РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

31.12.2014 № 9/1445-П

Москва

О введении в действие
стандартов организации

В соответствии с актуализированной Программой разработки новых и актуализации действующих стандартов организации (СТО) и руководящих документов эксплуатирующей организации (РД ЭО) ОАО «Концерн Росэнергоатом» на 2013 - 2015 гг. ПРГ-79К(04-08)2012

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.02.2015:

1.1. СТО 1.1.1.03.004.0980-2014 «Водно-химический режим первого контура при вводе энергоблока атомной электростанции проекта АЭС-2006 в эксплуатацию. Нормы качества теплоносителя и средства их обеспечения» (приложение 1).

1.2. СТО 1.1.1.03.004.0979-2014 «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения» (приложение 2).

2. Заместителю Генерального директора – директору филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» (далее – Концерн) «Управление сооружением объектов» Паламарчуку А.В., заместителям Генерального директора – директорам филиалов Концерна – действующих атомных станций со строящимися энергоблоками, директорам филиалов Концерна – дирекций строящихся атомных станций, руководителям структурных подразделений центрального аппарата Концерна принять документы, указанные в пункте 1 настоящего приказа, к руководству и исполнению.

3. Генеральному директору АО «Атомтехэнерго» (далее – Организация) Саакову Э.С. (по согласованию) обеспечить в срок до 01.02.2015 принятие локальных нормативных актов Организации, предусматривающих обязательность применения документов, указанных в пункте 1 настоящего приказа.

gost.e-ecolog.ru

4. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Дементьев А.А.) в установленном порядке внести документы, указанные в пункте 1 настоящего приказа, в Указатель технических документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС (обязательных и рекомендуемых к использованию), часть II, раздел 1.1.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Генерального директора – директора по производству и эксплуатации АЭС – Шутикова А.В.

Генеральный директор Е.В. Романов

М.М. Лизунов
+7 (495) 783-01-43, вн. 1777

Приложение 2 к приказу
ОАО "Концерн Росэнергоатом"
от 31.12.2014 № 9/1445-П

РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора - директор по производству и эксплуатации АЭС

_____ А.В. Шутиков

«13» 11 2014

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ **СТО 1.1.1.03.004.0979-2014**

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВТОРОГО КОНТУРА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПРОЕКТА АЭС-2006 ПРИ ВВОДЕ ЭНЕРГОБЛОКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. НОРМЫ КАЧЕСТВА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И СРЕДСТВА ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Технологическим филиалом открытого акционерного общества «Концерн Росэнергоатом», акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС») и открытым акционерным обществом опытным конструкторским бюро «Гидропресс» (ОАО ОКБ «Гидропресс»), открытым акционерным обществом «Промтехнология».

2 ВНЕСЁН Департаментом по эксплуатационной готовности новых АЭС открытого акционерного общества «Концерн Росэнергоатом».

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 31.12.2014 № 9/1445-П.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Обозначения и сокращения..... 3
4 Общие положения..... 4
5 Нормы качества рабочей среды второго контура и водных сред на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию..... 7
5.1 Критерии приемки оборудования при монтаже и основные требования к водно-химическому режиму второго контура при вводе энергоблока в эксплуатацию..... 7
5.2 Последовательность проведения операций и качество водных сред на подэтапе «Испытания и опробование оборудования» (подэтап А-1)..... 8
5.3 Последовательность проведения операций и качество рабочей среды на подэтапе «Холодно-горячая обкатка РУ» (подэтап А-3)..... 12
5.4 Последовательность проведения операций и качество рабочей среды на этапе «Физический пуск» (этап Б)..... 17
5.5 Качество рабочей среды второго контура при работе энергоблока на уровнях мощности <50% Nном на этапе «Энергетический пуск»..... 20
5.6 Ограничения по эксплуатации (уровни действия) при отклонении нормируемых показателей качества рабочей среды от допустимых значений при работе энергоблока на уровнях мощности <50%Nном на этапе «Энергетический пуск»..... 21
5.7 Качество рабочей среды при работе энергоблока на уровнях мощности ≥ 50% Nном на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация»..... 23
5.8 Ограничения по эксплуатации (уровни действия) при отклонении нормируемых показателей качества рабочей среды от допустимых значений при работе энергоблока на уровнях мощности ≥50%Nном на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация»..... 24
6 Системы обеспечения и методы поддержания водно-химического режима..... 26
7 Химический контроль качества рабочей среды второго контура 37
Приложение А (рекомендуемое) Готовность систем второго контура на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию..... 38
Приложение Б (обязательное) Нормируемые и диагностические показатели качества рабочей среды второго контура на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию..... 42

Приложение В (обязательное) Диагностические показатели качества конденсата турбины и насыщенного пара ПГ на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию..... 51
Приложение Г (рекомендуемое) Минимальный объем и периодичность химического контроля..... 52
Приложение Д (справочное) Физико-химические показатели реагентов и порошковых ионитов..... 55

Стандарт организации

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВТОРОГО КОНТУРА ЭНЕРГОБЛОКОВ ПРОЕКТА АЭС-2006 ПРИ ВВОДЕ ЭНЕРГОБЛОКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. НОРМЫ КАЧЕСТВА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И СРЕДСТВА ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Дата введения 01.02 2015

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на водно-химический режим (ВХР) второго контура с дозированием этаноламина, аммиака и гидразин-гидрата энергоблоков атомных станций с РУ В-392М и РУ В-491 при вводе энергоблоков в эксплуатацию и в период опытно-промышленной эксплуатации.

1.2 Стандарт устанавливает:

а) способ коррекционной обработки рабочей среды второго контура;

б) требования к качеству рабочей среды второго контура, водных сред вспомогательных систем, последовательность и критерии наладки ВХР на следующих этапах ввода энергоблока в эксплуатацию:

1) «Предпусковые наладочные работы» (этап А), включая подэтапы «Испытания и опробование оборудования» (подэтап А-1), «Холодно-горячая обкатка РУ» (подэтап А-3);

2) «Физический пуск» (этап Б);

3) «Энергетический пуск (этап В);

4) «Опытно-промышленная эксплуатация» (этап Г).

1.3 Для этапа «Предпусковые наладочные работы», включая подэтапы «Испытания и опробование оборудования», «Холодно-горячая обкатка РУ» и этапа «Физический пуск» настоящий стандарт устанавливает требования к качеству химически обессоленной воды (ХОВ), питательной и продувочной воды парогенераторов (ПГ).

Для этапов «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация» настоящий стандарт устанавливает требования к качеству ХОВ, питательной и продувочной воды ПГ, конденсату турбины и насыщенного пара ПГ.

1.4 Стандарт устанавливает требования к средствам обеспечения и методам поддержания ВХР, к объему и периодичности химического контроля водных сред и рабочей среды, а также требования к применяемым реагентам, ионообменным смолам и порошкам.

Требования настоящего стандарта обязательны для предприятий и организаций, осуществляющих деятельность и предоставляющих услуги в области использования атомной энергии по производству электрической и тепловой энергии на энергоблоках АЭС с РУ В-392М и РУ В-491.

1.5 Настоящий стандарт предназначен для руководства при разработке эксплуатационной документации, а также документации ПНР.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97)

ПНАЭГ-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

РБГ-12-43-97 Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности

СТО 1.1.1.03.003.0880-2013 Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Объем и последовательность пусконаладочных работ. Общие положения

СТО 1.1.1.03.003.0881-2012 Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Термины и определения

Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения. Водно-химический режим второго контура НВАЭС-2 проекта АЭС-2006 при вводе

энергоблока в эксплуатацию и в период промышленной эксплуатации. NW2O.C.&.133.&.0UMX.LA&&&.020.HG.0001

РД ЭО 1.1.2.25.0161-2009 Требования к входному и эксплуатационному контролю ионообменных смол для атомных электростанций с водо-водяным энергетическим реактором

Установка реакторная В-392М. Нормы водно-химического режима второго контура парогенератора. 392М Д14

Технические требования к водно-химическому режиму второго контура, системам его обеспечения и контроля. 392М Д16

Установка реакторная В392М. Технические требования к внешним системам. 392М Д7

Парогенератор ПГВ-1000МКП с опорами. Технические требования к внешним системам. 392М.05 Д1

АЭСПР-308К(04-07)2012 Перечень ионитов, разрешенных для применения на АЭС

3 Обозначения и сокращения

АЭС - атомная электростанция

АОУ - автономная обессоливающая установка

АХК - автоматизированный химический контроль

БОУ - блочная обессоливающая установка

БГК - бак грязного конденсата

ВПУ -водоподготовительная установка

ВПЭН - вспомогательный питательный электронасос

ВХР - водно-химический режим

ГПЗ - главная паровая задвижка

КН-I - конденсатный насос первой ступени

КН-II - конденсатный насос второй ступени

КПТ - конденсатно-питательный тракт

НИФ - намывной ионитовый фильтр

ПВД - подогреватель высокого давления

ПДК - предельно допустимая концентрация

ПГ - парогенератор

ПДЛ - погружной дырчатый лист

ПНД - подогреватель низкого давления

ПНР - пуско-наладочные работы

ППР - планово-предупредительный ремонт

ПСОЕ - полная статическая обменная емкость

ПЭН - питательный электронасос

РУ - реакторная установка

УЭП - удельная электропроводимость

СПП - сепаратор-пароперегреватель

УЭПН - удельная электропроводимость Н-катионированной пробы

ФСД - фильтр смешанного действия

ХОВ - химически обессоленная вода

ЦВД - цилиндр высокого давления

4 Общие положения

4.1 Для второго контура предусматривается щелочной этаноламиновый восстановительный ВХР с коррекционной обработкой питательной воды и конденсата этаноламином, аммиаком и гидразин-гидратом.

4.2 Нормы качества рабочей среды устанавливаются для всех этапов (подэтапов) ввода энергоблока в эксплуатацию - этапа «Предпусковые наладочные работы», включая подэтапы «Испытания и опробование оборудования», «Холодно-горячая обкатка РУ»; этапа «Физический пуск», этапа «Энергетический пуск» и этапа «Опытно-промышленная эксплуатация» энергоблока.

4.2.1 ВХР второго контура на всех этапах ввода энергоблока в эксплуатацию и в период опытно-промышленной эксплуатации энергоблока должен обеспечивать:

- минимальные скорости коррозии конструкционных материалов оборудования и трубопроводов второго контура;

- минимальное количество отложений на теплообменной поверхности парогенераторов, в проточной части турбины и конденсатно-питательном тракте;

- минимально-достижимый объем сбросов с концентрацией содержащихся в них примесей, не превышающей ПДК для водоемов. В случае превышения ПДК примесей необходимо включение в проект установки по очистке сбросных вод.

4.2.2 Настоящий стандарт предусматривает разделение контролируемых показателей качества рабочей среды второго контура на нормируемые и диагностические показатели.

Для нормируемых показателей установлены диапазоны допустимых значений, а также отклонения от диапазонов допустимых значений. Для диагностических показателей установлены контрольные уровни.

Нормируемыми показателями качества рабочей среды являются показатели, соблюдение которых обеспечивает минимальные скорости коррозии конструкционных материалов при вводе энергоблока в эксплуатацию и при промышленной эксплуатации, минимальное загрязнение теплообменных поверхностей ПГ, проточной части турбины и оборудования второго контура и поддержание которых в допустимых значениях обеспечивает проектный ресурс безопасной и надежной эксплуатации оборудования второго контура.

Диагностические показатели - это те показатели, которые информируют персонал АЭС об эффективности проведения мероприятий по обеспечению чистоты внутренних поверхностей оборудования и трубопроводов второго контура в период послемонтажных очисток и при проведении пуско-наладочных операций о правильности ведения ВХР и работы технологических систем обеспечения водно-химического режима и о причинах изменений нормируемых показателей или ухудшения ВХР.

4.2.3 Отклонения нормируемых показателей подразделяются на уровни. Для каждого уровня установлен диапазон отклонений показателей от установленных значений, состояние и допустимое время работы энергоблока.

Отсчет времени работы энергоблока с отклонениями нормируемых показателей качества рабочей среды парогенератора (питательной и продувочной воды) начинается с момента фиксации отклонения.

Отклонения диагностических показателей качества питательной воды ПГ (повышение концентрации железа и снижение величины pH) приводят к увеличению скорости образования отложений продуктов коррозии на теплообменных поверхностях ПГ, что, в свою очередь, интенсифицирует протекание коррозионных процессов металла теплообменных труб.

При отклонениях нормируемых и диагностических показателей качества питательной, продувочной воды и пара ПГ должны выполняться поиск и устранение причин отклонений. Отклонение диагностических показателей от контрольных уровней не накладывает ограничений к состоянию работы энергоблока.

4.2.4 Нарушением ВХР на этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация» является:

- достижение одним или несколькими нормируемыми показателями качества питательной или продувочной воды ПГ предельных значений, соответствующих второму уровню отклонений на этапе «Энергетический пуск» и третьему уровню отклонений на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация»;

- отклонения нормируемых показателей качества питательной или продувочной воды ПГ от допустимых значений, не устраненные в течение установленного уровнями отклонений времени, и не принятие мер по переходу на соответствующие уровни действия, приведенные в настоящем стандарте;

- отклонения диагностических показателей качества питательной воды ПГ (концентрации железа и величины pH) от установленных контрольных уровней, не устраненные в течение 15 суток, начиная с момента их обнаружения.

Данные по величине и продолжительности нарушений ВХР должны фиксироваться в течение срока службы ПГ.

