РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

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

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

10.07.2015 № 9/722-П

Москва

О введении в действие
нормативных документов в области
метрологического обеспечения

В целях совершенствования метрологического обеспечения эксплуатации атомных станций

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 14.09.2015:

1.1. РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014 «Метрологическое обеспечение атомных станций. Метрологическое обеспечение неразрушающего контроля и диагностики. Основные положения» (далее – РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014, приложение 1).

1.2. РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014 «Метрологическое обеспечение атомных станций. Порядок формирования и ведения информационного фонда по обеспечению единства измерений» (далее – РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014, приложение 2).

1.3. РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами» (далее – РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014, приложение 3).

2. Заместителям Генерального директора – директорам филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом» – действующих атомных станций, руководителям структурных подразделений центрального аппарата ОАО «Концерн Росэнергоатом» и руководителям филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом» принять РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014, РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014, РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 к руководству и исполнению.

3. Руководителям обществ, входящих в контур управления ОАО «Концерн Росэнергоатом», рекомендовать принять к руководству и применению РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014, РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014, РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014.

№ 9/2534/09.07

gost.e-ecolog.ru

4. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Дементьев А.А.) внести в установленном порядке РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014, РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014, РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 в подраздел 1.14.1 части III Указателя технических документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС (обязательных и рекомендуемых к использованию).

5. Главному метрологу ОАО «Концерн Росэнергоатом» – начальнику НИЦМ Кириллову И.А. обеспечить координацию работ по внедрению РД ЭО 1.1.2.01.0318-2014, РД ЭО 1.1.2.29.0203-2014, РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014.

6. Признать утратившими силу с 14.09.2015 приказы концерна «Росэнергоатом» от 22.08.2000 № 421 «О введении в действие РД ЭО 0202-00, РД ЭО 0203-00», от 17.04.2002 № 209 «О введении в действие РД ЭО 0318-01», от 11.03.2004 № 219 «О введении в действие РД ЭО 0515-2004».

Генеральный директор Е.В. Романов

К.И. Амосов
(499) 277-23-39 доб. 335

Приложение 3 к приказу
ОАО "Концерн Росэнергоатом"
от 10.07.2015 № 9/722-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

«_____»_____2014

Руководящий документ
эксплуатирующей организации

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014

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

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Головной организацией метрологической службы ОАО «Концерн Росэнергоатом» – Научно-исследовательским отраслевым центром метрологии Технологического филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» при участии АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС»)

2 ВНЕСЕН Департаментом инженерной поддержки ОАО «Концерн Росэнергоатом»

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом»
от 10.07.2015 № 9/722-П

4 ВЗАМЕН РД ЭО 0515-2004

Содержание

1 Область применения..... 1

2 Нормативные ссылки..... 2

3 Термины и определения..... 3

4 Сокращения..... 6

5 Общие положения..... 7

6 Нормированные погрешности измерений основных теплотехнических параметров..... 9

Библиография..... 23

Руководящий документ эксплуатирующей организации

Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами

Дата введения – 14.09.2015

1 Область применения

1.1 Настоящий руководящий документ эксплуатирующей организации (далее - РД ЭО) устанавливает нормированную точность измерений основных теплотехнических величин атомных станций с реакторными установками типа ВВЭР (ВВЭР-440, ВВЭР-600, ВВЭР-1000, ВВЭР-1200) для стационарного режима работы энергооборудования. Точность измерений при работе атомных станций в нестационарных режимах настоящим РД ЭО не регламентируются.

1.2 Требования настоящего РД ЭО распространяются на вновь создаваемые и модернизируемые системы контроля и управления технологическими процессами АС.

Находящиеся в эксплуатации системы контроля и управления технологическими процессами выполняют измерения в установленном на АС порядке с точностью, обеспечиваемой аттестованными методиками (методами) измерений и средствами измерений утвержденного типа.

1.3 Настоящий РД ЭО обязателен для применения:

а) проектными, конструкторскими организациями, разработчиками и производителям систем контроля и управления технологическими процессами АС;

б) технологическими подразделениями АС, использующими измерительную информацию от систем контроля и управления технологическими процессами;

в) подразделениями, эксплуатирующими системы контроля и управления технологическими процессами;

г) метрологическими службами атомных станций.

1.4 Настоящий РД ЭО может быть использован в качестве справочного проектными и конструкторскими организациями систем контроля и управления

технологическими процессами АС при разработке норм точности измерений аналогичных теплотехнических величин для АС с реакторными установками других типов.

