ОБЪЕМ ХИМИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

7.1. Химический контроль качества коррекционной обработки воды, технологический контроль работы дозирующего оборудования в котельных должен обеспечить надежную и экономичную эксплуатацию всех аппаратов и элементов тепловой схемы и, в первую очередь,

самих котельных агрегатов. Химический контроль осуществляется в дополнение к существующему химическому контролю.

7.2. Технологический контроль — контроль работы насоса установки дозирования, должен осуществляться два раза в смену эксплуатационным персоналом котельной.

7.3. Химический контроль ведется химическим персоналом котельных. Химический контроль должен давать четкое количественное представление о составе воды, концентрации реагента и динамике изменений этого состава в тракте котельной во времени.

Данные химических анализов должны давать возможность проведения расчетов изменения концентрации реагента, режимов эксплуатации оборудования, величин продувки котлов, а также эффективности коррекционной обработки воды.

7.4. Необходимый объем химического контроля на каждом объекте определяется пуско-наладочной организацией в зависимости от хим. состава воды, конструктивных особенностей котлов, особенностей общей тепловой схемы, принятого способом водоподготовки.

7.5. Минимальный объем химического контроля указан в табл. 1.

Таблица 1.

Объем аналитического химического контроля

№	Проба воды	Определяемые показатели				
		Жесткость общая	Щелочность общая	хлориды	железо	комплексонат
1.	Прямая	+	+	—	+	+
2.	Обратная	+	+	—	+	+
3.	Подпиточная	+	+	—	+	+
4.	Питательная	+	+	+	+	+
5.	Котловая	+	+	+	+	+

7.6. Отбор проб воды должен быть организован в соответствии с требованиями РД 24.031.121-91[8] и табл. 2.

7.7. Для проведения анализов каждая точка отбора пробы оборудуется своим трубопроводом не более Ду15, на котором устрой-

ства для отбора проб располагаются в следующей последовательности:

7.7.1. Пробоотборник.

7.7.2. Запорный вентиль Ду 15, установленный за пробоотборником.

7.7.3. Холодильник.

7.7.4. Дроссельный игольчатый вентиль, установленный на выходе из холодильника.

Таблица 2.

Отбираемые для анализа пробы воды

№	Наименование пробы	Периодичность отбора	Примечание
ПАРОВЫЕ КОТЛЫ			Либо чаще по рекомендациям пуско-наладочной организации
1.	Питательная вода	1 раз в 2 суток	
2.	Котловая вода	1 раз в 2 суток	
ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ			
1.	Подпиточная вода	1 раз в 3 суток	
2.	Обратная вода до ввода реагента	1 раз в 3 суток	
3.	Обратная вода после ввода реагента	1 раз в 3 суток	
4.	Прямая вода	1 раз в 3 суток	

7.8. При монтаже линий отбора пробы должен быть выдержан уклон в сторону движения среды; трубопроводы, независимо от их длины, не должны иметь изоляции, но для обеспечения безопасности их необходимо ограждать.

7.9. При отборе проб воды и пара на анализ должны быть созданы все условия для получения представительной пробы. В частности, при отборе пробы линию необходимо продувать.

При отборе и транспортировании пробы создают условия, исключающие возможность загрязнения пробы из окружающей среды.

8. ЛАБОРАТОРИИ КОНТРОЛЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

8.1. При коррекционной обработке воды необходимо доукомплектовывать существующие на котельных лаборатории контроля ВХР.

8.2. Необходимый минимум оборудования и приборов лабораторий контроля ВХР при коррекционной обработке комплексонатами должен соответствовать указанному в таблице 3 (для паровых котлов) и таблице 4 (для водогрейных котлов).

