

Проектирование объектов использования атомной энергии

Нормативно-правовые основы проектирования зданий и сооружений, в том числе на объектах использования атомной энергии

Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных. До начала разработки проектной документации здания, сооружения, линейного объекта и др. проводят предварительную предпроектную подготовку. Состав и объем работ по такой подготовке зависят от назначения проектируемого объекта и вида планируемой производственной деятельности по этому объекту (строительство, реконструкция, капитальный ремонт, техническое перевооружение). Обычно предпроектную подготовку начинают с получения исходно-разрешительной документации.

Исходно-разрешительная документация для архитектурно строительного проектирования — совокупность документов, содержащих сведения градостроительного, землеустроительного, инвестиционно-экономического характера и иную информацию, необходимую для принятия органами государственной власти и органами местного самоуправления обоснованных решений о возможности строительства заявленного объекта недвижимости (здания, сооружения, линейного объекта и др.). К исходно-разрешительной документации для архитектурно строительного проектирования относят акт выбора земельного участка, план границ земельного участка, архитектурно-планировочное задание и другие документы.

Кроме исходно-разрешительной документации для начала выполнения проектных работ необходимы исходные данные. Об этом в ГК РФ говорится следующее:

1. По договору подряда на выполнение проектных и изыскательских работ застройщик (технический заказчик) обязан передать подрядчику техническое задание на архитектурно-строительное проектирование, а также иные исходные данные, необходимые для составления проектной документации. Техническое задание на выполнение проектных работ может быть по поручению застройщика (технического заказчика) подготовлено подрядчиком. В этом случае техническое

задание становится обязательным для сторон с момента его утверждения застройщиком (техническим заказчиком).

2. Подрядчик обязан соблюдать требования, содержащиеся в техническом задании и других исходных данных для выполнения проектных и изыскательских работ, и вправе отступить от них только с согласия застройщика (технического заказчика). Состав и содержание исходных данных и исходно-разрешительной документации для архитектурно-строительного проектирования существенно зависят от функционального назначения проектируемого объекта недвижимости (здания, сооружения, линейного объекта и др.), его мощностных параметров, места размещения объекта, геологических, экологических, санитарно-эпидемиологических и других факторов. В постановлении Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 определен ряд исходно-разрешительных документов для архитектурно-строительного проектирования, предоставляемых застройщиком (техническим заказчиком) лицу, осуществляющему подготовку проектной документации, основными из которых являются:

- 1) отчетная документация по результатам инженерных изысканий;
- 2) утвержденный и зарегистрированный в установленном порядке градостроительный план земельного участка, предоставленного для размещения здания, сооружения, линейного объекта и др.;
- 3) технические условия, предусмотренные ГрК РФ и иными нормативно-правовыми документами, если функционирование проектируемого здания, сооружения, линейного объекта и др. невозможно без его подключения к сетям инженерно-технического обеспечения общего пользования;
- 4) иные исходно-разрешительные документы, установленные нормативно-правовыми документами Российской Федерации, в том числе техническими и градостроительными регламентами. Практика показывает, что в процессе предпроектной и проектной подготовки строительства застройщик (технический заказчик) должен получить и предоставить проектировщику от 80 до 200 исходных данных и исходно-разрешительных документов для архитектурно-строительного проектирования. Ряд исходно-разрешительных документов получают только

после подготовки отдельных разделов проектной документации. Например, для получения технических условий для подключения проектируемого объекта (здания, сооружения и др.) к сетям инженерно-технического обеспечения (тепло-, газо-, водоснабжения, водоотведения и др.) застройщик (технический заказчик) должен в запросе указать:

- 1) необходимые виды ресурсов, получаемых от сетей инженерно-технического обеспечения;

- 2) планируемую величину необходимой подключаемой нагрузки (при наличии соответствующей информации). Застройщик (технический заказчик) вместе с заявлением о подключении должен приложить комплект документов, включающий подготовленный в процессе архитектурно-строительного проектирования «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», а также:

- 1) баланс водопотребления и водоотведения подключаемого объекта с указанием видов водопользования, в том числе при пожаротушении;

- 2) сведения о составе сточных вод, намеченных к сбросу в систему канализации;

- 3) сведения о субабонентах. Таким образом, сбор исходных данных и исходно-разрешительных документов осуществляется на протяжении всего периода архитектурно-строительного проектирования и последующего строительства. В процессе сбора указанных материалов застройщик (технический заказчик) может действовать самостоятельно либо с привлечением проектной организации.

Проведение инженерных изысканий Выполнение инженерных изысканий является обязательным перед началом разработки проектной документации здания, сооружения, линейного объекта и др. Согласно ГрК РФ не допускается подготовка и реализация проектной документации без выполнения соответствующих инженерных изысканий. Инженерные изыскания проводят для изучения природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и расположенных на них земельных участков, а также в целях подготовки данных по обоснованию

материалов, необходимых для территориального планирования, планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, сооружений, линейных объектов и др. В ходе архитектурно-строительного проектирования на основании материалов инженерных изысканий выявляют наиболее выгодное местоположение здания, сооружения, линейного объекта и др. на местности с точки зрения топографии, свойств грунтов, гидрогеологии, гидрологии и других факторов; разрабатывают технические решения по конструкции и основным параметрам проектируемого объекта; определяют порядок проведения строительно-монтажных работ, рассчитывают их стоимость и т. д. В соответствии с ГрК РФ необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий, состав, объем и методы их выполнения устанавливаются программой инженерных изысканий, разработанной на основе технического задания застройщика (технического заказчика), в зависимости от вида и назначения объектов капитального строительства, их конструктивных особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, стадии архитектурно-строительного проектирования, в зависимости от сложности топографических, инженерно-геологических, экологических, гидрологических, метеорологических и климатических условий территории, на которой будут осуществлять строительство и реконструкцию зданий, сооружений, линейных объектов и др., а также в зависимости от степени изученности указанных условий. К основным видам инженерных изысканий относятся:

- 1) инженерно-геодезические изыскания;
- 2) инженерно-геологические изыскания;
- 3) инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- 4) инженерно-экологические изыскания;
- 5) инженерно-геотехнические изыскания.

К специальным видам инженерных изысканий относятся:

- 1) геотехнические исследования;

- 2) обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций;
- 3) поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения;
- 4) локальный мониторинг компонентов окружающей среды;
- 5) разведка грунтовых строительных материалов;
- 6) локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод.

В ГрК РФ приведены общие положения и требования, касающиеся организации и порядка проведения инженерных изысканий для предпроектной документации, архитектурно-строительного проектирования и строительства зданий, сооружений, линейных объектов и др., расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих таких объектов. Кроме того, в этом нормативно-правовом документе содержатся общие положения и требования, касающиеся инженерных изысканий, выполняемых в период строительства, эксплуатации и ликвидации указанных объектов. Инженерные изыскания и (или) отдельные их виды выполняются физическими или юридическими лицами, которые соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации, предъявляемым к лицам, выполняющим инженерные изыскания. Основанием для выполнения инженерных изысканий является заключаемый в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации договор между застройщиком (техническим заказчиком) и исполнителем инженерных изысканий; к договору прилагаются техническое задание и программа выполнения инженерных изысканий.

Подготовка и заключение контракта (договора). В начале проектной подготовки строительства застройщик (технический заказчик) выбирает исполнителя проектных работ. Обычно исполнителя определяют либо путем переговоров с конкретной проектной организацией или инжиниринговой компанией, либо на основе конкурса (тендера). Основным документом, регулирующим правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон в строительной сфере, является контракт (договор), заключаемый застройщиком (техническим заказчиком) с привлекаемым им для выполнения проектных работ

исполнителем. Правовые вопросы заключения контрактов (договоров) на выполнение проектных работ регулирует ГК РФ. После достижения между застройщиком (техническим заказчиком) и исполнителем проектной документации договоренности о сотрудничестве подготовку проекта договора обычно поручают исполнителю. К подготовке условий контракта (договора) привлекают представителей страховых компаний для определения условий страхования и юристов, которые впоследствии при необходимости могут быть привлечены к возможным арбитражным и судебным разбирательствам по контракту (договору).

В процессе подготовки и исполнения контракта (договора) у сторон могут возникать разногласия. Порядок урегулирования разногласий в период подготовки контракта (договора) должен предусматривать проведение переговоров по их рассмотрению с обязательным составлением протокола разногласий. Если в процессе рассмотрения разногласий стороны не придут к соглашению, то переговоры по решению сторон могут быть продолжены до его достижения либо застройщик (технический заказчик) вправе обратиться к другому исполнителю. Если разногласия возникают в процессе исполнения контракта (договора), то по инициативе заинтересованной стороны готовят дополнительное соглашение, которое после подписания становится неотъемлемой частью контракта (договора). Заключение контракта (договора) закрепляют подписи уполномоченных каждой из сторон должностных лиц, заверенные печатями. Контракт (договор), как правило, составляют в двух экземплярах — по одному экземпляру для каждой из сторон. К договору (контракту) на выполнение проектной и (или) рабочей документации обычно прилагаются и являются его неотъемлемой частью техническое задание и календарный план.