1.5 Нормы точности измерений, приведенные в настоящем РД ЭО, могут подвергаться уточнению при соответствующем обосновании необходимости корректировки и возможности их реализации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем РД ЭО использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

ГОСТ Р 8.565-2014 ГСИ. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

РМГ 29-2013 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения

РМГ 64-2003 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность) и прецизионность методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р МЭК 62385-2012 Атомные станции. системы контроля и управления, важные для безопасности. Методы оценки рабочих характеристик каналов систем безопасности

302-СМ-001 ОКБ «Гидропресс». Анализ представительности контроля температуры теплоносителя на выходе из кассет в серийных реакторах ВВЭР-1000.

3 Термины и определения

В настоящем РД ЭО применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 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).

3.2 абсолютная погрешность измерения: Погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины (РМГ 29).

3.3 единство измерений: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы [1].

3.4 измерение (величины): Процесс экспериментального получения одного или более значений величины, которые могут быть обоснованно приписаны величине (РМГ 29).

Примечание

1 Измерение подразумевает сравнение величин или включает счет объектов.

2 Измерение предусматривает описание величины в соответствии с предполагаемым использованием результата измерения, методику измерений и средство измерений, функционирующее в соответствии с регламентированной методикой измерений и с учетом условий измерений.

3.5 измерительный канал измерительной системы: Конструктивно или функционально выделяемая часть системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины (ГОСТ Р 8.596).

Примечание – Измерительный канал, как и измерительная система, является частным случаем средств измерений.

3.6 измерительный преобразователь: Средство измерений или его часть, служащее для получения и преобразования информации об измеряемой величине в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи

3.7 измерительная система (ИС): Совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующих как единое целое, предназначенная для:

- получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;

- машинной обработки результатов измерений;

- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;

- преобразования этих данных в выходные сигналы системы в разных целях (ГОСТ Р 8.596).

Примечание - ИС обладают основными признаками средств измерений и являются их разновидностью.

3.8 инструментальная погрешность измерения: Составляющая погрешности измерения, обусловленная погрешностью применяемого средства измерений (РМГ 29).

3.9 косвенное измерение: Измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других величин, функционально связанных с искомой величиной (РМГ 29).

3.10 метрологическая служба атомной станции: Совокупность субъектов деятельности и видов работ на АС, направленных на обеспечение требуемых единства и точности измерений (ГОСТ Р 8.565).

Примечание – В общем случае, в соответствии с [1], метрологической службой называется организующие и (или) выполняющие работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель.

3.11 метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций: Деятельность, направленная на установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения требуемых единства и точности измерений на атомных станциях (ГОСТ Р 8.565).

3.12 приведенная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к нормирующему значению величины (РМГ 29).

3.13 прямое измерение: Измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно от средства измерений (РМГ 29).

3.14 погрешность метода измерений: Составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений (РМГ 29).

3.15 поправка: Значение величины, вводимое в показание с целью исключения систематической погрешности (РМГ 29).

3.16 систематическая погрешность средства измерений: Составляющая погрешности средства измерений, принимаемая за постоянную или закономерно изменяющуюся (РМГ 29).

Примечание – Систематическая погрешность данного средства измерений, как правило, будет отличаться от систематической погрешности другого экземпляра средства измерений этого же типа, вследствие чего для группы однотипных средств измерений систематическая погрешность может иногда рассматриваться как случайная погрешность.

3.17 случайная погрешность средства измерений: Составляющая погрешности средства измерений, изменяющаяся случайным образом (РМГ 29).

3.18 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений [1].

3.19 статическая погрешность (средства измерений): Погрешность средства измерений, применяемого для измерения постоянной величины (РМГ 29).

3.20 точность измерений; точность результата измерения: Близость измеренного значения к истинному значению измеряемой величины (РМГ 29).

Примечание – Понятие точность измерений описывает качество измерений в целом, объединяя понятия правильность и прецизионность измерений.

