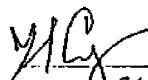


Приложение к приказу  
от 11.03.04 № 269

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский государственный  
комплекс по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»  
(Комплекс «РОСЭНЕРГОАТОМ»)

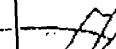
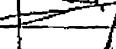
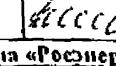
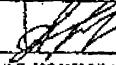
УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор

  
Н.М. Сорокин  
26.02.04.  
«\_\_\_\_\_» 2004г.

НОРМЫ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ  
ОСНОВНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН  
ДЛЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ  
С ВОДО-ВОДЯНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ  
РЕАКТОРАМИ ВВЭР-1000

РД 300 0515-2004

## Лист согласования

№ п/п	Наименование подразделения, должность	Подпись	Дата	Расшифровка подписи
<b>Концерн «РосэнергоАтом»</b>				
1	Заместитель Технического директора – директор по организационно-техническому обеспечению производства		16.01.09	В.И. Верпста
2	Заместитель Технического директора – директор по научно-технической поддержке		3	Н.Н. Даниленко
3	Руководитель департамента			С.А. Немцов
4	Руководитель департамента			В.И. Андреев
5	Начальник отдела			Е.А. Понов
6	Начальник отдела			В.Ф. Конкин
7	Главный метролог			В.М. Шавченко
<b>Технологический филиал концерна «РосэнергоАтом»</b>				
8	Директор			А.Ю. Лихачев
<b>Проектно-конструкторский филиал концерна «РосэнергоАтом»</b>				
9	Директор			В.П. Новак
<b>ВНИИАЭС</b>				
10	Заместитель Генерального директора		19.01.09	Ю.И. Филимонов



Буднитский В.В.

**СОГЛАСОВАНО**

Директор по научному развитию  
РНЦ «Курчатовский институт»  
*Согласовано письмом от 05.05.2003*  
*№ 32-12/469ф*

**Г.Л. Лунин**

«\_\_\_\_» 2003

Главный конструктор – начальник  
отделения ФГУП ОКБ «Гидропресс»  
*Согласовано письмом от 10.06.2003*  
*№ 10-11/4295*

**С.Б. Рыжов**

«\_\_\_\_» 2003

Главный инженер ФГУП НИАЭП  
*Согласовано письмом от 29.04.2003*  
*№ 21465/20-1531ф*

**В.Н. Чистяков**

«\_\_\_\_» 2003

Главный инженер ФГУП АЭП  
*Согласовано письмом от 02.12.2003*  
*№ 51-400/1-294*

**В.Н. Крущельницкий**

«\_\_\_\_» 2003

Главный инженер ФГУП СПБАЭП  
*Согласовано письмом от 29.04.2003*  
*№ 81-227*

**К.Л. Сукнев**

«\_\_\_\_» 2003

Главный инженер  
ФГУП «Фирма «Атомтехэнерго»  
*Согласовано письмом от 33.06.2003*  
*№ 7-04/1-392*

**Э.С. Сааков**

«\_\_\_\_» 2003

**Предисловие**

**1 РАЗРАБОТАН** Научно-исследовательским отраслевым центром  
метрологии Технологического филиала концерна «Росэнергоатом»,  
В.М. Шевченко, В.А. Клепов, И.А. Кирилов, Р.В. Поддаев

**2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом концерна  
«Росэнергоатом» от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**3 ВВЕДЕН В ПЕРВЫЕ**

**Содержание**

Нормативные ссылки.....	5
Термины, определения и сокращения:.....	6
1 Общие положения.....	9
2 Нормированные погрешности измерений основных теплотехнических параметров .....	10
Лист регистрации изменений и дополнений.....	22

## Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие законодательно-правовые документы и стандарты:

- Федеральный закон «Об использовании атомной энергии»;
- Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»;
- Положение о метрологической службе Министерства Российской Федерации по атомной энергии;
- Указ Президента Российской Федерации «Об эксплуатирующей организации атомных станций Российской Федерации»;
- ОПЭ АС «Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций» изд.3, 2002г.;
- ПНАЭ Г-1-011-97 «Общие положения обеспечения безопасности АЭС (ОПБ-88/97)»;
- ГОСТ Р 8.565-96 «ГСИ. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС. Основные положения»;
- ГОСТ Р 1.5-2002 «ГСС РФ. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению»;
- ГОСТ Р 8.000-2000 «ГСИ. Основные положения»;
- ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»;
- ГОСТ 8.401-80 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения»;
- ГОСТ 8.417-81 «ГСИ. Единицы физических величин»;
- МИ 2233-2000 Рекомендация. «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Основные положения»;
- МИ 2301-2000 Рекомендация. «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений»;
- РМГ 29-99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения».

