REQUISITOS
PARA EL CONTENIDO DEL INFORME DE JUSTIFICACIÓN
DE LA SEGURIDAD DE LAS CENTRALES NUCLEARES CON REACTORES
DE NEUTRONES RÁPIDOS

NP-018-05

 LISTA DE ABREVIATURAS

EAR - entrada automática de la reserva

PE - protección de emergencia

EMFN - equipo de monitoreo del flujo de neutrones

CN - central nuclear

SACER - sistema automático de control del entorno

 de radiación

DM - depósito de mantenimiento

IRNR - instalación del reactor de neutrones rápidos

TCG - tambor de conjuntos gastados

PCB - punto de control de bloque

IRAV-A - instalación de reducción de alta velocidad de descarga

 de vapor a la atmósfera

IRAV-C - instalación de reducción de alta velocidad de descarga

 de vapor al condensador de la turbina

EPS - evaluación probabilista de la seguridad

E - explosivos

DIR - dispositivos internos del reactor

CIN - control interno del núcleo

ICA - intercambiador de calor de aire

CETI - (CET) - embalaje de transporte interno

OCA - onda de choque aérea

RHQ - régimen hidroquímico

DC - defensa civil

BCM - bomba de circulación maestra

SEAUCER - sistema estatal automatizado unificado

 de control del entorno de radiación

DRL - desechos radioactivos líquidos

ZBM - zona de balance de materiales

SSP - sistemas de seguridad de protección

MA - mecanismo accionado

SI - suceso iniciador

CP - compensador de presión

CC - corto circuito

DMC - dispositivos de medición y control

DMC y A - dispositivos de medición y control y automatización

SSL - sistemas de seguridad de localización

NMEO - nivel máximo de la escorrentía de la ola

MCHS de Rusia - Ministerio de la Federación Rusa para Asuntos

 de la Defensa Civil, Situaciones de Emergencias y

 Liquidación de las Consecuencias de Desastres

NMC - nivel mínimo de control

TPSM - terremoto de parada segura máximo

MSK-64 - escala de terremotos

DN - documento normativo

TIE - trabajos de investigación experimental

ERVS - efecto de reactividad del vacío de sodio

NSR - normas de seguridad radiológica

PGP - proceso geológico peligroso

TDE - trabajos de desarrollo experimental

IJS CN - informe de justificación de la seguridad de la central nuclear

IFJS - informe final de justificación de la seguridad

DGS - disposiciones generales para la provisión de seguridad a las centrales

 nucleares

SSS - sistemas de soporte de seguridad

OST - estándares sectoriales

CNG - combustible nuclear gastado (irradiado)

PPE - protección preventiva de emergencia

RSN IR CN - reglamentos de seguridad nuclear de las instalaciones del reactor

 de las centrales nucleares

GV - generador de vapor

TD - terremoto base de diseño

FPEE - fuentes potenciales de explosiones de emergencia

SIP - suceso iniciador postulado

VS - válvula de seguridad

OPM - obras de puesta en marcha

PGS CN - programa de garantía de seguridad de la central nuclear

IPJS - informe previo de justificación de la seguridad

RPP - reparación preventiva planificada

Reglamentos de la IPA - Reglamentos para la instalación y operación segura

 de los equipos y las tuberías de las instalaciones de propulsión

 atómica

PI - programas informáticos (software)

ICI - intercambiador de calor intermedio

CA - componente de absorción

DRA - desechos radiactivos

SRA - seguridad radiológica

SR - sustancias radiactivas

DRGA - desechos radioactivos de gas de aerosol

CEDR - central eléctrica a diésel de reserva

CR - compartimiento del reactor (en los demás casos)

DC - dispositivo de control (para el apartado 7)

DC SCP - dispositivo de control del sistema de control y protección

PCR - punto de control de reserva

DTR - documentos técnicos reglamentarios

IR - instalación del reactor

SPE GV - sistema de protección de emergencia del generador de vapor

SEER - sistema de enfriamiento de emergencia del reactor

SAE - sistema de alarma de emergencia

SSEE - sistema de suministro eléctrico de emergencia

SS - sistema de seguridad

SIS - sistemas importantes para la seguridad

SCIN - sistema de control en el interior del núcleo

SCH - sistema de contención hermética

ZPS - zona de protección sanitaria

SPAS - sistema de protección anti-sísmica

RS CN - reglamentos sanitarios de diseño y operación

 de las centrales nucleares

SC - sistema de control

SCP - sistema de control y protección

SPF - sistema de protección física

RCA - reacción en cadena autosostenible

CC - conjunto combustible

EC - elemento combustible

CT - contenedor de transporte

CCC - corriente de corto circuito

BAT - bomba de alimentación turbo

DRS - desechos radiactivos sólidos

IT - intalación de la turbina

GA - gestión de accidentes

DSM - dispositivo de seguridad de membrana

SCS - sistemas de control de seguridad

ACNG - almacén de combustible nuclear gastado

ACNI - almacén de combustible no irradiado

OO - organización de operación

MN - materiales nucleares

CN - combustible nuclear

I. REQUISITOS GENERALES

1. Finalidad y campo de aplicación del documento normativo (DN) "Requisitos para el contenido del informe de justificación de la seguridad de las centrales nucleares con reactores de neutrones rápidos"

1.1. El presente DN se extiende a las personas jurídicas y físicas que realizan actividades de colocación, construcción y operación de CN con reactores de neutrones rápidos que utilizan metal líquido de sodio como caloportador.

1.2. El presente DN establece requisitos para:

- la finalidad y campo de aplicación del IJS CN;

- el procedimiento de preparación del informe;

- la presentación y mantenimiento del informe;

- la descripción estándar de sistemas independientes de la CN en el informe.

2. Finalidad y campo de aplicación del informe

2.1. El IJS CN es un documento que justifica la provisión de seguridad de la unidad de la CN.

2.2. El IJS CN debe contener información suficientemente completa para el entendimiento de la unidad de la CN, el concepto de seguridad en el cual el proyecto está basado, el PGS CN y los principios básicos para la operación propuestos por el Solicitante.

Sobre la base de la información contenida en el IJS CN, la autoridad reguladora estatal de seguridad en el uso de la energía nuclear debe poder evaluar la suficiencia de la justificación de la seguridad para la colocación, construcción, puesta en marcha, operación y desmantelamiento de la unidad de la CN en un sitio específico para evitar exceder las dosis de radiación establecidas para los trabajadores y población, así como las normas para emisiones, descargas y contenido de las sustancias radiactivas en el medio ambiente durante la operación rutinaria y durante los accidentes de base de diseño, así como la posibilidad de limitar la exposición a la radiación en caso de accidentes que sobrepasan el de base de diseño.

2.3. Para cada unidad de CN multibloque se debe desarrollar un IJS CN independiente.

2.4. Requisitos para el contenido de los IJS CN desarrollados para las CN que utilizan metal líquido de sodio como caloportador. Las disposiciones del informe pueden ser utilizadas también para las unidades de CN con reactores de neutrones rápidos con otros tipos de caloportadores. Al utilizar los requisitos para tales CN es necesario considerar sus particularidades y diferencias con las unidades de CN con reactores que utilizan metal líquido de sodio como caloportador.

3. Procedimiento de preparación del informe

3.1. La preparación y redacción del IJS CN deben realizarse en todas las etapas del ciclo de vida de la CN.

Los datos utilizados en el IJS CN deben corresponderse con el estado de la central tanto según la documentación de diseño como según su estado real.

3.2. La información contenida en el IPJS debe estar basada en los materiales del proyecto de la CN, proyectos de la IR y equipos, así como en los resultados de los estudios, TIE y TDE.

La información contenida en el IJS CN debe reflejar el estado real de la CN (unidad de la CN) según los resultados de la construcción, montaje, obras y revisiones previas a la puesta en marcha, puesta en marcha física y energéticamente, y pruebas de la unidad en general.

3.3. Después de la terminación de todos los trabajos de puesta en marcha de la CN (unidad de la CN) se debe realizar la corrección del IJS CN.

3.4. Todos los cambios del proyecto se deben reflejar en el informe e incluidos en el contenido del mismo.

4. Requisitos para el contenido y presentación del informe

El contenido y presentación del IJS CN deben corresponderse con los requisitos del presente DN.

4.1. Requisitos para el contenido del informe

4.1.1. El contenido del IJS CN debe, en la medida de lo posible, ser tal que la autoridad estatal reguladora de seguridad en el uso de la energía nuclear no esté obligada a considerar de manera adicional los documentos de diseño, construcción y operación para la evaluación de seguridad

4.1.2. La estructura del IPJS y la IFJS debe estar unificada.

4.1.3. La información debe ser presentada de manera clara y precisa. No debe ser contradictoria al compararse entre diferentes subapartados. La información sobre el cumplimiento de los requisitos no debe ser declarativa. Debe proporcionarse una justificación documentada para su implementación.

Si la información se basa en trabajos o documentos, debe proporcionarles un enlace con el tipo de documento, autores u organización, año de emisión o publicación, así como el número de archivo o identificación.

Al presentarse información acerca de los sistemas, se recomienda adherirse a la estructura de la descripción dada en el apartado 5.

4.1.4. Se debe evitar la repetición de información. La necesidad de repeticiones debe ser decidida por los desarrolladores del IJS CN, según la conveniencia de la percepción y evaluación de la información, así como su volumen. Para prevenir las repeticiones redundantes, se recomienda hacer referencias a los apartados correspondientes. En los casos en que la descripción de los sistemas de seguridad individuales se proporcione en los apartados del IJS CN destinados a presentar los sistemas de operación rutinaria, se permite la descripción completa de dichas descripciones en el apartado 12.

4.1.5. La información sobre los cálculos y análisis realizados debe confirmar la suficiencia y la integridad del volumen de los cálculos realizados, la consideración de todos los factores que afectan el resultado, y también contener datos suficientes para realizar (si es necesario) cálculos periciales (esquemas, supuestos aceptados, datos iniciales, resultados, su interpretación y conclusiones).

4.1.6. Todos los Software deben describirse brevemente lo suficiente como para comprender y evaluar su aceptabilidad, indicarse sus nombres e información sobre la certificación.

4.1.7. En cada apartado se deben indicar las referencias a la literatura utilizada.

4.2. Requisitos para la presentación del informe

4.2.1. La presentación del informe debe ser la misma para todas las etapas y todos los apartados. El IJS CN es completado por el solicitante en carpetas de anillas separadas para cada apartado y subapartado.

En cada carpeta se debe indicar el nombre de la CN, el nombre completo del IJS CN y el apartado correspondiente.

4.2.2. En la primera carpeta se colocan:

- el contenido de todo el IJS CN;

- la introducción, el apartado 1;

- información de carácter general (anotaciones, lista de abreviaturas).

En cada carpeta se debe presentar el contenido de todo el IJS CN.

El IJS CN se debe realizar de acuerdo con los requisitos de presentación de documentos de texto.

4.2.3. Las modificaciones en el texto del IJS CN deben ser realizados mediante la introducción de correcciones y la sustitución de páginas independientes y subapartados. Al final de cada la sección hay que colocar la lista de registro de las modificaciones.

4.2.4. La estructura estándar de descripción de los sistemas en el IJS CN se presenta en el anexo 1.

II. INFORME DE JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS CENTRALES NUCLEARES CON REACTORES
DE NEUTRONES RÁPIDOS

REQUISITOS PARA LA INTRODUCCIÓN

Es necesario presentar la información general sobre el proyecto de la CN, los desarrolladores del proyecto de la estación y el IJS CN, las etapas de desarrollo del proyecto en general, así como las características generales del IJS CN.

1. Base para el desarrollo del proyecto

Es necesario presentar una información breve sobre las decisiones con base en las cuales se debe construir la CN y desarrollar el proyecto.

2. Características generales de la CN

Se deben dar las características generales de la CN, incluyendo su finalidad, una lista de los consumidores de electricidad, calor, una breve descripción del sitio y sus características específicas, la potencia planificada de la CN, el número de unidades, el cronograma estimado para la puesta en servicio de la unidad diseñada, los modos de funcionamiento de la CN, el circuito principal de las conexiones eléctricas, etc.

Presentar las características generales de la unidad, incluidos la potencia térmica y eléctrica, los valores de eliminación de calor y el consumo de electricidad para las necesidades propias, la composición de la unidad (número de circuitos, tipo de caloportador y cuerpo de trabajo), una breve descripción de los circuitos tecnológicos de los circuitos y su equipo de proceso principal, circuito térmico básico de la unidad y descripción del principio de eliminación de calor, los parámetros de los circuitos (presión, temperatura, consumo de medios), las características del circuito de suministro eléctrico, la disposición de las principales estructuras y equipos (DC, cuarto de máquinas), lista de los sistemas de seguridad y su separación en protectores, localizadores, de soporte y de control; el tipo de reactor, descripción del equipo del circuito primario, una breve descripción del núcleo (número de trabajadores, conjuntos reproductores y protectores, número y tipo de SCP, quemado de combustible nuclear) y combustible nuclear fresco utilizado.

3. Etapa de desarrollo del informe

Es necesario indicar la finalidad y un contenido breve del IJS CN, así como la etapa del proceso de obtención de licencia para el cual se ha desarrollado el IJS CN presentado.

4. Información sobre la organización de operación y los subcontratistas

Presentar información sobre la OO y una lista de las principales organizaciones involucradas en el diseño, construcción, fabricación y montaje de los principales sistemas y equipos de la instalación importantes para la seguridad.

Es necesario indicar las principales organizaciones que prestan servicios a la OO durante la construcción y operación de la unidad. Es necesario hacer referencias a la documentación administrativa y de calificación correspondiente, así como indicar la distribución de las funciones y responsabilidades de estas organizaciones.

5. Información sobre los desarrolladores del informe

Es necesario proporcionar información sobre la OO que presenta el IJS CN a la autoridad estatal reguladora de seguridad para el uso de la energía nuclear, y sobre los desarrolladores de los apartados independientes y separados del IJS CN, incluida la información sobre su experiencia laboral, licencias de la autoridad estatal reguladora de seguridad para el uso de la energía nuclear en actividades en el campo del uso de la energía atómica.

6. Información sobre los TIE y TDE

Proporcionar una breve información sobre los trabajos de investigación y desarrollo experimental (TIE y TDE) realizados o planificados para sustentar los diseños de los equipos, la seguridad y las decisiones de diseño básicas.

7. Características del informe

Es necesario caracterizar la integridad de la información proporcionada y su cumplimiento con los requisitos de este DN.

Si el desarrollo del proyecto se encuentra en la etapa inicial y, como resultado, la información provista no cumple con los requisitos de este DN, entonces, este hecho debe anotarse en este subapartado.

1. REQUISITOS PARA EL APARTADO "DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE LA CN"

Es necesario presentar la información sobre el contenido de todos los apartados del IJS CN.

La particularidad de la información debe ser garantizar la posibilidad de su uso independiente, independientemente de los otros apartados del IJS CN, incluso para familiarizar a las autoridades locales, a las organizaciones públicas y al público con el concepto y las principales soluciones técnicas para garantizar la seguridad de la unidad de la CN. La información debe ser presentada en forma simple y accesible. Sin embargo, esta no debe ser información abreviada mecánicamente de los demás apartados, sino una presentación independiente que utiliza tablas, diagramas y dibujos.

1.1. Condiciones de construcción

Es necesario presentar una breve información sobre el sitio de la CN y su zona de ubicación.

- Condiciones climáticas.

- Características de la atmósfera.

- Temperatura ambiental: promedio mensual durante varios años, extremas durante un año, mayores del promedio mensual, promedio de cada diez días y aleatorias.

- Características geológicas, hidrogeológicas y sismotectónicas.

- Sismicidad de la zona del sitio de la CN, límites de toda la unidad, donde no se presentarán deformaciones sísmicas, incluso en caso del TPSM.

- Características de los impactos naturales extremos (torbellinos, huracanes, tornados, tormentas de polvo, congelaciones, inundaciones, etc.).

- Características de los suelos a una profundidad de al menos 100 m, indicando la distribución de los suelos compresibles (arcilla, arena) e incompresibles (rocosos, semirocosos).

- Profundidad del primer acuífero desde la superficie y su conexión con las aguas superficiales.

- Datos sobre la densidad de la población que vive en un radio de 25 km alrededor de la CN, incluyendo el personal contratado y operativo de la CN.

- Datos sobre la ZPS y el número de localidades que se transferirán a otra ubicación antes de la puesta en servicio de la CN.

1.2. Plan de ubicación

Se debe proporcionar una breve descripción de la ubicación del sitio de la CN, que incluya una breve descripción y la ubicación de las instalaciones, líneas de agua, estaciones de bombeo, reservorios, canales de irrigación, represas hidroeléctricas, aeródromos, autopistas y vías con su localización en relación con la ZPS y la zona de observación.

Es necesario dar las características de la topografía del terreno del sitio y las pendientes en dirección a los cuerpos de agua. Dar una breve información sobre el uso de la tierra.

Es necesario mostrar las direcciones de las líneas eléctricas de alto voltaje de la central nuclear, el acceso a las líneas de ferrocarril y las autopistas, y la ubicación propuesta del poblado residencial (para los empleados de la central nuclear).

Es necesario indicar las instalaciones que son especialmente peligrosas por casos de explosiones, incendios y emisiones de sustancias tóxicas al medio ambiente. Se debe presentar un plan de diseño a escala 1:25 000.

1.3. Descripción del esquema principal de la unidad de la CN

Es necesario presentar el esquema principal de la unidad, en el cual se debe mostrar:

1. El primer circuito.

1.1. El reactor.

1.2. El sistema de compensación de presión con VS.

1.3. El sistema de control y limpieza del caloportador del primer circuito.

1.4. Los sistemas de gas del primer circuito.

1.5. Las tuberías.

2. El segundo circuito.

2.1. Las tuberías.

2.2. El GV

2.3. La BCM del segundo circuito.

2.4. El recipiente separador.

2.5. El sistema de aceptación, acumulación y purificación del caloportador del segundo circuito.

2.6. Los sistemas de gas del segundo circuito.

3. El SEER.

4. El DM con el sistema de enfriamiento.

5. Las tuberías de vapor.

6. La instalación de turbina de vapor.

7. El canal de alimentación.

8. El sistema de enfriamiento y eliminación de calor residual a través del tercer circuito.

9. El sistema técnico de suministro de agua para los sistemas de operación rutinaria y el SS.

1.4. Principales características técnicas de la unidad de la CN

Es necesario presentar las principales características técnicas de la unidad, incluyendo:

1. La potencia eléctrica y térmica.

2. La potencia de calentamiento.

3. El coeficiente de uso de la potencia.

4. El gasto de energía eléctrica en las necesidades propias.

5. La carga de combustible nuclear.

6. La vida útil de la IR.

7. Los principales parámetros del caloportador de los circuitos.

8. Otros parámetros necesarios para entender las principales características de la unidad.

1.5. Características de los sistemas de energía

Es necesario presentar un diagrama esquemático del sistema de energía en el que operará la unidad de la CN, así como los siguientes datos sobre el sistema de energía:

1. La tensión en las redes del sistema de energía.

2. El estado del sistema de energía en el momento de la puesta en marcha de la unidad de la CN indicando el tipo y la potencia de las centrales eléctricas en el sistema de energía.

3. Los niveles generales de consumo de energía y las cargas máximas del sistema de energía (diaria, semanal, por temporadas, por años) y la reserva de potencia en relación con la carga máxima.

4. Los modos de funcionamiento de la automatización y la protección del sistema de energía que afectan el modo de funcionamiento de la unidad de la CN.

5. El funcionamiento de la unidad de la CN en caso de mal funcionamiento del sistema de energía que llevan a la descarga de las cargas de la unidad, hasta sus necesidades propias.

En el caso del supuesto mal funcionamiento, es necesario determinar el tiempo de recuperación del suministro de alimentación de las necesidades propias de la unidad de la CN desde una fuente externa.

1.6. Modos de operación de la unidad y medidas que se tienen en cuenta en el diseño de la unidad

Es necesario proporcionar información sobre todos los modos de operación de la unidad de la CN, los accidentes de base de diseño, incluidos las medidas a tomar en caso de impactos externos, con repetibilidad de uno cada 100 años, así como en caso de impacto de TPSM, OCA o caída de una aeronave.

1.7. Concepto de provisión de seguridad

1.7.1. Principios y criterios básicos para la provisión de la seguridad

Se deberá proporcionar:

1. Lista de las leyes federales y documentos normativos vigentes en relación con la seguridad. Solo se pueden enumerar los principales documentos de seguridad de la CN, y su lista completa se puede incluir en el anexo de este apartado.

2. Valores cuantitativos de los criterios de seguridad que subyacen en el diseño de la unidad.

3. Descripción de la provisión de seguridad mediante la implementación sistemática del principio de defensa en profundidad basado en el uso de un sistema de barreras para la propagación de las radiaciones ionizantes y sustancias radiactivas en el medio ambiente y un sistema multinivel de medidas técnicas y organizativas para proteger las barreras, preservar su eficacia y proteger al público.

4. Información sobre el uso en el proyecto del principio de seguridad interna (debido a qué es implementado).

5. Información sobre qué soluciones, incorporadas en el proyecto de la central nuclear, proporcionan un nivel adecuado de seguridad.

6. Lista de los Sistemas de Seguridad y principales funciones ejecutadas por los SS.

7. Confirmación de la ejecución de los principios básicos de construcción de los SS, en particular:

- pasividad;

- fallo único;

- multiplicidad de canales;

- separación física;

- diversidad;

- inspección operativa.

8. Evidencias de la resistencia de los SS a las fallas de causa común (incendios, apagones, impactos naturales e industriales, etc.).

9. Evidencias de la estabilidad de los SS ante las acciones erróneas del operador.

10. Información sobre los SS en el desempeño de sus funciones en caso del impacto de un terremoto, una onda de choque de aire o caída de una aeronave sobre la unidad.

11. Información sobre los accidentes que sobrepasan al de base de diseño (lista de accidentes que sobrepasan al de base de diseño considerados; medidas que reducen sus consecuencias; medidas de gestión de accidentes graves).

12. Información sobre la experiencia de diseño, construcción, instalación, operación y prueba, que confirma la suficiencia de las decisiones técnicas y organizativas tomadas para garantizar la seguridad de la unidad.

1.7.2. Provisión de seguridad nuclear

Los objetivos para la seguridad nuclear deben formularse y mostrar con qué sistemas se garantiza su logro, a saber:

- Mantener bajo control la RCA en el núcleo del reactor. (Mostrar hasta qué punto la seguridad nuclear se basa en el uso de las propiedades internas de autoprotección del reactor. Proporcionar datos sobre el equilibrio de reactividad para todos los posibles estados operativos, situaciones de emergencia y accidentes de base de diseño. Se recomienda presentar los datos en forma de tablas. Proporcionar la estructura de los medios técnicos previstos para influir en la reactividad, las funciones de los sistemas y subsistemas individuales y su fiabilidad. Mostrar cómo se garantiza el cumplimiento de los requisitos de los RSN IR CN. Proporcionar datos sobre la efectividad, confiabilidad y velocidad del núcleo del reactor).

- Provisión de la evacuación del calor desde el núcleo del reactor.

- Prevención de la formación de criticidad local durante el recargo, transporte y almacenamiento de combustible nuclear (breve información sobre cómo prevenir la criticidad local durante los tipos de trabajo especificados).

1.7.3. Provisión de seguridad radiológica

Se debe proporcionar información sobre los medios técnicos y medidas organizativas para garantizar la protección de los trabajadores, la población y el medio ambiente ante en impacto de la radiación. Mostrar que la aplicación de los medios de protección propuestos y realización de las medidas de protección se justifican mediante la práctica y no llevan a la superación del límite de la dosis establecido, excluyen la exposición injustificada, y el impacto existente de radiación se confirma en un nivel tan bajo, en el que este es razonablemente es posible tomando en cuenta los factores económicos y sociales.

1.7.4. Garantía de la seguridad contra incendios

Es necesario establecer los criterios generales de provisión de seguridad en caso de incendio en la unidad. Con ello se debe considerar:

- un incendio como Suceso Iniciador (SI) o como consecuencia del SI, teniendo en cuenta el principio de falla única (en sistemas de extinción de incendios);

- un incendio como SI superpuesto en otro SI con una estimación de la probabilidad de tal superposición.

El concepto de provisión de seguridad contra incendios debe ser formulado y sus criterios establecidos.

La barrera múltiple, la relación óptima de protección pasiva y activa, así como la adecuación de los sistemas de extinción de incendios deben estar justificadas.

Se debe realizar una evaluación cualitativa de las consecuencias de un incendio, teniendo en cuenta las posibles fallas en la operación de las instalaciones de extinción de incendios (se debe realizar una evaluación cuantitativa del impacto de los incendios sobre la seguridad en la EPS. Los resultados de esta evaluación pueden presentarse en el apartado 1.8.3).

Demostrar un enfoque sistemático para garantizar la seguridad contra incendios durante las medidas de seguridad contra incendios.

Se debe presentar un análisis del riesgo de incendio de las diferentes partes de la unidad. Se describe el principio de zonificación de los edificios (división en zonas de incendio y compartimentos). Se debe realizar la clasificación de los edificios en función de su resistencia a los incendios según la categoría de edificio por riesgo de incendio y la importancia del edificio para garantizar la seguridad.

Se debe justificar la imposibilidad de perder más de un canal del SS por causa de un incendio.

Se debe mostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN para la seguridad contra incendios.

Es necesario presentar los siguientes datos sobre los sistemas activos de extinción de incendios:

- el principio de construcción de dichos sistemas;

- su nivel de confiabilidad;

- el análisis de la funcionalidad de estos sistemas en caso de fallas únicas;

- el análisis de los impactos extremos sobre los medios de detección y extinción de incendios.

Para los sistemas de ventilación contra incendios de emergencia, se debe realizar una justificación de la funcionalidad y una selección de los filtros para limpiar productos de la ignición.

Deben analizarse las consecuencias de la activación falsa de las instalaciones de extinción de incendios (el impacto en los equipos importantes para la seguridad).

Es necesario proporcionar una definición del número estimado de incendios simultáneos en el sitio y una justificación de la idoneidad de los sistemas y medios de extinción de incendios para garantizar la seguridad contra incendios de la central nuclear.

Se debe mostrar que los incendios externos en el sitio no afectarán a los trabajadores, las estructuras, los edificios y los equipos ubicados cerca del incendio que son importantes para la seguridad, cuya funcionalidad debe garantizarse durante este período.

1.7.5. Provisión de protección ante los impactos ambientales e industriales

Se debe presentar la siguiente información:

- para edificios, conjuntos y equipos de los SIS: una lista de los impactos extremos con una frecuencia de 10\*(-2) 1/año (vientos, huracanes, tornados, torbellinos, temperaturas extremas, inundaciones, congelamiento, etc.) indicando la magnitud del impacto, así como los parámetros del impacto de la caída de una aeronave, objetos voladores y una onda de choque de aire;

- sobre las medidas de protección ante los impactos externos;

- sobre las características de los terremotos y sus parámetros, tomados en cuenta al calcular los edificios y estructuras de primera y segunda categoría, información sobre los SPAS;

- sobre el peligro de las instalaciones industriales, de transporte y militares ubicadas cerca de la central nuclear. Sobre las fuentes de posibles accidentes con una explosión en estas instalaciones y sobre los parámetros del impacto de la OCA;

- sobre el marco regulador para el cálculo de la protección contra impactos externos, métodos y programas de diseño para evaluar los impactos externos.

1.7.6. Planes de acción para la protección de los trabajadores y la población en caso de accidente

Deben presentarse las principales disposiciones de los planes de acción para la protección de los trabajadores y la población en caso de un accidente por radiación en la unidad de la CN.

Es necesario mostrar el procedimiento para notificar a la población y tomar medidas organizativas en caso de accidentes, incluida la coordinación de las acciones de los trabajadores de la CN con las fuerzas competentes de las instalaciones, así como federales y territoriales del MCHS de Rusia.

1.8. Resultados del análisis de la seguridad

1.8.1. Confiabilidad de los equipos y otros elementos

Se debe proporcionar información sobre la confiabilidad de las funciones de seguridad de la unidad (apagado y mantenimiento del reactor en parada, enfriamiento de emergencia del reactor, localización de sustancias radiactivas).

1.8.2. Análisis determinista de seguridad

Se debe proporcionar información breve sobre los análisis de seguridad realizados, cuya descripción detallada se encuentra en el apartado 15.

Se debe proporcionar la información para todos los grupos de accidentes considerados.

Se debe dar una evaluación general de los resultados de la justificación de la seguridad de la CN.

1.8.3. Evaluación probabilista de la seguridad

Se debe proporcionar información sobre la EPA realizada (en caso de la construcción de la unidad de la CN, la EPS del primer nivel y en caso de la operación, la EPS del primer nivel actualizado según los resultados de la puesta en servicio), incluidos los resultados de la EPS con una evaluación de que cumple con los requisitos de las DGS.

1.9. Principales soluciones técnicas

1.9.1. Reactor, primer circuito y sistemas coherentes

Se debe presentar la siguiente información breve:

- descripción general del reactor, el circuito primario y sus sistemas coherentes, incluida una descripción de la instalación del reactor en el pozo, la protección biológica y radiológica, la designación de sistemas y elementos individuales;

- clasificación de los elementos que entran en el reactor, el primer circuito y sus sistemas coherentes (se debe proporcionar el enlace al apartado donde se proporciona la clasificación);

- principales características operativas de los sistemas y elementos;

- principios y criterios establecidos en el diseño del reactor, el circuito primario y sus sistemas coherentes.

La descripción debe ir acompañada de diagramas y dibujos tecnológicos (instalación del reactor en el pozo, el conjunto del reactor, la sección transversal del núcleo, los elementos principales del núcleo, el cuerpo del reactor, la BCM, el GV, el CP y el esquema cinemático del actuador del SCP).

1.9.2. Segundo circuito

Se deberá presentar la siguiente información:

- descripción general del segundo circuito, el GV y sus sistemas coherentes;

- clasificación de los elementos incluidos en el segundo circuito, y sistemas coherentes;

- principales características operativas de los sistemas y elementos del segundo circuito;

- principios y criterios establecidos en el diseño del segundo circuito.

La descripción debe ir acompañada de diagramas y dibujos tecnológicos (instalaciones del GV en cajas, conjunto del GV, elementos básicos del GV, elementos del SPE GV).

1.9.3. Tercer circuito e instalación de turbina de vapor

Debe proporcionarse información sobre los sistemas del tercer circuito, la instalación de la turbina de vapor y sus sistemas coherentes. La información debe reflejar brevemente la composición y los límites de la instalación de turbina de vapor. Al mismo tiempo, es necesario proporcionar información breve sobre la relación entre la instalación de turbina de vapor y la instalación del reactor, tanto tecnológicamente como a través de parámetros y a través del SCP.

Se debe mostrar y justificar la protección de la unidad de la turbina, las tuberías y los recipientes a presión contra objetos voladores que puedan causar daños a los edificios del SS o las rutas de cables.

Se debe proporcionar información sobre la justificación de la resistencia, la estabilidad y la funcionalidad de la instalación de turbina de vapor y sus sistemas coherentes bajo impactos naturales e industriales.

Se debe presentar un diagrama de flujo y planos de diseño (planos y secciones) de la instalación de turbina de vapor.

Se debe dar un análisis del diseño del tercer circuito y la instalación de turbina de vapor.

1.9.4. Sistemas de extracción de calor y sumideros finales

Se debe proporcionar una breve descripción de los sistemas, incluida una descripción:

- de los elementos de extracción de calor hasta el sumidero final;

- de las fuentes de suministro técnico de agua;

- de los sistemas de suministro de agua en circulación;

- de los sistemas de suministro técnico de agua.

La descripción debe contener: la clasificación de sistemas, edificios, estructuras, características termohidráulicas y estructurales básicas de los sistemas y equipos (canales de suministro y descarga, dispositivos de toma de agua, torres de bombeo, torres de refrigeración, sistemas y fuentes de reabastecimiento de sistemas de circulación), los principios y criterios básicos utilizados para el diseño, los modos de operación, incluso en caso de violaciones de la operación rutinaria, en caso de accidentes de diseño e impactos externos.