4.2.5 Основными источниками загрязнения питательной воды ПГ являются:

- присосы охлаждающей воды через неплотности гидравлической части конденсаторов турбины, бойлеров теплосети и др.;

- присосы воздуха через неплотности вакуумной части конденсатного тракта;

- коррозия конструкционных материалов оборудования второго контура;

- добавочная вода после системы водоподготовки;
- конденсат дренажных баков;
- ионообменные материалы и продукты их деструкции, попадающие в питательную воду из ионообменных фильтров системы очистки турбинного конденсата и фильтров системы очистки продувочной воды ПГ;
- протечки турбинного масла через неплотности системы смазки.

4.2.6 Величина предельно допустимого присоса охлаждающей воды в конденсаторе турбины должна быть не более $1 \cdot 10^{-5}$ % от проектного расхода пара в конденсатор в течение всего срока службы конденсатора.

4.2.7 При проведении сепарационных испытаний парогенераторов ведение водно-химического режима второго контура осуществляется в соответствии с Программой сепарационных испытаний.

4.2.8 Значения химических показателей качества рабочей среды, приведенные в настоящих нормах, соответствуют результатам измерений или пересчета для стандартных условий анализируемых водных проб:

- температура ..... 25 °С;
- давление ..... 0,1 МПа.

5 Нормы качества рабочей среды второго контура и водных сред на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию

5.1 Критерии приемки оборудования при монтаже и основные требования к водно-химическому режиму второго контура при вводе энергоблока в эксплуатацию

5.1.1 Критерии приемки оборудования при монтаже до начала проведения пусковых операций

До начала подэтапа «Испытания и опробования оборудования» должна проводиться монтажная подготовка трубопроводов. Загрязненность внутренней поверхности трубопроводов питательной воды от деаэратора до парогенераторов, конденсатопроводов от СПП и ПВД, сепаратопроводов и паропроводов свежего пара от ГПЗ до ЦВД, внутренних поверхностей парогенераторов, деаэратора, паропроводов свежего пара и отборов, трубопроводов основного конденсата и всасывающих трубопроводов КН-I, паропроводов греющего пара и трубопроводов

деаэратора после монтажа не должна превышать 25 г/м^2. Загрязненность всех трубопроводов должна определяться до начала их монтажа. При большей загрязненности должна проводиться промывка по разомкнутой схеме.

5.1.2 Требования к наладке ВХР

Наладка ВХР должна обеспечиваться качественным выполнением следующих мероприятий:

- проведением монтажных работ с применением технологии «чистого» монтажа;
- послемонтажной очисткой технологических систем и основного оборудования и трубопроводов от монтажных загрязнений, продуктов стояночной коррозии, консервантов, масел, смазок, посторонних предметов (песка, сварочного грата, металлической и абразивной пыли, стружки и т.п.);
- проведением промывок оборудования и трубопроводов;
- созданием на отмытых поверхностях защитной окисной пленки, предотвращающей коррозию поверхностей в период ввода энергоблоков в эксплуатацию;
- функциональным и комплексным опробованием систем и оборудования, обеспечивающих поддержание ВХР второго контура;
- поддержанием качества рабочей среды в соответствии с требованиями настоящих норм.

5.1.3 Требования к готовности систем для наладки ВХР

Требования к готовности систем второго контура при вводе энергоблоков в эксплуатацию приведены в таблице А.1 (приложение А).

5.2 Последовательность проведения операций и качество водных сред на подэтапе «Испытания и опробование оборудования» (подэтап А-1)

5.2.1 Послемонтажная промывка конденсатора турбины

Послемонтажная промывка конденсатора турбины, совмещенная с проверкой системы на плотность, проводится путем заполнения конденсатора турбины (однократного или многократного) ХОВ с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б). Промывка конденсаторов турбины производится со сбросом промывочных вод в бак приема вод от химических промывок и консервации узла

нейтрализации, в БГК или в бак приема вод предпусковых отмывок до достижения значений диагностических показателей, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

5.2.2 Послемонтажная промывка деаэратора

Промывка деаэратора должна проводиться путем заполнения деаэратора (однократного или многократного) ХОВ, с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б), с последующим сбросом в БГК или в бак приема вод предпусковых отмывок до достижения показателями качества воды в деаэраторе значений, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

5.2.3 Предварительная промывка оборудования и трубопроводов конденсатного тракта

Предпусковая скоростная водная промывка конденсатного тракта должна проводиться в два этапа. Промывка конденсатного тракта выполняется при работе КН-I и КН-II с расходом – 2000 - 2500 $м^3$/ч.

На первом этапе промывка должна производиться по контуру:

Конденсатор → КН-I → теплообменник КПУ → байпас БОУ → ПНД-1 → ПНД-2 → переливной трубопровод ПНД-2 → гидрозатвор ПНД-2 → конденсатор. При проведении отмывки сброс части промывочной воды должен производиться в БГК или в бак приема вод предпусковых отмывок. Уровень в конденсаторе поддерживается подачей химобессоленной воды.

Критерием окончания промывки на первом этапе является достижение прозрачности воды ≥ 90 %.

На втором этапе промывка должна производиться, в зависимости от имеющейся схемы, по контуру:

Конденсатор → КН-I→ теплообменник КПУ → байпас БОУ→ ПНД-1→ ПНД-2 → КН-II→ ПНД-3 → ПНД-4 → деаэратор → трубопроводы питательной воды до «ремонтного» байпаса ПВД включительно (или ПЭН → трубопроводы питательной воды байпаса ПВД до узла регулирования уровня ПГ) → конденсатор.

При проведении отмывки сброс части отмывочной воды должен осуществляться в БГК или в бак приема вод предпусковых отмывок. Поддержание уровня в конденсаторе производится подачей ХОВ с качеством, приведенным в

таблице Б.1 (приложение Б). Критерием окончания промывки на втором этапе является достижение в промывочной воде значений диагностических показателей, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

Периодичность контроля промывки должна соответствовать требованиям таблицы Б.2 (приложение Б).

5.2.4 Предварительная промывка питательного тракта

Предварительная промывка питательного тракта выполняется при работе ВПЭН и представляет собой водную промывку ХОВ, с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б), по трубопроводам дополнительной рециркуляции ВПЭН с возможностью включения в тракт промывки двух участков:

- трубопровода между ПВД и узлом питания ПГ (с подачей воды обратным ходом);

- трубопроводов питательной воды (с подачей воды в рабочем направлении).

Нагрев промывочной воды до 100 °С осуществляется в деаэраторе.

При промывке питательного тракта осуществляется водообмен с подачей ХОВ в деаэратор и выводом части воды в систему дренажей здания турбины через расширитель дренажей турбины или в баки приема вод предпусковых отмывок.

Критерий окончания промывки по каждому участку тракта - достижение показателями качества воды значений, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

5.2.5 Водная промывка ПГ совместно с системой продувки ПГ

Перед началом подэтапа «Холодно-горячая обкатка РУ» должна быть проведена водная промывка ПГ совместно с системой продувки ПГ. Для этого необходимо расконсервировать ПГ и провести визуальный контроль чистоты внутрикорпусных устройств и теплообменной поверхности с составлением акта контроля. Работы по расконсервации ПГ должны выполняться по отдельной программе.

При промывке заполнение ПГ осуществлять из деаэратора. Для этого деаэратор должен быть заполнен обессоленной водой с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б), с добавлением в нее аммиака до pH = 9,5 - 10,0. Нагрев промывочной воды до температуры 80 °С - 90 °С осуществляется в деаэраторе.

Промывка каждого ПГ должна производиться путем организации неоднократного заполнения ПГ до уровня не более 0,5 м и последующего дренажа ПГ по линиям продувки с нижней образующей корпуса ПГ, «карманов» коллекторов ПГ и дренажа с возможным сбросом воды: в бак слива воды из парогенераторов и далее в БГК, в бак приема вод от химических промывок и консервации узла нейтрализации, в баки системы предпусковой отмывки конденсатно- питательного тракта, в баки системы переработки трапных вод.

При каждом дренировании ПГ должны отбираться пробы воды из объединенной линии продувки ПГ с интервалом, обеспечивающим контроль химических показателей промывочного раствора не менее 3 раз.

Процедуру заполнения – дренирования ПГ необходимо повторять до достижения критериев:

- прозрачность не менее 80 %;
- концентрация хлоридов – не более 0,5 мг/дм^3.

После этого необходимо заполнить ПГ из деаэратора до уровня 3900-4000 мм обессоленной водой с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б) с добавлением в нее этаноламина и/или аммиака до создания в воде величины pH 9,5 - 10,0 при температуре 80 °С – 90 °С, при этом концентрация хлорид-ионов в промывочной воде должна быть не более 0,05 мг/дм^3. Нагрев промывочной воды до температуры 80 °С – 90 °С осуществляется в деаэраторе.

После заполнения ПГ полностью дренируется.

Дренирование ПГ необходимо производить из линий продувки с нижней образующей корпуса ПГ, «карманов» коллекторов ПГ и линии дренажа с возможным сбросом воды: в бак слива воды из парогенераторов и далее в БГК, в бак приема вод от химических промывок и консервации узла нейтрализации, в баки системы предпусковой отмывки конденсатно - питательного тракта, в баки системы переработки трапных вод.

При каждом дренировании ПГ должны отбираться пробы воды с интервалом, обеспечивающим контроль химических показателей промывочного раствора не менее 3 раз.

Процедуру заполнения – дренирования ПГ необходимо повторять до достижения критериев:

- прозрачность – не менее 90 %;
- концентрация хлорид-ионов – не более 0,1 мг/дм^3.

5.2.6 Окончание промывки до начала подэтапа «Холодно-горячая обкатка РУ»

После окончания промывки до начала подэтапа «Холодно-горячая обкатка РУ» ПГ должны быть заполнены по второму контуру, включая паровой коллектор, обессоленной водой, с качеством, приведенным в таблице Б.1 (приложение Б), с добавлением в нее гидразина-гидрата до концентрации гидразина 20 - 30 мг/дм^3 и этаноламина 1,5 - 3,5 мг/дм^3 и, при необходимости, аммиака до получения величины pH = 9,5 - 10,0. При этом концентрация хлорид-ионов в объеме ПГ не должна превышать 0,1 мг/дм^3. При увеличении концентрации хлорид-ионов должен быть выполнен водообмен. Подача в ПГ обессоленной воды и вышеуказанных реагентов осуществляется из деаэратора.

Контроль величины pH и концентрации хлорид-ионов производить не реже одного раза в неделю с записью в специальном журнале. При снижении величины pH необходимо производить добавление этаноламина и/или аммиака в воду ПГ до требуемой величины pH.

5.3 Последовательность проведения операций и качество рабочей среды на подэтапе «Холодно - горячая обкатка РУ» (подэтап А-3)

5.3.1 При проведении гидравлических испытаний, находящийся в ПГ консервационный раствор из ПГ не дренируется, а гидравлические испытания *проводятся с использованием этой среды.*

При проведении «горячей обкатки», находящийся в ПГ консервационный раствор дренируется до уровня 3900-4000 мм, а разогрев и начальный этап горячей обкатки производится при наличии в ПГ этого раствора.

После разогрева ПГ и снижения уровня до номинального значения дозирование в питательную воду гидразин-гидрата, этаноламина и, при необходимости, аммиака должно осуществляться с учетом наличия уже имеющегося в воде ПГ гидразина, этаноламина и аммиака.

Дозирование гидразин-гидрата, этаноламина и аммиака производить во всасывающий коллектор ВПЭН.

При проведении «горячей обкатки» диагностические показатели качества питательной, продувочной воды и очищенной продувочной воды ПГ должны соответствовать требованиям таблицы Б.3 (приложение Б).

5.3.2 Так как в период проведения «горячей обкатки»:

- происходит отмывка оборудования и трубопроводов от загрязнений неорганического и органического происхождения (продукты коррозии, кремниевые соединения, жировые и масляные загрязнения);
- формируется защитная окисная пленка на внутренних поверхностях оборудования и трубопроводов;
- осуществляется наладка систем обеспечения и поддержания ВХР;
- проводятся испытания систем и оборудования энергоблока,

то этот период характеризуется нестабильностью ВХР технологических сред второго контура.

В период проведения «горячей обкатки» могут происходить отклонения диагностических показателей качества питательной воды, продувочной воды из «солевых» отсеков и технологических сред второго контура по содержанию железа, хлорид-ионов, удельной электропроводимости Н-катионированной пробы (кроме показателей качества химически обессоленной воды). При отклонении диагностических показателей необходимо производить поиск и устранение причин отклонений.

Длительность отклонений диагностических показателей в период проведения «горячей обкатки» – не более 5 сут.

При невозможности устранить причины отклонения диагностических показателей или при внезапном ухудшении качества технологических сред второго контура принимается решение о возможности продолжения «горячей обкатки».

При этом допускается увеличение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3, а удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы - до 1,5 мкСм/см.

5.3.3 При проведении «горячей обкатки» должна производиться непрерывная и периодическая продувка ПГ.

Непрерывная продувка каждого ПГ должна осуществляться из «солевого» отсека холодного торца с расходом до 15 т/ч и из линий продувки с нижней образующей корпуса ПГ (патрубков Ду50) и «карманов» коллекторов (штуцеров Ду32) для прогрева линий продувки с расходом от 2,0 до 5,0 т/ч из каждой линии.

Расход периодической продувки из линий продувки нижней образующей корпуса ПГ и «карманов» коллекторов составляет от 10 до 20 т/ч.