**Термины, определения и сокращения**

<b>АС</b>	атомная станция – ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, на которой для осуществления этой цели используется ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками (персоналом). (ОПБ 88/97)
<b>Метрологическая служба АС</b>	совокупность субъектов деятельности и всех видов работ на АС, направленных на обеспечение требуемых единства и точности измерений. (ГОСТ Р 8.565-96)
<b>Метрологическое обеспечение эксплуатации АС</b>	деятельность, направленная на установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения требуемых единства и точности измерений на АС. (ГОСТ Р 8.565-96)
<b>Единство измерений</b>	состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью. (Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»)
<b>Физическая величина</b>	свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам (физическими системам, их состояниям и происходящим в них процессам), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта. (РМГ 29-99)
<b>Измерение физической величины</b>	совокупность операций, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой физической величины с ее единицей. (РМГ 29-99)
<b>Прямое измерение</b>	измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно. (РМГ 29-99)
<b>Погрешность измерения</b>	отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины. (РМГ 29-99)
<b>Статическая погрешность</b>	погрешность результата измерений, свойственная условиям статического режима. (РМГ 29-99)
<b>Точность измерения</b>	одна из характеристик качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения. (РМГ 29-99)
<b>СИ</b>	средство измерений – техническое устройство, предназначенное для измерений. (Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»)

ИК	измерительный канал (частный случай средства измерений) – функционально объединенная совокупность СИ и других технических средств от точки отбора до устройства представления измеряемой величины. (ГОСТ Р 8.565-96)
Измерительный преобразователь	техническое устройство с нормированными метрологическими, характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи. (РМГ 29-99)
ПИП	первичный измерительный преобразователь.
САОЗ	система аварийного охлаждения активной зоны.
РМОТ	рабочее место оператора-технолога.
РС	рабочая станция.
СКУД	система контроля, управления и диагностики.
УВС	управляющая вычислительная система.
УСБ	управляющие системы безопасности.

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

НОРМЫ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ  
ОСНОВНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ  
ВЕЛИЧИН ДЛЯ АТОМНЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ С ВОДО-  
ВОДЯНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ  
РЕАКТОРАМИ ВВЭР-1000

РД ЭО 0515-2004

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ распространяется на системы контроля и управления технологическими процессами и нормирует точность измерений основных теплотехнических величин атомных станций с реакторами типа ВВЭР-1000 для стационарного режима работы энергооборудования. Точность измерений при работе атомных станций в нестационарных режимах настоящим документом не регламентируется.

Нормы точности измерений, установленные настоящим документом, применяются для вновь сооружаемых атомных станций, а также при модернизации систем контроля и управления действующих АС.

На действующих атомных станциях измерения основных теплотехнических параметров осуществляются с точностью, обеспечиваемой методиками выполнения измерений и средствами измерений, предусмотренными проектом.

Для проектных и конструкторских организаций, организаций разработчиков измерительных и управляющих систем и технологий атомных станций настоящий документ предназначен в качестве справочного.

В документе реализованы требования Федерального Закона «Об использовании атомной энергии», Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», в развитие Указа Президента Российской Федерации «Об эксплуатирующей организации атомных станций Российской Федерации» и ГОСТ Р 8.565-96 «ГСИ. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения».

Нормы точности измерений, устанавливаемые настоящим документом, могут корректироваться при соответствующем обосновании.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормы точности измерений основных теплотехнических величин представлены в виде нормированных значений погрешностей их измерений в зависимости от назначения измерительной информации.

1.2 Показатель точности измерений основных теплотехнических величин – доверительные границы погрешности результата измерений (наибольшее и наименьшее значения погрешности измерений, ограничивающие интервал, внутри которого с заданной вероятностью находится истинное значение погрешности результата измерений параметра).

