

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм.1 20.05.14	
---	---	-------------------	--

#### 5.7.2.4.5. Система уплотняющей воды ГЦНА (JEW)

Дата	05.2014
Главный инженер проекта	И.М. Ивков
Нормоконтроль	А.А. Дмитриев
Проверил	А.Э. Ширванянц
Разработал	А.В.Анохин
Всего листов	22

### СОДЕРЖАНИЕ

5.7.2.4.5.1	Функции .....	3
5.7.2.4.5.2	Проектные основы .....	3
5.7.2.4.5.2.1	Классификация .....	3
5.7.2.4.5.2.2	Функциональные требования.....	3
5.7.2.4.5.2.3	Условия сохранения целостности защитной оболочки.....	4
5.7.2.4.5.2.4	Защита от превышения давления .....	4
5.7.2.4.5.2.5	АСУ ТП .....	4
5.7.2.4.5.2.6	Электроснабжение .....	4
5.7.2.4.5.2.7	Вентиляция и охлаждение помещений .....	4
5.7.2.4.5.2.8	Оборудование и материалы .....	4
5.7.2.4.5.2.9	Испытания и проверки.....	5
5.7.2.4.5.2.10	Требования к системам, связанным с системой JEW .....	5
5.7.2.4.5.2.11	Требования к компоновке .....	5
5.7.2.4.5.3	Общее описание .....	6
5.7.2.4.5.3.1	Описание технологической схемы .....	6
5.7.2.4.5.3.2	Связи с другими системами .....	7
5.7.2.4.5.3.3	Размещение компонентов.....	7
5.7.2.4.5.3.4	Компоненты системы .....	7
5.7.2.4.5.3.4.1	Арматура .....	7
5.7.2.4.5.3.4.2	Трубопроводы .....	7
5.7.2.4.5.4	АСУ ТП .....	8
5.7.2.4.5.5	Электроснабжение .....	8
5.7.2.4.5.6	Испытания и проверки.....	8
5.7.2.4.5.6.1	Пусконаладочные работы.....	8
5.7.2.4.5.6.2	Контроль и испытания при эксплуатации .....	8
5.7.2.4.5.7	Функционирование системы.....	9
5.7.2.4.5.7.1	Нормальная эксплуатация .....	9
5.7.2.4.5.7.2	Нарушения нормальной эксплуатации .....	9
5.7.2.4.5.7.2.1	Нарушения нормальных условий эксплуатации.....	9
5.7.2.4.5.7.2.2	Проектные аварии и запроектные аварии.....	9

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм.1 20.05.14	
---	---	-------------------	--

Приложение А Перечень защит, блокировок и действий оператора.....	11
Приложение Б Ведомость точек контроля .....	13
Перечень принятых сокращений .....	21
Ссылочные нормативные документы .....	22

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм.1 20.05.14	
---	---	-------------------	--

#### 5.7.2.4.5.1 Функции

Система уплотняющей воды (JEW) предназначена для подачи воды соответствующего качества и температуры в блок уплотнений вала ГЦНА, во всех режимах нормальной эксплуатации, в режимах ожидаемых эксплуатационных нарушений и аварийных режимах с целью:

- обеспечения герметичности ГЦНА по первому контуру;
- охлаждения графитовых уплотнений вала ГЦНА;

Также система JEW обеспечивает аварийный впрыск охлаждающей воды в автономный контур ГЦНА (далее АК ГЦНА) при прекращении подачи охлаждающей воды от системы КАВ к теплообменникам АК ГЦНА.

#### 5.7.2.4.5.2 Проектные основы

##### 5.7.2.4.5.2.1 Классификация

В соответствии с ОПБ-88/97 система уплотняющей воды ГЦНА по назначению является системой нормальной эксплуатации по влиянию на безопасность – важной для безопасности.

Все элементы системы (кроме локализирующих групп) относятся к третьему классу безопасности по НП-001-97 (ОПБ-88/97), классификационное обозначение «3Н», к группе «С» в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 и к первой категории сейсмостойкости по НП-031-01, обозначение «I» на технологической схеме.

Трубопроводы и арматура локализирующей группы относятся ко второму классу безопасности в соответствии с НП-001-97, классификационное обозначение «2Л», группе «В» по ПНАЭ Г-7-008-89 и первой категории сейсмостойкости по НП-031-01, обозначение «I» на технологической схеме.

Классификационное обозначение элементов системы в зависимости от выполняемых ими функций также представлено на технологической схеме системы уплотняющей воды ГЦНА LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К.