Типовая форма контракта (договора) Типовая форма контракта (договора) приведена в методическом документе. В соответствии с этим документом типовой контракт (договор) включает в себя следующие основные пункты:

1. Предмет контракта (договора).
2. Сроки выполнения работ.

3. Цена работ и порядок расчетов.
4. Порядок сдачи и приемки работ.
5. Страхование.
6. Использование результатов работ и авторских прав.
7. Ответственность сторон и разрешение споров.
8. Изменение и расторжение контракта (договора).
9. Прочие условия.
10. Сроки действия контракта (договора).
11. Контрактная (договорная) документация.
12. Юридические адреса и реквизиты сторон.

Указанный документ содержит достаточно полный перечень ситуаций, которые могут встретиться при разработке проектной и рабочей документации, что позволяет выбирать условия, необходимые для составления контракта (договора), с учетом специфики архитектурно-строительного проектирования и строительства конкретных объектов.

Техническое задание Техническое задание для архитектурно-строительного проектирования — это перечень требований, условий, целей, задач, сформулированных застройщиком (техническим заказчиком) в письменном виде, документально оформленных и выданных исполнителю проектных работ. Техническое задание разрабатывают и утверждают в порядке, установленном застройщиком (техническим заказчиком) и исполнителем проектных работ. В настоящее время форма и содержание технического задания для архитектурно-строительного проектирования нормативно-техническими документами не регламентированы. Примерный вариант технического задания представлен в табл. 1. Конкретное содержание технического задания определяют застройщик (технический заказчик) и исполнитель проектных работ. К разработке технического задания могут быть привлечены другие заинтересованные организации (предприятия). Техническое задание оформляют в виде приложения

к договору. Не допускается включать в техническое задание требования, которые противоречат законам Российской Федерации и обязательным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

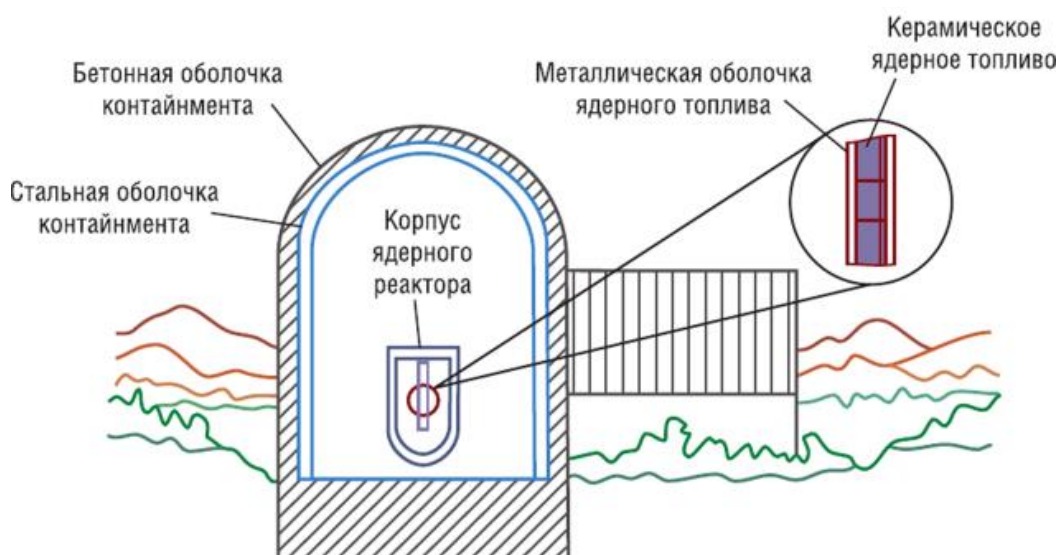
В процессе разработки проектной и (или) рабочей документации при согласии застройщика (технического заказчика) и разработчика в техническое задание могут быть внесены изменения и дополнения, не нарушающие условия выполнения обязательных требований законодательства.

Требования к выполнению работ по проектированию зданий и сооружений, оказывающих влияние на безопасность строительства, в том числе на объектах использования атомной энергии.

Требования к зданиям и сооружениям АЭС

- 1. Здания и сооружения объектов АЭС должны быть не ниже II степени огнестойкости, в основных несущих и ограждающих конструкциях зданий применяются негорюемые материалы.
- 2. Сооружения реакторного отделения рассчитываются на сейсмические нагрузки, максимальное расчетное землетрясение (восемь баллов), ветровую нагрузку (давление не менее 7,5 кПа), нагрузки от воздушной ударной волны при взрыве ($AR_{\phi} = 30$ кПа при $t = 1$ с), нагрузки от удара самолета и его частей.
- 3. Для противостояния перечисленным нагрузкам возводится сооружение, состоящее из цилиндрической защитной железобетонной оболочки с полусферическим куполом (контейнером) и кольцевой многоэтажной оболочкой; внутренний радиус цилиндрической части оболочки и купола 22,5 м, стена цилиндрической части и купола состоит из двух частей: внутренней стальной и внешней бетонной общей толщиной 1,0 м. Атомная станция построена так, чтобы на пути возможного движения радиоактивных веществ было много преград — барьеров безопасности (рис. 4.2). Первый барьер — это само керамическое ядерное топливо (топливная матрица, или таблетка), которое хорошо удерживает продукты деления внутри себя; следующий — это металлический чехол, внутри которого находится

топливо. Затем идет толстостенный корпус ядерного реактора, выполненный из нержавеющей стали. И, наконец, колпак (контейнмент), который накрывает ядерный реактор вместе с парогенератором, насосами и другим вспомогательным оборудованием. Контейнмент выполняется двустенным: внутренняя стена стальная, а внешняя — из бетона. Эта бетонная оболочка рассчитывается так, чтобы противостоять землетрясениям, наводнениям и даже падению самолета. К сожалению, на части первых атомных станций такого контейнмента не было, это привело к печальным последствиям аварии на Чернобыльской АЭС. Сейчас все новые атомные станции строятся только под контейнментом.



Защита АЭС от выхода радиации (барьеры безопасности)

Принципы компоновки основных зданий и сооружений в основу компоновки зданий и сооружений АЭС заложен модульный принцип застройки, обеспечивающий максимальную автономность моноблока и четкое разделение зданий с точки зрения их ответственности за безопасность.

Из-за функциональной зависимости от систем первого контура и в целях сокращения технологических, транспортных и пешеходных связей здания моноблока сгруппированы вокруг здания реактора, практически вплотную примыкая друг к другу. Они расположены в зоне возможного загрязнения, и все вместе составляют «ядерный остров». Все помещения в зданиях группируются в соответствии с технологическим назначением этих помещений и их

функциональной пожарной опасностью. В зависимости от технологической необходимости проектируемые здания оснащаются инженерным и подъемно-транспортным оборудованием. При разработке строительной части и генплана АЭС приняты во внимание инженерно-геологические, сейсмологические, другие природные и техногенные условия площадки, а также следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- максимальное использование проектов повторного применения и типовых решений для индивидуальной части проекта;
- разделение зданий и сооружений с точки зрения их ответственности за безопасность;
- выбор строительных решений, максимально снижающих влияние экстремальных природных и техногенных воздействий на дееспособность технологических систем, важных для безопасности, а также надежно обеспечивающих локализацию проектных и уменьшение последствий запроектных аварий;
- выбор строительных решений (генплан, компоновка, материалы, методы строительства и др.), позволяющих обеспечить сроки строительства и трудозатраты;
- конкурентоспособность проекта, то есть снижение материалоемкости сооружений. Здания и сооружения АЭС по условиям их ответственности за радиационную и ядерную безопасность и обеспечения функционирования размещаемого в них оборудования и систем подразделяются на три категории безопасности.

В соответствии с «Нормам проектирования сейсмостойких атомных станций» все строительные конструкции и оборудование разделяются на три категории сейсмостойкости и проектируются в зависимости от степени их ответственности в обеспечении безопасности при сейсмических воздействиях и работоспособности после прохождения землетрясения. Строительные конструкции зданий 1

категории безопасности рассчитаны на восприятие нагрузок от оборудования и трубопроводов во всех режимах эксплуатации АЭС, включая аварийные режимы, а также на внешние экстремальные воздействия. Все толщины стен и перекрытий определяются расчетом. При проектировании зданий и сооружений АЭС учитываются требования нормативных документов, относящихся к проектированию строительной части АЭС. По условиям обслуживания в соответствии с требованиями «Санитарными правилами проектирования и эксплуатации атомных станций» СП АС-03 здания и сооружения энергоблока разделены на:

- зону контролируемого доступа, где в помещениях возможно воздействие на персонал радиационных факторов, а на границе зоны установлен санитарно-пропускной режим;

- зону свободного доступа, где источники ионизирующих излучений отсутствуют, и воздействие на персонал радиационных факторов практически исключается. Помещения зоны свободного доступа, с расположенными в ней вентиляционными и электрическими устройствами изолированы от помещений зоны контролируемого доступа и имеют самостоятельные лестничные клетки. Помещения зоны контролируемого доступа, в свою очередь, разделены на:

- необслуживаемые помещения, где размещается технологическое оборудование и коммуникации, условия эксплуатации которых и радиационная обстановка при работе АЭС на мощности исключает пребывание в них персонала;

- периодически обслуживаемые, в которых условия эксплуатации и радиационная обстановка при работе АЭС на мощности допускают возможность ограниченного во времени пребывания персонала;

- обслуживаемые помещения, радиационная обстановка в которых допускает возможность постоянного пребывания персонала в течение всего рабочего дня. Изоляция помещений внутри зоны контролируемого доступа обеспечивается вентиляционными и санитарно-бытовыми устройствами, стационарными и временными саншлюзами.

