

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор института

В.А. Василенко

« » _____ 2012 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проектирование вакуумной камеры

с системами вакуумирования и охлаждения

на 22 листах

№ 1201.12.1287 ТЗ

2012

Содержание

1	Общие положения	3
2	Основание для разработки	3
3	Цель разработки и назначение	3
4	Состав разработки	4
5	Режимы работы ВК и ее систем	5
	5.1 Режим нормальной эксплуатации	5
	5.2 Аварийные режимы	5
6	Технические требования к ВК и ее системам	5
	6.1 Требования по назначению	5
	6.2 Требования к конструкции ВК	6
	6.3 Требования к системе вакуумирования	7
	6.4 Требования к системе охлаждения ВК	8
	6.5 Требования к управлению, средствам измерения и контроля	8
7	Требования по надежности	9
8	Требования по эксплуатации и удобству технического обслуживания	9
9	Требования по технологичности	9
10	Требования к метрологическому обеспечению	10
11	Технико-экономические требования	10
12	Требования к сырью и материалам	10
13	Требования к консервации, упаковке и маркировке	10
14	Этапы и сроки выполнения работ	10
15	Порядок изменения и дополнения настоящего ТЗ	11
	Перечень сокращений	12
	Приложение А	Схема размещения ВК с Изделием в ЗИК
	Приложение Б	Конструктивная схема ВК
	Приложение В	Конструктивная схема крышки ВК
	Приложение Г	Схема размещения Изделия в ВК
	Приложение Д	Таблица сред, проходящих через крышку ВК
	Приложение Е	Перечень основных нормативных документов, требованиями которых необходимо руководствоваться при проектировании, изготовлении и эксплуатации

1 Общие положения

1.1 Работы проводятся в составе ОКР «Создание вакуумной камеры с системами вакуумирования и охлаждения» ТЭМ-РУ-ТЗ-0127.

1.2 Наименование работ – разработка эскизного проекта вакуумной камеры с системами вакуумирования и охлаждения.

1.3 Государственный заказчик – Государственная корпорация по атомной энергии Российской Федерации (ГК «Росатом»).

1.4 Заказчик работ – ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова».

1.5 Головной исполнитель работ определяется на конкурсной основе.

1.6 Головной исполнитель может привлекать соисполнителей.

1.7 Исполнители работ должны иметь лицензию по Перечню согласно приложению к «Положению о лицензировании деятельности по использованию радиоактивных материалов при проведении работ по использованию атомной энергии в оборонных целях», утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 20.06.2000г. № 471.

1.8 Государственный надзор за ядерной и радиационной безопасностью при выполнении работ в соответствии с настоящим техническим заданием осуществляет Управление государственного надзора за ядерной и радиационной безопасностью Министерства обороны Российской Федерации (УГН ЯРБ МО РФ).

2 Основание для разработки

Госконтракт от 20.04.2012 Н.4т.44.40.12.1034, договор № 8382/54-17/180-12 от 25.05.12.

3 Цель разработки и назначение

3.1 Цель разработки

Цель - разработка эскизного проекта (ВК) с системами.

3.2 Назначение ВК

ВК предназначена для:

– размещения Изделия, закрепленного на крышке ВК и состоящего из опытного образца реакторной установки (РУОО) и опытного образца системы преобразования энергии (СПЭОО), а также дополнительной радиационной защиты (ЗРДВ), газовых, жидкостных, измерительных, управляющих и электрических интерфейсов во время проведения ресурсных испытаний Изделия, с последующей его выдержкой в ней;

– создания и поддержания низкого давления и лучистого теплообмена, приближенных к условиям космического пространства.

- обеспечения надежного герметичного соединения газо-жидкостных, измерительных, управляющих и электрических интерфейсов, проходящих через крышку ВК, с внешними системами.

ВК размещается в бетонной защитной испытательной камере (ЗИК) ИК «РЕСУРС» (см. приложение А).

3.3 Назначение системы вакуумирования

Система вакуумирования ВК предназначена для получения и поддержания соответствия среды в камере эксплуатационным параметрам в течение всего срока службы при нормальной эксплуатации.

3.4 Назначение системы охлаждения

Система охлаждения ВК предназначена для обеспечения теплового режима работы конструкции ВК в нормальных и аварийных режимах эксплуатации.

4 Состав разработки

В состав разработки входят:

- вакуумная камера;
- система вакуумирования;
- система охлаждения вакуумной камеры;
- средства управления, измерения и контроля;
- рабочая крышка;
- оснастка для обеспечения разгрузочно-загрузочных операций с Изделием с крышкой.

В состав ВК входят (см. приложение Б):

- корпус, состоящий из внутренней и наружной обечаек, разделённых на секции;
- днище, состоящее из внутренней и наружной стенок;
- узлы крепления фрагмента ЗРДВ (необходимость в наличии определяется на стадии проектирования);
- крышка технологическая;
- опора;
- очехлованный трубопровод системы вакуумирования, включая двойную запорную быстродействующую арматуру;
- напорные и сборные коллекторы системы охлаждения;
- патрубки системы аварийного расхолаживания;
- патрубков системы отвода протечек вакуумной камеры;

– защита днища термическая (необходимость применения уточняется на этапе проектирования).

В состав крышки ВК входят (см. приложение В):

– стенка внутренняя;

– стенка наружная;

– патрубки соединительных интерфейсов (далее по тексту – патрубки крышки ВК)

(см. приложение Д);

– патрубки системы охлаждения крышки ВК.

5 Режимы работы ВК и ее систем

5.1 Режим нормальной эксплуатации

Получение и поддержание вакуума в объеме ВК, восприятие весовой, тепловой и радиационной нагрузки от Изделия и ЗРД, охлаждение корпуса, крышки и днища ВК водяным теплоносителем.

5.2 Аварийные режимы

5.2.1 Разгерметизация газового контура Изделия

Внутренние стенки ВК могут контактировать с гелиево-ксеноновой смесью со среднезвешенной температурой в объеме ВК до 673 K^* . Максимальная температура контактирующего со стенкой камеры газа будет уточнена на стадии технического проектирования.

