РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
«ЕЭС РОССИИ»

Департамент научно-технической политики и развития

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС

РД 153-34.1-02.408–2001

АООТ «ВТИ»
Москва 2002

gost.e-ecolog.ru

Разработано Акционерным обществом открытого типа «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (АООТ «ВТИ»); ОАО «Фирма ОРГРЭС»

Исполнители *Л.М. ЖИВИЛОВА, Н.А. ПОЛУЕВА, В.П. СИНИЦЫН, М.П. ТОЛМАЧЕВА* (АООТ «ВТИ»); *В.А. РОГОВОЙ, Е.С. СОКОЛОВА, Л.И. ЦВЕТАЕВА* (ОАО «Фирма ОРГРЭС»)

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 18 декабря 2001 г.

Первый заместитель
начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

Ключевые слова: тепловые электростанции, сточные воды, водовыпуск, химконтроль, автоматические анализаторы, показатели качества

©АООТ «ВТИ», 2002

УДК 504.4.054.064

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС

РД 153-34.1-02.408-2001

Введено впервые

Срок действия установлен
с 2002-04-01
до 2012-04-01

Настоящий руководящий документ распространяется на все действующие тепловые электростанции (ТЭС) РАО «ЕЭС России» независимо от форм собственности и устанавливает объем и укрупненную структурную схему системы автоматического химического контроля за основными показателями качества сточных вод ТЭС и составляющих их потоков. Кроме того, в работе определен объём теплотехнического контроля за расходом загрязняющих потоков и изменением температуры сточных вод.

Настоящий руководящий документ обязателен для применения организациями и предприятиями РАО «ЕЭС России», выполняющими работы по вновь проектируемым и модернизируемым системам автоматического химического контроля за нормируемыми показателями качества сточных вод ТЭС.

Издание официальное

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения РАО «ЕЭС России» или АООТ «ВТИ»

1 ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

При разработке проекта автоматизации химического и теплотехнического контроля сточных вод следует руководствоваться положениями по автоматизации установленных настоящим РД контролируемого объема показателей: качества (ПК), расхода (ПР) и температуры (ПТ) путем применения автоматических анализаторов и автоматических приборов теплотехнического контроля. При этом сбор, обработка и отображение информации на автоматизированном рабочем месте (АРМ) инженера по охране окружающей среды (далее АРМ дневной экологической лаборатории) о текущих значениях контролируемых показателей в режиме реального времени должны производиться на базе программно-технического комплекса (ПТК).

При монтаже и наладке технических средств и системы автоматического химконтроля допускается поэтапное выполнение работ (установка автоматических приборов – анализаторов ПК с организацией отбора проб, установка автоматических приборов теплотехнического контроля (ПР и ПТ), установка ПТК с отображением информации о текущих значениях контролируемых ПК на АРМ дневной экологической лаборатории, а также на другие АРМ (нач. смены химцеха, нач. химцеха, руководство ТЭС и др.).

Рекомендуемый объем работ по этапам внедрения представлен в приложении А.

2 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС

В сбрасываемых сточных водах (водовыпуске сточных вод) ТЭС и составляющих их потоках следует непрерывно автоматически контролировать следующие основные показатели: ПК – значение pH, удельную электрическую проводимость (УЭП); содержание взвешенных веществ; содержание нефтепродуктов, а также расход (ПР) и температуру (ПТ).

Объем обязательного непрерывного автоматического химического контроля ПК, ПР, ПТ сточных вод ТЭС приведен в таблице 1. Рекомендуемый перечень приборов автоматического химконтроля (АХК) и их основные технические характеристики даны в приложении Б.

Кроме того, периодически в дневной экологической лаборатории следует определять ПК сточных вод ТЭС в соответствии с таблицами 2 и 3. Рекомендуемый перечень лабораторных анализаторов приведен в приложении В.

Обобщенная схема автоматического химического и теплотехнического контроля сточных вод ТЭС представлена в приложении Г.