Показатель точности измерений параметров регламентируется с учетом следующих допущений:

- погрешность измерения – случайная величина; закон распределения – нормальный; доверительная вероятность  $P=0,95$ ;
- математическое ожидание погрешности измерения равно нулю (систематическая составляющая погрешности отсутствует, рассматривается предел допускаемых значений среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности);
- вид погрешности – статическая погрешность результата однократного прямого измерения;
- нормы погрешности измерений представлены в виде абсолютных (в единицах измеряемой величины) и (или) приведенных (относительно верхнего предела диапазона измерений, в процентах) погрешностей и учитывают все составляющие погрешности измерений параметра (методические, инструментальные, субъективные).

1.3 Настоящий документ также может быть использован в качестве справочного при разработке норм точности измерений других аналогичных теплотехнических величин, в т.ч. для АС с энергетическими реакторами других модификаций и типов.

*Примечание.* Оценка соответствия метрологических характеристик измерительных систем требованиям настоящего документа проводится после монтажа и наладки на объекте (АС) в соответствии с Программами, представленными разработчиками измерительных систем и утвержденными в установленном порядке.

**2 НОРМИРОВАННЫЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОСНОВНЫХ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений	Назначение измерительной информации			
			Посредством, показания на РМОТ и РС, регистрация УВС, тайминг запуска УСБ		Показания и регистрация вторичного приборами	Показания индивидуальными аналоговыми приборами
			абсолютная, $\pm$	приведенная, $\pm \%$	приведенная, $\pm \%$	приведенная, $\pm \%$
1	2	3	4	5	6	7
<b>РЕАКТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (РО)</b>						
1.1	Реактор					
1.1.1	Температура воздуха на выходе из верхнего блока реактора, $^{\circ}\text{C}$	0-200	2,0	-	-	-
1.1.2	Температура бетона консоли, $^{\circ}\text{C}$	0-200	2,0	-	-	-
1.1.3	Температура металла опорной фермы, $^{\circ}\text{C}$	0-250	3,0	-	-	-
1.1.4	Температура корпуса, $^{\circ}\text{C}$	0-400	3,0	-	-	-
1.1.5	Температура теплоносителя в горячей (холодной) нитке петли, $^{\circ}\text{C}$ * - для ИК СКУД с термоэлектрическим преобразователем ** - для ИК СКУД с термопреобразователем сопротивления *** - для ИК УСБ	0-400	3,0 1,0* 0,5** 2,0***	-	-	-
1.1.6	Температура теплоносителя на выходе (входе) ТВС, $^{\circ}\text{C}$ * - для ИК СКУД с термоэлектрическим преобразователем	0-400	2,0 1,0*	-	-	-
1.1.7	Температура теплоносителя в верхнем объеме (под крышкой), $^{\circ}\text{C}$ * - для ИК СКУД с термоэлектрическим преобразователем	0-400	2,0 1,0*	-	-	-
1.1.8	Давление теплоносителя в I контуре, МПа * - для ИК УСБ	0-25	- -	1,0 0,5*	1,5	2,5
1.1.9	Контроль плотности главного разъема реактора, МПа	0-25	0,3	-	-	-
1.1.10	Перепад давления на реакторе, МПа * - для ИК СКУД	0-0,63	- -	2,0 1,0*	-	-
1.1.11	Уровень теплоносителя I контура в реакторе, см	0-400	7,5	-	-	-
1.1.12	Расход теплоносителя по петлям, $\text{м}^3/\text{ч}$	-	-	-	2,0	-
1.1.13	Мощность, МВт	-	-	-	2,0	-

