

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-30
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.1.6 Выводы

Система соответствует предъявляемым к ней требованиям и НТД по безопасности.

9.2.9.2 Система спецканализации здания безопасности (KTL)

9.2.9.2.1 Проектные основы

9.2.9.2.1.1 Назначение и функции системы

Система спецканализации здания безопасности (KTL) предназначена для сбора и отвода стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, из помещений зоны контролируемого доступа здания безопасности.

В зависимости от технологической принадлежности и состава стоков система KTL разделена на следующие подсистемы:

- KTL10 - система сбора и отвода стоков после пожаротушения кабельных помещений зоны контролируемого доступа;
- KTL40, KTL60 - система радиоактивно-загрязненных стоков спецканализации.

Система KTL обеспечивает сбор стоков из помещений после дезактивации, аварийных протечек трубопроводов, технологических сливов.

Границы системы обозначены на рисунках 9.2.9.2.1, 9.2.9.2.2.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	152
---------------------------------------	--	-----

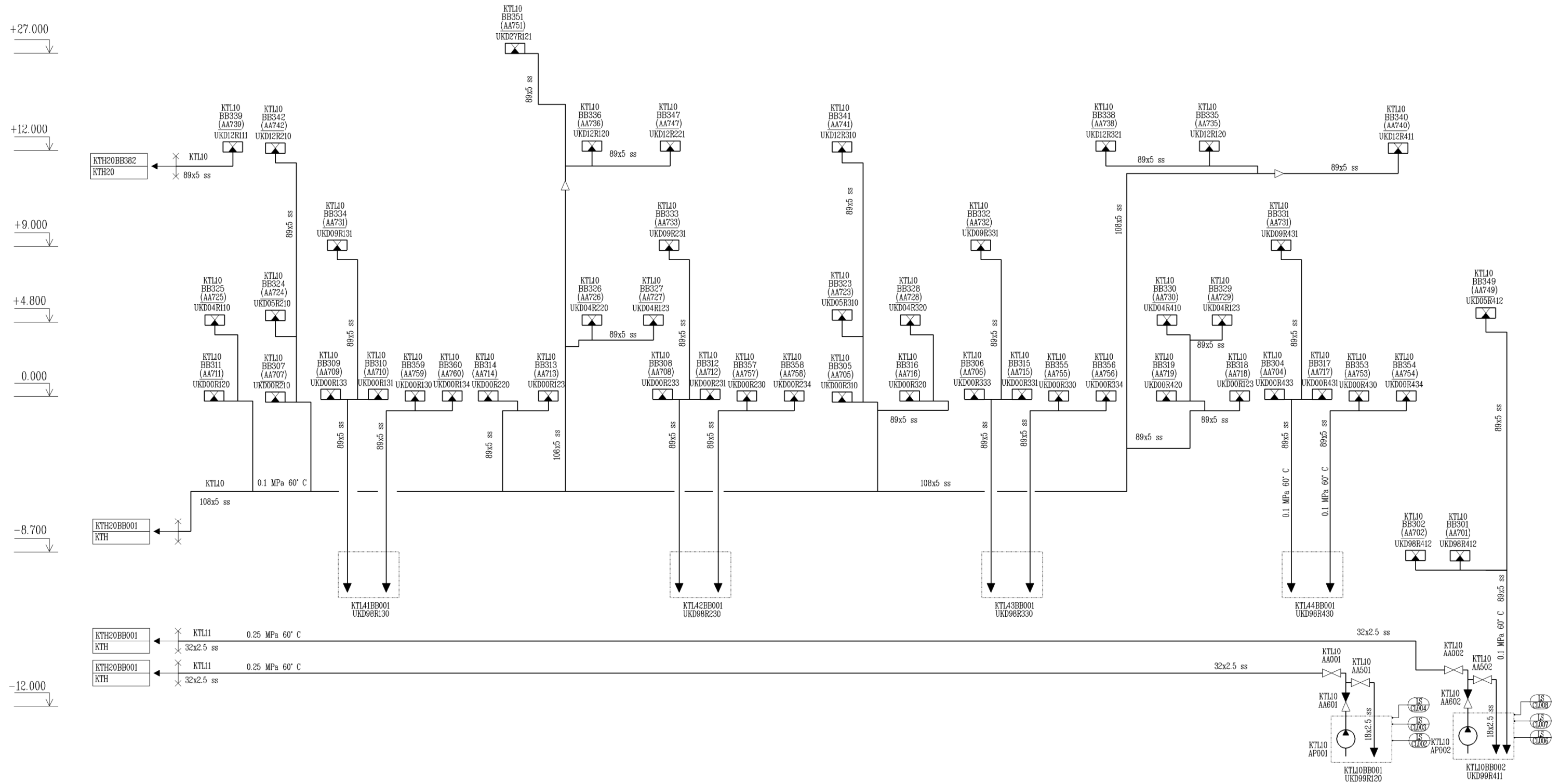


Рисунок 9.2.9.2.1 – Схема системы спецканализации здания безопасности KTL10

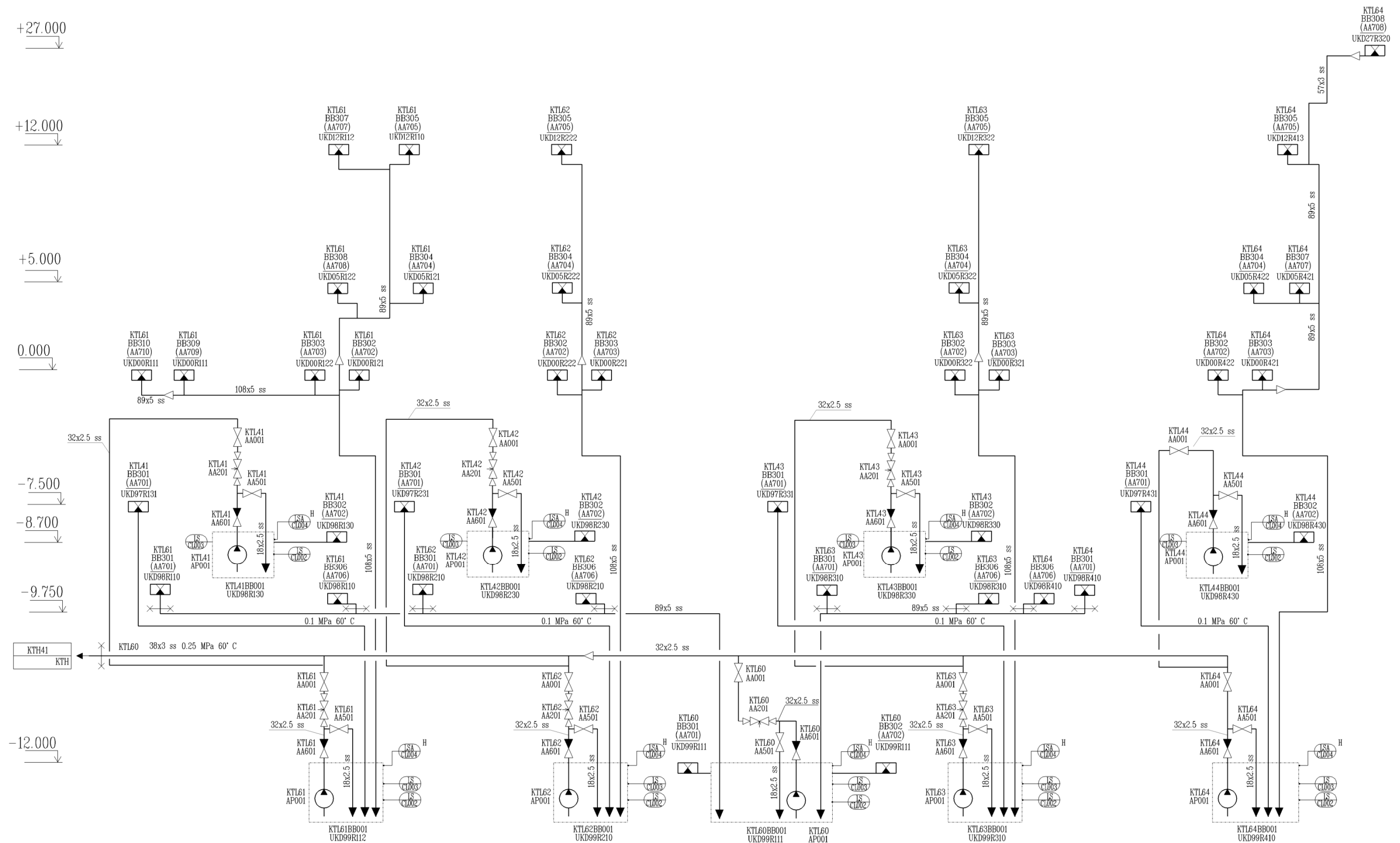


Рисунок 9.2.9.2.2 – Схема систем спецканализации здания безопасности KTL40, KTL60.

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-33
--------------------	---	------------------	----------

В соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) система спецканализации здания безопасности (KTL) является системой нормальной эксплуатации.

Элементы системы KTL40, KTL60 относятся к классу 3Н по НП-001-97 (ОПБ-88/97), к группе С по ПНАЭ Г-7-008-89 (Изм. 1). Элементы системы KTL10 относятся к классу 4 по НП-001-97 (ОПБ-88/97).

Все элементы системы KTL относятся к категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

Электроприводные компоненты системы KTL обеспечиваются электропитанием от системы электроснабжения нормальной эксплуатации.

Арматура, установленная на трубопроводах радиоактивно-загрязненных стоков спецканализации, относится к классу 3СШс по НП-068-05 «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования».

Система KTL имеет связи со следующими системами:

- системой радиоактивно-загрязненных стоков спецканализации вспомогательного корпуса (КТН41);
- системой «условно-чистых» стоков спецканализации вспомогательного корпуса (КТН20);
- системой электроснабжения нормальной эксплуатации;
- системой управления и КИП.

Система KTL спроектирована в соответствии со следующими нормативными документами:

- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций НП-001-97 (ОПБ-88/97);
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01;
- Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-008-89 (Изм. 1);
- Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002-86;
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения ПНАЭ Г-7-009-89 (Изм. 1);
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля ПНАЭ Г-7-010-89 (Изм. 1);
- Технологическое оборудование и технологические трубопроводы СНиП 3.05.05-84
- Требования к программе обеспечения качества для атомных станций НП-090-11
- Специальные условия поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики;
- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования НП-068-05;
- Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций СП АС-03;
- Правила радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций ПРБ АС-99;
- Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности НПБ 105-03;
- Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования НПБ 114-2002.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	155
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-34
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.1.2 Проектные режимы и исходные данные

Система КТЛ функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации, а также аварийных режимах, не связанных с обесточиванием.

В зависимости от технологической принадлежности и состава стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, осуществляется дифференцированный сбор потоков.

9.2.9.2.1.3 Принципы проектирования

Радиоактивно-загрязненные стоки спецканализации системы КТЛ40, КТЛ60 поступают в бак КРФ12ВВ001 системы переработки трапных вод.

«Условно-чистых» стоки спецканализации и стоки после пожаротушения кабельных помещений зоны контролируемого доступа системы КТЛ10, КТЛ11 направляются в бак КТН20ВВ001 системы «условно-чистых» стоков спецканализации вспомогательного корпуса.

В системе спецканализации КТЛ предусмотрены контрольно-измерительные приборы для управления и контроля системой в процессе нормальной эксплуатации блока.

Управление системой КТЛ осуществляется с БПУ (РПУ) и по месту.

Система электроснабжения нормальной эксплуатации обеспечивает электропитанием электроприводные компоненты системы КТЛ во всех проектных режимах.

Система управления и КИП обеспечивает проектное функционирование системы спецканализации здания безопасности.

Система вентиляции и охлаждения помещений, в которых расположено оборудование системы КТЛ, обеспечивает поддержание параметров окружающей среды, необходимых для работы оборудования системы.