##### 5.7.2.4.5.2.2 Функциональные требования

В основу проектирования системы JEW положено обеспечение выполнения всех функций, а так же требований нормативной документации:

1. система должна обеспечивать подачу уплотняющей воды (среда: теплоноситель I контура) от системы КВА (с напора ГЦНА) и температурой не более 70 °С - в блок уплотнения вала ГЦНА;
2. обеспечение расхода уплотняющей воды на входе в блок уплотнения вала ГЦНА - 0,9 м<sup>3</sup>/ч и расхода слива уплотняющей воды на выходе из блока уплотнения не более 1,2 м<sup>3</sup>/ч;
3. контроль целостности уплотнений вала ГЦНА и защита от течи теплоносителя I контура, в случае их разрушения;
4. осуществление организованного сбора протечек от ГЦНА и отвод их в деаэратор подпитки, с последующим возвратом в систему теплоносителя реактора;
5. осуществление аварийного впрыска охлаждающей воды в АК ГЦНА, при превышении температуры воды системы КАВ в обвязке теплообменника АК более 150 °С;

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К	Общие сведения	3
--	----------------	---

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

6. исключение обратного тока среды подаваемой в уплотнения вала и автономный контур ГЦНА.

#### **5.7.2.4.5.2.3 Условия сохранения целостности защитной оболочки**

Трубопровод отвода слива уплотняющей воды, при проходе через защитную оболочку должен быть оборудован локализирующей арматурой с электроприводом, расположенными внутри и вне оболочки.

Во избежание разрушения трубопроводов между локализирующими арматурами, при превышении в них давления выше расчетного в результате повышении температуры под защитной оболочкой (или в других зданиях при НЭ) в режиме аварии с локализацией ГО или при ложном закрытии двух локализирующих арматур при НЭ, данные участки трубопроводов должны быть оборудованы защитными устройствами.

#### **5.7.2.4.5.2.4 Защита от превышения давления**

Трубопроводы низкого давления системы JEW должны защищаться от превышения давления.

#### **5.7.2.4.5.2.5 АСУ ТП**

Система JEW должна включаться в работу оператором и автоматически по соответствующим сигналам.

Поддержание параметров системы в проектных пределах должно осуществляется системой автоматического управления технологическим процессом.

АСУ ТП также должна обеспечивать защиту оборудования при непроектном функционировании.

#### **5.7.2.4.5.2.6 Электроснабжение**

Система JEW должна иметь питание от систем электроснабжения нормальной эксплуатации и аварийного электроснабжения (аккумуляторные батареи).

#### **5.7.2.4.5.2.7 Вентиляция и охлаждение помещений**

В помещениях, в которых расположено оборудование системы, должно обеспечиваться поддержание параметров окружающей среды, необходимых для работы оборудования.

Условия окружающей среды для оборудования, расположенного в защитной оболочке, представлены в разделе 5.4.2 Проекта.

#### **5.7.2.4.5.2.8 Оборудование и материалы**

Выбор оборудования и материалов с учетом функций системы осуществляется в соответствии с требованиями раздела 3 ПНАЭГ-7-008-89 и с учетом:

- проведения дезактивации в соответствии с разделом 9.2.10 Проекта;
- условий окружающей среды в помещениях, где расположены компоненты системы.

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К	Общие сведения	4
--	----------------	---

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

В качестве основного материала трубопроводов, оборудования, арматуры в системе КТА принята коррозионностойкая сталь аустенитного класса.

Условия окружающей среды для оборудования, расположенного в защитной оболочке, представлены в разделе 5.4.2.2 Проекта.

#### 5.7.2.4.5.2.9 Испытания и проверки

Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов должны производиться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов по безопасности в атомной энергетике и с требованиями рабочей документации.

Контроль качества при изготовлении и монтаже арматуры и трубопроводов должен проводиться службами заводов-изготовителей и монтажных организаций в объеме требований "Программы контроля качества изделий атомной энергетики" (ОСТ 108.004-10-88).

По завершению монтажа должно проводиться техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов в соответствии с пунктом 8.2 ПНАЭ Г-7-008-89.

Перед пуском станции должна проводиться полная серия испытаний системы для проверки того, что достигнута проектная техническая характеристика системы и ее компонентов.

Гидравлические испытания основных элементов на прочность и плотность должны производиться в соответствии с пунктом 5 ПНАЭ Г-7-008-89.