1	2	3	4	5	6	7
1.2	<b>Компенсатор давления</b>					
1.2.1	Температура пара, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.2	Температура теплоносителя I контура, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.3	Температура теплоносителя I контура в трубопроводе, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.4	Температура металла поверхности, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.5	Температура поверхности уравнительного сосуда, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.6	Температура поверхности трубопровода, °C	0-400	3,0	-	-	-
1.2.7	Температура воды в барботере, °C	0-200	2,0	-	-	-
1.2.8	Давление, МПа	0-25	0,3	-	-	-
1.2.9	Контроль плотности люка и разъемов ТЭН, МПа	0-25	0,3	-	-	-
1.2.10	Давление дистиллата в барботере, МПа	0-1,0	0,02	-	-	-
1.2.11	Уровень теплоносителя I контура, см * - для ИК УСБ	0-630	10 6,3*	- 1,0*	-	-
1.2.12	Уровень теплоносителя I контура, см	0-1000	15	-	-	-
1.2.13	Уровень теплоносителя I контура, см	0-1600	25	-	-	-
1.2.14	Уровень воды в барботере, см	0-250	3,75	-	-	-
1.3	<b>Емкость САОЗ</b>					
1.3.1	Температура металла, °C	0-100	2,0	-	-	-
1.3.2	Давление раствора борной кислоты, МПа * - для ИК УСБ	0-10	0,1 0,05*	- 0,5*	-	-
1.3.3	Давление раствора борной кислоты в трубопроводе, МПа	0-25	0,3	-	-	-
1.3.4	Контроль уплотнений, МПа	0-10	0,1	-	-	-
1.3.5	Уровень воды, см * - для ИК УСБ	0-1000	15 10*	- 1,0*	-	-
1.4	<b>Паропроводы парогенератора</b>					
1.4.1	Давление пара, МПа	0-10	0,1	-	-	-
1.5	<b>Трубопроводы питательной воды</b>					
1.5.1	Температура в баке запаса обессоленной воды, °C	0-100	-	1,5	-	-
1.5.2	Уровень в баке запаса обессоленной воды, см	0-630	-	1,0	-	2,5

1	2	3	4	5	6	7
1.5.3	Расход обессоленной воды в трубопроводе от аварийного питательного насоса, м <sup>3</sup> /ч	48-160	-	3,0	3,0	4,0
1.6	Продувка-подпитка I контура					
1.6.1	Температура воды до регенеративного теплообменника, °С	0-400	-	1,5	-	-
1.6.2	Давление пара в деаэраторе подпиточной воды, МПа	0-0,1	-	1,0	1,5	2,5
1.6.3	Давление в деаэраторе борного регулирования, МПа	0-0,1	-	1,0	1,5	2,5
1.6.4	Давление в сливном трубопроводе после доохладителя продувки, МПа	0-25	-	1,0	-	2,5
1.6.5	Уровень в деаэраторе подпиточной воды, см	0-250	-	1,0	-	2,5
1.6.6	Расход воды в напорном трубопроводе подпиточного насоса, м <sup>3</sup> /ч	24-80	-	3,0	-	-
1.6.7	Расход дистиллята к деаэратору подпиточной воды, м <sup>3</sup> /ч	0,7-2,5	-	3,0	-	-
1.6.8	Расход воды в напорном коллекторе подпиточных насосов, м <sup>3</sup> /ч	30-100	-	3,0	-	4,0
1.7	Продувка парогенераторов					
1.7.1	Давление на напоре насоса бака слива воды из ПГ, МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
1.7.2	Давление в расширителе, МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
1.7.3	Уровень в расширителе, см	0-400	-	1,0	-	2,5
1.7.4	Расход после доохладителя продувки ПГ, м <sup>3</sup> /ч	15-50	-	3,0	-	-
1.7.5	Расход пара в трубопроводе выпара из расширителей, м <sup>3</sup> /ч	8-25	-	3,0	-	-
1.8	Организованные протечки					
1.8.1	Температура в баке организованных протечек, °С	0-100	-	1,5	-	2,5
1.8.2	Давление в баке организованных протечек, МПа	-0,1-0,06	-	1,0	-	-
1.8.3	Уровень в баке организованных протечек, см	0-160	-	2,0	-	3,0
1.9	Установка СВО-1					
1.9.1	Перепад давления на фильтрах-ловушках, МПа	0-2,5	-	1,0	-	-
1.10	Установка СВО-2					
1.10.1	Расход на нитках фильтров, м <sup>3</sup> /ч	12-40	-	3,0	-	4,0
1.10.2	Расход в трубопроводе от насосов организованных протечек, м <sup>3</sup> /ч	24-80	-	3,0	-	4,0