5.2.2 Разгерметизация жидкостного контура системы отвода тепла СПЭОО

Внутренние стенки камеры могут контактировать с кремнеорганической жидкостью с температурой до 373 K^* .

6 Технические требования к ВК и ее системам

6.1 Требования по назначению

6.1.1 ВК должна обеспечивать проведение ресурсных испытаний длительностью не менее 10 лет, последующую выдержку Изделия в ней до помещения в камеру разделки или хранилище.

6.1.2 Значение давления при проведении ресурсных испытаний – $1 \times 10^{-3}\text{ Па}$.

6.1.3 Стенки ВК должны выдерживать давление теплоносителя первого контура РУОО при его разрыве. Максимальное давление среды в ВК до $1,2\text{ МПа}^*$.

* Здесь и далее по тексту. Значения уточняются на стадии технического проектирования.

6.1.4 Радиационное энерговыделение в корпусе ВК на уровне реактора составляет $\sim 120 \text{ кВт/м}^3$ *, тепловой поток на внутреннюю стенку за счет излучения с поверхности реактора $\sim 1,3 \text{ кВт/м}^2$ *. Площадь поверхности РУОО составляет не более 90 м^2 * .

6.1.5 Система охлаждения должна обеспечивать температуру стенок при аварийных режимах работы ВК не превышающую 343 К.

6.1.6 Конструкция ВК воспринимает нагрузку от крышки ВК, Изделия и ЗРДВ (порядка 500 кН^*), передающийся ВК через верхний фланец, и через опору передает нагрузку фундаменту ЗИК. Схема размещения Изделия в ВК приведена в приложении Г.

6.1.7 Корпус и днище ВК, а также ее опоры должны изготавливаться из нержавеющей стали, сохранять свои механические и физические свойства в течение требуемого срока при облучении. Значение флюенса нейтронов на корпус и днище уточняется на этапе технического проектирования.

6.1.8 Внутренняя поверхность ВК должна иметь степень черноты не менее 0,7.

6.1.9 Конструкция ВК с очехлованным трубопроводом системы вакуумирования, включая двойную запорную быстродействующую арматуру, и система охлаждения корпуса ВК должны выдерживать воздействие МРЗ - 6 баллов по шкале MSK-64 для района размещения ИК «РЕСУРС» (ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»).

6.1.10 Для проведения приёмочных испытаний совместно с системами вакуумирования и охлаждения, ВК должна быть оснащена технологической крышкой. После проведения приёмочных испытаний технологическая крышка заменяется на крышку ВК.

6.2 Требования к конструкции ВК

6.2.1 Конструкции оборудования и трубопроводов должны отвечать требованиям ПНАЭ Г-7-002-87, ПНАЭ Г-7-008-89.

6.2.2 Внутренний диаметр ВК составляет 4000 мм. Высота камеры составляет 7500 мм. Объём камеры уточняется на стадии проектирования. Габаритные размеры камеры определяются после проведения расчётного обоснования принятой конструкции. Конструкция корпуса ВК должна состоять из сварных секций. Количество секций уточняется на стадии проектирования.

6.2.3 ВК размещается в бетонной защитной испытательной камере (ЗИК) высотой 13 м^* и диаметром $8,0 \text{ м}^*$ (см. приложение А). Крепление ВК к опорной плите осуществляется с помощью опор, являющихся составной частью ВК. Расстояние от днища ВК до пола ЗИК составляет $1,5 \text{ м}^*$.

6.2.4 Внутренняя и наружная обечайки секций корпуса ВК, стенки днища и крышки ВК образуют между собой полости – каналы для охлаждающей жидкости – воды.

6.2.5 Не допускается использование в объеме ВК водоохлаждаемых тепловых экранов.

6.2.6 Уплотнение между фланцами корпуса и крышки ВК должно обеспечивать надежную герметизацию внутреннего объема камеры.

6.2.7 Конструкция ВК должна обеспечивать возможность посекционной сборки с помощью мостового крана (при загрузке в ЗИК).

6.2.8 Конструкция ВК должна обеспечивать возможность ее перевозки железнодорожным и(или) автомобильным транспортом.

6.2.9 Конструкция ВК должна обеспечивать возможность сварки секций на территории Заказчика. В конструкции ВК должно быть обеспечено разъемное уплотнение рабочей крышки. Ориентацию патрубков крышки ВК выполнить параллельно центральной оси ВК.

6.2.10 Электрические низко- и высоковольтные проходки через крышку ВК располагать так, чтобы не допустить возникновения помех, при необходимости обеспечить экранирование отдельных проходок. Проходки выполнять по возможности в групповом исполнении.

6.2.11 Минимальное расстояние от конца патрубка крышки ВК до кромки сварного шва с стенкой крышки принять равным 450* мм как для внутренней, так и для внешней стороны крышки.

6.2.12 Расположение патрубков крышки ВК зависит от конструкции Изделия и ЗРДВ и должно быть согласовано с Заказчиком.

6.3 Требования к системе вакуумирования

6.3.1 Система вакуумирования должна обеспечивать заданное рабочее давление 10^{-3} Па в течение 15 лет.

6.3.2 Количество единиц оборудования системы вакуумирования должно быть рассчитано с учетом резервирования для обеспечения непрерывной работы в течение указанного срока.

6.3.3 В системе вакуумирования должны использоваться безмасляные откачные средства.

6.3.4 Размещение откачных средств должно осуществляться вне ЗИК на расстоянии до 30 м* от ВК.

6.3.5 Выхлоп форвакуумных откачных средств должен производиться в специальную вентиляционную систему здания 160.

6.3.6 Для отсечения объема ВК от системы вакуумирования в случае аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией первого контура Изделия должны быть установлены быстродействующие затворы. Необходимо обеспечить минимально возможное время срабатывания затворов. Быстродействующие затворы должны быть рассчитаны на избыточное давление до 1,2 МПа. Сигналы на закрытие формируются стендовой КСУ ТС по сигналам из системы управления и защиты РУОО.