Компоновка основных зданий энергоблока показана на рисунках 1 и 2.

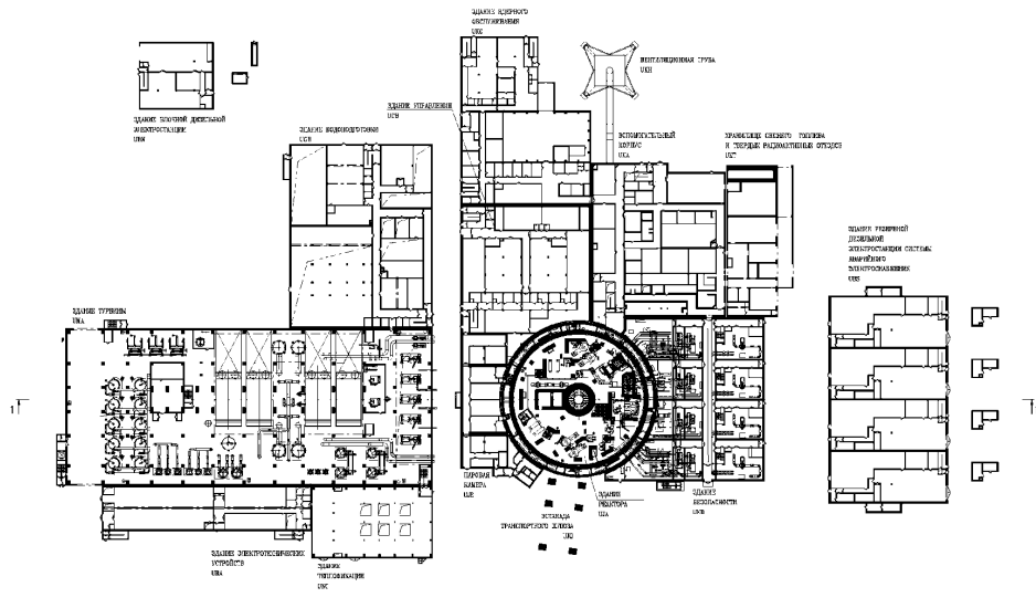


Рис. 1. Компоновка основных зданий энергоблока.

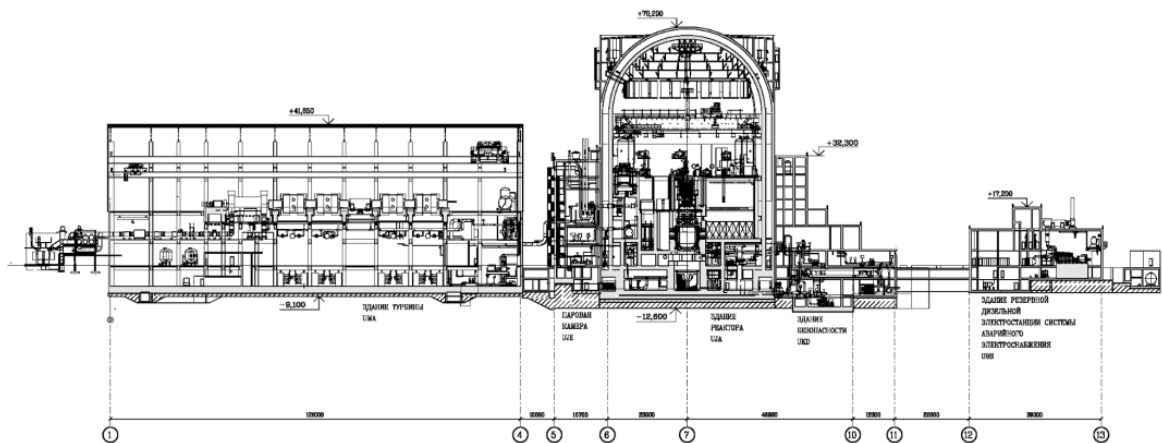


Рис. 2. Компоновка основных зданий энергоблока.

Здание реактора

Здание реактора представляет собой сооружение, состоящее из двух защитных оболочек и внутренних конструкций. Разрез по зданию реактора показан на рис. 3.

Внутренняя оболочка (UJA) – сооружение из предварительно напряженного железобетона, состоящее из цилиндрической части и полусферического купола. Внутренняя поверхность оболочки облицована шестимиллиметровой углеродистой сталью для обеспечения герметичности.

Толщина стены в цилиндрической части внутренней герметичной оболочки равна 1,2 м, в сферическом куполе – 1,1 м. Диаметр внутренней герметичной оболочки 44,00 м. Нижняя, горизонтальная часть гермооблицовки расположена в бетоне фундаментной плиты на отметке минус 8,730. Внешняя поверхность купола внутренней герметичной оболочки находится на отметке +67,700.

Внутренняя предварительно напряженная железобетонная оболочка выполнена таким образом, что при эксплуатационных нагрузках она находится в сжатом состоянии. Конструкция спроектирована таким образом, чтобы минимальная эффективная сила предварительного напряжения (сила сжатия) в оболочке превышала силы растяжения, возникающие при действии максимального аварийного давления. При этом рассматривается авария с потерей теплоносителя при гильотинном разрыве трубопровода первого контура.

Предварительное напряжение внутренней оболочки выполняется способом последовательного натяжения напрягаемых канатов (пучков) арматуры на бетон. Связь прядей с бетоном защитной оболочки отсутствует, что позволяет осуществлять периодический контроль уровня натяжения каждого арматурного каната, подтяжку канатов, а также производить замену канатов по отдельным прядям.

Внутренняя защитная оболочка оснащается специальной контрольно-измерительной аппаратурой. Система контроля преднапряжения защитной оболочки и натяжения армоканатов (СКЗОиНА) предназначена для контроля усилий натяжения во всех преднапрягаемых элементах СПЗО и армоканатов.

Наружная защитная оболочка (UJB) цилиндрическая, ее наружный

диаметр 51,60 м. Нижняя часть наружной оболочки находится на отметке минус 1,250. Верх купола наружной защитной оболочка соответствует отметке +70.200. Наружная защитная оболочка выполняется из обычного железобетона. Толщина стены внешней оболочки равна 800 мм. Ширина зазора между оболочками 1,8 м.

Бетонные перекрытия внутренних конструкций здания реактора не находятся в контакте с предварительно напряженным цилиндром оболочки. Между стеной оболочки и перекрытием предусмотрен зазор 200 мм для возможности быстрого выравнивания давления между боксами в случае аварии.

На всех отметках зазоры между перекрытиями и оболочкой закрыты решетчатым настилом для обеспечения безопасного движения персонала и предотвращения падения предметов в зазор.

Здание реактора является важным для ядерной безопасности станции и по условиям ответственности за радиационную и ядерную безопасность и обеспечения функционирования размещаемого в нем оборудования и систем классифицируется как сооружение первой категории безопасности.

Объемно-планировочная структура здания реактора построена по принципу зонирования систем безопасности и категории производства, что позволяет разграничить помещения АЭС по различным категориям, создать требуемые климатические и температурные условия в помещениях, организовать вентиляцию, осуществить организованный сбор и отвод протечек, раскрепить оборудование и трубопроводы от воздействия аварийных и сейсмических нагрузок.