A la descripción deben adjuntarse los esquemas tecnológicos.

1.9.5. Sistemas eléctricos

Se debe dar una breve descripción de los sistemas eléctricos, que incluya:

- la composición, finalidad y clasificación de los sistemas;

- los circuitos de salida de potencia, el número de líneas de alimentación, el voltaje en las líneas;

- el suministro de electricidad para las necesidades propias de la unidad de la CN desde fuentes externas e internas;

- una descripción de las clases de seguridad de los sistemas eléctricos y los elementos de la operación rutinaria;

- la protección de dispositivos eléctricos contra incendios;

- el funcionamiento de los sistemas eléctricos en caso de violaciones de la operación rutinaria, accidentes, impactos externos naturales e industriales.

Se deben adjuntar los siguientes esquemas principales:

esquema de conexión de la unidad de la CN al sistema de potencia;

diagrama principal de conexiones eléctricas;

esquema principal del suministro eléctrico para sus necesidades propias;

esquema estructural de la protección eléctrica;

esquema estructural del SC;

esquema estructural de los sistemas eléctricos.

1.9.6. Régimen hidroquímico

Se debe describir el concepto de selección del RHQ para el tercer circuito.

Se debe mostrar que las normas del RHQ para el tercer circuito cumplen con las normas de las instalaciones de turbina de vapor para plantas de energía térmica.

1.9.7. Sistemas de almacenamiento y manejo de combustible nuclear

Se debe proporcionar:

- una lista de todos los depósitos de combustible nuclear nuevo y gastado;

- las características del combustible nuclear nuevo utilizado para esta unidad de la CN, así como el combustible descargado desde el núcleo, con la indicación del método utilizado para determinar el consumo de combustible nuclear;

- la capacidad máxima de diseño de cada uno de los depósitos de combustible nuclear, el número de lugares reservados para la descarga de emergencia del núcleo y para el almacenamiento de combustible nuclear rechazado (tanto nuevo como gastado);

- el método de almacenamiento de combustible nuclear en el ACNI y el ACNG;

- el método de suministro de combustible nuclear a la central nuclear y el método de eliminación de CNG de la central nuclear, información sobre la frecuencia de transporte propuesta y los tipos de CT utilizados;

- información sobre el transporte dentro de la central (tipos de equipos de transporte y embalaje);

- información sobre el tratamiento del combustible nuclear rechazado (tanto nuevo como gastado), comenzando con el método de rechazo;

- una lista de los SI para los cuales se diseñó el complejo de sistemas de almacenamiento y tratamiento de combustible nuclear (CNG), con un análisis de las situaciones de emergencia y accidentes de base de diseño.

1.9.8. Tratamiento de desechos radiactivos

1.9.8.1. Tratamiento de desechos radioactivos líquidos

Se debe presentar una breve descripción de los sistemas de tratamiento de DRL, así como los principales objetivos, criterios y principios de su diseño.

1.9.8.2. Sistema de tratamiento de desechos radiactivos sólidos

Se debe presentar una breve característica del sistema, así como los criterios y principios básicos de su diseño.

1.9.8.3. Sistema de tratamiento de desechos radiactivos gaseosos

Se debe presentar una breve característica del sistema, así como los criterios y principios básicos de su diseño.

1.9.8.4. Sistema de recogida y depuración de desechos radiactivos gaseosos

Es necesario describir los sistemas especiales de limpieza de gases utilizados para reducir las emisiones de aerosoles radiactivos, diversas formas de yodo (aerosol, vapor y orgánico) y gases radiactivos inertes a la atmósfera y a las instalaciones de la CN. Los coeficientes de limpieza para cada sistema deben darse por separado.

1.9.9. Sistema de control de procesos tecnológicos

El subapartado debe contener información breve sobre el SC de la unidad de la CN, incluida su estructura, la clasificación de los subsistemas de control de procesos tecnológicos de la unidad de la CN, la ubicación de la sala del SC en la unidad de la CN, los puntos de control de la unidad de la CN, el sistema de señales de alerta y alarma de los trabajadores de la unidad.

1.9.10. Sistemas de seguridad

Se debe proporcionar una lista de los sistemas de protección, localización, seguridad y control, así como una breve descripción de cada sistema que contenga la siguiente información:

- finalidad y composición;

- conformidad con los principios y criterios de seguridad;

- criterios para que el sistema realice sus funciones;

- breve descripción del sistema: esquema tecnológico, disposición, protección frente a impactos internos y externos, control y gestión;

- estado del sistema en operación rutinaria; pruebas integrales del sistema, control;

- modo de funcionamiento del sistema en caso de accidentes.

1.9.11. Plan general

El plan general se debe presentar en un material topográfico de escala 1:2000 con una sección transversal del contorno a través de 0,5 m, y, si es necesario, en un material topográfico de escala 1:500 con una sección transversal del relieve a través de un contorno de 0,25 a 0,5 m.

Junto con el plan general, se debe presentar una lista de los principales edificios y estructuras de la unidad.

Se debe presentar la siguiente información:

- las condiciones que determinan la ubicación de los edificios y estructuras principales en el plan general (interconexiones tecnológicas, relieve natural del lugar, dirección de los vientos dominantes, condiciones geológicas e hidrológicas del sitio, prioridad de construcción de las unidades, etc.);

- la orientación de los principales edificios de la CN;

- la distancia entre los edificios y estructuras principales y su justificación;

- la justificación de la colocación en el plan general de estructuras hidráulicas, conmutadores abiertos, edificios y estructuras auxiliares;

- las carreteras y ferrocarriles, ñas condiciones de entrada a los edificios y construcciones principales;

- pendiente del sitio;

- marcas de planificación del sitio;

- protección del sitio contra la escorrentía superficial;

- redes de ingeniería, conexiones de transporte, tecnológicas y eléctricas entre edificios y construcciones entre las zonas de los modos estrictos y libres.

1.9.12. Sistemas de ventilación

Se debe proporcionar información breve sobre los principales sistemas de operación rutinaria importantes para la seguridad, incluidos (si no se proporcionan en el subapartado 1.9.10) los relacionados con el SS y la SRA del medio ambiente y los trabajadores.

La información debe incluir:

- la finalidad de cada sistema;

- la composición del sistema;

- los criterios de diseño;

- los modos de funcionamiento.

La descripción debe ir acompañada de diagramas de los principales sistemas de ventilación clasificados como provisorios (a menos que estén enumerados en el subapartado 1.9.10).

1.9.13. Seguridad radiológica y control radiológico

Se debe proporcionar información general sobre la protección radiológica para las principales fuentes de radiación que figuran en el apartado 10 y el subapartado 11.4.3.

Resumir los criterios para la selección de medios técnicos de control de la radiación, la formación del esquema de puntos de selección y la colocación de aparatos. Proporcionar una descripción general de los medios técnicos de control de la radiación y el SACER provistos por el proyecto.

1.9.14. Sistema de protección física

Se debe proporcionar información breve sobre la composición del SPF y los requisitos para este.

1.9.15. Medidas para la provisión de seguridad contra incendios

Se debe dar una breve lista de las principales medidas de prevención de incendios para las salas típicas de las cargas contra incendios (salas de cable, salas con equipos del primer y segundo circuito, salas de sistemas de aceite, salas de puntos de control, salas de control y sistemas de gestión, salas con equipos de cómputo, etc.). Para estas salas, se deben indicar las principales medidas de prevención de incendios (en las piezas mecánicas de construcción, eléctricas y térmicas). Se deben proporcionar datos sobre el equipamiento de estas salas con instalaciones automáticas de alarma contra incendios y extinción de incendios.

Las medidas previstas por el proyecto para garantizar la evacuación de los trabajadores durante un incendio y para garantizar la protección contra el humo de los edificios deben describirse brevemente.

El sistema de seguridad de hidrógeno debe describirse brevemente.

Se debe describir el suministro de agua contra incendios del sitio industrial, los edificios principales y las construcciones del bloque, el equipamiento de estos edificios con un suministro interno de agua para la prevención de incendios, los incendios deben ser listados y se debe determinar el consumo de agua estimado para la extinción.

Es necesario enumerar todos los reservorios y tanques que pueden ser utilizados para la toma de agua mediante equipos móviles contra incendios.

Se debe presentar un pronóstico de las consecuencias de los incendios desde el punto de vista de la seguridad, incluido un pronóstico de las consecuencias de los incendios en la destrucción de edificios y construcciones debido a impactos externos.

Se debe proporcionar una lista completa de los sistemas de detección y extinción de incendios, así como los sistemas (elementos de los sistemas) de ventilación de emergencia contra incendios y protección contra el humo de los edificios con la indicación de su clase de seguridad y resistencia sísmica de acuerdo con los códigos y estándares federales en el campo del uso de la energía nuclear.

Deben analizarse los incendios, cuya aparición se debe a los flujos de caloportador de sodio del primer y segundo circuitos.

Para cada sala con equipos del primer y segundo circuitos, se debe determinar la situación para los accidentes de base de diseño y se debe indicar la cantidad máxima de derrames de sodio. Para las salas estándar, se deben calcular los parámetros de un posible incendio: temperatura del aire, temperatura en las superficies de las paredes de los pisos y recubrimientos, posible sobrepresión en la sala (si es necesario, debe justificarse el uso de ventilación de emergencia contra incendios).

Es necesario describir los métodos de extinción de sodio para cada sala del primer y segundo circuitos, incluyendo:

- los asociado con el peligro para la unidad operativa en caso de incendios durante la construcción de unidades adicionales;

- el sistema de comunicación y notificación en caso de incendio;

- la organización de servicios contra incendio.

1.10. Breve descripción del funcionamiento de la unidad de la CN

- Preparación de la unidad para el arranque

Se debe dar una breve información sobre las etapas de preparación de la IR y los sistemas de la unidad para el arranque:

- el estado de los elementos y componentes individuales de la IR y la unidad;

- el relleno del primer y segundo circuitos con sodio;

- el arranque de la BCM;

- las pruebas de la densidad y la resistencia del primer, segundo y tercer circuitos;

- la prueba del SEER;

- la prueba del SPE GV.

- Arranque de la unidad desde su estado en frío hasta plena carga

Se debe proporcionar una breve información sobre las etapas de arranque de la unidad desde su estado en frío hasta plena carga:

- los métodos de calentamiento del núcleo del reactor;

- el control del estado del núcleo;

- la verificación de las protecciones y bloqueos;

- la verificación integral del SCP;

- llevada del reactor al NMC;

- llevada de la IR a su potencia.

Es necesario presentar la siguiente información: parámetros del caloportador del primer y segundo circuitos (P, t), presión en el tercer circuito, velocidades y condiciones para finalizar el calentamiento de la IR, condiciones para la llevada del reactor al NMC, potencia del reactor a la que se puede conectar la turbina, parámetros del caloportador cuando se alcanza la potencia nominal de la IR.

Es necesario presentar el programa de arranque y carga (cambio en los parámetros básicos del primer, segundo y tercer circuitos, el alcance de la potencia de 0 a 100%).

- Funcionamiento a potencia

Es necesario presentar la siguiente información:

- el rango de funcionamiento a potencia, teniendo en cuenta la precisión del mantenimiento de la potencia por parte del sistema de control;

- modo de funcionamiento;

- Regulación de la potencia de la unidad

Es necesario proporcionar una breve información sobre el funcionamiento de los reguladores principales, las instalaciones del reactor y de turbinas de vapor.

- Modos de transición

Para cada modo de transición del proyecto, se debe proporcionar la siguiente información:

- parada programada de la BCM del primer y segundo circuitos (transcurso del modo, cantidad de disminución en la potencia de la IR según el número de BCM paradas, orden de parada de la BCM y el GV);

- conexión de un bucle que no había funcionado previamente (breve descripción del transcurso del modo, potencia de la IR antes de conectar la BCM);

- parada planificada de la BAT (transcurso del modo, incluyendo: el estado inicial, la disminución preliminar de la potencia, el valor de la potencia de la IR en función del número de BAT en funcionamiento).

- Parada de la unidad antes del "estado en caliente"

Se debe dar una breve información sobre el transcurso del modo con una descripción de las siguientes etapas de enfriamiento:

- "estado en caliente";

- secuencia de funcionamiento de los sistemas del primer, segundo y tercer circuitos, velocidad de enfriamiento;

- descarga del turbogenerador, reducción de la potencia de la IR, principales parámetros controlados;

- transferencia del reactor al "estado en caliente" con la disposición preliminar de su subcriticalidad;

- método de enfriamiento y eliminación del calor residual.

Se debe proporcionar información sobre los parámetros de cada etapa de enfriamiento para el primer, segundo y tercer circuitos.

Es necesario presentar el horario de enfriamiento.

- Trabajos de mantenimiento permitidos en la unidad en "estado en caliente"

Se deberá presentar la siguiente información:

- temperatura y presión del caloportador teniendo en cuenta las condiciones de resistencia a la fragilidad (si tales condiciones se establecen en el proyecto de la IR);

- posibilidad de eliminar las fallas y mantenimiento de la IR durante una "parada en caliente".

- Enfriamiento de la unidad hasta el "estado en frío"

Es necesario presentar información sobre el transcurso del modo, incluyendo:

- la definición del modo "estado en frío";

- una lista de los modos principales que llevan a la necesidad de transferir a un "estado en frío";

- secuencia de funcionamiento del sistema de los circuitos primero, segundo y tercero, velocidad de enfriamiento;

- método de enfriamiento y eliminación del calor residual;

- subcriticidad del reactor, cómo mantenerla.

Es necesario proporcionar información sobre los parámetros de cada etapa de enfriamiento para el primer, segundo y tercer circuitos.

Es necesario presentar el horario de enfriamiento.

- Recargo

Se debe proporcionar una breve información sobre los reglamentos de recargo de combustible nuclear, incluidas las operaciones de descarga de CNG desde el reactor hasta el TCG, la reorganización del combustible nuclear dentro del núcleo y la carga de combustible nuclear nuevo, así como el monitoreo de la estanqueidad de los elementos combustibles.

1.11. Impacto ambiental de la unidad de la CN

Es necesario proporcionar información breve que refleje la justificación de las decisiones de diseño sobre los efectos químicos, de radiación, térmicos, electromagnéticos y acústicos en el medio ambiente.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Durante la construcción de la unidad de la CN se realiza la expropiación de ciertos territorios, un cambio en el paisaje natural y cambios individuales en las condiciones socioeconómicas de la ubicación del la CN. La evaluación del impacto ambiental de la central nuclear se debe realizar de manera diferencial para cada tipo de efecto, teniendo en cuenta la diversidad de la biosfera, es decir, el impacto de cada tipo de efecto en el sistema ecológico, biota, flora, fauna y humanos.

- La evaluación del impacto de la unidad de la CN en el medio ambiente debe realizarse teniendo en cuenta su estado actual, el estado de la ecología en el área de ubicación de la CN, las características sanitarias e higiénicas, biológicas, antropogénicas e industriales de la contaminación de la biósfera.

- Se deben presentar los resultados de la evaluación integral del impacto ambiental de la unidad de la CN.

1.12. Comparación del proyecto de la unidad de la CN con proyectos similares de CN nacionales y extranjeras

Es necesario determinar los proyectos análogos al proyecto de la unidad de la CN.

Un análogo de la unidad de la CN puede ser una unidad con el mismo tipo de IR en la que se implementa el mismo principio de seguridad, control y protección, o uno similar.

En ausencia de un análogo adecuado, la unidad de la CN se puede comparar con las unidades de CN con el mismo tipo de reactor de similar potencia nominal.

El proyecto presentado de la unidad de la CN debe compararse con el análogo principalmente en su SS. Para la comparación, se recomienda proporcionar los planos de diseño del proyecto presentado y el borrador del análogo en escala 1:500 y los diagramas principales del análogo.

1.13. Calendario para la construcción de la unidad de la CN, contraparte y contratistas

Es necesario proporcionar el diagrama de red de la construcción de la unidad, el nombre de todos los participantes: desarrolladores del proyecto y contratistas de construcción, así como información sobre la OO, contrapartes y contratistas involucrados en esta construcción.

1.14. Disposiciones fundamentales sobre la organización de operación de la unidad de la CN

1.14.1. Puesta en marcha de la CN

Se debe proporcionar una breve información sobre el programa de puesta en servicio, incluida la prueba de las estructuras, sistemas y elementos al momento de la puesta en marcha de la unidad de la CN.

Las etapas principales de las OPM deben enumerarse con una descripción del plan para su implementación, permitiendo evaluar la posibilidad de una implementación exitosa de las OPM y los criterios para el éxito de la implementación de todas las posiciones del plan. Para cada fase, se debe indicar el objetivo a alcanzar durante las inspecciones y pruebas.

Es necesario proporcionar una descripción del procedimiento para la redacción y almacenamiento de los documentos de registro, indicando las condiciones para acceder a ellos.

1.14.2. Guía de operación de la unidad de la CN

Se debe proporcionar información sobre la preparación y organización del funcionamiento de la unidad, que contenga una breve descripción de la estructura organizativa de la OO con un enfoque en la responsabilidad de los individuos y las dependencias con la operación de la central. La descripción de la OO debe cubrir los temas clave de la capacitación de los trabajadores con las calificaciones requeridas (disponibilidad de centros de capacitación, programas de capacitación, cumplimiento de la capacitación, procedimientos de certificación y permiso para realizar trabajo independiente).

Es necesario mostrar la efectividad de las actividades de mantenimiento y monitoreo del estado operativo de la central. En particular, se debe mostrar cómo se toman en cuenta los resultados de las inspecciones y pruebas en los programas de evaluación de la seguridad de la CN, cómo se tiene en cuenta la experiencia operativa al programar el mantenimiento, cuál es el procedimiento para preparar y presentar información periódica sobre el nivel de seguridad actual, etc.

1.14.3. Límites y condiciones de la operación segura

Se debe proporcionar información general sobre los límites y condiciones de la operación segura.

Los valores de los límites y condiciones para la operación segura de la unidad establecidos en el proyecto se dan en el apartado 16.

1.14.4. Salida de servicio de la unidad de la CN

Es necesario establecer las principales disposiciones del concepto de salida de servicio de la unidad de la CN.

La información detallada sobre la salida de servicio de la unidad de la CN se encuentra en el apartado 18.

1.15. Garantía de Calidad

Se debe proporcionar información breve sobre las actividades de los participantes en la construcción de la unidad de la CN, lo que confirma la capacidad de estas organizaciones para garantizar la calidad del trabajo realizado y los servicios prestados que afectan la seguridad de la CN.

Se debe proporcionar una descripción del sistema de garantía de calidad, que muestre la interacción de la OO, las organizaciones que desarrollan el proyecto de la CN y las organizaciones que prestan servicios en el campo del uso de la energía nuclear.

Es necesario presentar la información:

- sobre la responsabilidad de cada organización para garantizar la calidad de la construcción de la unidad de la CN;

- sobre la disponibilidad en la OO de un control de garantía de calidad independiente de todos los trabajos, productos o servicios que afectan la seguridad de la CN;

- sobre el estado del desarrollo, implementación y funcionamiento del sistema de calidad en la OO y en otras instalaciones donde se utiliza la energía nuclear;

- sobre el estado de desarrollo e implementación en el momento de la presentación del IJS CN de los programas de garantía de calidad en la OO y en otras instalaciones donde se utiliza la energía nuclear.

1.16. Evaluación general del proyecto

Es necesario proporcionar información de que la unidad de la CN está diseñada (se diseña), construida y operada de acuerdo con los requisitos de las leyes federales y los DN de seguridad.

2. REQUISITOS PARA EL APARTADO "CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA
DE UBICACIÓN Y SITIO DE LA CN"

Proporcionar una descripción de la zona de ubicación y el sitio de la CN, evaluar que tan aceptables son las condiciones de la ubicación para la CN.

Proporcionar información sobre las condiciones naturales del sitio de la CN, así como sobre las condiciones relacionadas con la actividad humana, la distribución existente y prospectiva de la población y el uso de la tierra.

Justificar la integridad y la suficiencia de las investigaciones y los estudios para obtener características confiables de la zona de ubicación y el sitio de la CN.

Presentar los parámetros y características:

- de los impactos externos naturales e industriales en la unidad de la CN;

- el impacto y efecto ambiental de la CN.

Los impactos deben tenerse en cuenta en el subapartado "Bases de diseño" para edificios, construcciones y sistemas tecnológicos durante la planificación de emergencias, incluida la planificación para la evacuación de la población en situaciones de emergencia.

Al determinar los parámetros y las características de los impactos externos en la unidad de la CN y el impacto ambiental de la unidad de la CN, es necesario guiarse por los DN existentes.

La cantidad de información en el sitio seleccionado y aprobado debe cumplir con los requisitos de estos DN.

2.1. Descripción de la zona de ubicación de la CN

Se deben tomar los siguientes radios de cobertura del territorio, tomando como centro el edificio principal (CR):

- zona, no menor de 300 km;

- punto, no menor de 30 km;

- sitio, no menor de 3 km.

2.1.1. Localización geográfica

La ubicación de la CN debe registrarse en latitud, longitud y altura en un solo sistema de coordenadas y altitudes.

Indicar:

- la ubicación administrativa del sitio;

- la distancia al centro administrativo y su nombre;

- la distancia a los límites administrativos más cercanos;

- la distancia a las fronteras estatales y nombres de los estados más cercanos;

- la ubicación del sitio en relación con puntos de referencia naturales e industriales (asentamientos, ríos, mares, aeropuertos, estaciones de ferrocarril, puertos marítimos y fluviales, etc.);

- las instalaciones industriales y militares (si las hay), teniendo en cuenta su expansión prevista;

- la distancia hasta las zonas de recreación, reservas, áreas cerradas, etc.;

- instalaciones de transporte y comunicación.

Proporcionar una lista de las instalaciones industriales, militares, de transporte, tuberías de proceso y otros elementos que puedan afectar la seguridad de la unidad de la CN o que puedan verse afectadas por la operación de la unidad.

2.1.2. Condiciones topográficas

Presentar una lista de materiales con los resultados de los estudios de ingeniería y el análisis de estos resultados.

Al describir el relieve de la zona y el sitio especificar:

- las marcas de elevación absoluta máxima y mínima;

- la pendiente de la superficie y dirección de la pendiente;

- los elementos especiales del relieve;

- los humedales;

- los bosques, tierras cultivables y otras tierras.

Materiales topográficos y geodésicos para incorporar un único sistema de coordenadas y alturas.

Para un territorio dentro de un radio de al menos 30 km del edificio principal, proporcionar:

- un mapa topográfico de escala 1:25 000;

- un plano topográfico y batimétrico de la zona de la plataforma y un mapa de escala 1:10 000 con un contorno del relieve transversal a 5-2,5 m;

- las observaciones de los movimientos actuales de la corteza terrestre;

- una mapa topográfico (plano) del sitio a escala 1:5000;

- los planos topográficos y batimétricos (mapas) de la zona de la plataforma en un sitio de escala 1:5000.

El material topográfico debe recibirse a más tardar cinco años antes de su presentación.

2.1.3. Demografía

La información demográfica debe basarse en los resultados del último censo, tener en cuenta la migración esperada y los cambios demográficos en la zona de la CN durante todo el período de su operación.

Indicar:

- la densidad de la población dentro de un radio de 30 km desde la CN antes de la construcción, para el período de construcción y para todo el período de operación de la CN;

- la distancia de ciudades con una población de más de 100 mil personas para una zona dentro de un radio de 100 km desde la CN;

- la distribución de la población por sectores (anillos) alrededor de la CN, limitada a un radio de 10 km y dividida en 8 puntos;

- la información sobre los cambios esperados en la densidad de población durante todo el período de operación de la CN, incluidos los cambios estacionales y diarios en la densidad.

2.2. Condiciones hidrometeorológicas

2.2.1. Clima

Indicar los siguientes datos:

- dirección y velocidad del viento, rosa de los vientos;

- valores medios y extremos de saturación de aire con vapor de agua (humedad absoluta y relativa);

- cantidad media y extrema de precipitación (lluvia, nieve), duración de la precipitación, distribución de la precipitación por intensidad y por rosas de viento mensuales que provocan precipitación;

- valores promedio y máximos de la frecuencia y duración de las nieblas, tormentas eléctricas, ventiscas, smog, granizo, heladas, tormentas de arena y polvo;

- temperaturas medias y extremas del aire;

- temperaturas medias y extremas del suelo en la superficie y profundidades estándar;

- valores promedio y extremos de la presión atmosférica;

- contaminación, polvo y corrosión de la atmósfera;

- composición química y descripción de la capacidad de las aguas superficiales para dispersar, diluir o concentrar los desechos;

- evaluaciones de la probabilidad de fenómenos hidrológicos y meteorológicos peligrosos (torbellino, ciclón, avalancha de nieve, tormenta, tsunami);

- condiciones aerológicas (frecuencia de la calma y dirección del viento; velocidades promedio del viento en 16 puntos a una altitud de 100 y 200 m; valores promedio del gradiente de temperatura vertical en las capas 0–300, 0–600 y 0– 900 m; frecuencia y valores promedio del espesor e intensidad de las inversiones de superficie, frecuencia de aparición y valores promedio del grosor e intensidad de las inversiones elevadas en la capa de 0 a 2 km, estabilidad atmosférica y dispersión atmosférica de impurezas).

2.2.2. Condiciones meteorológicas e hidrológicas en el sitio

Proporcionar los resultados del análisis de las condiciones meteorológicas e hidrológicas, incluida una lista de los procesos y fenómenos hidrometeorológicos detectados en la zona de la CN, y una conclusión sobre la presencia o ausencia de procesos y fenómenos en el sitio de la unidad de la CN.

La información sobre cada proceso y fenómeno se presenta por separado. Justificar su intensidad y frecuencia de implementación con los resultados de las observaciones especiales, los cálculos y el análisis de los datos estadísticos.

2.2.3. Materiales básicos

Proporcionar una lista de los materiales utilizados para determinar las características y los parámetros de los impactos hidrometeorológicos, incluyendo:

- la información histórica de las crónicas, archivos y periódicos, así como las fotografías;

- los mensajes de los testigos oculares;

- los datos de observaciones hidrometeorológicas en el sitio de la unidad de la CN de acuerdo con los métodos estándar;

- las series de valores anuales de los parámetros y la información sobre los máximos sobresalientes en un corte de varios años (hasta 50 años);

- los valores calculados de las probabilidades y parámetros de los impactos.

2.2.4. Métodos y resultados del cálculo

Describir los métodos y resultados del cálculo de los parámetros y las características de los procesos y fenómenos hidrometeorológicos indicados.

2.2.4.1. Viento

- Velocidades verticales estimadas del viento, intervalos de repetición del viento y coeficientes de ráfaga.

- Descripción de los métodos para convertir la velocidad del viento en presión efectiva en la superficie de las construcciones orientadas hacia el viento.

- Resultados del cálculo de las cargas de viento, coeficientes de los patrones de vibración de las construcciones y distribución de la presión del viento a lo largo de la altura de las construcciones.

2.2.4.2. Tornado

- Datos iniciales para calcular las cargas de tornado:

velocidad de traslación;

velocidad tangencial;

caída de presión;

características causadas por fragmentos de edificios, construcciones, etc. y objetos voladores.

- Valores de los coeficientes de forma y la distribución de la presión en las superficies planas y construcciones redondas como, por ejemplo, una vaina protectora.

- Combinación de cargas en los efectos más adversos de un tornado en la construcción.

2.2.4.3. Nevadas extremas y reservas de agua en la cubierta de nieve

- Altura máxima de la capa de nieve sobre una superficie horizontal.

- Esquemas de distribución de la carga de nieve.

- Coeficientes de transición de la masa de nieve a la carga de nieve en el suelo.

2.2.4.4. Helada

- Cálculo de la carga de hielo lineal normativa sobre los elementos de sección transversal circular.

- Cálculo de la carga normativa de hielo en superficie sobre otros elementos.

2.2.4.5. Temperatura del aire

- Cálculo de los cambios en la temperatura media y en la diferencia de temperatura en las estaciones cálidas y frías.

- Cálculo de la temperatura media diaria al aire libre las estaciones cálidas y frías.

- Cálculo de los incrementos de temperatura.

- Cálculo de la temperatura inicial en las estaciones cálidas y frías.

2.2.4.6. Avalancha de nieve

- Cálculo de las presiones estáticas y dinámicas de la nieve que se arrastra sobre las construcciones que retienen la nieve.

- Cálculo de la fuerza de impacto de la avalancha en un 1 m2 de la superficie de un obstáculo rígido fijo situado perpendicularmente a la dirección de movimiento de la avalancha.

- Cálculo de la carga de la avalancha sobre un obstáculo de frenado con un flujo currentilíneo de la avalancha.

- Cálculo de la presión durante el impacto inclinado de la avalancha.

- Cálculo de la carga sobre el techo de la construcción.

- Cálculo de la presión de la avalancha en una superficie cóncava.

- Cálculo de la sobrepresión en la parte frontal de la onda de choque de aire.

2.2.4.7. Inundación

- Marca absoluta del nivel de inundación del sitio.

- Caudal de agua.

2.2.4.8. Movimiento negativo del nivel del mar por el viento y corriente de aflujo, marejada en la zona costera

- Marca absoluta del nivel de inundación del territorio.

- Área inundada.

- Impacto dinámico de las inundaciones de la tormenta.

2.2.4.9. Tsunami

- Altura de la ola.

- Altura de subida y caída del agua.

- Impacto dinámico de la ola del tsunami.

2.2.4.10. Seiches

- Marca absoluta del nivel de inundación del territorio.

2.2.4.11. Precipitaciones extremas

- Altura de la capa de precipitación.

2.2.4.12. Mareas

- Marca absoluta del nivel de inundación del territorio.

- Marca absoluta de drenaje de la zona costera.

2.2.4.13. Atascos e inundaciones de hielo en los cursos de agua

- Marca absoluta del nivel de inundación del territorio.

- Impacto dinámico de las inundaciones por los atascos e inundaciones de hielo.

2.2.4.14. Flujo extremadamente bajo, disminución anormal del nivel del agua

Evaluar el impacto de subida o bajada del nivel del agua en el sitio para los fenómenos especificados en los puntos 2.2.4.7 - 2.2.4.13. Además:

- justificar la posibilidad de inundación, basándose en el cálculo del nivel de agua durante las inundaciones y (o) el aumento del nivel de las aguas subterráneas;

- proporcionar los cálculos de los altos niveles de agua, consumo máximo de agua debido a precipitaciones, inundaciones, seiches, tsunamis, olas, atascos de hielo, mareas e reflujos y ruptura de embalses;

- realizar los cálculos para reducir el nivel del agua debido a sequías severas, seishes, tsunamis, olas, amontonamientos de hielo, movimientos negativos del nivel del mar por el viento, reflujos y otros fenómenos;

- identificar los fenómenos que se toman en cuenta en el diseño de la unidad de la CN, y describir las características de su impacto en las construcciones y sistemas de la unidad de de la CN.

2.3. Condiciones geológico-tectónicas, hidrogeológicas, sísmicas y técnico-geológicas.

Proporcionar los materiales de las investigaciones y estudios técnico-geológicos de la estructura geológica y tectónica, las últimas tectónicas, sismotectónica y sismicidad de la zona de ubicación del la CN. Proporcionar una lista de los procesos y fenómenos geológicos peligrosos presentados en los DN de acuerdo con la nomenclatura. Especificar los métodos de cálculo de los parámetros básicos de los procesos y fenómenos geológicos y sísmicos. Proporcionar los pronósticos de los cambios adversos en las condiciones geológicas, hidrogeológicas y sísmicas que pueden activar uno u otro PGP durante los períodos de construcción, operación y salida de servicio de la unidad de la CN. Proporcionar información sobre la estabilidad y propiedades de los suelos.

2.3.1. Materiales básicos

Dar una lista de los materiales que contienen los resultados resumidos (generalizados) de las investigaciones y estudios de la estructura geológica y tectónica, las últimas tectónicas, sismotectónica y sismicidad de la zona de ubicación de la CN, así como las condiciones hidrogeológicas, técnico-geológicas y sísmicas en el sitio de la unidad de la CN.