6.3.7 Вне ЗИК должны быть установлены вакуумные затворы, обеспечивающие возможность отключения (подключения) вакуумного оборудования. Вакуумные затворы должны сработать в случае аварийной ситуации непосредственно после закрытия быстродействующих затворов.

6.3.8 Конструкция ВК с очехлованным трубопроводом системы вакуумирования, включая двойную запорную быстродействующую арматуру, должны быть рассчитаны на избыточное давление до 1,2 МПа. Оборудование системы вакуумирования должно быть герметичным.

6.3.9 Конструкция вакуумной системы должна обеспечивать возможность технического обслуживания оборудования без прекращения работы.

6.3.10 При использовании мановакуумметров необходимо обеспечить отсутствие разгерметизации в случае аварийного прорыва прибора.

6.4 Требования к системе охлаждения ВК

6.4.1 Система охлаждения ВК должна обеспечивать равномерный теплоотвод от конструкции. Течение воды (ВВЧ) в полости охлаждения должно быть обеспечено таким образом, чтобы температурное поле внутренней поверхности ВК было максимально однородным. Полости для охлаждения днища и корпуса должны иметь независимые подводы охлаждающей воды.

6.4.2 Температуру водяного теплоносителя, поступающего на охлаждение элементов конструкции ВК, принять в диапазоне $293 \div 300 \text{ K}^*$.

6.4.3 Давление водяного теплоносителя, охлаждающего конструкцию ВК, принять в диапазоне $0,4 \div 0,7 \text{ МПа}^*$.

6.4.4 Максимальная мощность, отводимая системой охлаждения ВК в аварийном режиме (при разрыве газового контура РУО) $\sim 2 \text{ МВт}^*$.

6.4.5 При любых аварийных ситуациях не должно допускаться вскипание водяного теплоносителя, охлаждающего конструкцию ВК.

6.4.6 Система охлаждения ВК должна:

- быть двухканальной с физическим разделением каналов;
- обеспечивать бесперебойный отвод тепла от секций, крышки и днища ВК при любых исходных событиях, включая проектные аварии.

Подвод воды охлаждения к патрубкам теплообменного оборудования системы охлаждения корпуса ВК осуществляет Генеральный проектировщик испытательного комплекса.

6.5 Требования к управлению, средствам измерения и контроля.

6.5.1 Управление ВК с системами вакуумирования и охлаждения должно осуществляться:

- локальной двухканальной системой управления ВК;

- стендовой КСУ ТС, разрабатываемой по отдельному ТЗ.

6.5.2 На этапе проектирования ВК с системами вакуумирования и охлаждения разрабатываются:

- перечень контролируемых параметров и КИП;
- перечень дистанционно-управляемой арматуры и механизмов;
- алгоритмы функционирования;
- перечень оперативных органов управления (при необходимости).

6.5.3 Конструктивные элементы системы управления должны быть стандартными и легкозаменяемыми.

7. Требования по надежности

7.1 Ресурс работы ВК – 25 лет, ресурс работы системы вакуумирования ВК и системы охлаждения корпуса ВК – 15 лет, ресурс работы крышки ВК – 15 лет.

7.2 Время непрерывной работы – не менее 100 000 ч;

7.3 Гарантированная надежность должна обеспечиваться дублированием подсистем. Переключение на резерв должно осуществляться автоматически.

7.4 Показатели надежности должны быть подтверждены расчетом на стадии проектирования.

8 Требования по эксплуатации и удобству технического обслуживания

8.1 Системы вакуумирования и охлаждения ВК должны быть ремонтпригодны и обеспечивать возможность замены элементов с ограниченным сроком службы, которые должны располагаться в местах, удобных для их замены. Системы должны быть оснащены средствами тестирования и проверки технических характеристик.

8.2 Системы вакуумирования и охлаждения ВК должны проходить проверку технического состояния методами, в объёме и с периодичностью, устанавливаемыми на этапе технического проектирования. Виды, объем, методы и периодичность проверки должны соответствовать требованиям ПНАЭ Г-7-008-89.

9 Требования по технологичности

При проектировании ВК и ее систем должна использоваться технологическая рациональность схемных и конструктивных решений.

10 Требования к метрологическому обеспечению

Метрологическое обеспечение ВК разрабатывается и осуществляется в соответствии с функциональным назначением изделия и проектными нормами точности при контроле и управлении с обеспечением требований ГОСТ РВ 1.1-96.

11 Техничко-экономические требования

При создании ВК и ее систем должны быть реализованы следующие принципы и направления повышения экономичности:

- максимальное заимствование отдельных отработанных узлов и конструкций;
- максимально-возможное использование результатов ранее завершенных НИР и ОКР;
- ориентация на использование существующей опытно-экспериментальной базы;
- применение методов математического моделирования процессов, конструкций и узлов, их отработка на имитаторах и моделях со снижением технических и финансовых рисков.

Оборудование систем ВК должно быть по возможности разработано с использованием серийно выпускаемых комплектующих.

12 Требования к сырью и материалам

12.1 Материалы, используемые при изготовлении ВК, должны соответствовать требованиям ПНАЭ Г -7-008-89.

12.2 Применяемые материалы должны обеспечивать малую восприимчивость к поверхностному радиоактивному загрязнению и допускать отмывку и дезактивацию принятыми в атомной промышленности методами (материалы, содержащие минимальное количество химических элементов, приобретающих при эксплуатации значительную наведенную γ -активность с большим периодом полураспада).

13 Требования к консервации, упаковке и маркировке

13.1 Требования к консервации не предъявляются.

13.2 Упаковка должна предусматривать возможность транспортирования конструкции ВК автомобильным или железнодорожным транспортом.

13.3 Требования к маркировке оборудования разрабатываются на этапе разработки рабочей документации при согласовании с Заказчиком.

14. Этапы и сроки выполнения работ

14.1 Разработка проекта по настоящему ТЗ проводится в один этап – эскизный проект.