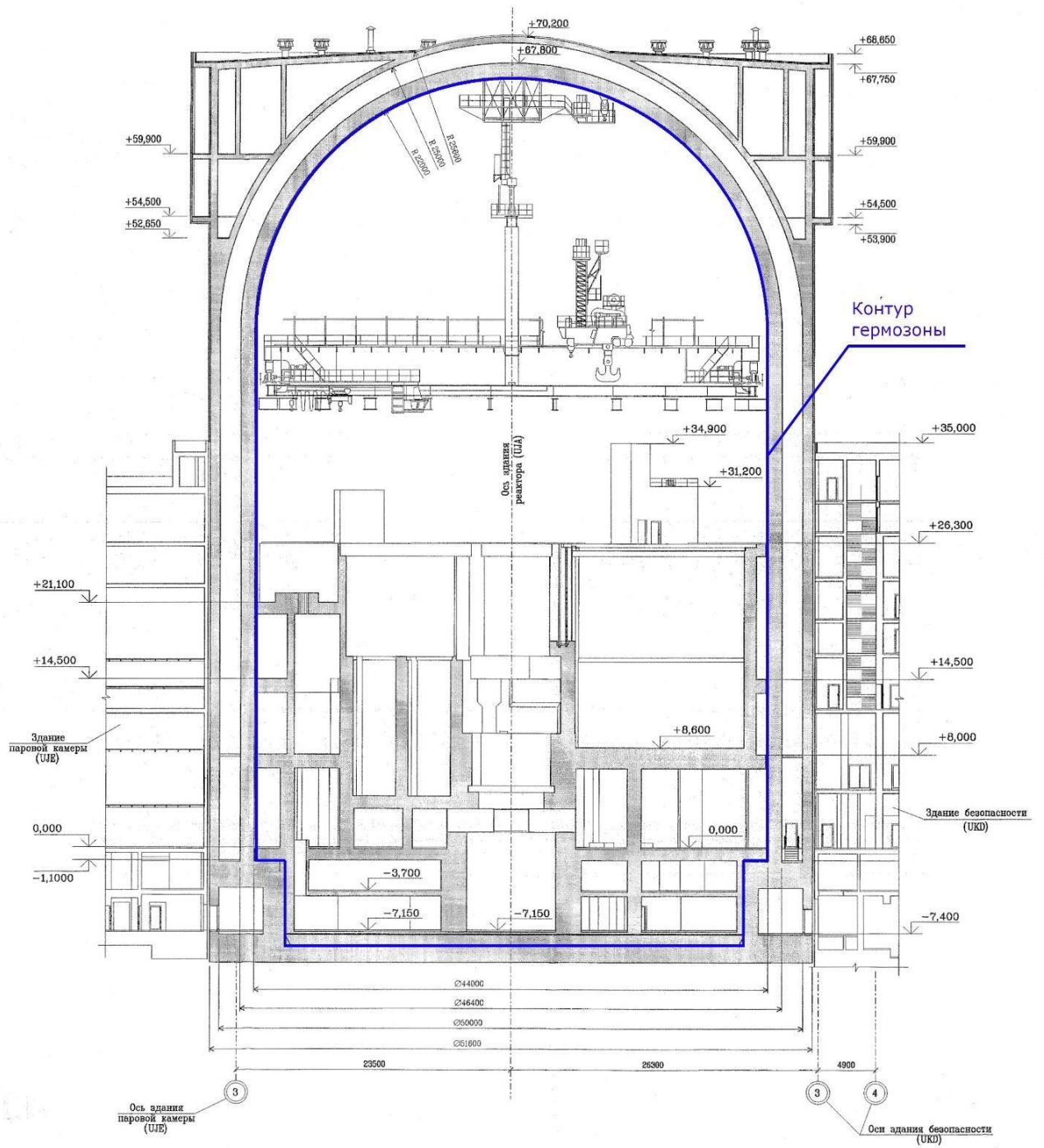


Рисунок 3. Здание реактора

Паровая камера

Здание паровой камеры (UJE) предназначено для размещения оборудования и трубопроводов системы защиты парогенераторов от избыточного давления, системы питательной воды и системы подачи обессоленной воды.

Габаритные размеры здания: максимальная длина 33,95 м (ряды А-Ф), максимальная ширина 15,7 м (в осях 1-3), отметка верха фундаментной плиты минус 7,300, отметка верха плит покрытия: +21,800 (ряды А-В), +31,200 (ряды В-Ф), у оси 3 +34,100, +38,300, по оси А +4,500. Здание представляет собой пространственную, многопролетную, конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями и фундаментной плитой.

Паровая камера расположена между зданием реактора и зданием турбины, одной стеной соединяется со зданием реактора, а другой примыкает к зданию управления.

Между зданием турбины и паровой камерой транспортный проезд шириной 10,1 м.

Здание состоит из помещений, где находятся оборудование и трубопроводы каналов систем безопасности, помещений для баков обессоленной воды и насосов подпиточной воды, вентиляционной камеры, лестничной клетки, коридоров, трубопроводных и кабельных тоннелей.

Здание паровой камеры относится к первой категории безопасности в соответствии с ПИН АЭ-5.6 и к первой.

Здание безопасности.

Здание безопасности (UKD) предназначено для размещения оборудования, обеспечивающего расхолаживание реакторной установки в аварийных ситуациях, и оборудования систем нормальной эксплуатации. Здание безопасности примыкает к зданию реактора (UJA), а по ряду Е соединяется со вспомогательным корпусом (UKA).

Объемно-планировочная структура здания безопасности построена на принципе канальности систем безопасности и разделением территории на зоны «контролируемого» и «свободного» доступа.

Здание безопасности в осях 1-8 делится между рядами А-Е на четыре изолированных друг от друга канала безопасности, в каждом из которых размещается оборудование одного из четырех каналов безопасности.

Каналы физически изолированы друг от друга. Протечки из любой системы нормальной эксплуатации не вызывают затопления помещений систем безопасности.

Электроснабжение потребителей систем безопасности, расположенных в здании безопасности, осуществляется от распределительных устройств 10 кВ и 0,4 кВ систем аварийного электроснабжения, расположенных в здании РДЭС (UBS), а управление и контроль потребителей этих систем осуществляется из здания управления (UCB) по четырем отдельным кабельным тоннелям на отметке минус 3,600. В каждом тоннеле размещаются кабели одного канала безопасности.

Здание является важным для ядерной безопасности станции, по условиям ответственности за радиационную и ядерную безопасность и обеспечение функционирования размещаемого в нем оборудования и систем, относится к первой категории безопасности.

Вспомогательный корпус.

Вспомогательный корпус (УКА) предназначен для размещения вспомогательных систем реакторной установки, систем спецводоочистки и систем спецгазоочистки, систем переработки и хранения жидких радиоактивных отходов и вентиляционных систем зоны контролируемого доступа.

Вспомогательный корпус примыкает по ряду А в осях 1-3 к зданию реактора (УА), а в осях 3-8 к зданию безопасности (УКД). По оси 1

вспомогательный корпус примыкает к зданиям управления (УСВ) и ядерного обслуживания с бытовыми помещениями зоны контролируемого доступа (УКС), по оси 8 к зданию хранилища свежего топлива и твёрдых радиоактивных отходов (10УКТ).

Здание вспомогательного корпуса относится к первой категории безопасности в соответствии с ПиН АЭ-5.6 и к первой категории сейсмостойкости.

Вспомогательный корпус относится к зоне контролируемого доступа. В здании расположены системы, содержащие радиоактивные среды. В большинстве случаев толщина строительных конструкций определяется требованиями радиационной защиты.

Здание представляет собой пространственную, многопролетную, разноэтажную конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями и фундаментной плитой.

Вспомогательный корпус рассчитан на восприятие нагрузок от оборудования и трубопроводов во всех режимах эксплуатации АЭС, включая аварийные режимы.

Здание управления.

Здание управления (УСВ) расположено между зданием реактора (УА), паровой камерой (УЕ), зданием ядерного обслуживания с бытовыми помещениями зоны контролируемого доступа (УКС), вспомогательным корпусом (УКА) и отделено от этих зданий антисейсмическими швами.

Здание управления предназначено для размещения основных систем контроля и управления энергоблоком. Здесь размещаются блочный пункт управления блока (БПУ) и резервный пункт управления блока (РПУ), щитовые устройства системы защиты и управления реакторной установкой, системы АСУ ТП блока для потребителей нормальной эксплуатации, системы АСУ ТП четырех каналов систем безопасности, СКУД, СПНИ и

другие системы управления и контроля блока.

В здании управления размещаются также электротехническое оборудование, обеспечивающее надежное электроснабжение этих систем во всех режимах работы АЭС и оборудование систем вентиляции для обеспечения климатических условий во всех режимах работы в помещениях здания.

Здание управления (УСВ) относится к I категории по ответственности за радиационную и ядерную безопасность и I категории сейсмостойкости.

Здание представляет собой пространственную, многопролетную, разноэтажную конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями, внутренними колоннами и фундаментной плитой. Подземная часть здания – двухэтажная и составляет единый конструктивный объем с многоэтажной надземной частью.

Несущие и ограждающие конструкции здания управления – монолитные железобетонные наружные, внутренние стены, перекрытия и внутренние колонны.

В здании нет радиоактивных систем, поэтому оно относится к зоне свободного доступа.

Объемно-планировочная структура здания управления построена по принципу зонирования помещений систем безопасности и пожароопасных помещений, что позволяет разграничить помещения здания управления по различным категориям, создать требуемые климатические и температурные условия в помещениях, организовать вентиляцию, осуществить организованный сбор и отвод протечек от автоматического водяного пожаротушения, закрепить оборудование от воздействия сейсмических нагрузок.