Таблица 3

Котлы паровые. Оборудование лабораторий для контроля ВХР

Посуда, реактивы, оборудование	ед.	кол-во
Колба коническая 250 мл	шт.	3
Колба коническая 100 мл	шт.	10
Бюретка 25 мл	шт.	5
Пипетка с делением 10 мл	шт.	5
Пипетка с делением 5 мл	шт.	5
Пипетка с делением 1 мл	шт.	2
Цилиндр мерный 100 мл	шт.	2
Цилиндр мерный 50 мл	шт.	2
Цилиндр мерный на 10 мл	шт.	2
Стакан 250 мл	шт.	2
Стакан 1000 мл	шт.	2
Колба мерная 1000 мл	шт.	2
Колба мерная 500 мл	шт.	2
Колба мерная 100 мл	шт.	10
Воронка стекл.д 36-50	шт.	2
Воронка стекл.д 100-150	шт.	2
Фильтровальная бумага	кг	0,5
Капельницы с пипетками 40 мл	шт.	6
Груша рез. № 1, 2	шт.	2
Трилон Б 0,1 Н (фиксанал)	кор.	1
Аммоний хлористый	кг	0,5
Аммиак 25%	кг	1,8
Гидроксиламин солянокислый	кг	0,1
Хромовый темно-синий	кг	0,01
Сернистый натрий	кг	0,05
Соляная кислота концентрированная	кг	1,2
Соляная кислота 0,1 Н, (фиксанал)	кор.	1
Сульфосалициловая кислота	кг	0,6
Олово двуххлористое	кг	0,01
Метилоранж	кг	0,01
Глицерин	кг	0,3
Аммоний надсерноокислый	кг	0,5
Серная кислота концентрированная ос.ч.	кг	1,8
Триэтанолламин	л	0,2
Фенолфталеин	кг	0,01
Молибденоокислый аммоний	кг	0,05
Серебро азотнокислое	кг.	0,05
Калий хромовокислый хч	кг.	0,1
Азотная кислота (фиксанал) 0,1 Н	кор.	1
Фотоэлектроколориметр КФК (спектрофотометр)	шт.	1
Электроплитка двухкомфорочная	шт.	1
Дистиллятор ДЭ-4	шт.	1
Весы технические с набором гирь	шт.	1
ГСО железо	амп.	2
ГСО фосфат-ион	амп.	2

Таблица 4

**Котлы водогрейные. Оборудование лабораторий
для контроля ВХР при коррекционной обработке воды**

Посуда, реактивы, оборудование	ед.	кол-во
Колба коническая 250 мл	шт.	3
Колба коническая 100 мл	шт.	10
Бюретка 25 мл	шт.	5
Пипетка с делением 10 мл	шт.	5
Пипетка с делением 5 мл	шт.	5
Пипетка с делением 1 мл	шт.	2
Цилиндр мерный 100 мл	шт.	2
Цилиндр мерный 50 мл	шт.	2
Цилиндр мерный на 10 мл	шт.	2
Стакан 250 мл	шт.	2
Стакан 1000 мл	шт.	2
Колба мерная 1000 мл	шт.	2
Колба мерная 500 мл	шт.	2
Колба мерная 100 мл	шт.	10
Воронка стекл.д 36-50	шт.	2
Воронка стекл.д 100-150	шт.	2
Фильтровальная бумага	кг	0,5
Капельницы с пипетками 50 мл	шт.	5
Груша рез. № 1, 2	шт.	2
Трилон Б 0,1 Н (фиксанал)	кор.	1
Аммоний хлористый	кг	0,5
Аммиак 25%	кг	1,8
Гидроксиламин солянокислый	кг	0,05
Хромовый темно-синий	кг	0,01
Сернистый натрий	кг	0,05
Соляная кислота концентрированная	кг	1,2
Соляная кислота 0,1 Н, (фиксанал)	кор.	1
Сульфосалициловая кислота	кг	0,6
Олово двуххлористое	кг	0,01
Метилоранж	кг	0,01
Глицерин	кг	0,3
Аммоний надсерноокислый	кг	0,5
Серная кислота концентрированная ос.ч.	кг	1,8
Триэаноламин	л	0,1
Фенолфталеин	кг	0,01
Молибденовокислый аммоний	кг	0,05
Фотоэлектроколориметр КФК (спектрофотометр)	шт.	1
Электроплитка двухкомфорочная	шт.	1
Дистиллятор ДЭ-4	шт.	1
Весы технические с набором гирь	шт.	1
ГСО железо	амп..	2
ГСО фосфат-ион	амп..	2
Азотная кислота 0,1 Н (фиксанал)	кор.	0,5

8.3. В лабораториях должна быть организована возможность аналитических определений показателей качества воды в соответствии с таблицами 1, 2.

9. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

9.1. Для паровых и водогрейных котлов с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкций предприятий-изготовителей котлов, типовых инструкций и других ведомственных нормативно-технических документов должны быть разработаны:

9.1.1. По результатам обследования:

1) Аналитический отчет по результатам обследования состояния водно-химического режима системы теплоснабжения, водогрейных котлов, паровых котлов, включающий:

- рекомендованную технологию дозирования с обязательным описанием технологических этапов подготовки воды от поступления воды на котельную до точки производства (потребления);
- рекомендованную схему дозирования;
- рекомендованное оборудование — УДК;
- описание выбранного ингибитора;
- прогнозируемую дозу реагента (по результатам предварительных испытаний);
- прогнозируемые результаты при применении данной технологии;
- расчет необходимого количества ингибитора для подготовки 1 м³ воды;
- нормативную документацию.