1	2	3	4	5	6	7
1.11	<b>Система отбора проб I контура</b>					
1.11.1	Температура теплоносителя I контура в трубопроводе после теплообменника отбора проб из реактора, °С	0-100	2,0	-	-	-
1.12	<b>Воздухоснабжение пневмоприводов</b>					
1.12.1	Давление воздуха в воздухосборнике, МПа	0-10	-	1,0	-	2,5
1.12.2	Давление воздуха к пусковым баллонам дизеля I-III систем, МПа	0-10	-	1,0	-	-
1.13	<b>Промконтур</b>					
1.13.1	Температура воды в трубопроводе перед теплообменником охладителя ГЦН, °С	0-100	-	1,5	-	-
1.13.2	Давление на всасе насосов промконтура, МПа	0-0,4	-	1,0	-	-
1.14	<b>Техническая вода группы А</b>					
1.14.1	Уровень в баке аварийного запаса технической воды, см	0-630	-	1,0	-	-
1.14.2	Расход воды в сливном трубопроводе после теплообменника, м <sup>3</sup> /ч	1200-4000	-	3,0	-	4,0
1.15	<b>Главный циркуляционный насос</b>					
1.15.1	Перепад давления на ГЦН, МПа * - для ИК УСБ	0-1,0	0,01 0,005*	1,0 0,5*	-	-
1.15.2	Давление на напоре ГЦН, МПа	0-25	0,25	1,0	-	-
1.15.3	Перепад давлений уплотняющей воды на входе в уплотнение и воды за первой ступенью уплотнения, МПа	0-25	0,25	1,0	-	-
1.15.4	Давление запирающей воды на входе в уплотнение, МПа	0-25	0,25	1,0	-	-
1.15.5	Давление уплотняющей воды за первой ступенью уплотнения, МПа	0-25	0,25	1,0	-	-
1.15.6	Давление запирающей воды на линии организованных протечек, МПа * - для ИК УСБ	0-0,4	0,004 0,002*	1,0 0,5*	-	-
1.15.7	Перепад давления воды автономного контура, МПа	0-0,4	0,004	1,0	-	-
1.15.8	Давление воды автономного контура на выходе из ГЦН, МПа	0-25	0,25	1,0	-	-

1	2	3	4	5	6	7
1.15.9	Давление в камере радиально-осевого подшипника, МПа	0 - 1,6	0,016	-	-	-
1.15.10	Перепад давлений масла на входе в двигатель и в маслобаке двигателя, МПа	0 - 1,0	0,01	-	-	-
1.15.11	Давление масла на входе в двигатель, МПа	0 - 1,0	0,01	-	-	-
1.15.12	Давление масла в маслобаке, МПа	0 - 1,0	0,01	-	-	-
1.15.13	Уровень масла в маслобаке, см	0 - 120	2,5	-	-	-
1.15.14	Температура воды автономного контура на выходе из ГЦН, °С	0 - 200	3,0	-	-	-
1.15.15	Температура воды автономного контура на входе в ГЦН, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.16	Температура масла на входе в двигатель, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.17	Температура сердечника статора, °С	0 - 150	3,0	-	-	-
1.15.18	Температура обмотки статора, °С	0 - 150	3,0	-	-	-
1.15.19	Температура сегментов верхнего подшипника электродвигателя, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.20	Температура сегментов нижнего подшипника электродвигателя, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.21	Температура сегментов подпятника, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.22	Температура воздуха на входе в воздухоохладитель двигателя, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.23	Температура воздуха на выходе из воздухоохладителя двигателя, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.24	Температура в камере радиально-осевого подшипника, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.25	Температура запирающей воды на входе в ГЦН, °С	0 - 100	2,0	-	-	-
1.15.26	Температура запирающей воды на выходе из ГЦН, °С	30 - 100	2,0	-	-	-
1.15.27	Расход запирающей воды на входе в ГЦН, м <sup>3</sup> /ч	0 - 3,0	0,15	-	-	-
1.16	Система очистки газов (СГО)					
1.16.1	Давление газа в коллекторе на всасе газодувок, МПа	-0,1-0	-	1,0	-	2,5
1.17	Парогенератор					
1.17.1	Температура корпуса, °С	0-400	2,0	-	-	-
1.17.2	Контроль плотности ПГ по I контуру, МПа	0-25	0,3	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
I.17.3	Контроль плотности ПГ по II контуру и плотности люка ПГ, МПа	0-10	0,1	-	-	-
I.17.4	Перепад давления на ПГ, МПа	0-0,25	0,005	-	-	-
I.17.5	Уровень воды, см	0-100	1,5	-	-	-
I.17.6	Уровень воды, см * - для ИК УСБ	0-400	7,5 4,0*	- 1,0*	-	-
I.18	Аварийное расхолаживание I контура					
I.18.1	Температура в баке аварийного запаса раствора бора, °С	0-150	-	1,5	-	-
I.18.2	Температура на выходе из теплообменника аварийного расхолаживания, °С	0-200	-	1,5	-	-
I.18.3	Температура раствора борной кислоты в баке аварийного запаса концентрированного раствора бора, °С	0-100	-	1,5	-	-
I.18.4	Давление в напорном трубопроводе насоса аварийного расхолаживания, МПа	0-4	-	1,0	-	-
I.18.5	Уровень в баке спринклерного раствора бора, см	0-400	-	1,0	-	-
I.18.6	Уровень в баке аварийного запаса раствора бора, см	0-2500	-	1,0	-	-
I.18.7	Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе спринклерного насоса, м <sup>3</sup> /ч	300-1000	-	3,0	3,0	4,0
I.18.8	Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе насоса аварийного расхолаживания, м <sup>3</sup> /ч	300-1000	-	3,0	3,0	4,0
I.18.9	Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе насоса аварийного впрыска бора, м <sup>3</sup> /ч	75-250	-	3,0	3,0	4,0
I.18.10	Расход бора в напорном трубопроводе насоса подачи бора высокого давления, м <sup>3</sup> /ч	3-10	-	3,0	3,0	4,0
I.19	Контроль герметичной оболочки					
I.19.1	Давление воздуха под защитной оболочкой, МПа	-0,1-0,5	-	1,0	1,5	2,5
I.20	Газовые сдувки					
I.20.1	Расход газовых сдувок на СГО, м <sup>3</sup> /ч	19-63	-	3,0	-	-
I.21	Бассейн выдержки					
I.21.1	Температура в отсеках бассейна выдержки, °С	0-150	-	1,5	-	-
I.21.2	Уровень в отсеках бассейна выдержки, см	0-4000	-	1,0	-	-