4 Сокращения

В настоящем РД ЭО приняты следующие сокращения:

АЗ – аварийная защита;

АС – атомная станция;

ВА – выпарной аппарат;

ВВЭР – водо-водяной энергетический реактор;

ГО – герметичное ограждение (герметичная оболочка);

ГЦТ – главный циркуляционный трубопровод;

ГЦН – главный циркулярный насос;

ИК – измерительный канал;

ИС – измерительная система;

ИСХ – индивидуальная статическая характеристика;

КНИТ – канал нейтронный измерительный температуры;

КД – компенсатор давления;

КСН – коллектор собственных нужд;

КЭН – конденсатные насосы;

МХ – метрологические характеристики;

ОГЦ – охлаждение генератора циркуляционное;

ПГ – парогенератор;

ПВД – подогреватели высокого давления;

ПНД – подогреватели низкого давления;

РО – реакторное отделение;

РС – рабочая станция;

РМОТ – рабочее место оператора-технолога;

САОЗ – система аварийного охлаждения активной зоны;

СВО – спецводоочистка;

СВРД – сборка внутриреакторных детекторов;

СВРК – система внутриреакторного контроля;

СГО – система очистки газов;

СКО – среднеквадратичное отклонение;

СКУ – система контроля и управления;

СКУД – система контроля, управления и диагностики;

СН – собственные нужды;

СПП – сепаратор-пароперегреватель;

СИ – средство измерений;

СРК – стопорно-регулирующий клапан;

ТВС – тепловыделяющая сборка;

ТО – турбинное отделение;

ТЭН – трубчатый электронагреватель;

ЦВД – цилиндр высокого давления;

ЦНД – цилиндр низкого давления;

УВС – управляющая вычислительная система;

УСБ – управляющие системы безопасности;

УСНЭ – управляющие системы нормальной эксплуатации.

5 Общие положения

5.1 Принятая модель норм точности измерений – погрешность.

5.2 Показатель точности измерений – 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.

Примечание – В данном документе под погрешностью результата измерения понимается отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины.

Нормированный показатель точности измерений регламентирован для следующей модели погрешности:

а) погрешность измерения – случайная величина, ограниченная в интервале с заданной вероятностью. Закон распределения плотности распределения погрешности измерения – нормальный. Доверительные границы закона распределения установлены с доверительной вероятностью P=0,95 и вычисляются

как ±2S (СКО). Применение другой доверительной вероятности оговаривается в технических заданиях на конкретные системы с соответствующим обоснованием.

б) вид погрешности – статическая погрешность единичных результатов измерений в ряду равноточных измерений с неисключенной систематической составляющей погрешности.

5.3 Нормы точности измерений представлены в виде нормированных значений погрешностей в зависимости от назначения измерительной информации и учитывают все составляющие погрешности измерений параметра (методические, инструментальные).

Для отдельных измеряемых параметров приводятся требования к точности измерений параметров без учета методических составляющих погрешностей (в т.ч. пробоотбора): требования к погрешности ИК, в т.ч. с конкретными типами датчиков (включая датчики с ИСХ), в конкретном исполнении (по типу оборудования), что указано в таблице 1 соответствующим образом.

Для каналов измерения расхода приведены нормы точности (погрешности) измерений без учета дополнительных методических составляющих погрешностей, исходя из условно принятых при расчете шкал расходомерных участков постоянных значений температуры и давления измеряемой среды.

Отдельные нормы точности (погрешности) измерений в соответствии РМГ 64 могут достигаться путем:

а) замены менее точных средств измерений на более точные (приобретение или разработка специальных средств измерений), обеспечивающие требуемую точность измерения параметра;

б) применения ИК с первичным преобразователем, имеющим ИСХ;

в) введения индивидуальных поправок, учитывающих погрешности, вносимые первичным преобразователем, вторичным преобразователем, связующими элементами ИК, программным обеспечением измерительной системы, элементами отображения и хранения в архиве измеренной величины;

г) разработки и совершенствования методик (методов) измерений.

5.4 Оценка соответствия метрологических характеристик ИС (ИК) из состава систем контроля и управления технологическими процессами приведенным в настоящем РД ЭО нормам точности проводится в соответствии с документами, предоставляемыми разработчиками измерительных систем и утвержденными в установленном порядке, включая программы испытаний, в том числе в целях утверждения типа средств измерений, методики поверки (калибровки) и методики (методы) измерений.

5.5 Нормы точности измерений установлены в соответствии с [2], ГОСТ 8.009, ГОСТ Р ИСО 5725-1 и с учетом проектных, конструкторских решений научных руководителей, генеральных проектировщиков АС и конструкторов оборудования с указанными типами реакторных установок, в том числе по [4], [5], а также с учетом рекомендаций ГОСТ Р МЭК 62385.

5.6 Нормированная точность косвенных измерений (в т.ч. по расчетным параметрам, включая измерения среднемассовой температуры теплоносителя в «горячих нитках» ГЦТ с учетом погрешностей измерения расхода теплоносителя, количества первичных измерительных преобразователей и конструкции реактора) определяется при выполнении научно-исследовательских работ, проводимых научными и проектными организациями для соответствующих энергоблоков и должна регламентироваться в аттестованных методиках (методах) измерений данных параметров.