Таблица 1 – **Объем обязательного автоматического химического и теплотехнического контроля ПК, ПР, ПТ сточных вод ТЭС**

Показатели качества сточных вод	Источники сброса				Общий водовыпуск ТЭС в водоем [4]
	ВПУ	Оборотная система охлаждения с градирнями[1]	Установка сбора и очистки дождевых и талых вод[2]	Установка очистки нефтесодержащих и замасленных стоков[3] (при сбросе в оборотную систему)	
1 Взвешенные вещества, мг/дм^3	+	+	+	–	+
2 pH, ед. pH	+	+	+	–	+
3 Удельная электрическая проводимость, мкСм/см	+	+	+	–	+
4 Нефтепродукты (НП), мг/дм^3	+	+	+	+	+
5 Расход, м^3/ч	+	+	+	+	+
6 Температура, °С	–	+	–	–	+

[1] В сбросных водах систем охлаждения (прямоточных и оборотных с прудом-охладителем) контролируются ПК по позициям 1÷4, перечень которых согласуется с территориальными органами МПР России.

[2] Дождевые и талые воды подлежат нормированию и контролю при наличии установок для организованного сбора и очистки этих вод в случае отведения их в водный объект через отдельный (специальный) выпуск.

[3] При подаче очищенных стоков в оборотную систему охлаждения информация передается на АРМ дневной экологической лаборатории.

[4] При водовыпуске стоков на предприятие контролируемые показатели качества сточных вод согласовываются с предприятием, принимающим стоки.

Таблица 2 – **Объем обязательного лабораторного химического контроля нормируемых и контролируемых показателей качества сточных вод ТЭС.** (Перечень показателей качества сточных вод из системы гидрозолоудаления согласуется дополнительно в зависимости от марки сжигаемого угля)

Показатели качества сточных вод	Источники сброса		
	ГЗУ	Водоподготовка	Оборотная система охлаждения с градирнями[2]
1	2	3	4
1 Взвешенные вещества, мг/дм^3	+	–	–
2 pH, ед. pH	+	–	–
3 Биологическая потребность кислорода (БПК), мг/дм^3	+	–	–

1	2	3	4
4 Удельная электрическая проводимость, мкСм/см	+	+	+
5 Хлориды (Cl^-), мг/дм^3	+	± [1]	± [1]
6 Сульфаты (SO_4^{-2}), мг/дм^3	+	± [1]	± [1]
7 Нефтепродукты, мг/дм^3	+	–	–
8 Кальций (Ca^{+2}), мг/дм^3	+	–	–
9 Железо (Fe^{+3}), мг/дм^3	+	± [1]	–
10 Алюминий(Al^{+3}), мг/дм^3	+	± [1]	–
11 Медь(Cu^{+2}), мг/дм^3	–	–	+

[1] Контролируется в зависимости от применяемого реагента

[2] В сбросных водах систем охлаждения (прямоточных и оборотных с прудом-охладителем) контролируются загрязняющие вещества по позициям 1–11 показателей качества сточных вод, перечень которых согласуется с территориальными органами МПР России

Таблица 3 – **Объем обязательного лабораторного химического контроля микропримесей в сточной воде ГЗУ[1] ТЭС**

1 Марганец (Mn)	мг/дм^3	+
2 Ванадий (V)	мг/дм^3	+
3 Мышьяк (As)	мг/дм^3	+
4 Селен (Se)	мг/дм^3	+
5 Фтор (F)	мг/дм^3	+
6 Хром (Cr)	мг/дм^3	+

[1] В зависимости от состава золы сжигаемого топлива

3 УКРУПНЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ (АСХК и ТК) СТОЧНЫХ ВОД (СВ) ТЭС

3.1 Функции Системы

Автоматизированная система химического и теплотехнического контроля (АСХК и ТК) сточных вод ТЭС (далее Система) должна выполнять следующие функции:

- отбор проб анализируемых сред и подача их в датчики автоматических анализаторов;
- измерение и сбор информации с автоматических приборов химконтроля (анализаторов качества) о текущих значениях контролируемых ПК;

- измерение и сбор информации с автоматических приборов теплотехнического контроля о текущих значениях контролируемых ПР и ПТ;
- обработка текущих значений ПК, ПР и ПТ в усредненные значения ПК, ПР и ПТ за установленный Пользователем промежуток времени[1];
- передача усредненных значений ПК, ПР и ПТ и отображение информации на АРМ в дневной экологической лаборатории и других АРМ;
- ручной ввод ПК, определяемых периодически в дневной экологической лаборатории;
- технологическая сигнализация об отклонениях значений контролируемых ПК, ПР, ПТ от установленных норм;
- автоматическое формирование отчетной документации;
- архивация информации о контролируемых показателях (ПК, ПР и ПТ) сточных вод ТЭС и возникавших отклонениях за определенные промежутки времени.