#### 5.7.2.4.5.2.10 Требования к системам, связанным с системой JEW

Для обеспечения работоспособности системы JEW необходимо функционирование следующих систем:

- системы подпитки и борного регулирования (КВА);
- системы главных циркуляционных насосов (ЖЕВ)
- систем электроснабжения;
- системы контроля и управления;
- системы вентиляции и охлаждения помещений.

Система подпитки и борного регулирования (КВА) должна обеспечивать подвод уплотняющей воды и охлаждающей воды аварийного впрыска в систему JEW. Описание системы подпитки и борного регулирования представлено в разделе 5.7.2.4.6 Проекта.

Системы электроснабжения должны обеспечивать электропитанием электроприводные компоненты системы JEW во всех проектных режимах. Описание систем электроснабжения представлено в разделе 5.1 Проекта.

Система контроля и управления должна обеспечивать: логическое дискретное (автоматическое) управление (блокировки), дистанционное управление; сбор и обработку информации о состоянии системы. Описание системы контроля и управления представлено в разделе 7.2.1 Проекта.

#### 5.7.2.4.5.2.11 Требования к компоновке

Компоновка системы и взаимное расположение компонентов должны быть выполнены с учетом следующих требований:

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К	Общие сведения	5
--	----------------	---

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

- компоненты системы расположены в реакторном отделении и частично в здании безопасности и вспомогательном корпусе;
- для элементов системы, размещенных за пределами защитной оболочки, должен быть обеспечен доступ и условия для проведения технического обслуживания и ремонтов при работе реактора на мощности.

### 5.7.2.4.5.3 Общее описание

#### 5.7.2.4.5.3.1 Описание технологической схемы

Технологическая схема системы JEW представлена на чертеже LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К.

В соответствии с принципами проектирования системы JEW (приведенными в 5.7.2.4.5.2.2) были реализованы следующие технические решения:

1. при нормальной эксплуатации уплотняющая вода подается из линии аварийного вывода теплоносителя I контура, после теплообменника аварийного вывода теплоносителя КВА40АС001 по трубопроводу Ду50 и далее по трубопроводам Ду25 осуществляется раздача уплотняющей воды на каждый ГЦНА в блок уплотнения вала. При этом теплообменник КВА40АС001 обеспечивает температуру подаваемой среды не более 70 °С;

2. на трубопроводе слива уплотняющей воды из блока уплотнения установлено дроссельное устройство для обеспечения необходимого расхода на линии подачи уплотняющей воды (0,9 м<sup>3</sup>/ч) и не превышении расхода на линии слива (1,2 м<sup>3</sup>/ч). Для контроля расхода уплотняющей воды на линии слива из блока уплотнения вала ГЦНА для каждого ГЦНА, установлен датчик расхода JEW10,20,30,40CF001.

3. для контроля целостности блока уплотнения вала ГЦНА, на каждой линии слива уплотняющей воды установлены три датчика давления (для формирования сигнала по логике: «два из трех»), при достижении давления  $\geq 0,45$  МПа на линии слива предусмотрено аварийное закрытие арматуры JEW10(20,30,40)AA101,102 и отключение ГЦНА. При работе ГЦНА допускается прекращение подачи уплотняющей воды при наличии воды системы КАВ и одновременное прекращение подачи уплотняющей воды и воды системы КАВ – не более 3 минут;

4. слив уплотняющей воды после блока уплотнения четырех ГЦНА собирается в общий коллектор и направляется в деаэратор КВА10ВВ001, а далее в систему ГЦТ;

5. в случае нарушения отвода тепла от АК ГЦНА (увеличение температуры автономного контура выше 150 °С, или отказ в системе КАВ) предусмотрен аварийный впрыск охлаждающей воды в автономный контур с напора насосов КВА51,52,53AP001 или насоса КВА90AP001.

6. для исключения обратного тока среды на всех подводящих линиях уплотняющей воды и аварийного впрыска установлены обратные клапаны JEW10,20,30,40AA601,602.

В соответствии требованиями, приведенными в 5.7.2.4.5.2.3 и 5.7.2.4.5.2.4: для защиты деаэратора КВА10ВВ001 и гермопроходки JEW60 от возможного превышения давления выше расчетного - установлены предохранительные клапаны: JEW60AA401 и JEW60AA810 соответственно. Уставка срабатывания предохранительных клапанов выбрана таким образом, чтобы давление в защищаемом элементе не превышало максимальное рабочее на 15 %, в соответствии с п. 6.2.2 ПНАЭ Г-7-008-89.

