НОРМАТИВНО-
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ
ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
И КОТЕЛЬНЫХ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЩЕЛОЧНЫХ ВОДНО-ХИМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОБЛОКОВ С ПРЯМОТОЧНЫМИ КОТЛАМИ, РАБОТАЮЩИМИ С ЧАСТЫМИ ПУСКАМИ И ОСТАНОВАМИ

РД 34.37.508-91

Москва 1992

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ Всесоюзным дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехническим научно-исследовательским институтом им. Ф.Э.Дзержинского

ИСПОЛНИТЕЛИ З.В.Деева

УТВЕРЖДЕНЫ Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации Минэнерго СССР 30 октября 1991 г.

Заместитель начальника А.П.Берсенев

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетика, тепловые электростанции, котлы прямоточные, частые пуски, водно-химический режим

© ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского, 1991

УДК 621.181.656-182.7:621.187.1

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЩЕЛОЧНЫХ ВОДНО-ХИМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОБЛОКОВ С ПРЯМОТОЧНЫМИ КОТЛАМИ, РАБОТАЮЩИМИ С ЧАСТЫМИ ПУСКАМИ И ОСТАНОВАМИ	РД 34.3.508-91 взамен МУ 34-70-117-85 РД 34.37.508-85

Срок действия установлен
с 01.08.91
до 01.08.2001

Настоящие Методические указания распространяются на энергоблоки с прямоточными котлами и устанавливают основные требования и нормы по ведению водно-химических режимов при работе с частыми пусками и остановами (до 160 пусков в течение года).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Работа энергоблоков в маневренном режиме обусловливает, по сравнению с эксплуатацией в базовом режиме, интенсификацию коррозионно-эрозионных процессов конструкционных материалов конденсатного, питательного и парового тракта блока; повышение скорости процесса разрушения защитных пленок на внутренней поверхности труб котла и, следовательно, вероятности развития коррозионных процессов; повышение смыва и эрозию внутренних

Издание официальное.
Настоящие Методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения ВТИ.

отложений в котле и проточной части турбины и, как следствие, повышение местных концентраций соединений (Na^+, Cl^-, SO_4^{-2}), обусловливающих интенсификацию коррозионных процессов, увеличение выноса дисперсных форм окислов металлов из застойных зон конденсатно-питательного тракта.

I.2. Организация водно-химического режима на энергоблоках при маневренном режиме должна предусматривать комплекс мероприятий согласно "Методическим указаниям по организации водно-химического режима энергоблоков СКД при аммиачно-гидразинном методе коррекционной обработки питательной воды", РД 34.37.5I2-90; Методическим указаниям по организации кислородного водного режима на энергоблоках сверхкритического давления, МУ 34-70-I20-86; Методическим указаниям по ведению гидразинного водно-химического режима на энергоблоках с прямоточными котлами, РД 34.37.5I9-90; Типовой инструкции по ведению водно-химического режима энергоблоков сверхкритического давления ТИ 34-70-050- 86.

I.3. При изготовлении трубной системы подогревателей низкого давления (ПНД) из нержавеющей стали (типа IXI8НIOТ) применяется кислородный водный режим (НКВР) в соответствии с МУ 34-70-I20-86. При оснащении энергоблоков смешивающими ПНД следует применять модификацию КВР с подщелачиванием теплоносителя аммиаком до значений pH = 8±0,5 (КАВР) с целью снижения влияния на конструкционные материалы углекислоты, неэффективно удаляемой из цикла.

I.4. При оснащении энергоблоков ПНД с трубной системой из медьсодержащих сплавов или нержавеющей стали (типа IXI8НIOТ)

применяются аммиачно-гидразинный режим (АГР) в соответствии с РД 34.37.5I2-90 и гидразинный водный режим (ГВР) согласно РД 34.37.5I9-90. Применение ГВР разрешается на электростанциях, имеющих окисляемость исходной водой не выше I5 мкг/кг O_2

I.5. Качество питательной воды в установившемся режиме по содержанию натрия, кремниевой кислоты, соединений железа и меди, кислорода, значению общей жесткости и удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы должно соответствовать нормам, установленным в "Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей" (ПТЭ, I989).

I.6. Качество пара перед турбиной в установившемся режиме по содержанию натрия, значению удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы и pH должно соответствовать нормам ПТЭ-89. Содержание соединений железа в паре, поступающем на турбину, не должно превышать I0,0 мкг/кг, а соединений меди - 5,0 мкг/кг.

Продолжительность возможных нарушений качества пара не должно превышать допустимого времени отступления от норм, указанного в ПТЭ-89.