1	2	3	4	5	6	7
1.21.3	Расход на напоре насосов расхолаживания бассейна выдержки, м <sup>3</sup> /ч	189-630	-	3,0	-	-
1.22	Подвод азота в РО					
1.22.1	Давление в трубопроводе азота высокого давления, МПа	0-6	-	1,0	-	-
1.22.2	Давление в трубопроводе азота низкого давления, МПа	0-0,6	-	1,0	-	-
2	<b>ТУРБИННОЕ И ДЕАЭРАТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ</b>					
2.1	Главные паропроводы					
2.1.1	Давление пара в главном паровом коллекторе, МПа * - для ИК УСБ	0-10	- 0,05*	1,0 0,5*	1,5	2,5
2.2	Коллектор собственных нужд (КСН)					
2.2.1	Давление пара в КСН, МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
2.2.2	Уровень конденсата в технологическом конденсаторе, см	0-630	-	1,0	2,0	2,5
2.3	Цилиндр высокого давления (ЦВД)					
2.3.1	Температура металла ЦВД, °С	0-400	-	1,5	2,0	2,5
2.3.2	Температура металла корпуса стопорно-регулирующих клапанов (СРК), °С	0-400	-	1,5	2,0	2,5
2.3.3	Температура баббита опорных подшипников ЦВД, °С	0-200	-	1,5	2,0	2,5
2.3.4	Давление свежего пара к турбине в паропроводе за СРК, МПа	0-10		1,0	1,5	2,5
2.4	Сепаратор-пароперегреватель (СПП)					
2.4.1	Температура пара в трубопроводе за СПП, °С	0-400	-	1,5	2,0	-
2.4.2	Уровень конденсата в конденсатосборниках, см	0-63	-	1,0	2,0	2,5
2.5	Цилиндр низкого давления (ЦНД)					
2.5.1	Температура металла корпуса ЦНД (выхлопные патрубки), °С	0-150	-	1,5	2,0	2,5
2.5.2	Температура пара в трубопроводе за СПП к ЦНД, °С	0-400	-	1,5	2,0	2,5
2.5.3	Температура баббита упорного (спорного) подшипника, °С	0-200	-	1,5	2,0	2,5