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К	Общие сведения	6
--	----------------	---

<p>Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»</p>	<p>Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений</p>	<p>Изм.1 20.05.14</p>	
---	---	---------------------------	--

#### 5.7.2.4.5.3.2 Связи с другими системами

Система JEW имеет связи со следующими системами:

- главными циркуляционными насосами (JEB);
- системой подпитки и борного регулирования (КВА).

#### 5.7.2.4.5.3.3 Размещение компонентов

Часть элементов системы уплотняющей воды ГЦНА, включая трубопроводы и арматуру (включая локализирующую арматуру JEW60AA801 и часть локализирующего трубопровода) размещается в здании реактора, а другая часть элементов системы (запорная арматура JEW60AA101, локализирующая арматура JEW60AA802, часть локализирующего трубопровода, другие трубопроводы) размещены в здании безопасности и вспомогательном корпусе.

#### 5.7.2.4.5.3.4 Компоненты системы

##### 5.7.2.4.5.3.4.1 Арматура

Арматура в системе JEW отвечает требованиям «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05».

Арматура выполнена из нержавеющей стали аустенитного класса. Все соединения сварные.

Перечень арматуры системы уплотняющей воды ГЦНА представлен в спецификации проекта LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.SD.0001K.

Предохранительные клапаны: JEW60AA401, JEW60AA810 предназначены для защиты трубопроводов от избыточного давления.

##### 5.7.2.4.5.3.4.2 Трубопроводы

Все трубопроводы выполнены из нержавеющей стали аустенитного класса. Все соединения сварные.

Применяется следующий сортамент трубопроводов высокого давления, согласно ОСТ.24.125.01-89:

**Ду,мм    Дн\*S, мм**

50        57x5,5

25        32x3,5

Применяется следующий сортамент трубопроводов низкого давления, согласно СТО 79814898 109-2009:

**Ду,мм    Дн\*S, мм**

50        57x5,5

25        32x3,5

Расчетные параметры трубопроводов системы представлены на технологической схеме системы JEW: LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001K.

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001K	Общие сведения	7
--	----------------	---

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

#### 5.7.2.4.5.4 АСУ ТП

Управление всеми элементами, имеющими электропривод, контроль за положением (состоянием) элементов, контроль технологических параметров, а также предупредительную и аварийную сигнализацию в полном объеме предусматривается выполнить на БПУ и РПУ посредством системы верхнего блочного уровня.

Описание защит, блокировок и действий оператора системы уплотняющей воды представлен в таблице А1 Приложения А.

Перечень точек контроля системы уплотняющей воды представлен в таблице Б1 Приложения Б.

#### 5.7.2.4.5.5 Электроснабжение

Активные элементы системы JEW обеспечиваются электропитанием второй группы надежности СНЭ НЭ. В качестве источника электропитания второй группы надежности используются дизель-генераторная установка надежного электроснабжения.

Запорная арматура на линии отвода уплотняющей воды ГЦНА обеспечивается электропитанием первой группы надежности. В качестве источника электропитания первой группы надежности используются аварийные аккумуляторные батареи.

#### 5.7.2.4.5.6 Испытания и проверки

##### 5.7.2.4.5.6.1 Пусконаладочные работы

Комплексная проверка характеристик системы и отдельного оборудования выполняется на этапе пуско-наладочных работ перед пуском блока, а также после выполнения реконструкции системы или отдельного оборудования и проводится по специальным программам.

Перед пуском станции проводится полная серия испытаний системы JEW для проверки того, что достигнута проектная техническая характеристика системы и ее компонентов.

Информация по программе пусконаладочных работ представлена в разделе 6 Проекта.

##### 5.7.2.4.5.6.2 Контроль и испытания при эксплуатации

Эксплуатационный контроль системы и ее элементов производится в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации примененного в проекте оборудования и технологическим регламентом.

Гидравлические (пневматические) испытания основных элементов на прочность и плотность производятся в соответствии с пунктом 5 ПНАЭ Г-7-008-89.

Комплексная проверка характеристик системы выполняется на этапе пуско-наладочных работ перед пуском блока, а также после выполнения реконструкции системы или отдельного оборудования и проводится по специальным программам.

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

#### **5.7.2.4.5.7 Функционирование системы**

##### **5.7.2.4.5.7.1 Нормальная эксплуатация**

Состояния энергоблока: работа на мощности, разогрев, расхолаживание, реактор на МКУ мощности, горячее.