При отклонении качества продувочной воды из «солевых» отсеков от контрольных уровней диагностических показателей расход продувки из «солевых» отсеков ПГ должен быть увеличен до максимально возможного.

Отключение непрерывной продувки из «солевого» отсека хотя бы одного ПГ из-за неисправности системы продувки допускается на время не более 8 ч. В случае невозможности восстановления работоспособности системы продувки, продолжение работы осуществляется только после восстановления работоспособности системы продувки.

5.3.4 Продувочная вода должна направляться в систему очистки продувочной воды.

При значениях удельной электрической проводимости очищенной продувочной воды после системы очистки продувочной воды ПГ не более 0,5 мкСм/см – вода, в зависимости от схемы систем продувки и очистки продувочной воды (замкнутая или разомкнутая схема), должна направляться в питательный трубопровод ПГ (замкнутая схема) или в деаэратор (разомкнутая схема), при значениях более 0,5 мкСм/см – в БГК и далее на очистку на АОУ или в баки системы контроля сбросных вод фильтров очистки конденсата.

5.3.5 Перед окончанием горячей обкатки в течение 12-24 ч должна осуществляться обработка питательной воды гидразин-гидратом и этаноламином с поддержанием концентрации гидразина в питательной воде не менее 0,1 мг/дм^3 и этаноламина не менее 3,5 мг/дм^3 с целью создания на внутренних поверхностях оборудования и трубопроводов второго контура защитной пассивационной пленки.

На этапе расхолаживания, при температуре 120 °С должны быть подключены ПВД по питательной воде для отмывки трубной системы.

ПВД должны быть оставлены заполненными раствором гидразин-гидрата и этаноламина на период до отмывки конденсатно-питательного тракта перед энергопуском. При необходимости дренирования рабочей среды из ПВД для устранения дефектов, оборудование должно быть вновь заполнено химобессоленной водой с добавлением гидразин-гидрата и этаноламина с концентрациями не менее 0,1 мг/дм^3 и не менее 3,5 мг/дм^3, соответственно. Питательная вода в ПГ при проведении горячей обкатки подается вспомогательным питательным электронасосом.

5.3.6 После расхолаживания первого и второго контуров и дренирования ПГ выполнить осушку воздухом в соответствии с требованиями п.5.3.7 для подготовки внутренних поверхностей ПГ к ревизии.

5.3.7 Произвести полное дренирование ПГ при температуре корпуса ПГ не более 45°С, после дренирования ПГ и разуплотнения люков-лазов необходимо обеспечить принудительное поступление в ПГ через один из люков-лазов сухого воздуха, подогретого с помощью калорифера до температуры, обеспечивающей эффективное осушение теплообменных труб и внутрикорпусных устройств ПГ. Подачу сухого воздуха проводить до достижения величины относительной влажности в объеме ПГ менее 50 %. После осушки ПГ осуществить закладку силикагеля в объем ПГ. Норма закладки силикагеля – 1,0 кг/м^3. Силикагель в поддонах следует разместить равномерно на погружных дырчатых листах (ПДЛ). На ПДЛ ПГ установить датчики дистанционного контроля относительной влажности. После установки датчиков дистанционного контроля относительной влажности люки-лазы прикрыть и уплотнить. Влажность должна быть не более 50 %, периодичность контроля – один раз в сутки. При повышении относительной влажности воздуха внутри ПГ более 50 % необходимо провести повторную осушку ПГ горячим воздухом и консервацию силикагелем. Воздух, подаваемый в ПГ, должен быть чистым, сухим и профильтрованным.

5.3.8 Провести комиссионный визуальный осмотр и контроль чистоты с определением удельной загрязненности теплообменных труб ПГ, которая должна быть ≤ 25 г/м^2.

При проведении комиссионного осмотра силикагель должен быть удален. Время между вскрытием люков-лазов и их уплотнением после окончания работ на ПГ не должно превышать 16 ч. При превышении продолжительности работ более 16 часов выполнить осушку в соответствии с требованиями п.5.3.7.

Выполнить контроль качества промывки поверхностей ПГ.

Критерий оценки промывки – отсутствие загрязнений на нижней образующей корпуса ПГ. Результаты осмотра и контроля поверхностей ПГ в процессе ревизии должны быть оформлены актом.

5.3.9 После окончания ревизии ПГ должна быть выполнена «мокрая» консервация.

«Мокрая» консервация. ПГ заполнить из деаэратора ХОВ с добавлением в нее гидразина-гидрата с концентрацией гидразина 20-30 мг/дм^3 и этаноламина 1,5-3,5 мг/дм^3 и, при необходимости, аммиака до достижения величины pH = 9,5-10,0.

Парогенератор заполняется до уровня не менее 4000 мм (перед проведением гидравлических испытаний ПГ на этапе «Физический пуск» консервационный раствор из ПГ не дренируется, а гидравлические испытания проводятся с использованием этой среды).

Контроль величины pH, концентраций гидразина и хлорид-ионов производить не реже одного раза в неделю с записью в специальном журнале. При снижении величины pH или гидразина производить добавление этаноламина и/или аммиака или, соответственно, гидразина в воду ПГ до требуемых величин. Дозирование реагентов должно осуществляться во всасывающий трубопровод ВПЭН. При увеличении в консервационном растворе ПГ концентрации хлорид-ионов более 0,05 мг/дм^3 в объем ПГ из деаэратора должна быть подана ХОВ для частичного водообмена. Место отбора проб устанавливается рабочим регламентом химического контроля.

5.3.10 Критерии завершения наладки ВХР ПГ в период горячей обкатки:

- стабильное обеспечение качества питательной и продувочной воды в соответствии с требованиями таблицы Б.3 (приложение Б) не менее 72 часов;
- работоспособность установки коррекционной обработки рабочей среды второго контура, систем продувки и очистки продувочной воды ПГ, системы отбора проб (лабораторный отбор);
- проведение обработка питательной воды в соответствии с п. 5.3.5.

5.4 Последовательность проведения операций и качество рабочей среды на этапе «Физический пуск» (этап Б)

5.4.1 Перед началом этапа «Физический пуск» должна быть выполнена отмывка оборудования и трубопроводов тракта основного конденсата и питательной воды с целью подготовки к подключению их в общую конденсатно-питательную систему второго контура.

Отмывку конденсатно-питательного тракта производить ХОВ, с качеством в соответствии с требованиями таблицы Б.1 (приложение Б), при работе КН-I, КН-II и ПЭН на рециркуляцию по контуру, включающему в себя следующее оборудование: конденсатор, байпас БОУ, ПНД-1,2,3,4, деаэратор, ПВД, байпас ПВД, трубопровод отмывки, конденсатор.

Дозирование гидразин-гидрата, этаноламина и, при необходимости, аммиака осуществляется с учетом наличия в воде ПГ и в ПВД гидразина и этаноламина, находящихся в консервационном растворе перед гидравлическими испытаниями, и аммиака, получаемого при разложении гидразина.

Нагрев промывочной воды до 120 °С должен осуществляться в деаэраторе.

При стабилизации концентрации железа в контуре должен быть произведен частичный водообмен с максимально возможным расходом, при этом подача ХОВ должна производиться в конденсатор турбины. При температуре воды в деаэраторе более 90 °С сброс загрязненной воды должен осуществляться, в зависимости от имеющейся схемы, в БГК через расширитель дренажей машзала дренажными насосами, работающими через охладители конденсата или в бак приема вод предпусковых отмывок.

При достижении концентрации железа менее 0,3 мг/дм^3 промывка тракта должна быть продолжена с подключением фильтров БОУ, а температура в контуре отмывки снижена до 40°С.

При подключении фильтров БОУ (НИФ или Н-ФСД) производится снижение концентрации железа в промывочной воде до 0,02 мг/дм^3 (за КН-I) для обеих групп ПВД поочередно. По окончании промывки трубного пространства ПВД должны быть отключены и оставлены заполненными промывочной водой.

К контуру циркуляции подключаются последовательно аварийные и рабочие обводы ПВД. Отмывка обводов каждой из групп ПВД проводится до концентрации железа не более 0,02 мг/дм^3.

При достижении на НИФ максимально допустимого перепада давления производится его отключение для последующего проведения шоковой регенерации и намыва нового фильтрующего слоя.

При окончании промывки КПТ качество питательной воды должно соответствовать требованиям таблицы Б.3 (приложение Б).

5.4.2 Перед началом этапа «Физический пуск» в катионитовом (механическом) фильтре системы очистки продувочной воды ПГ использованная ранее шихта должна быть заменена на новую.

5.4.3 Обработку питательной воды следует производить гидразин-гидратом, этаноламином и, при необходимости, аммиаком с подачей их во всасывающий коллектор ВПЭН.

5.4.4 Диагностические показатели качества питательной и продувочной воды ПГ на этапе «Физический пуск» должны соответствовать требованиям таблицы Б.4 (приложение Б).

5.4.5 На протяжении всего этапа «Физический пуск» во всасывающий коллектор ВПЭН должен производиться ввод гидразин-гидрата из расчета поддержания его концентрации в питательной воде ПГ не менее 0,02 мг/дм^3 и этаноламин из расчета поддержания концентрации этаноламина от 0,1 до 1,0 мг/дм^3. При необходимости для поддержания величины pH питательной воды в требуемом

диапазоне должен дозироваться аммиак для обеспечения в питательной воде его концентрации от 0,3 до 1,0 мг/дм^3.

5.4.6 При проведении испытаний по программам ввода энергоблока в эксплуатацию допускаются отклонения диагностических показателей качества питательной и продувочной воды ПГ от значений, приведенных в таблице Б.4 (приложение Б), в течение не более 15 суток.

При проведении испытаний по программам ввода в эксплуатацию энергоблока на этапе «Физический пуск» допускается отклонение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3, а удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы - до 1,0 мкСм/см. При этом допустимое время отклонений в питательной воде по концентрации железа и удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы на этапе «Физический пуск» не устанавливается.

При отклонении диагностических показателей качества питательной и продувочной воды ПГ необходимо производить поиск и устранение причин отклонений показателей.

При отклонении диагностических показателей качества продувочной воды ПГ из «солевых» отсеков ПГ от значений, приведенных в таблице Б.4 (приложение Б), расход продувочной воды ПГ должен быть увеличен до максимально возможного.

При проведении испытаний системы продувки ПГ периодичность контроля питательной и продувочной воды должна осуществляться в соответствии с Программой и процедурой испытаний системы продувки ПГ.

5.4.7 При значениях удельной электрической проводимости очищенной продувочной воды после системы очистки продувочной воды не более 0,3 мкСм/см – вода, в зависимости от схемы систем продувки и очистки продувочной воды, должна направляться в питательный трубопровод ПГ (замкнутая схема) или в деаэратор (разомкнутая схема), при значениях более 0,3 мкСм/см – в БГК и далее на очистку на АОУ или в бак системы контроля сбросных вод фильтров очистки конденсата.

5.4.8 Критериями завершения наладки ВХР на этапе «Физический пуск» являются:

- обеспечение качества питательной и продувочной воды ПГ в соответствии с диагностическими показателями, приведенными в таблице Б.4 (приложение Б) не менее 72 часов;

- работоспособность системы продувки ПГ и системы очистки продувочной воды ПГ, системы коррекционной обработки рабочей среды второго контура (системы корректировки водно-химического режима второго контура), системы обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ);

- работоспособность системы лабораторного пробоотбора

5.5 Качество рабочей среды при работе энергоблока на уровнях мощности <50 % $N_{ном}$ на этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация»

5.5.1 До подключения турбоустановки обработку питательной воды следует производить гидразин-гидратом, этаноламином и аммиаком с подачей их во всасывающий коллектор вспомогательного питательного насоса.

После подключения турбоустановки подачу этаноламина, гидразин-гидрата и аммиака необходимо осуществлять в коллекторы конденсатных насосов второй ступени.

5.5.2 После разогрева и стабилизации параметров первого и второго контуров на номинальных значениях продувка ПГ должна производиться в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ПГ и регламента работы системы продувки.

5.5.3 *Диагностические и нормируемые показатели качества рабочей среды на* этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности энергоблока < 50 % от номинальной) приведены в таблицах Б.6 и Б.7 и на рисунке Б.1 (приложение Б), качество насыщенного пара и конденсата турбины приведено в таблице В.1 (приложение В).

5.5.4 Минимальный объем и периодичность химического контроля качества рабочей среды на этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная

эксплуатация» (освоение мощности энергоблока < 50 % от номинальной) приведены в таблице Г.1 (приложение Г).

5.5.5 Критерии завершения наладки ВХР на этапе «Энергетический пуск» (освоение мощности энергоблока < 50 % от номинальной):

- обеспечение качества питательной и продувочной воды ПГ в соответствии с требованиями, приведенными в таблицах Б.6 и Б.7 (приложение Б);

- работоспособность установки коррекционной обработки рабочей среды второго контура, системы пробоотбора, системы АХК (в соответствии с п.7.4).

5.6 Ограничения по эксплуатации (уровни действия) при отклонении нормируемых показателей качества рабочей среды от допустимых значений при работе энергоблока на уровнях мощности <50 % $N_{ном}$ на этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация»

5.6.1 Первый уровень действия

Допустимая продолжительность работы энергоблока при отклонении нормируемых показателей качества питательной или продувочной воды ПГ в пределах первого уровня отклонений, приведенного в таблицах Б.6 и Б.7 (приложение Б), не должна превышать 7 суток с момента обнаружения отклонения.

При невозможности в течение 7 суток выявить причины и устранить отклонения нормируемых показателей - энергоблок в нормальной технологической последовательности перевести в состояние «реактор на минимально-контролируемом уровне мощности».