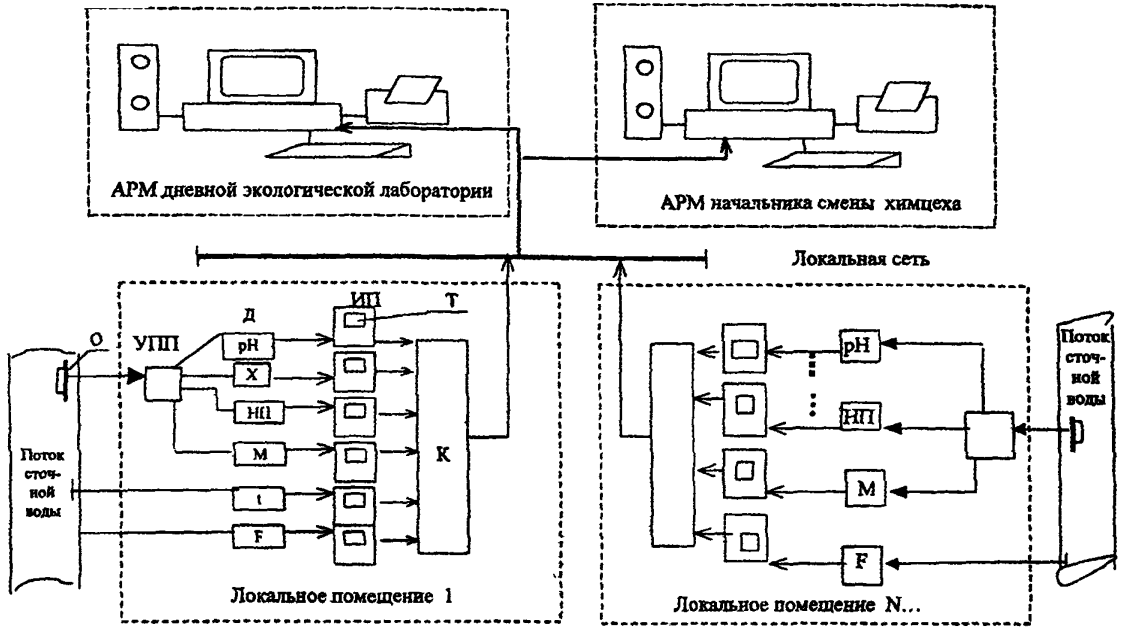
3.2 Укрупненная структурная схема Системы

На рисунке 1 представлена укрупненная структурная схема Системы, в которую входят отдельные группы технических средств, выполняющие функции, указанные в п. 3.1. Эти технические средства размещаются в локальных помещениях, расположенных у мест отбора проб контролируемых потоков сточных вод (см. п. 4.1).

Как показано на схеме, каждая отдельная группа Системы включает следующие функциональные узлы:
- устройства непрерывного отбора и подачи в датчики автоматических анализаторов и на периодический ручной анализ проб анализируемых потоков сточных вод;
- комплект измерительных приборов, в который должны входить автоматические анализаторы контролируемых ПК, включающие первичные преобразователи – датчики анализаторов (Д) – и вторичные измерительные преобразователи (ИП) с выходным унифицированным сигналом 4–20 мА постоянного тока, а также автоматические приборы теплотехнического контроля (ПР и ПТ);
- программно-технический комплекс (ПТК), в который входят контроллер для перевода аналоговых сигналов от ИП в цифровые и выполнения усреднения текущих значений контролируемых показателей за заданные промежутки времени с оценкой их достоверности, соответствия

---

[1] Периодический опрос приборов с требуемой частотой опроса устанавливается для каждого ПК, ПР и ПТ (выбор промежутка времени усреднения должен устанавливаться конкретно для каждого контролируемого ПК, ПР и ПТ каждой анализируемой среды каждой конкретной ТЭС) при разработке программного обеспечения.