Основной режим работы системы - длительная непрерывная подача уплотняющей воды в блок уплотнения ГЦНА для охлаждения и смазки пар трения (по тексту описание дано для ГЦНА первой петли (JEB10AP001), для остальных ГЦНА аналогично).

Допускается прекращение подачи уплотняющей воды при наличии воды системы КАВ неограниченно долго при работе на энергоблока мощности (не более 60 минут в горячем состоянии) и не допускается одновременное прекращение подачи уплотняющей воды и воды системы КАВ - более 3 мин.

При аварийном останове ГЦНА в «горячий» резерв ( $T_{1К} > 150$  °С) запорная арматура на трубопроводе организованных протечек JEW10AA101,102 в соответствии руководством по эксплуатации, должна быть закрыта оператором в течение не более 3-х минут.

##### **5.7.2.4.5.7.2 Нарушения нормальной эксплуатации**

###### **5.7.2.4.5.7.2.1 Нарушения нормальных условий эксплуатации**

###### Обесточивание АЭС

При обесточивании АЭС (потеря неаварийного питания переменным током вспомогательного станционного оборудования) останавливаются все ГЦНА и подача уплотняющей воды обеспечивается только за счет перепада давления в линии аварийного вывода теплоносителя и линии оргпротечек на выходе из блока уплотнений ГЦНА. Если температура автономного контура JEB10CT911 превысит 150 °С, арматура на линии организованных протечек закрывается автоматически по защите.

###### Течь теплоносителя первого контура (компенсируемая)

При проектных авариях, протекающих без отключения ГЦНА, система продолжает выполнять свои функции.

###### **5.7.2.4.5.7.2.2 Проектные аварии и запроектные аварии**

###### Проектные аварии

При проектных авариях, протекающих без отключения ГЦНА, система продолжает выполнять свои функции в штатном режиме. При останове ГЦНА, подача уплотняющей воды обеспечивается только за счет перепада давления в линии аварийного вывода теплоносителя и линии оргпротечек на выходе из блока уплотнений ГЦНА.

###### Функционирование системы при внешних воздействиях

Элементы системы, отнесенные ко второму классу безопасности по НП-001-97 сохраняют способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности, во время и после прохождения землетрясения интенсивностью до МРЗ включительно. Элементы системы, отнесенные к третьему классу безопасности по НП-001-97 и первой категории сейсмостойкости по НП-031-01 (расположенные в здании УА) сохраняют работоспособность до ПЗ включительно, целостность и прочность во время и после прохождения землетрясения интенсивностью до МРЗ включительно.

Филиал ОАО «Главный институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
--	---	------------------	--

Элементы системы, отнесенные ко второй категории сейсмостойкости по НП-031-01, расположенные во вспомогательном корпусе (УКА), сохраняют работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

По сигналу сейсмического воздействия интенсивностью больше ПЗ автоматически закрывается локализирующая арматура JEW60AA801,802.

Запроектные аварии

В режимах ЗПА функционирование системы не требуется.

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Перечень защит, блокировок и действий оператора

Таблица А.1 - Перечень защит, блокировок и действий оператора

Оборудование	Описание защит и блокировок
1	2
1.1 Запорная арматура на подводе уплотняющей воды из системы КВА JEW11AA101	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ и автоматически. Нормально открыт. <u>Автоматически закрывается по сочетанию сигналов:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001.
1.2 Запорная арматура на линии подачи к уплотнениям ГЦНА JEW10AA111 JEW20AA111 JEW30AA111 JEW40AA111	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ и автоматически. Нормально открыт. <u>Автоматически открывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001. <u>Автоматически закрывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001.
1.3 Запорная арматура на линии аварийного впрыска в автономный контур ГЦНА JEW10AA112 JEW20AA112 JEW30AA112 JEW40AA112	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ и автоматически. Нормально закрыт. <u>Открывается по защите по сигналу по любому из сигналов:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EZ001; - температура в промконтуре > 150 °С. <u>Закрывается по защите по сигналу:</u> - из программы КВА90EE001.
1.4 Запорная арматура на линии уплотняющей воды после ГЦНА JEW10AA101 JEW10AA102 JEW20AA101 JEW20AA102 JEW30AA101 JEW30AA102 JEW40AA101 JEW40AA102	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ и автоматически. Нормально открыт. <u>Автоматически открывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001. <u>Автоматически закрывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001. <u>Закрывается по защите по любому из сигналов:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EZ001; - из функции LEFU BA23.