2.3.2. Resultados del análisis

Proporcionar los resultados del análisis de los materiales básicos con las conclusiones sobre la presencia o ausencia de cualquier PGP en el sitio de la CN, una lista de los PGP detectados; describir las características y los parámetros de los procesos que deben considerarse al diseñar y operar la CN.

Presentar la información sobre cada tipo de proceso y fenómeno en la siguiente secuencia:

- Desplazamientos discontinuos, dislocaciones sísmicas, levantamientos sismotectónicos, la bajada de bloques de la corteza terrestre.

- Movimientos actuales y diferenciados de la corteza terrestre, incluyendo la fluencia tectónica.

- Deformaciones sísmicas residuales de la corteza terrestre.

- Terremoto de cualquier génesis.

- Erupción volcánica.

- Volcanismo de lodo.

- Deslizamientos de cualquier génesis.

- Derrumbamientos y corrimiento-deslizamientos de tierra.

- Flujos de lodo (deslizamiento).

- Avalanchas de nieve y piedras y de bloques de gravas.

- Erosión de la costa, pendientes, lechos.

- Hundimientos naturales y asentamientos del territorio.

- Erosiones subterráneas, incluyendo las manifestaciones cársicas.

- Procesos permafrost-geológicos (criogénicos).

- Deformaciones de suelos específicos.

- Microdeformación de suelos en la base de las estructuras responsables de la unidad de la CN.

Considerar las posibles combinaciones de procesos y fenómenos interdependientes.

Evaluar el grado de peligro de los procesos y fenómenos, su intensidad y frecuencia de implementación. Justificar las estimaciones y pronósticos con la descripción, los materiales gráficos y digitales (perfiles, planos, secciones, columnas de pozo, mapas, fotografías), los resultados de su análisis, así como con los estudios especiales de campo y de laboratorio.

2.3.2.1. Zona de ubicación de la CN

Se deberán proporcionar:

- Los resultados del análisis de los materiales de archivo y fondo en las principales áreas de investigación e estudio técnico.

- Las cartas y perfiles cartográficos (escala 1:100 000 - 1:500 000) de geología, tectónica, movimientos últimos y actuales, incluido un mapa sismotectónico o un mapa de criterios de sismicidad geológica, un mapa de zonificación sísmica detallada, un mapa de posibles zonas sísmicas con la indicación de la magnitud máxima esperada, su repetibilidad, la profundidad efectiva del enfoque en cada zona; información histórica sobre terremotos, otros procesos geológicos y técnicos.

- La descripción de la litología y estratigrafía de la zona, la composición y espesor de los depósitos del cuaternario, la estructura y profundidad del basamento cristalino.

- Los Mapas de zonificación según el grado de peligro de los procesos geológicos exógenos.

- La profundidad de congelación del suelo y el espesor de la capa activa.

- Información sobre deslizamientos, derrumbes, hundimientos y fosos, formación de karst y barrancos; erosión de la costa.

- Las predicciones de posibles deformaciones del suelo en relación con la extracción de gas, líquidos y minerales sólidos, y como resultado de cargas artificiales en la superficie de la tierra (reservorios, edificios densos de varios pisos, explosiones sísmicas en canteras, etc.).

- Las observaciones de precipitaciones e inclinaciones de los cimientos de edificaciones y construcciones.

- Los datos de las observaciones geodésicas de los movimientos actuales de la corteza terrestre.

- Información sobre las condiciones hidrogeológicas:

la profundidad y fluctuaciones del nivel de agua subterránea;

las conexiones de acuíferos entre sí y con aguas superficiales;

las áreas de recarga y descarga de acuíferos;

la evaluación de la dispersión hidrogeológica en aguas subterráneas;

la profundidad del nivel del agua subterránea con un abastecimiento del 10% y las fluctuaciones estacionales del nivel, la dirección y la velocidad del flujo, y los coeficientes de filtración del suelo se muestran en los mapas hidrogeológicos.

- Resultados de los estudios sismológicos macrosísmicos e instrumentales en la zona.

- Descripción de las categorías de suelo según sus propiedades sísmicas y su ubicación en el sitio de la CN.

- Perfiles geológicos y geofísicos y esquemas estructurales de los principales horizontes de marcado a una profundidad de 100 a 300 m: horizontal 1:100 000 - 1:500 000, vertical 1:5000 - 1:20 000 (por zona las escalas son: horizontal 1:20 000 - 1:50 000, vertical 1:1000 - 1:5000).

- Resultados del descifrado de las fotografías aéreas e imágenes satelitales.

2.3.2.2. Sitio de la CN

Se deberán proporcionar:

- Los mapas de zonificación técnico-geológica y microzonación sísmica del sitio con la aplicación de las secciones geológicas, pozos de referencia y construcciones principales (escalas: horizontal 1:2000 - 1:10000, vertical - 1:200 - 1:1000).

- Las secciones técnico-geológicas, columnas de pozos geológicos perforados en los sitios donde se ubican las construcciones responsables y secciones adicionales a lo largo de las líneas de los ejes de las construcciones críticas (escalas: horizontal 1:500 - 1:2000, vertical 1:50 - 1:200). En las secciones, seleccionar y describir todas las capas (elementos técnico-geológico), proporcionar las características fisicomecánicas y dinámicas normativas de las propiedades del suelo en los estados naturales y saturados de agua (para suelos de permafrost - en estados naturales y descongelados), con efectos dinámicos y efectos estáticos de las construcciones. Particularmente, estipular la presencia en la sección de lentes y capas de suelos inestables con propiedades inestables. Proporcionar recomendaciones para mejorar las propiedades de los suelos.

- Características de sismicidad del sitio:

puntaje para la categoría promedio de los suelos en la escala MSK-64;

TPSM y TBD en las áreas que tienen en cuenta los cambios causados por el hombre (planificación, drenaje, inundación del territorio, etc.);

acelerogramas calculados y espectros de respuesta del suelo generalizados en forma gráfica y digital.

- Características geodinámicas del sitio.

2.3.3. Métodos de investigación y estudio

Proporcionar información sobre los métodos, técnicas, aparatos y equipos utilizados:

- durante la exploración sísmica y eléctrica, así como otros estudios geológicos y geofísicos;

- al determinar las características fisicomecánicas de los suelos, las propiedades específicas de los suelos hundidos, hinchados, que fluyen, plásticos, débiles y permafrost en cada capa de estratos compresibles; así como la composición química del agua subterránea.

Proporcionar las características de la exactitud de los equipos, instalaciones y métodos.

2.3.4. Métodos de pronóstico

Describir los métodos para predecir las características y parámetros de los procesos y fenómenos.

2.4. Condiciones para la ubicación de la CN relacionadas con las actividades humanas

2.4.1. Materiales básicos

Los textos, tablas, mapas y esquemas relacionados con los eventos industriales externos deberían ser suficientes para evaluar la probabilidad de estos eventos y predecir los parámetros y las características de los impactos asociados. Para los siguientes eventos, proporcionar la siguiente información.

2.4.1.1. Caída de una aeronave y de otros aparatos voladores

- En el mapa general de la zona, mostrar la ubicación de los aeropuertos y la ubicación de los corredores aéreos y las intersecciones de las rutas aéreas.

- Tipos de tráfico aéreo, tipos de aeronaves y sus características, frecuencia de vuelos.

- La presencia de instalaciones militares a una distancia de hasta 30 km de la CN, incluidos polígonos de bombardeo.

- Tipos de posibles objetos voladores, sus características, frecuencias de repetición asociadas a actividades humanas.

- Información archivada sobre los accidentes aéreos.

2.4.1.2. Incendio por causas externas

1. En el mapa general de la zona se deben mostrar las posibles fuentes de incendio:

- zonas boscosas;

- almacenes de explosivos sólidos, líquidos y gaseosos;

- tuberías principales de petróleo y gas, tuberías de productos;

- ferrocarriles y autopistas, vías fluviales y marítimas;

- aeródromos, corredores de rutas aéreas;

- zonas residenciales;

- empresas industriales;

- producción de carbón y turba;

- zonas con aparición de turberas.

2. Datos de archivo sobre incendios en la zona.

3. Información sobre las existencias de materiales inflamables en las fuentes de peligro de incendio.

4. Rosa de los vientos.

2.4.1.3. Explosión en las instalaciones

- Distancia desde la CN hasta las fuentes estacionarias y móviles de posibles explosiones, incluyendo:

almacenes, depósitos, vehículos con explosivos;

recipientes e instalaciones que trabajan a presión, con gases o líquidos sobrecalentados;

edificios, construcciones y empresas donde se aplican tecnologías peligrosas y se pueden producir explosiones internas;

carreteras y ferrocarriles, transporte por agua, con información sobre los explosivos transportados;

tuberías principales de petróleo, gas y productos;

instalaciones militares.

- Información sobre las existencias de explosivos.

- Datos de archivo y estadísticos sobre las explosiones en la zona.

2.4.1.4. Irrupción del embalse de agua

- Plan de ubicación de los embalses de agua en relación con la CN.

- Características de la resistencia de las estructuras hidráulicas a influencias externas de origen natural e industrial.

- Datos hidrometeorológicos en un contexto a largo plazo (al menos 50 años), incluidas las series de valores anuales de parámetros, así como información sobre eventos extremos.

- Datos de las mediciones anuales del nivel del agua en el tramo superior.

- Evaluaciones de la cantidad máxima de agua en el tramo superior.

2.4.1.5. Efecto corrosivo

- Resultados del análisis químico de muestras de agua y suelo en la zona.

- Breve descripción de las condiciones hidrogeológicas del sitio: las características de los acuíferos, la composición química del agua subterránea, las fluctuaciones en el nivel del agua subterránea, la posible inundación de estructuras subterráneas de la central nuclear, las condiciones para la formación de aguas de subsuelo; la agresividad del suelo por debajo del nivel freático.

- Estimaciones de la probabilidad de liberación de sustancias corrosivas almacenadas, producidas y transportadas en la zona.

2.4.1.6. Emisiones de vapores, gases y aerosoles explosivos, inflamables y tóxicos a la atmósfera

- Distancia desde la CN a empresas industriales que utilizan cloro, sulfuro de hidrógeno, amoníaco, dióxido de azufre y otras sustancias químicamente activas, así como a lugares de emisiones químicas.

- Esquemas de movimiento de fuentes móviles de peligro de toxicidad.

2.4.1.7. La lista de impactos externos de origen industrial considerados en el proyecto.

Presentar la lista de impactos externos de origen industrial considerados en el proyecto.

Se permite no tener en cuenta el impacto de probabilidad extremadamente baja, o intensidad insignificante, y (o) de una fuente remota. Las distancias e intensidades seguras para ciertos tipos de impactos están determinadas por normas especiales.

2.4.2. Métodos de cálculo

Describir los métodos y técnicas para calcular los principales parámetros y características de los impactos externos de origen industrial.

2.4.3. Resultados del pronóstico

Para los siguientes eventos, evaluar los siguientes parámetros y características de los impactos externos.

2.4.3.1. Caída de una aeronave y de otros aparatos voladores

- Probabilidad del evento.

- Características de dureza y masas de los cuerpos impactados.

- Dirección y velocidad del impacto.

- Ángulo y área de impacto.

2.4.3.2. Incendio por causas externas

- Área probable afectada por el fuego.

- Flujo de calor en la fuente de fuego y sus cambios en dirección a la CN.

- Dirección desde la CN.

- Velocidad y dirección del viento aceptados en el cálculo.

2.4.3.3. Explosión externa

- TNT equivalente a la explosión y su distancia hasta la unidad de la CN.

- Sobrepresión frontal de la onda de choque aéreo.

2.4.3.4. Emisiones de vapores, gases y aerosoles explosivos, inflamables y tóxicos a la atmósfera.

- Cantidad de sustancia que puede estar involucrada en el evento.

- Concentración inicial en el lugar de liberación; dispersión de emisiones en la atmósfera; concentración de fuentes primarias y efectos secundarios; duración de la exposición.

- Velocidad y dirección del viento aceptados en el cálculo.

- Disponibilidad y potencia de la fuente de ignición (vapores, gases y aerosoles).

- Concentración de la nube de emisión en una aproximación a la CN.

2.4.3.5. Irrupción del embalse de agua

- Altura y velocidad de la ola.

- Marca absoluta y duración de la inundación del sitio de la central nuclear.

2.4.3.6. Impulsos electromagnéticos y radiación

- Distancia desde la fuente de radiación hasta la unidad de la CN.

- Intensidad de los campos eléctrico y magnético.

2.5. Impacto de la unidad de la C en el medio ambiente y la población

Proporcionar datos sobre el área requerida para evaluar el impacto ambiental de la central nuclear, así como información sobre la contaminación radiactiva, química y térmica del medio ambiente. Proporcionar datos sobre la concentración de los productos radiactivos que pueden caer en el organismo humano.

Evaluar los efectos de las emisiones y descargas de radionucleidos en el medio ambiente durante la operación rutinaria.

Describir los métodos de monitoreo del estado del medio ambiente y los métodos para determinar la radiación de "fondo cero".

2.6. Programas de observación de procesos y fenómenos durante el diseño, construcción y operación de la central nuclear.

2.6.1. Lista de programas

Proporcionar una lista de los programas de observación de procesos y fenómenos durante el diseño, construcción y operación de la unidad de la CN, que incluya:

- el estudio e investigación de los movimientos actuales de las capas superficiales de la corteza terrestre en las profundidades de los cimientos de las construcciones de base de los edificios de la CN;

- las observaciones de microdeformaciones en pendientes inestables y en la base de las construcciones de la CN;

- la determinación de las características y parámetros geométricos de las perturbaciones tectónicas identificadas dentro de la zona, el punto y el sitio de la CN en función de los resultados del análisis de los materiales de archivo y de fondo;

- las mediciones sismométricas de terremotos y vibraciones causadas por explosiones;

- las observaciones del régimen de las aguas subterráneas;

- las observaciones del régimen de las aguas superficiales;

- las observaciones meteorológicas;

- las mediciones de humedad, densidad y capacidad de carga de los suelos (control geotécnico);

- las observaciones de movimientos de deslizamientos, desarrollo de cráteres kársticos y otros procesos y fenómenos en la zona de la CN.

Presentar los programas para cada tipo de observación.

2.6.2. Descripción de los programas

En cada programa de observación, enumerar y describir:

- una lista de las condiciones, procesos y fenómenos observados;

- una lista de los tipos de observaciones;

- la ubicación de los lugares de medición;

- la producción de mediciones;

- los métodos de medición, características del equipo e instalaciones de prueba (se permiten referencias al punto 2.3.3);

- el contenido del informe sobre los resultados de las observaciones.

2.7. Garantizar la vida de los trabajadores y la población, así como su evacuación en situaciones de emergencia.

Proporcionar los resultados del análisis de las emergencias en la unidad de la CN y en zona de ubicación de la CN, causada por un fuerte terremoto, otras influencias externas extremas y sus combinaciones, así como los planes de acción para situaciones de emergencia. Describir las medidas organizativas y técnicas para garantizar la evacuación, incluso en caso de destrucción de las vías de transporte, aeródromos, puentes y túneles, como resultado de fallas, empujes, rupturas de la superficie terrestre, deslizamientos de tierra, derrumbamientos de tierra y escombros.

Proporcionar recomendaciones sobre el uso de caminos de acceso existentes en situaciones de emergencia, la transferencia y reconstrucción de caminos, puentes, puertos, etc., así como la construcción de nuevas rutas de transporte a la CN en tres o cuatro direcciones.

2.8. Tabla general de los impactos externos sobre la CN

Presentar en la tabla general de impactos externos sobre la CN:

- las características y parámetros de los fenómenos hidrometeorológicos;

- las características de los parámetros, procesos, fenómenos y eventos geodinámicos, sismotectónicos, geológicos, hidrogeológicos, sísmicos y técnico-geológicos;

- las características y parámetros de los impactos industriales.

Un ejemplo de la tabla se muestra más abajo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Núm. | Proceso, fenómeno, evento  |  Fuente del proceso, fenómeno, evento  |  Grado de peligro |  Frecuencia de implementación |  Parámetros de los impactos | Información adicional |

Indicar en la tabla los procesos naturales, fenómenos y eventos externos causados por el hombre, tomados en cuenta en el proyecto de la unidad de la CN.

Proporcionar una lista de los SI que se tengan en cuenta en los planes de medidas para proteger a los trabajadores en situaciones de emergencia.

2.9. Documentar la información sobre las condiciones de ubicación de la unidad de la CN.

El subapartado debe redactarse como un anexo al apartado 2 e incluir en ella información que caracterice la ubicación de la CN en términos de condiciones naturales, procesos, fenómenos y eventos externos causados por el hombre que afectan a la CN.

El subapartado debe redactarse de modo que sea posible registrar los cambios en las condiciones de ubicación en todas las etapas del ciclo de vida de la CN.

Se recomienda documentar la información sobre las condiciones de la ubicación de la unidad de la CN en el formulario que figura en el Anexo 2, comenzando desde la etapa de redacción del IPJS, el IFJS, y aclararla durante la operación de la unidad.

3. REQUISITOS A EL APARTADO "DISPOSICIONES GENERALES DE DISEÑO DE
EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES, SISTEMAS Y ELEMENTOS"

3.1. Principios básicos y criterios de diseño para edificios, construcciones, sistemas y elementos.

3.1.1. Lista de los códigos y estándares utilizados

Es necesario proporcionar una lista de los códigos y estándares federales aplicables en el campo del uso de la energía nuclear utilizados por el Solicitante durante el diseño.

3.1.2. Evaluación del cumplimiento de los requisitos

Es necesario proporcionar información sobre la implementación de los principios básicos para la seguridad de la unidad de la CN, incluyendo:

- la implementación del principio de defensa en profundidad, el uso de un sistema de barreras para la propagación de las radiaciones ionizantes y sustancias radiactivas en el medio ambiente, la implementación de un sistema de medidas técnicas y organizativas, incluidas las medidas para GA;

- la aprobación mediante pruebas e investigaciones importantes para la seguridad de las soluciones de diseño;

- las medidas para la garantía de calidad en todas las etapas del ciclo de vida del la CN;

- el enfoque en la consideración del factor humano, destinado a eliminar errores o mitigar las consecuencias asociadas con las acciones de los trabajadores de la CN, incluso durante el mantenimiento;

- las medidas para garantizar que no se excedan las normas establecidas para las emisiones y descargas de sustancias radiactivas en el medio ambiente;

- las medidas para garantizar la protección contra incendios;

- las soluciones organizativas para garantizar la protección física;

- las medidas para la calificación y capacitación psicológica de los trabajadores de la OO, que aseguran la implementación del principio de cultura de seguridad en el diseño.

3.1.3. Desviaciones permitidas, sus justificaciones y medidas compensatorias adoptadas

Es necesario proporcionar una lista de las desviaciones de los requisitos de los códigos y estándares federales en el campo del uso de la energía nuclear, las justificaciones de las desviaciones y medidas compensatorias adoptadas, y también referirse al apartado del documento (lista de desviaciones) donde se detallan estas desviaciones.

3.2. Clasificaciones utilizadas para edificios, construcciones, sistemas y elementos

3.2.1. Clasificación de edificios, construcciones, sistemas y elementos con respecto al impacto en la seguridad

Es necesario proporcionar información sobre la clasificación de edificios, construcciones, sistemas y elementos importantes para la seguridad, según las clases de seguridad de acuerdo con las DGS.

3.2.2. Clasificación de equipos y tuberías por grupos de calidad

Es necesario proporcionar información sobre la clasificación de los elementos importantes para la seguridad, de acuerdo con los grupos de calidad, obtenida de acuerdo con los Reglamentos de la IPA.

3.2.3. Clasificación según la resistencia sísmica

Es necesario proporcionar información sobre la clasificación de edificios, construcciones, sistemas y elementos según su resistencia sísmica, obtenida de acuerdo con las Normas de diseño de resistencia sísmica de las centrales nucleares. Los resultados se deben presentar en forma tabular (Tabla 3.1).

Los datos en la columna 7 deben obtenerse del análisis realizado en el subapartado 3.4.

3.2.4. Lista de edificios, construcciones, sistemas y elementos a analizar respecto a su resistencia a los impactos naturales e industriales.

En la tabla 3.1 (en la columna 7) se debe indicar la necesidad de analizar la resistencia a los impactos naturales e industriales de los edificios, construcciones, sistemas y elementos de la CN de acuerdo con los requisitos de los DN "Registro de los impactos externos sobre instalaciones de peligro nuclear y de radiación".

Tabla 3.1

Lista de edificios, construcciones, sistemas y elementos de la CN
y su clasificación

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Símbolo del edificio, construcción, sistema y elemento.  | Nombre del edificio, construcción, sistema y elemento  | Finalidad (clasificación por finalidad) | Clase de seguridad  |  Grupo de calidad | Categoría (subcategoría) de la resistencia sísmica  | Registro de los impactos de origen industrial y natural (resultados del análisis probabilístico de escenarios)  |
|  1  |  2  |  3  |  4  |  5  |  6  |  7  |

3.3. Descripción y justificación de la ubicación de los edificios y construcciones

Proporcionar el plan general de la CN, su descripción y justificación de la distribución territorial de los edificios y construcciones para garantizar la seguridad de la CN con todos los impactos naturales e industriales considerados en el proyecto.

El plan general de la central nuclear debe mostrar el diseño de las líneas de suministro de agua, líneas de comunicación, vías de acceso, nodos de toma de agua, conmutadores abiertos, depósitos superficiales y subterráneos de combustible diésel y aceite, parque de transformadores y almacenes de sustancias inflamables y explosivas.

Proporcionar una breve descripción y justificación de la ubicación, dimensiones y soluciones de ingeniería básicas para los siguientes edificios y construcciones.

1. Edificio principal:

- CR, incluidas las instalaciones del sistema de refrigeración de emergencia del reactor y otros SS y SC.

- Compartimiento del generador de vapor.

- Compartimiento del generador de turbina con desaireador y estantes electrotécnicos.

- Compartimiento del CNG.

- Centro de ventilación de entrada.

- Compartimiento electrotécnico.

2. Edificio especial.

3. CEDR.

4. Sala de bombeo del suministro técnico de agua.

5. Sala del PCB.

6. Canales de suministro y descarga (de suministro técnico de agua, cables y otras comunicaciones del SIS).

7. Piscina de rocío o torre de enfriamiento (si está disponible).

8. Depósito o almacén de DRA.

9. Depósito de reserva de agua desalinizada.

10. Cimientos del edificio principal.

11. Sala de bombeo para extinción de incencio.

12. Centro de gestión de accidentes (si está previsto).

13. Edificios, construcciones y cercados de la CN relacionados con la protección física de la CN.

Indicar qué sistemas importantes para la seguridad están ubicados en estos edificios y construcciones.

Describir las medidas de protección contra incendios (ubicación de edificios y construcciones en el plan general de la CN).

3.4. Posibles escenarios para el desarrollo de un SI de origen natural o industrial en el sitio de la CN.

Es necesario presentar los resultados de la consideración y el análisis cualitativo de los escenarios probables para el desarrollo de un SI en el sitio de la CN, de acuerdo con los requisitos de la DN "Registro de los impactos externos sobre instalaciones de peligro nuclear y de radiación", que puede ser la causa de:

- impactos externos de origen natural e industrial;

- impactos causados por accidentes en el sitio de la CN.

Para facilitar el análisis, se recomienda ingresar los resultados de la revisión de escenarios en una tabla, cuya vista aproximada se encuentra en el anexo 3.

3.5. Parámetros de los impacto causados por situaciones de emergencia ocurridas en el sitio de la CN

3.5.1. Impactos causados por situaciones de emergencia en el sitio de la CN fuera del edificio principal

3.5.1.1. Impactos mecánicos:

- Ondas de choque de aire (OCA)

Describir y analizar las posibles fuentes y causas de explosiones como resultado de la destrucción de recipientes a presión, tanques con gas licuado o comprimido; incendios y explosiones en depósitos de combustibles y lubricantes, etc. Presentar los parámetros utilizados como datos de entrada al calcular el impacto de la OCA.

Proporcionar descripciones de los métodos utilizados para calcular los parámetros de la OCA, para convertir los parámetros de la onda de choque en cargas efectivas en las construcciones y edificios (se permiten referencias al apartado 2) y para calcular las cargas dinámicas de las OCA causadas por objetos voladores.

- Objetos voladores

Analizar la posibilidad de formación de objetos voladores como resultado de la ocurrencia de accidentes, incluidos los que se producirán durante la destrucción de equipos bajo presión con piezas giratorias, debido a una velocidad excesiva o en caso de un accidente de los conjuntos de sistemas de alta presión.

Proporcionar una justificación para la selección de determinados objetos voladores. Tener en cuenta los objetos voladores que pueden formarse durante la destrucción de edificios, construcciones, almacenes con materiales, depósitos con gas licuado o comprimido, tuberías y otros equipos ubicados en el sitio de la CN. Para los objetos voladores seleccionados, establecer las dimensiones, masa, energía, velocidad y otros parámetros necesarios para determinar su capacidad de penetración. Las zonas de posible contacto con objetos voladores (áreas objetivo) se muestran en los planos y secciones verticales de edificios y construcciones.

Proporcionar descripciones de los modelos matemáticos utilizados para analizar la formación de objetos voladores y determinar sus características y trayectorias de vuelo.

3.5.1.2. Efectos químicos y corrosivos

Mostrar la composición química y el pH en los medios que fluyen y están contenidos en equipos y tuberías sujetos a posible destrucción.

3.5.1.3. Efecto de gases tóxicos y aerosoles

Analizar la probabilidad de emisiones de gases tóxicos y aerosoles a la atmósfera como resultado de situaciones de emergencia. Describir los métodos de evaluación y los valores del nivel de los indicadores de gases tóxicos para estas situaciones de emergencia.

Analizar la probabilidad de que los gases y aerosoles ingresen a las salas y evaluar la seguridad de los trabajadores.

3.5.1.4. Efectos de radiación

Si, como resultado de las situaciones de emergencia en el sitio de la CN, son posibles los daños a los edificios y (o) construcciones que contienen materiales radiactivos, entonces, se debe determinar la intensidad de la radiación, así como los parámetros de los procesos de difusión de radionúclidos a la atmósfera y aguas superficiales y subterráneas.

3.5.1.5. Carga de fuego

Explicar brevemente cómo se forma la carga de fuego durante incendios en salas con riesgo de incendio con sodio, aceite, en salas de cables y de otro tipo, y en qué combinaciones de cargas esta puede participar. Indicar para cuáles estructuras es necesario justificar los factores de seguridad en el cálculo de las cargas de fuego. Presentar los resultatos de la revisión y análisis en los apartados correspondientes del IJS CN.

3.5.2. Impactos causados por situaciones de emergencia en el edificio principal

3.5.2.1. Impactos mecánicos y termodinámicos:

- Ondas de choque de aire (OCA)

La información debe ser presentada en un volumen no menor al indicado en el punto 3.5.1.1.

- Objetos voladores

La información debe ser presentada en un volumen no menor al indicado en el punto 3.5.1.1. Describir los resultados del análisis de los impactos de objetos voladores formados como resultado de la destrucción de equipos instalados dentro del sistema (sistemas) SCH sobre la integridad del revestimiento y otras estructuras del SCH.

- Objetos voladores formados por la destrucción de turbinas

Se permiten referencias a la información dada en el apartado 6.

а. Localización y orientación de la turbina

Mostrar la ubicación de la IT, la localización y la orientación de la turbina en los planos (esquema).

Presentar en el plano y sección vertical de la sala de máquinas la zona de emisión de objetos voladores de tamaño +/- 25 °C respecto a discos de cilindros de baja presión.

Muestre los lugares de posible impacto de objetos voladores (áreas objetivo) en el plano y las secciones verticales en relación con los sistemas de operación rutinaria importantes para la seguridad.

b. Determinación de las características de los objetos voladores

Incluya en la descripción de posibles objetos voladores formados durante la destrucción de las turbinas, características tales como su masa, forma, área de sección transversal, velocidad de destrucción de la turbina, así como los ángulos limitantes de salida de los objetos voladores.

Proporcionar una descripción de los modelos matemáticos utilizados en el análisis de la formación de objetos voladores, el avance de la carcasa de la turbina y la trayectoria de los objetos voladores.

c. Análisis probabilista

Proporcionar los resultados del análisis de la probabilidad de caída de objetos voladores en el sistema de la unidad, proporcionar una breve descripción de los métodos de cálculo.

Enumere todas las suposiciones utilizadas en el análisis y justifique los datos de origen en las que se basan.

- Impactos dinámicos derivados de la ruptura de tuberías

Proporcionar una descripción y clasificación de todos los posibles impactos en las estructuras, sistemas y equipos de la central nuclear que surgen de la ruptura de las tuberías.

Proporcionar los diagramas de rutas de las tuberías de alta y mediana presión con la indicación de los sistemas, equipos y estructuras importantes para la seguridad ubicados en las inmediaciones de las tuberías.

Si un accidente de tuberías de alta o mediana presión provoca que ingrese vapor a las estructuras cercanas importantes para la seguridad, a otras salas y compartimentos del edificio, proporcionar un análisis de la influencia del entorno de vapor en el funcionamiento del equipo, la estructura y el sistema afectados y determine las condiciones máximas permitidas bajo las cuales su operación posterior es posible.

Identificar los lugares de ruptura de las tuberías de alta y mediana presión para las cuales no se puede utilizar una cerca o ubicación segura, y determine los lugares de aplicación de las cargas emergentes en los equipos, estructuras, otros sistemas y elementos. Presentar los criterios para determinar los lugares de formación de roturas y fugas en las tuberías.

Presentar un análisis de la posibilidad de l formación e impacto de objetos voladores secundarios en estos sistemas.

Describir los métodos utilizados para determinar las funciones necesarias para el análisis dinámico del batido de tuberías debido a su ruptura parcial o completa.

La descripción debe incluir la dirección, los coeficientes de empuje, el tiempo de aceleración, la magnitud, la duración y las condiciones iniciales que caracterizan suficientemente la dinámica del chorro reactivo y la caída de presión en el sistema.

Presentar los modelos matemáticos utilizados para analizar dinámicamente las reacciones de respuesta. Indicar y justificar todos los coeficientes de dinámica utilizados en los cálculos.

Presentar las técnicas utilizadas para evaluar el impacto del chorro y la carga resultante de la ruptura de una tubería o la aparición de una fístula en los sistemas y equipos. Además, proporcionar métodos analíticos para probar la resistencia de los equipos que experimentan cargas derivadas de la ruptura de tuberías.

Describir brevemente los dispositivos de protección en las perforaciones de las tuberías a través de estructuras de edificios.

3.5.2.2. Efectos químicos y corrosivos

Considerar la reacción de la interacción del sodio con el material del equipo, los recubrimientos de concreto y aislantes, las pinturas, la toxicidad, la inflamabilidad, el riesgo de explosión, la actividad química y corrosiva de los productos de estas reacciones. Sobre la base de estas estimaciones, determinar los niveles de daño corrosivo al material del equipo y las estructuras importantes para la seguridad, así como los nodos estructurales, y demostrar que no superan los valores máximos permitidos.

3.5.2.3. Efecto de gases tóxicos y aerosoles

Analizar la probabilidad de emisiones de gases tóxicos y aerosoles a la atmósfera como resultado de una situación de emergencia. Describir los métodos de evaluación y los valores del nivel de los indicadores de gases tóxicos para estas situaciones de emergencia.

Analizar la probabilidad de que los gases y aerosoles ingresen a las salas y evaluar la seguridad de los trabajadores.

3.5.2.4. Efectos de radiación

Si, como resultado de las situaciones de emergencia en el sitio de la CN, son posibles los daños a los edificios y (o) construcciones que contienen materiales radiactivos, entonces, se debe determinar la intensidad de la radiación, así como los parámetros de los procesos de difusión de radionúclidos a la atmósfera y aguas superficiales y subterráneas.

3.5.2.5. Carga de fuego

Explicar brevemente cómo se forma la carga de fuego durante incendios en salas con riesgo de incendio con sodio, aceite, en salas de cables y de otro tipo, y en qué combinaciones de cargas esta puede participar. Indicar para cuáles estructuras es necesario justificar los factores de seguridad en el cálculo de las cargas de fuego. Presentar los resultatos de la revisión y análisis en los apartados correspondientes del IJS CN.