1	2	3	4	5	6	7
2.6	Конденсатор					
2.6.1	Температура пара в паропроводе за подогревателем сальниковых уплотнений конденсатора, °С	0-300	-	1,5	-	2,5
2.6.2	Давление пара на входе в конденсатор, МПа	0-0,1	-	1,0	-	2,5
2.6.3	Уровень конденсата в конденсаторе, см	0-400	-	1,0	2,0	2,5
1		3	4	5	6	7
2.7	Конденсатные насосы (КЭН)					
2.7.1	Давление основного конденсата за КЭН I ст., МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
2.7.2	Давление конденсата во всасывающем коллекторе КЭН I ст., МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
2.7.3	Давление конденсата на напоре КЭН II ст., МПа	0-4	-	1,0	-	2,5
2.8	Подогреватели низкого давления (ПНД)					
2.8.1	Уровень дренажа греющего пара, см	0-250	-	1,0	-	2,5
2.9	Деаэратор					
2.9.1	Давление пара в деаэраторах, МПа	0-1	-	1,0	1,5	2,5
2.9.2	Уровень питательной воды в деаэраторе, см	0-400	-	1,0	2,0	2,5
2.10	Подогреватели высокого давления (ПВД). Узел питания ПГ					
2.10.1	Температура питательной воды в трубопроводе к ПГ, °С	0-400	1,5	-	-	-
2.10.2	Давление питательной воды в ПГ, МПа	0-16	-	1,0	-	-
2.10.3	Расход питательной воды к ПГ №1-4, т/ч	600-2000	-	3,0	-	4,0
	* - для СКУД без коррекции на плотность, ** - с коррекцией			2,0*/2,5**		
2.10.4	Расход питательной воды к ПВД, т/ч	1500-5000	-	3,0	-	-
2.10.5	Уровень дренажа греющего пара, см	0-630	-	1,0	-	2,5
2.11	Маслоснабжение турбины					
2.11.1	Температура масла в трубопроводе к подшипникам, °С	0-100	-	1,5	2,0	2,5
2.11.2	Давление масла на уровне оси турбины, МПа	0-0,16	-	1,0	-	2,5
1		3	4	5	6	7
2.11.3	Перепад давлений на вентиляторе, кПа	0-400	-	1,0	-	2,5

1	2	3	4	5	6	7
2.11.4	Уровень масла в масляном баке, см	0-250	-	1,0	-	2,5
2.12	<b>Маслорегулирование турбины</b>	0-0,16	-	1,0	-	2,5
2.12.1	Давление масла на напоре импеллера, МПа					
2.13	<b>Генератор. Водяное охлаждение</b>					
2.13.1	Расход дистиллята на охлаждение статора, м <sup>3</sup> /ч	75-250	-	3,0	3,0	-
2.13.2	Расход охлаждающей воды от насосов ОГЦ, м <sup>3</sup> /ч	750-2500	-	3,0	-	4,0
2.14	<b>Маслоснабжение генератора</b>					
2.14.1	Перепад давления в трубопроводах уплотняющего и компенсирующего пара, МПа	0-0,16	-	1,0	1,5	-
2.15	<b>Газовое охлаждение генератора</b>					
2.15.1	Давление водорода в корпусе генератора, МПа	0-0,6	-	1,0	2,5	-
2.16	<b>Турбопитательные насосы (ТПН1, ТПН2). Питательная вода</b>					
2.16.1	Давление питательной воды на выходе из питательного насоса, МПа	0-16	-	1,0	-	2,5
2.16.2	Давление конденсата до разгрузочного барабана, МПа	0-1,6	-	1,0	-	2,5
2.16.3	Перепад давления между конденсатом давления на уплотнение предвключенного насоса и из уплотнений питательного насоса, МПа	0-0,1	-	1,0	-	2,5
2.16.4	Расход конденсата от уплотнений питательного насоса в деазратор, т/ч	150-5000	-	3,0	-	4,0
2.17	<b>ТПН1, ТПН2. Конденсатор</b>					
2.17.1	Давление пара в конденсаторе, МПа	0-0,1	-	1,0	-	2,5
2.17.2	Уровень конденсата в конденсаторе, см	0-63	-	1,0	-	2,5