О – отборник пробы; УПП – устройство подготовки и подачи пробы к датчикам анализаторов; ИП – измерительный преобразователь; Т – табло текущих значений контролируемых показателей; К – контроллер; Д – датчик анализатора (pH) – pH-метр; НП – нефтемер; М – мутномер; Х –УЭП; t – термопара, F – расходомер.

Рисунок 1 – Укрупнённая структурная схема АСХК и ТК СВ ТЭС

значениям установленных норм и формирования сообщения о возникающих отклонениях от нормированных значений;

- АРМ дневной экологической лаборатории, на котором должна быть установлена ПЭВМ с принтером и сигнальным устройством.

Получаемая информация должна передаваться в компьютерную сеть (локальную или общестанционную), из которой при необходимости – на АРМ начальника смены химцеха и другие АРМ ТЭС.

Перечень АРМ, на которые передается информация о ПК, ПР и ПТ сточных вод, устанавливается конкретно при проектировании Системы по согласованию с руководством ТЭС.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ

Для размещения технических средств Системы должны быть предусмотрены следующие помещения:

- локальные, у мест отбора проб анализируемых сред, для размещения техсредств ПК, ПР и ПТ;
- АРМ дневной экологической лаборатории.

4.1 Локальные помещения

Локальные помещения (ЛП) для размещения технических средств ПК, ПР и ПТ анализируемого потока должны быть непосредственно у точек отбора проб конкретного потока сточных вод.

Выбор места для ЛП конкретного потока должен осуществляться при проектировании Системы по согласованию с экологической службой и руководством ТЭС.

Каждое ЛП должно состоять из двух смежных отсеков. Каждое ЛП должно быть оборудовано обогревом, приточно-вытяжной вентиляцией, находящимися за пределами технологических установок очистки стоков и цехов, образующих сточные воды.

В *первом отсеке* ЛП должны быть размещены:

- импульсные линии от устройств отбора и подготовки проб анализируемого потока сточной воды;
- щиты для установки датчиков анализаторов ПК и датчики для определения температуры и расхода анализируемого потока в точках контроля;
- пульт для размещения органов управления потоком пробы сточной воды, переключателей пробы к конкретным датчикам анализаторов, сигнальных и других устройств.

Во *втором отсеке* должны быть установлены:

- щиты для размещения измерительных преобразователей анализаторов ПК и приборы теплотехнического контроля;
- контроллер.

4.2 Дневная экологическая лаборатория

В помещении дневной экологической лаборатории должна быть установлена ПЭВМ с принтером и сигнальным устройством.

На дисплее ПЭВМ должны отображаться:

- видеограммы (мнемосхем) с объемом автоматического химического и технологического контроля и значениями ПК, ПР, ПТ технологических потоков сточных вод и водовыпуска ТЭС в водоем (или в какие-либо другие каналы) и значения ПДК.
- графики и таблицы, характеризующие состояние потоков сточных вод ТЭС по времени изменений значений контролируемых ПК, ПР и ПТ и возможные отклонения их значений от установленных норм.

5 ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО АСХК и ТК СТОЧНЫХ ВОД ТЭС

АСХК и ТК сточных вод ТЭС должна выполняться поэтапно (см. приложение А).

Конечным этапом работы должно быть создание АСХК и ТК сточных вод ТЭС на базе автоматических анализаторов и программно-технического комплекса.