2) Технический отчет по выбору оптимальных вида и доз реагента, включающий:

- основные свойства исходной, подпиточной, питательной, котловой воды;
- общую характеристику возможных к применению реагентов,
- методику выбора ингибитора и оптимальной дозы;
- результаты исследований по выбору вида реагента и оптимальной дозы;

- выводы и предложения;
- список нормативно-технической литературы.

9.1.2. При эксплуатации (по результатам пуска-наладки) выдаются:

- а) постоянные режимные карты — для эксплуатации УДК, выполнения продувок;
- б) инструктивные материалы по водно-химическому режиму, включающие в себя методы химического контроля работы УД и технологии в целом;
- в) инструкция по эксплуатации УДК;
- г) акты приемки локальных работ;
- д) акты вскрытий осмотров оборудования, трубопроводов до внедрения технологии и после периода её работы, акты размещения индикаторов;
- ж) данные анализа и расчета по скоростям накипеобразования и (или) коррозии по результатам обработки индикаторов;
- з) документы о контроле качества выполненных работ, документы мониторинга водно-химического режима в период пуска-наладки.

9.2. В перечисленных выше документах, в частности, должны быть указаны:

9.2.1. Назначения инструкций и перечень должностей персонала, для которых знание инструкций обязательно.

9.2.2. Технические данные и краткое описание основных узлов, а также основного и вспомогательного оборудования.

9.2.3. Указания по приготовлению растворов.

9.2.4. Перечень и схема точек отбора проб.

9.2.5. Нормы качества подпиточной, питательной и котловой воды, конденсата и пара.

9.2.6. График, объем и методы химического контроля.

9.2.7. Перечень и необходимое количество приборов и реактивов, предназначенных для аналитической работы, которые должны находиться в распоряжении водной лаборатории.

9.2.8. Порядок расчета величины продувки котлов.

9.2.9. Порядок размещения и снятия индикаторных пластин.

9.3. Результаты химического контроля, расход реагента, воды на подпитку (питание), а также принимаемые меры по обеспечению нормативных показателей ВХР должны фиксироваться в журнале.

9.4. Инструкции должны быть утверждены руководством предприятия-владельца котла и должны находиться на рабочих местах персонала.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ПБ 10-574-03 М.:ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004.
2. Технологический регламент подготовки воды комплексона-тами «ОПТИОН–313», ТУ 2439-005-242-10860-2007, «ЭКТОСКЕЙЛ–450», ТУ 2439-006-24210860-2007.

Согласован:

- Федеральным горным и промышленным надзором России (Письмо от 01.03.02г. №12-07/160),
 - Департаментом государственного энергетического надзора и энергосбережения Министерства энергетики Российской Федерации (Письмо от 26.12.01г. №32-10-10/469),
 - Госстроем России (Заключение от 24.10.01г. №ВР-5838/12),
 - Государственной Санитарно-эпидемиологической службой Российской Федерации (Заключение №61.РЦ.02.000.Т.000353.07.01 от 30.07.01г.)
 - Технология рекомендована к применению Федеральным центром энергоресурсосбережения при Госстрое РФ.
3. ГОСТ 20995—75. Котлы паровые стационарные давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара. М.: Изд. стандартов, 1989.
 4. РТМ 108.030.114—77. Котлы паровые низкого и среднего давления. Организация водно-химического режима. Л.: НПО ЦКТИ, 1978.;
 5. РТМ 24.030.24—72. Котлы паровые низкого и среднего давления. Организация и методы химического контроля за водно-химическим режимом. Л.: НПО ЦКТИ, 1973.
 6. РД 24.032.01—91. Методические указания. Нормы качества питательной воды и пара, организация водно-хи-

мического режима и химического контроля паровых стационарных котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов. С-Пб.: АО НПО ЦКТИ, 1993.

7. РД 24.031.120—91. Методические указания. Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля, С-Пб.: АО НПО ЦКТИ, 1993г.
8. РД 24.031.121—91. Методические указания. Оснащение паровых стационарных котлов устройствами, для отбора проб пара и воды. С-Пб:- ДО НПО ЦКТИ, 1993.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Термины и определения	5
3. Общие сведения о комплексонатах «ОПТИОН–313» и «ЭКТОСКЕЙЛ–450»	6
4. Назначение и область применения	9
5. Внедрение и применение технологии коррекционной обработки	10
6. Требования к оборудованию при коррекционной обработке	12
7. Задачи и объем химического и технологического контроля	13
8. Лаборатории контроля водно-химического режима	16
9. Эксплуатационная документация	19
10. Перечень используемой документации	21

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по коррекционной обработке питательной воды паровых котлов,
подпиточной воды систем теплоснабжения водогрейных котлов
комплексонатами «ОПТИОН–313» и «ЭКТОСКЕЙЛ–450»
(МУ 1 – 321 – 03)