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

*Продолжение Таблицы А.1 - Перечень защит, блокировок и действий оператора*

Оборудование	Описание защит и блокировок
1	2
1.5 Локализирующая арматура JEW60AA801 JEW60AA802	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ, с панели резервного управления и автоматически. <u>Автоматически закрывается по сигналу:</u> - локализация герметичного объема.
1.6 Запорная арматура на отводе уплотняющей воды в деаэрактор JEW60AA101	Управляются дистанционно с БПУ/РПУ и автоматически Нормально открыт. <u>Автоматически открывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001. <u>Автоматически закрывается по сигналу:</u> - из программ: JEW10,20,30,40EE001.

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Ведомость точек контроля

Таблица Б.1 - Ведомость точек контроля

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW10CF001	Расход в линии подачи воды к уплотнениям ГЦНА	150 17,6	0.9 0.0 3.0 м <sup>3</sup> /ч	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120
JEW10CF002	Расход уплотняющей воды после ГЦНА	70 0,6	0.8 0.0 3.0 м <sup>3</sup> /ч	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120
JEW10CP711	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120

Продолжение Таблицы Б.1

LN2P.B.110.&.0UJA&&.JEW&&.021.СК.0001К	Общие сведения	13
--	----------------	----

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW10CP721	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120
JEW10CP741	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120
JEW10CT001	Температура уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	70 0 100 °C	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R120
JEW11CT001	Температура уплотняющей воды после системы КВА	160 17,6	30 0 100 °C	50	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW20CF001	Расход на линии подачи к уплотнениям ГЦНА	150 17,6	0.9 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140
JEW20CF002	Расход уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.8 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140
JEW20CP711	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140
JEW20CP721	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW20CP731	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140
JEW20CT001	Температура уплотняющей воды после ГЦНА	100 17,6	70 0.0 100 °C	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R140
JEW30CF001	Расход на линии подачи к уплотнениям ГЦНА	150 17,6	0.9 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540
JEW30CF002	Расход уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.8 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW30CP721	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540
JEW30CP731	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540
JEW30CP741	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540
JEW30CT001	Температура уплотняющей воды после ГЦНА	100 17,6	70 0.0 100 °C	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R540

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW40CF001	Расход на линии подачи к уплотнениям ГЦНА	150 17,6	0.9 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520
JEW40CF002	Расход уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.8 0.0 3.0 кг/с	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520
JEW40CP711	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520
JEW40CP731	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW40CP741	Давление уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	0.15 0.0 0.49 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520
JEW40CT001	Температура уплотняющей воды после ГЦНА	100 0,6	70 0.0 100 °C	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA14R520
JEW50CP001	Давление на линии аварийного впрыска	104 17,6	16.34 0.0 16.4 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA08R411
JEW50CP002	Давление на линии аварийного впрыска	104 17,6	16.34 0.0 16.4 МПа	25	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA08R411

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

Продолжение Таблицы Б.1

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Tmax, °C / Pmax, МПа	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины	Трубопровод		Место / способ снятия показаний	Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа по ПНАЭГ-07-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Марка помещения
				Диаметр, Ду	Марка материала					
JEW60CG001	Положение РО предохранительного клапана 10JEW60AA001	- -	- -	50	нж	блочная СКУ НЭ, датчик, архив; монитор БПУ, РПУ	3Н	С	I	UJA

Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПбАЭП»	Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений	Изм. 20.05.14	
---	---	------------------	--

### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АСУ ТП	– автоматическая система управления
АЭС	– атомная электрическая станция
БПУ	– блочный пульт управления
ГЦНА	– главный циркуляционный насос
РУ	– реакторная установка
РПУ	– резервный пульт управления
СВБУ	– система верхнего блочного уровня

<p>Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «СПБАЭП»</p>	<p>Ленинградская АЭС-2 энергоблоки № 1 и № 2 Корректировка Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно - технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений</p>	<p>Изм. 20.05.14</p>	
---	---	--------------------------	--

### ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

<p>Обозначение документа, на который дана ссылка</p>	<p>Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка</p>
<p>Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97) (НП-001-97).</p>	<p>5.7.2.4.5.2.1, приложение Б</p>
<p>Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-008-89.</p>	<p>5.7.2.4.5.6.1, 5.7.2.4.5.6.2, приложение Б</p>
<p>Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01.</p>	<p>5.7.2.4.5.2.1, приложение Б</p>
<p>Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05.</p>	<p>5.7.2.4.5.3.4.1</p>