Приложение А
(рекомендуемое)

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ОБЪЕМ РАБОТЫ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ХИМКОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС (ВКЛЮЧАЯ КОНТРОЛЬ ПР И ПТ)

Этап	Объем работ
1 Разработка и внедрение аналитической части (АНЧ) АСХК и ТК СВ ТЭС	Обследование объекта, разработка и согласование с Заказчиком структурно-функциональной схемы АСХК и ТК СВ ТЭС. Разработка техзадания на проектирование АНЧ АСХК и ТК СВ ТЭС. Техно-рабочий проект АНЧ АСХК и ТК СВ ТЭС. Монтажно-наладочные работы технических средств аналитической части АСХК и ТК СВ ТЭС. Опытно-промышленная эксплуатация АНЧ АСХК и ТК СВ ТЭС
2 Разработка и внедрение программно-технического комплекса АСХК и ТК СВ ТЭС	Разработка и согласование с Заказчиком массива исходных данных для создания ПТК АСХК и ТК СВ ТЭС. Разработка техзадания на проектирование ПТК АСХК и ТК СВ ТЭС. Техно-рабочий проект ПТК АСХК и ТК СВ ТЭС. Разработка технологических алгоритмов и программного обеспечения АСХК и ТК СВ ТЭС. Монтаж и наладка ПТК АСХК и ТК СВ ТЭС. Опытно-промышленная эксплуатация АСХК и ТК СВ ТЭС

Приложение Б
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ [1), 2)]

СТАЦИОНАРНЫХ ПРИБОРОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ХИМКОНТРОЛЯ, ПРОШЕДШИХ ЭКСПЕРТИЗУ НА СООТВЕТСТВИЕ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ТЭС ПО ПРИКАЗУ РАО "ЕЭС РОССИИ" № 229 ОТ 16.11.1998

№ п/п	Анализатор		Единица измерения	Изготовитель
	наименование	тип		
1 1.1	Кондуктометр (без Н-фильтра)	АЖК-3101	мкСм/см	НПП «Автоматика» (г. Владимир)
1.2		Кварц-2/1 [3)]		ПК «КВАРЦ» (С.-Петербург)
1.3		КАЦ-037		НПП Техноприбор» (Москва)
2	pH-метр	pH-220.7	ед. pH	МГП «АНТЕХ» (г. Гомель)
2.1		pH-011		НПП «Техноприбор» (Москва)
2.2		Кварц-pH/2 [3)]		ПК «КВАРЦ» (С.-Петербург)
3	Нефтемер-сигнализатор	Флюорат-АЕ-2	мг/дм^3	НПФ АП «Люмекс» (С.-Петербург)
4	Мутномер	СКАТ-1		

[1)] По данным XI-2001 г.

[2)] Все приборы имеют аналоговые выходные сигналы 0–5; 4–20 мА. Результаты измерения приведены к 25 °С.

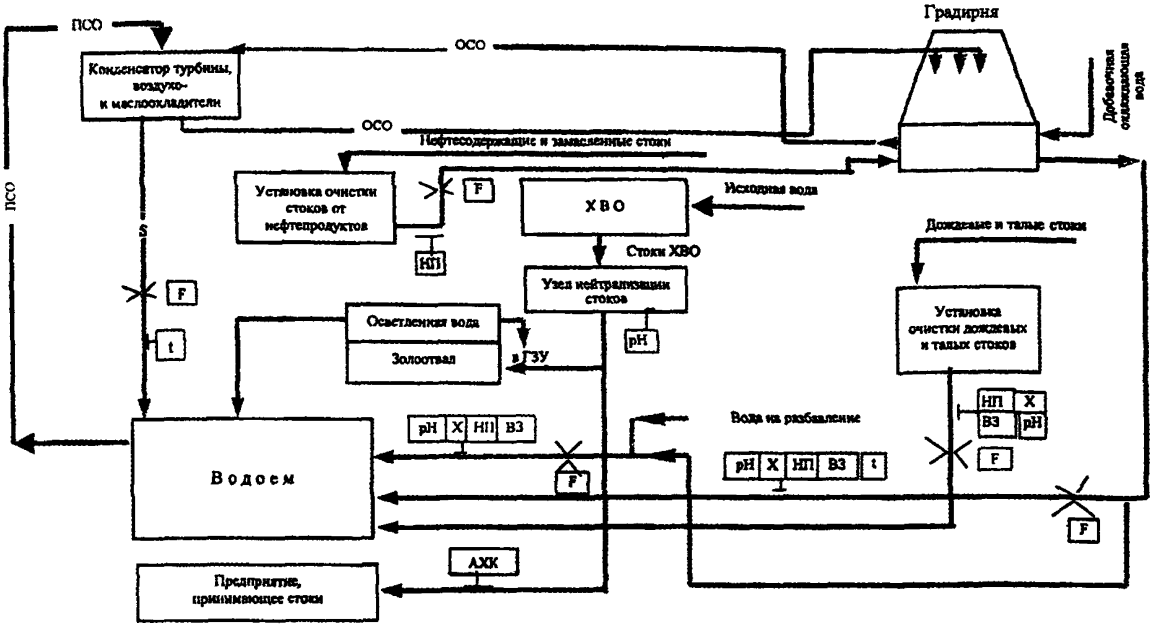
[3)] Кондуктометр и pH-метр ПК «КВАРЦ», кроме аналоговых выходных сигналов, имеют интерфейс RS-485.