3.6. Combinaciones calculadas de cargas en edificios y estructuras de la unidad de la CN.

Describir los enfoques generales para la designación de combinaciones de cargas de impactos externos de origen natural e industrial, impactos internos causados por situaciones de emergencia en el sitio de la CN y dentro del edificio principal, los efectos que surgen durante la operación rutinaria, incluso durante los modos transitorios.

Demostrar que las cargas seleccionadas para combinaciones contables en edificios y construcciones han sido adoptadas de acuerdo con los requisitos de los DN. Describir la combinación de cargas en los edificios y construcciones de la unidad de la CN.

Presentar en forma de tabla todos los tipos de cargas en edificios y construcciones.

Especificar en qué construcciones y edificios y para qué marcas deben obtenerse acelerogramas y espectros de respuesta para un análisis más profundo de la resistencia a impactos externos de equipos, tuberías, otros sistemas y elementos.

3.7. Protección del territorio de la CN ante procesos geológicos peligrosos

Proporcionar una descripción y justificación de las medidas para proteger el territorio ante PGP, la cual debe cumplir con los requisitos de los DN.

Proporcionar las listas de los materiales del proyecto que contienen información sobre las medidas técnicas para la eliminación, mitigación y monitoreo del desarrollo de PGP descritas en el apartado 2. Proporcionar un mapa general de las medidas del proyecto para proteger el territorio de la CN, incluidas las medidas para protegerlo contra inundaciones (regulación del flujo, remoción de aguas superficiales y subterráneas), construir barreras protectoras y represas, asegurar deslizamientos de tierra y pendientes lavables, etc., así como presentar evidencias de la suficiencia de las medidas de protección y características de los impactos externos modificados como resultado de la protección.

3.8. Protección ante inundación

Describir las medidas para la protección contra inundaciones de edificios, construcciones, elementos y sistemas importantes para la seguridad. Además:

- describir las construcciones en las que se encuentra el equipo importante para la seguridad, indicar aberturas y pasillos ubicados debajo del nivel de diseño de la inundación (si existe);

- identificar los sistemas y elementos que deben protegerse de las inundaciones;

- describir los métodos para determinar los efectos estáticos y dinámicos de la inundación de diseño o las aguas subterráneas en edificios y construcciones importantes para la seguridad;

- describir los medios para proteger el equipo contra inundaciones (por ejemplo, sistemas de bombeo y achique, compuertas ataguías, puertas impermeables y sistemas de drenaje);

- describir la protección que contrarresta la aparición de agua en las construcciones, la eliminación de fugas de agua y los efectos de las olas de viento (incluidas las salpicaduras). Indicar en los esquemas de ubicación las cámaras, compartimentos y celdas individuales en los que se encuentra el equipo de seguridad importante y cuáles son las barreras naturales para su posible inundación;

- proporcionar métodos de protección contra inundaciones considerando el tiempo para garantizar la protección.

3.9. Métodos de justificación y criterios de resistencia de los edificios y construcciones de la unidad de la CN.

Describir todos los métodos de justificación utilizados y los criterios de resistencia de los edificios y construcciones de la CN para confirmar su aceptabilidad en los cálculos de edificios y construcciones según la clasificación (subapartado 3.2 del apartado 3) y los tipos de impactos.

3.9.1. Edificios, construcciones, estructuras y cimientos importantes para la seguridad.

Describir los métodos para calcular la justificación de la resistencia de edificios, construcciones, estructuras y cimientos importantes para la seguridad en relación con:

- los impactos externos dados en el apartado 2;

- los impactos causados por situaciones de emergencia en el sitio de la CN, externos al CR (subapartado 3.5 del apartado 3).

Describir las técnicas que tengan en cuenta las características específicas de los edificios, construcciones y sus elementos (salas herméticas, cimientos, estructuras), o proporcionar referencias al apartado 3, donde se describen con más detalle.

Formular criterios de resistencia (durabilidad, impermeabilidad, resistencia al fuego, resistencia sísmica, etc.). Los puntos relevantes del apartado 3 muestran el cumplimiento de este requisito.

Indicar que los métodos utilizados para justificar la resistencia de edificios, construcciones, estructuras y cimientos a los impactos externos corresponden al nivel actual de ciencia y tecnología. Cuando se utilizan métodos simplificados, demostrar su aceptabilidad.

3.9.2. Construcciones, conjuntos y canales hidrotécnicos y geotécnicos

Proporcionar requisitos para construcciones, conjuntos y canales hidrotécnicos y geotécnicos para asegurar su estabilidad bajo impactos estáticos y dinámicos, especificados en el apartado 2, en relación con cada tipo de impacto y sus posibles combinaciones.

Presentar los métodos y técnicas utilizados para el análisis de la resistencia en relación con cada tipo de impacto y las combinaciones de cargas seleccionadas.

3.9.3. Software utilizado

Proporcionar una lista del software utilizado en la justificación de la resistencia de edificios y construcciones, incluso con la consideración de los impactos externos.

Para cada programa, proporcionar la siguiente información:

- descripción breve de la finalidad del programa;

- método de cálculo implementado por el programa;

- principales limitaciones y suposiciones;

- información sobre la certificación de los programas en el organismo estatal regulador de la seguridad para el uso de energía nuclear;

- resultados de la verificación del programa por métodos analíticos y experimentales (si no se lleva a cabo la certificación del programa).

3.9.4. Métodos de pruebas y estudios de campo de edificios, construcciones y estructuras

Si, junto con los métodos computacionales para analizar la resistencia de edificios, construcciones y estructuras, se utilizan métodos de prueba modelo, se debe proporcionar la siguiente información:

- criterios y técnicas de modelado aplicadas;

- descripción del método de prueba de los modelos de edificios, construcciones y estructuras;

- descripción de los stands y equipos de prueba;

- técnicas y métodos para determinar las características dinámicas de los edificios, construcciones y estructuras;

- métodos para definir los impactos y determinar el nivel de las cargas;

- criterios para determinar la resistencia de edificios, construcción y estructuras;

- formas de evaluar el error de las pruebas y adecuación de los resultados obtenidos.

Para los estudios de campo de edificios, construcciones y estructuras, proporcionar la siguiente información:

- métodos y programas de estudios de campo de edificios, construcciones y estructuras;

- métodos para definir los impactos;

- criterios para seleccionar los puntos de registro de las reacciones;

- técnicas y métodos para determinar las características dinámicas de los edificios, construcciones y estructuras;

- criterios para determinar la resistencia de edificios, construcciones y estructuras basados en los resultados de las pruebas;

- equipos y herramientas;

- formas de evaluar el error de los estudios y fiabilidad de los resultados.

3.9.5. Criterios de resistencia de edificios, construcciones y estructuras

Proporcionar una lista de los edificios, construcciones y estructuras importantes para la seguridad, y establecer los estados límite para ellos. Estados límite a considerar como un criterio de funcionalidad. Estos datos deben proporcionarse en la tabla, una vista aproximada de la cual se presenta en la Tabla. 3.2.

Tabla 3.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Núm.  |  Nombre de los edificios, construcciones y estructuras |  Estados límite  |
| Nombre de los indicadores  | Magnitud numérica |  Otros indicadores |

3.10. Determinación de las cargas transmitidas a través de las estructuras a equipos, tuberías, sistemas y elementos a partir de los impactos dinámicos de origen natural e industrial.

Describir los métodos utilizados para determinar las cargas en los sistemas y elementos de la unidad de la CN para un análisis más detallado de su resistencia a los impactos dinámicos externos e internos.

3.10.1. Datos iniciales para los cálculos dinámicos

Analizar el enfoque hacia la disposición de las construcciones de la central nuclear para las que se realiza el análisis dinámico y la posibilidad de separar las construcciones en subsistemas independientes. Indicar la siguiente información para cada construcción:

1. Principales características de la construcción:

- dimensiones geométricas;

- masa total;

- distribución de masa en los subsistemas.

2. Descripción de la disposición de las placas base (indicar las contrucciones con placa base común).

Interposición de bases separadas para el cálculo de su efecto sobre el estado de tensión de los basamentos.

3.10.1.1. Acelerogramas (cálculo sísmico)

Presentar el conjunto de acelerogramas usados para el TP y TPSM para vibraciones de suelo horizontales y verticales.

Determinar los parámetros principales (aceleración máxima, frecuencia básica, duración efectiva del acelerograma, tiempo de aumento y tiempo de disminución de la amplitud del acelerograma).

Todos los acelerogramas calculados, seleccionados de los registros existentes de terremotos pasados u obtenidos mediante métodos conocidos de síntesis utilizando espectros de respuesta, deben estar justificados. Es necesario indicar los métodos con base en los cuales se seleccionan los acelerogramas para los cálculos, y justificar su aceptabilidad.

Para los acelerogramas, es necesario especificar el desplazamiento residual máximo.

Proporcionar, para los acelerogramas seleccionados para el análisis de impacto, los espectros de respuesta correspondientes para diferentes valores de atenuación y utilizados en el diseño de construcciones, sistemas y elementos. Especificar los intervalos de frecuencia para los cuales se calcularon los valores espectrales.

Comparar los espectros de respuesta obtenidos en el campo libre en la superficie del suelo y en el nivel básico de las construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica con los espectros de diseño para cada valor de atenuación utilizado en el diseño de las construcciones. Mostrar que los acelerogramas calculados son compatibles con los espectros de respuesta calculados (véase el punto 3.10.1.2).

Describir el método de uso del conjunto seleccionado de acelerogramas para sistemas y elementos.

3.10.1.2. Espectros de respuesta (cálculo sísmico)

Presentar los espectros de respuesta utilizados para corroborar la estabilidad sísmica de edificios, construcciones y estructuras en las ubicaciones de los edificios de la unidad de la CN de la primera categoría de resistencia sísmica en la superficie del suelo y en el nivel de cimentación de las construcciones.

Proporcionar los espectros de respuesta para los diferentes coeficientes de atenuación en el movimiento horizontal y vertical del suelo.

Especificar las fuentes con base en las cuales se realizó la selección de los espectros de respuesta calculados y la justificación de esta selección.

Describir el método de uso de los espectros de respuesta calculados en el análisis dinámico.

3.10.1.3. Modelado del suelo

Proporcione una descripción de los suelos sobre la base de cada construcción de la primera categoría de resistencia sísmica, la cual debe contener: la profundidad de la cimentación, las dimensiones geométricas básicas de la cimentación, el espesor del suelo sobre el lecho de roca, las características de los estratos del suelo, la masa total de la construcción. Describir el modelo matemático del suelo utilizado en los posteriores cálculos dinámicos. Si se usa el modelo de una base multicapa con el medio espacio subyacente, indicar las siguientes características del suelo para cada capa: velocidad de onda de corte, gravedad específica, grosores de capa, relación de Poisson y amortiguación.

La información proporcionada debe tener el volumen necesario para la evaluación de la interacción del suelo y las estructuras según el método de elementos finitos o el método de elasticidad equivalente.

3.10.1.4. Coeficientes de atenuación

Proporcionar datos sobre los coeficientes de atenuación y justificar los coeficientes de atenuación utilizados para los suelos, así como las construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica y sus estructuras internas. Describir las formas y métodos para determinar los coeficientes de atenuación o indicar las fuentes con base en las cuales se realiza la elección de estos coeficientes.

3.10.2. Métodos para analizar el comportamiento dinámico de las construcciones

Describir los métodos utilizados para analizar el comportamiento dinámico de edificios y construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica. Además, incluir la información específica enumerada en los siguientes subapartados.

3.10.2.1. Métodos de análisis

Describir los modelos matemáticos típicos utilizados en el cálculo de los parámetros de vibración de las construcciones y estructuras de la primera categoría de resistencia sísmica, indicando los rasgos característicos utilizados en la simulación. Proporcionar una justificación para la selección de un modelo en particular.

Mostrar el método utilizado en el análisis de la resistencia sísmica para determinar el desplazamiento relativo máximo de los soportes.

Si se utilizó el método de análisis espectral lineal, se deben presentar los criterios para elegir el número de formas propias suficientes para el análisis.

Mostrar otros factores importantes que deben considerarse al analizar la resistencia sísmica (por ejemplo, los efectos de la microdeformación hidrodinámicos, no lineales y las características de interacción con las construcciones principales).

3.10.2.2. Métodos de simulación

Presentar los criterios y métodos aplicados en los esquemas de diseño dentro del marco del modelo elegido.

Para todas las construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica, describir los diagramas de diseño utilizados para determinar sus características dinámicas. La elección de los esquemas de diseño específicos debe estar justificada. Si se usaron varios modelos o esquemas de diseño de construcciones en los cálculos para varios impactos externos, entonces su descripción es necesaria.

Comparar los resultados del cálculo de las características dinámicas obtenidas para diferentes modelos (esquemas) de la construcción.

Para cada construcción, proporcionar las características dinámicas básicas. En el caso de uso del análisis espectral lineal en los cálculos, proporcionar la siguiente información para cada modo de oscilación: frecuencia, masa modal, atenuación modal. Estimar el error de los resultados introducido truncando el número de formas utilizadas en los cálculos.

Presentar las características dinámicas de las construcciones para los esquemas con y sin tener en cuenta la influencia de la maleabilidad del suelo. Evaluar la influencia de la interacción del suelo y las construcciones.

Mostrar las características del modelado de las construcciones al calcular sus características dinámicas por separado para cada impacto dinámico.

Proporcionar los criterios y los datos de entrada necesarios para determinar si un conjunto se debe examinar como parte del sistema que se analiza o como un subsistema independiente.

3.10.2.3. Interacción del suelo y las construcciones

Describir los métodos para calcular la interacción del suelo y las construcciones, justificar su uso.

En el caso de aplicar el método de elasticidad equivalente, describir los métodos para obtener los parámetros utilizados en el análisis.

Describir los métodos por los cuales el análisis toma en cuenta las características físicas y mecánicas de los suelos, la aparición de capas y los cambios en las propiedades del suelo. Justificar la aplicabilidad del método de elasticidad equivalente para las condiciones específicas de este sitio.

Resumir cualquier otro método para analizar la interacción del suelo y las construcciones o la justificación para rechazar dicho análisis. Al analizar la interacción del suelo y las construcciones, proporcionar los criterios y métodos para tener en cuenta la influencia de las construcciones cercanas en la reacción de la construcción en cuestión.

3.10.2.4. Interacción de las construcciones

Describir los enfoques para tener en cuenta la interacción de las construcciones ubicadas en cimientos comunes o separados. Proporcionar los criterios para tener en cuenta las vibraciones sísmicas conjuntas de las construcciones o sus partes, incluidas las que no pertenecen a la primera categoría de resistencia sísmica, en el cálculo sísmico de las construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica o sus partes.

3.10.2.5. Impacto del terremoto en tres direcciones mutuamente perpendiculares

Describir cómo se tiene en cuenta el impacto de un terremoto en tres direcciones mutuamente perpendiculares al determinar las reacciones sísmicas de construcciones, sistemas y elementos y hasta qué punto cumplen con los requisitos de los DN.

Si el análisis de la estabilidad sísmica de construcciones, sistemas y elementos para la dirección vertical utiliza el método estático y para las direcciones horizontales, el método de análisis dinámico o el método espectral lineal, justificar la posibilidad de aplicar este enfoque.

3.10.2.6. Método utilizado para tener en cuenta los efectos de torsión de un terremoto

Si se utiliza un método estático o cualquier otro método de aproximación al calcular construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica en lugar de un análisis dinámico conjunto de estas construcciones a partir de efectos verticales, horizontales y de torsión, entonces, se debe justificar la posibilidad de aplicar tales métodos. Describir la metodología utilizada para tener en cuenta el efecto de torsión en el análisis de resistencia sísmica de construcciones de la primera categoría de resistencia sísmica.

3.10.2.7. Combinación de formas propias de vibración

En el caso de utilizar el método espectral lineal, proporcionar una descripción de la metodología utilizada para sumar las formas propias de vibración correspondientes y determinar los factores de fuerza y de desplazamiento (cambios de posición, momentos, tensiones, desviaciones y aceleraciones).

3.10.2.8. Principales resultados de los cálculos dinámicos

Presentar:

- las características dinámicas de las construcciones, obtenidas para los esquemas teniendo en cuenta la interacción del suelo y las construcciones con una base fija;

- los datos sobre los efectos de considerar la interacción del suelo y las construcciones en las principales características dinámicas;

- los parámetros de vibración de las construcciones y estructuras;

- la dependencia de los desplazamientos máximos con la altitud de marcado;

- la dependencia de las aceleraciones máximas con la altitud de marcado.

3.10.2.9. Acelerogramas y espectros de respuesta

Describir los métodos para obtener los acelerogramas y espectros de respuesta teniendo en cuenta los tres componentes de las vibraciones del suelo. Si se utiliza un método modelo para determinar los espectros de respuesta del suelo, proporcionar una justificación para el conservadurismo de este método con respecto al método de integración directa en el tiempo. Describir los métodos para obtener los espectros de respuesta del suelo calculados (criterios para obtener los picos, su suavizado, expansión, etc.).

Indicar los métodos para determinar los acelerogramas calculados correspondientes a los espectros de respuesta calculados.

Presentar y justificar los criterios de selección de cargas obtenidas bajo diversos impactos externos, para su uso posterior en el análisis de la durabilidad de los sistemas y elementos de la unidad de la CN.

Describir las técnicas utilizadas para tener en cuenta la influencia de la incertidumbre de las propiedades estructurales y fisicomecánicas de los suelos en la interacción del suelo y las construcciones, en los espectros de respuesta o en los acelerogramas del suelo.

3.10.2.10. Aislamiento sísmico de las construcciones y otras medidas para corregir los parámetros de vibración

Describir el aislamiento sísmico de las construcciones utilizadas para reducir los efectos dinámicos, sísmicos, de choque y vibración en los sistemas y elementos ubicados en ellos, la justificación de su fiabilidad, así como las reglas para la puesta en servicio y el control durante la operación.

Para las construcciones de la primera categoría, donde no se establecen los medios técnicos de aislamiento sísmico, proporcionar conclusiones basadas en el análisis de la interacción de los suelos y las construcciones sobre la inutilidad del aislamiento sísmico.

Describir las formas de proteger todas las construcciones de la primera categoría de los impactos sísmicos y otros efectos dinámicos, el volumen de medidas de compensación, y además evaluar la efectividad del aislamiento sísmico del CR.

3.10.3. Cargas dinámicas debidas a impactos no sísmicos

Para las cargas dinámicas de origen no sísmico (accidente de aeronave, onda expansiva, etc.), seleccionadas para su consideración, describir los métodos para determinar la dependencia de las cargas resultantes con respecto al tiempo.

Para un impacto del tipo "caída de aeronave", describir los métodos utilizados para determinar la carga en el lugar del impacto (métodos para resolver el problema de contacto de la colisión de dos cuerpos).

Si se utilizó el método de interacción no lineal, entonces, es necesario:

- proporcionar la justificación de su elección;

- especificar los criterios y la justificación de la elección de las direcciones y lugares de aplicación de las cargas.

Para el tipo de impacto "onda expansiva", es necesario:

- describir los métodos utilizados para determinar la carga;

- especificar los criterios para la elección de las direcciones y lugares de aplicación de las cargas.

3.11. Edificios, construcciones, estructuras, bases y cimientos

Describir las soluciones constructivas de edificios, construcciones, estructuras, bases y cimientos, resumir brevemente los resultados de la justificación de su resistencia, estanqueidad, resistencia al fuego y resistencia a impactos externos, y enumerar y justificar las medidas para fortalecer las bases y cimientos de edificios, construcciones y estructuras importantes para la seguridad.

Proporcionar una lista completa de los documentos que contienen la justificación de las soluciones constructivas para edificios, construcciones, estructuras, bases, cimientos, aislamiento sísmico, así como la descripción de los programas de prueba y control de la idoneidad operativa de las construcciones. Proporcionar una justificación de la resistencia de los edificios, construcciones y estructuras importantes para la seguridad.

3.11.1. Edificio principal

3.11.1.1. Descripción de los edificios, construcciones y estructuras del edificio principal

Analizar el enfoque de la disposición de las construcciones que conforman el edificio principal. Indicar la siguiente información para cada construcción:

1. Principales características de la construcción:

- dimensiones geométricas;

- volumen;

- masa total;

- distribución de masa en los subsistemas.

2. Descripción de la disposición de las placas base (indicar las contrucciones con placa base común).

Interposición de bases separadas para el cálculo de su efecto sobre el estado de tensión de los basamentos.

4. Costuras térmicas, sedimentarias y sísmicas en las construcciones entre poternas y pasos.

Proporcionar información sobre las dimensiones de las construcciones, facilidad de ensamblajes de las estructuras y materiales utilizados (tipos, clases, calidades de hormigón y refuerzo) en los elementos estructurales, y sus características de diseño para todos los elementos de las construcciones.

Proporcionar información para todas las estructuras del edificio principal, incluida la CR, importantes para la seguridad.

3.11.1.2. Tabla general de impactos y sus combinaciones en estructuras y construcciones del edificio principal

Proporcionar una tabla general de los impactos y sus combinaciones a tener en cuenta para las construcciones del edificio principal.

3.11.1.3. Asegurar la estabilidad de las bases y cimientos de las construcciones

Proporcionar justificaciones para la estabilidad de las bases y cimientos de las construcciones, e información sobre las medidas técnicas para asegurar la estabilidad de las bases y cimientos.

Describir las medidas tomadas para evitar deformaciones inaceptables de las bases debido a un posible aumento en el nivel del agua subterránea, bajo el impacto de cargas estáticas y dinámicas, durante la licuefacción del suelo (drenaje, fijación del suelo, etc.) y debido a otros procesos geológicos y fenómenos clasificados como peligrosos.

Proporcionar información sobre los cálculos de la interacción de la superficie de apoyo de los cimientos con los suelos.

Evaluar la influencia de otros cimientos y construcciones de ubicación común sobre el estado de tensión de la base en cuestión.

Proporcionar la siguiente información sobre cada cimiento:

- refuerzo principal, revestimiento del suelo con un sistema de anclaje;

- sistema de anclaje para construcciones internas a la placa de los cimientos (también opciones para anclar a través del revestimiento);

- mecánica de los trabajos de cimentación en corte bajo cargas horizontales (por ejemplo, impactos sísmicos), método de transferencia de cargas horizontales a dispositivos de absorción de impactos;

- plano de ubicación de los dispositivos de absorción de impactos;

- evaluación de la capacidad de la cimentación para percibir fuerzas de corte en presencia de impermeabilización hidráulica.

3.11.1.4. Evaluación de la interacción de las construcciones con las bases

Especificar los límites calculados de los parámetros que caracterizan la estabilidad de cada construcción y su cimentación, incluidos el hundimiento diferencial y los márgenes de seguridad contra vuelcos y caídas.

Proporcionar los resultados del análisis de deformaciones y capacidad de carga con una descripción del método de cálculo de sedimentos, inclinación, estabilidad (predicción del sedimento durante el período de construcción y el período de operación, teniendo en cuenta el aumento de la carga a lo largo del tiempo).

3.11.1.5. Estudios de cimientos y observación de estos

Si, según las condiciones geológicas, se requieren estudios continuos de los cimientos y observaciones de los mismos, es necesario describir el programa de dicho estudio y las observaciones y los medios técnicos para monitorear el estado de los cimientos.

Presentar los requisitos para el monitoreo del estado de tensión de los suelos de la base, y el pronóstico de los sedimentos de los cimientos.

Proporcionar información sobre el programa de observación de los sedimentos de los cimientos y la inclinación de la estructura durante la construcción y operación de la central nuclear, así como sobre los medios técnicos de observación aplicados.

3.11.1.6. Provisión de resistencia y durabilidad

Proporcionar los resultados de las evaluaciones de resistencia, estanqueidad, resistencia al fuego y resistencia a los impactos externos e internos de las estructuras del edificio principal.

3.11.1.6.1. Estructuras del CR

Proporcionar una lista de las estructuras del CR importantes para la seguridad, la carga y la combinación de cargas, estados límite.

Las estructuras más importantes del CR incluyen al menos:

- estructuras de cerramiento externas;

- sistema de soporte del reactor;

- sistema de soporte de la BCM;

- pozo del reactor;

- estructuras de recubrimiento;

- estructuras de soporte del puente grúa;

- impermeabilización hidráulica de salas con equipos eléctricos del SS y salas con equipos que utilizan sodio líquido.

La lista anterior se puede complementar y detallar en cada proyecto en específico.

Proporcionar una descripción de la disposición y las soluciones de diseño del CR, incluidos los planos de las estructuras internas. Proporcionar referencias a los materiales que contengan las justificaciones de la resistencia y durabilidad de las estructuras internas. Presentar los esquemas de diseño de las estructuras de construcción internas con la justificación de los supuestos aceptados y las conclusiones sobre los resultados de los cálculos de las cargas dinámicas de las estructuras de construcción internas del CR, así como información sobre materiales, refuerzos y cargas en el equipo instalado en estas estructuras.

Proporcionar una lista de todas las salas en las que es posible la ignición, con la indicación de las posibles causas de riesgo de incendio.

Proporcionar información justificada sobre el cumplimiento de los requisitos de resistencia al fuego de las estructuras internas.

Presentar un programa de control operacional sobre el comportamiento de las estructuras internas de construcción del CR. Cuando se utilicen métodos de construcción no utilizados anteriormente, determinar el alcance de las pruebas y el control operacional.

3.11.1.6.2. Información sobre el hormigón, sus componentes y acero de refuerzo

Proporcionar información sobre el hormigón, sus componentes (cemento, piedra triturada, arena, agua) y acero de refuerzo.

Justificar la elección de los materiales teniendo en cuenta las condiciones de operación rutinaria, los accidentes, el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad de los materiales estructurales con el caloportador, la compatibilidad de los materiales estructurales con los materiales del aislamiento térmico y estos últimos con el caloportador.

Indicar los programas de cálculo certificados utilizados.

Basado en la comparación de los resultados obtenidos del cálculo, según los modelos aceptados, con los criterios normativos, proporcionar las conclusiones sobre la resistencia, la deformabilidad y la resistencia al agrietamiento de las estructuras individuales y construcciones en su conjunto.

Para evaluar la efectividad de las soluciones de diseño basadas en los resultados de los cálculos de las combinaciones aceptadas de cargas, determinar los factores de seguridad para las tensiones y esfuerzos en las armaduras y el concreto, así como para las deformaciones y la resistencia a las grietas.

Describir los métodos de construcción y proporcionar información sobre los materiales estructurales utilizados y los cambios en el pronóstico de sus propiedades durante la operación.

Si se van a utilizar nuevos métodos de construcción, estos deben describirse.

Proporcionar enlaces a los programas de control de calidad de materiales y trabajos desarrollados.

Proporcionar información para determinar la conformidad de los programas de control de calidad adoptados con los requisitos de los DN.

Describir los programas de control de calidad de los materiales, incluidas las pruebas para determinar las propiedades físico-mecánicas del concreto, acero de refuerzo, sujetadores, láminas de revestimiento y amarres de anclaje. Proporcionar los métodos para monitorear el sistema de pre-voltaje (si está disponible).

Presentar los requisitos para las pruebas y verificaciones durante la operación de las estructuras.

Formular el objetivo final de las pruebas y los criterios aceptados para evaluar los resultados. Al usar métodos de construcción nuevos, que no se hayan usado anteriormente, determinar la cantidad de pruebas adicionales y verificaciones operativas, indicando el grado de conformidad de estas pruebas con los requisitos de los programas de pruebas operacionales. Proporcionar información sobre la inclusión de los programas de pruebas operativas en las especificaciones.

3.11.2. Otros edificios y construcciones de la unidad de la CN no incluidos en el edificio principal

Proporcionar descripciones y justificaciones de la resistencia, estanqueidad, resistencia al fuego y resistencia a impactos externos de otros edificios y construcciones importantes para la seguridad, sus cimientos y estructuras internas.

Incluyendo:

- edificio de la sala de máquinas;

- edificio de la CEDR;

- edificio de bombeo técnico del suministro de agua a los consumidores responsables de la CN;

- piscina de rocío para el suministro de agua a los consumidores responsables de la unidad de la CN (si está disponible);

- edificio especial;

- tomas del agua, túneles, canales;

- almacén subterráneo de combustible diésel;

- edificio de las fuentes de alimentación de la primera categoría (batería recargable, inversores, unidades de alimentación ininterrumpida);

- edificio del centro de control para accidentes que superan el de diseño (si hay un edificio separado);

- edificios y construcciones del SPF de la unidad de la CN;

- construcciones para el almacenamiento de desechos radiactivos;

- edificios y construcciones de la sala de bombeo para extinción de incendio del SS;

- edificio del ACNI.

La lista anterior se debe considerar como aproximada, es necesario complementarla y aclararla para cada unidad de la CN. Proporcionar información detallada sobre cada uno de estos edificios y construcciones. La información debe presentarse sobre la estructura más adecuada de acuerdo con las características específicas de los edificios y construcciones, y también debe contener las conclusiones sobre la estabilidad de las bases y cimientos.

Para los edificios, construcciones y estructuras del ACNI, presentar una lista de su clasificación de acuerdo con los requisitos de las Normas de diseño de edificios de CN con reactores de diversos tipos y las Normas de diseño de centrales nucleares sismoresistentes, así como información que confirme su conformidad con los criterios establecidos en estos DN.

En el caso de haber diques, represas y otras construcciones cerca de la CN que supongan un peligro para esta, presentar los resultados de la evaluación de la resistencia a los impactos externos para cada construcción, y también describir las medidas para fortalecer las bases.

Dar una opinión sobre la resistencia y durabilidad de todos los edificios, construcciones y estructuras basándose en los resultados de los cálculos y análisis.

3.11.3. Diagnóstico de las estructuras

Proporcionar una descripción del sistema de diagnóstico de las construcciones y estructuras, incluyendo la observación de las inclinaciones, la precipitación, el estado de tensión-deformación, las fluctuaciones y el estado de sus cimientos. Especificar las construcciones y estructuras concretas para las que se requieren diagnósticos para garantizar la seguridad de la unidad de la CN. Proporcionar información sobre el equipamiento de los edificios y construcciones con puntos de referencia, sistemas de observación de las inclinaciones, las precipitaciones, las vibraciones en los edificios y construcciones, el estado de los cimientos, así como su estado de tensión-deformación.

Para las observaciones indicadas, proporcionar información sobre el programa de observación.

Proporcionar información sobre la precipitación y las inclinaciones de edificios y construcciones, las tensiones en las estructuras y los cimientos registradas después de la instalación del equipo antes de cargar el combustible nuclear según el estado real de las construcciones después de su prueba y de acuerdo con las observaciones.

3.11.4. Programa de estudios y planes de acción para la inspección del estado de los edificios y construcciones importantes de la CN.

Proporcionar una lista de los estudios e inspecciones planeados del estado de los cimientos, edificios, construcciones, estructuras, estado del suelo, aguas subterráneas, control del estado general de las construcciones y control de fugas de radiación en los pozos.

Describir brevemente tales estudios e inspecciones.

3.12. Métodos para justificar la resistencia y la funcionalidad de los equipos, tuberías, sistemas y elementos de la unidad de la CN, teniendo en cuenta las cargas causadas por impactos naturales e industriales y transmitidos a través de las estructuras, edificios y construcciones

Se debe proporcionar información que contenga las bases de los cálculos para justificar la resistencia y funcionalidad del equipo, las tuberías y los elementos de la unidad de la CN, determinar la capacidad de los sistemas mecánicos, de instrumentación y eléctricos para realizar sus funciones en presencia de un impacto ambiental combinado, impactos internos de emergencia y los impacto de la operación rutinaria.

3.12.1. Registro de las condiciones externas en el cálculo de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación.

Proporcionar información sobre las condiciones externas para las cuales se calcula el equipo mecánico, eléctrico y de instrumentación.

3.12.1.1. Métodos de pruebas de sistemas y elementos

Describir los métodos, stands y equipos de prueba utilizados para justificar la durabilidad de los sistemas y elementos de la CN. Se recomienda presentar la información en el siguiente orden.