Последующий подъем мощности энергоблока возможен после устранения причин отклонения и восстановления нормируемых показателей до допустимых значений согласно требованиям таблицы Б.5 (приложение Б).

5.6.2 Второй уровень действия

При достижении нормируемыми показателями качества питательной или продувочной воды ПГ значений второго уровня отклонений, приведенного в таблицах Б.6 и Б.7 (приложение Б), энергоблок должен быть переведен в «горячее» состояние.

При невозможности в течение 24 ч выявить причины и устранить отклонения нормируемых показателей - энергоблок в нормальной технологической последовательности перевести в «холодное» состояние.

Последующий разогрев и подъем мощности возможен только после устранения причин нарушения нормируемых значений качества питательной и продувочной воды ПГ.

5.6.3 Отклонения нормируемых и диагностических показателей качества рабочей среды второго контура

При проведении испытаний по программам ввода энергоблока в эксплуатацию, связанных с изменением расхода питательной и (или) продувочной воды ПГ, уровней в ПГ, мощности энергоблока, допускается отклонение нормируемых показателей качества питательной и продувочной воды до значений второго уровня таблиц Б.6 и Б.7 (приложение Б) не более 24 ч. без снижения мощности энергоблока.

При проведении испытаний по программам ввода энергоблока в эксплуатацию допускаются отклонения диагностических показателей качества питательной воды от значений, приведенных в таблице Б.6 (приложение Б), не более 15 суток. При этом увеличение в питательной воде концентрации железа допускается до 0,05 мг/дм^3.

После окончания испытаний время восстановления нормируемых и диагностических показателей качества питательной и продувочной воды ПГ не должно превышать трое суток.

При невозможности в течение трех суток восстановить нормируемые показатели – энергоблок в нормальной технологической последовательности перевести в состояние «реактор на минимально-контролируемом уровне мощности».

Последующий подъем мощности энергоблока возможен после устранения причин отклонения и восстановления нормируемых показателей до допустимых значений согласно требованиям таблицы Б.5 (приложение Б).

5.7 Качество рабочей среды при работе энергоблока на уровнях мощности ≥ 50 % $N_{ном}$ на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация»

5.7.1 Нормы качества рабочей среды

5.7.1.1 Диагностические и нормируемые показатели качества рабочей среды на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности ≥50 % от номинальной) приведены в таблицах Б.8, Б.9 и на рисунке Б.2 (приложение Б), качество насыщенного пара и конденсата турбины приведено в таблице В.1 (приложение В).

5.7.1.2 Подачу этаноламина, гидразин-гидрата и аммиака необходимо осуществлять в коллекторы конденсатных насосов второй ступени.

5.7.1.3 При первом подключении в работу ПВД допускается в течение семи суток увеличение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3. При этом показатели конденсата греющего пара ПВД должны соответствовать следующим значениям:

- концентрация железа, мг/дм^3, не более 0,1;

- удельная электрическая проводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более 0,5.

При отклонении показателей качества от указанных значений, конденсат греющего пара ПВД необходимо направлять в конденсатор турбины.

5.7.1.4 При первом подключении в работу ПВД в течение 24 часов должна осуществляться обработка рабочей среды гидразин-гидратом и этаноламином с поддержанием концентрации гидразина в питательной воде не менее 0,1 мг/дм^3 и концентрации этаноламина не менее 3,5 мг/дм^3.

5.7.1.5 Минимальный объем и периодичность химического контроля качества рабочей среды второго контура на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности ≥ 50 % от номинальной) приведены в таблице Г.1 (приложение Г).

5.7.1.6 Критерии завершения наладки ВХР на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности ≥50 % от номинальной):

- обеспечение качества питательной и продувочной воды ПГ в соответствии с требованиями, приведенными в таблицах Б.8 и Б.9 приложения Б;
- работоспособность систем:
- системы продувки ПГ;
- системы очистки продувочной воды ПГ,
- системы коррекционной обработки рабочей среды второго контура (системы корректировки водно-химического режима второго контура),
- системы обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ);
- системы лабораторного пробоотбора;
- системы АХК.

5.8 Ограничения по эксплуатации (уровни действия) при отклонении нормируемых показателей качества рабочей среды от допустимых значений при работе энергоблока на уровнях мощности ≥50 % $N_{ном}$ на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация»

5.8.1 Первый уровень действия

Допустимая продолжительность работы энергоблока на этапе при отклонении одного или нескольких нормируемых показателей качества питательной или продувочной воды ПГ в пределах первого уровня отклонений, приведенного в таблицах Б.8 и Б.9 (приложение Б), не должна превышать 7 суток с момента обнаружения отклонения.

При невозможности в течение 7 суток выявить причины и устранить отклонения нормируемых показателей - снизить уровень мощности энергоблока до значения не более 50 % $N_{ном}$.

Последующий подъем мощности энергоблока свыше 50 % $N_{ном}$ возможен после устранения причин отклонения и восстановления нормируемых показателей до допустимых значений согласно требованиям таблиц Б.6, Б.7 (приложение Б).

5.8.2 Второй уровень действия

Допустимая продолжительность работы энергоблока при отклонении нормируемых показателей в пределах второго уровня отклонений, приведенного в

таблицах Б.8, Б.9 (приложение Б), не должна превышать 24 ч с момента обнаружения отклонения.

При невозможности в течение 24 часов выявить причины и устранить отклонения нормируемых показателей - энергоблок в нормальной технологической последовательности перевести в состояние «реактор на минимально-контролируемом уровне мощности».

Последующий подъем мощности энергоблока возможен после устранения причин отклонения и восстановления нормируемых показателей до допустимых значений согласно требованиям таблицы Б.5 (приложение Б).

5.8.3 Третий уровень действия

При достижении нормируемыми показателями качества питательной или продувочной воды парогенераторов значений третьего уровня отклонений, приведенных в таблицах Б.8 и Б.9 (приложение Б), энергоблок должен быть в нормальной технологической последовательности переведен в «горячее» состояние.

При невозможности в течение 24 ч выявить причины и устранить отклонения нормируемых показателей - энергоблок в нормальной технологической последовательности перевести в «холодное» состояние.

Последующий разогрев и подъем мощности возможен только после устранения причин нарушения нормируемых значений качества питательной и продувочной воды ПГ.

5.8.4 Отклонения нормируемых и диагностических показателей качества рабочей среды второго контура

При проведении испытаний по программам ввода энергоблока в эксплуатацию, связанных с изменением расхода питательной и (или) продувочной воды ПГ, уровней в ПГ, мощности энергоблока, допускается отклонение нормируемых показателей качества питательной и продувочной воды до значений второго уровня действия таблиц Б.8 и Б.9 (приложение Б) в течение не более 24 ч без снижения мощности энергоблока.

При проведении испытаний по программам ввода энергоблока в эксплуатацию допускаются отклонения диагностических показателей качества питательной воды от значений, приведенных в таблице Б.8 (приложение Б), не более

15 суток. При этом увеличение в питательной воде концентрации железа допускается до 0,05 мг/дм^3.

После окончания испытаний время восстановления нормируемых и диагностических показателей качества питательной и продувочной воды ПГ не должно превышать трое суток.

При невозможности в течение трех суток восстановить нормируемые показатели – снизить мощность энергоблока до <50 $N_{ном}$. Последующий подъем мощности возможен только после устранения причин нарушения нормируемых значений качества питательной и продувочной воды ПГ и восстановления показателей до требований, указанных в таблицах Б.6 и Б.7 (приложение Б).

6 Системы обеспечения и методы поддержания водно-химического режима

6.1 Системы обеспечения и методы поддержания ВХР должны обеспечивать качество рабочей среды второго контура согласно нормам.

К системам обеспечения ВХР относятся:

- водоподготовительная установка (ВПУ) - система ионообменной очистки исходной воды (для РУ В-392М) или система глубокого обессоливания воды (для РУ В-491);
- дренажный бак системы дренажей здания турбины, баки запаса ХОВ, баки приема вод предпусковых отмывок;
- системы конденсации, дегазации и деаэрации;
- система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ);
- система коррекционной обработки рабочей среды второго контура (для РУ В-392М) или система корректировки водно-химического режима второго контура (для РУ В-491);
- система продувки ПГ;
- система очистки продувочной воды ПГ;
- автономная обессоливающая установка (для РУ В-392М) или система очистки общестанционных дренажных конденсатов (для РУ В-491);
- система подпиточной воды;
- система предпусковой промывки конденсатно-питательного тракта;

- система отбора проб, автоматизированного химического контроля качества рабочей среды второго контура;
- система химической промывки ПГ.

6.2 Методы поддержания ВХР

Методы поддержания ВХР включают в себя:

- использование при заполнении второго контура, ПГ и подпитке конденсаторов турбины обессоленной воды требуемого качества;
- предпусковые отмывки КПТ ХОВ;
- промывку ПГ;
- коррекционную обработку рабочей среды на всех этапах ввода энергоблока в эксплуатацию;
- обеспечение высокой плотности вакуумной части конденсаторов турбоустановок по охлаждающей воде и воздуху;
- очистку конденсата турбины на БОУ;
- очистку продувочной воды ПГ на ионообменных фильтрах системы очистки;
- обработку рабочей среды перед остановом энергоблока для консервации оборудования второго контура на период останова;
- химический контроль качества рабочей среды второго контура ПГ;
- очистку «грязного» конденсата;
- использование реагентов и фильтрующих материалов надлежащего качества.

6.3 Водоподготовительная установка, дренажный бак системы дренажей здания турбины или сбора и возврата дренажей, баки запаса обессоленной воды

6.3.1 Качество ХОВ на выходе из здания ВПУ должно устанавливаться проектом ВПУ в соответствии с требованиями п.6.3.2.

6.3.2 Диагностические показатели качества ХОВ, используемой для заполнения и проведения гидравлических испытаний ПГ и другого оборудования второго контура, консервации, проведения ПНР, подпитки второго контура при работе блока на мощности должны удовлетворять требованиям таблицы Б.1 (приложение Б).

6.3.3 При подпитке второго контура ХОВ с расходом, превышающим 1% от номинальной производительности ПГ, допускается увеличение удельной электропроводимости до 1,2 мкСм/см за счет насыщения обессоленной воды углекислотой.

6.3.4 Удельная электропроводимость Н - катионированной пробы воды дренажного бака системы дренажей здания турбины не должна превышать 1,5 мкСм/см.

6.4 Системы конденсации, дегазации и деаэрации

6.4.1 Системы конденсации, дегазации и деаэрации должны обеспечивать концентрацию кислорода в конденсате турбины за КН-I не более 0,02 мг/дм^3, а в питательной воде – не более 0,005 мг/дм^3.

6.4.2 На АЭС должны быть организованы сдувки неконденсирующихся газов с оборудования.

6.5 Система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ)

6.5.1 Система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ) предназначена для очистки от продуктов коррозии во время пусковых операций, а также для очистки (для блоков с РУ В-491) или кратковременной очистки (для блоков с РУ В-392М) от ионных примесей при возникновении повышенных присосов охлаждающей воды в конденсаторах турбины с целью обеспечения норм водно-химического режима второго контура.

6.5.2 Система рассчитана на полную очистку (3500 м^3/ч – для блоков с РУ В-491) или частичную очистку (до 1800 м^3/ч для блоков с РУ В-392М) расхода потока турбинного конденсата.

6.5.3 При наличии в составе БОУ НИФ на фильтрующие элементы НИФ должна намываться смесь порошковых ионитов ядерного класса, включенных в «Перечень ионитов, разрешенных для применения на АЭС», с соотношением катионит: анионит как 2:1 или 3:1.

6.5.4 При работе НИФ в режиме удаления продуктов коррозии, намывные фильтры, при достижении максимально допустимого перепада давления в соответствии с требованиями изготовителя оборудования, должны автоматически

отключаться для последующего проведения шоковой регенерации и намыва нового фильтрующего слоя.

6.5.5 При работе НИФ в режиме удаления ионных примесей величина удельной электропроводимости Н-катионированной пробы на выходе НИФ не должна превышать 0,2 мкСм/см. При достижении величины удельной электропроводимости Н-катионированной пробы на выходе НИФ более 0,2 мкСм/см намывные фильтры должны автоматически отключаться для последующего проведения шоковой регенерации и намыва нового фильтрующего слоя.

6.5.6 При наличии на блоке БОУ, состоящей из предвключенных Н-катионитовых фильтров и ФСД, Н-катионитовые фильтры должны загружаться сильнокислотным катионитом, а ФСД – смесью сильнокислотного катионита и сильноосновного анионита в соотношении 1:2.

6.5.7 ФСД БОУ должны работать без регенерации между ППР, регенерация ФСД БОУ производится во время планового останова.

6.5.8 При работе БОУ в режиме удаления примесей величина удельной электропроводимости на выходе каждого Н-фильтра не должна превышать 0,3 мкСм/см, а на выходе ФСД не должна превышать 0,1 мкСм/см.

При подключении ФСД после регенерации или простоя в резерве должна проводиться отмывка до значения удельной электропроводимости на выходе из ФСД не более 0,1 мкСм/см.

6.5.9 В период пуска энергоблока после останова БОУ полностью или частично включается в работу для обеспечения качества конденсата, питательной и продувочной воды ПГ согласно требованиям таблиц Б.5 - Б.9 (приложение Б).