Обязательность разработки методик (методов) косвенных измерений (расчетных параметров) и их аттестации определена [1], [3].

6 Нормированные погрешности измерений основных теплотехнических параметров

Нормы погрешности измерений представлены в таблице 1 в виде абсолютных (в единицах измеряемой величины) и (или) приведенных (относительно верхнего предела диапазона измерений, в процентах) погрешностей.

Таблица 1 – Нормированные погрешности измерений основных теплотехнических параметров

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1 РЕАКТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (РО)					
1.1 Реактор					
1.1.1 Температура воздуха на выходе из верхнего блока реактора, °С	0 – 200	2,0	–	–	–
1.1.2 Температура бетона консоли, °С	0 – 200	2,0	–	–	–
1.1.3 Температура металла опорной фермы, °С	0 – 250	2,0	–	–	–
1.1.4 Температура корпуса, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.1.5 Температура теплоносителя в горячей (холодной) нитке петли, °С - для ИК УСБ - для ИК СКУД (СВРК) с термоэлектрическим преобразователем - для ИК СКУД (СВРК) с термопреобразователем сопротивления	0 – 400	3,0 2,0 1,0 [2)] 0,5 [2)]	– – – –	– – – –	– – – –
1.1.6 Температура теплоносителя на выходе (входе) ТВС, °С - для ИК СКУД (СВРК) с термоэлектрическим преобразователем, в т.ч. в составе СВРД типа КНИТ	0 – 400	2,0 1,0 [2)]	– –	– –	– –
1.1.7 Температура теплоносителя в верхнем объеме (под крышкой), °С - для ИК СКУД (СВРК) с термоэлектрическим преобразователем, в т.ч. в составе СВРД типа КНИТ	0 – 400	2,0 1,0 [2)]	– –	– –	– –

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
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 Давление при контроле плотности главного разъема реактора, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
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 при разуплотненном реакторе, см	0 – 400	–	1,75	–	–
1.1.12 Расход теплоносителя по петлям, $м^3/ч$	–	–	2,0	–	–
1.1.13 Средневзвешенная мощность, МВт	–	–	2,0	–	–
1.2 Компенсатор давления					
1.2.1 Температура пара, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.2 Температура теплоносителя I контура, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.3 Температура теплоносителя I контура в соединительном трубопроводе, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.4 Температура металла поверхности, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.5 Температура поверхности уравнительного сосуда, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.6 Температура поверхности соединительного трубопровода, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.2.7 Температура воды в барботере, °С - для ВВЭР - 440	0 – 200 0 – 300	2,0	–	–	–
1.2.8 Давление, МПа - для ИК СКУД	0 – 25	–	1,0 0,5	– –	– –
1.2.9 Давление при контроле плотности люка КД и разъемов ТЭН, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.2.10 Давление дистиллята в барботере, МПа	0 – 1,0	–	2,0	–	–
1.2.11 Уровень теплоносителя, см - для ИК УСБ	0 – 630	–	1,5 1,0	– –	– –
1.2.12 Уровень теплоносителя, см	0 – 1000	–	1,5	–	–

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.2.13 Уровень теплоносителя, см - для ИК УСБ	0 – 1600	–	1,5 1,0	– –	– –
1.2.14 Уровень воды в барботере, см	0 – 250	–	1,5	–	–
1.2.15 Температура среды после импульсных предохранительных устройств, °С	0 – 400	2,0	–	–	–
1.3 Емкость САОЗ					
1.3.1 Температура металла корпуса, °С	0 – 200	2,0	–	–	–
1.3.2 Давление раствора борной кислоты, МПа - для ИК УСБ	0 – 10	–	1,0 0,5	– –	– –
1.3.3 Давление раствора борной кислоты в трубопроводе, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.3.4 Давление при контроле уплотнений, МПа	0 – 10	–	1,0	–	–
1.3.5 Уровень воды, см - для ИК УСБ	0 – 1000	–	1,5 1,0	– –	– –
1.4 Паропроводы парогенератора					
1.4.1 Давление пара, МПа	0 – 10	–	1,0	–	–
1.5 Трубопроводы питательной воды					
1.5.1 Температура в баке запаса обессоленной воды, °С	0 – 100	1,5	–	2,0	–
1.5.2 Уровень в баке запаса обессоленной воды, см	0 – 630	–	1,0	–	2,5
1.5.3 Расход обессоленной воды в трубопроводе от аварийного питательного насоса, $м^3$/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	3,0	–	–	–
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