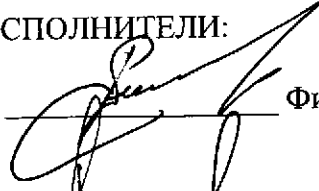
14.2 Результатом работ по настоящему ТЗ должен являться эскизный проект.

14.3 Приемка работы должна оформляться приемо-сдаточным актом.

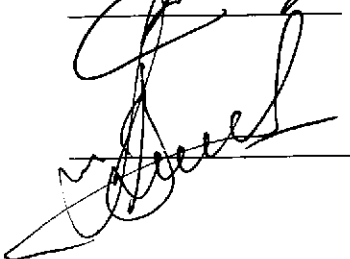
15. Порядок изменения и дополнения настоящего ТЗ

ТЗ может уточняться и дополняться в рабочем порядке по согласованию между Заказчиком и Исполнителем.

ИСПОЛНИТЕЛИ:



Филевский Д.Н.



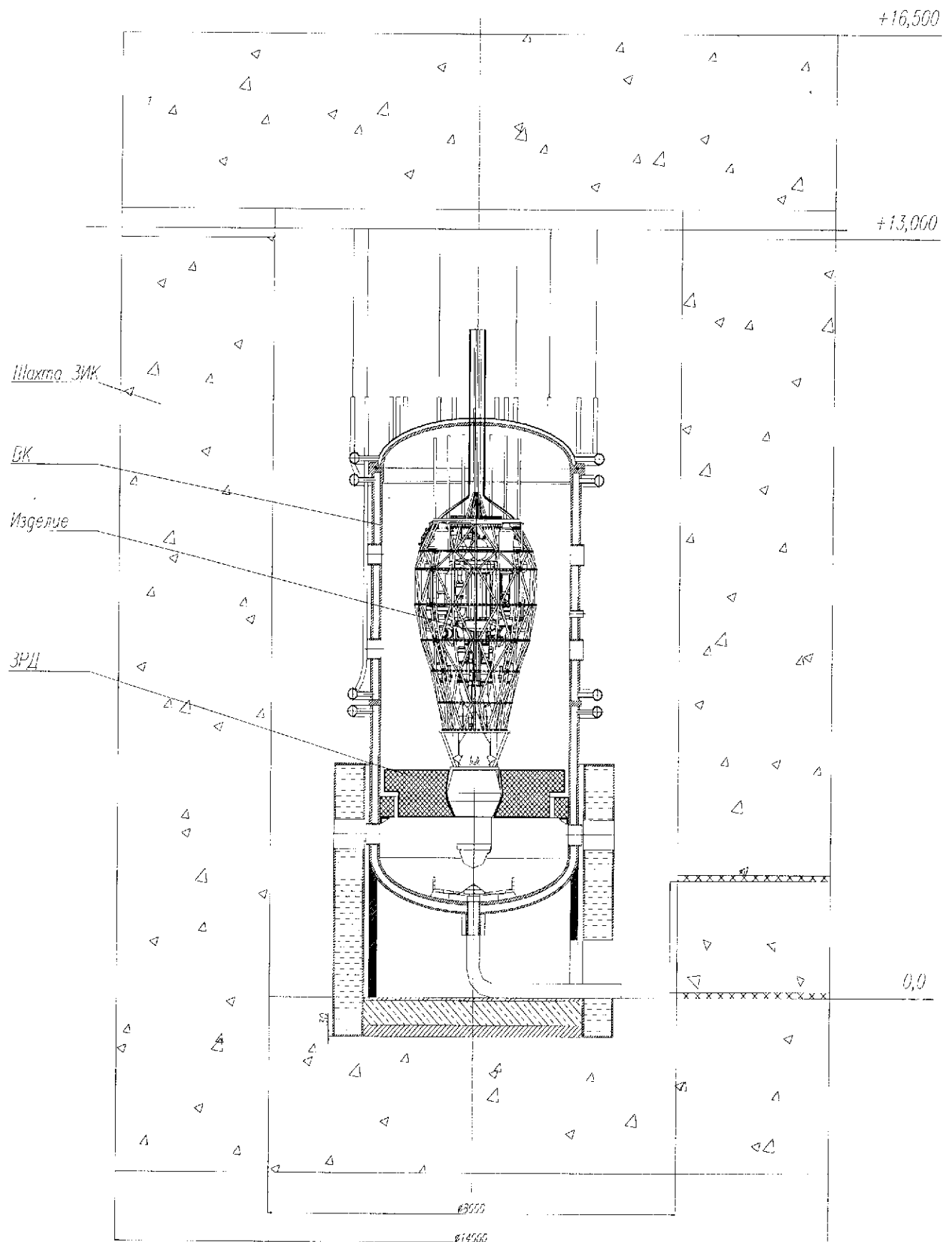
Виляйкин Л.А.