9.2.9.2.1.4. Требования к связанным системам

Для обеспечения работоспособности системы КТЛ необходимо функционирование следующих систем:

- КРФ – обеспечивает прием радиоактивно-загрязненных стоков спецканализации систем КТЛ40, КТЛ60. Описание системы представлено в разделе 9.2.11.1 ОООб;

- КТН – обеспечивает прием «условно-чистых» стоков спецканализации систем КТЛ10. Описание системы представлено в 9.2.9.3 ОООб;

- система электроснабжения нормальной эксплуатации - обеспечивает электропитанием электроприводные элементы системы. Описание системы представлено в главе 8 ОООб;

- система вентиляции и охлаждения помещений - обеспечивает поддержание параметров окружающей среды для условий нормальной эксплуатации оборудования. Описание системы представлено в разделе 9.7.2.1 ОООб;

- система управления и КИП - обеспечивает проектное функционирование системы с учетом следующего:

- предусматривает контрольно-измерительные приборы для управления и технологического контроля системой;

- отклонение технологических параметров в эксплуатационных пределах фиксируется посредством предупредительной информации, на основании которой оперативный персонал может проводить корректирующие мероприятия. Отклонения наиболее важных параметров, например максимальный уровень в баках, в проектных пределах оповещаются и фиксируются аварийными средствами информации. Описание системы представлено в главе 7 ОООб.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	156
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-35
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.1.5 Требования к компоновке

Компоновка системы и взаимное расположение элементов выполнены с учетом следующих основных принципов:

- оборудование каждого из четырех каналов системы KTL, включая трубопроводы и арматуру, размещено в отдельных, изолированных друг от друга помещениях;
- обеспечение необходимых условий для нормального протекания предусмотренных проектом технологических процессов;
- обеспечение безопасных условий эксплуатации для персонала;
- сокращение до минимума технологических коммуникаций;
- для оборудования, трубопроводов и арматуры обеспечены доступ и условия для проведения технического обслуживания и ремонта.

9.2.9.2.2 Проект системы

9.2.9.2.2.1 Описание технологической схемы

Технологическая схема системы KTL представлена на рисунках 9.2.9.2.1, 9.2.9.2.2.

Из помещений здания безопасности прием аварийных протечек или стоков после дезактивации помещений осуществляется через трапы с перепускным клапаном, препятствующим контакту по воздуху с другими помещениями. В зависимости от технологической принадлежности и состава стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, осуществляется дифференцированный сбор потоков.

В состав системы KTL60 входят:

- насосы KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001;
- трапы спецканализации KTL60BB301, KTL60BB302 с перепускными клапанами KTL60AA701, KTL60AA702;
- трапы спецканализации KTL61BB301 ÷ KTL61BB310 с перепускными клапанами KTL61AA701 – KTL61AA710;
- трапы спецканализации KTL62BB301 ÷ KTL62BB306 с перепускными клапанами KTL62AA701 ÷ KTL62AA706;
- трапы спецканализации KTL63BB301 ÷ KTL63BB306 с перепускными клапанами KTL63AA701 ÷ KTL63AA706;
- трапы спецканализации KTL64BB301 ÷ KTL64BB308 с перепускными клапанами KTL64AA701 ÷ KTL64AA708;
- трубопроводы;
- арматура.

Радиоактивно-загрязненные стоки спецканализации системы KTL60 собираются в приемки KTL60BB001, KTL61BB001, KTL62BB001, KTL63BB001, KTL64BB001 и погружными насосами перекачиваются в бак KPF12BB001 системы переработки трапных вод.

В состав системы KTL40 входят:

- насосы KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001;
- трапы спецканализации KTL41BB301, KTL41BB302 с перепускными клапанами KTL41AA701, KTL41AA702;
- трапы спецканализации KTL42BB301, KTL42BB302 с перепускными клапанами KTL42AA701, KTL42AA702;
- трапы спецканализации KTL43BB301, KTL43BB302 с перепускными клапанами KTL43AA701, KTL43AA702;

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	157
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-36
--------------------	---	------------------	----------

- трапы спецканализации KTL44BB301, KTL44BB302 с перепускными клапанами KTL44AA701, KTL44AA702;

- трубопроводы;
- арматура.

Радиоактивно-загрязненные стоки спецканализации системы KTL40 собираются в приемки KTL41BB001, KTL42BB001, KTL43BB001, KTL44BB001 и погружными насосами перекачиваются в бак KPF12BB001 системы переработки трапных вод.

В состав системы KTL10 входят:

- насосы KTL10AP001, KTL10AP002;
- трапы спецканализации KTL10BB301, KTL10BB302, KTL10BB304 ÷ KTL10BB319, KTL10BB323 ÷ KTL10BB336, KTL10BB338 ÷ KTL10BB342, KTL10BB347, KTL10BB349, KTL10BB351, KTL10BB353 ÷ KTL10BB360 с перепускными клапанами соответственно KTL10AA701, KTL10AA702, KTL10AA704 ÷ KTL10AA719, KTL10AA723 ÷ KTL10AA736, KTL10AA738 ÷ KTL10AA742, KTL10AA347, KTL10AA749, KTL10AA751, KTL10AA753 ÷ KTL10AA760;

- трубопроводы;
- арматура.

«Условно-чистых» стоки спецканализации и стоки при пожаре в кабельных помещениях зоны контролируемого доступа (система KTL10) направляются самотеком или перекачиваются погружными насосами в бак системы «условно-чистой» спецканализации вспомогательного корпуса KTH20.

9.2.9.2.2.2 Описание элементов

Насосы для перекачки радиоактивно-загрязненных стоков KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001, KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001

Насосы предназначены для перекачки стоков спецканализации из приемков KTL60BB001 ÷ KTL64BB001, KTL41BB001 ÷ KTL44BB001 в бак KPF12BB001.

Количество, шт.

9

Тип

вертикальный, погружной
центробежный,
ЦПН 2/25

Расчетная температура, °С

не более 60

Рабочая температура, °С

от 20 до 40

Производительность, м³/ч

2

Напор, м в. ст.