I.7. В течение первых суток работы энергоблока после пуска допускается превышение норм качества питательной воды и пара (Fe, Cu, $Ж_н$, Na) за котлом не более чем на 50%. Качество питательной воды и пара за котлом через сутки после пуска должно достигать норм для установившегося режима, предусмотренных ПТЭ-89.

I.8. Качество обессоленного конденсата за конденсатоочисткой оценивают по электрической проводимости Н-катионированной пробы, максимально допустимое значение которой не должно

превышать 0,30 мкСм/см при 25°С, а рекомендуемое при длительной эксплуатации - 0,20 мкСм/см; концентрация натрия в обессоленном конденсате не должна превышать 5,0 мкг/кг, рекомендуемая - не более 2 мкг/кг.

I.9. На энергоблоках при АГР и ПВР следует обеспечивать постоянное при автоматическом регулировании дозирование гидразин-гидрата в целях поддержания его избыточной концентрации в теплоносителе по конденсатно-питательному тракту согласно табл. I.

Таблица I

Водно-химический режим	N_2H_4 в конденсате на входе в ПНД № I, мкг/кг	N_2H_4 в конденсате за последним по ходу среды ПНД, мкг/кг
Аммиачно-гидразинный	I20-I50	60-80
Гидразинный	200-250	I00-I20

I.I0. Концентрация кислорода в конденсате за ПНД при поддержании в нем избыточной концентрации гидразина-гидрата, согласно табл. I, не должна превышать I0 мкг/кг.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДНО-ХИМИЧЕСКОМУ РЕЖИМУ ПРИ ПУСКЕ ЭНЕРГОБЛОКА

2.I. Пуск энергоблока из горячего состояния выполняют без размыкания контура и без проведения специальной водной промывки.

2.2. Пуск энергоблока из неостывшего состояния при простое

до 3 сут осуществляют с размыканием контура и сбросом воды через растопочный сепаратор. По достижении в воде за встроенной задвижкой (ВЗ) котла содержания соединений железа не более 300 мкг/кг и удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы при 25°С не более I мкСм/см контур замыкается на конденсатор и конденсатоочистку (БОУ).

2.3. При пуске энергоблока из холодного состояния (при температуре металла наиболее горячего элемента ниже I50°С) после останова продолжительностью более 3 сут, следует проводить совмещенную водную промывку конденсатно-питательного тракта и тракта котла до ВЗ. Промывку проводят при дополнительном подогреве воды в корпусе котла до температуры среды перед ВЗ I80-220°С.

Промывку ведут в два этапа:

I этап - промывка по разомкнутому контуру с максимальным расходом, обусловленным возможностями пусковой деаэрации; сброс воды осуществляют через растопочный сепаратор в промбак или циркуляционный канал. Промывку по разомкнутой схеме следует заканчивать при содержании в промывочной среде за ВЗ соединений железа и кремниевой кислоты не более 300 мкг/кг и удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы при 25°С не более I мкСм/см;

II этап - промывка по замкнутому контуру (деаэратор - ПЭН - - ПВД - котел до ВЗ - растопочный сепаратор - конденсатор - - КЭН I ступени - конденсатоочистка - ПНД - деаэратор) с очисткой всего теплоносителя на конденсатоочистке. Промывку по замкнутому контуру следует заканчивать при содержании в промывочной среде перед ВЗ соединений железа и кремниевой кислоты не более I00 мкг/кг и удельной электрической проводимости Н-катиониро-

ванной пробы при 25°С не более 0,5 мкСм/см.

При отсутствии автоматических кондуктометров непрерывного действия вместо контроля качества промывочной среды по электрической проводимости Н-катионированной пробы выполняют определение концентрации натрия и величины жесткости.

Промывку заканчивают при концентрации натрия не более 10 мкг/кг и величине жесткости не более 0,3 мкг-экв/кг.

2.4. Водную промывку котла при пуске после останова энергоблока в текущий и капитальный ремонт осуществляют по схеме и технологии, определяемых степенью и характером загрязнений тракта, с учетом особенностей схемы блока и местных условий.

2.5. Включение БОУ осуществляют перед заполнением тракта ПНД и деаэратора при качестве конденсата за КЭН-I, соответствующем следующим показателям:

электрическая проводимость Н-катионированной пробы не более I мкСм/см;

содержание железа и кремниевой кислоты не более 300 мкг/кг

жесткость не более 5 мкг/кг;

температура конденсата, поступающего на БОУ, не должна превышать 50°С.

2.6. Промывочная вода перед котлом на входе в водяной экономайзер при водной промывке пароводяного тракта до ВЗ должна содержать соединений железа не более 50 мкг/кг и иметь удельную электрическую проводимость Н-катионированной пробы при 25°С не более 0,5 мкСм/см.