Хранилище свежего топлива и твердых радиоактивных отходов.

В здании хранилища (10УКТ) находятся помещения, образующие комплекс хранения твердых радиоактивных отходов, и расположенные на

отм. 0.000 и +4.800 м., а также помещение хранилища свежего ядерного топлива, расположенное на отм. +8,400. Хранилище свежего топлива относится к I категории по ответственности за ядерную и радиационную безопасность по ПиН АЭ-5.6 и к I .

Хранилище твердых радиоактивных отходов предназначено для хранения твердых и отвержденных отходов. В хранилище осуществляется сортировка, измельчение и прессование твердых отходов.

Здание находится на территории первого блока, но обслуживает два энергоблока, так как включает в себя хранилище свежего ядерного топлива, предназначенного для приема и хранения топлива и рассчитанного по запасам топлива на два блока.

Здание ядерного обслуживания с бытовыми помещениями зоны контролируемого доступа

Здание ядерного обслуживания с бытовыми помещениями зоны контролируемого доступа (УКС) относится ко II категории ответственности за радиационную и ядерную безопасность и ко II категории сейсмостойкости.

Здание функционально делится на помещения производственного назначения и бытовые помещения зоны контролируемого доступа, включая помещения для приема привлекаемого персонала зоны контролируемого доступа, участвующего в монтажных, ремонтных и других работах на блоке при эксплуатации.

Здание ядерного обслуживания с бытовыми помещениями зоны контролируемого доступа является составляющей частью "ядерного острова". Здание находится рядом со зданием вспомогательного корпуса (УКА) и зданием управления (УСВ) и отделено от них антисейсмическими швами.

Габариты здания составляют 43,2×31,2 м (в осях 1-6, А-D) и 31,2×24,6 м (в осях 1-5, D-H). Здание пятиэтажное – четыре этажа надземные и один подземный. Высоты этажей – 3,6 м; 4,8 м; подвал – 3,6 м. Высота здания от планировочной отметки 0,000 до отметки верха плиты покрытия различна и

имеет значения от 15,6 м до 26,25 м.

На отметке минус 3,600 здания ядерного обслуживания находится проходная с постом охраны для зданий зоны контролируемого доступа (ЗКД) и самого здания УКС. Также на отметке минус 3,600 расположен комплекс помещений радиационного контроля при входе в ЗКД и спецпрачечная.

В осях D-H находятся бытовые помещения для персонала, работающего в ЗКД и для персонала, привлекаемого во время ремонта. В осях A-D расположена мастерская и лаборатории ЗКД.

В бытовых помещениях предусмотрены две лестницы в зоне свободного доступа (ЗСД) и одна лестница в ЗКД. В производственных помещениях ЗСД (в осях A-B, 1-2) находятся лестница и лифт грузоподъемностью 1000 кг. В осях A-B, 5-6 находится эксплуатационная лестница ЗКД.

Въезд в ремонтные помещения на отметке 0,000 в осях 4-5 по ряду D организован через автомобильные ворота и тамбур-шлюз.

В здании не предусматривается естественное освещение.

Здание представляет собой пространственную многопролетную, разноэтажную конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями и фундаментной плитой. Подземная часть здания – одноэтажная, составляет единый конструктивный объем с надземной частью. Все толшины конструкций определяются расчетами.

Несущие и ограждающие конструкции здания – монолитные железобетонные наружные, внутренние стены и перекрытия. Перекрытия, представляющие собой монолитные железобетонные плиты толщиной 300 мм и более, располагаются на отметках 0,000; +4,800; +8,400; +12,000; +15,600. Наружные стены толщиной 400 мм плоские, за исключением стен по оси 6 и ряду D с пилястрами внутри, воспринимающими нагрузку от мостового крана в помещении мастерских. Внутренние стены и перегородки - из монолитного железобетона толщиной от 200 мм до 400 мм плоские, за

исключением внутренней стены по ряду С в мастерской, которая имеет пилястры для восприятия нагрузок от мостового крана.

Здание блочной дизельной электростанции.

Здание блочной дизельной электростанции с баками запаса дизельного топлива (БДЭС) (UBN) относится к III категории по ответственности за ядерную и радиационную безопасность.

Здание блочной дизельной электростанции предназначено для размещения дизель-генератора, который является автономным источником электроснабжения потребителей собственных нужд АЭС, важных для безопасности и обеспечивающих сохранность основного оборудования в режиме обесточивания. В здании также расположены: распределительные устройства дизельной установки, щит управления и помещения систем вентиляции.

Здание блочной дизельной электростанции выполнено отдельностоящим от других зданий и расположено вблизи баков собственных нужд химводоочистки (UGD).

К зданию блочной дизельной электростанции со стороны ряда Е примыкает двухэтажный пешеходный кабельно-трубопроводный тоннель, у оси 3 находится технологический тоннель для связи с подземным промежуточным складом топлива.

Здание блочной дизельной электростанции расположено в осях 3-7, рядах А-Е и разделено по всей высоте стеной по ряду С на одноэтажную часть (помещение дизельной установки) и двухэтажную часть. Помещение дизельной установки оборудовано подвесным электрическим краном грузоподъемностью 5,0 т.

Основная оперативная отметка здания 0,000, на которой расположен дизель-генератор.

Размеры здания в осях 3-7 - 24,00м (без учета подземных конструкций склада дизельного топлива), в осях А-Е – 23,1м и участок шириной 3,3м.

В здании 2 надземных этажа с отметками 0,000 и +4,800м, подвал с отметкой минус 4,200м; отметка плиты покрытия +10,80м.

Склад дизельного топлива для блочной дизельной электростанции, примыкающий подземной частью к технологическому тоннелю на отм. минус 4,200 в составе БДЭС, расположен на отметке минус 5,400 и имеет габариты с учетом толщины стен – 6,8х26,8м (в осях – 6,0х26,0 м).

Склад топлива располагается на отдельной фундаментной плите толщиной 600 мм.

Отметка верха плиты минус 5,500.

Здание блочной дизельной электростанции представляет собой единую пространственную конструкцию из монолитного железобетона.

Подземная часть здания состоит из железобетонных наружных и внутренних стен толщиной от 200 до 400 мм, железобетонных колонн и балочно-плитного перекрытия толщиной 400 мм на отметке 0.000.

Надземная часть здания принята из монолитных железобетонных конструкций, отметка перекрытия +4,800, отметка верха кровельного перекрытия +10,800.

Здание резервной дизельной электростанции.

Здание резервной дизельной электростанции (РДЭС) с промежуточным складом дизельного топлива (UBS) относится к I категории.

Здание РДЭС предназначено для размещения оборудования системы аварийного электроснабжения. Здание разделено железобетонными стенами на четыре части, в которых размещается оборудование полностью автономных четырех каналов безопасности.

Здание РДЭС представляет собой отдельно стоящее здание, расположенное напротив здания безопасности соответствующего энергоблока АЭС.

Габариты здания: максимальная ширина - 39,0 м (в осях 1-6), максимальная длина - 68,4 м (в рядах А-М), отметки примыкающих к зданию тоннелей минус 3,600 и минус 7,200. Нижняя отметка подвала здания минус 7,200, отметка покрытия здания +10,800.

На покрытии здания РДЭС у оси 1 располагаются четыре надстройки для систем охлаждения дизелей с размерами в плане 12,2x23,2 м высотой 10,0 м. У оси 6 размещается

общая надстройка с помещениями установки четырех расходных баков топлива и вентиляционных установок размерами 5,4х69,0 м высотой 5,5 м.

Таким образом, на покрытии предусматривается эксплуатируемая кровля с выходами на четыре лестницы. Лестницы имеют выход непосредственно наружу на отметке 0.000.

В здании нет радиоактивных систем, поэтому оно относится к зоне свободного доступа.

Здание РДЭС разделено на четыре изолированных канала безопасности. В каждый из четырех зон предусматриваются лестничные клетки с площадками от отметки минус 7,200 до +4,800. Лифтов в здании нет.

Из здания паровой камеры по пешеходному тоннелю на отметке минус 3,600 персонал попадает на двухмаршевую лестницу, по которой спускается на отметку минус 7,200 здания РДЭС, а далее на каждую из четырех лестниц зон безопасности здания. Из здания насосной станции ответственных потребителей по тоннелям четырех каналов безопасности на отметке минус 3,600 персонал также может попадать в помещения здания РДЭС.

Вдоль оси б к зданию примыкают технологический туннель с габаритными размерами 7,7х69,0 м глубиной с отм. минус 5,3 м до минус 0,65 м.

Далее располагается промежуточный склад топлива с габаритными размерами 9,3х79,2 м с отметки минус 6,7 м до минус 0,65 м. Выход из склада предусматривается по внутренней лестничной клетке с размерами надземной части 6,5х8,9 м с высотой по покрытию 3,4 м.