25

Мощность, кВт

2,1

Перекачиваемая среда

радиоактивно-
загрязненные стоки

Частота вращения, об/мин

3000

Материал насоса

сталь 08X18H10T
или 12X18H10T
по ГОСТ 5632

Климатическое исполнение

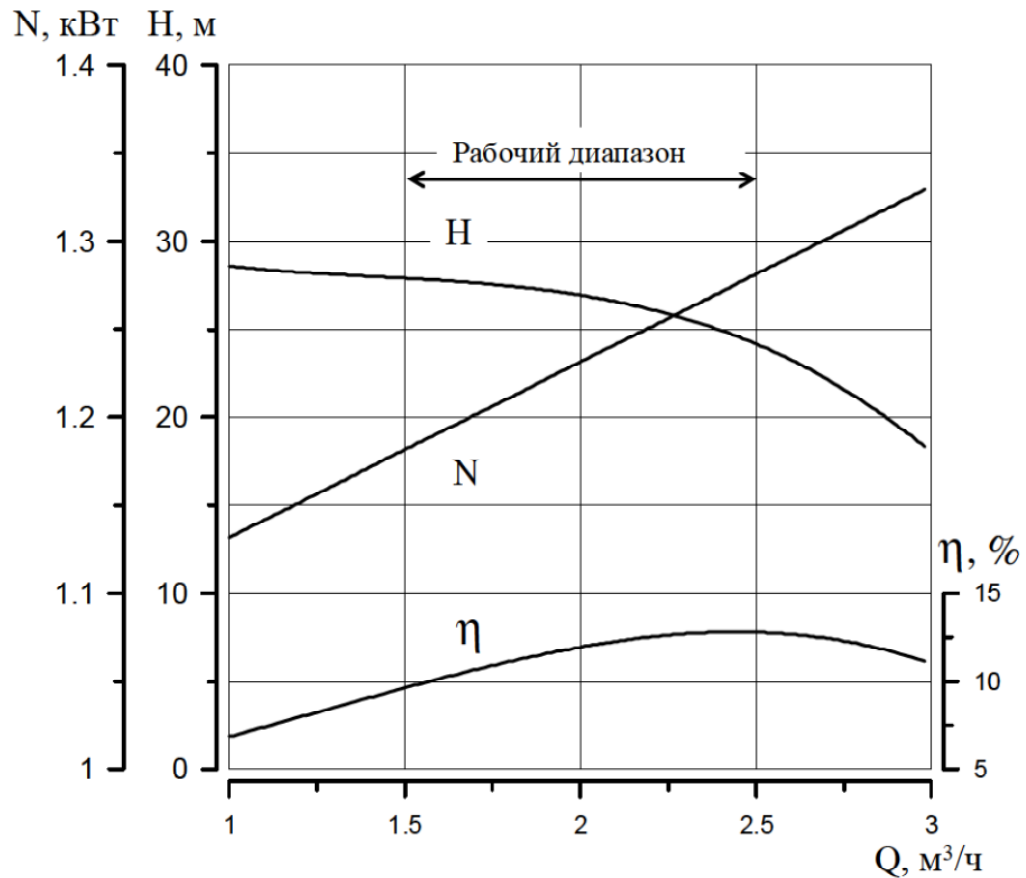
УХЛ

Корпус насоса не имеет защитного покрытия, так как изготовлен из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Характеристика насоса представлена на рисунке 9.2.9.2.3.

LN2O.P.110.1.090209.02&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	158
--------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-37
--------------------	---	------------------	----------



Q – подача электронасоса, м³/ч
H – напор электронасоса, м
N – мощность, потребляемая электронасосом, кВт
η – коэффициент полезного действия, %

Рисунок 9.2.9.2.3 - Характеристика насоса ЦПН 2/25, ЦПН 2/25-1

Насосы для перекачки «условно-чистых» стоков KTL10P001, KTL10AP002

Насосы предназначены для перекачки стоков спецканализации из прямков KTL10BV001, KTL10BV002 в бак системы «условно- чистой» спецканализации вспомогательного корпуса KTH20BV001.

Количество, шт.

2

Тип

вертикальный, погружной
центробежный,
ЦПН 2/25-1

Расчетная температура, °С

60

Рабочая температура, °С

от 20 до 40

Производительность, м³/ч

~ 2

Напор, м в. ст.

~25

Мощность, кВт

~ 2,1

Перекачиваемая среда

радиоактивно-
загрязненные стоки

Частота вращения, об/мин

3000

LN2O.P.110.1.090209.02&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	159
--------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-39
--------------------	---	------------------	----------

Для трубопроводов из коррозионностойкой стали аустенитного класса, прокладываемых в толще бетона, применяется следующий сортамент трубопроводов высокого давления, согласно ОСТ.24.125.01-89:

Ду, мм	Дн x S, мм
80	89x8

Арматура

Арматура в системе КТЛ, которая относится к классу 3Н по НП-001-97 (ОПБ-88/97), отвечает требованиям «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05».

Вся арматура выполнена из коррозионностойкой стали аустенитного класса. Все соединения сварные.

9.2.9.2.2.3 Описание используемых материалов

Выбор материала трубопроводов и оборудования осуществляется с учетом требуемых физико-механических характеристик, технологичности, свариваемости, а также способности работать в условиях проектных характеристик рабочей среды.

Условия окружающей среды представлены в разделе 9.7 ОООб.

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

9.2.9.2.2.4 Защита от превышения давления

Защита элементов от превышения давления не требуется.

9.2.9.2.2.5 Размещение оборудования

Оборудование каждого из четырех каналов системы КТЛ, включая трубопроводы и арматуру, размещаются в отдельных, изолированных друг от друга помещениях здания безопасности зоны контролируемого доступа. Место расположения основного оборудования представлено в таблице 9.2.9.2.1

Таблица 9.2.9.2.1 - Размещение основного оборудования системы КТЛ

Оборудование	Помещение	Отметка установки	Категория по НПБ-5-03
KTL60AP001	UKD99R111	-12,000	Д
KTL61AP001	UKD99R112	-12,000	В3
KTL62AP001	UKD99R210	-12,000	В3
KTL63AP001	UKD99R310	-12,000	В3
KTL64AP001	UKD99R410	-12,000	В3
KTL41AP001	UKD98R130	-8,700	В3
KTL42AP001	UKD98R230	-8,700	В3
KTL43AP001	UKD98R330	-8,700	В3
KTL44AP001	UKD98R430	-8,700	В3
KTL10AP001	UKD99R120	-12,000	В1

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	161
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-40
--------------------	---	------------------	----------

Оборудование	Помещение	Отметка установки	Категория по НПБ-5-03
KTL10AP002	UKD99R411	-12,000	B1

Из помещений зоны контролируемого доступа здания безопасности прием случайных протечек или стоков после дезактивации помещений осуществляется через трапы с перепускным клапаном, препятствующим контакту по воздуху с другими помещениями. Стоки спецканализации удаляются по мере поступления. На нижних отметках предусмотрена напорная сеть спецканализации. Насосы системы KTL устанавливаются непосредственно в прямках.

Насосы для перекачки стоков спецканализации располагаются в помещениях, имеющих категорию «ВЗ», «Д», насосы для перекачки стоков от пожаротушения располагаются в кабельных помещениях, имеющих категорию «В1», по взрывной и пожарной опасности в соответствии с НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Условия соблюдения пожарной безопасности определяются НПБ 114-2002 «Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования» и общепромышленными СНиПами в части пожарной безопасности.