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.6.6 Расход воды в напорном трубопроводе подпиточного насоса, $м^3/ч$	24 – 80	–	3,0	–	–
1.6.7 Расход дистиллата к деаэратору подпиточной воды, $м^3/ч$	0,7 – 2,5	–	3,0	–	–
1.6.8 Расход воды в напорном коллекторе подпиточных насосов, $м^3/ч$	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	1,5	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, $м^3/ч$	15 – 50	–	3,0	–	–
1.7.5 Расход пара в трубопроводе выпара из расширителей, $м^3/ч$	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	–	1,0	–	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, $м^3/ч$	12 – 40	–	3,0	–	4,0
1.10.2 Расход в трубопроводе от насосов организованных протечек, $м^3/ч$	24 – 80	–	3,0	–	4,0
1.11 Система отбора проб I контура					
1.11.1 Температура теплоносителя I контура в трубопроводе после теплообменника отбора проб из реактора, °С	0 – 100	2,0	–	–	–
1.12 Воздухоснабжение пневмоприводов					
1.12.1 Давление воздуха в воздухосборнике, МПа	0 – 10	–	1,0	–	2,5

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.12.2 Давление воздуха к пусковым баллонам дизеля I – III систем, МПа	0 – 10	–	1,0	–	–
1.13 Промконтур					
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 Техническая вода группы А					
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, $м^3/ч$	1200 – 4000	–	3,0	–	4,0
1.15 Главный циркуляционный насос					
1.15.1 Перепад давления на ГЦН, МПа - для ИК УСБ	0 – 1,0	–	1,0 0,5	– –	– –
1.15.2 Давление на напоре ГЦН, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.15.3 Перепад давлений уплотняющей воды на входе в уплотнение и воды за первой ступенью уплотнения, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.15.4 Давление запирающей воды на входе в уплотнение, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.15.5 Давление уплотняющей воды за первой ступенью уплотнения,МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.15.6 Давление запирающей воды на линии организованных протечек, МПа - для ИК УСБ	0 – 0,4	–	1,0 0,5	– –	– –
1.15.7 Перепад давления воды автономного контура, МПа	0 – 0,4	–	1,0	–	–
1.15.8 Давление воды автономного контура на выходе из ГЦН, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–
1.15.9 Давление в камере радиально-осевого подшипника, МПа	0 – 1,6	–	1,0	–	–
1.15.10 Перепад давлений масла на входе в двигатель и в маслобаке двигателя, МПа	0 – 1,0	–	1,0	–	–
1.15.11 Давление масла на входе в двигатель, МПа	0 – 1,0	–	1,0	–	–
1.15.12 Давление масла в маслобаке, МПа	0 – 1,0	–	1,0	–	–

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.15.13 Уровень масла в маслобаке, см	0 – 120	–	2,0	–	–
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	2,0	–	–	–
1.15.18 Температура обмотки статора, °С - для ВВЭР - 440	0 – 150 0 – 200	2,0 3,0	–	–	–
1.15.19 Температура сегментов верхнего подшипника электродвигателя, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.20 Температура сегментов нижнего подшипника электродвигателя, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.21 Температура сегментов подпятника, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.22 Температура воздуха на входе в воздухоохладитель двигателя, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.23 Температура воздуха на выходе из воздухоохладителя двигателя, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.24 Температура в камере радиально-осевого подшипника, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.25 Температура запирающей воды на входе в ГЦН, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.15.26 Температура запирающей воды на выходе из ГЦН,°С	30 – 100	1,5	–	–	–
1.15.27 Расход запирающей воды на входе в ГЦН, $м^3/ч$	0 – 3,0	–	4,0	–	–
1.16 Система очистки газов					
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 Давление при контроле плотности ПГ по I контуру, МПа	0 – 25	–	1,0	–	–