Фундамент здания РДЭС состоит из монолитных железобетонных плит толщиной 1000 мм. Плита в осях 1-3 располагается на отметке минус 8,3 м (верх плиты минус 7,3 м).

Плита в осях 3-6 – на отметке минус 4,7 м (верх плиты минус 3,7 м).

Фундаментные плиты технологического туннеля и склада топлива имеют толщину 600 мм, низ плит располагается соответственно на отметках минус 5,3 м и минус 6,7 м.

Подземные железобетонные конструкции фундаментной плиты и стен подвала до отметки 0,000, соприкасающиеся с грунтом, защищаются с наружной стороны гидроизоляцией, с устройством деформационно-осадочных швов и

утеплением подземных частей здания РДЭС и сооружений.

Здание РДЭС представляет собой пространственную, многопролетную, разноэтажную конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями, внутренними колоннами и фундаментной плитой. Подземная часть здания двухэтажная, она составляет единый конструктивный объем с трехэтажной надземной частью. Все толщины стен и перекрытий приняты на основании прочностного расчета.

Несущие и ограждающие конструкции здания РДЭС – наружные и внутренние стены, перекрытия монолитные железобетонные. Перекрытия, представляющие собой сплошные монолитные плиты толщиной 1400 мм, покрытие – 600 мм, располагаются на отметках минус 3,600; 0,000; +4,800; +10,800. Наружные стены имеют толщину 600 мм и рассчитаны, как и покрытие, на внешние экстремальные нагрузки. Внутренние стены и перегородки предусматриваются из монолитного железобетона толщиной 200 мм и более.

Технологический тоннель и промежуточный склад топлива представляют собой единые конструкции прямоугольной формы, разделенные по числу каналов безопасности монолитными железобетонными перегородками на четыре объема.

Здание турбины.

Здание турбины (UMA) располагается торцом к зданию реактора. Ось здания турбины совпадает с осью здания реактора.

К зданию турбины примыкают Здание водоподготовки (UGB), Здание электроснабжения нормальной эксплуатации (UBA), Здание теплофикации (UNC).

Здание турбины относится ко II категории по ответственности за радиационную и ядерную безопасность.

В здании турбины находится оборудование и трубопроводы систем нормальной эксплуатации важных для безопасности третьего класса по НП-001-97 (ОПБ-88/97) и систем нормальной эксплуатации четвертого класса, не влияющих на безопасность по НП-001-97 (ОПБ-88/97).

В здании турбины отсутствуют радиоактивные системы, поэтому здание турбины относится к «чистой» зоне (зоне свободного режима).

Расчеты здания турбины производятся с целью оценки деформаций, прочности и трещиностойкости строительных конструкций при действии основных технологических и природных нагрузок.

Сооружение относится к II категории по ответственности за радиационную и ядерную безопасность, поэтому при расчете здания турбины нагрузки от падения самолета, взрывной волны, экстремального снега и ветра не учитываются. Учитываются экстремальные нагрузки, связанные с отказами турбины и генератора.

Длина здания 121 м определена в соответствии с длиной турбоагрегата и выема ротора генератора внутри здания. Ширина здания 51 м определяется шириной турбоустановки и достаточным местом для установки сепараторов – пароперегревателей турбоустановки.

Шаг основных колонн здания составляет 9,0 м и 10,2 м определен в соответствии с габаритами турбины и учетом оптимизации строительных издержек.

Ось турбины на отметке +18,100. Отметка обслуживания турбины (главное перекрытие здания турбины) +16,000 определена в соответствии с габаритами турбины.

Отметка подвала минус 6,000 определена в соответствии с размерами конденсаторов турбины.

Фундамент здания представляет собой сплошную монолитную железобетонную плиту толщиной 2000 мм и размещается на отметке минус 6,000 (отметка верха плиты). В местах прохода кабельных трасс под фундаментной плитой предусматриваются кабельные тоннели.

Подземные железобетонные конструкции фундаментной плиты и стен подвала доотметки 0,000, соприкасающиеся с грунтом, защищаются с наружной стороны гидроизоляцией. Под плитой предусматривается устройство пластового дренажа для снижения уровня грунтовых вод.

Фундамент турбоагрегата выполняется виброизолированным в монолитном железобетоне с гибкой арматурой.

Эффективным конструктивным решением фундамента быстроходного турбоагрегата, обеспечивающим оптимальные вибрационные характеристики, является виброизоляция, выполненная на основе цилиндрических пружин. При таком фундаменте основные собственные частоты системы турбоагрегат–фундамент лежат значительно ниже рабочей частоты турбоагрегата. Этим достигается низкий уровень эксплуатационной вибрации. Кроме того, для виброизолированного фундамента исключается влияние конструкции остальной части здания на динамическое поведение системы в режиме нормальной эксплуатации.

Здание турбины имеет двухярусное обслуживание мостовыми кранами грузоподъемностью $220+220/32+6,3$ т или мостовыми кранами грузоподъемностью $50/16+6,3$ т и 15 т.

Насосы питательной воды обслуживаются мостовым электрическим краном грузоподъемностью 16т/3,2 т, установленным под отметкой +7,800.

В здании турбины находится маслонаполненное оборудование, расположенное в изолированных, являющихся самостоятельными пожарными зонами. Помещения имеют предел огнестойкости ограждающих строительных конструкций.

Категория основных помещений здания турбины Г.

В маслосистемах в здании турбины применяется огнестойкое масло ОМТИ.

Все помещения с маслонаполненным оборудованием категории В оснащаются автоматическими установками пожаротушения распыленной водой. Здание турбины оборудуется установками охлаждения ферм кровли.

В целях повышения уровня пожарной безопасности в соответствии с требованиями Норм и Правил на маслонаполненном оборудовании приняты технологические решения, направленные на минимизацию проливов масла ОМТИ в помещениях здания турбины:

- основные маслопроводы турбоустановки проложены в железобетонных каналах;
- напорные маслопроводы изготавливаются из бесшовных труб усиленного сортамента;
- применяется стальная арматура, преимущественно с концами под приварку; в напорных маслопроводах применяются фланцевые соединения повышенной плотности типа «шип – паз».

Здание электроснабжения нормальной эксплуатации.

Здание электроснабжения нормальной эксплуатации (УВА) со стороны ряда С примыкает к зданию турбины (УМА) и отделено антисейсмическими швами.

К зданию электротехнических устройств со стороны оси 1 примыкают два кабельных тоннеля.

Здание электроснабжения нормальной эксплуатации предназначено для размещения электротехнических систем и систем СКУ нормальной эксплуатации и также включает всебя обеспечивающие системы вентиляции, водоснабжения, канализации и пожаротушения.

По санитарному зонированию все помещения здания электротехнических устройств относятся к зоне свободного доступа.

Здание электроснабжения нормальной эксплуатации имеет эксплуатационные и эвакуационные проходы в здание турбины (УМА) и в здание теплофикации (UNC) на отметках минус 7,200; минус 3,600; 0,000;

+8,400. Связь между отметками здания осуществляется по лестничным клеткам, расположенным между осями 2-3 и 8-9.

Здание представляет собой пространственную, многопролетную, разноэтажную конструкцию с жесткими узлами, образованными монолитными железобетонными наружными и внутренними стенами, перекрытиями, внутренними колоннами и фундаментной плитой. Подземная часть здания – двухэтажная и составляет единый конструктивный объем с трехэтажной надземной частью. Все толщины стен и перекрытий определяются расчетом, поскольку в здании нет радиоактивных систем и оборудования.

Несущие и ограждающие конструкции здания электроснабжения нормальной эксплуатации – монолитные железобетонные наружные, внутренние стены, перекрытия и внутренние колонны.

Здание электроснабжения нормальной эксплуатации относится ко II категории ответственности за безопасность.

В здании размещается электротехническое оборудование и оборудование систем СКУЭЧ нормальной эксплуатации, вентиляционные камеры, кабельные помещения, кабельные коридоры и тоннели, а также кабельные, вентиляционные и трубопроводные шахты.

Пожарное зонирование для здания электроснабжения нормальной эксплуатации не требуется.

Пределы огнестойкости строительных конструкций пожароопасных помещений предусмотрены в соответствии с требованиями СНиП.

Кабельные коммуникации здания относятся к системам нормальной эксплуатации и имеют ответственное значение в обеспечении работы блока в режимах нормальной эксплуатации АЭС.

Здание имеет кабельные соединения со всеми зданиями энергоблока. Эти соединения осуществляются напрямую или по кабельным сооружениям через другие здания.

Здания насосных станций пожаротушения.

Для промплощадки АЭС предусмотрены два здания насосных станций пожаротушения.

Основная пожарная насосная станция размещается в здании объединенной насосной станции хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения 00USG, которая является объектом первоочередного строительства. Забор воды осуществляется из резервуаров запаса воды противопожарного и производственного водоснабжения 01UGF, 02UGF.