Трубопроводы спецканализации прокладываются открыто. При пересечении перекрытий для трубопроводов предусмотрены проходки. При необходимости прокладки трубопроводов в бетоне, в качестве компенсирующих мероприятий применяются трубы с увеличенной толщиной стенки, при изготовлении и монтаже трубопроводов предусмотрен повышенный объем контроля сварных соединений.

Требуемые параметры окружающей среды поддерживаются системами вентиляции, описание которых дано в разделе 9.7.2.1 ОООб.

9.2.9.2.2.6 Отключение системы

При остановленной РУ система KTL может выполнять свои функции. Отключение системы не требуется.

9.2.9.2.3 Управление и контроль работы системы

9.2.9.2.3.1 Требования к АСУ ТП

В основу проектирования систем управления и контроля системой KTL положено выполнение следующих требований:

- обеспечение выполнения технологической системой заданных функций во всех режимах требующих ее работы;
- обеспечение дистанционного и автоматического управления элементами, имеющими электропривод;
- выдача оператору информации по технологическим параметрам, а также состоянию и положению элементов;
- обеспечение аварийной сигнализации в случае отклонения параметров от номинальных значений;
- обеспечение защиты оборудования.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	162
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-41
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.3.2 Описание защит и блокировок

Для автоматического управления оборудованием и арматурой системы предусматривается комплекс технологических защит и блокировок, приведенных в таблице 9.2.9.2.2.

LN2O.P.110.1.090209.02&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	163
--------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-42
--------------------	---	------------------	----------

Таблица 9.2.9.2.2 Перечень защит, блокировок и действий оператора

Оборудование	Описание защит и блокировок
1. Оборудование КТЛ	
1.1 Насос для перекачки радиоактивно-загрязненных стоков КТЛ60АР001 КТЛ61АР001 КТЛ62АР001 КТЛ63АР001 КТЛ64АР001	<p>Один насос рабочий. Насос управляется автоматически и дистанционно с БПУ (РПУ) и по месту. Управляется автоматически:</p> <p>-при достижении в приемке КТЛ60ВВ001, КТЛ61ВВ001, КТЛ62ВВ001, КТЛ63ВВ001, КТЛ64ВВ001 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики КТЛ60(61,62,63,64)ЕЕ001 (от датчиков уровня соответственно КТЛ60СL002, КТЛ61СL002, КТЛ62СL002, КТЛ63СL002, КТЛ64СL002), отключается соответственно насос КТЛ60АР001, КТЛ61АР001, КТЛ62АР001, КТЛ63АР001, КТЛ64АР001;</p> <p>-при достижении в приемке КТЛ60ВВ001, КТЛ61ВВ001, КТЛ62ВВ001, КТЛ63ВВ001, КТЛ64ВВ001 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по датчику уровня соответственно КТЛ60СL002, КТЛ61СL002, КТЛ62СL002, КТЛ63СL002, КТЛ64СL002 и по истечении 10 секунд отключается по защите соответственно насос КТЛ60АР001, КТЛ61АР001, КТЛ62АР001, КТЛ63АР001, КТЛ64АР001 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ). Предусмотрен запрет на включение и работу насоса при уровне ниже 0,1 м от дна приемка;</p> <p>-при достижении в приемке КТЛ60ВВ001, КТЛ61ВВ001, КТЛ62ВВ001, КТЛ63ВВ001, КТЛ64ВВ001 уровня выше 0,3 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики КТЛ60(61,62,63,64)ЕЕ001 (от датчиков уровня соответственно КТЛ61СL003, КТЛ61СL003, КТЛ62СL003, КТЛ63СL003, КТЛ64СL003), включается соответственно насос КТЛ60АР001, КТЛ61АР001, КТЛ62АР001, КТЛ63АР001, КТЛ64АР001;</p> <p>-при достижении в приемке КТЛ60ВВ001, КТЛ61ВВ001, КТЛ62ВВ001, КТЛ63ВВ001, КТЛ64ВВ001 уровня выше 0,9 м от дна приемка по датчику уровня соответственно КТЛ60СL004, КТЛ61СL004, КТЛ62СL004, КТЛ63СL004, КТЛ64СL004 включается по защите соответственно насос КТЛ60АР001, КТЛ61АР001, КТЛ62АР001, КТЛ63АР001, КТЛ64АР001 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ).</p> <p>В контуре автоматики КТЛ60(61,62,63,64)ЕГ001 предусмотрена проверка работы насосов и автоматики, с подачей аварийного сигнала на БПУ.</p>

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	164
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-43
--------------------	---	------------------	----------

Оборудование	Описание защит и блокировок
<p>1.2 Насос для перекачки «условно-чистых» стоков</p> <p>KTL41AP001 KTL42AP001 KTL43AP001 KTL44AP001</p>	<p>Один насос рабочий. Насос управляется автоматически и дистанционно с БПУ (РПУ) и по месту. Управляется автоматически:</p> <p>-при достижении в приемке KTL41BB001, KTL42BB001, KTL43BB001, KTL44BB001 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики KTL41(42,43,44)EE001 (от датчиков уровня соответственно KTL41CL002, KTL42CL002, KTL43CL002, KTL44CL002) отключается соответственно насос KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001;</p> <p>-при достижении в приемке KTL41BB001, KTL42BB001, KTL43BB001, KTL44BB001 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по датчику уровня соответственно KTL41CL002, KTL42CL002, KTL43CL002, KTL44CL002 и по истечении 10 секунд отключается по защите соответственно насос KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ). Предусмотреть запрет на включение и работу насоса при минимальном уровне;</p> <p>-при достижении в приемке KTL41BB001, KTL42BB001, KTL43BB001, KTL44BB001 уровня выше 0,3 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики KTL41(42,43,44)EE001 (от датчиков уровня соответственно (KTL41CL003, KTL42CL003, KTL43CL003, KTL44CL003) включается соответственно насос KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001;</p> <p>-при достижении в приемке KTL41BB001, KTL42BB001, KTL43BB001, KTL44BB001 уровня выше 0,9 м от дна приемка по датчику уровня соответственно KTL41CL004, KTL42CL004, KTL43CL004, KTL44CL004 по защите включается соответственно насос KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ).</p> <p>В контуре автоматики KTL41(42,43,44)EG001 предусмотрена проверка работы насосов и автоматики, с подачей аварийного сигнала на БПУ.</p>