6.5.10 При соблюдении диагностических показателей качества конденсата турбины, установленных в таблице В.1 (приложение В), а также нормируемых показателей качества питательной и продувочной воды ПГ, установленных в таблицах Б.5 – Б.9 (приложение Б), БОУ, в составе которой имеются НИФ, должна быть отключена.

6.5.11 Критерием включения НИФ в работу по очистке от продуктов коррозии является увеличение концентрации железа в питательной воде ПГ более

0,01 мг/дм^3 (при работе энергоблока на мощности <50 % $N_{ном}$) и увеличение концентрации железа в питательной воде ПГ более 0,005 мг/дм^3 (при работе энергоблока на мощности ≥ 50 % $N_{ном}$).

6.5.12 Критерием включения НИФ в работу по очистке от ионных примесей является увеличение в турбинном конденсате концентрации ионов натрия более 0,0005 мг/дм^3 (при работе энергоблока на мощности < 50 % $N_{ном}$), и более 0,0003 мг/дм^3 (при работе энергоблока на мощности ≥ 50 % $N_{ном}$).

6.5.13 При работе энергоблока на уровнях мощности более 50 % $N_{ном}$ Н-катионитовые фильтры и ФСД БОУ могут частично выводиться из работы и находиться в режиме «ожидания».

Подключение Н-катионитовых фильтров и ФСД производится в случае отклонения показателей качества питательной и продувочной воды парогенераторов от нормируемых значений.

6.6 Система коррекционной обработки рабочей среды второго контура (для РУ В-392М) или система корректировки водно-химического режима второго контура (для РУ В-491)

6.6.1 Для создания восстановительной среды во втором контуре с целью поддержания нормируемых значений pH питательной и продувочной воды ПГ и избытка гидразина в питательной воде согласно требованиям настоящего документа, должна производиться коррекционная обработка рабочей среды путем дозирования гидразин-гидрата, этаноламина и аммиака.

6.6.2 Ввод гидразин-гидрата, этаноламина и аммиака должен производиться с расходом, обеспечивающим необходимую величину pH и концентрацию указанных реагентов в питательной воде ПГ начиная с подэтапа «Холодно-горячая обкатка реакторной установки».

6.6.3 Ввод гидразин-гидрата, этаноламина и аммиака до подключения турбоустановки или включения ПЭН должен осуществляться в коллектор ВПЭН.

6.6.4 После подключения турбоустановки или после включения ПЭН подачу этаноламина, гидразин-гидрата и аммиака необходимо осуществлять в коллекторы конденсатных насосов второй ступени.

6.7 Система продувки парогенераторов

6.7.1 Для поддержания качества продувочной воды ПГ должна производиться продувка с целью выведения из парогенераторов растворимых и нерастворимых примесей.

6.7.2 Вывод продувочной воды каждого ПГ по линиям непрерывной и периодической продувки должен быть организован таким образом, чтобы исключалось влияние продувки отдельных ПГ друг на друга, а также забивание продувочных линий шламом.

6.7.3 Непрерывная продувка каждого ПГ должна осуществляться из «солевого» отсека холодного торца с расходом до 15 т/ч и из линий продувки с нижней образующей корпуса ПГ (патрубков Ду50) и «карманов» коллекторов (штуцеров Ду32) для прогрева линий продувки с расходом до 5,0 т/ч из каждой линии.

6.7.4 Расход периодической продувки из линий продувки нижней образующей корпуса ПГ и/или «карманов» коллекторов составляет от 10 до 20 т/ч. Допускается увеличение расхода периодической продувки из линий продувки нижней образующей корпуса ПГ до 25 т/ч.

Расходы периодической продувки ПГ из линий продувки с нижней образующей корпуса ПГ и «карманов» коллекторов, периодичность и длительность включения периодической продувки определяются Руководством по эксплуатации ПГ и регламентом работы системы продувки.

Системой продувки ПГ должен быть обеспечен суммарной расход продувочной воды от четырех ПГ в режиме подключения периодической продувки ПГ - до 140 т/ч.

6.7.5 При отклонении качества продувочной воды из «солевых» отсеков от нормируемых значений расход продувки из «солевых» отсеков ПГ должен быть увеличен до максимально возможного.

6.7.6 Отключение непрерывной продувки из «солевого» отсека хотя бы одного ПГ из-за неисправности системы продувки допускается на время не более 8 часов.

В случае невозможности восстановления работоспособности системы продувки ПГ энергоблок должен быть в нормальной технологической последовательности переведен в «холодное» состояние.

6.7.7 Не допускается использовать периодическую продувку для ликвидации отклонений от норм по активности продувочной воды.

6.8 Система очистки продувочной воды парогенераторов

6.8.1 Весь поток продувочной воды ПГ (для РУ В-491 весь поток продувочной воды ПГ после расширителя продувки) до возврата во второй контур должен проходить очистку на ионообменных фильтрах системы очистки продувочной воды ПГ.

6.8.2 Качество очищенной продувочной воды ПГ, возвращаемой во второй контур, должно обеспечивать качество рабочей среды согласно нормируемым значениям, установленным в таблицах Б.5 - Б.9 (приложение Б). При этом рекомендуемое значение удельной электропроводимости очищенной продувочной воды ПГ после фильтров не должно превышать 0,3 мкСм/см, а значение pH - не менее 6,0.

6.8.3 Ионообменные смолы, применяемые в фильтрах системы очистки продувочной воды ПГ, должны соответствовать требованиям РД ЭО 1.1.2.25.0161.

6.9 Обработка рабочей среды перед остановом энергоблока для консервации конденсатно-питательного тракта на период останова

6.9.1 При кратковременных остановах энергоблока на срок до трех суток обработка рабочей среды для консервации КПТ может не проводиться.

6.9.2 При остановах энергоблока на срок от 3 суток до 2-х месяцев для консервации КПТ должна осуществляться обработка рабочей среды в течение 24 - 48 ч этаноламином и гидразин-гидратом с поддержанием в питательной воде концентрации этаноламина от 3,0 до 3,5 мг/дм^3 и концентрации гидразина не менее 0,01 мг/дм^3. Подачу этаноламина и гидразин-гидрата необходимо осуществлять в коллекторы конденсатных насосов второй ступени.

Оборудование и трубопроводы, на которых не ведутся ремонтные работы, на время останова могут быть оставлены заполненными рабочей средой, содержащей этаноламин и гидразин-гидрат с концентрациями указанными выше.

После ремонта оборудование должно быть заполнено обессоленной водой, качество которой должно удовлетворять требованиям таблицы Б.1 (приложение Б).

6.9.3 Перед остановом энергоблока на срок более двух месяцев с целью консервации оборудования второго контура должна проводиться обработка рабочей среды гидразин-гидратом. Дозирование аммиака при проведении консервации не производится. Подачу гидразин-гидрата необходимо осуществлять в коллекторы конденсатных насосов второй ступени.

Обработка рабочей среды гидразин-гидратом должна осуществляться в течение 24 - 48 ч непосредственно перед остановом энергоблока с поддержанием концентрации гидразин-гидрата в питательной воде не менее 0,5 мг/дм^3, но не более 0,8 мг/дм^3.

В период проведения обработки рабочей среды гидразин-гидратом допускается увеличение величины pH в питательной воде ПГ до значений 9,8.

6.10 Консервация парогенератора на период останова

6.10.1 Консервация ПГ при останове энергоблока производится в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ПГ.

6.10.2 ПГ, на которых не проводятся регламентные работы во время останова, могут быть оставлены заполненными рабочей средой, содержащей этаноламин и гидразин-гидрат в соответствии с разделом 6.9.

6.10.3 В период ведения регламентных работ в объеме ПГ, должны соблюдаться условия по защите от коррозии металла в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ПГ.

6.11 Автономная обессоливающая установка (для блоков с РУ В-392М) или система очистки общестанционных дренажных конденсатов (для блоков с РУ В-491)

6.11.1 Автономная обессоливающая установка или система очистки общестанционных дренажных конденсатов предназначены для очистки воды бака грязного конденсата БГК или баков приема вод предпусковых отмывок, в которые поступают: воды после поузловой отмывки оборудования, предпусковой промывки второго контура, дебалансные воды второго контура, рабочая среда второго контура при опорожнении и выводе энергоблока в ремонт.

6.11.2 Автономная обессоливающая установка и система очистки общестанционных дренажных конденсатов состоит из последовательно включенных механического (Н-катионитового) фильтра и ФСД.

6.11.3 При превышении величины удельной электропроводимости очищенного конденсата после АОУ более 0,3 мкСм/см, а после системы очистки общестанционных дренажных конденсатов более 0,1 мкСм/см, установки должны выводиться на регенерацию.

6.11.4 Ионообменные смолы, применяемые в фильтрах автономной обессоливающей установки и системы очистки общестанционных дренажных конденсатов, должны соответствовать требованиям РД ЭО 1.1.2.25.0161.

6.12 Система предпусковой промывки конденсатно-питательного тракта

6.12.1 Система предпусковой промывки конденсатно-питательного тракта предназначена для удаления шлама и продуктов коррозии конструкционных материалов из теплообменного оборудования и трубопроводов КПТ перед подачей воды в ПГ в периоды послемонтажных пусков, пусков после ремонтов и остановов длительностью более трех суток.

6.12.2 Предпусковая скоростная водная промывка конденсатного тракта должна проводиться в два этапа при работе КН-I и КН-II с расходом – от 2000 до 2500 $м^3$/ч.

На первом этапе промывка должна производиться по контуру:

Конденсатор → КН-I → *теплообменник* КПУ → байпас БОУ → ПНД-1 → ПНД-2 → переливной трубопровод ПНД-2 → гидрозатвор ПНД-2 → конденсатор. Критерием окончания промывки на первом этапе является достижение прозрачности воды ≥ 90 %.

На втором этапе промывка должна производиться по контуру:

Конденсатор → КН-I→ байпас БОУ→ ПНД-1→ ПНД-2 → КН-II→ ПНД-3 → ПНД-4 → деаэратор → трубопроводы питательной воды до «ремонтного» байпаса ПВД включительно (или ПЭН →трубопроводы питательной воды байпаса ПВД до узла регулирования уровня ПГ) → конденсатор.

При проведении отмывки сброс части отмывочной воды должен осуществляться в БГК или в баки приема вод предпусковых отмывок. Критерием окончания промывки на втором этапе является достижение в промывочной воде значений диагностических показателей, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

6.12.3 Предварительная промывка питательного тракта ХОВ выполняется при работе ВПЭН по трубопроводам дополнительной рециркуляции ВПЭН с возможностью включения в тракт промывки двух участков:

- трубопровода между ПВД и узлом питания ПГ (с подачей воды обратным ходом) или трубопровода питательной воды до узла питания ПГ;

- трубопроводов питательной воды (с подачей воды в рабочем направлении).

Нагрев промывочной воды до 100 °С осуществляется в деаэраторе.

При промывке питательного тракта осуществляется водообмен с подачей ХОВ в деаэратор и выводом части воды в систему дренажей здания турбины через расширитель дренажей турбины.

Критерием окончания промывки по каждому участку тракта является достижение показателями качества воды значений, приведенных в таблице Б.2 (приложение Б).

6.12.4 Отмывка конденсатно-питательного тракта производится ХОВ при работе КН-I, КН-II и ПЭН на рециркуляцию по контуру, включающему в себя: конденсатор, байпас БОУ, ПНД-1,2,3,4, деаэратор, ПВД, байпас ПВД, трубопровод отмывки, конденсатор. Нагрев промывочной воды до 120 °С должен осуществляться в деаэраторе.

При стабилизации концентрации железа в контуре должен быть произведен частичный водообмен с максимально возможным расходом. При температуре воды в деаэраторе более 90 °С сброс загрязненной воды должен осуществляться в БГК через расширитель дренажей машзала или в бак приема вод предпусковых отмывок.

При достижении концентрации железа менее 0,3 мг/дм^3 температура в контуре отмывки снижается до 40 °С, промывка КПТ продолжается с подключением фильтров БОУ.

При окончании промывки КПТ качество питательной воды должно соответствовать требованиям таблицы Б.3 (приложение Б).

6.13 Применяемые реагенты, ионообменные смолы и порошки

6.13.1 Реагенты, применяемые для коррекционной обработки основного конденсата и питательной воды, обработки рабочей среды перед остановом энергоблока для консервации КПТ и ПГ, регенерации Н-фильтров установки очистки продувочной воды ПГ, регенерации Н-фильтров и ФСД БОУ, регенерации фильтров АОУ должны иметь качество не хуже указанного в таблице Д.1 (приложение Д).

6.13.2 Порошковые иониты, применяемые на установке очистки турбинного конденсата в намывных ионообменных фильтрах, должны соответствовать требованиям, указанным в таблице Д.2 (приложение Д).

6.13.3 Ионообменные смолы, применяемые в системе очистки продувочной воды ПГ, Н-фильтрах и ФСД блочной обессоливающей установки и фильтрах автономной обессоливающей установки должны быть включены в документ «АЭСПР-308К(04-07)2012 Перечень ионитов, разрешенных для применения на АЭС» и соответствовать требованиям, указанным в РД ЭО 1.1.2.25.0161.

7 Химический контроль качества рабочей среды второго контура

7.1 Система химического контроля (автоматизированного и лабораторного) предназначена для получения оперативной информации о состоянии водно-химического режима второго контура в целях поддержания нормируемых показателей качества рабочей среды при эксплуатации энергоблока.

7.2 Техническое обеспечение системы химического контроля включает комплексы автоматических и лабораторных средств измерения, вспомогательные устройства и средства вычислительной техники.