Резервные пожарные насосы размещаются в здании насосной станции потребителей здания турбины 10URD, сооружение которой производится со строительством первого энергоблока. Забор воды осуществляется из камеры чистой воды в насосной 10URD.

Обе насосные станции территориально разнесены друг от друга в пределах промплощадки АЭС и имеют независимую друг от друга подачу воды в наружную сеть общестанционного противопожарного водопровода. Резервные пожарные насосы используются только при потере основной пожарной насосной станции, размещаемой в здании объединенной насосной станции 00USG.

Для системы автоматических установок водяного пожаротушения для основных зданий и сооружений первого энергоблока SGD предусмотрена насосная станция автоматического водяного пожаротушения 10USG.

Забор воды осуществляется из резервуаров запаса воды 11UGF, 12UGF

Здание объединенной насосной станции противопожарного, хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения 00USG с резервуарами запаса воды и камерами фильтров-поглоителей предназначено для размещения оборудования систем противопожарного водоснабжения SGA,

хозяйственно-питьевого водоснабжения GКС и производственного водоснабжения GHD.

Конструктивно здание объединенной насосной станции противопожарного, хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения 00USG с резервуарами запаса воды и камерами фильтров-поглотителей представляет собой отдельно стоящее здание с четырьмя резервуарами и двумя камерами фильтров-поглотителей. Все сооружения, за исключением насосной станции 00USG, располагаются в обваловке из растительного грунта для поддержания постоянной температуры воды в резервуарах запаса воды.

Комплекс сооружений объединенной насосной станции 00USG относится к третьей категории по ответственности за радиационную и ядерную безопасность.

Объединенная насосная станция противопожарного, хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения 00USG с резервуарами запаса воды противопожарного и производственного водоснабжения 01UGF, 02UGF относятся к третьей категории сейсмостойкости.

Комплекс сооружений объединенной насосной 00USG относится к зоне свободного доступа.

Здание эксплуатируется без постоянного обслуживающего персонала.

Здание насосной станции 00USG со стороны ряда А расположено на расстоянии 400 метров от оси здания реактора 10UJA.

Здание насосной станции автоматического водяного пожаротушения 10USG с резервуарами запаса воды предназначено для размещения оборудования системы автоматических установок пожаротушения 10SGD первого блока.

Конструктивно здание насосной станции автоматического водяного пожаротушения 10USG с резервуарами запаса воды представляет собой отдельно стоящее здание с трубопроводным коридором и двумя резервуарами. Все сооружения, за исключением

насосной станции 10USG, располагаются в обваловке из растительного грунта для поддержания постоянной температуры воды в резервуарах запаса воды.

Здание насосной станции с резервуарами запаса воды 10USG относится ко второй категории по ответственности за радиационную и ядерную безопасность, ко второй категории сейсмостойкости и рассчитываются на землетрясение интенсивностью до ПЗ включительно.

Сооружения гражданской обороны.

Для защиты наибольшей по численности работающей смены персонала атомной станции мирного времени, рабочих и служащих, обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность станции, включая личный состав воинских и пожарных частей, случае возникновения чрезвычайной ситуации в мирное время, а также в особый период (военное время) и в период выполнения противоаварийных работ на промплощадке АЭС предусматривается строительство защитных сооружений гражданской обороны – убежищ ГО.

Потребный фонд убежищ ГО определен с учетом очередности строительства, размещением зданий и сооружений на генеральном плане.

В границах проектной застройки проектом предусмотрено строительство двух отдельно стоящих заглубленных убежищ на 600 и 1200 укрываемых.

Системы жизнеобеспечения убежищ ГО рассчитаны на пятисуточное непрерывное пребывание в них укрываемых. Предусматривается режим полной изоляции с регенерацией внутреннего воздуха.

Защищенный пункт управления противоаварийными действиями на территории АС(ЗПУПД АС)

ЗПУПД АС предназначен для размещения оперативного состава и укрытия персонала, функционирует во всех режимах работы АС и имеет все необходимые системы для обеспечения живучести, обитаемости 100 человек на время пять суток, а также физической защиты.

ЗПУПД АС выполняет функции:

- информационно-управляющего центра атомной станции;
- штаба по локализации и ликвидации последствий аварии в случае выхода ее за рамки локального инцидента и приобретения региональных масштабов, в случаях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;
- центра получения, передачи и обработки информации в объемах важных параметров эксплуатации блока, параметров безопасности, контроля и прогнозирования радиационной обстановки на территории АС, в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) и в зоне наблюдения (ЗН);
- тренажера для руководителей противоаварийных служб.

Защищенный пункт управления противоаварийными действиями в городе при АС(ЗПУПД Г)

ЗПУПД Г выполняет функции:

- в случае необходимости – ЗПУПД АС;
- получения и обработки информации в объеме важных параметров эксплуатации блока АС и контроля радиационной обстановки на АС, в СЗЗ и в ЗН;
- тренажера для руководителей противоаварийных служб.

Архитектурно-строительные, компоновочные и другие инженерные решения убежищ ГО и ЗПУПД.

Строительные конструкции защитных сооружений ГО и ЗПУПД рассчитаны на восприятие внешних нагрузок от воздушной ударной волны.

Пункты специальной обработки (ПуСО) организуются в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационными авариями на АЭС, после определения границ зоны возможно-опасного радиоактивного загрязнения (ЗВОРЗ).

ПуСО предназначены для проведения радиационного контроля, специальной обработки одежды и подвижного состава и санитарной обработки людей, привлекаемых к ликвидации последствий аварии и

обслуживанию работающих реакторов.

Работы по подготовке конструктивных решений при сооружении объектов с использованием атомной энергии.

На АЭС в общем случае можно выделить ряд основных, подсобно производственных и вспомогательных установок, систем, обеспечивающих ее функционирование, производство и выдачу потребителю электрической энергии при соблюдении радиационной и ядерной безопасности. Основные из них следующие:

- - реакторная (парогенерирующая) установка; на АЭС с реакторами ВВЭР это реактор, оборудование петель первого контура и некоторое другое;
- - турбинная (пароиспользующая) установка: турбоагрегат (турбина и генератор), конденсатор и другое тепломеханическое оборудование;
- - системы, обеспечивающие безопасность работы реактора, включая установки надежного энерго- и водоснабжения;
- - система газоочистки с вентиляционной трубой;
- - система спецводоочистки;
- - система переработки радиоактивных отходов и их хранения;
- - система управления работой АЭС;
- - система технического водоснабжения;
- - система водоподготовки;
- -электрическая часть, включая электрическое распределительное устройство;
- - газовое хозяйство (компрессорная, азотно-кислородная станция, электролизная) и ряд других.

Также на АЭС предусматриваются помещения, здания санитарно-бытового, административного, лабораторного назначения и другие.

Реакторная и турбинная установки являются основой энергоблока и размещаются в зданиях, которые называются соответственно реакторным и машинным (турбинным) отделениями, а вместе - главным корпусом. На площадке АЭС размещается, как правило, не менее двух энергоблоков, а перечисленные выше системы проектируются как моноблочные, обслуживающие только один энергоблок, полиблочные или общестанционные. В последнем случае они обеспечивают работу всех энергоблоков станции. Указанные системы размещаются в зданиях, которые связаны коммуникациями с главным(и) корпусом(ами), а при необходимости и между собой. Коммуникации прокладываются в подземных каналах, в галереях или на эстакадах. Для перехода персонала между зданиями, как правило, предусматриваются надземные галереи - переходные мостики, а иногда и подземные галереи.

Имеют место различные виды блокировок:

- две реакторные и турбинные установки - в одном здании;
- - турбинные установки двух и более энергоблоков в одном здании - машинном отделении, а реакторные установки - каждая в своем здании;
- - системы различного технологического назначения - в одном здании.

Возможны и другие схемы. Решение зависит от типа, мощности реактора

и технологической схемы АЭС, от количества энергоблоков на площадке, от постоянно трансформирующихся требований безопасности и ряда других причин. Блокируются в единый строительный объем и отдельные здания, составляющие комплекс АЭС.

Конструктивно-компоновочные решения комплекса объектов АЭС и отдельных зданий должны обеспечивать:

- - надежное, бесперебойное энергоснабжение потребителей;

- - условия для эксплуатации, ревизии, ремонта, монтажа и демонтажа оборудования;
- - санитарно-гигиенические условия;
- - радиационную и ядерную безопасность;
- - пожарную безопасность;
- - возможность реализации проекта, в том числе его архитектурноконструктивной части, на площадке современными доступными технологиями в оптимальные или заданные сроки;
- - высокие технико-экономические показатели АЭС, к числу которых в первую очередь относятся: удельные капиталовложения и объем строительно-монтажных работ (руб/кВт), себестоимость вырабатываемой энергии (руб/кВт ч), срок окупаемости капиталовложений;
- - возможность модернизации по завершении проектного срока службы или вывод из эксплуатации с консервацией или с полным демонтажем оборудования, зданий при восстановлении на площадке условий «природной лужайки».