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.17.3 Давление при контроле плотности ПГ по II контуру и плотности люка ПГ, МПа	0 – 10	–	1,0	–	–
1.17.4 Перепад давления на ПГ, МПа	0 – 0,25	–	1,5	–	–
1.17.5 Уровень воды, см	0 – 100	–	1,5	–	–
1.17.6 Уровень воды, см - для ИК УСБ	0 – 400	–	1,75 1,0	– –	– –
1.17.7 Уровень воды, см	0 – 250	–	2,0	–	–
1.17.8 Уровень воды, см - для ИК УСБ	0 – 160	–	1,5 1,0	– –	– –
1.18 Аварийное расхолаживание I контура					
1.18.1 Температура в баке аварийного запаса раствора бора, °С	0 – 150	2,0	–	–	–
1.18.2 Температура на выходе из теплообменника аварийного расхолаживания, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.18.3 Температура раствора борной кислоты в баке аварийного запаса концентрированного раствора бора, °С	0 – 100	1,5	–	–	–
1.18.4 Давление в напорном трубопроводе насоса аварийного расхолаживания, МПа	0 – 6	–	1,0	–	–
1.18.5 Уровень в баке спринклерного раствора бора, см	0 – 400	–	1,0	–	–
1.18.6 Уровень в баке аварийного запаса раствора бора, см	0 – 2500	–	1,0	–	–
1.18.7 Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе спринклерного насоса, $м^3/ч$	300 – 1000	–	3,0	3,0	4,0
1.18.8 Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе насоса аварийного расхолаживания, $м^3/ч$	300 – 1000	–	3,0	3,0	4,0
1.18.9 Расход раствора борной кислоты в напорном трубопроводе насоса аварийного впрыска бора, $м^3/ч$	75 – 250	–	3,0	3,0	4,0
1.18.10 Расход бора в напорном трубопроводе насоса подачи бора высокого давления, $м^3/ч$	3 – 10	–	3,0	3,0	4,0
1.19 Контроль герметичности ГО					
1.19.1 Давление воздуха под защитной оболочкой, МПа	(- 0,1) – 0,5	–	1,0	1,5	2,5

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
1.20 Газовые сдувки					
1.20.1 Расход газовых сдувок на СГО, $м^3/ч$	19 – 63	–	3,0	–	–
1.21 Бассейн выдержки					
1.21.1 Температура в отсеках бассейна выдержки, °С	0 – 150	–	1,5	–	–
1.21.2 Уровень в отсеках бассейна выдержки, см	0 – 4000	–	1,0	–	–
1.21.3 Расход на напоре насосов расхолаживания бассейна выдержки, $м^3/ч$	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 ТУРБИННОЕ И ДЕАЭРАТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ					
2.1 Главные паропроводы					
2.1.1 Давление пара в главном паровом коллекторе, МПа - для ИК УСБ	0 – 10	–	1,0 0,5	1,5 –	2,5 –
2.2 Коллектор собственных нужд					
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					
2.3.1 Температура металла ЦВД, °С	0 – 400	3,0	1,5	2,0	2,5
2.3.2 Температура металла корпуса стопорно-регулирующих клапанов, °С	0 – 400	3,0	1,5	2,0	2,5
2.3.3 Температура баббита опорных подшипников ЦВД, °С	0 – 200	3,0	1,5	2,0	2,5
2.3.5 Давление свежего пара к турбине в паропроводе за СРК, МПа	0 – 10	–	1,0	1,5	2,5
2.4 Сепаратор-пароперегреватель					
2.4.1 Температура пара в трубопроводе за СПП, °С	0 – 400	3,0	–	2,0	–
2.4.2 Уровень конденсата в конденсатосборниках, см - для ВВЭР - 440	0 – 63 0 – 100	–	1,0	2,0	2,5
2.5 Цилиндр низкого давления					
2.5.1 Температура металла корпуса ЦНД (выхлопные патрубки), °С	0 – 150	2,0	–	2,0	2,5

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
2.5.2 Температура пара в трубопроводе за СПП к ЦНД, °С	0 – 400	3,0	–	2,0	2,5
2.5.3 Температура баббита упорного (опорного) подшипника, °С	0 – 200	3,0	–	2,0	2,5
2.6 Конденсатор					
2.6.1 Температура пара в паропроводе за подогревателем сальниковых уплотнений конденсатора, °С	0 – 300	3,0	–	–	2,5
2.6.2 Давление пара на входе в конденсатор, МПа	0 – 0,1	–	1,0	–	2,5
2.6.3 Вакуум в конденсаторе, МПа	(- 0,1) – 0	–	1,5	–	–
2.6.4 Уровень конденсата в конденсаторе, см	0 – 400	–	1,0	2,0	2,5
2.7 Конденсатные насосы					
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					
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. 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 ИК СКУД без коррекции на плотность		–	2,5	–	–
- для ИК СКУД с коррекцией на плотность		–	2,0	–	–