7.3 Оптимизация сбора, обработки, архивирования и отображения данных химического контроля обеспечивается системным применением современных средств вычислительной техники.

7.4 Подключение системы АХК производится при достижении нормируемых и диагностических показателей качества питательной и продувочной воды ПГ значений, приведенных в таблицах Б.6 – Б.7 (приложение Б) на этапе «Энергетический пуск». До подключения приборов системы АХК контроль нормируемых и диагностических показателей технологических сред производится лабораторными методами. Пробы отбираются из штатных линий системы отбора проб второго контура.

7.5 При проведении гидроиспытаний, циркпромывок, «горячей обкатки», физпуска объем химического контроля определяется соответствующими программами. При стационарной работе энергоблока периодичность химического контроля устанавливается рабочим регламентом химического контроля.

7.6 Минимальный объем автоматизированного и лабораторного химического контроля, приведенный в таблице Г.1 (приложение Г), включает нормируемые показатели ВХР второго контура и показатели, технологически связанные с ними.

Приложение А
(рекомендуемое)

Готовность систем второго контура на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию

Таблица А.1 - Готовность систем второго контура на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию

Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
Этап А «Предпусковые наладочные работы»	
Подэтап А-1 «Испытания и опробование оборудования»	
1 Водоподготовительная установка с баками запаса ХОВ, трубопроводы подачи химобессоленной воды в турбинное отделение и спецкорпус	Система введена в работу. Не менее двух из трех насосов (подпитки, заполнения) работоспособны. Обеспечен запас ХОВ от 1800 до 2000 м^3. Обеспечена выработка ХОВ требуемого качества не менее 90 м^3/ч.
2 Система питательной воды парогенераторов	Закончен монтаж, промывка и гидроиспытания деаэратора, вспомогательных электропитательных насосов и трубопроводов, обеспечивающих нормальную работу деаэратора и насосов подпитки ПГ. ВПЭН работоспособен. Деаэратор для промывки ПГ совместно с системой продувки ПГ заполнен ХОВ с добавлением в нее на первом этапе аммиака до pH = 9,5 - 10,0, на втором этапе - этаноламина и/или аммиака до величины pH 9,5 - 10,0 °С, Концентрация хлорид-ионов в промывочной воде должна быть не более 0,05 мг/дм^3.
3 Система коррекционной обработки рабочей среды второго контура, системы приема, хранения и приготовления реагентов	Смонтированы в объёме проекта, промыты, готовы к вводу в работу
4 Парогенераторы	Проведена промывка ПГ совместно с системой продувки ПГ. ПГ законсервированы ХОВ с добавлением гидразин-гидрата концентрацией от 20 до 30 мг/дм^3 и этаноламина с концентрацией 1,5-3,5 мг/дм^3 и, при необходимости аммиака до pH от 9,5 до 10,0.
5 Система продувки парогенераторов	Система смонтирована в объёме проекта, выполнено ее гидроиспытание в части высокого и низкого давления, проведена промывка системы, теплообменники готовы к работе. Подтверждена готовность оборудования системы к работе
6 Система очистки продувочной воды ПГ	Система смонтирована в объеме проекта, выполнено ее гидроиспытание в части высокого и низкого давления. Фильтры загружены ионообменными смолами, готовы к вводу в работу, заполнены водой. Подтверждена готовность оборудования системы к работе

Продолжение таблицы А.1

Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
7 Система основного конденсата	Не менее двух из трех конденсатных насосов I и II ступени работоспособны через клапаны рециркуляции для обеспечения работы системы
8 Система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ)	Смонтирована в объёме проекта, промыта и принята на чистоту
9 Система пара собственных нужд, ПРК	Закончен монтаж, система продута и выполнены гидроиспытания в объёме, необходимом для обеспечения паром деаэратора, второго контура и уплотнений турбины. ПРК введена в работу
10 Турбоустановка и ее системы	Готовы в объёме проекта
11 Система дренажей здания турбины	Дренажные баки готовы к работе. Один из насосов дренажного бака работоспособен и готов для откачки воды по проектной схеме
12 Система отбора проб для лабораторного контроля	Готова в объёме проекта
13 Водно-химическая лаборатория	Укомплектована в необходимом объёме оборудованием, приборами, химреактивами для химанализа водных сред второго контура
Подэтап А-3 «Холодно-горячая обкатка РУ»	
1 Система питательной воды парогенераторов	Деаэратор заполнен ХОВ с добавлением гидразин-гидрата концентрацией от 20 до 30 мг/дм^3 и этаноламина с концентрацией 1,5-3,5 мг/дм^3 и, при необходимости аммиака до pH от 9,5 до 10,0
2 Парогенераторы	ПГ заполнены до уровня не менее 4000 мм ХОВ с добавлением гидразин-гидрата концентрацией от 20 до 30 мг/дм^3 и этаноламина с концентрацией 1,5-3,5 мг/дм^3 и, при необходимости аммиака до pH от 9,5 до 10,0
3 Система очистки продувочной воды ПГ	Фильтры загружены ионообменными смолами, заполнены водой
4 Система основного конденсата	Не менее двух из трех конденсатных насосов I и II ступени работоспособны
5 Система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ)	Система готова к работе
6 Система дренажей здания турбины	Введена в работу в объеме проекта. Дренажные баки сдренированы
7 Система коррекционной обработки рабочей среды второго контура	Введена в работу в объёме проекта
8 Система отбора проб	Введена в работу в объёме проекта
9 Водно-химическая лаборатория	Укомплектована оборудованием, приборами, химреактивами, необходимыми для химанализа водных сред второго контура. Построены графики, приборы готовы к работе

Продолжение таблицы А.1

Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
10 Система АХК второго контура	Закончен монтаж, промывка импульсных линий и системы подготовки проб АХК, проведены гидроиспытания
Подэтап А-4 «Ревизии основного оборудования РУ»	
Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
1 Система питательной воды парогенераторов	Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах. Проведена ревизия, очистка и прием на чистоту деаэратора
2 Система продувки парогенераторов	Проведена ревизия и очистка бака слива воды из ПГ
3 Система очистки продувочной воды ПГ	Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах. Выполнена замена смолы Н-катионитового фильтра, использованного на обкатке
4 Система основного конденсата	Система введена в работу в проектном объеме. Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах
5 Система обезжелезивания и обессоливания конденсата турбины (БОУ)	Система готова к работе в проектном объеме
6 Система пара собственных нужд	Система введена в работу в проектном объеме. Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах
7 Турбоустановка и ее системы	Система введена в работу в проектном объеме. Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах
8 Система дренажей здания турбины	Проведена очистка дренажных баков
9 Система коррекционной обработки рабочей среды второго контура	Система введена в работу в проектном объеме. Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах
10 Система конденсата греющего пара	Проведена очистка баков конденсата греющего пара
11 Система отбора проб	Система введена в работу в проектном объеме. Устранены дефекты и замечания, выявленные на предыдущих этапах
12 Водно-химическая лаборатория	Введена в работу в проектном объеме. Устранены замечания
Этап Б «Физический пуск»	
Системы второго контура. Системы обеспечения ВХР второго контура. Водно-химическая лаборатория.	Устранены все неисправности и замечания, выявленные при проведении работ и испытаний на этапах предпусковых наладочных работ и физпуска. Опробованы, налажены и испытаны все системы в объёме пускового комплекса для обеспечения энергопуска

Окончание таблицы А.1

Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
Этап В «Энергетический пуск»	
Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
Системы второго контура. Системы обеспечения ВХР второго контура. Водно-химическая лаборатория.	Системы обеспечения ВХР второго контура работоспособны в объёме проекта. Обеспечен контроль нормируемых и диагностических показателей ВХР в полном объёме, включая систему АХК. Нормы ВХР поддерживаются в соответствии с требованиями таблиц Б.6, Б.7 (приложение Б) и таблицей В.1 (приложение В) настоящих норм
Этап Г «Опытно-промышленная эксплуатация»	
Наименование системы	Готовность системы к завершению этапа
Системы второго контура. Системы обеспечения ВХР второго контура. Водно-химическая лаборатория.	Системы обеспечения ВХР второго контура работоспособны в объёме проекта. Обеспечен контроль нормируемых и диагностических показателей ВХР в полном объёме, включая систему АХК. Нормы ВХР поддерживаются в соответствии с требованиями таблиц Б.8, Б.9 (приложение Б) и таблицей В.1 (приложение В) настоящих норм.

Приложение Б
(обязательное)
Нормируемые и диагностические показатели качества рабочей среды второго контура на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию и в период опытно-промышленной эксплуатации энергоблока

Таблица Б.1 - Диагностические показатели качества обессоленной воды, используемой для подпитки второго контура

Наименование показателя	Контрольные уровни
Удельная электропроводимость, мкСм/см, не более	0,3[1)]
Величина pH, ед. pH	5,5-8,0
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	0,005
Содержание общего органического углерода, мг/дм^3, не более	0,1
Концентрация кремниевой кислоты, мг/дм^3, не более	0,015
[1)] Для АЭС с РУ В-491 допускается увеличение удельной электропроводности обессоленной воды до 1,2 мкСм/см за счет насыщения углекислотой Примечание - При заполнении второго контура, проведении промывок и гидроиспытаний ПГ и другого оборудования, а также подпитке второго контура с расходом, превышающим 1 % от номинальной производительности ПГ допускается увеличение удельной электропроводимости до 1,2 мкСм/см за счет насыщения углекислотой.	

Таблица Б.2 - Диагностические показатели качества промывочной воды при окончании промывки, периодичность контроля при проведении послемонтажных промывок конденсаторов турбины, конденсатного тракта и деаэраторов

Наименование показателя	Контрольные уровни	Периодичность
Удельная электропроводимость, мкСм/см, не более	2,0	Один раз в час
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,3	Один раз в смену
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,5	Два раза в смену
Прозрачность, %, не менее	90	Два раза в смену
Примечание - Измерение удельной электропроводимости производить при достижении прозрачности не менее 80 %.		

Таблица Б.3 - Диагностические показатели качества питательной, продувочной воды ПГ из «солевого» отсека и очищенной продувочной воды ПГ при проведении «горячей обкатки» (на подэтапе А-3 «Холодно-горячая обкатка РУ»)

Наименование показателя	Питательная вода	Продувочная вода из «солевого» отсека	Очищенная продувочная вода ПГ
Удельная электропроводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	Контрольные уровни		
	1,0	4,0	-
Удельная электропроводимость пробы, мкСм/см, не более	-	-	0,5
Величина pH, ед. pH	9,0 - 9,5	9,0 - 10,0	≥ 6,0
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,01	-	-
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более	-	0,15	-

Продолжение таблицы Б.3

Наименование показателя	Питательная вода	Продувочная вода из «солевого» отсека	Очищенная продувочная вода ПГ
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	Контрольные уровни		
	-	0,1	-
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,02	-	-
Концентрация гидразина, мг/дм^3, не менее	0,02	-	-
Концентрация аммиака, мг/дм^3	0,3-1,0	-	-
Концентрация этаноламина, мг/дм^3	0,1-1,0	-	-
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,1	-	-

Примечания

1 Периодичность контроля железа и нефтепродуктов – один раз в смену, остальных показателей – два раза в смену.

2 Дозирование гидразин-гидрата этаноламина и, при необходимости, аммиака осуществляется с учетом наличия в воде ПГ гидразина и аммиака, находящихся в консервационном растворе в ПГ перед гидравлическими испытаниями.

3 Допускается увеличение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3, а удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы - до 1,5 мкСм/см.

Таблица Б.4 - Диагностические показатели качества питательной и продувочной воды ПГ на этапе «Физический пуск»

Наименование показателя	Питательная вода	Продувочная вода из «солевого» отсека
Удельная электропроводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	Контрольные уровни	
	0,5	2,0
Величина pH, ед. pH	9,0-9,5	9,0-10,0
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,01	-
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более	-	0,1
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	-	0,1
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,015	-
Концентрация гидразина, мг/дм^3, не менее	0,02	-
Концентрация аммиака, мг/дм^3	0,3-1,0	-
Концентрация этаноламина, мг/дм^3	0,1-1,0	-
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,1	-

Примечания

1 Периодичность контроля железа и нефтепродуктов – один раз в смену, остальных показателей – два раза в смену.

2 Дозирование гидразин-гидрата, этаноламина и, при необходимости, аммиака осуществляется с учетом наличия в воде ПГ гидразина и этаноламина, находящихся в консервационном растворе в ПГ перед гидравлическими испытаниями, и аммиака, получаемого при разложении гидразина.

3 Допускается отклонение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3, а удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы - до 1,0 мкСм/см.

Таблица Б.5 - Диагностические показатели качества питательной и продувочной воды ПГ в период пуска после останова на этапе «Энергетический пуск», «Опытно-промышленная эксплуатация» («горячее состояние» и состояние «реактор на минимально-контролируемом уровне мощности»)

Наименование показателя	Питательная вода	Продувочная вода из «солевого» отсека
	Контрольные уровни	
Удельная электропроводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	0,5	2,0
Величина pH, ед. pH	9,0-9,5	9,0-9,6
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,01	-
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более	-	0,1
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	-	0,1
Концентрация сульфат-ионов, мг/дм^3, не более	-	0,1
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,015	-
Концентрация гидразина, мг/дм^3, не менее	0,02	-
Концентрация аммиака, мг/дм^3	0,3-1,0	-
Концентрация этаноламина, мг/дм^3	0,1-1,0	-
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,1	-

Примечания

1 Периодичность контроля величины pH – два раза в смену, остальных показателей – один раз в смену.