1. Pruebas y estudios de la funcionalidad

Describir las pruebas y estudios que se llevan a cabo o se realizarán para cada elemento para verificar su desempeño en presencia de una combinación de impactos tales como la temperatura, presión, humedad, composición química y radiación. Especificar los valores concretos del impacto (temperatura, presión, etc.).

2. Métodos de prueba de vibración

Describir los criterios, los métodos de prueba de vibración y el análisis dinámico utilizado para confirmar la integridad estructural y funcional de los sistemas de tuberías, equipos mecánicos y DIR sometidos a cargas vibratorias, incluidas las cargas causadas por el flujo de caloportador.

3. Pruebas de verificación de la funcionalidad de los equipos bajo impactos externos

Presentar solo la información sobre los impactos no sísmicos.

3.12.1.2. Software utilizado

Proporcionar una lista del software utilizado en la justificación de la durabilidad de los equipos, tuberías, sistemas y elementos de la unidad de la CN a impactos externos. Para cada programa, proporcionar la siguiente información:

- descripción breve de la finalidad del programa;

- método de cálculo implementado por el programa;

- principales limitaciones y suposiciones en el programa;

- información sobre la certificación de los programas.

3.12.2. Sistemas mecánicos, elementos de los equipos y tuberías

3.12.2.1. Análisis de la resistencia y la durabilidad

Describir los métodos para analizar la resistencia y durabilidad de los sistemas mecánicos y elementos de los equipos y tuberías. Proporcionar la información original completa para el análisis de la resistencia durante la operación de la unidad de la CN y las perturbaciones operativas esperadas (o proporcionar un enlace al apartado en la que se proporciona dicha información).

Proporcionar una lista de los programas computacionales utilizados para los análisis estático y dinámico de la integridad estructural y funcional, resistencia y durabilidad de todos los sistemas, elementos, equipos y estructuras de apoyo importantes para la seguridad.

Describir los métodos utilizados para evaluar la tensión en situaciones de emergencia, así como los métodos experimentales de análisis de tensión, si se utilizan estos métodos en lugar de los métodos de cálculo.

Si en este equipo pueden surgir deformaciones por deslizamiento en condiciones de emergencia, debe hacerse una descripción de los métodos utilizados en este caso para determinar las deformaciones y tensiones, así como de los criterios aceptados.

3.12.2.2. Ensayos dinámicos y análisis de sistemas mecánicos, equipos y tuberías

Proporcionar los criterios, métodos de prueba y análisis dinámico utilizados para confirmar la integridad estructural y funcional de los sistemas mecánicos, equipos, tuberías y DIR que experimentan los efectos de las cargas de vibración, incluidas las cargas causadas por el flujo de caloportador y los impactos sísmicos.

3.12.2.2.1. Pruebas pre-operacionales, vibratorias y dinámicas de tuberías

Proporcionar información sobre la existencia de programas de prueba.

3.12.2.2.2. Pruebas y verificaciones de la resistencia sísmica de los sistemas mecánicos, equipos y elementos importantes para la seguridad

Proporcionar información sobre las pruebas de resistencia sísmica acerca de los sistemas mecánicos, equipos y elementos importantes para la seguridad según su tipo:

- la descripción de los criterios de resistencia sísmica, los métodos de prueba, los parámetros principales de los modos de prueba, la forma de tener en cuenta la influencia de la altura de ubicación del equipo en los parámetros de los modos de prueba seleccionados;

- la justificación de la suficiencia del programa de prueba para determinar las características sísmicas del equipo.

Describir los métodos y técnicas de análisis y prueba de equipos mecánicos.

Presentar las conclusiones sobre los resultados de la estabilidad sísmica de los sistemas mecánicos, elementos y equipos.

3.12.2.3. Análisis matemático y pruebas preoperacionales de las vibraciones de los DIR causadas por la circulación de caloportador.

Proporcionar una descripción del método de análisis utilizado para estudiar el comportamiento de los elementos estructurales ubicados dentro del cuerpo del reactor nuclear en condiciones normales y transitorias de circulación del caloportador.

El análisis debe utilizarse para determinar las cargas de fuerza que actúan desde el lado del caloportador en los DIR y para predecir las características de vibración de los DIR.

Proporcionar información sobre la elección de un modelo matemático y los criterios para la aceptación de las estructuras, así como información que muestre los detalles de la ubicación de los puntos para los que se calculan las características de vibración.

Proporcionar información sobre las pruebas previas a la operación de los DIR para determinar las cargas de vibración de la circulación de caloportador durante la realización del programa de verificaciones funcionales durante los trabajos de puesta en servicio.

3.12.3. Equipo electrotécnico

Describir los métodos para verificar el rendimiento del equipo electrotécnico, brinde información que demuestre el cumplimiento de los requisitos de los DN "Resistencia sísmica del equipo de automatización de la CN. Requisitos técnicos y métodos de prueba".

3.12.3.1. Criterios para probar la funcionalidad de los equipos eléctricos bajo cargas dinámicas

Describir los criterios para probar la resistencia sísmica, incluidos los criterios para seleccionar los métodos de prueba, los métodos para especificar los parámetros de entrada de las vibraciones, los tipos de cargas bajo cuya influencia se verifica la funcionalidad del equipo electrotécnico, así como sus valores teniendo en cuenta la ubicación de los equipos en la unidad de la CN.

3.12.3.2. Métodos y técnicas para verificar la durabilidad y la funcionalidad de los equipos bajo carga

Proporcionar una descripción de los métodos y técnicas utilizadas para verificar la resistencia sísmica de los equipos eléctricos de la primera categoría de resistencia sísmica (cálculos y pruebas).

3.12.3.3. Métodos y técnicas para analizar la estabilidad de las estructuras de soporte.

Describir los métodos y técnicas de análisis computacional o pruebas de verificación de la resistencia de las estructuras de soporte de los equipos eléctricos de la primera categoría de resistencia sísmica a cargas dinámicas.

3.12.4. Equipo termomecánico

Describir los criterios utilizados en la realización de las pruebas o estudios analíticos para corroborar la funcionalidad del equipo termomecánico. Describir brevemente los programas de prueba y técnicas de cálculo de las combinaciones de carga utilizadas.

Presentar las principales conclusiones sobre los resultados del análisis de la resistencia y las evaluaciones de funcionalidad de los equipos termomecánicos.

Describir los métodos y técnicas para probar la durabilidad de las estructuras de soporte del equipo termomecánico en las combinaciones seleccionadas de cargas activas, incluidos los impactos externos.

Describir los métodos computacionales utilizados para justificar la resistencia y eficiencia del GV, teniendo en cuenta las cargas de los impactos externos. Presentar los esquemas de diseño usados y justificar su conservadurismo. Describir la combinación de cargas utilizadas en los cálculos, métodos y conclusiones sobre los resultados de los cálculos obtenidos teniendo en cuenta el efecto de las cargas del impacto del chorro en la ruptura de la tubería, las fuerzas reactivas, los impactos externos, las cargas de emergencia y los criterios de resistencia aplicados.

Presentar las técnicas utilizadas para el cálculo y análisis de los soportes del GV para las combinaciones de carga seleccionadas.

3.12.5. Generadores diésel

Proporcionar una descripción de las salas de los generadores diésel, incluidos los planos de vista general equipados con las secciones necesarias que permitan establecer la posición relativa de los generadores diésel y las construcciones más cercanas. Presentar los esquemas de diseño y las combinaciones de cargas utilizadas en los cálculos, la descripción de los métodos de cálculo que tengan en cuenta los supuestos aceptados y los mecanismos de transferencia de carga de los cimientos a los generadores diésel bajo impactos externos. Especificar los programas informáticos utilizados.

3.12.6. Dispositivos de medición y control y medios técnicos de control

Describir la nomenclatura de los DMC y medios técnicos de control relacionados con la primera categoría de resistencia sísmica, las condiciones de su colocación y su fijación a las estructuras. Especificar los criterios para verificar la resistencia sísmica y la resistencia a impactos externos. Describir las cargas utilizadas para verificar la resistencia sísmica y la resistencia a los impactos externos, teniendo en cuenta las ubicaciones, los métodos y las técnicas utilizados para verificar la resistencia a los impactos externos de los DMC y los medios técnicos de control.

Proporcionar una descripción de los métodos y técnicas para verificar la resistencia a los impactos externos de los soportes de las estructuras en las que se colocan los DMC y los medios técnicos de control.

Mostrar en las conclusiones el cumplimiento de estos dispositivos y equipos de sus funciones de seguridad y luego de los impactos externos adoptadas en el proyecto.

3.12.7. Equipos de ventilación y conductos de aire, equipos de los sistemas de filtración

Proporcionar una justificación de la resistencia y durabilidad de los equipos de ventilación y conductos de aire, así como los sistemas de filtración de equipos para las cargas definidas en el subapartado 3.5.

Describir la nomenclatura de los equipos, la lista de los conductos de aire y sistemas de filtración importantes para la seguridad.

Identificar las fuentes que contengan un análisis completo de la durabilidad y resistencia a los impactos del origen interno y las influencias externas del origen natural e industrial. Presentar las conclusiones sobre la resistencia y durabilidad, indicando:

- el diseño de cargas y sus combinaciones;

- los métodos de cálculo y análisis, la modelización;

- los métodos de prueba, bancos de pruebas y equipos de prueba;

- los criterios de durabilidad y resistencia de los equipos de ventilación, conductos de aire y sistemas de filtración;

- los métodos de fijación a las estructuras, la resistencia de los conjuntos de soporte, diagramas explicativos y planos.

3.12.8. Equipo de elevación y transporte

Describir la nomenclatura de los equipos de elevación y transporte e indicar su ubicación. Proporcionar una descripción de los métodos de fijación, así como los diagramas y planos explicativos.

Proporcionar una justificación de la resistencia, durabilidad y estabilidad del equipo de elevación y transporte, teniendo en cuenta la nomenclatura completa de los impactos externos e internos definidos en el subapartado 3.5. Proporcionar evidencia de la aceptabilidad de los métodos elegidos para la justificación y la fiabilidad de los resultados, así como información sobre los criterios de resistencia, durabilidad y estabilidad, y sobre los programas de prueba.

4. REQUISITOS PARA EL APARTADO "REACTOR Y SISTEMAS
DEL PRIMER CIRCUITO"

Se debe presentar la información y los resultados del análisis necesarios para corroborar la seguridad del reactor y los sistemas del primer circuito durante la vida útil de la IR en operación rutinaria y las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes, así como la información necesaria para el análisis, cuyos resultados se proporcionan en el apartado 15.

La información y el análisis presentados en este apartado deben basarse en los materiales de los proyectos de la IR, núcleo, engranajes internos y otros sistemas importantes para la seguridad, los resultados de los TIE y TDE.

4.1. Finalidad del reactor y sistemas del primer circuito.

4.1.1. Finalidad y funciones

Se deben indicar la finalidad y las funciones del reactor y los sistemas del primer circuito.

Se debe proporcionar información sobre el marco regulatorio del proyecto de la IR en forma de una lista incluida en el anexo del apartado 4.

Se debe señalar que el reactor y los sistemas del primer circuito están diseñados como sistemas de operación rutinaria importantes para la seguridad, cuyos elementos pertenecen a la primera, segunda y tercera clases de seguridad (una clase específica se indica en la descripción del equipo correspondiente), pero contiene en su composición un sistema de seguridad realizado en forma de carcasa de seguridad y destinada a la localización del caloportador cuando se fuga del cuerpo del reactor (excepto la cubierta).

Todo el equipo ubicado en el cuerpo del reactor cae en la primera categoría de sismicidad y debe diseñarse para la sismicidad correspondiente al TPSM.

4.1.2. Bases de diseño

Se debe presentar información:

- sobre las características de diseño de la generación de calor;

- sobre el combustible nuclear utilizado;

- sobre las características de la estructura;

- sobre el modo de uso del combustible nuclear;

- sobre el quemado del combustible nuclear;

- sobre la duración del uso de la IR durante el año;

- sobre el valor del recurso de diseño de la IR;

- sobre la mantenibilidad y recuperabilidad;

- sobre los sistemas del primer circuito.

No se deben dar las disposiciones de los DN (DGS, RSN IR AC, etc.), ya que estas incluyen requisitos de seguridad obligatorios y no las bases de diseño.

4.2. Proyecto del reactor

4.2.1. Descripción del reactor

Se debe proporcionar una descripción del reactor con referencia a los documentos relevantes del proyecto.

Es necesario proporcionar información sobre la instalación del reactor en el pozo e información breve sobre el edificio donde se ubica el reactor, sobre cómo proteger el edificio del reactor de impactos externos naturales e industriales (que figuran en el apartado 2) y sobre los eventos en el sitio de la CN externos al edificio del reactor.

Se deben proporcionar las coordenadas del reactor.

A partir de la descripción, la orientación del reactor en relación con el edificio de la central nuclear, la posición relativa y la interacción de los equipos y sistemas descritos, así como su influencia mutua debe ser clara.

En la descripción, es necesario proporcionar una lista de los componentes - sistemas (elementos) del reactor que realizan funciones independientes. La lista debe incluir:

- el núcleo;

- el sistema de parada del reactor - los dispositivos de control del núcleo (SCP);

- el sistema de emergencia pasivo;

- el SCP (mecanismos accionados y accionamiento);

- el cuerpo del reactor, incluyendo los dispositivos internos del reactor;

- el cuerpo de seguridad del reactor;

- los tapones giratorios;

- el equipo (sistema) de circulación en el núcleo con los conjuntos de núcleo;

- el sistema de limpieza de sodio;

- el sistema de compensación de gas de protección (dentro de los límites del primer circuito);

- otros sistemas y elementos (por ejemplo, canales de propósito especial);

- los sistemas del primer circuito ubicados en el cuerpo del reactor (colector de presión, ICI del primer y segundo circuito, etc.).

4.2.1.1. Núcleo

4.2.1.1.1. Designación y bases de diseño

Es necesario proporcionar una descripción de la finalidad y las bases de diseño del núcleo y sus conjuntos, especificar sus grupos de acuerdo con la clasificación de seguridad y resistencia sísmica, proporcionar una lista de los DN que determinan los criterios de diseño y los principios de seguridad, los requisitos básicos para la disposición del núcleo y el diseño de sus conjuntos.

Al actualizar el núcleo del reactor, por ejemplo, utilizando nuevos tipos de combustible, se deben presentar los materiales del proyecto para dicha modernización y los materiales para una justificación de seguridad adicional.

4.2.1.1.2. Descripción del diseño del núcleo

Es necesario proporcionar una descripción del diseño del núcleo y la estructura de sus conjuntos, proporcionar planos de sus vistas generales que muestren la posición relativa, las principales dimensiones geométricas, los métodos de fijación y la orientación con respecto a los ejes del reactor, así como el esquema de distribución del caloportador en los conjuntos del núcleo.

Presentar los cartogramas de la carga principal del núcleo para la primera carga, las cargas transitorias y para la operación estacionaria del reactor, así como la información sobre la cantidad de combustible nuclear. Para cada imagen presentada, se debe hacer referencia al plano correspondiente de la hoja de diseño técnico del núcleo y sus conjuntos.

La descripción del núcleo y sus conjuntos debe ir acompañada de una lista de sus principales características técnicas.

4.2.1.1.3. Materiales, combustible nuclear, caloportador

Es necesario justificar la elección de los materiales de los conjuntos del núcleo, describir el combustible nuclear y el caloportador, además, se debe proporcionar la siguiente información:

1. Según los materiales estructurales:

- sobre las propiedades mecánicas y termofísicas dependiendo de la dosis de radiación y temperatura (límites de fluencia y resistencia, plasticidad residual, conductividad térmica, capacidad térmica, etc.);

- sobre la resistencia y la fluencia térmica según la dosis de radiación, temperatura, carga y tiempo de exposición;

- sobre la interacción de la corrosión con productos de fisión y caloportador, según el quemado de combustible nuclear, la temperatura y el tiempo de irradiación del combustible nuclear;

- sobre la resistencia cíclica según la dosis de radiación, temperatura, carga y número de ciclos.

2. Según el combustible nuclear;

- sobre la composición química, el enriquecimiento, la densidad, la carga, la distribución desigual de la densidad y los isótopos fisionables, los métodos de control y la certificación de los métodos de control;

- sobre la fluencia y la dilatación del combustible nuclear, dependiendo de la temperatura, la dosis de radiación y la carga;

- sobre las propiedades mecánicas y termofísicas en función de la magnitud del quemado, la temperatura, el contenido de isótopos fisionables (punto de fusión, capacidad térmica, conductividad térmica, expansión térmica y resistencia);

- sobre la compatibilidad con el material del revestimiento, la transferencia de masa en función del quemado, la temperatura y el tiempo;

- sobre la posibilidad y viabilidad de procesar CNG (breve información).

Al modernizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se deben presentar los resultados de los estudios sobre la calificación de dicho combustible, por ejemplo, cuando se irradia en reactores de investigación o conjuntos de prueba con un nuevo tipo de combustible en los reactores en funcionamiento, etc., así como las estimaciones de la profundidad de quemado permisible.

3. Según los materiales absorbentes:

- sobre la composición química, las dimensiones geométricas, el enriquecimiento, la densidad, los métodos de control y la certificación de los métodos de control;

- sobre la compatibilidad de los materiales de revestimiento;

- sobre el comportamiento en caso de accidentes;

- sobre el comportamiento bajo irradiación y cambio de propiedades.

4. Según el caloportador:

- sobre las propiedades termofísicas;

- sobre las impurezas admisibles;

- sobre las propiedades y características específicas que determinan su uso como caloportador en un reactor de neutrones rápidos.

4.2.1.2. Pozo del reactor

Describir el pozo del reactor.

4.2.2. Gestión y control

Se debe presentar y justificar la lista de los parámetros monitoreados del núcleo y sus conjuntos, la frecuencia de monitoreo, el rango de mediciones de los parámetros, los errores de medición permisibles, la composición y la ubicación de los sensores.

Se debe proporcionar información sobre el monitoreo del estado del núcleo y el control de la potencia de la IR:

- sobre la protección y bloqueo, sobre los reguladores, sistemas de diagnóstico, sobre los programas de control automático;

- cuando se controla la reactividad - sobre el sistema de barras de absorción - dispositivos de control del núcleo (SCP) y PPE que representan sistemas independientes;

- cuando se mide el flujo de neutrones - sobre el sistema de monitoreo del flujo de neutrones, que es un sistema de operación rutinaria, pero debido a su importancia para la seguridad está realizado de acuerdo con los requisitos del SCS;

- cuando se cambia la posición de los dispositivos de control - sobre el sistema de control de los accionamientos (parte del SCP), la descripción de este sistema se encuentra en el párrafo 4.2.5 del apartado 4 (se puede presentar en el apartado 7);

- sobre el sistema de CIN;

- sobre el sistema para diagnosticar el estado de la barrera de seguridad - revestimientos de celdas de combustible (si está previsto dicho sistema);

- sobre el sistema de regulación y limitación de la potencia de la IR;

- sobre el sistema de generación de comandos de protección preventiva y bloqueo (en los apartados 7 o 12 en el subapartado relativo al SCS, si estos comandos se forman en el SCS del núcleo);

- sobre el sistema de generación de comandos para la parada de emergencia de la IR - SCS del núcleo (dado en el apartado12).

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se debe proporcionar una justificación para la aplicabilidad del soporte metrológico existente o, de lo contrario, una descripción del soporte metrológico actualizado justificado en el proyecto, así como una lista actualizada y los valores permitidos de los parámetros monitoreados y los requisitos para los dispositivos de medición y control utilizados.

Al aumentar la no uniformidad de la liberación de energía en comparación con el proyecto original, es necesario proporcionar una justificación para la ubicación de los puntos de medición de control adicionales para mejorar la precisión de las mediciones internas y un procedimiento mejorado para la recuperación calculada del campo de liberación de energía.

Si es necesario, se deben presentar las medidas organizativas y técnicas para la modernización del SCIN, incluido el software de aplicación del SCIN.

4.2.3. Pruebas y revisiones

Hay que describir los programas y procedimientos de pruebas del núcleo y sus conjuntos, los métodos de control no destructivo y pruebas que confirman las características estimadas de los conjuntos del núcleo; presentar la lista de los DN que determinan los requisitos para el alcance y procedimientos de control y pruebas. Presentar los programas de control de entrada de los conjuntos principales del núcleo a la CN, el acta de aceptación de la comisión interdepartamental, una lista de trabajos nucleares peligrosos con el núcleo y sus conjuntos.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se deben presentar los métodos y programas para las pruebas de reactro y post-reactor de los CC con un nuevo tipo de combustible.

Se debe proporcionar una descripción de los medios técnicos y los métodos para controlar la estanqueidad de los revestimientos de los elementos combustibles, incluidos elementos combustibles hechos de un nuevo tipo de combustible, en un reactor detenido y (o) en funcionamiento que debe garantizar la detección confiable y oportuna de elementos combustibles con fugas. Las técnicas utilizadas para controlar la estanqueidad de los revestimientos del elemento combustible en un reactor detenido y (o) en funcionamiento deben presentarse y justificarse.

4.2.4. Análisis del proyecto

4.2.4.1. Operación Rutinaria

Es necesario proporcionar una descripción del funcionamiento del núcleo y sus conjuntos durante la operación rutinaria de la IR, incluida la entrada al NMC, los modos transitorios durante los inicios y las paradas programadas. Es necesario mostrar el estado del núcleo en estos modos, así como la interacción con otros sistemas de la IR durante la ejecución de estas funciones.

4.2.4.2. Límites y condiciones de la operación segura

Presentar los límites de la operación segura de los elementos del núcleo. Proporcionar un enlace a los documentos del proyecto de la IR y los apartados del IJS CN que contienen la justificación de los límites.

Se debe proporcionar:

- límite del combustible (por temperatura o sin fusión);

- límites de los revestimientos de los elementos combustibles (por temperatura y densidad);

- límites del núcleo (por reactividad y periodo de cambio de potencia). Para el núcleo, el límite de potencia térmica (la cantidad de potencia que, cuando se opera en el proceso de transición de un accidente de base de diseño, puede alcanzarse mediante el límite de la temperatura del revestimiento del elemento combustible o la temperatura del combustible).

Al llegar a los límites de la operación segura, prever la activación del núcleo. Es necesario dar los valores de ajuste y mostrar que hay suficiente margen desde el ajuste hasta el valor límite.

Presentar los límites de la operación segura según el estado del núcleo: según la carga específica de los elementos combustibles, la ebullición del caloportador, la actividad del caloportador, la relación del flujo de potencia y otros límites establecidos en el proyecto de la IR.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se deben presentar los límites y condiciones correspondientes para la operación segura, incluido para el daño a los elementos combustibles. Se deben indicar las posibles medidas adicionales previstas por el proyecto para mantener la relación adoptada en el proyecto entre la actividad de los productos de fisión en el caloportador del primer circuito y los límites de daños a los elementos combustibles.

4.2.4.3. Operaciones de peligro nuclear

Proporcionar una lista de las operaciones de peligro nuclear durante el tratamiento de conjuntos de núcleos dentro de la IR y durante la descarga completa, si el proyecto prevé dicha operación.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, es necesario confirmar la aplicabilidad de la lista existente de operaciones de peligro nuclear o proporcionar una lista actualizada.

4.2.4.4. Justificación del proyecto

Proporcionar información sobre los trabajos realizados para justificar el proyecto del núcleo y sus complejos, la cual se debe dividir en los siguientes grupos:

- justificación física de neutrones (dada en el párrafo 4.2.7);

- justificación de las características térmicas e hidráulicas (véase el párrafo 4.2.8);

- justificación de la resistencia.

Proporcionar información sobre los trabajos de investigación y desarrollo realizados para justificar el proyecto principal de acuerdo con el siguiente esquema:

- lista de trabajos experimentales, TIE y TDE, incluidos los realizados en las centrales nucleares en operación;

- descripción de los procedimientos de los experimentos;

- análisis de los resultados de los experimentos.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se debe presentar el volumen justificado de experimentos de banco y de reactor adicionales en el proyecto para justificar la seguridad de las nuevas cargas del núcleo que utilizan ese combustible.

4.2.4.5. Funcionamiento en caso de fallas

Proporcionar la lista de SI y el análisis de fallas del reactor y los sistemas del primer circuito, incluidos los errores del operador, y evaluar su impacto en la operación de la IR y su seguridad.

Al considerarse las fallas para analizar las fallas por una razón común, proporcionar una evaluación cualitativa (si es necesario) y cuantitativa de sus consecuencias.

Analizar el impacto de estas fallas en la funcionalidad del reactor, el sistema del primer circuito y otros sistemas de la IR. Proporcionar una lista de los sistemas y equipos necesarios para limitar y (o) eliminar las consecuencias de tales fallas.

El apartado también debe incluir una lista de todos los accidentes de base de diseño (es posible hacer referencia al apartado 15) y una lista de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño (también con referencia al apartado 15).

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se debe presentar una lista revisada de los accidentes base de diseño y una lista de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño a considerar en el proyecto, teniendo en cuenta las características de los nuevos tipos de combustible que deben considerarse en el apartado 15.

4.2.5. Sistema de parada del reactor - dispositivos de control del SCP

4.2.5.1. Finalidad y funciones del sistema

Indicar la clasificación del DC SCP por propósito funcional (SSP), clase de seguridad de los elementos y categoría de resistencia sísmica, así como designación de clasificación.

Proporcionar información sobre el marco regulatorio del proyecto del sistema de parada del reactor.

4.2.5.2. Bases de diseño

Proporcionar información sobre la base de diseño (eficiencia, velocidad) para la operación rutinaria y accidentes.

4.2.5.3. Descripción de la estructura del DC SCP

Describir la estructura del DC SCP con la indicación de la finalidad de los elementos principales y proporcionar información sobre los grupos de DC SCP.

Proporcionar una descripción de la estructura y la finalidad de los canales de guía del DC SCP: camisas del SCP, incluidos los dibujos del DC SCP con las principales dimensiones geométricas y la posición de las barras con respecto al núcleo.

Confirmar la funcionalidad DC SCP mediante la experiencia del trabajo en otros reactores y pruebas en los stands.

Proporcionar las principales características de diseño de las barras.

4.2.5.4. Materiales

Utilizar la información presentada en el párrafo 4.2.1.1. Informar sobre las fuentes de confirmación de la funcionalidad de los materiales del DC SPC y las camisas del SPC.

4.2.5.5. Garantía de Calidad

Proporcionar información sobre el programa de provisión de calidad en la fabricación de las barras.

4.2.5.6. Pruebas y revisiones

Presentar y justificar la frecuencia de control y la lista de parámetros verificables del DC SCP, que determinan los criterios de pérdida de la funcionalidad (disminución de la eficiencia física por debajo de cierto nivel, falta de movimiento de las barras).

Proporcionar una lista de los TIE y TDE realizados para justificar la construcción y el funcionamiento del DC SCP, incluida la fabricación y el pesaje físico de los modelos, y la producción y pruebas hidráulicas de los modelos.

4.2.5.7. Gestión y control

Utilizar la información presentada en el punto 4.2.2.

4.2.5.8. Límites y condiciones de la operación segura

Presentar los límites y las condiciones para la operación segura de la IR de acuerdo con el estado del sistema del DC SCP (características de rendimiento, eficiencia, tolerancias de la vertical, vida útil y frecuencia de prueba).

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se deben presentar los límites y condiciones correspondientes de la operación segura para el sistema de protección y control. También se debe confirmar la aplicabilidad de los ajustes existentes para la activación de las protecciones de advertencia y emergencia o debe justificarse el uso de nuevos.

4.2.5.9. Análisis del proyecto

4.2.5.9.1. Funcionamiento rutinario

Proporcionar una descripción del funcionamiento del DC SCP en el modo de operación rutinaria de la IR, en las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño; mostrar el estado de las barras del SCP en estos modos, lo que determina y garantiza su funcionalidad.

4.2.5.9.2. Funcionamiento en caso de fallas

Proporcionar un análisis de las posibles fallas y daños al DC SCP con una evaluación cualitativa y (o) cuantitativa de sus consecuencias.

Proporcionar información sobre las medidas para eliminar las fallas o limitar sus consecuencias, aceptadas en el diseño del DC y camisas del SCP y su operación. Presentar las fallas en el equipo durante la carga y descarga del DC, en modo de sobrecarga, el no retiro de la celda y rotación imprevista de los tapones.

Proporcionar información sobre las razones para garantizar la operación segura de la IR en comparación con los resultados de operar el DC SCP de un diseño similar y con los resultados de las pruebas de banco y cálculos.

4.2.5.9.3. Justificación del proyecto

Proporcionar información sobre los trabajos realizados en la justificación del proyecto del DC SCP:

justificación de las características térmicas e hidráulicas;

justificación de la funcionalidad (fuerza y fiabilidad).

La información de cada grupo de trabajos debe constar de dos partes: calculada y experimental. A su vez, la parte calculada debe constar de:

- la lista de cálculos;

- los métodos y programas aplicados con la información sobre su certificación;

- los resultados de los cálculos con su análisis.

La parte experimental debe constar de:

- la lista de los TIE y TDE;

- la descripción de los métodos utilizados;

- el análisis de los resultados de los experimentos.

Se debe presentar:

- el valor calculado de la eficiencia del DC SCP con una carga adecuada de absorbente, la reducción de la eficiencia, el quemado, la fluidez en el CA y las barras del DC SCP para la vida útil establecida;

- las principales características térmicas e hidráulicas del DC SCP, incluida la distribución del gasto de caloportador, la temperatura del absorbente, los revestimientos del CA, las piezas de las barras y los tubos de cobertura de las camisas del SCP, la caída de presión sobre las barras y la fuerza de empuje que actúa sobre ellas;

- las principales características de resistencia del DC SCP y camisas del SCP que determinan su fiabilidad, incluido el estado de tensión-deformación de los revestimientos y los elementos del DC SCP, el tamaño y la forma del CA debido a la dilatación, la fluencia, la temperatura, la interacción del absorvente con el revestimiento, la interacción del haz del CA con el tubo de cobertura, la interacción de las piezas del DC SCP con el tubo de cobertura del SCP;

- el valor del recurso asignado, la vida útil asignada y el período de almacenamiento asignado del SCP;

- los criterios de pérdida de funcionalidad del DC SCP.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se debe confirmar la suficiencia de los sistemas existentes de parada del reactor, incluidos aquellos que realizan la función de núcleo, en términos de eficiencia y velocidad, o se deben presentar los materiales de diseño de los sistemas actualizados.

4.2.5.9.4. Evaluación del proyecto

Presentar una evaluación del cumplimiento de los requisitos de los DN.

4.2.6. Sistema de protección preventiva de emergencia

Utilizar la información presentada en el párrafo 4.2.5.

En el párrafo "Gestión y control" proporcionar información sobre la presentación de la información referente a la disposición de los conjuntos de PPE.

Mostrar en el párrafo "Evaluación del proyecto" el cumplimiento de los requisitos de las DGS.

4.2.7. Cálculo físico de neutrones del núcleo

Presentar la información y el análisis necesarios para justificar la seguridad tecnológica del funcionamiento del núcleo durante su vida de diseño en la operación rutinaria, violación de la operación rutinaria, incluyendo accidentes, así como la información necesaria para el análisis de las razones de los accidentes, cuyos resultados se presentan en el apartado 15.

La información y el análisis presentados en esta subsección deben basarse en los materiales de los proyectos de la IR, el núcleo, los conjuntos de núcleo y los resultados de los TIE y TDE.