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
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
2.11.3 Перепад давлений на вентиляторе, кПа	0 – 400	–	1,0	–	2,5
2.11.4 Уровень масла в масляном баке, см	0 – 250	–	1,0	–	2,5
2.12 Маслорегулирование турбины					
2.12.1 Давление масла на напоре импеллера, МПа	0 –1,6	–	1,0	–	2,5
2.13 Генератор. Водяное охлаждение					
2.13.1 Расход дистиллата на охлаждение статора, $м^3/ч$ - для ВВЭР - 440	75 – 250 15 – 50	–	3,0	3,0	–
2.13.2 Расход охлаждающей воды от насосов ОГЦ, $м^3/ч$	750 – 2500	–	3,0	–	4,0
2.14 Маслоснабжение генератора					
2.14.1 Перепад давления в трубопроводах уплотняющего и компенсирующего пара, МПа	0 – 0,16	–	1,0	1,5	–
2.15 Газовое охлаждение генератора					
2.15.1 Давление водорода в корпусе генератора, МПа	0 – 0,6	–	1,0	2,5	–
2.16 Турбопитательные насосы (ТПН1, ТПН2). Питательная вода					
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 деаэратор, т/ч	150 – 5000	–	3,0	–	4,0

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
2.17 Турбопитательные насосы ТПН1, ТПН2. Конденсатор					
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
2.18 Турбопитательные насосы ТПН1, ТПН2. Маслопроводы					
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	3,0	–	2,5	–
3 СПЕЦКОРПУС					
3.1 Установка очистки трапных вод (СВО-3)					
3.1.1 Температура в баке-приямке трапных вод, °С	0 – 100	2,0	–	–	2,5
3.1.2 Температура упариваемого раствора в выпарном аппарате (ВА), °С	0 – 180	2,5	–	–	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	3,0	–
3.1.11 Расход трапных вод на ВА, т/ч	2,4 – 8	–	3,0	3,0	–
3.1.12 Расход дистиллата после КД на фильтры, т/ч	2,4 – 8	–	3,0	3,0	–
3.1.13 Расход дистиллата от контрольных баков в баки собственных нужд (СН), т/ч	7,5 – 25	–	3,0	3,0	–
3.2 Очистка вод спецпрачечной (СВО-7)					
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	–

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1)]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
3.2.3 Расход дистиллата на фильтры доочистки, т/ч	2,4 – 8	–	–	3,0	–
3.3 Регенерация борной кислоты (СВО-6)					
3.3.1 Температура упариваемого раствора в ВА, °С	0 – 180	2,5	–	–	2,5
3.3.2 Температура борного концентрата перед Н-катионитовым фильтром, °С	0 – 100	2,0	–	–	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 концентрата 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 концентрата на фильтры, т/ч - для ВВЭР - 440	1,5 – 5 3 – 10	–	–	3,0	–
3.3.9 Расход флегмы на ВА, т/ч	1 – 3,2	–	–	3,0	–
3.3.10 Расход борного концентрата 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 продувочной 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	1,5	–	–	2,5
3.6.2 Расход воды на установку, т/ч	19 – 63	–	–	3,0	–

Окончание таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон измерений [1]	Назначение измерительной информации			
		Прямое управление, сигнализация, показания на РМОТ и РС, регистрация УСНЭ, в т.ч. УВС (ИВС), СКУ РО, ТО и т.п., инициация запуска УСБ		Показания и регистрация вторичными средствами измерений	Показания индивидуальными аналоговыми средствами измерений
		Погрешность измерений			
		абсолютная, ±	приведенная, ± %	приведенная, ± %	приведенная, ± %
3.7 Баки слива вод бассейнов перегрузки					
3.7.1 Расход воды в баки, $м^3/ч$	60 – 200	–	–	3,0	–
3.8 Промежуточный узел хранения жидких отходов					
3.8.1 Температура в емкостях, °С	0 – 100	2	–	–	2,5
3.8.2 Давление в монжюсе, МПа	0 – 1	–	–	–	2,5
3.8.3 Уровень в емкостях фильтрующих материалов, см	0 – 400	–	1,0	–	2,5
3.8.4 Уровень кубового остатка и в резервной емкости, см	0 – 600	–	1,0	–	2,5
3.8.5 Уровень в монжюсе кубового остатка, см	0 – 400	–	1,0	–	2,5
4 Для остальных измеряемых параметров					
4.1 Температура - для ВВЭР - 440	–	– –	1,5 1,5	2,0 2,0	2,0 2,5
4.2 Давление (разность давлений) - для ВВЭР - 440	–	–	1,0 1,5	1,5 1,5	1,5 2,5
4.3 Уровень - ИК с применением первичных преобразователей буйкового типа - для ВВЭР - 440	–	– – –	1,0 2,0 1,5	2,0 – 2,0	2,0 – 2,5
4.4 Расход	–	–	4,0	4,5	4,5

[1] Диапазон измерений может быть иным, в зависимости от типа РУ, конкретного проекта РУ одного типа, конструктивного исполнения оборудования.