2 Дозирование гидразин-гидрата и этаноламина осуществляется с учетом наличия в воде ПГ аммиака, получаемого при разложении гидразина.

Таблица Б.6 – Показатели качества питательной воды ПГ на этапе «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности энергоблока < 50 % от номинальной)

Нормируемый показатель			
Наименование показателя	Нормируемое значение	Уровень отклонения от нормируемого значения	
		Первый уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока ≤ 50% $N_{ном}$ не более 7 суток → перевод РУ на МКУ)	Второй уровень (перевод РУ в «горячее» состояние с ограничением работы 24 ч → «холодное» состояние)
Удельная электропроводность Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	0,3	Свыше 0,3 до 1,0	Свыше 1,0
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,005	Свыше 0,005 до 0,05	Свыше 0,05

Диагностический показатель	
Наименование показателя	Контрольные уровни
Величина pH	9,3-9,7
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,01
Концентрация гидразина, мг/дм^3, не менее	0,01
Концентрация аммиака, мг/дм^3	0,5-3,0
Концентрация этаноламина, мг/дм^3	0,2-0,8
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,1

Примечания

1 Контроль кислорода – после деаэратора.

2 Контроль показателей качества питательной воды - за последним ПВД.

3 При включенных ФСД БОУ верхнее значение величины pH рекомендуется поддерживать не более 9,5.

4 При включенных ФСД БОУ концентрацию аммиака рекомендуется поддерживать не более 1,5 мг/дм^3.

5 При проведении испытаний допускается отклонение нормируемых показателей качества питательной воды в соответствии с п. 5.6.3.

Таблица Б.7 – Показатели качества продувочной воды ПГ из «солевого» отсека на этапе «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности энергоблока < 50 % от номинальной)

Нормируемый показатель			
Наименование показателя	Нормируемое Значение	Уровень отклонения от нормируемого значения	
		Первый уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока ≤50 % $N_{ном}$ не более 7 суток → перевод РУ на МКУ)	Второй уровень (перевод РУ в «горячее» состояние с ограничением работы 24 ч → «холодное» состояние)
Удельная электрическая проводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	2,0	Свыше 2,0 до 5,0	Свыше 5,0
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более	0,05	Свыше 0,05 до 0,3	Свыше 0,3
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	0,05	Свыше 0,05 до 0,3	Свыше 0,3
Концентрация сульфат-ионов, мг/дм^3, не более	0,05	Свыше 0,05 до 0,3	Свыше 0,3

Диагностический показатель	
Наименование показателя	Контрольные уровни
Величина pH	9,0-9,5
Концентрация аммиака[2)], мг/дм^3	0,1 – 0,5
Концентрация этаноламина[2)], мг/дм^3	3,0 – 8,0

Примечания

1 При проведении испытаний допускается отклонение нормируемых показателей качества продувочной воды ПГ в соответствии с п.5.6.3

2 В зависимости от содержания аммиака и этаноламина в питательной воде ПГ и расхода продувочной воды ПГ.

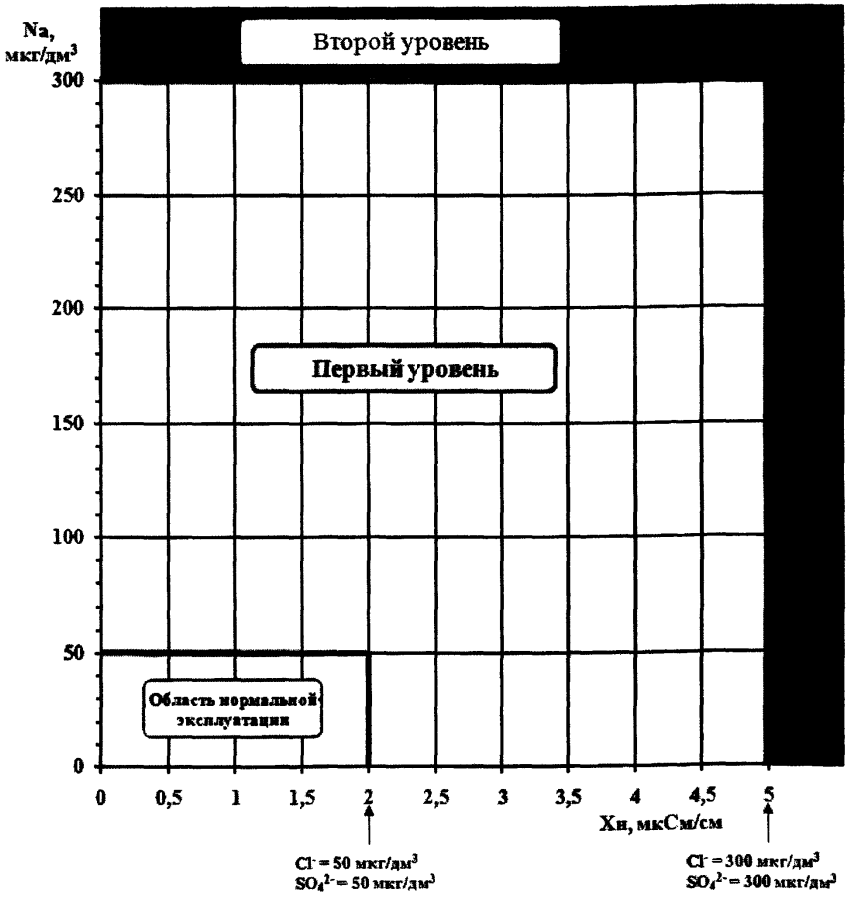

Рисунок Б.1 –Уровни отклонений нормируемых показателей качества продувочной воды ПГ при эксплуатации энергоблока на уровнях мощности <50 % $N_{ном}$

Таблица Б.8 - Показатели качества питательной воды ПГ на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности энергоблока ≥ 50 % от номинальной)

Нормируемые показатели				
Наименование показателя	Нормируемое значение	Уровень отклонения от нормируемого значения		
		Первый уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока > 50 % $N_{ном}$ не более 7 суток → снижение мощности до ≤50 % $N_{ном}$)	Второй уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока > 50 % $N_{ном}$ не более 24 ч → перевод РУ на МКУ)	Третий уровень (перевод РУ в «горячее» состояние с ограничением работы 24 ч → «холодное» состояние)
Удельная электрическая проводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	0,3	Свыше 0,3 до 0,5	Свыше 0,5 до 1,0	Свыше 1,0
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,005	Свыше 0,005 до 0,01	Свыше 0,01 до 0,05	Свыше 0,05

Диагностический показатель	
Наименование показателя	Контрольные уровни
Величина pH, ед. pH	9,3-9,7
Концентрация железа, мг/дм^3, не более	0,005
Концентрация гидразина, мг/дм^3, не менее	0,01
Концентрация этаноламина, мг/дм^3	0,3-0,8
Концентрация аммиака, мг/дм^3	0,8–3,0
Концентрация нефтепродуктов, мг/дм^3, не более	0,1

Примечания

1 Контроль кислорода – после деаэратора.

2 Контроль показателей качества питательной воды - за последним ПВД.

3 При включенных ФСД БОУ верхнее значение величины pH рекомендуется поддерживать не более 9,5.

4 При включенных ФСД БОУ концентрацию аммиака рекомендуется поддерживать не более 1,5 мг/дм^3.

5 При первом подключении в работу ПВД допускается в течение семи суток увеличение концентрации железа в питательной воде до 0,05 мг/дм^3.

6 При проведении испытаний допускается отклонение нормируемых показателей качества питательной воды ПГ в соответствии с п. 5.8.4.

Таблица Б.9 - Показатели качества продувочной воды ПГ из «солевого» отсека на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация» (освоение мощности энергоблока ≥ 50 % от номинальной)

Нормируемый показатель				
Наименование показателя	Нормируемое значение	Уровень отклонения от нормируемого значения		
		Первый уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока > 50% $N_{ном}$ не более 7 суток → снижение мощности ≤50 % $N_{ном}$)	Второй уровень (ограничение при работе и освоении мощности энергоблока > 50% $N_{ном}$ не более 24 ч → перевод РУ на МКУ)	Третий уровень (перевод РУ в «горячее» состояние с ограничением работы 24 ч → «холодное» состояние)
Удельная электрическая проводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	1,5	Свыше 1,5 до 3	Свыше 3 до 5	Свыше 5
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более	0,03	Свыше 0,03 до 0,1	Свыше 0,1 до 0,3	Свыше 0,3
Концентрация хлорид-ионов, мг/дм^3, не более	0,03	Свыше 0,03 до 0,1	Свыше 0,1 до 0,3	Свыше 0,3
Концентрация сульфат-ионов, мг/дм^3, не более	0,03	Свыше 0,03 до 0,1	Свыше 0,1 до 0,3	Свыше 0,3

Диагностический показатель	
Наименование показателя	Контрольные уровни
Величина pH, ед. pH	9,2-9,6
Концентрация аммиака[1)], мг/дм^3	0,1 – 0,5
Концентрация этаноламина[1)], мг/дм^3	3,0 – 8,0

[1)] В зависимости от содержания аммиака и этаноламина в питательной воде ПГ и расхода продувочной воды ПГ.

Примечание - При проведении испытаний допускается отклонение нормируемых показателей качества продувочной воды ПГ в соответствии с п. 5.8.4.

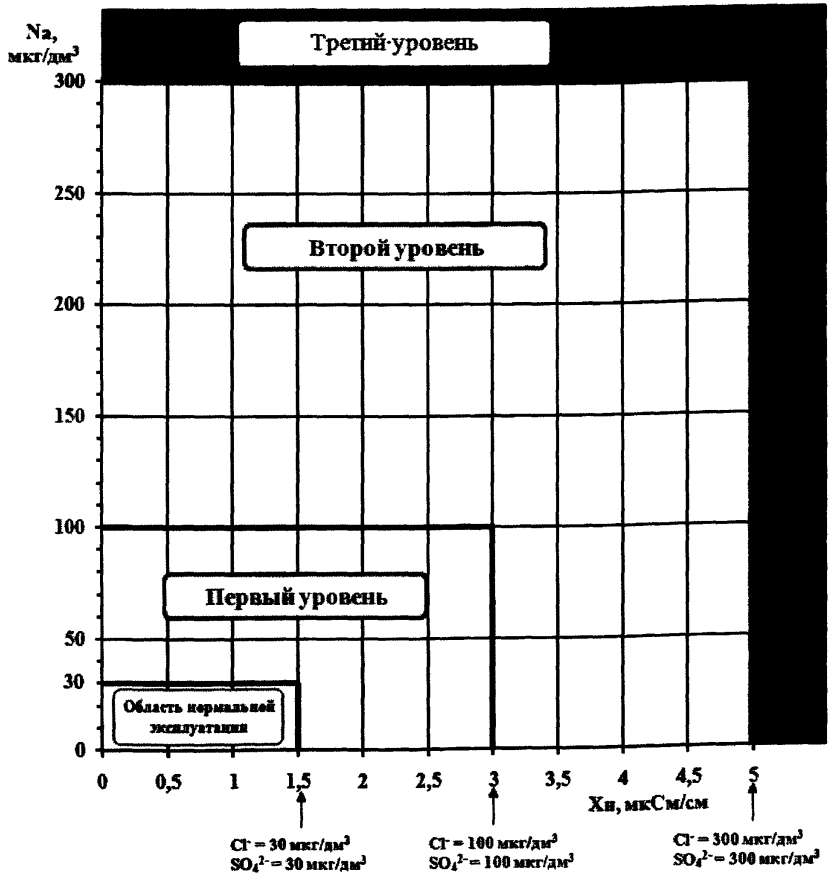

Рисунок Б.2 – Уровни отклонений нормируемых показателей качества продувочной воды ПГ при эксплуатации энергоблока на уровнях мощности $\geq 50\ \%\ N_{ном}$

Приложение В
(обязательное)

Диагностические показатели качества конденсата турбины и насыщенного пара ПГ на этапах ввода энергоблока в эксплуатацию

Таблица В.1 - Диагностические показатели качества конденсата турбины (за КН-I) и насыщенного пара ПГ на этапе «Энергетический пуск», «Опытно-промышленная эксплуатация»

Диагностические показатели	Конденсат турбины	Насыщенный пар
	Контрольные уровни	
Удельная электропроводимость Н-катионированной пробы, мкСм/см, не более	0,3	0,3
Концентрация кислорода, мг/дм^3, не более	0,02	-
Концентрация натрия, мг/дм^3, не более[1)]	0,0003[3)]	-
Концентрация хлорид-иона, мг/дм^3, не более[2)]	0,0003	-

[1)] Для блоков с РУ В-392М;
[2)] Для блоков с РУ В-491;
[3)] При работе энергоблоков с РУ В-392М на мощности < 50% $N_{ном}$ допускается увеличение концентрации натрия в конденсате турбины до величины не более 0,0005 мг/дм^3

Приложение Г
(рекомендуемое)

Минимальный объем и периодичность химического контроля

Таблица Г.1 – Минимальный объем и периодичность химического контроля качества рабочей среды второго контура на этапах «Энергетический пуск» и «Опытно-промышленная эксплуатация»