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	165
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-44
--------------------	---	------------------	----------

Оборудование	Описание защит и блокировок
1.3 Насос для перекачки стоков после пожаротушения кабельных помещений зоны контролируемого доступа KTL10AP001 KTL10AP002	<p>Один насос рабочий. Насос управляется автоматически и дистанционно с БПУ (РПУ) и по месту. Управляется автоматически:</p> <p>-при достижении в приемках KTL10BB001, KTL10BB002 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики KTL10EE001÷KTL10EE002 (от датчиков уровня соответственно KTL10CL002, KTL10CL006)отключается соответственно насос KTL10AP001, KTL10AP002;</p> <p>-при достижении в приемках KTL10BB001, KTL10BB002 уровня ниже 0,10 м от дна приемка по датчику уровня соответственно KTL10CL002, KTL10CL006 и по истечении 10 секунд отключается по защите соответственно насос KTL10AP001, KTL10AP002 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ). Предусмотрен запрет на включение и работу насоса при уровне ниже 0,1 м от дна приемка;;</p> <p>-при достижении в приемках KTL10BB001, KTL10BB002 уровня выше 0,3 м от дна приемка по сигналу от контура автоматики KTL10EE001÷KTL10EE002 (от датчиков уровня соответственно KTL10CL003, KTL10CL007) включается соответственно насос KTL10AP001, KTL10AP002;</p> <p>-при достижении в приемке KTL10BB001, KTL10BB002 уровня выше 0,5 м от дна приемка по датчику уровня соответственно KTL10CL004, KTL10CL008 включается по защите соответственно насос KTL10AP001, KTL10AP002 и поступает аварийный сигнал на БПУ (РПУ).</p> <p>В контуре автоматики KTL10EG001÷KTL10EG002 предусмотрена проверка работы насосов и автоматики, с подачей аварийного сигнала на БПУ.</p>
2. Программы и контуры автоматики	
2.1 KTL10EE001 KTL10EE002	Контур автоматики для управления насосами KTL10AP001÷KTL10AP002.
2.2 KTL60EE001 KTL61EE001 KTL62EE001 KTL63EE001 KTL64EE001	Контур автоматики для управления насосами KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001.
2.3 KTL41EE001 KTL42EE001 KTL43EE001	Контур автоматики для управления насосами KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	166
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-45
--------------------	---	------------------	----------

Оборудование	Описание защит и блокировок
KTL44EE001	
2.1 KTL10EG001 KTL10EG002	Контур автоматики для проверки работы насосов KTL10AP001÷KTL10AP002.
2.2 KTL60EG001 KTL61EG001 KTL62EG001 KTL63EG001 KTL64EG001	Контур автоматики для проверки работы насосов KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001.
2.3 KTL41EG001 KTL42EG001 KTL43EG001 KTL44EG001	Контур автоматики для проверки работы насосов KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	167
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-46
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.3.3 Точки контроля

Основные параметры технологического контроля в системе КТЛ:

- уровень в трапах с перепускным клапаном;
- уровни в прямках трапных вод.

Требования к контрольно-измерительной аппаратуре, а также связям с управляющими системами подробно изложены в разделе 7.2 ОООб.

Перечень контролируемых параметров системы КТЛ представлен в таблице 9.2.9.2.3.

Объем технологического контроля приведен на технологической схеме - рисунки 9.2.9.2.1, 9.2.9.2.2.

LN2O.P.110.1.090209.02&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	168
--------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-47
--------------------	---	------------------	----------

Таблица 9.2.9.2.3 - Перечень контролируемых параметров системы

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL10CL002	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV001	0,10 м	4		II	+	-	+	-	+	+
KTL10CL003	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV001	0,3 м	4		II	+	-	+	-	-	+
KTL10CL004	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV001	0,5 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-
KTL10CL006	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV002	0,10 м	4	-	II	+	-	+	-	+	+
KTL10CL007	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV002	0,3 м	4	-	II	+	-	+	-	-	+
KTL10CL008	Уровень в приемке стоков после пожаротушения KTL10BV002	0,5 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	169
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-48
--------------------	---	------------------	----------

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL41CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL41BV001	0,10 м	4	-	II	+	-	+	-	+	+
KTL41CL003	Уровень в приемке KTL41BV001	0,3 м	4	-	II	+	-	+	-	-	+
KTL41CL004	Уровень в приемке KTL41BV001	0,9 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-
KTL42CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL42BV001	0,10 м	4	-	II	+	-	+	-	+	+
KTL42CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL42BV001	0,3 м	4	-	II	+	-	+	-	-	+
KTL42CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL42BV001	0,9 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	170
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-49
--------------------	---	------------------	----------

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL43CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL43BB001	0,10 м	4	-	II	+	-	+	-	+	+
KTL43CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL43BB001	0,3 м	4	-	II	+	-	+	-	-	+
KTL43CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL43BB001	0,9 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-
KTL44CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL44BB001	0,10 м	4	-	II	+	-	+	-	+	+
KTL44CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL44BB001	0,3 м	4	-	II	+	-	+	-	-	+
KTL44CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL44BB001	0,9 м	4	-	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	171
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-50
--------------------	---	------------------	----------

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL60CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL60BV001	0,10 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	+
KTL60CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL60BV001	0,3 м	3Н	С	II	+	-	+	-	-	+
KTL60CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL60BV001	0,9 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	-
KTL61CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL61BV001	0,10 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	+
KTL61CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL61BV001	0,3 м	3Н	С	II	+	-	+	-	-	+
KTL61CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL61BV001	0,9 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	172
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-51
--------------------	---	------------------	----------

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL62CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL62BB001	0,10 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	+
KTL62CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL62BB001	0,3 м	3Н	С	II	+	-	+	-	-	+
KTL62CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL62BB001	0,9 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	-
KTL63CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL63BB001	0,10 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	+
KTL63CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL63BB001	0,3 м	3Н	С	II	+	-	+	-	-	+
KTL63CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL63BB001	0,9 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	173
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-52
--------------------	---	------------------	----------

Код KKS	Наименование измеряемого параметра	Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/максимальное значение, размерность измеряемой величины	Классификационное обозначение по НП-001-97	Группа по ПНЭ Г-7-008-89	Категория сейсмостойкости по НП-031-01	Регистрация	Отображение/сигнализация			Участия в защитах и блокировках	Участие в автоматическом управлении
							По месту	Мониторы СВБУ	Мозаичная панель		
KTL64CL002	Уровень в приемке спецканализации KTL64BB001	0,10 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	+
KTL64CL003	Уровень в приемке спецканализации KTL64BB001	0,3 м	3Н	С	II	+	-	+	-	-	+
KTL64CL004	Уровень в приемке спецканализации KTL64BB001	0,9 м	3Н	С	II	+	-	+	-	+	-

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	174
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-53
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.3.4 Пределы и условия безопасной эксплуатации, эксплуатационные пределы

Отказы и нарушения в работе системы не приводят к превышению пределов и условий безопасной эксплуатации блока.