4.2.7.1. Descripción general y características físicas básicas de los neutrones del núcleo.

Presentar los siguientes datos:

- tipo de combustible nuclear;

- características de la estructura del núcleo (disposición, métodos para fijar los conjuntos combustibles, espacios entre los conjuntos combustibles, reflectores laterales y finales, características de las estructuras detrás de los reflectores);

- método de nivelación del campo de liberación de energía adoptado en el proyecto;

- métodos de regulación de potencia adoptados en el proyecto;

- DC SCP (Núcleo) (véase el párrafo 4.2.2);

- presencia en el núcleo de otros elementos (conjuntos combustibles experimentales, fuente de neutrones, etc.);

- métodos aceptados para sobrecargar los conjuntos combustibles del núcleo, DC SCP, PPE y CC de pantalla;

- lista de las principales características físicas del núcleo y sus valores: enriquecimiento del combustible nuclear, liberación máxima de energía, reserva de temperatura antes de la fusión del combustible nuclear en condiciones nominales, eficiencia del DC SCP, margen de reactividad máximo, efectos coeficientes de reactividad, reservas de subcriticalidad después de una parada rápida de la IR, duración de la campaña de combustible, profundidad máxima de quemado de combustible, flujo de neutrones máximo, tiempo entre sobrecargas, curvas de liberación de calor residual en el núcleo, dependiendo del tiempo después de la conversión del reactor al estado subcrítico, etc.

4.2.7.2. Modos de trabajo principales durante el proceso de la campaña

Presentar:

- el enfoque general para la organización de la sustitución del combustible en el reactor;

- las características del modo estacionario de sobrecarga;

- la lista de los principales estados de diseño del núcleo en el modo estacionario;

- las principales características de los programas de sobrecarga de los CC del núcleo, la pantalla lateral y el DC SCP;

- las características generales del modo transitorio;

- las características generales del núcleo de partida (dimensiones, presencia de diluyentes, etc.) y los valores de sus principales parámetros físicos.

4.2.7.3. Característica del campo de liberación de energía en el núcleo y las estructuras adyacentes

Proporcionar datos sobre la distribución del campo de radiación en el núcleo y las estructuras adyacentes en los diferentes estados del núcleo que caracterizan la campaña de combustible (antes y después de la sobrecarga, en el estado estacionario promedio y otros estados definidos en el proyecto), incluidos los flujos de neutrones en el núcleo y las estructuras adyacentes.

4.2.7.4. Característica del campo de liberación de energía en disposiciones del DC SCP que no son de diseño

Considerar las disposiciones más desfavorables del DC SCP y proporcionar la distribución de los campos de liberación de energía y el flujo de neutrones para las configuraciones seleccionadas.

4.2.7.5. Efectos y coeficientes de reactividad asociados a cambios en temperatura y potencia

Indicar los valores de los efectos de la temperatura y los coeficientes de reactividad adoptados en el proyecto, y la estructura de los componentes de estos efectos.

4.2.7.6. Efectos de reactividad asociados con cambios en la forma y tamaño del núcleo

Presentar los resultados de los estudios de posibles deformaciones del núcleo y sus elementos que surgen durante el funcionamiento de la IR a potencia nominal y en modos transitorios, así como la magnitud de los efectos de reactividad que surgen durante tales deformaciones.

4.2.7.7. Efectos de reactividad asociados con cambios en la densidad del sodio

Indicar la densidad del sodio en los diferentes estados de temperatura del núcleo: magnitudes de los efectos de reactividad asociados con cambios en la densidad del sodio en varias subzonas del núcleo y en el reactor en su conjunto con una distribución de temperatura uniforme y no uniforme.

4.2.7.8. Efecto doppler

Presentar los valores de los efectos de reactividad debido a los cambios en la interacción resonante de los neutrones con la temperatura (efecto Doppler). Proporcionar los valores del efecto Doppler para los diferentes estados del núcleo para la campaña, así como por componente para los materiales del núcleo y para las diferentes composiciones isotópicas de combustible fresco.

4.2.7.9. Valores asintóticos de la temperatura y efectos de potencia de la reactividad para diferentes estados del núcleo

Indicar los valores del efecto térmico de la reactividad y sus componentes para los diferentes estados en el quemado del combustible: valores de la temperatura de los elementos del núcleo a potencia nominal, efecto de potencia de la reactividad y sus componentes también para diferentes estados del núcleo debido al quemado de combustible.

4.2.7.10. Efecto de reactividad del vacío de sodio y otros efectos peligrosos

Presentar los valores del ERVS para las diferentes subzonas de la IR, los diferentes estados del núcleo para quemado de combustible y las diferentes composiciones isotópicas de combustible fresco; los valores del ERVS para varios escenarios posibles de propagación por ebullición y desplazamiento de sodio en la sección transversal de la IR, así como los resultados de la investigación del ERVS en bancos experimentales. La descripción de otros efectos peligrosos debe ser similar a la descripción del ERVS.

4.2.7.11. Efectividad de los órganos reguladores

Proporcionar el valor de la efectividad de los órganos reguladores para los diferentes estados del núcleo para el quemado del combustible. La efectividad de los órganos reguladores debe considerarse tanto para órganos individuales como para grupos de órganos y para todo el sistema regulador en su conjunto, teniendo en cuenta la interferencia.

Indicar también la magnitud de la efectividad de los órganos de regulación, dependiendo del quemado del absorbente.

4.2.7.12. Cambio de la reactividad debido al quemado de combustible. Efecto de reactividad del neptunio

Proporcionar la magnitud del cambio en la reactividad del quemado de combustible, los componentes de este efecto para diferentes isótopos y diferentes subzonas del reactor y para diferentes estados del núcleo para el quemado de combustible, así como el valor del efecto de reactividad del neptunio.

4.2.7.13. Balance de reactividad. Conformidad de las características de la reactividad con los requisitos de los RSN IR CN

Proporcionar un análisis del balance de la reactividad y la conformidad de las características de reactividad con los requisitos de los RSN IR CN. El balance de la reactividad debe construirse teniendo en cuenta los posibles errores en la determinación de los efectos de la reactividad. Los errores se deben determinar sobre la base del análisis calculado de los valores experimentales en los conjuntos de modelado y reactores operativos.

4.2.7.14. Análisis del estado subcrítico del reactor durante el repostaje. Fuente de neutrones, ubicación y sensibilidad de los detectores de neutrones, monitoreo de estado subcrítico

Presentar:

- el enfoque general del monitoreo del estado subcrítico de la IR;

- la fuente de neutrones, su estructura y características principales;

- el fondo de neutrones del núcleo según la composición isotópica del combustible y el grado de quemado;

- la ubicación y características de sensibilidad de los detectores de neutrones;

- los requisitos para el control de la sobrecarga de combustible y la implementación de estos requisitos en el proyecto bajo consideración.

4.2.7.15. Monitoreo de la potencia

Describir brevemente los detectores de neutrones usados y sus características para las mediciones de potencia de la IR. Proporcionar un análisis de la conformidad del sistema de medición de potencia seleccionado con los requisitos del RSN IR CN y el análisis de la capacidad del sistema de medición de potencia para monitorear las distorsiones de campo y la liberación de energía que surgen de la disposición de los reguladores fuera del diseño y por otras razones.

4.2.7.16. Métodos utilizados, programas y constantes para los cálculos físicos

Proporcionar una breve descripción de los programas y constantes utilizados para los cálculos físicos. Especificar los programas certificados, así como el grado de preparación para la certificación de otros programas usados: la disponibilidad de informes de verificación, instrucciones para los usuarios y otros documentos.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, es necesario presentar los resultados de la verificación y la certificación de los métodos y códigos utilizados para determinar las características físicas del núcleo con un nuevo tipo de combustible, teniendo en cuenta el análisis de incertidumbre.

4.2.7.17. Principales resultados de los estudios experimentales de la física de la IR en conjuntos críticos y reactores rápidos en operación

Describir los conjuntos críticos de modelado y la lista de experimentos realizados en estos conjuntos. Presentar los principales resultados del análisis computacional de los experimentos y la transferencia de los resultados de este análisis para estimar el error de las características físicas del proyecto de la IR.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, proporcionar información sobre todas las características físicas del núcleo con un nuevo tipo de combustible, como se indica en el apartado 4.2.7.

4.2.8. Cálculo termo-hidráulico

4.2.8.1. Limitaciones de diseño

Proporcionar información sobre las limitaciones de diseño que afectan a las características termohidráulicas, los modos de diseño de la IR y la elección de sus parámetros. Estos incluyen:

- la temperatura máxima del revestimiento de los elementos combustibles;

- la temperatura máxima del caloportador;

- la velocidad de cambio de la temperatura del caloportador;

- la carga lineal máxima de los elementos combustibles;

- el caudal máximo del caloportador en el núcleo y la reserva antes del ascenso del conjunto combustible;

- la reserva de cavitación de la BCM;

- los límites permisibles para los cambios en el nivel de sodio en el reactor.

4.2.8.2. Cálculo termohidráulico del núcleo

Presentar:

1. La distribución del flujo de caloportador y liberación de energía lineal

Es necesario describir:

- el diagrama de las zonas de estrangulamiento del núcleo y la zona lateral de reproducción (si existe);

- distribución del caudal de caloportador en las zonas de estrangulamiento a través de los espacios entre holguras y para el enfriamiento de la caja de la IR (teniendo en cuenta el posible número diferente de bucles operativos);

- los valores medios y máximos de liberación de energía lineal para varias zonas de enriquecimiento y zonas de estrangulamiento al principio y al final de la campaña;

- la temperatura del caloportador en la salida del núcleo y la IR en su conjunto, teniendo en cuenta la distribución del flujo de caloportador al principio y al final de la campaña;

- las temperaturas de los revestimientos de los elementos combustibles en la salida de las zonas de estrangulamiento, teniendo en cuenta las posibles inhomogeneidades de la distribución de las temperaturas.

2. Caídas de presión en el núcleo y resistencias hidráulicas

Es necesario describir la organización del flujo de caloportador en la entrada del reactor (por ejemplo, un colector de alta y baja presión), dar los valores de caídas de presión en el núcleo y en la pantalla lateral y la distribución correspondiente de resistencia hidráulica sobre el núcleo y los elementos de la pantalla lateral.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, en caso de una diferencia constructiva entre los conjuntos combustibles con un nuevo combustible y los conjuntos combustibles regulares, se debe confirmar su compatibilidad termohidráulica.

3. Procedimientos y programas de cálculo

Proporcionar información sobre los métodos y programas de cálculo utilizados en los cálculos termohidráulicos del núcleo, datos sobre la verificación o justificación de la fiabilidad de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el análisis de incertidumbre.

Proporcionar información sobre el trabajo experimental realizado en justificación de los métodos y programas de cálculo utilizados.

Proporcionar datos sobre la precisión de los resultados de los cálculos térmicos e hidráulicos.

4.2.8.3. Cálculos térmicos e hidráulicos de la IR

Es necesario describir el cálculo térmico e hidráulico del primer y segundo circuito de la IR y del sistema de disipador de calor de emergencia.

La descripción debe incluir la siguiente información.

1. Información sobre la disposición del equipo y contorno de tuberías de la IR.

Presentar el circuito térmico e hidráulico de la IR:

- el número de circuitos de circulación del caloportador y su finalidad (un sistema de disipador de calor normal, un sistema de disipador de calor de emergencia);

- el tipo de estimulador del movimiento del caloportador (circulación forzada, circulación natural);

- la lista de equipos y tuberías en cada uno de los circuitos, los valores de diseño de los caudales de caloportador para cada elemento del circuito y caídas de presión a los costos respectivos;

- los esquemas de circulación del caloportador en cada uno de los circuitos, la disposición a gran altitud de los elementos de los bucles (equipos, tuberías) para diferentes circuitos, sus características geométricas (incluida la longitud del recorrido de circulación del caloportador en el elemento) y los valores de los volúmenes de caloportador en cada uno de los elementos;

- los valores de los niveles de caloportador en los elementos de los circuitos de la IR y la presión del gas en los modos de diseño.

2. Modos de diseños de funcionamiento de la IR

El apartado debe incluir:

- una lista de los modos de diseño (con referencia al subapartado correspondiente del apartado 4);

- las características termohidráulicas de cada uno de los modos de diseño;

- los parámetros del caloportador y la velocidad de su cambio en varios modos de diseño;

- la distribución de la temperatura del caloportador en varios circuitos de la IR en los modos de diseño.

3. Procedimientos y programas de cálculo

Proporcionar información sobre los métodos y programas de cálculo utilizados en los cálculos termohidráulicos de la IR, datos sobre su verificación o sobre la justificación de la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Proporcionar datos sobre la precisión de los resultados de los cálculos térmicos e hidráulicos.

4.2.8.4. Pruebas y revisiones

Describir los programas, los métodos de prueba y las verificaciones que se deben utilizar para confirmar las características de diseño térmico y hidráulico del núcleo y los circuitos de circulación de la IR.

4.2.9. Mecanismos accionados del SCP

El contenido del apartado debe basarse en la documentación del proyecto desarrollado para el MA del SCP, los requisitos de la documentación de diseño aplicables a el MA del SCP desarrollados por el PGC, la experiencia de usar productos prototipo, las pruebas de prototipos e informes emitidos en el curso de los TIE y TDE, y la estructura presentada a continuación.

4.2.9.1. Designación y bases de diseño

Presentar:

- la información sobre la composición, finalidad y funciones del MA;

- la clasificación del MA según su seguridad y resistencia sísmica;

- los criterios, principios y límites de diseño del MA para la operación rutinaria, las violaciones de la operación rutinaria y los accidentes de base de diseño;

- los valores máximos permisibles de las principales características mecánicas y de resistencia y los valores permisibles de los indicadores de fiabilidad del MA.

4.2.9.2. Descripción de la estructura

Presentar:

- la descripción del diseño del MA con la asignación de las funciones separadas e independientes de los dispositivos (elementos), incluidos los dispositivos para el monitoreo, sujeción y sellado;

- los planos y diagramas suficientemente detallados que ilustran el diseño; los diagramas cinemáticos de la acción y la ubicación del MA;

- las principales características técnicas de la MA;

- una lista de los sistemas y equipos que afectan el funcionamiento del MA.

4.2.9.3. Materiales

Proporcionar información sobre las marcas y propiedades de los aceros y materiales utilizados en el MA y justificar su capacidad para trabajar durante el tiempo requerido en el medio de metal líquido sódico en los valores de diseño de las temperaturas y efectos de radiación correspondientes a las condiciones de operación rutinaria de la IR, las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño.

4.2.9.4. Garantía de Calidad

Proporcionar referencias al PGC en el desarrollo (diseño), fabricación, aceptación e instalación del MA y enumerar los principales requisitos previstos por estos programas y los DN que rigen los requisitos para garantizar la calidad del MA y sus unidades.

4.2.9.5. Gestión, control y pruebas

Presentar:

- los principios de gestión del MA y control de su estado;

- las características de las señales de control del MA;

- el análisis de los posibles efectos de control sobre el MA mediante la automatización y trabajadores;

- los métodos, medios, volumen y frecuencia de monitoreo y pruebas de estado del MA para garantizar su operatividad durante la operación y su conformidad con los requisitos reglamentarios;

- la información sobre la puesta en servicio con el MA, incluida una lista de los programas de prueba que muestran la idoneidad de las pruebas de pre-arranque del MA para demostrar la seguridad de la operación de la IR, y una lista de las medidas para prevenir accidentes durante las pruebas.

4.2.9.6. Análisis del proyecto

4.2.9.6.1. Funcionamiento rutinario

Presentar:

- una descripción del funcionamiento del MA durante la operación rutinaria de la IR, incluidos los modos transitorios durante los arranques planificados, los cambios de potencia y las paradas;

- una descripción del estado del MA y su interacción en el proceso de realizar las funciones requeridas;

- los requisitos de confiabilidad y seguridad impuestos en los sistemas que interactúan con los sistemas y equipos del MA importantes para la seguridad;

- una descripción del funcionamiento en caso de fallas del MA y los sistemas del equipo, y las características de las medidas previstas por el proyecto para asegurar el funcionamiento del MA durante estas fallas.

4.2.9.6.2. Funcionamiento en caso de fallas

Presentar:

- un análisis de las consecuencias de las fallas del MA, incluidas las fallas debidas a errores de los empleados;

- la descripción y justificación de la idoneidad de las medidas para prevenir la posibilidad de fallas del MA debido a una causa común, incluidos los impactos externos e internos y fallas de los sistemas y equipos;

- la evaluación cualitativa y cuantitativa (si es necesario) de las consecuencias de las fallas, incluida la característica de los cambios en los principales parámetros de la IR que afectan a la seguridad;

- una lista de las fallas del MA que son SI de violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño, que requieren un análisis adicional en la sección correspondiente del informe sobre el análisis de seguridad de la IR.

4.2.9.6.3. Justificación del proyecto

Demostrar que los MA cumplen con las normas de seguridad, que se probaron durante el funcionamiento de los reactores de neutrones rápidos o que se probaron en condiciones cercanas a las requeridas, y que están justificados por los TIE y TDE.

4.2.9.6.4. Evaluación del proyecto

Proporcionar una evaluación de la conformidad del proyecto con los requisitos de los DN.

4.2.10. Cuerpo del reactor

4.2.10.1. Designación y bases de diseño

Presentar:

- la información sobre el propósito y las funciones del cuerpo del reactor;

- la clasificación del cuerpo del reactor según el impacto en la seguridad y la resistencia sísmica;

- las bases normativas del proyecto;

- los criterios, principios y límites de diseño, que forman la base del proyecto del cuerpo del reactor para la operación rutinaria y las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño;

- la lista de fallos del cuerpo del reactor que se tiene en cuenta al analizar la seguridad de la central nuclear.

4.2.10.2. Descripción de la estructura

Presentar:

- la descripción del diseño del cuerpo del reactor con la asignación de las funciones separadas e independientes de los elementos, incluidos los dispositivos para el monitoreo, sujeción, sellado, calentamiento y drenaje;

- los planos y esquemas que ilustran la estructura;

- las principales características técnicas del cuerpo del reactor;

- información sobre las soluciones técnicas adoptadas para prevenir la formación de óxidos de sodio y compuestos de sodio en la superficie del equipo y la entrada de estos depósitos en el núcleo.

4.2.10.3. Materiales

Proporcionar una lista de los DN con los requisitos para los materiales utilizados, e información sobre los grados y propiedades de los aceros del cuerpo del reactor, la justificación de su capacidad para trabajar durante la vida útil de la IR en un entorno de metal líquido, sodio y argón con valores de diseño de temperaturas, cambios de temperatura y exposiciones a la radiación correspondientes a las condiciones de operación rutinaria de la IR y violaciones de la operación rutinaria, incluyendo accidentes de base de diseño.

4.2.10.4. Gestión y control

Presentar:

- los métodos, medios, volumen y frecuencia de monitoreo y pruebas de estado del metal del cuerpo del reactor para garantizar su operatividad durante la operación y su conformidad con los requisitos reglamentarios;

- los resultados de determinar las NDM del material del cuerpo durante el período de puesta en marcha de la IR.

4.2.10.5. Pruebas, ensayos y monitoreo del estado del metal

Proporcionar información sobre las pruebas de las piezas brutas del cuerpo del reactor durante la fabricación, el monitoreo de entrada del estado del cuerpo del reactor o sus componentes antes de la instalación, durante la inspección durante el montaje, las pruebas de resistencia, hermeticidad y estabilidad después del montaje.

4.2.10.6. Análisis del proyecto

4.2.10.6.1. Funcionamiento rutinario

Presentar:

- la descripción de la operación del cuerpo del reactor durante la operación rutinaria en todos los modos estipulados por las regulaciones de operación para cualquier posible combinación de cargas (térmica, cíclica, sísmica, de choque, vibración, radiación, corrosión, etc.);

- el análisis de las posibles fallas de los elementos del cuerpo del reactor con una evaluación de sus consecuencias basada en la EPS;

- la conformidad con los requisitos de las características mecánicas, de resistencia y confiabilidad del cuerpo del reactor en todos los modos de operación.

4.2.10.6.2. Funcionamiento en caso de fallas

Presentar:

- el análisis de las consecuencias de la falla del cuerpo del reactor o de sus elementos;

- una lista de las fallas del cuerpo del reactor que son SI de violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño y los que sobrepasan al de base de diseño, que requieren un análisis adicional en el apartado correspondiente al análisis de la seguridad de la IR.

4.2.10.6.3. Justificación del proyecto

Mostrar la conformidad del cuerpo del reactor con los requisitos reglamentarios, el uso de soluciones de diseño básicas, la experiencia en la fabricación, instalación, prueba y operación de cuerpos de instalaciones similares activas, así como la justificación de la documentación del proyecto emitida durante los trabajos de investigación y desarrollo.

4.2.10.6.4. Límites de explotación segura

Para el cuerpo del reactor, proporcionar los límites de:

- presión;

- temperatura;

- radiación;

- resistencia.

4.2.10.6.5. Mantenimiento y reparación

Proporcionar información sobre el mantenimiento y la reparación del cuerpo del reactor y una breve descripción de la tecnología de reparación.

4.2.10.6.6. Análisis de la confiabilidad del cuerpo del IR

Proporcionar información sobre el análisis de confiabilidad y el valor estimado de la probabilidad de falla del cuerpo del reactor.

Presentar la distribución del flujo y la fluencia de neutrones en los límites del núcleo y en las paredes del cuerpo del reactor en diferentes períodos de la vida útil del reactor.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, justificar aún más la resistencia a la radiación del cuerpo del reactor y formular las limitaciones sobre el flujo de neutrones rápidos en el cuerpo del reactor y las estructuras internas del reactor.

4.2.10.6.7. Gestión y control

Utilizar la información presentada en el párrafo 4.2.2.

Presentar una lista de los puntos de control e información sobre los sistemas de diagnóstico.

4.2.10.6.8. Evaluación del proyecto

Proporcionar una evaluación de la conformidad del diseño del cuerpo del reactor con los requisitos y principios de seguridad y la justificación de las tomas de decisiones de diseño.

4.2.11. Equipo de sobrecarga interna del reactor

La información debe corresponderse con los requisitos para la descripción de los sistemas de la IR.

4.2.12. Pozo del reactor

Presentar información sobre la composición de los elementos del pozo y sus características.

4.3. Sistemas del primer circuito

Es necesario presentar un diagrama de flujo esquemático del circuito primario, que indique su equipo principal y los límites de sus elevaciones. En este caso, es necesario proporcionar una descripción del sistema de circulación del caloportador del primer circuito, los datos sobre la distribución del flujo de caloportador en los volúmenes típicos, los componentes de la resistencia hidráulica total del primer circuito y la distribución de la temperatura del caloportador en el primer circuito.

Proporcionar información sobre los elementos y sistemas incluidos en el primer circuito. Esta debería ser suficiente para evaluar su impacto en la seguridad de la CN como un todo e incluir el propósito de los elementos y sistemas, los criterios de diseño, indicando a qué grupo, clase de seguridad, categoría de resistencia sísmica pertenecen, las características y descripción del diseño, y la evaluación de los criterios de diseño adoptados.

Especificar el análogo del elemento (o sistema), cuya experiencia operativa es conocida.

4.3.1. Bomba de circulación maestra

Describir la BCM, el motor eléctrico, los sistemas de control, el control, la protección y los interbloqueos; la válvula de retención con accionador y los criterios de diseño con la justificación de su implementación. Al describir la BCM, determinar los modos de diseño de operación, tanto cuando la IR está funcionando con la alimentación como cuando está parada; las condiciones para el funcionamiento confiable de la bomba a varias velocidades de rotación (si es ajustable) y varias combinaciones de bombas operativas (sin cavitación, sobrecarga del motor, etc.). Describir los componentes principales de la BCM en una cantidad suficiente para evaluar su impacto en el funcionamiento de la bomba y la seguridad de la IR en su conjunto. La descripción del equipo de prueba de la BCM y los sistemas auxiliares debe ser breve, pero debe contener una lista de las protecciones e interbloqueos que limitan las condiciones de operación, así como un análisis de su impacto en la seguridad de la IR.

Se deben considerar las posibles fallas de los elementos y sistemas de la bomba y su impacto en la seguridad la IR con el objetivo de detectar fallas que requieren un análisis especial en el apartado 15.

Al analizar la seguridad de la IR en caso de fallas o mal funcionamiento en la operación de la BCM, teniendo en cuenta los detalles de una instalación en particular, es necesario prestar atención a la confirmación del cumplimiento de los siguientes requisitos:

- mantenimiento del consumo necesario de sodio a través del núcleo cuando el reactor está funcionando a potencia y en paro;

- exclusión de fallas simultáneas (fallas de causa común) de la BCM;

- minimización de la posibilidad de "ajuste" del eje de la bomba y el riesgo de daños a las estructuras de la IR o del primer circuito;

- exclusión de la captura de gas;

- exclusión de la entrada de aceite desde los sistemas de bombeo al sodio;

- garantizar el tiempo de funcionamiento requerido de la bomba incluso en caso de incendio (de sodio u ordinario) en la cubierta de la IR;

- garantizar el caudal mínimo garantizado de circulación natural cuando se detienen las bombas;

- minimización del riesgo de incendio causado por la bomba en sí o por sus sistemas;

- eliminación de la fuga de argón de la cavidad de gas del circuito primario a través del eje de la bomba o dispositivos para instalar la bomba en la IR;

- advertencia de aumentar la velocidad de rotación de la BCM.

Se debe proporcionar información sobre la regulación de la velocidad de rotación de la BCM, una descripción de la válvula de retención y su sistema de control. El análisis y las conclusiones deben estar respaldados por cálculos, experimentos o la experiencia operativa apropiada.

4.3.2. Intercambiadores de calor intermedios "sodio-sodio"

Una descripción de los ICI se presente en el apartado 5. El párrafo 4.3.2 debería proporcionar únicamente información sobre las funciones del ICI.

Es necesario demostrar que las principales características de seguridad de los ICI son:

- el calor se elimina del primer circuito en todos los modos de operación rutinaria así como en condiciones de emergencia, si el calor residual se elimina a través del GV o ICI conectado al segundo circuito. Se debe demostrar que la eliminación de calor de emergencia está asegurada incluso cuando el cuerpo de la IR tiene fugas;

- separación fiable de los circuitos primero radiactivo y segundo no radiactivo.

Debe mostrarse que los elementos estructurales del ICI no se colapsan cuando la presión en el segundo circuito aumenta con la fuga máxima de agua a sodio en el GV, y el material estructural del ICI es estable en sodio con agua durante el tiempo requerido para limpiar el segundo circuito.

4.3.3. Sistema de compensación de presión del gas protector

La información debe cumplir con los requisitos del contenido estándar del sistema de compensación de presión del gas protector.

4.3.4. Tuberías primarias (colector de presión)

4.3.4.1. Designación y bases de diseño

Describir el propósito y las bases de diseño del colector de presión de la IR y sus características principales.

Presentar:

- información sobre el propósito y las funciones del colector de presión de la IR;

- la clasificación del colector de presión de la IR según el impacto en la seguridad y la resistencia sísmica;

- los criterios, principios y requisitos que subyacen en el diseño del colector de presión de la IR;

- la lista de fallos del colector de presión de la IR que debe tenerse en cuenta al analizar la seguridad de la central nuclear.

4.3.4.2. Descripción de la estructura

Presentar:

- una descripción de la estructura diseño del colector de presión de la IR con la asignación de funciones separadas e independientes de los elementos

- los planos y esquemas que ilustran la estructura;

- las principales características técnicas del colector de presión de la IR.

4.3.4.3. Materiales

Proporcionar una lista de los documentos reglamentarios que rigen los requisitos de los materiales utilizados, la información sobre los grados y las propiedades del acero de la IR, la justificación de su capacidad para trabajar durante la vida útil de la IR en el entorno de metal líquido de sodio, a las temperaturas y los efectos de radiación correspondientes a la operación rutinaria del reactor, violaciones de la operación rutinaria incluidas Base de diseño de accidentes.

4.3.4.4. Garantía de Calidad

Describir el SGS de la CN durante el desarrollo, la fabricación, la aceptación, la instalación y la prueba del colector de presión de la IR, los requisitos principales estipulados por estos programas y los DN que rige los requisitos para garantizar la calidad del colector de presión de la IR.

4.3.4.5. Pruebas e inspecciones, incluidas las operativas

Proporcionar información sobre las pruebas de las piezas del colector de presión de la IR en la fabricación y el control durante la instalación y las pruebas de resistencia.

4.3.4.6. Gestión y control

Utilizar la información presentada en el punto 4.2.2.

4.3.4.7. Análisis del proyecto

4.3.4.7.1. Funcionamiento rutinario

Presentar:

- la descripción de la operación del colector de presión de la IR durante la operación rutinaria en todos los modos para cualquier posible combinación de cargas (térmica, cíclica, sísmica, de choque, hidráulica, de vibración, radiación, corrosión, etc.);

- el cumplimento de los requisitos de resistencia, deformación y estanqueidad del colector de presión en todos los modos de funcionamiento.

4.3.4.7.2. Funcionamiento en caso de fallas

Presentar:

- el análisis de las consecuencias de las fallas del colector de presión de la IR;

- la evaluación cualitativa y cuantitativa (si es necesario) de las consecuencias de las fallas;

- una lista de las fallas del colector de presión de la IR que son sucesos iniciadores de violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes de base de diseño y accidentes que requieren un análisis adicional en el apartado correspondiente al análisis de la seguridad de la IR.

4.3.4.7.3. Justificación del proyecto

La demostración de que el colector de presión de la IR cumple con los requisitos reglamentarios, se justifica por la experiencia de los colectores de presión operativos de IR de operación similares y se investiga en los TIE y TDE.

4.3.4.7.4. Evaluación del proyecto

Proporcionar una evaluación de la conformidad del diseño del colector de presión de la IR con los requisitos reglamentarios.

4.3.5. Sistema de limpieza del sodio del primer circuito

4.3.5.1. Designación y bases de diseño

Describir el propósito del sistema y los requisitos para mantener el caloportador limpio de sodio.

Especificar la lista de las impurezas limitadas y el límite en su contenido en sodio. Dependiendo del tipo de impureza, es necesario llevar los medios para mantener esta impureza dentro de los límites marcados, así como los instrumentos y dispositivos que permitan determinar el contenido de las impurezas limitadas con suficiente precisión y sensibilidad.

Presentar los principios de diseño, proporcionar las referencias a los documentos, normas y regulaciones, en consideración de los cuales debe desarrollarse el sistema.

Especificar la clase de los elementos del sistema según el impacto en la seguridad. Todos los equipos y sistemas de tuberías deben asignarse a grupos de seguridad de acuerdo con los requisitos de los DN. Determinar la categoría de resistencia sísmica del sistema.

4.3.5.2. Descripción del sistema

Describir el sistema de limpieza y sus principales unidades y equipos. Destacar los elementos que llevan funciones independientes. Mostrar el rendimiento de la función durante la operación rutinaria del sistema y sus violaciones. Mostrar la capacidad de acceder a equipos para reparaciones y mantenimiento.

Presentar la composición del sistema (unidades, equipos), indicando el número y las principales características tecnológicas.

Describir brevemente los sistemas que garantizan la operación rutinaria del sistema de limpieza (circuito de refrigeración, calefacción, etc.) y también mostrar la conexión del sistema de limpieza con otros sistemas (primer circuito, instalaciones del tanque, etc.).

Presentar el esquema tecnológico básico del sistema con sus fronteras, todos los elementos y puntos de control para medir los parámetros principales.

4.3.5.3. Materiales

Proporcionar información que confirme que los materiales de construcción, los métodos de fabricación y el control cumplen con los requisitos de los DN, así como información sobre la compatibilidad del caloportador con los materiales del sistema.

4.3.5.4. Garantía de Calidad

Proporcionar información sobre el PGC en la fabricación e instalación de equipos y sistemas.

4.3.5.5. Pruebas y revisiones. Obras de puesta en marcha

Proporcionar información sobre el programa de las OPM para el sistema de limpieza (puesta en servicio y puesta en marcha del equipo del sistema, sistemas de calefacción eléctrica para equipos y tuberías, sistemas de control de válvulas, sistemas de control de parámetros tecnológicos).

4.3.5.6. Gestión y control del estado del sistema durante la operación

Prever el control del proceso tecnológico. Presentar el diagrama de los DMC y la lista de medios técnicos para medir los parámetros tecnológicos del sistema. Para determinar la calidad del caloportador, prever los medios de control operativo (indicador de tapón de impurezas, células electroquímicas) y no operativo (muestreo de sodio con análisis químico posterior).