Перечень сокращений

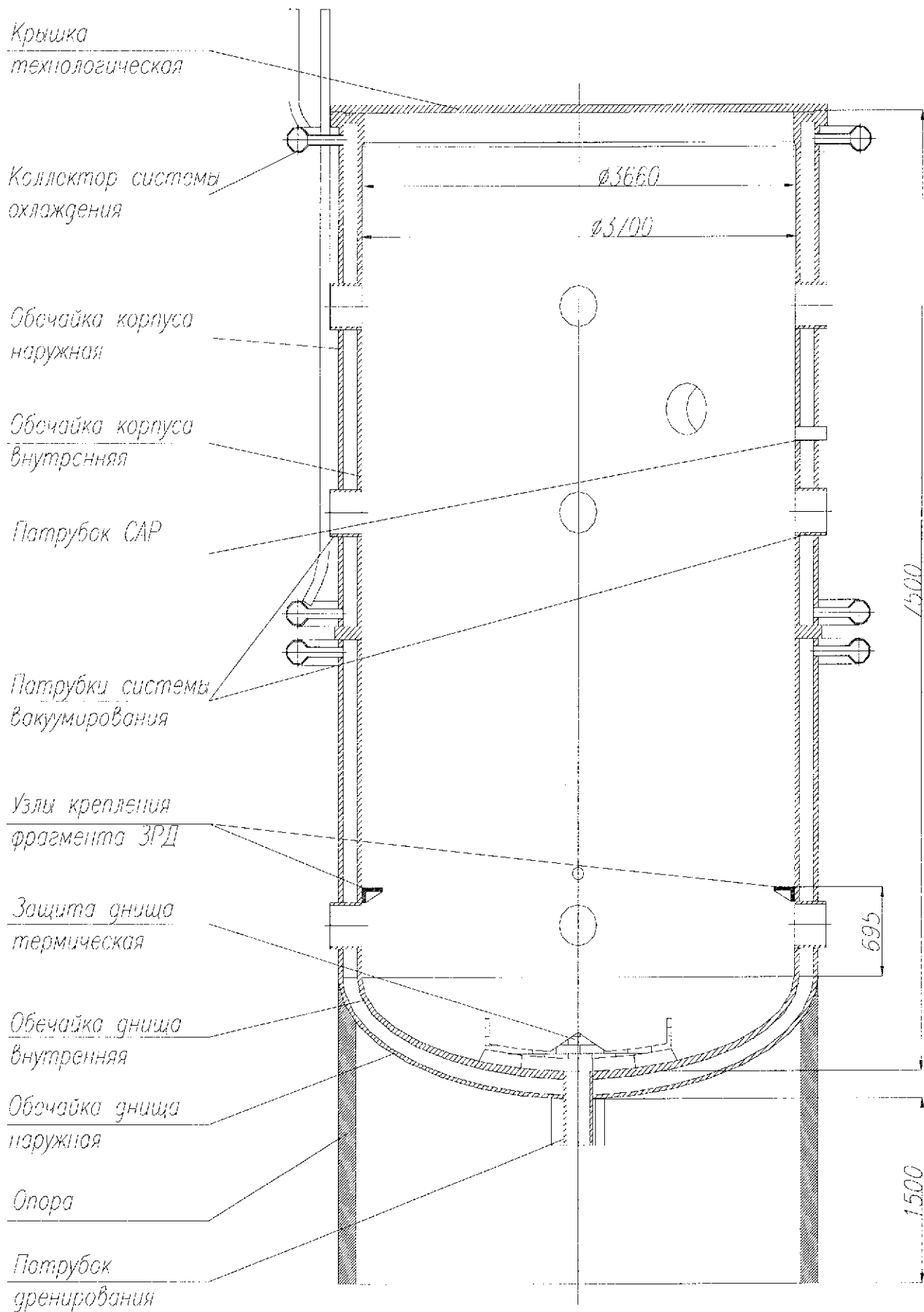
ВВЧ	– вода высокой чистоты;
ВК	– вакуумная камера;
ЗРД	– защита радиационная дополнительная;
ЗИК	– защитная испытательная камера;
ИК	– испытательный комплекс;
КД	– конструкторская документация;
КИП	– контрольно-измерительные приборы;
МРЗ	– максимальное расчетное землетрясение;
РКД	– рабочая конструкторская документация;
РУОО	– реакторная установка опытный образец;
СПЭОО	– система преобразования энергии опытный образец;
СУ	– система управления;
СУ ТС ИК	– система управления технологическими системами испытательного комплекса;
ТЗ	– техническое задание.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