Эксплуатационными пределами работы системы КТЛ являются минимальные значения уровней в приемках трапных вод.

9.2.9.2.3.5 Действия оператора

В случае отказов защит и блокировок оператор имеет возможность, контролируя значения технологического параметра, по которому срабатывала отказавшая защита или блокировка, дистанционно воздействовать на требуемый исполнительный механизм.

9.2.9.2.4 Испытания и проверки

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

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

Контроль при монтаже и строительстве выполняется:

- группой авторского надзора Генпроектировщика;
- специальными службами монтажных организаций;
- кураторской службой Заказчика;
- инспекцией органов надзора в атомной энергетике.

По завершению работ по вводу энергоблока АЭС в эксплуатацию составляется отчетная документация, включающая в себя акты, протоколы, отчеты и т.д.

Перед пуском станции, а также после выполнения ремонта системы или отдельного оборудования, проводится полная серия испытаний системы КТЛ для проверки технических характеристик как системы в целом, так и отдельных ее элементов: работоспособность насосов, трапов, трубопроводов и арматуры по специальным пуско-наладочным программам.

Периодические проверки проводятся в соответствии с утвержденной программой проверок системы в сроки, определяемые рабочим технологическим регламентом эксплуатации РУ и графиком проверок систем и оборудования.

В процессе эксплуатации для оборудования класса ЗН один раз в четыре года производится его техническое освидетельствование в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-008-89 (Изм. 1).

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 пунктами 5.2 и 5.4 ПНАЭ Г-7-008-89 (Изм. 1) или СНиП 3.05.05-84.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	175
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-54
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.5 Анализ проекта

9.2.9.2.5.1 Показатели надежности системы

9.2.9.2.5.1.1 Показатели надежности системы в целом

9.2.9.2.5.1.1.1 Сведения о расчетных программах и исходные данные

Моделирование и расчет надежности системы выполнялось с помощью программы Risk Spectrum (разработчик программы – RELCON AB).

Программа аттестована Ростехнадзором для применения в области вероятностного анализа риска и надежности методом деревьев отказов и деревьев событий. Аттестационный паспорт № 159 от 28.03.2003.

Количественные показатели надежности рассматриваемого оборудования представлены в таблице 9.2.9.2.4.

Таблица 9.2.9.2.4 – Количественные показатели надежности элементов системы KTL

Тип оборудования	Идентификатор параметра в модели	Тип параметра	Значение параметра
Насос	MPMLS	Интенсивность отказов насосов на запуск, 1/час	3,61E-06 EF=3,65 [2]
	MPMLR	Интенсивность отказов насосов в работе, 1/час	7,90E-05 EF=1,61 [2]
Обратный клапан	MVCXO	Интенсивность отказа на открытие, 1/час	2,0E-07 EF=1,03[2]
Клапан ручной регулирующий	MVXZD	Интенсивность отказа клапана незакрытие 1/час	2,0E-06 EF=5[2]
Датчик уровня	KALXK	Датчик уровня, ложные показания	8,20E-07 EF=10[3]
Трап с перепускным клапаном	MVCXO	Интенсивность отказа на открытие, 1/час	2,0E-07 EF=1,03[2]

9.2.9.2.5.1.1.2 Результаты расчета показателей надежности системы

Полные результаты моделирования и расчета надежности, включая таблицу качественного анализа, данные по надежности оборудования, деревья отказов, перечни наиболее значимых минимальных сечений отказов (МСО) приведены в [9].

Результаты расчета безотказности системы для функции "Сбор стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, из помещений зоны контролируемого доступа здания безопасности"

По данной функции есть одно доминантное событие "Неоткрытие перепускного клапана" и вероятность отказа системы по функции 1 составляет 4,0E-07.

Результаты расчета безотказности системы для функции "Отвод стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, из помещений зоны контролируемого доступа здания безопасности"

Расчеты вероятности отказа проводились с использованием критерия отбрасывания 1,00E-15.

Оцененное среднее значение вероятности отказа системы на выполнение требуемой функции составило 2,31E-02.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	176
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-55
--------------------	---	------------------	----------

Нижняя граница (5 % квантиль) 8,36E-02

Медиана (50 % квантиль) 1,93E-02

Верхняя граница (95 % квантиль) 5,23E-02

Доминирующие минимальные сечения отказов (в порядке убывания вероятности реализации, вклад более 1 %) приведены в таблице 9.2.9.2.5.

Таблица 9.2.9.2.5 – Доминирующие минимальные сечения

Вероятность	Относительный вклад, %	Базисные события	Описание
1,00E-02	43,26	KTL41AA001VXP	Ошибка персонала. Нештатное положение
1,00E-02	43,26	KTL41AA501VXP	Ошибка персонала. Нештатное положение
1,88E-02	8,19	KTL41AP001PMR	Отказ насоса в работе
1,30E-03	5,62	KTL41AP001PMS	Отказ насоса на запуск

9.2.9.2.5.1.1.3 Выводы и рекомендации по результатам анализа надежности

Для системы не установлены нормируемые показатели надежности, в связи с чем, сравнение с ними результатов анализа надежности не осуществляется.

Основными причинами отказа системы на выполнение функций, являются ошибки персонала.

Исходя из доминирующих минимальных сечений, рекомендуется учесть значимость данных ошибок при разработке регламентных инструкций.

9.2.9.2.5.1.2 Показатели надежности оборудования системы

Показатели надежности насосных агрегатов KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001, KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001, KTL10AP001, KTL10AP001 в соответствии с техническими условиями ЮТАЯ.062611.001 ТУ приведены в таблице 9.2.9.2.6.