2.7. Заполнение котла перед пуском и водные промывки тракта котла при АГР и ГВР должны производиться деаэрированной водой с содержанием кислорода 10 мкг/кг.

2.8. Дозирование корректирующих реагентов: аммиака и гидразина при АГР, гидразина при ГВР, аммиака при КАВР следует начинать одновременно с замыканием контура промывки на конденсатор и БОУ и проводить согласно ТИ 34-70-050-86 с учетом требования табл. I. Дозирование аммиака при АГР во время пусковых операций следует проводить из расчета обеспечения в питательной воде значения pH на уровне $9,1\pm0,1$, при КАВР - $8,0\pm0,5$.

Дозирование окислителя (кислорода или воздуха при КВР) следует начинать *после уменьшения концентрации кислорода* в питательной воде до 100-200 мкг/кг

2.9. Во время пусковых операций концентрацию гидразин-гидрата в теплоносителе на входе в котел при АГР и ГВР следует поддерживать на уровне 200-300 мкг/кг. После выхода энергоблока на номинальные параметры эта концентрация гидразин-гидрата в питательной воде перед котлом сохраняют в течение 8 ч, после чего содержание гидразина в теплоносителе по тракту блока устанавливают согласно п. 2.4 и табл. I.

2.10. Отмывку парового пространства ПВД и ПНД следует проводить в соответствии с технологией, установленной ТИ 34-70-050-86 с отводом дренажей по каскадной схеме в конденсатор турбины. После достижения в сбрасываемом конденсате содержания соединений железа 100 мкг/кг он направляется по штатной схеме.

2.11. При пуске блока подача пара в турбину (толчок турбины) и включение генератора в сеть проводят при достижении показателей качества пара по электрической проводимости при $25^{\circ}C$ и определении на автоматическом кондуктометре непрерывного действия не более 0,5 мкСм/см, содержанию железа и кремнекислоты не более 50 мкг/кг.

При отсутствии автоматического кондуктометра непрерывного действия контроль качества пара ведут с помощью определения концентрации натрия и величины жесткости: толчок турбины и включение генератора в сеть в этом случае производится при содержании в паре соединений натрия не более 10 мкг/кг и жесткости не более 0,3 мкг-экв/кг.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДНО-ХИМИЧЕСКОМУ РЕЖИМУ И КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОСТАНОВЕ ЭНЕРГОБЛОКА

3.1. При плановом останове в резерв или планово-предупредительный ремонт за 3 ч до отключения котла от турбины избыток гидразина в питательной воде перед котлом должен быть увеличен при АГР и ГВР до 1000-1500 мкг/кг при дополнительном дозировании после деаэратора.

3.2. При останове энергоблока в резерв следует осуществлять консервацию котла, турбины, ПВД, ПНД.

3.3. Методы консервации оборудования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Оборудование	Способ консервации
Котел	а) избыточным давлением, создаваемым посторонним источником б) дренирование тракта сразу после останова котла (сухая консервация)
Промежуточный пароперегреватель	Вакуумная сушка подключением к конденсатору при останове блока
Турбина	Ингибированным воздухом
ПВД, ПНД	Вакуумная сушка

3.4. Допускается применение других методов консервации, осуществляемых в соответствии с РД 34.20.591-87 "Методические указания по консервации на теплоэнергетическое оборудование".

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

4.1. На блоке устанавливают следующие приборы непрерывного действия:

кондуктометры АК-310, АК-215 с предвключенными Н-фильтрами на конденсате турбины после конденсатора, обессоленном конденсате турбины перед ПНД, питательной воде перед котлом, паре за котлом, конденсате греющего пара сетевых подогревателей и пусковой прибор на сбросе среды до ВЗ;

кислородомеры АКП-205 на конденсате за конденсатными насосами I ступени и за ПНД, питательной воде за деаэраторами (при АГР и ГВР) и питательной воде (при НКВР);

pH-метры: pH-201, pH-226, pH-220 на питательной воде перед котлом и паре за котлом;

р *Na* -метры: р *Na*-201, р *Na* -205 на питательной воде перед котлом, паре за котлом и на обессоленном конденсате турбины за конденсатоочисткой.

4.2. Во время пуска энергоблока должны быть включены в работу следующие приборы:

при НКВР-кислородомер на питательной воде на входе в котел (диапазон измерения 0-500 мкг/кг O_2);

при АГР, ГВР - кислородомер на питательной воде за деаэратором (диапазон измерения 0-50 мкг/кг);

при АГР, ГВР, НКВР- кондуктометры на питательной воде перед котлом, на теплоносителе перед ВЗ и на конденсате на входе и выходе конденсатоочистки (диапазон измерения 0-10 мкСм/см);

при АГР, ГВР, КАВР - pH-метр на питательной воде перед котлом.