Приложение В
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ[1)]
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПЕРЕНОСНЫХ ПРИБОРОВ ХИМКОНТРОЛЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗОВ ПК СТОЧНЫХ ВОД ТЭС

№ п/п	Анализатор			Изготовитель
	наименование	тип	единица измерения	
1	Кондуктометр	ЭКА-2 и его аналоги	мкСм/см	ПК «КВАРЦ» (С.-Петербург)
2	РН-метр - иономер - БПК - термооксиметр	Экотест 2000 и его аналоги	ед pH мВ мкг/дм^3 °С	ИЭЛРАН ООО НПП «ЭКОНИКС» (Москва)
3	Нефтемер	Флюорат-02-04	мкг/дм^3	НПФ АП «Люмекс» (С.-Петербург)
4	БПК-5	АКПМ-02-04	мкг/дм^3	НПФ «Альфа Бассенс» (Москва)
5	Фотометр фотоэлектрический	КФК-МП2	мкг/дм^3	Загорский оптико-механический завод (ЗОМЗ) (г. Сергиев Посад)

[1)] По данным XI-2001 г.



НП – нефтепродукты; Х – удельная электропроводимость (УЭП); pH – величина pH; ВЗ – взвешенные вещества; F – расход; t – температура; АХК – автоматический химический контроль показателей качества стоков (согласовывается с территориальными органами МПР России либо с предприятиями, принимающими стоки); ПСО – прямоточная система охлаждения; ОСО – оборотная система охлаждения.

Обобщенная схема автоматического химического и теплотехнического контроля сточных вод ТЭС (пример решения)

Приложение Д
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В РД 153-34.1-02.408–2001

Обозначение НД	Наименование и выходные данные НД	Пункт, в котором имеется ссылка
1 ГОСТ17.1.3.13–86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения	1
2 РД 153-34.0-02.405–99	Методические указания по нормированию сбросов загрязняющих веществ со сточными водами тепловых электростанций	3
3 Правила охраны поверхностных вод		2
4 СанНиП 2000.21.5.980–00 (Мосэнерго)	Санитарные нормы и правила	2

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ 4
2 ОБЪЁМ КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС 4
3 УКРУПНЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ (АСХК И ТК) СТОЧНЫХ ВОД (СВ) ТЭС 6
3.1 Функции Системы 6
3.2 Укрупненная структурная схема Системы 7
4 РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ 9
4.1 Локальные помещения 9
4.2 Дневная экологическая лаборатория 10
5 ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО АСХК И ТК СТОЧНЫХ ВОД ТЭС 10
Приложение А Рекомендуемый объем работы по автоматизации химконтроля сточных вод ТЭС (включая контроль ПР и ПТ) 11
Приложение Б Перечень стационарных приборов автоматического химконтроля, прошедших экспертизу на соответствие условиям эксплуатации на ТЭС по приказу РАО «ЕЭС России» № 229 от 16.11.1998 12
Приложение В Перечень лабораторных и переносных приборов химконтроля для выполнения анализов ПК сточных вод ТЭС 13
Приложение Г Обобщенная схема химического и теплотехнического контроля сточных вод ТЭС (пример решения) 14
Приложение Д Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в РД 153-34.1-02.408–2001 15

gost.e-ecolog.ru