4.3.5.7. Análisis del proyecto

4.3.5.7.1. Funcionamiento del sistema durante la operación rutinaria

Describir el funcionamiento del sistema durante la operación rutinaria.

4.3.5.7.2. Funcionamiento del sistema en caso de fallas

Proporcionar una descripción del funcionamiento del sistema en caso de fallas. El apartado 15 considera un accidente que sobrepasa al de base de diseño con una ruptura en la sección transversal total de un sistema de tubería de sodio que no tiene una cubierta de seguridad. Estimar la salida máxima de sodio sin la intervención del personal.

4.3.5.8. Análisis de la confiabilidad

El análisis de la confiabilidad del sistema se debe realizar teniendo en cuenta la experiencia de sistemas similares de CN existentes y sobre la base del análisis cuantitativo.

5. REQUISITOS PARA EL APARTADO "SEGUNDO CIRCUITO
Y SISTEMAS RELACIONADOS"

Proporcionar información sobre los sistemas y elementos que conforman el segundo circuito, incluyendo:

1. El equipo principal, tuberías, sistemas:

- el ICI del primer y segundo circuito;

- la BCM del segundo circuito;

- el GV;

- tuberías del segundo circuito;

- el sistema de compensación de presión del gas protector;

- el sistema de limpieza de caloportador (dentro de los límites del segundo circuito);

- los sistemas de refrigeración la BCM del segundo circuito;

- el sistema de gestión;

- el SPE GV y del segundo circuito (descripción en el apartado 12);

- el accesorio del segundo circuito; las válvulas de compuerta, válvulas de cierre de alta velocidad, DSM por sodio, válvulas de residuos de alta velocidad del SPE GV.

5.1. Características generales del proyecto

5.1.1. Designación y bases de diseño

Indicar el propósito del segundo circuito, información sobre el diseño del segundo circuito y sus sistemas principales. Presentar la clasificación de los equipos del circuito secundario de acuerdo con las DGS, las categorías de las normas y reglamentos de las centrales nucleares con resistencia sísmica y los grupos de calidad según los Reglamentos de la IPA.

El apartado debe contener una lista de los DN, cuyos requisitos debe cumplir el segundo circuito, así como los principios básicos de diseño.

5.1.2. Descripción del esquema tecnológico

Proporcionar una descripción del sistema del segundo circuito en el cual se deben resaltar los elementos y sistemas que realizan funciones independientes, e indicar qué funciones de seguridad realizan estos elementos y sistemas.

Proporcionar las referencias a otras secciones del IJS CN, en las que se presentan los requisitos más detallados para los sistemas y componentes específicos del segundo circuito. Confirmar el cumplimiento de los requisitos de las los Reglamantos de la IPA y otros DN.

Proporcionar una breve descripción de los elementos de soporte y suspensión instalados en las tuberías y equipos para la percepción de las cargas sísmicas.

Mostrar la posibilidad de drenaje de caloportador y la ausencia (presencia) de zonas estancadas, así como la posibilidad de llenado con caloportador y eliminación del gas del sistema (a través de las trampas de vapor).

Al describir el esquema principal es necesario presentar un diagrama de flujo esquemático del segundo circuito que indique los límites del segundo circuito y todos los elementos principales.

En el esquema, indicar todos los sistemas conectados al segundo circuito y la forma de desconectarlos del segundo circuito, así como las elevaciones de los equipos y tuberías incluidas en el segundo circuito.

El esquema debe tener explicaciones con la indicación de la temperatura, volúmenes de caloportador, áreas de flujo de tuberías, presión de operación y tasas de flujo en el circuito en los modos de operación estacionarios de la instalación.

Se debe proporcionar una traza del segundo circuito dentro del edificio en una imagen isométrica o dar una referencia a un documento separado que contenga la traza especificada. El esquema debe tener una explicación del orden de llenado y drenaje del caloportador, así como una indicación de las vías de drenaje del caloportador y alivio de presión en situaciones de emergencia asociadas con la despresurización del segundo circuito.

En la descripción del esquema tecnológico, es necesario presentar un esquema para monitorear los parámetros del segundo circuito y sus sistemas no conmutables asociados que están dentro de los límites del segundo circuito.

La descripción de los esquemas tecnológicos de los sistemas conectados con el segundo circuito (SEER, SPE GV, sistema de limpieza, etc.) debe considerarse en los apartados correspondientes del IJS.

Los planos deben tener explicaciones y requisitos para las salas de la CN en relación con la separación de los bucles, que indican la categoría de las salas, los posibles volúmenes de derrames de caloportador durante la despresurización de las tuberías y el equipo del segundo circuito.

Proporcionar una descripción detallada de las decisiones de diseño sobre la detección y localización de fugas de sodio de los sistemas del segundo circuito (detección del lugar de fuga, localización de la sección actual, sistemas de extinción de incendios). Mostrar cómo se minimiza la probabilidad de rotura de la tubería, y además presentar:

- el tamaño estimado de los defectos en las tuberías y la dinámica de su divulgación, los lugares más probables de ruptura;

- el análisis de las consecuencias de la destrucción de las tuberías (el volumen de flujo de salida del caloportador, el efecto de la pérdida de caloportador en el funcionamiento del circuito, las consecuencias del impacto del sodio caliente);

- la protección contra las consecuencias de la destrucción de las tuberías (localización y restricción del derrame de caloportador, medios para suprimir la aparición de sodio caliente).

Es necesario mostrar:

- el segundo circuito está diseñado de tal manera que se proporcione acceso al equipo para las inspecciones, los trabajos de mantenimiento y la reparación;

- la dosis de radiación de los trabajadores no superiores a los límites reglamentarios establecidos.

Se debe mostrar que todos los sistemas y elementos del segundo circuito se diseñaron para soportar las condiciones ambientales (presión, temperatura, humedad, radiación) que se producen durante la operación rutinaria, las violaciones de la operación rutinaria, las situaciones de pre-emergencia y los accidentes de base de diseño, la falla del sistema y los elementos que no pertenecen a la primera categoría de resistencia sísmica y no causan fallas en los sistemas y elementos de la primera categoría de resistencia sísmica.

Las decisiones de diseño deben ser confirmadas por la experiencia existente en la operación de los equipos y tuberías.

5.1.3. Garantía de Calidad

Proporcionar una lista del PGC existente para la etapa de desarrollo correspondiente del IJS.

Proporcionar información sobre el campo de aplicación de los PGC específicos.

5.1.4. Gestión y control

Proporcionar una lista de todos los puntos de control y objetos de control. Describir el control del segundo circuito, así como las características de los parámetros (ajuste), según los cuales se activan la protección tecnológica y el bloqueo; los requisitos para la exactitud de los parámetros medidos para la provisión metrológica de medios y métodos para medir estos parámetros.

Especificar los requisitos de diseño para el control de la integridad de los equipos y tuberías (en base a los requisitos de los Reglamentos de la IPA y otros DN). Cuando los requisitos de diseño son asignados por el diseñador, proporcionar una justificación para su finalidad. Describir los métodos de control adoptados por el diseñador, además del DN estipulado. Describir el modo de fijar los resultados de las inspecciones del estado inicial del equipo y las tuberías del segundo circuito.

5.1.5. Pruebas e inspecciones durante la operación

Proporcionar una justificación de la integridad del control operacional y la cantidad requerida de pruebas de los elementos del segundo circuito.

La justificación debe contener:

- los límites del sistema sujeto a control;

- distribución de los sistemas y elementos teniendo en cuenta la provisión de acceso para su control;

- los métodos y técnicas de control para garantizar el cumplimiento de los requisitos de los DN;

- periodicidad del control;

- la periodicidad y orden de pruebas de presión de resistencia y densidad. Mostrar el cumplimiento con los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

5.1.6. Análisis del proyecto

5.1.6.1. Funcionamiento normal del segundo circuito

Proporcionar una descripción del funcionamiento del sistema del segundo circuito durante la operación rutinaria, incluyendo los modos transitorios durante los arranques y paradas programados.

Describir el estado del sistema del segundo circuito y sus elementos y su interacción en el proceso de realizar las funciones especificadas.

Proporcionar las principales características del modelo de operación del segundo circuito, incluyendo:

- el nombre del modo;

- potencia del reactor;

- el número estimado de ciclos para la vida útil y sus características (por ejemplo, la magnitud del factor de intensidad de esfuerzo);

- la duración del modo;

- el tipo de modo;

- los parámetros principales del modo en el segundo circuito (temperatura promedio en la entrada o salida de la ICI, presión de gas de protección, frecuencia de rotación de la BCM del segundo).

Se debe hacer referencia a los documentos que contienen la justificación del modelo operativo y el modo de funcionamiento de la IR, que incluye el segundo circuito y sus sistemas asociados. Se deben presentar los gráficos de la dependencia de los parámetros del segundo circuito con tiempo para los principales modos de operación de la IR.

5.1.6.2. Funcionamiento en caso de fallas

Proporcionar una lista de SIP y el análisis de fallas de los elementos del sistema del segundo circuito, incluyendo la probabilidad de que ocurran y los errores del operador. Evaluar el impacto de sus consecuencias en la funcionalidad y la seguridad del sistema.

Presentar los valores de los defectos calculados que conducen a fugas de caloportador durante accidentes base de diseño y los que superan al de base de diseño, con su justificación. Considerar las fallas de los elementos pasivos (tuberías, ICI, GV, tanques, membranas de ruptura de seguridad, etc.), elementos activos (bombas, compuertas, válvulas, etc.), medios para medir los parámetros del segundo circuito, al analizar las fallas por causas comunes, incluyendo posibles incendios.

Para las fallas consideradas, dar una evaluación cualitativa y cuantitativa (si es necesario) de sus consecuencias.

Es necesario mostrar el impacto de estas fallas en la funcionalidad del segundo circuito y otros sistemas de la IR. Proporcionar una lista de los sistemas y elementos necesarios para eliminar las consecuencias de tales fallas.

Presentar los límites y condiciones de la operación segura.

5.1.6.3. Justificación del proyecto

Proporcionar información sobre los cálculos realizados en la justificación del proyecto.

Esta debe estar compuesta por:

- lista de todos los cálculos realizados;

- una lista de las metodologías y programas utilizados para justificar el proyecto, indicando el campo de aplicación, supuestos adoptados e información sobre la certificación de los programas;

- los resultados de los cálculos.

Es necesario proporcionar información sobre el registro de la experiencia operativa de análogos.

Es necesario proporcionar información sobre los trabajos de investigación y desarrollo realizados para justificar el proyecto principal de acuerdo con el siguiente esquema:

- una lista de todos los trabajos experimentales realizados;

- descripción de los procedimientos de los experimentos;

- resultados de los experimentos con sus conclusiones.

5.1.6.4. Evaluación del proyecto

Es necesario presentar datos que confirmen que los materiales, los métodos de fabricación y el control de los elementos del segundo circuito cumplen con los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

Especificar los métodos de fabricación aceptados y el cumplimiento de los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

Mostrar la implementación de las bases de diseño establecidas en el apartado "Finalidad y bases básicas del diseño", así como los requisitos de los DN.

5.2. Sistemas y elementos del segundo circuito

Se debe proporcionar información que contenga las características de los elementos y sistemas individuales del segundo circuito.

Indicar el análogo del elemento (o sistema), la experiencia de explotación del cual se conoce, están descritas las diferencias con el análogo y dar aclaraciones del motivo de introducirlas.

Si el elemento (o sistema) está completamente adoptado de otras instalaciones o se usan los productos en serie, hay que indicar que estos cumplen los requisitos de la instalación examinada por las características técnicas, modos y condiciones de explotación.

Se debe presentar el subapartado "Materiales", en el que se debe proporcionar una lista de las especificaciones técnicas para los metales a partir de los cuales se hacen los elementos principales del segundo circuito, así como los materiales de soldadura y revestimiento.

Si el material seleccionado no se especifica o se indica, pero se usa con desviaciones, se debe hacer referencia a los documentos que justifiquen la posibilidad de utilizar el material seleccionado.

La información sobre los tipos de soldadura que se utilizarán se debe proporcionar con una lista de los DN que regulen los requisitos para la soldadura.

5.2.1. Intercambiador de calor intermedio del primer y segundo circuito

La información debe ser presentada en el orden y volumen indicados en el subpunto 5.1. Además, en el apartado "Finalidad y bases de diseño" las características del ICI deberían incluir los límites calculados del nivel de radioactividad en el circuito secundario del ICI en los modos de operación rutinaria, y proporcionar una justificación para estos límites.

En el apartado "Materiales" se debe proporcionar información sobre la elección de los materiales, teniendo en cuenta las características específicas del ICI y sus técnicas de fabricación que afectan los requisitos de los materiales (por ejemplo, el diseño y el método de sellado de los tubos de intercambio de calor, etc.), y mostrar cómo se tienen en cuenta estas características al elegir un material (por ejemplo, elegir un material que no requiera tratamiento térmico de las soldaduras debido a las condiciones de trabajo del ICI).

Se debe también justificar la compatibilidad de los materiales del ICI con el caloportador de primer y segundo circuito. Describir brevemente la tecnología de fabricación de las unidades principales del ICI, prestando especial atención a la tecnología de fabricación de las placas de tubos y la soldadura de juntas complejas; describir la tecnología de sellado de los tubos de intercambio de calor. Describir los métodos de limpieza de la superficie de intercambio de calor durante la preparación, y los métodos de control de limpieza. Justificar la selección del material de los tubos de intercambio de calor, indicar los requisitos para el estado de la superficie, el intercambio de calor y otros parámetros importantes para garantizar la funcionalidad de los tubos.

Describir el método de transportación del ICI, las medidas tomadas en el proyecto para excluir el deterioro de los componentes del ICI en la transportación y montaje, la necesidad y método de conservación de la superficie de intercambio de calor, control de conservación y limpieza de superficie interior en el almacenamiento, instalación y montaje final en la unidad. Describir brevemente el orden de montaje del ICI.

En el apartado "Gestión y control", describir con más detalle las medidas tomadas en el proyecto del ICI para garantizar el monitoreo del estado de los elementos del ICI durante la operación, de acuerdo con los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

En el apartado "Funcionamiento en caso de fallas", también se deben considerar las consecuencias de la rotura de los tubos de intercambio de calor y otros accidentes de diseño relacionados con la fuga desde el segundo circuito hacia el primer circuito, o proporcionar enlaces a los apartados pertinentes del IJS NC, donde se consideran estas situaciones.

En el apartado "Justificación del proyecto", mostrar cómo se implementan los criterios de diseño para prevenir el deterioro inadmisible de los tubos de intercambio de calor del ICI (debido a vibración, deterioros por corrosión, etc.) y justificar su cumplimiento en el proyecto. En justificación del proyecto se debe dar la siguiente información:

- las condiciones de diseño de la operación en los modos que son cruciales para evaluar la resistencia de los tubos de intercambio de calor y sus lugares en las placas de tubos;

- los resultados de cálculos y experimentos, que confirmen que el nivel adoptado de intensidad de tensiones garantiza el funcionamiento fiable del ICI. Está permitido dar enlaces a los apartados relevantes del IJS CN.

5.2.2. Bombas de circulación maestras

La información debe ser presentada en el orden y volumen indicados en el punto 5.2.1.

En el apartado "Finalidad y bases de diseño" se debe indicar el tipo de bomba y la composición de la bomba.

Se debe determinar la necesidad de conectar la BCM a un sistema de suministro de energía confiable.

En el apartado "Descripción" se debe proporcionar información sobre los elementos de la BCM o proporcionar enlaces a los apartados relevantes del IJS CN. Las principales características técnicas de la bomba deben presentarse en una tabla que indique las frecuencias nominales de giro, la potencia y los límites de regulación de la frecuencia de giro. Se debe incluir una breve descripción de los sistemas auxiliares la BCM y sus características en la cantidad de información proporcionada.

En el apartado "Materiales" proporcionar información sobre la selección de los materiales, teniendo en cuenta las características de diseño de la BCM.

En el apartado "Gestión y control", proporcionar listas y descripciones del equipo de prueba para la BCM y los sistemas auxiliares.

En el apartado "Funcionamiento en caso de fallas", presentar los resultados del análisis de fallas de los elementos principales de la bomba, que puede conducir a:

- pérdida de integridad del segundo circuito;

- detención de la circulación de caloportador a través del bucle del segundo circuito;

- entrada del medio de refrigeración de la BCM al caloportador del segundo circuito.

Los gráficos de los cambios en la velocidad de flujo del caloportador en el bucle del segundo circuito se deben dar a la interrupción máxima permitida de la fuente de alimentación de la BCM y a la parada del accionamiento eléctrico de la BCM.

En un subapartado separado se debe destacar la información sobre la unidad eléctrica de la BCM. Este debe contener una descripción general y las características del accionamiento eléctrico, el esquema, una lista de las protecciones y bloqueos, los parámetros principales de la red de alimentación, las interrupciones de alimentación permitidas, las posibles fallas (incluidas las asociadas con un aumento de la frecuencia de giro).

La información sobre el accionamiento eléctrico debe ser presentada en el orden y volumen indicados en el párrafo 5.2.1.

El sistema de control de la velocidad de rotación (si está previsto por el proyecto) del segundo circuito de la BCM puede presentarse en el apartado 7

En el apartado "Sistemas auxiliares de la unidad de potencia", proporcionar una descripción de los sistemas auxiliares del segundo circuito de la BCM:

- las instalaciones de aceite de la BCM, incluido el sistema de aceite para alimentar los cojinetes de la bomba y el motor eléctrico, el sistema de aceite para suministrar el sello del eje de la bomba por gas;

- los sistemas de refrigeración de la BCM.

5.2.3. Generadores de vapor

La información debe proporcionarse en la forma y cantidad especificadas en el párrafo 5.2.1.

En el apartado "Finalidad y bases de diseño", enumerar las bases de diseño asignadas para el diseño del GV.

En el párrafo "Descripción de la estructura y esquema tecnológico", proporcionar la composición de los GV (número de secciones, módulos y su finalidad), la composición y el propósito de los sistemas auxiliares (drenaje, llenado, soplado de gas, SPE GV, sistemas de calefacción y aislamiento térmico, sistemas de lavado químico del GV en un circuito de agua, sistemas de tuberías del marco del GV, sistemas de encendido, estructuras de soporte, sistemas de diagnóstico del GV).

Es necesario dar una visión general de la disposición de los GV en el edificio y el esquema tecnológico básico de los GV.

Es necesario describir las características de la disposición de los GV en el edificio, que excluya el efecto del accidente de uno de los GV en los otros bucles.

La descripción de los módulos del GV debe contener características técnicas resumidas, incluida la superficie de intercambio de calor total, los volúmenes de agua y el caloportador en el módulo.

Los datos técnicos del GV, incluidos los datos del tercer circuito, deben presentarse en la tabla general.

El párrafo debe contener:

- un análisis comparativo con los análogos en operación del GV en términos de parámetros de diseño e hidrotérmicos, soluciones de diseño de circuitos y condiciones operativas que determinan la fiabilidad del GV;

- el método de transportación del GV, las medidas tomadas en el proyecto para excluir el deterioro de los componentes del GV en la transportación y montaje, la necesidad y método de conservación de la superficie de intercambio de calor, control de conservación y limpieza de superficie interior en el almacenamiento, instalación y montaje final en la unidad de la CN, así como la descripción del procedimiento de instalación del GV.

En el apartado "Materiales" se debe proporcionar información sobre la elección de los materiales, teniendo en cuenta las características específicas de los GV y la tecnología utilizada para su fabricación que influyen sobre los requisitos del material (por ejemplo, la presencia de una zona de separación para ambientes de vapor y agua, pulsaciones de temperatura, diseño y método de sellado de tubos de intercambio de calor, etc. .), y mostrar cómo se utilizan estas características al elegir un material (por ejemplo, la necesidad de mejorar las características de resistencia a la fisuración y resistencia a la corrosión del material).

Se debe presentar una lista de los materiales estructurales utilizados en el GV a lo largo del segundo circuito y para las tuberías del marco del GV (vapor caliente y ligeramente sobrecalentado, agua de alimentación).

Justificar la compatibilidad de los materiales del GV con el caloportador del segundo y tercer circuito. Describir brevemente la tecnología de fabricación de las unidades principales del GV, prestando especial atención a la tecnología de fabricación de los colectores, juntas de soldadura complejas; describir la tecnología de sellado de los tubos de intercambio de calor, y proporcionar los datos sobre el abocardado de los tubos de intercambio de calor. Describir los métodos de limpieza de la superficie de intercambio de calor durante la preparación, y los métodos de control de limpieza. Justificar la selección del material de los tubos de intercambio de calor, indicar los requisitos para el estado de la superficie, el intercambio de calor y otros parámetros importantes para garantizar la funcionalidad de los tubos.

En el apartado "Garantía de calidad" proporcionar las referencias al PGC.

En el subapartado "Pruebas de puesta en servicio", se presenta el programa de las OPM y la lista de los sistemas que garantizan la puesta en marcha y puesta en servicio de los GV.

En el subapartado "Gestión , control y pruebas durante la operación", se debe presentar una lista de los puntos de control, protecciones y bloqueos tecnológicos, objetos de control, reguladores y sistemas de diagnóstico. Describir las medidas tomadas en el proyecto del GV para garantizar el control del estado de los elementos durante la operación de acuerdo con los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

En el apartado "Funcionamiento normal del sistema" se debe describir el modelo de operación del GV, proporcionar una lista completa de los modos y número de ciclos de operación del GV, el procedimiento para el mantenimiento, prueba y reparación del GV, así como las condiciones para una operación segura.

En el subapartado "Funcionamiento en caso de fallas", se deben considerar las consecuencias de la rotura de los tubos de intercambio de calor del GV y otros accidentes de diseño en caso de la fuga desde el tercer circuito hacia el segundo circuito, o proporcionar enlaces a los apartados pertinentes del IJS NC, donde se consideran estos eventos.

En el subapartado "Justificación", mostrar cómo se cumplen los requisitos de diseño para la prevención de daños inaceptables en los tubos del intercambiador de calor de los GV (debido a vibraciones, corrosión, etc.).

La siguiente información se debe dar como parte de la justificación:

- las condiciones de diseño de los modos que son cruciales para evaluar la resistencia de los tubos de intercambio de calor y los lugares de su empotramiento en los colectores;

- los resultados de cálculos y experimentos, que confirmen que el nivel adoptado de intensidad de tensiones garantiza el funcionamiento fiable del GV. Está permitido dar referencias a los apartados relevantes del IJS CN;

- la evidencia del cumplimiento de los requisitos de los Reglamentos de la IPA sobre la disponibilidad del control de temperatura del metal de la pared y los indicadores de nivel de caloportador.

Se debe proporcionar información sobre las pruebas realizadas en los elementos del GV y sus resultados breves, una lista de los cálculos realizados que confirman la eficiencia y confiabilidad del GV.

5.2.4. Sistema de compensación de presión

La información debe ser presentada en el orden y volumen indicados en el punto 5.2.1.

5.2.5. Sistema de protección de emergencia del generador de vapor

El SPE GV debe ser indicado en el apartado 12. También se debe proporcionar su descripción. Se permite presentar la descripción en el apartado 5.

El SPE GV está diseñado para garantizar el funcionamiento seguro y confiable del GV, la localización de los productos de la interacción de sodio y agua en situaciones de emergencia, cuando el agua fluye al caloportador del segundo circuito cuando se descomprimen los tubos de intercambio de calor del GV o las unidades de sellado de tuberías en las placas de tubos.

El SPE GV, como regla, incluye:

- un sistema para indicar la fuga de agua (vapor) en el segundo circuito;

- un sistema para la rápida salida de servicio de un GV no hermético (vapor-agua);

- un sistema de descarga de emergencia y localización de los productos de la reacción del caloportador con agua;

- un sistema de control del estado del SPE GV;

- un sistema para rellenar las cavidades de vapor y agua con gas.

La información debe ser presentada en el orden y volumen indicados en el punto 5.2.1.

Adicionalmente, es necesario presentar:

- los métodos e instrumentos de indicación de fugas, el esquema del SPE GV y la composición del sistema;

- la descripción del procedimiento de detección, localización de fugas y funcionamiento del sistema en su conjunto.

Si existe la cantidad postulada de tubos despresurizados del GV, es necesario proporcionar:

- los valores de fuga en caso de accidente de diseño máximo;

- el tiempo de descarga del caloportador desde las secciones del GV;

- el tiempo de descarga de la presión del vapor;

- la cantidad de agua (vapor) que ingresa al segundo circuito;

- la sensibilidad del sistema de indicación;

- el tiempo de generación de la señal de emergencia;

- la magnitud de la presión de apertura del DSM;

- el tiempo de apertura (cierre) de la válvula de alta velocidad.

Al describir las OPM, el control y la inspección durante la operación, es necesario indicar las características del sistema (por ejemplo, verificar la integridad del DSM). Es necesario confirmar el cumplimiento de los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

Presentar la vida útil de los dispositivos de medición y control utilizados en el SPE GV.

Proporcionar el algoritmo generalizado para activar el SPE GV.

Debe haber una estimación de la magnitud del choque hidráulico o una referencia al cálculo de la magnitud del choque hidráulico durante la parada del GV y activación del SPE GV. Al mismo tiempo, es necesario presentar la presión calculada en los elementos individuales del segundo circuito (GV, tanque separador, circuitos secundarios, placa de tubo del ICI), así como la presión calculada en las tuberías de agua de alimentación del tercer circuito.

5.2.6. Tuberías

Proporcionar información sobre el complejo de tuberías que está bajo la presión del segundo circuito, en el orden y volumen especificado en el párrafo 5.1.2. Además, se debe proporcionar información sobre las suspensiones y soportes de las tuberías, así como información sobre los sistemas auxiliares (drenaje, salidas de aire, tuberías de desbordamiento de la BCM-II), elementos y sistemas tecnológicos (aislamiento térmico y calefacción eléctrica de tuberías).

El párrafo debe contener una justificación de la elección de la escala estimada de despresurización de la tubería durante un accidente de diseño y uno que sobrepase al de base de diseño, y una evaluación de las consecuencias de la despresurización, referencias a los capítulos pertinentes del IJS CN.

5.2.7. Sistema de limpieza de sodio

La finalidad y los objetivos del sistema de limpieza de sodio del segundo circuito son similares a los del primer circuito.

En la descripción, proporcionar una referencia a la descripción del sistema de limpieza de sodio a lo largo del primer circuito (en el párrafo 4.3.4) y proporcionar adiciones que reflejen las características del sistema de limpieza de sodio del segundo circuito.

5.2.8. Accesorio del segundo circuito

Proporcionar información sobre los accesorios de parada, localización y regulación según el esquema de acuerdo con el párrafo 5.2.1. La información también debe confirmar el cumplimiento de los requisitos de los Reglamentos de la IPA.

Proporcionar información sobre los accesorios del segundo circuito con la indicación de sus características (área de flujo, velocidad, etc.) y condiciones de operación (temperatura, presión, posición, etc.).

5.3. Sistema de enfriamiento de emergencia a través del ICA

La descripción del sistema se presenta en el apartado 12. En el apartado 5.3, se debe mostrar el funcionamiento mutuo del SEER a través del ICA con el sistema de tuberías del segundo circuito.

6. REQUISITOS PARA EL APARTADO "TERCER CIRCUITO"

Se debe proporcionar información sobre los siguientes sistemas tecnológicos:

- la instalación de la turbina;

- el sistema de tuberías de vapor principales;

- la instalación de alimentación y desaireación;

- el sistema de vapor de necesidades propias;

- el sistema de encendido;

- el sistema de condensado principal;

- el sistema de limpieza de condensado;

- el sistema de creación de vacío en el condensador;

- el sistema de suministro de agua del condensador;

- la instalación de calefacción.

Dado que se excluye la posibilidad de penetración de sustancias radiactivas de la IR a los sistemas de instalación de turbinas debido a la presencia de un circuito de sodio intermedio, el IJS no necesita considerar esta parte de la central con la misma profundidad y detalle que otros sistemas que desempeñan un papel importante para la seguridad. Los sistemas del tercer circuito deben clasificarse de acuerdo con el impacto en la seguridad de acuerdo con los requisitos de los DN. Se debe proporcionar una cantidad suficiente de información para proporcionar una visión general de los sistemas tecnológicos del tercer circuito, centrándose en aquellos aspectos del diseño y operación que afectan o pueden afectar la seguridad de la IR.

En este apartado, de acuerdo con la clasificación hecha para los elementos de cada sistema, se debe presentar información sobre los resultados de los cálculos que confirman la resistencia, estabilidad y operabilidad de estos elementos. La necesidad de tener en cuenta los efectos naturales e industriales al calcular la resistencia de los elementos de cada sistema de una central eléctrica de turbina debe indicarse en el párrafo "Bases de diseño".

6.1. Instalación de la turbina

6.1.1. Finalidad

Describir brevemente el propósito de la instalación de la turbina y su impacto en la IR.

Presentar la lista de los DN sobre la seguridad tecnológica los requisitos de los cuales deben cumplirse por la instalación de la turbina. Presentar los datos iniciales sobre los modos.

Proporcionar información sobre la clasificación de los equipos de acuerdo con los requisitos de los DN para la seguridad.

Presentar los principios básicos de las decisiones de diseño.

6.1.2. Bases de diseño

Proporcionar información sobre el tipo de instalación de turbina utilizada en el diseño de la unidad. Presentar los requisitos para la capacidad de maniobra indicando el número aceptable de arranques durante la vida útil (en frío, en caliente, paradas planificada y no planificadas, descarga de la carga hasta la marcha en vacío, descarga hasta el límite inferior del rango de regulación con la siguiente carga; la longitud estimada de los arranques en los diferentes estados térmicos desde el momento de entrar el vapor en la turbina hasta la carga nominal; rango de regulación del cambio automático de potencia; desviación de la frecuencia de rotación del rotor dentro del rango de regulación y condiciones de accidente).

Especificar los parámetros limitantes que caracterizan el exceso inaceptable del número de revoluciones de la turbina (por ejemplo, la velocidad máxima permitida del rotor en modo de emergencia, el tiempo para alcanzar la velocidad máxima permitida).

Presentar los requisitos para limitar los efectos del impacto de objetos voladores sobre la CN, debidos a daños mecánicos en el rotor o las paletas, así como durante cortocircuitos en el generador.

Presentar los requisitos para la disposición de la instalación de la turbina.

6.1.3. Descripción del esquema tecnológico

Presentar el esquema tecnológico de la instalación de la turbina, una breve información sobre su desempeño estructural y una lista de los sistemas auxiliares.

Dar información con la justificación de la disposición y orientación de la unidad, así como las ubicaciones de los materiales explosivos y combustibles.

Proporcionar información sobre la instalación de la turbina como fuente de objetos voladores en caso de una posible aceleración de la turbina o cortocircuitos en el generador. Se debe proporcionar información sobre los objetos voladores que puedan aparecer debido a la destrucción mecánica del rotor o las palas de la turbina (áreas objetivo, energía cinética). Demostrar que los posibles daños causados por objetos voladores no causarían una disfunción del sistema de seguridad, daños a los sistemas de aceite, sistemas que contengan gas combustible o gas de alta presión.

En el plano de la disposición de la instalación de la turbina, mostrar las áreas de posible emisión de objetos voladores en el sector +25 grados C en relación con los engranajes del cilindro de baja presión para cada turbina dentro de la sala de máquinas.

Describir los modos de operación de la instalación de la turbina (operación rutinaria; funcionamiento en caso de violaciones en la operación rutinaria; funcionamiento en situaciones de emergencia y accidentes), en los cuales es necesario reflejar el trabajo de IRAV-A, IRAV-C y otros sistemas relacionados. Proporcionar información sobre el funcionamiento de la turbina y los sistemas en caso de la violación de la operación rutinaria de la propia instalación de la turbina o debido a violaciones en sus sistemas asociados.

Proporcionar información sobre los modos de emergencia de la instalación de la turbina.

Presentar los SI en la instalación, que pueden provocar accidentes. Un análisis completo de los accidentes causados por fallas de la instalación de la turbina se analiza en el apartado 15, al que se debe hacer referencia.

Presentar una breve descripción de los elementos principales de la instalación de la turbina y su clasificación. Presentar, en particular, las características de resistencia de los discos de turbina y otros dispositivos más estresados (la descripción y la estructura del generador eléctrico se deben dar en el apartado 8).