Опыт проектирования, строительства, эксплуатации электростанций позволил в каждой из перечисленных выше групп ряд условий конкретизировать в достаточно строгие и четкие требования нормативных документов. Вместе с тем в каждой из групп многое носит характер рекомендаций и допускает вариативность решений.

Среди факторов, от которых зависит конструктивно-компоновочное решение, можно выделить следующие:

- - тип реактора, особенности технологической схемы;
- - количество и мощность устанавливаемых энергоблоков;

- - габариты, особенности конструктивно-компоновочного решения основного оборудования, в первую очередь реактора, турбоагрегата, конденсатора и некоторых др.;
- - технологические и строительные решения по обеспечению радиационной и ядерной безопасности;
- - количество и структура эксплуатационных служб, объем служебных помещений;
- - продолжительность и частота ремонтных периодов, перегрузок топлива, необходимость специальных помещений, площадок и грузоподъемных механизмов.

Работы по подготовке технологических решений на объектах использования атомной энергии

Документы, представляемые для получения свидетельства о допуске к работам по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов.

Для получения свидетельства о допуске заявитель представляет следующие документы:

- а) заявление на имя Президента Ассоциации о вступлении в Ассоциацию и намерении получить свидетельство о допуске;
- б) доверенность на право представлять интересы и подавать документы в Ассоциацию от имени заявителя в случае, если действует представитель;
- в) документы, подтверждающие страхование заявителем гражданской ответственности, которая может наступить в случае причинения вреда вследствие недостатков работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, заверенные страховой компанией или нотариально;

- г) информационный лист заявителя;
- д) копия выданного другой саморегулируемой организацией того же вида свидетельства о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства, в случае членства в другой саморегулируемой организации, заверенная печатью заявителя;
- е) копия свидетельства, подтверждающего факт внесения в соответствующий государственный реестр записи о регистрации заявителя, заверенная нотариально;
- ж) копия(и) листа(ов) записи о государственной регистрации изменений, вносимых в учредительные документы заявителя, (в случае, если имеется), заверенная нотариально;
- з) копии учредительных документов (для юридического лица), заверенные нотариально, надлежащим образом заверенный перевод на русский язык документов о государственной регистрации юридического лица в соответствии с законодательством соответствующего государства (для иностранного юридического лица);
- и) копия свидетельства о постановке на учет в налоговом органе по месту нахождения на территории Российской Федерации, заверенная нотариально;
- к) выписка из соответствующего Единого государственного реестра, заверенная нотариусом или подлинник;
- л) сведения о наличии и об уровне квалификации руководителей и работников заявителя с приложением копий документов об уровне образования, заверенных печатью заявителя;

- м) копии документов работников заявителя о прохождении ими повышения квалификации, заверенные печатью заявителя;
- н) документы, подтверждающие наличие системы аттестации работников заявителя, подлежащих аттестации по правилам, устанавливаемым Ростехнадзором;
- о) копии документов, подтверждающих аттестацию руководителей и специалистов заявителя по правилам, устанавливаемым Ростехнадзором, заверенные печатью заявителя;
- п) информация о наличии у заявителя имущества (зданий, помещений, оборудования), необходимого для выполнения соответствующих работ;
- р) документы, подтверждающие наличие у заявителя системы менеджмента качества и обеспечения безопасности при выполнении заявленных работ;
- с) копии соответствующих лицензий или иных разрешительных документов, если это предусмотрено законодательством Российской Федерации.

3. Требования к численности работников заявителя для получения свидетельства о допуске к работам по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов

3.1. Для допуска к работам по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов заявитель должен иметь в штате по основному месту работы:

- не менее 2-х работников, занимающих должности руководителей (генеральный директор / директор), технический директор / главный инженер, их заместители);
- не менее 10 специалистов технических служб и подразделений, имеющих высшее профессиональное образование или среднее профессиональное

образование, из них не менее 7 работников, имеющих высшее профессиональное образование.

3.2. Для получения заявителем свидетельства о допуске на 2 и более вида работ, находящихся в разных группах видов работ, включенных в перечень видов работ, оказывающих влияние на безопасность объектов капитального строительства, установленный в соответствии с частью 4 статьи 55⁸ Градостроительного кодекса Российской Федерации, численность специалистов определяется по формуле:

$$N = n + k (xn),$$

где:

N - общая численность специалистов, необходимая для получения свидетельства на 2 и более вида работ в разных группах видов работ;

n - минимальная численность специалистов, предусмотренная подпунктом "б" пункта 1 настоящих требований;

k - коэффициент, составляющий не менее 0,3;

x - количество видов работ, на выполнение которых испрашивается допуск.

4. Квалификационные требования к работникам заявителя для получения свидетельства о допуске к работам по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов

- Генеральный директор (директор), технический директор (главный инженер), их заместители:

Высшее профессиональное образование по специальности «Теплофизика», или «Котло- и реакторостроение», или «Безопасность и нераспространение ядерных материалов», «Тепловые и атомные электростанции», или «Атомные

электростанции и установки», или «Промышленное и гражданское строительство», или «Строительство», или профильная специализация.

При несоответствии должна быть профессиональная переподготовка по направлению профессиональной деятельности (свыше 500 часов).

Стаж работы по специальности должен составлять не менее 6 лет.

Прохождение повышения квалификации не реже одного раза в 5 лет в области проектирования объектов использования атомной энергии.

Прохождение профессиональной переподготовки в случаях, установленных законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами заявителя.

К работникам заявителя могут быть отнесены:

- главный инженер проекта (руководитель проектного подразделения):

Высшее профессиональное образование по специальности «Теплофизика», или «Котло- и реакторостроение», или «Безопасность и нераспространение ядерных материалов», или «Тепловые и атомные электростанции», или «Атомные электростанции и установки», или «Тепловые и атомные электростанции», или «Атомные электростанции и установки», или «Промышленное и гражданское строительство», или «Строительство», или профильная специализация.

При несоответствии должна быть профессиональная переподготовка по направлению профессиональной деятельности (свыше 500 часов).

Стаж работы в области архитектурно-строительного проектирования должен составлять не менее 5 лет.

Прохождение повышения квалификации не реже одного раза в 5 лет в области проектирования объектов использования атомной энергии.

Прохождение профессиональной переподготовки в случаях, установленных законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами заявителя.

- главные специалисты (технологи):

Высшее или среднее профессиональное образование по специальности «Теплофизика», или «Котло- и реакторостроение», или «Безопасность и нераспространение ядерных материалов», или «Тепловые и атомные электростанции», или «Атомные электростанции и установки», или «Промышленное и гражданское строительство», или «Строительство», или профильная специализация по разработке технологических решений атомных станций.

При несоответствии должна быть профессиональная переподготовка по направлению профессиональной деятельности (свыше 500 часов).

Стаж работы в области архитектурно-строительного проектирования должен составлять не менее 5 лет.

Прохождение повышения квалификации не реже одного раза в 5 лет в области проектирования объектов использования атомной энергии.

Прохождение профессиональной переподготовки в случаях, установленных законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами заявителя.

Работники, наименование должностей которых не соответствует указанным в данном пункте в случае, если их функциональные обязанности могут быть

отнесены к одной из указанных должностей, должны соответствовать вышеуказанным квалификационным требованиям.

Работники, должностными обязанностями которых предусмотрено выполнение работ, по которым осуществляется надзор Ростехнадзором, должны быть аттестованы по правилам, установленным Ростехнадзором.

5. Требования к системе аттестации работников, подлежащих аттестации по правилам, устанавливаемым Ростехнадзором*

Представление внутренних документов заявителя, подтверждающих наличие системы аттестации работников, подлежащих аттестации по правилам, устанавливаемым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, в случае, когда в штатное расписание заявителя включены должности, в отношении выполняемых работ по которым осуществляется надзор Ростехнадзором (перечень должностей, в отношении выполняемых работ по которым осуществляется надзор Ростехнадзором; приказ о создании аттестационной комиссии организации; Положение о порядке аттестации работников; графики аттестации и пр.).

Замещение должностей, аттестованных по правилам, установленным Ростехнадзором, работников, в отношении выполняемых работ которыми осуществляется надзор указанной Службой, допускается только работниками, прошедшими такую аттестацию, - при наличии в штатном расписании заявителя указанных должностей.

* см. «Требования к системе аттестации работников, подлежащих аттестации, по правилам, устанавливаемым Ростехнадзором».

6. Требования к имуществу, необходимому для выполнения работ

Наличие принадлежащих на праве собственности или ином законном основании зданий и сооружений, оборудования, электронно-вычислительных

средств и лицензионного программного обеспечения, необходимых для выполнения данного вида работ.

7. Требования к системе менеджмента качества

Представление сертификата соответствия, выданного национальным или международным органом по сертификации, с приложением внутренних документов заявителя, подтверждающих наличие системы менеджмента качества (приказы, перечень стандартов предприятия, положения, инструкции, и пр.).