Наименование контролируемого потока	Измеряемый показатель	Способ измерения	Периодичность контроля
Контроль потоков конденсатно-питательного тракта			
Конденсат турбины на выходе конденсатосборников	Концентрация ионов натрия[1)]	Автоматическое измерение	Постоянно
	Концентрация хлорид-ионов[2)]	Измерение на хроматографе в режиме on-line	
Конденсат за группой конденсатных насосов первой ступени	Концентрация ионов натрия	Автоматическое измерение	Постоянно
	УЭПН		Постоянно и 1 раз в сутки лабораторным методом контроля
	Концентрация растворенного кислорода		Постоянно
	Концентрация хлорид-ионов[2)]	Измерение на хроматографе в режиме on-line	
Конденсат за НИФ БОУ[1)]	УЭПН	Автоматическое измерение	При подключении и работе БОУ
Конденсат за каждым Н-фильтром БОУ[2)]	УЭП	Автоматическое измерение	Постоянно за работающими Н-фильтрами
Конденсат за каждым ФСД БОУ[2)]	УЭП	Автоматическое измерение	Постоянно за работающими ФСД
	Концентрация хлорид-ионов	Измерение на хроматографе в режиме on-line	
Конденсат за группой конденсатных насосов второй ступени	УЭПН	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз в сутки лабораторным методом контроля
	Концентрация растворенного кислорода[2)]		Постоянно[2)]

Продолжение таблицы Г.1

Наименование контролируемого потока	Измеряемый показатель	Способ измерения	Периодичность контроля
Питательная вода за деаэратором	Концентрация растворенного кислорода	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз в сутки лабораторным методом контроля
Питательная вода за группой ПВД	УЭПН	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз в сутки лабораторным методом контроля
	Величина pH		
	Концентрация гидразина		
	Концентрация этаноламина	Лабораторный метод контроля	1 раз/смену
	Концентрация аммиака		1 раз/смену
	Концентрация железа		1 раз/сутки
	Концентрация нефтепродуктов		1 раз/сутки
Конденсат греющего пара ПВД	Концентрация железа	Лабораторный метод контроля	1 раз/сутки
	УЭПН		1 раз/сутки
Насыщенный пар за каждым ПГ	УЭПН	Автоматическое измерение	Постоянно
Сепарат пароперегревателей	Концентрация этаноламина	Лабораторный метод контроля	2 раза в неделю
Обессоленная вода после каждой группы баков запаса химически обессоленной воды	УЭП	Автоматическое измерение	Постоянно
	pH[1)]	Автоматическое измерение	Постоянно
	Концентрация хлорид-ионов	Лабораторный метод контроля	2 раза/неделю
	Концентрация кремниевой кислоты		1 раз/неделю
	Общий органический углерод		1 раз/неделю
Обессоленная вода после ФСД ВПУ	УЭП	Автоматическое измерение	Постоянно
Конденсат дренажного бака (отбор на напоре откачивающего насоса)	УЭПН	Автоматическое измерение	Постоянно

Продолжение таблицы Г.1

Наименование контролируемого потока	Измеряемый показатель	Способ измерения	Периодичность контроля
Контроль продувочной воды парогенераторов			
Продувочная вода из «солевых» отсеков каждого ПГ	УЭПН	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля
	Концентрация ионов натрия		
	Величина pH		
	Концентрация хлорид-иона	Измерение на хроматографе в режиме on-line	Постоянно и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля
	Концентрация сульфатов		
	Концентрация этаноламина	Лабораторный метод контроля	1 раз/неделю
	Концентрация аммиака		
Продувочная вода парогенераторов из линий продувки нижней образующей корпуса ПГ и «карманов» коллекторов	Концентрация ионов натрия	Лабораторный метод контроля	1 раз/неделю
Продувочная вода ПГ, поступающая на установку очистки продувочной воды ПГ	Величина pH	Лабораторный метод контроля	1 раз/неделю
Фильтрат после каждого Н-катионитового фильтра установки очистки продувочной воды ПГ[2)]	Величина pH	Автоматическое измерение	Постоянно за работающим Н-катионитовым фильтром
Фильтрат на выходе работающего ФСД установки очистки продувочной воды ПГ	УЭП	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля
	Величина pH[1)]	Автоматическое измерение	Постоянно и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля
Контроль потоков вспомогательных систем			
Фильтрат автономной обессоливающей установки[1)]	УЭП	Автоматическое измерение	При работе АОУ и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля
Фильтрат системы очистки общестанционных дренажных конденсатов[2)]: - после Н-катионитового фильтра - после ФСД	 УЭПН УЭП	Автоматическое измерение	При работе системы и 1 раз/неделю лабораторными методами контроля

[1)] Для блоков с РУ В-392М;
[2)] Для блоков с РУ В-491;
[3)] В случае отказа автоматических средств измерения, измерения должны выполняться лабораторными методами контроля с частотой 1 раз в смену.

Приложение Д
(справочное)
Физико-химические показатели реагентов и порошковых ионитов

Таблица Д.1 - Физико-химические показатели реагентов, применение которых допускается при ведении водно-химического режима второго контура

Реагент	Наименование показателя	Норма
Азотная кислота*	Массовая доля азотной кислоты(HNO_3), %, не менее	57
	Массовая доля хлоридов (Cl^-), %, не более	0,0005
	Массовая доля сульфатов (SO_4), %, не более	0,002
Кислота серная*	Массовая доля моногидрата (H_2SO_4), %	От 92,5 до 94,0
	Массовая доля хлористых соединений (Cl^-), %, не более	0,0001
Натр едкий*	Массовая доля гидроксида натрия, %, не менее	42
	Массовая доля сульфата натрия, % , не более	0,03
	Массовая доля хлористого натрия, % , не более	0,05
Аммиак водный	Массовая доля аммиака (NH_3), %, не менее	25,0
	Массовая доля общей серы (SO_4), %, не более	0,001
	Массовая доля хлоридов (Cl^-), %, не более	0,0002
Гидразин-гидрат*	Массовая доля гидразина (N_2H_4), %	64,0-67,0
	Массовая доля хлоридов (Cl^-), %, не более	0,005
	Массовая доля сульфатов, %, не более	0,005
Моноэтаноламин	Массовая доля моноэтаноламина (C_2H_7ON), %, не менее	97,0
* Допускается использование реагентов с содержанием основного вещества, отличающимся от указанного в таблице, но с содержанием примесей не выше указанного		

Таблица Д.2 – Качество порошковых ионитов применяемых на установке очистки турбинного конденсата при наличии НИФ

Наименование показателя, размерность	Порошковая смесь ядерного класса	
	Сильнокислотный катионит ядерного класса	Сильноосновный анионит ядерного класса
Товарная форма	H	OH
Полная статическая обменная емкость, ммоль/г	4,8	3,8
Влагосодержание, %	От 53 до 60	От 55 до 60
Степень конверсии, %, не менее	99	95
Средний размер частиц, мкм	От 45 до 70	От 45 до 70
Количество частиц с размером более 175 мкм, %, макс	4	3
Количество частиц с размером более 150 мкм, %, макс	15	10
Содержание натрия, мг/г сухого веса, не более	35	35
Содержание железа, мг/г сухого веса, не более	50	50
Содержание меди, мг/г сухого веса, не более	10	10
Содержание хлоридов, % от ПСОЕ, не более	-	0,25
Содержание сульфатов, % от ПСОЕ, не более	-	0,5
Содержание карбонатов, % от ПСОЕ, не более	-	5
Относительный объем суспензии, V/V_0*	От 40 % до 60 %	
Оптическая плотность фильтрата над осажденным порошком при длине волны 640 нм*, не более	0,05	
* Показатели, определяемые при входном контроле. Остальные показатели должны гарантироваться фирмой-изготовителем		

Лист визирования

СТО 1.1.1.03.004.0979-2014 «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения»

Директор
Технологического филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом» С.А. Карпутов

Ведущий специалист отдела
ВЭОЯТ А.В. Лизунова

От ОАО «ВНИИАЭС»

Заместитель Генерального
директора А.В. Михальчук
исх. от 29.10.2014 № 230/12029

От ОАО ОКБ «Гидропресс»

Заместитель главного конструктора -
начальника отделения А.В. Игнатов
исх. от 10.10.2014 № 044/10-48/14375

От ОАО «Промтехнология»

Генеральный директор В.В. Куканов
исх. от 05.11.2014 № 07/11

От ОАО «Атомэнергопроект»

Заместитель директора по
проектированию, действующих
АЭС с ВВЭР, НВО АЭС -2, СМО АЭС-2 В.И. Горшков
исх. от 10.11.2014 № 02-01/44406/40-228.40

От ОАО «Атомпроект»

Заместитель главного инженера
отделения технологии ВВЭР И.М. Ивков
исх. от 27.10.2014 № 46-3.123/37614

Лист согласования

СТО 1.1.1.03.004.0979-2014 «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения»

Первый заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС ОАО «Концерн Росэнергоатом» — О.Г. Черников, 13.11.14

И.о. Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор Департамента по эксплуатационной готовности новых АЭС — А.М. Кацман, 12.11.2014

Нормоконтролер — М.А. Михайлова

ВНИИАЭС
Акционерное общество
"Всероссийский
научно-исследовательский
ИНСТИТУТ
по эксплуатации
атомных электростанций"
(АО "ВНИИАЭС")

109507, Россия, Москва,
Ферганская ул., 25
тел.: (499)796-91-33, факс: (495)376-83-33
e-mail: vniiaes@vniiaes.ru
www.vniiaes.ru

29 ОКТ 2014 №130/12029

на №_____

[О согласовании Норм ВХР второго контура]

Директору
Технологического филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»

С.А. Карпутову

E'mail: gost.e-ecolog.ru

Уважаемый Сергей Александрович!

ВНИИАЭС согласовывает Стандарт организации «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения» без замечаний.

Заместитель
генерального директора А.В. Михальчук

Исп. Ерцылева С.Ф.,
Центр 230
тел. (495) 376-15-41

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

РОСАТОМ

ОКВ «GIDROPRESS»

Открытое акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени и ордена труда ЧССР опытное конструкторское бюро «ГИДРОПРЕСС»
(ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»)

Joint Stock Company "Experimental and Design Organization "GIDROPRESS" awarded the Order of the Red Banner of Labour and CZSR Order of Labour"
(ОКВ "GIDROPRESS")

10 ОКТ 2014 № 044/10-48/ 14375

На № 05/10 от 01.10.2014

О согласовании второй редакции СТО по вопросам ВХР второго контура

ОАО «Промтехнология»
Генеральному директору
Куканову В.В.
ул. Мосина, д. 2, г. Тула
Московской обл., 300013

Для сведения:
ОАО «ВНИИАЭС»
Заместителю Генерального директора
Петрову С.С.
Ферганская ул., д. 25, г. Москва, 109507

Уважаемые господа!

Настоящим согласовываем вторую редакцию СТО «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения».

С уважением,

Заместитель главного конструктора-начальника отделения А.В. Игнатов

Исполнитель Трегубова О.И. Телефон 8 (4967) 63-77-41

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск, Московская обл., 142103, РФ
21 Ordzhonikidze street, 142103 Podolsk, Moscow region, RF
Тел./Tel. (4967) 54-2516; (495) 502-7910; (495) 502-7920
Факс/Fax (4967) 54-2733; (4967) 69-9783; (4967) 54-2516

E-mail gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru
ОКПО 08624607 ОГРН 1085074009503
ИНН 5036092340 КПП 509950001



Исх. № 07/11 от 05.11.2014

Директору
Технологического филиала
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
С.А. Карпутову

Уважаемый Сергей Александрович!

ОАО «Промтехнология» согласовывает Стандарт организации «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения» без замечаний.

Генеральный директор **В.В. Куканов**

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ»
(ОАО «Атомэнергопроект»)

Бакунинская ул., д. 7, стр. 1, Москва, 105005 Телефон: (499)261-41-87
Факс: (499)265-09-74, (495)632-12-27, E-mail: gost.e-ecolog.ru
ОГРН 1087746998646 ИНН/КПП 7701796320/770101001(774850001)

от 10.11.2014 № 02-01/44406/40-228.40/

На № 230/10927 от 07.10.2014

ОАО «ВНИИАЭС»
Заместителю генерального директора
С.С. Петрову
E-mail: gost.e-ecolog.ru

О второй редакции СТО
по ВХР второго контура при вводе
АЭС-2006 в эксплуатацию

Согласовываем вторую редакцию документа «Стандарт предприятия. Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения» с редакцией пунктов согласно Приложению к настоящему письму.

Приложение – редакция пунктов СТО на 1 листе.

И.о. Заместитель директора по проектированию
действующих АЭС с ВВЭР, НВО АЭС- 2, СМО АЭС-2 А.В.Сергин
В.И. Горшков

Е.С. Кутенков,
Тел. (499) 263-83-48

АТОМПРОЕКТ

[redacted]

Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт энергетических технологий «АТОМПРОЕКТ»
(ОАО «АТОМПРОЕКТ»)

Савушкина ул., д.82, Санкт-Петербург, 197183
Тел.: (812) 339-15-15 (многоканальный)
E-mail: info@atomproekt.com
ОКПО 07626010, ОГРН 1089847342001
ИНН/КПП 7814417371/783450001

Заместителю Генерального директора ОАО «ВНИИАЭС»

С.С.Петрову

Факс (495) 376-83-33

27.10.2014 № 46-3.123/37614

На № 230/10927 от 07.10.2014

Касается 2 редакции СТО по вопросам ВХР второго контура

Уважаемый Сергей Селиверстович!

ОАО «Атомпроект» согласовывает вторую редакцию СТО «Водно-химический режим второго контура атомных электростанций проекта АЭС-2006 при вводе энергоблока в эксплуатацию. Нормы качества рабочей среды и средства их обеспечения».

Заместитель главного инженера
отделения технологии ВВЭР И.М. Ивков

gost.e-ecolog.ru

(812) 717-10-53