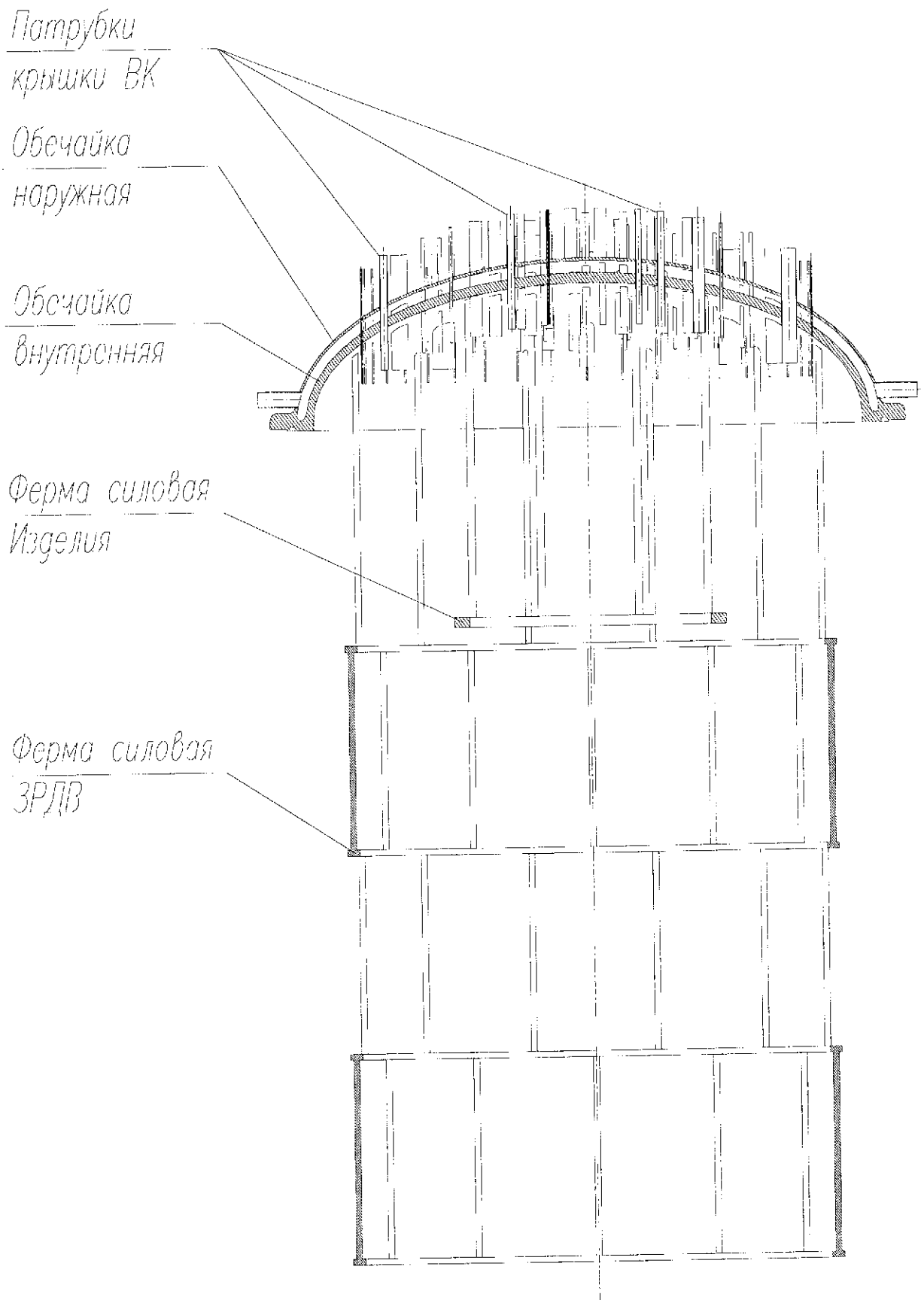
Схема размещения ВК с Изделием в ЗИК



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Конструктивная схема ВК

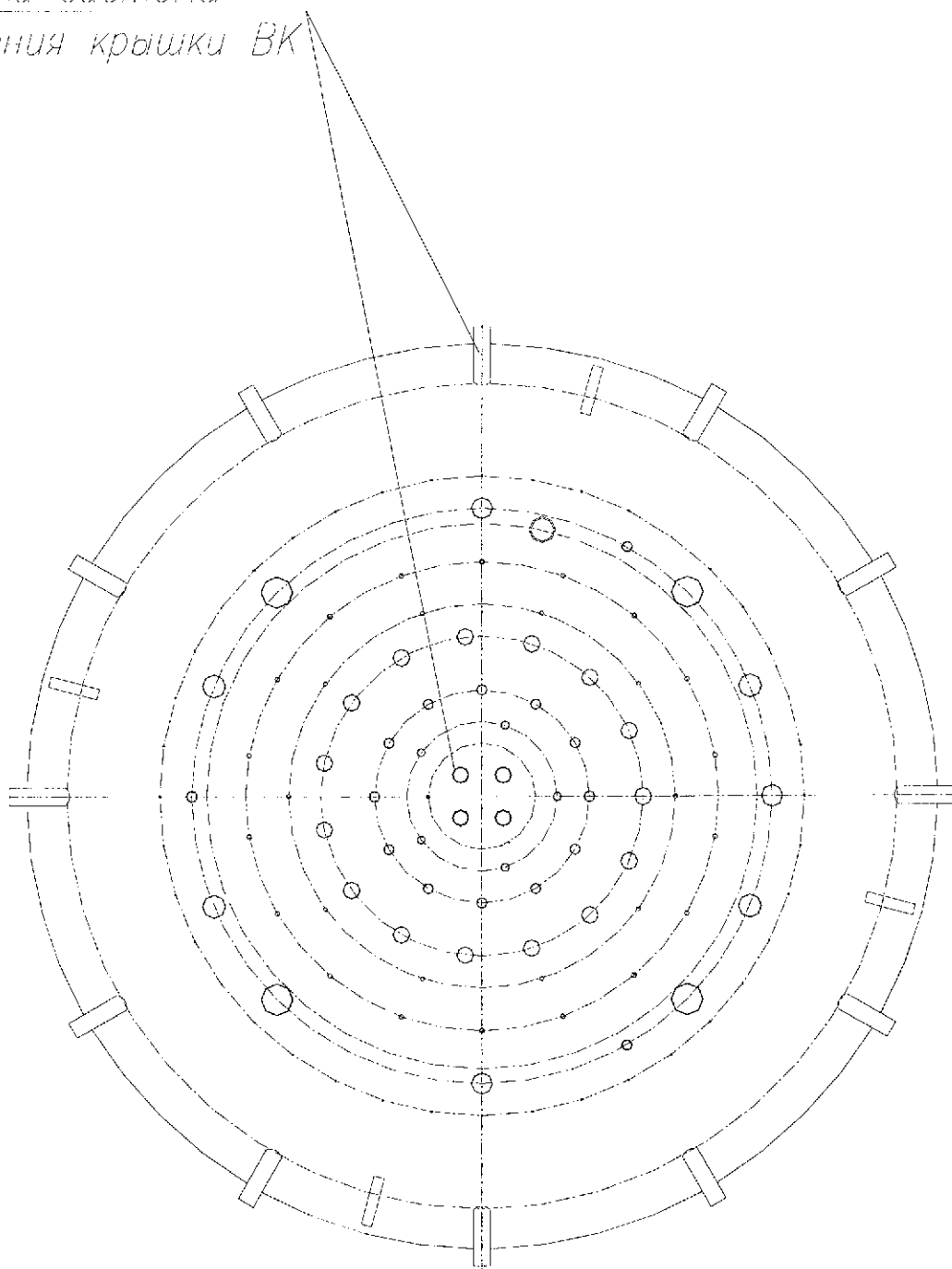


ПРИЛОЖЕНИЕ В
Конструктивная схема крышки ВК



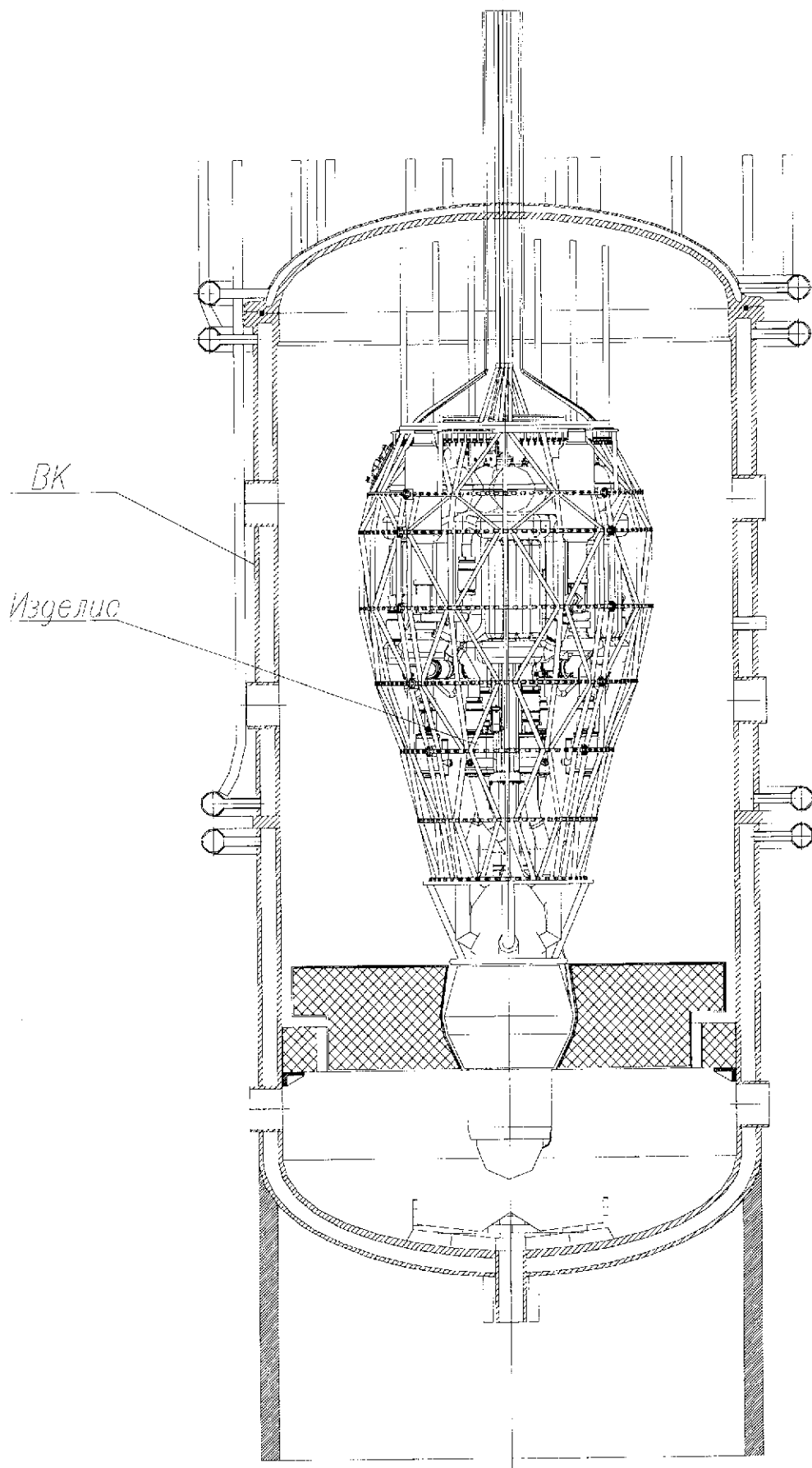
Продолжение приложения В

Патрубки системы
охлаждения крышки ВК



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема размещения Изделия в ВК



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица сред, проходящих через крышку ВК

Таблица 1. Таблица подводимых и отводимых сред и электроэнергии испытательного комплекса «РЕСУРС» (Наименования проходок, их условные диаметры и параметры сред уточняются на стадии технического проекта)

Наименование проходки	Характеристики проходки		Давление в системе, МПа	Температура среды, °С	Активность среды, Ки	Среда	Объем или расход среды	Примечание
	Условный проход DN	Марка материала						
Трубопроводы теплоносителей								
1. Трубы подвода теплоносителя системы аварийного расхолаживания (САР) в подводящий коллектор/крышку РУОО	3×52	08X18N10T	3,41	400	620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)	He	До 2кг/с	
2. Трубы подвода теплоносителя САР в отводящий коллектор РУОО	122	08X18N10T	3,41	400	620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)	He	До 2кг/с	
3. Труба подвода теплоносителя от системы заправки и подпитки НТТ РУОО	40	08X18N10T	3,41	20	350-	He+Xe	0,1кг/с	
4. Труба подвода теплоносителя на ИВХИ1	40	08X18N10T	3,41		10 ⁻³	He		
5. Труба отвода теплоносителя от ИВХИ1	40	08X18N10T	3,41		10 ⁻³	He		
6. Труба подвода кремнийорганической жидкости охлаждения от ИХИ1	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
7. Труба отвода кремнийорганической жидкости на ИХИ1	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
8. Труба подвода кремнийорганической жидкости охлаждения от ИХИ2	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
9. Труба отвода кремнийорганической жидкости на ИХИ2	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
10. Труба подвода кремнийорганической жидкости охлаждения от ИХИ3	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