1	2	3	4	5	6	7
2.18	ТНН1, ТНН2. Маслонпроводы					
2.18.1	Давление масла в конце масляной линии, МПа	0-0,16	-	1,0	-	2,5
2.19	Температурный контроль дренажей турбины					
2.19.1	Температура металла трубопровода дренажей от КСН, °С	0-200	-	-	2,5	-
3	<b>СПЕЦКОРПУС</b>					
3.1	Установка очистки трапных вод (СВО-3)					
3.1.1	Температура в баке-приямке трапных вод, °С	0-100	-	-	-	2,5
3.1.2	Температура упариваемого раствора в выпарном аппарате (ВА), °С	0-180	-	1,5	-	2,5
3.1.3	Давление в конденсаторе-дегазаторе (КД), МПа	0-0,1	-	1,0	-	2,5
3.1.4	Давление в баке-приямке трапных вод, в баке отстойнике, кПа	0-40	-	-	-	2,5
3.1.5	Перепад давления на тарелке ВА, кПа	0-40	-	-	-	2,5
3.1.6	Уровень в баке-приямке трапных вод, см	0-200	-	1,0	-	2,5
3.1.7	Уровень дистиллата в конденсаторе, см	0-100	-	1,0	-	2,5
3.1.8	Уровень трапных вод в ВА, см	0-250	-	1,0	-	2,5
3.1.9	Уровень кубового остатка в монжюсе, см	0-100	-	1,0	-	2,5
3.1.10	Расход флегмы на ВА, т/ч	0,8-2,5	-	-	3,0	-
3.1.11	Расход трапных вод на ВА, т/ч	2,4-8	-	-	3,0	-
3.1.12	Расход дистиллата после КД на фильтры, т/ч	2,4-8	-	-	3,0	-
3.1.13	Расход дистиллата от контрольных баков в баки собственных нужд (СН), т/ч	7,5-25	-	-	3,0	-
3.2	<b>Очистка вод специрачечной (СВО-7)</b>					
3.2.1	Расход воды на установку, т/ч	2,4-8	-	-	3,0	-
3.2.2	Расход флегмы на ВА, т/ч	1-3,2	-	-	3,0	-
3.2.3	Расход дистиллата на фильтры доочистки, т/ч	2,4-8	-	-	3,0	-

1	2	3	4	5	6	7
3.3	Регенерация борной кислоты (СВО-6)					
3.3.1	Температура упариваемого раствора в ВА, °С	0-180	-	1,5	-	2,5
3.3.2	Температура борного концентратра перед Н-катионитовым фильтром, °С	0-100	-	1,5	-	2,5
3.3.3	Давление боросодержащей воды на входе в спецкорпус, МПа	0-1	-	1,0	-	2,5
3.3.4	Уровень боросодержащей воды в ВА, см	0-250	-	1,0	-	2,5
3.3.5	Уровень дистиллата в КД, см	0-100	-	1,0	-	2,5
3.3.6	Уровень борного концентратра в баке, см	0-150	-	1,0	-	2,5
3.3.7	Расход боросодержащей воды на выпарную установку, т/ч	2,4-8	-	-	3,0	-
3.3.8	Расход борного концентратра на фильтры, т/ч	1,5-5	-	-	3,0	-
3.3.9	Расход флегмы на ВА, т/ч	1-3,2	-	-	3,0	-
3.3.10	Расход борного концентратра в бак, т/ч	1-3,2	-	-	3,0	-
3.4	Трубопроводы свежего пара II контура					
3.4.1	Расход пара на установки, т/ч	19-63	-	-	3,0	-
3.5	Очистка прощувочной воды парогенераторов (СВО-5)					
3.5.1	Температура воды перед фильтрами, °С	0-100	-	1,5	-	2,5
3.5.2	Расход воды на установку, т/ч	19-63	-	-	3,0	-
3.6	Очистка воды бассейнов выдержки (СВО-4)					
3.6.1	Температура воды перед фильтрами, °С	0-100	-	-	-	2,5
3.6.2	Расход воды на установку, т/ч	19-63	-	-	3,0	-
3.7	Баки слива вод бассейнов перегрузки					
3.7.1	Расход воды в баки, м <sup>3</sup> /ч	60-200	-	-	3,0	-
3.8	Промежуточный узел хранения жидких отходов					
3.8.1	Температура в емкостях, °С	0-100	-	-	-	2,5
3.8.2	Давление в монжюсе, МПа	0-1	-	-	-	2,5

1	2	3	4	5	6	7
3.8.3	Уровень в ёмкостях фильтрующих материалов, см	0-400	-	1,0	-	2,5
3.8.4	Уровень кубового остатка и в резервной ёмкости, см	0-600	-	1,0	-	2,5
3.8.5	Уровень в монжусе кубового остатка, см	0-400	-	1,0	-	2,5

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