[2] Данные нормы точности устанавливают требования к основной погрешности ИК СКУД (СВРК), созданных с применением датчиков утвержденного типа (для ТП (с доверительной вероятностью Р=0,95) с пределом допускаемых отклонений ТЭДС от статической характеристики ±0,5 °С, для ТС (с доверительной вероятностью Р=0,95) с пределом допускаемых отклонений сопротивления от статической характеристики ±0,3 °С) и не учитывают дополнительных погрешностей измерений. Данные нормы точности подлежат применению при расчетном определении допускаемой основной погрешности ИК по установленным МХ компонентов ИК с датчиками указанных типов при расчетно-экспериментальном подтверждении погрешности ИК СКУД (СВРК) при испытаниях в целях утверждения типа СИ, а также при их поверке, калибровке.

Библиография

[1] Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008	«Об обеспечении единства измерений»
[2] Постановление Правительства РФ №1488 от 30.12.2012	«Об утверждении Положения об особенности обеспечения единства измерения при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии»
[3] Приказ Госкорпорации «Росатом» № 1/10-НПА от 31.10.2014г.	«Об утверждении метрологических требований к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям и программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии»
[4] Письма ВГНИПКИИ «Атомтеплоэлектропроект»: г.Москва Б-5 №2952/204-1151 от 25.05.84г., №2952/204-1448 от 13.07.88г., Уральское отделение, Свердловск К-151 №2077/2252ТК-416 от 13.07.84г., Харьковское отделение, Харьков 3 №2177/2044-9657 от 31.07.84г.	«Проектные нормы точности»
[5] Документ ОАО ОКБ «Гидропресс» 320.00.00.00.000 Д157	Установка реакторная В-320. Требования к модернизации технических средств контроля, управления, регулирования, к алгоритмам их работы на повышенной мощности в 18 месячном топливном цикле
[6] Документ НИЦ «Курчатовский институт» инв. № 32/1-1-107 от 15.01.2007г.	Методика уточнения градуировочных коэффициентов преобразователей температуры СВРК-М

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Первый заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС	О.Г. Черников 12.11.14
Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор Департамента инженерной поддержки ОАО «Концерн Росэнергоатом»	Ю.П. Тетерин
Директор Департамента по эксплуатации АЭС с реакторами ВВЭР	Ю.М. Марков

Нормоконтролер М.А.Михайлова

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Директор Технологического филиала С.А. Карпутов

Заместитель директора по производственным вопросам В.В. Никифоров

Главный метролог ОАО «Концерн Росэнергоатом» – начальник НИЦМ И.А. Кириллов

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»	Исх. от 06.11.2014 № 9/Ф01/24/1266
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция»	Исх. от 07.11.2014 № 35-35/560Э
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Калининская атомная станция»	Исх. от 06.11.2014 №9/Ф04/4614-вн
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция»	Исх. от 11.11.2014 № 9/Ф05/3179-вн
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция»	Исх. от 06.11.2014 № 9/Ф07/65/2589-вн
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция – 2»	Исх. от 07.11.2014 № 12-07-05/13307

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Старший вице-президент по проектированию АО «НИАЭП»	Исх. от 16.06.2015 № 40-47-3/26460
Главный инженер отделения технологии ВВЭР АО «АТОМПРОЕКТ»	Исх. от 22.06.2015 № 46-3.2-3.13/20191
Первый заместитель генерального директора АО «Атомэнергопроект»	Исх. от 02.06.2015 № 02-01/18965/10-106
Заместительгенерального директора – директор по проектированию АО «Атомэнергопроект»	Исх. от 02.06.2015 № 02-01/19029/10-106

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Руководитель ОВВЭР ФГБУ «НИЦ «Курчатовский институт» ГНЦ РФ	Исх. от 11.06.2015 №110.10-6157
Заместитель генерального конструктора, начальник отделения АО «ОКБ Гидропресс»	Исх. от 03.06.2015 № 044/10-11/8033

Лист визирования

РД ЭО 1.1.2.11.0515-2014 «Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Заместитель директора ВНИИАЭС-НТП, директор отделения №2		П.В. Москалев
Главный метролог АО «ВНИИАЭС»		Ю.Г. Бабинский
Начальник отдела метрологии		О.А. Ижевский
Инженер отдела метрологии		А.Ю. Гаврилов
Начальник отдела стандартизации и качества		А.А. Шандро

gost.e-ecolog.ru

Нормоконтролер		О.Ю. Збарская