11. Труба отвода кремнийорганической жидкости на ИХИ3	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
12. Труба подвода кремнийорганической жидкости охлаждения от ИХИ4	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			
13. Труба отвода кремнийорганической жидкости охлаждения на ИХИ4	50	08X18N10T	1,0		10 ⁻²			

Продолжение таблицы 1

Наименование проходки	Характеристики проходки		Давление в системе, МПа	Температура среды, °С	Активность среды, Ки	Среда	Объем или расход среды	Примечание
	Условный проход DN	Марка материала						
Трубопроводы теплоносителей								
14. Труба подвода/отвода теплоносителя системы заправки и поддержания давления теплоносителя первого контура	40	08X18H10T	3,41		620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)			
15. Труба подвода теплоносителя на ИВХИ2 (охлаждение приводов СУЗ, клапанов СПЭОО, бронезащиты турбокомпрессоров и контейнера	50	08X18H10T	1,0		10 ⁻³	He		
16. Труба отвода теплоносителя от ИВХИ2 (охлаждение приводов СУЗ, клапанов СПЭОО, бронезащиты турбокомпрессоров и контейнера первичных преобразователей КСУЗ РУОО)	50	08X18H10T	1,0	50	10 ⁻³	He		
17. Трубы отвода рабочего тела I контура от 5-ти дренажных клапанов СПЭОО	5×4	08X18H10T			620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)			
18. Труба подвода газа от системы опрессовки и проверки на герметичность I контура	40	08X18H10T	4,2		620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)			
19. Труба отвода от I контура к системе вакуумирования Изделия	100	08X18H10T	0,1		620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)			
20 Труба отвода от НТТ РУОО к системе вакуумирования контуров	100	08X18H10T	0,1	20	350			
21. Труба подвода газового теплоносителя охлаждения элементов внутренней дополнительной защиты (ЗРДВ)	6x24	08X18H10T	1,0		2*10 ⁻²			
22. Труба отвода газового теплоносителя охлаждения элементов внутренней дополнительной защиты (ЗРДВ)	12x24	08X18H10T	1,0		2*10 ⁻²			
23. Импульсные трубки системы газоанализа I контура	6x6	08X18H10T	3,41		620 (при разгерметизации 1% твэлов – до 10 ⁴ , при разгерметизации 10%-10 ⁵)			