Таблица 9.2.9.2.6 – Показатели надежности насосных агрегатов KTL60AP001, KTL61AP001, KTL62AP001, KTL63AP001, KTL64AP001, KTL41AP001, KTL42AP001, KTL43AP001, KTL44AP001, KTL10AP001, KTL10AP001

Наименование показателя	Значение
Срок службы, лет	50
Коэффициент готовности, не менее	0,995
Коэффициент технического использования, не менее	0,95
Наработка до отказа, не менее, часов	50000
Допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, месяцев	60
Среднее время восстановления, не более, часов	50

Показатели надежности трапов спецканализации в соответствии с техническими условиями ТУ 3742-133-34390194-2006 приведены в таблице 9.2.9.2.7.

Таблица 9.2.9.2.7 – Показатели надежности трапов спецканализации

Наименование показателя	Значение
Срок службы корпуса трапа, лет	60
Срок службы выемных частей трапа, лет	12
Назначенный ресурс выемных частей	1000 циклов

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	177
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-56
--------------------	---	------------------	----------

Назначенный срок сохраняемости	3 года
Средняя продолжительность планового ремонта, не более, часов	32
Вероятность безотказной работы трапа при срабатывании 1000 циклов, не менее	0,96

Определения терминов надежности по ГОСТ 27.002 и ГОСТ Р 51908.

9.2.9.2.5.2 Нормальная эксплуатация

Система КТЛ является системой нормальной эксплуатации. Система обеспечивает сбор и отвод стоков спецканализации в течение всего времени работы блока.

Система спецканализации КТЛ работает периодически для отвода случайных протечек, технологических сливов, стоков после дезактивации помещений и стоков от пожаротушения кабельных помещений зоны контролируемого доступа.

В каждом канале безопасности предусмотрены приемки спецканализации, куда направляются самотеком все стоки систем КТЛ40, КТЛ60, из которых погружными насосами перекачиваются в бак KPF12BB001 системы переработки трапных вод.

При пожаре в кабельном помещении стоки системы КТЛ10 направляются самотеком или перекачиваются погружными насосами в баки системы «условно-чистой» спецканализации вспомогательного корпуса КТН20.

Прием случайных протечек или стоков после дезактивации помещений осуществляется через трапы с перепускным клапаном, препятствующим контакту по воздуху с соседними помещениями. Стоки удаляются по мере поступления. Для обеспечения работы насосов систем КТЛ в рабочей зоне предусмотрена регулирующая арматура на напорных трубопроводах.

9.2.9.2.5.3 Функционирование системы при отказах

Ошибка оператора или неисправность оборудования регистрируются и сигнализируются контрольно-измерительной аппаратурой.

Эксплуатационным нарушением для системы является переполнение приемков. При переполнении приемка срабатывает аварийная сигнализация по максимальному уровню.

В случае отказов блокировок оператор имеет возможность, контролируя значения технологического параметра, по которому срабатывала отказавшая блокировка, дистанционно воздействовать на требуемый исполнительный механизм.

Во время эксплуатации при необходимости на самотечных участках трубопроводов системы КТЛ может быть выполнена промывка водой либо продувка сжатым воздухом через трапы и прочистки, предусмотренные в местах доступных для обслуживания.

9.2.9.2.5.4 Функционирование системы при отклонениях от условий нормальной эксплуатации

Функционирование системы при отклонениях от условий нормальной эксплуатации связано с отказом отдельных элементов системы. Функционирование системы при отказах рассмотрено в пункте 9.2.9.2.5.3.

Отказы элементов системы идентифицируются оператором. Предусмотрены действия оператора, локализирующие то или иное нарушение при отказе.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	178
---------------------------------------	--	-----

АО «АТОМПРОЕКТ»	Ленинградская АЭС-2 Блок 1 Глава 9 Вспомогательные системы энергоблока	Изм. 12.03.15	9.2.9-57
--------------------	---	------------------	----------

9.2.9.2.5.5 Функционирование системы при аварийных режимах, включая внешние воздействия

Функционирование системы при аварийных режимах в самой системе связано с отказом отдельных элементов системы. Функционирование системы при отказах рассмотрено в пункте 9.2.9.2.5.3.

В аварийных режимах, связанных с потерей электроснабжения, система не функционирует.

Система КТЛ защищена от воздействий внешних стихийных явлений: землетрясений, ураганов, экстремальных температур.

Оборудование относится ко II категории сейсмостойкости и рассчитано на проектное землетрясение.

Система защищена от экстремальных температур, так как оборудование расположено в помещениях, имеющих системы вентиляции и охлаждения.

9.2.9.2.5.6 Оценка проекта

Качественный анализ системы показывает, что она удовлетворяет предъявляемым нормативными документами требованиям по безопасности и обеспечивает выполнение своих функций во всех режимах, требующих ее работы.

При необходимости прокладки трубопроводов в бетоне, в качестве компенсирующего мероприятия применяются трубы с повышенной толщиной стенки, сварные швы которых подвергаются усиленному контролю

9.2.9.2.5.7 Сравнение с аналогичными проектами

Технические и организационные решения, принятые для обеспечения безопасности эксплуатации системы КТЛ, апробированы прежним опытом проектирования, испытаниями, исследованиями, а также подтверждены опытом эксплуатации подобных систем на действующих АЭС России.

9.2.9.2.6 Выводы

Система соответствует предъявляемым к ней требованиям и НТД по безопасности.

9.2.9.3 Система спецканализации вспомогательного корпуса (КТН)

9.2.9.3.1 Проектные основы

9.2.9.3.1.1 Назначение и функции системы

Система спецканализации вспомогательного корпуса (КТН) предназначена для сбора и отвода стоков, содержащих радиоактивные загрязнения, из помещений зоны контролируемого доступа вспомогательного корпуса.

В зависимости от технологической принадлежности и состава стоков система КТН разделена на следующие подсистемы:

- КТН10 - система сбора и отвода стоков после пожаротушения кабельных помещений зоны контролируемого доступа;
- КТН20 - система «условно-чистых» стоков спецканализации;
- КТН40 - система радиоактивно-загрязненных стоков спецканализации.

Система КТН обеспечивает сбор стоков из помещений после дезактивации, аварийных протечек трубопроводов, технологических сливов, лабораторного оборудования, стоков после пожаротушения.

Границы системы обозначены на рисунках 9.2.9.3.1, 9.2.9.3.2.

LN2O.P.110.1.090209.02&&&.053.HD.0001	Окончательный отчет по обоснованию безопасности (предварительная редакция)	179
---------------------------------------	--	-----