4.3. Содержание загрязнений теплоносителя, не поддающееся в настоящее время автоматическому контролю, следует определять в периодически отбираемых пробах с помощью стандартных методик:

определение жесткости по РД 34.37.523.8-88;

определение кремниевой кислоты по ОСТ 34-70-953.6-88;

определение железа по ОСТ 34-70-953.4-88;

определение меди по ОСТ 34-70-953.5-88.

4.4. Объем химического контроля и периодичность отбора проб теплоносителя по тракту энергоблока устанавливают в соответствии с "Методическими указаниями по организации и объему химического контроля водно-химического режима на тепловых электростанциях" РД 34.37.303-88.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ЭНЕРГОБЛОКОВ

5.1. Энергоблоки с прямоточными котлами, работающие с частыми пусками и остановами, с целью уменьшения потерь конденсата оборудуют автономными обессоливающими установками (АСУ) для обессоливания грязных конденсатов, работающими по схеме: механический фильтр - Н-ОН-ионирование. Производительность АОУ и вместимость баков грязного конденсата определяют по количеству конденсата, собираемого при пуске, максимального количества одновременно пускаемых энергоблоков после останова на ночь и нерабочие дни.

5.2. Использование загрязненных потоков на более (конденсата греющего пара сетевых подогревателей, калориферов, дробеочисток) при несоответствии их качества нормам ПТЭ-89 осуществляют только после предварительной очистки на конденсатоочистке или АОУ.

5.3. Коррекционная обработка теплоносителя гидразином и аммиаком должна быть автоматизирована согласно "Методическим указаниям по автоматическому дозированию гидразина и аммиака" в конденсатно-питательный тракт энергоблоков тепловых электростанций" РД 34.37.517-90 и с учетом настоящих Методических указаний (пп. I.8, 2.9, 2.I0, 3.I).

5.4. При проектировании новых энергоблоков или реконструкции энергоблоков для работы с частыми пусками и остановами для обеспечения надежной работы основного и вспомогательного оборудования следует использовать конструкционные материалы, устойчивые к переменным условиям работы.

Конденсаторы должны быть оснащены трубками из сплава МНЖ-5-I с камерой отсоса воздуха из нержавеющих трубок; ПНД, охладители эжекторов - трубками из нержавеющей стали IXI8HIOT или других коррозионно-стойких материалов.

5.5. Энергоблоки, работающие с частыми пусками и остановами, должны быть оснащены приборами автоматического химического контроля согласно пп. 4.I и 4.2.

5.6. Организации, разработавшие типовые инструкции по пуску и останову энергоблоков, должны дать дополнения к этим инструкциям на основе настоящих Методических указаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-технических документов, на которые даны ссылки в РД 34.37.508-91

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта	Организация-держатель НТД
1	2	3	4
ОСТ 34-70-953.4-88 ОСТ 34-70-953.3-88 ОСТ 34-70-953.6-88	Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения качества ОСТ 34-70-953.1-88-ОСТ 34-70-953.6-88 (Сборник отраслевых стандартов)	4.3	ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского
РД 34.37.512-90	Методические указания по организации водно-химического режима энергоблоков СКД при аммиачно-гидразинном методе коррекционной обработки питательной воды	1.2, 1.4	То же
(РД 34.37.507) МУ 34-70-120-86	Методические указания по организации кислородного водного режима на энергоблоках СКД	1.2, 1.3	ЭНИН им. Г.М.Кржижановского
РД 34.37.519-90	Методические указания по ведению гидразинного водно-химического режима на энергоблоках с прямоточными котлами	1.2, 1.4	ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского
(РД 34.37.510) ТИ 34-70-050-86	Типовая инструкция по ведению водно-химического режима энергоблоков сверхкритического давления	1.2, 2.8, 2.10	ОРГРЭС

Продолжение прилож.

I	2	3	4
(ПТЭ-89) РД 34.20.501-89	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (М.: Энергоатомиздат, 1989)	I.5, I.6	
РД 34.20.591-87	Методические указания по консервации теплоэнергетического оборудования	3.4	ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского
РД 34.37.523.8-88	Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества РД 34-37.523.7-88-РД 34-37-523.10-88 (Сб. руководящих документов)	4.3	То же
РД 34.37.303-88	Методические указания по организации и объему химического контроля режима на тепловых электростанциях	4.4	-"-
РД 34.37.517-90	Руководящие указания по автоматическому дозированию гидразина и аммиака в конденсатно-питательный тракт энергоблоков тепловых электростанций	5.3	-"-

Печ. л. 1,0. Тираж 300 экз. Заказ № 91

gost.e-ecolog.ru