Продолжение таблицы 1

Наименование проходки	Характеристики проходки		Давление в системе, МПа	Температура среды, °С	Активность среды, Ки	Среда	Объем или расход среды	Примечание
	Условный проход DN	Марка материала						
Слаботочные и силовые электрические герметичные выводы								
1. Вывод жгута слаботочных кабелей для системы измерения параметров РУОО (20мА, 1В, 209 линий)	3×80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
2. Вывод жгута слаботочных кабелей для системы измерения параметров элементов СПЭОО (20мА, 1В, 229 линий)	4×80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
3. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей для питания СУЗ РУОО (28,5В, 100В, 400Вт×38 кабелей)	2×80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
4. Ввод жгута слаботочных кабелей сигналов для СУЗ РУОО, (57 линий)	80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
5. Вывод жгута силовых низковольтных кабелей для питания датчиков измерения параметров СПЭОО (20 мА, 1 В, 54 линии)	3×80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
6. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН1 СПЭОО (800В, 112А, 1000Гц, 6 кабелей)	150	08X18H10T	-	-	-	-	-	
7. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН1 СПЭОО (400В, 112А, 1000Гц, 3 кабеля)	110	08X18H10T	-	-	-	-	-	
8. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН2 СПЭОО (800В, 112А, 1000Гц, 6 кабелей)	150	08X18H10T	-	-	-	-	-	
9. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН2 СПЭОО (400В, 112А, 1000Гц, 3 кабеля)	110	08X18H10T	-	-	-	-	-	
10. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН3 СПЭОО (800В, 112А, 1000Гц, 6 кабелей)	150	08X18H10T	-	-	-	-	-	
11. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН3 СПЭОО (400В, 112А, 1000Гц, 3 кабеля)	110	08X18H10T	-	-	-	-	-	
12. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН4 СПЭОО (800В, 112А, 1000Гц, 6 кабелей)	150	08X18H10T	-	-	-	-	-	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Перечень основных нормативных документов, требованиями которых необходимо руководствоваться при проектировании, изготовлении и эксплуатации

- 1 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением для объектов использования атомной энергии. НП-044-03.
- 2 Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП-064-05.
- 3 Трубопроводная арматура атомных станций. Общие технические требования НП-068-05.
- 4 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии НП-071-06.
- 5 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002-87.
- 6 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-008-89.
- 7 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения. ПНАЭ Г-7-009-89.
- 8 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля. ПНАЭ Г-7-010-89.
- 9 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. ПНАЭ Г-7-016-89.
- 10 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-7-01-011-97).
- 11 Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г.
- 12 Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных станций. ПНАЭ Г-9-026-90.
- 13 Правила проектирования систем аварийного электроснабжения атомных станций. ПНАЭ Г-9-027-91.
- 14 Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Продолжение таблицы 1

Наименование проходки	Характеристики проходки		Давление в системе, МПа	Температура среды, °С	Активность среды, Ки	Среда	Объем или расход среды	Примечание
	Условный проход DN	Марка материала						
Слаботочные и силовые электрические герметичные выводы								
13. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН4 СПЭОО (400В, 112А, 1000Гц, 3 кабеля)	110	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
14. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей к агрегатам СПЭОО (100 В, 40 А)	80	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
15. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей к агрегатам СПЭОО (28,5 В, 1,5 А)	30	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
16. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей электропитания радиальных магнитных подшипников	40×10	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
17. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей электропитания осевых магнитных подшипников	10×20	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
18. Ввод жгута слаботочных кабелей для срабатывания быстродействующих клапанов аварийного расхолаживания РУОО (4 линий)	80	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	
19. Ввод силовых высоковольтных кабелей системы электрического запуска I контура (12 кабелей)	100	08Х18Н10Т	-	-	-	-	-	

- 21 -

Продолжение таблицы 1

Наименование проходки	Характеристики проходки		Давление в системе, МПа	Температура среды, °С	Активность среды, Ки	Среда	Объем или расход среды	Примечание
	Условный проход DN	Марка материала						
Слаботочные и силовые электрические герметичные выводы								
13. Вывод силовых высоковольтных кабелей на имитатор нагрузки ИН4 СПЭОО (400В, 112А, 1000Гц, 3 кабеля)	110	08X18H10T	-	-	-	-	-	
14. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей к агрегатам СПЭОО (100 В, 40 А)	80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
15. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей к агрегатам СПЭОО (28,5 В, 1,5 А)	30	08X18H10T	-	-	-	-	-	
16. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей электропитания радиальных магнитных подшипников	40×10	08X18H10T	-	-	-	-	-	
17. Ввод жгута силовых низковольтных кабелей электропитания осевых магнитных подшипников	10×20	08X18H10T	-	-	-	-	-	
18. Ввод жгута слаботочных кабелей для срабатывания быстродействующих клапанов аварийного расхолаживания РУОО (4 линий)	80	08X18H10T	-	-	-	-	-	
19. Ввод силовых высоковольтных кабелей системы электрического запуска I контура (12 кабелей)	100	08X18H10T	-	-	-	-	-	