6.1.4. Materiales usados

Proporcionar información sobre los materiales utilizados para la fabricación de las piezas de la turbina (rotores, discos, paletas, recipientes (calentadores)), presentando los datos sobre la tecnología de fabricación.

Proporcionar información sobre las características de la resistencia a la ruptura del material del rotor de la turbina de alta presión. Esta información, en forma de información breve, se debe proporcionar en la etapa de elaboración del IJS CN. Se debe presentar información más completa sobre las características de resistencia y los materiales utilizados en las etapas de la compilación del IJS CN.

6.1.5. Protección contra el aumento inadmisible de la presión

Proporcionar información sobre las razones para elegir los medios de protección de la instalación de la turbina contra una sobrepresión inaceptable.

6.1.6. Protección contra el exceso de velocidad

Describir el sistema de protección de la instalación de la turbina contra el exceso de velocidad, así como los métodos de respaldo, la evaluación de la confiabilidad de las unidades y el procedimiento para el control y las pruebas.

Demostrar que la velocidad máxima posible del rotor no conduce a una velocidad de rotación inaceptable de la BCM.

6.1.7. Gestión y control

Proporcionar todos los puntos de control necesarios para la formación de la protección y los bloqueos para la regulación, control de la operación y la señalización de alarma.

Describir la protección y los bloqueos de la instalación de la turbina que afectan la protección preventiva del reactor y la CN o la descarga acelerada.

Proporcionar una descripción de los sistemas de regulación de la instalación de la turbina.

6.1.8. Pruebas y revisiones

Describir brevemente el programa de pre-arranque, puesta en marcha, así como las pruebas operativas de la instalación de la turbina, sus dispositivos de parada, de regulación y el dispositivo automático de seguridad de la instalación de la turbina.

6.1.9. Análisis del proyecto

6.1.9.1. Operación Rutinaria

Proporcionar una breve descripción de los modos de operación rutinaria de la instalación de la turbina, así como la violación de las condiciones de operación rutinaria, lo que provoca procesos transitorios en la IR, tales como:

- descarga repentina de la carga de la instalación de la turbina;

- desconexión del calentador de alta presión;

- desconexión del generador de la red;

- desconexión del generador con pérdida de vacío en el condensador.

Mostrar el efecto del descarga repentina de carga y los posibles procesos transitorios en el suministro de agua de alimentación en el GV y el mantenimiento de la presión en el GV. Presentar el trabajo del sistema de regulación de la instalación de la turbina y su protección contra la aceleración. Reflejar el trabajo de la IRAV-A, IRAV-C y otros sistemas relacionados, en particular, el sistema de vapor vivo, el sistema de tuberías de vapor de necesidades propias y el sistema de encendido.

6.1.9.2. Funcionamiento durante las violaciones de la operación rutinaria

Presentar la información sobre el análisis cualitativo de los fallos posibles de la instalación de la turbina y sus sistemas.

Mostrar la restauración de los trabajos de la instalación de la turbina debido a la redundancia en los sistemas.

6.1.9.3. Funcionamiento del sistema en situaciones de emergencia y accidentes.

Presentar una lista de los SI en la instalación de la turbina que causan su accidente.

Mostrar el funcionamiento del sistema en caso de estos SI, teniendo en cuenta el trabajo de sus elementos. Se debe mostrar que cualquier IS en la instalación de turbina no provoca un accidente o emergencia en la CN.

Mostrar cómo se garantiza el enfriamiento y la eliminación de la generación de calor residual de la IR en caso de dichos sucesos iniciadores. En el apartado 15 se considera un análisis completo de los accidentes en las CN causados por accidentes en la instalación de la turbina.

6.1.9.4. Funcionando con influencias externas

Mostrar el estado (trabajo o parada) de la instalación de la turbina bajo impactos externos (terremoto, onda expansiva, accidente aéreo, tornado, etc.).

Reflejar en qué nivel de impactos externos se debe detener la instalación de la turbina y la CN en su conjunto.

6.1.10. Indicadores de confiabilidad

Proporcionar indicadores de confiabilidad para la instalación de la turbina y sus equipos. En la etapa del IPJS se debe hacer referencia al proyecto técnico sobre la base del cual se deben dar los indicadores de confiabilidad; está permitido proporcionar datos sobre indicadores de confiabilidad en base a las especificaciones técnicas para la instalación de la turbina. La información completa sobre estos materiales se presenta en la etapa del IJS CN.

6.1.11. Evaluación del proyecto

Evaluar el diseño de la instalación de la turbina en su impacto en la seguridad. Además, demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad y los DTR y OST especiales para la instalación de la turbina.

6.2 - 6.11. Sistemas del tercer circuito

6.2. Sistema de las principales tuberías de vapor.

6.3. Sistema de tuberías de agua de alimentación.

6.3. Instalación de alimentación y desaireación.

6.4. Sistema de encendido.

6.5. Sistema de vapor de necesidades propias.

6.6. Sistema alimentación del desaireador.

6.7. Sistema de condensado principal.

6.8. Sistema de limpieza de condensado.

6.9. Sistema de creación de vacío en el condensador.

6.10. Sistema de suministro de agua del condensador.

6.11. Instalación de calefacción.

La información sobre los sistemas que conforman el tercer circuito se debe presentar de acuerdo con la estructura típica descrita en el apartado de Requisitos Generales, y cada sistema debe reflejar su impacto en el funcionamiento de la instalación de la turbina y las fallas dependientes que afectan la IR.

Al presentar información en los subapartados 6.2-6.11, enfatizar la confiabilidad de los sistemas.

Sacar una conclusión sobre el impacto de las fallas en cada uno de estos sistemas en la puesta en servicio del SC y en la preservación de la remoción de calor de la IR en el tercer circuito.

Proporcionar información sobre posibles objetos voladores en caso de rotura de tuberías de alta presión o recipientes a presión en cada sistema, y además mostrar el posible impacto de tales rupturas en el funcionamiento del sistema de seguridad y en la conservación de la eliminación de calor de la IR a lo largo del tercer circuito.

7. REQUISITOS PARA EL APARTADO "GESTIÓN
DE PROCESOS TECNOLÓGICOS"

El apartado debe contener los requisitos para el sistema de control de procesos tecnológicos, con la excepción de los requisitos de SGS, que se describen en el apartado 12.

7.1. Sistema de gestión de procesos tecnológicos de la unidad de la CN

Presentar los requisitos para:

- el PCB;

- el PCR;

- los sistemas de visualización de información;

- los sistemas y medios de control de la situación de radiación;

- la gestión de sistemas de extinción de fuego;

- el SPF;

- el sistema y medios de comunicación y notificación;

- el sistema de diagnóstico.

7.1.1. Designación y bases de diseño

Se debe proporcionar información sobre las condiciones y restricciones sobre las cuales se proyecta el sistema de control, las fuentes de estas condiciones y restricciones, el propósito de los subsistemas, sistemas y herramientas, los principios y criterios de seguridad que subyacen en su diseño.

7.1.2. Descripción

Proporcionar información que describa el sistema de control, datos sobre su composición, características técnicas básicas, descripción del principio del sistema durante la operación rutinaria y sus violaciones, teniendo en cuenta la interacción con otros sistemas y herramientas y equipos relacionados.

Se debe presentar información sobre los medios y elementos de los sistemas de control incluidos en su composición, incluidos los sistemas y los medios que proporcionan el control remoto, automatizado y (o) automático de los sistemas de operación rutinaria de la unidad de la CN. Se debe proporcionar información sobre los medios que proporcionan control y presentación de la información sobre los parámetros que caracterizan el funcionamiento de la IR en todos los rangos posibles de cambios en las condiciones de operación rutinaria, así como información sobre los cambios en las condiciones de operación rutinaria; sistemas de soporte de información al operador, incluido el sistema de presentación operativa de información generalizada por parte de los empleados sobre el estado actual de seguridad de la IR y la unidad de la CN. Se debe proporcionar información sobre los medios de comunicación grupal entre el PCB, el PCR y los empleados (personal) de la unidad de la CN; la comunicación individual entre el PCB, el PCR y los empleados (personal) que realizan la recopilación, procesamiento, documentación y almacenamiento de información; diagnóstico del estado y modos de operación; diagnóstico de hardware y software del sistema de control, así como los sistemas de control de radiación .

La información sobre los elementos y medios de los sistemas de control también debe contener datos sobre su composición, características técnicas básicas, ubicación, esquemas de los sistemas y herramientas, así como una descripción de su principio de funcionamiento: durante la operación rutinaria, violaciones de la operación rutinaria y accidentes, teniendo en cuenta la interacción de los sistemas y herramientas y equipos relacionados

Se debe proporcionar la información inicial de cálculo usada en el análisis de seguridad tecnológica, entre otras cosas, los métodos de evaluación y control de los indicadores de fiabilidad en diferentes etapas de creación del sistema y su explotación.

Se deben presentar los resultados del análisis del carácter e influencia de las fallas del sistema de instrumentación y control que no son los SI de los accidentes, el análisis y el carácter de los accidentes que muestran el grado de correspondencia del SC a los criterios de diseño, requisitos de las normas y reglamentos de seguridad tecnológica.

La información proporcionada en el subapartado debe contener los resultados del análisis de las reacciones de los sistemas e instalaciones a los impactos externos e internos (incendios, inundaciones, interferencias electromagnéticas, cortocircuitos de la red de suministro de energía primaria, etc.), las reacciones del sistema a posibles fallas y mal funcionamiento (pérdida de calidad del aislamiento), caídas e inducciones de tensión, falsas alarmas, pérdida de control, etc.), los resultados del análisis cuantitativo de la confiabilidad, los resultados del análisis de la estabilidad de los circuitos de control y regulación y su impacto en la seguridad.

Se debe proporcionar información sobre la fuente de alimentación y la conexión a tierra, la protección contra factores de influencia externos, sistemas que garanticen el mantenimiento de las condiciones en las instalaciones de los medios técnicos del SC.

Se debe prestar la atención especial a la justificación de las soluciones sobre el diagnóstico, control periódico del estado del SC y sus partes, medios y componentes, sus inspecciones y pruebas funcionales periódicas, registro y documentación de los mal funcionamientos y fallas, así como al adiestramiento del personal.

También deben presentarse y describirse las figuras, esquemas, diagramas, gráficos y tablas necesarios para la justificación de las soluciones de seguridad estructurales y tecnológicas adoptadas, los diagramas de flujo de información y el sistema de codificación.

7.1.3. Mantenimiento técnico

Se deben justificar las tomadas medidas y procedimientos dirigidos al subsanado de mal funcionamientos y defectos en el proceso de mantenimiento técnico.

7.1.4. Obras de puesta en marcha

Se debe prestar especial atención a los métodos de comprobación de la funcionalidad de los sistemas y medios de instrumentación y control, su ajuste integral, diagnóstico y documentación de sus características, criterios de aceptación y su justificación.

Se debe presentar información sobre las OPM en comparación con soluciones organizacionales y técnicas análogas para la realización de las OPM TF y sus componentes, tomando en cuenta la aprobación y las pruebas de análogos y prototipos.

7.2. Sistemas de control la IR - sistemas de gestión de la operación rutinaria

Proporcionar información sobre los sistemas de control de la IR, cuya lista se incluye en el subapartado 4.2 del apartado 4.

Proporcionar una lista completa de los SC IR y una descripción de cada sistema de acuerdo con el apartado "Requisitos generales".

7.3. Punto de control de bloque

7.3.1. Designación y bases de diseño

Se debe proporcionar información sobre las condiciones y restricciones sobre las cuales se proyecta el PCB, las fuentes de estas condiciones y restricciones, el propósito de los PCB, sistemas y herramientas, los principios y criterios de seguridad que subyacen en el diseño del PCB.

7.3.2. Descripción

Proporcionar una descripción del PCB (incluido el subsistema de visualización de la posición de los organismos de regulación del SCP con sensores, canales de comunicación y su duplicación), a través del cual el operador puede usar la información para realizar las acciones necesarias para garantizar la seguridad, así como:

- el plano del PCB;

- la vista general del PCB;

- la composición de los paneles de control operativo del PCB con los medios de control y gestión colocados en ellos;

- los tipos generales de controles de mando y tabletas del PCB con medios de control colocados en ellos;

- la información sobre la situación de los medios de gestión y control relevantes para la seguridad tecnológica, e información necesaria para justificar los requisitos ergonómicos para su diseño, situación de los campos de información y de trabajo en ls paneles y tabletas del control (cuadros) de mando.

Se debe prestar especial atención a la información sobre la justificación de las soluciones técnicas, que incluye:

- el registro de las acciones de los trabajadores en caso de accidentes;

- proporcionar automáticamente al operador información sobre el estado de los equipos tecnológicos y los medios de automatización;

- la revisión independiente realizada por el operador del funcionamiento correcto de los equipos tecnológicos y medios de automatización en el proceso de funcionamiento;

- una lista de las funciones realizadas automáticamente con la visualización de la información sobre esto para el operador;

- una lista de las funciones que realiza el operador. Presentar la información que justifica la duplicación de las funciones realizadas automáticamente por las funciones realizadas con participación del operador.

Se debe mostrar cómo el PCB garantiza la gestión de la IR, el control de la IR y otros sistemas de la unidad, incluido el SC durante la operación rutinaria y los accidentes.

Describir el principio de funcionamiento del PCB y sus componentes en cooperación con otros sistemas y equipos relacionados durante y la operación rutinaria y las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes.

Proporcionar una descripción de los aparatos de instrumentación y control, a través de la cual el operador pueda usar la información para realizar las acciones necesarias para garantizar la seguridad.

Presentar la información sobre la justificación de la suficiencia del espacio de trabajo para todo el personal operativo tanto en la operación rutinaria de la unidad, como en las desviaciones de la operación rutinaria, incluyendo accidentes.

Se debe mostrar que el sistema de control está diseñado de tal manera que se prevén medidas que restringen el acceso a las instalaciones de los puntos de control y, especialmente, a las áreas de control operacional para personas no incluidas en el turno, tanto durante la operación rutinaria como en situaciones de emergencia.

Presentar la información sobre el soporte ergonómico y antropométrico de los lugares de trabajo de los operadores.

Se deben justificar los campos de información del lugar de trabajo del operador:

- la situación de los medios de visualización de la información relevante para la seguridad tecnológica, en los paneles del PCB y tabletas del panel (cuadros) de mando;

- diseño distintivo del color de los medios para mostrar información importante para la seguridad;

- las comodidades de observación por el operador de la visualización de la información relevante para la seguridad tecnológica (zona de visión, dimensiones de las escalas, cifras y de otros símbolos);

- fiabilidad de las escalas de retroiluminación, números y otros símbolos aplicados en los medios de visualización.

Se deben justificar los campos de trabajo del operador:

- la colocación de los medios de gestión (botones, llaves, etc.) de los órganos ejecutivos relevantes para la seguridad tecnológica en los campos de trabajo de los paneles de los tableros de control y tabletas del panel (cuadros) con sujeción a la comodidad de observación de la información visualizada necesaria para la gestión con ayuda de estos medios;

- el diseño distintivo de color de los medios de gestión para los organismos ejecutivos importantes para la seguridad;

- la colocación de dispositivos de acceso autorizado a los medios de gestión de los órganos ejecutivos relevantes para la seguridad tecnológica si tales requisitos se plantean;

- la configuración distintiva de los medios de información importantes para la seguridad.

Justificar:

- la iluminación de los lugares de trabajo de los operadores, los colores, sonidos y otras características distintivas de señalización, que deben identificarse bastante bien por el operador y tener una interpretación única en todos los puntos de gestión de la unidad de la CN;

- el uso de medios de comunicación;

- uso de medios de televisión industrial;

- el uno de medios de información del PCB destinados para el uso por todos los operadores del turno;

- la ergonomía de las soluciones técnicas sobre el registro manual y automático de la información por el operador en el lugar de trabajo;

- las soluciones constructivas para el almacenamiento de la documentación en el lugar de trabajo del operador, necesaria para su uso operativo;

- la organización de la alimentación para el operador en el lugar de trabajo en situaciones normales y de emergencia, así como en caso de accidentes.

7.3.3. Mantenimiento técnico

Se deben justificar las medidas y procedimientos dirigidos al subsanado del mal funcionamientos y defectos en el proceso de mantenimiento técnico.

Se debe justificar la integridad y el volumen de la provisión metrológica de los medios del PCB, sus componentes y elementos.

7.3.4. Obras de puesta en marcha

Se debe prestar especial atención a los métodos de comprobación de la funcionalidad de los sistemas y medios de instrumentación y control, su ajuste integral, diagnóstico y documentación de sus características, criterios de aceptación y su justificación.

Se debe presentar información sobre las OPM en comparación con soluciones organizacionales y técnicas análogas para la realización de las OPM TF y sus componentes, tomando en cuenta la aprobación y las pruebas de análogos y prototipos.

7.3.5. Análisis de seguridad

Presentar los resultados del análisis de fiabilidad de todos los componentes y partes del PCB, justificación de la selección de todos los parámetros visibles necesarios para el operador en la operación rutinaria, funcionamiento anormal y accidentes. Mostrar que los parámetros elegidos y visualizados garantizan la presentación al operador de la información inequívoca y verdadera sobre el cumplimiento de los límites y condiciones de operación segura de la unidad de la CN, así como la identificación y diagnóstico de activación y funcionamiento de los SS.

Presentar los resultados del análisis de la influencia de los sistemas de soporte del entorno físico y supervivencia del PCB en su fiabilidad y funcionalidad.

Presentar los resultados del análisis, demostrando la eliminación de la falla del PCB y el PCR por una razón común.

Presentar el análisis que demuestra que el operador tiene la información suficiente para realizar las operaciones manuales necesarias para la seguridad tecnológica (por ejemplo la garantía de situación óptima de los órganos reguladores, operaciones manuales de mantenimiento de los medios técnicos de aseguramiento de la seguridad tecnológica, los posibles acciones no previstos después de accidente y control del estado de los medios técnicos de seguridad tecnológica) y el tiempo suficiente para tomar las soluciones y realizar las acciones si estas son necesarias.

Presentar la información que permite determinar que el operador tiene la posibilidad de leer los datos e indicaciones de los instrumentos para control las condiciones en el reactor, sistema de circulación del caloportador, las salas y sistemas tecnológicos de seguridad tecnológica en todos los regímenes de funcionamiento de la IR; incluso los estados operacionales pronosticados y modos de emergencia.

La información debe incluir los criterios de diseño, los tipos de dispositivos de lectura, el número de canales de lectura, el rango de medición de los parámetros para estos canales, la precisión y la ubicación de los instrumentos.

7.4. Punto de control de reserva

7.4.1. Designación y bases de diseño

Se debe proporcionar información sobre las condiciones y restricciones sobre las cuales se proyecta el PCR, sobre las fuentes de estas condiciones y restricciones, el propósito de los PCR, sistemas y herramientas, los principios y criterios de seguridad que subyacen en el diseño del PCR.

7.4.2. Descripción

Utilizar la información presentada en el punto 7.3.2.

Hay que prestar la atención especial a la información que muestra que las soluciones tomadas garantizan, con la ayuda del PCR, la transición confiable del reactor al estado subcrítico y su mantenimiento en este estado durante un tiempo ilimitado, la activación del SS y la recepción de información sobre el estado del reactor.

La autonomía del PCR ante el PCB debe ser justificada con una descripción detallada de las medidas y soluciones técnicas adoptadas.

Describir también:

- la estructura del PCR;

- el tipo general del PCR;

- las funciones importantes para la seguridad que realizan los PCR;

- la composición de los paneles de los PCR con los medios de control y gestión situados en estos;

- el panel del PCR;

- las tabletas del panel del PCR con los medios de control y gestión situados en estos.

Se debe presentar información sobre la situación de los medios de gestión y control relevantes para la seguridad tecnológica, e información necesaria para justificar los requisitos ergonómicos para su uso (disposición de los campos de información y de trabajo para los operadores en los paneles y tabletas del control (cuadros) de mando).

7.4.3. Mantenimiento técnico

Se deben justificar las medidas y procedimientos dirigidos al subsanado de mal funcionamientos y defectos en el proceso de mantenimiento técnico.

Argumentar la integridad y alcance del soporte metrológico de los medios de los PCR, sus componentes y elementos.

Se debe prestar especial atención a la información que justifica las decisiones tomadas sobre las regulaciones para mantener el PCR en condiciones de funcionamiento durante la operación rutinaria.

7.4.4. Obras de puesta en marcha

Se debe prestar especial atención a los métodos de comprobación de la funcionalidad de los sistemas y medios de instrumentación y control, su ajuste integral, diagnóstico y documentación de sus características, criterios de aceptación y su justificación.

Se debe presentar información sobre las OPM en comparación con soluciones organizacionales y técnicas análogas para la realización de las OPM TF y sus componentes, tomando en cuenta la aprobación y las pruebas de análogos y prototipos.

7.4.5. Análisis de seguridad

Se debe hacer una lista de las funciones de seguridad que se implementan con el PCR, así como la información necesaria para justificar la imposibilidad de falla del PCR y el PCB por una razón común y las condiciones para cambiar el personal de operación del PCB al PCR si el PCB falla.

Presentar el análisis de las soluciones sobre la garantía de habitabilidad y supervivencia del PCR durante los accidentes base de diseño y fuera de la base de diseño.

7.5. Sistemas de visualización de información

7.5.1. Descripción de los sistemas de visualización de información

La descripción de cada sistema de visualización de información debe incluir:

- la estructura de los medios de automatización del sistema;

- funciones realizadas automáticamente por el sistema;

- las funciones implementadas por el operador de acuerdo con la información recibida del sistema;

- la descripción de la gestión de los sistemas de apoyo necesarios para el funcionamiento del sistema de visualización de información;

- el sistema de visualización de información.

Deben darse los requisitos de seguridad que debe satisfacer el proyecto de cada sistema de visualización de información.

El subapartado debe incluir los materiales del proyecto y otros materiales que sean necesarios para justificar la seguridad y su cumplimiento con los requisitos de los DN.

Se debe presentar:

- los algoritmos de funcionamiento del sistema;

- las características de los canales del sistema con la indicación de la calidad de realización de cada función;

- la información de diseño sobre la disposición de los medios de automatización del sistema;

- las posibilidades técnicas para la realización de las funciones del sistema en las condiciones de diseño y las que sobrepasan la de base diseño de accidentes cuando son posibles las fallas en el sistema y los medios de provisión de su funcionamiento;

- la descripción del diagnóstico de los canales de visualización de información;

- las instrucciones para la participación del operador en el funcionamiento del sistema y control de las actividades.

Los materiales del subapartado deben contener la información de que el operador tiene información suficiente para realizar las operaciones remotas manuales necesarias para la seguridad (por ejemplo, cambiar la posición de las barras controladas en el núcleo; verificar la operabilidad de los canales de control, los parámetros importantes para la seguridad, el registro de potencia, etc.), y suficiente tiempo para la toma de decisiones y su implementación.

Proporcionar información para determinar la seguridad del operador en todos los modos de funcionamiento de la IR, con información:

- sobre los parámetros que determinan el estado del reactor;

- sobre los parámetros del sistema de circulación del caloportador y de evacuación de calor;

- sobre los parámetros que determinan las condiciones en la cubierta protectora del reactor y los SS tecnológico, incluidos los medios para automatizar su control.

Los documentos que describen los sistemas de visualización deben contener información para el operador sobre la calidad de la implementación de todas las funciones de visualización de información importantes para la seguridad (características de confiabilidad, características metrológicas, características de durabilidad necesarias, por ejemplo, la interferencia electromagnética, humedad, etc.), y los documentos para cada uno creado y adoptado en la operación del sistema de visualización de información que contiene la información necesaria para verificar la conformidad del sistema con los requisitos establecidos.

7.5.2. Análisis de la conformidad de los sistemas de visualización de información para el operador con los requisitos de seguridad

Los materiales del apartado deben contener una justificación de cómo se implementa la satisfacción de los requisitos de seguridad presentados, que incluya:

- los resultados del análisis de fiabilidad del funcionamiento del sistema;

- los resultados del análisis de las consecuencias de sus fallas.

7.6. Sistemas y medios de control de la situación de radiación

7.6.1. Descripción de los sistemas

En la descripción de cada sistema se deben presentar:

- las estructuras de los medios de automatización del sistema;

- funciones realizadas automáticamente por el sistema;

- las funciones realizadas por el operador en la composición del sistema;

- la descripción de los sistemas de soporte.

7.6.2. Requisitos de seguridad que debe satisfacer el proyecto de cada sistema

Se deben presentar los materiales del proyecto y otros materiales necesarios para la justificación de este cumplimiento de los requisitos de los DN.

En particular, para cada sistema, se deben presentar:

- los algoritmos de funcionamiento del sistema;

- las características de los canales del sistema con la indicación de la calidad de realización de cada función;

- la documentación del proyecto para la colocación de los medios de automatización del sistema;

- las posibilidades técnicas para la realización de las funciones del sistema en las condiciones de diseño y las que sobrepasan la de base diseño de accidentes cuando son posibles las fallas en el sistema y los medios de provisión de su funcionamiento;

- las instrucciones para la participación del operador en el funcionamiento del sistema y control de las actividades.

7.6.3. Documentos para cada sistema creado y puesto en funcionamiento, que contienen información que justifica la conformidad del sistema con los requisitos establecidos.

Debe haber una lista de documentos para cada sistema creado y adoptado, que contenga información que justifique el cumplimiento del sistema con los requisitos establecidos.

7.6.4. Análisis de la conformidad de los sistemas con los requisitos de seguridad

Se debe justificar cómo se realiza el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos, incluyendo:

- los resultados del análisis de fiabilidad del funcionamiento del sistema;

- los resultados del análisis de las consecuencias de las fallas del sistema.

7.7. Sistemas de gestión de sistemas de extinción de fuego

Se debe proporcionar una descripción del sistema de extinción de fuego e información sobre la gestión de los sistemas de extinción de fuego que no están clasificados como SSS.

7.8. Sistemas y medios de comunicación y notificación

El sistema debe describirse de la misma manera que se describe en el subapartado 7.6.

La descripción de los sistemas y medios de alerta y alarma de los trabajadores de la unidad de la CN debe contener:

- la lista de las señales de alerta con la indicación de su acompañamiento por las señales luminosas, sonoras y otras señales de atracción de la atención de los trabajadores;

- las características técnicas de los métodos de atracción de la atención de los trabajadores (la frecuencia del parpadeo, color, altura del sonido, etc.).

La información sobre el sistema de alerta y alerta de emergencia adoptado para los trabajadores de la unidad de la CN debe contener las reglas para utilizar el sistema de alerta en situaciones de emergencia.

Presentar la información sobre los medios de comunicación, entre otras cosas, de duplicación, destinados para organizar la gestión de la CN, y sistemas de alarma en los modos de operación rutinaria, accidentes base de diseño y que sobrepasan al de base de diseño.

7.9. Sistema de diagnóstico

Es necesario proporcionar una descripción de los sistemas de diagnóstico, incluidos los sistemas de diagnóstico para barreras de seguridad, y el uso de los resultados del diagnóstico (señales) para la gestión automática y automatizada.

8. REQUISITOS PARA EL APARTADO "SUMINISTRO ELÉCTRICO"

Proporcionar información que confirme el desarrollo funcional y la confiabilidad de los sistemas de suministro eléctrico, la suficiencia de potencia, multiplicidad de canales, independencia, resistencia a influencias externas e internas, la posibilidad de mantenimiento, prueba y reparación, cumpliendo con los requisitos de los estándares y las normas de seguridad basadas en el análisis del funcionamiento de los sistemas durante la operación rutinaria, violaciones de la operación rutinaria y fallas de los sistemas de suministro eléctrico, teniendo en cuenta los errores de los trabajadores, así como en caso de accidentes de diseño y accidentes que sobrepasan al de diseño. Hacer los análisis cualitativo y cuantitativo de la fiabilidad de suministro eléctrico del SC.

Dar a conocer los principios básicos de diseño y organización del funcionamiento de los sistemas eléctricos de la unidad de la CN.

Proporcionar una breve descripción de las soluciones técnicas, acompañada de información gráfica que refleje las características de diseño del sistema.

8.1. Sistema de energía externo

8.1.1. Sistema de salida de potencia

Presentar la siguiente información:

- Desarrollo del sistema de energía.

- Finalidad y papel de la CN en el sistema de energía de la región.

- Características del circuito de salida de potencia y del circuito principal de las conexiones eléctricas.

- Posibilidad de salida de potencia de la CN a las subestaciones regionales.

- Protección de las redes y subestaciones frente a impactos externos.

- Automatización del control de emergencia, su diagrama estructural y características cuantitativas de confiabilidad.

- Protección ante el aumento de tensión.

- Oscilación de la tensión.

- Sistema automatizado del mando centralizado.

- Organización de la operación de las redes de transmisión eléctrica.

- Requisitos para la maniobrabilidad de la unidad de la CN.

8.1.2. - Característica del sistema de energía.

Presentar la siguiente información:

- CCC en los circuitos de la unidad de la CN;

- la posibilidad de garantizar el suministro de energía para las propias necesidades de la unidad;

- la suficiencia de la potencia reguladora en el sistema para operar la unidad en el modo básico, la posibilidad de limitar la potencia de otras fuentes de generación distintas de la CN y una descripción de cuándo en el sistema de energía puede surgir la necesidad de limitar la potencia de la unidad de la CN;

- la posibilidad de controlar la frecuencia en el sistema en modo manual y automático en caso de fallas del sistema;

- la posibilidad de separación automática o manual de la unidad de la CN del sistema de energía con la transición a su propio modo de alimentación;

- la potencia unitaria permitida de una unidad de la CN bajo los términos de mantenimiento de la estabilidad del sistema de energía durante su apagado automático o manual;

- la capacidad de asignar la unidad de la CN en una carga equilibrada en caso de accidentes del sistema;

- los tipos de violaciones en el funcionamiento del sistema de potencia y su intensidad;

- la capacidad de emitir toda la potencia de la unidad de la CN en caso de violaciones en la red;

- el tipo de sistema de excitación del generador en las condiciones de mantenimiento de la estabilidad del sistema de energía;

- la posibilidad de alimentación desde el sistema de energía para el suministro eléctrico de las necesidades propias de la CN durante impactos naturales externos (terremoto, huracán, hielo, contaminación de la atmósfera, etc.);

- la influencia del sistema de suministro eléctrico en el funcionamiento de la unidad;

- el impacto del sistema de suministro eléctrico y el circuito principal de las conexiones eléctricas por tipo, frecuencia y duración de las violaciones, incluida la desactivación completa de los dispositivos de distribución;

- el análisis del impacto de varios tipos de violaciones en la seguridad de la unidad de la CN.

Considerar los siguientes tipos de violaciones:

- desactivación completa de la unidad en caso de pérdida de comunicación con el sistema de energía;

- desviaciones de frecuencia;

- cortos circuitos de tres, dos y una fase;

- oscilaciones de la tensión;

- oscilaciones síncronas y asíncronas en el sistema de energía, incluidas las oscilaciones asíncronas en caso de falla de la regulación.

8.2. Circuito principal de conexiones eléctricas

8.2.1. Descripción general

Mostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN, justificar el esquema de conexión del generador a la red para garantizar la mayor confiabilidad posible del suministro eléctrico para las necesidades de la unidad, así como el circuito de comunicación primario.

Enumerar los medios de provisión de seguridad contra incendio.

Presentar los diagramas y ajustes para la protección del equipo del circuito principal.

8.2.2. Generador eléctrico y transformador de bloque y sus sistemas auxiliares

Proporcionar una descripción general y las especificaciones técnicas de los equipos principales y auxiliares:

- generador eléctrico;

- transformador de bloque;

- circuitos eléctricos de conmutación primaria;

- provisión de la seguridad contra incendio y explosiones;

- justificación de las desviaciones de los requisitos de los DN;

- diagramas de los relés de protección y dispositivos de control de emergencia.

8.2.3. Puntos de control del circuito principal

Proporcionar las descripciones de los puntos de control del circuito principal con los sistemas de medición y alarma. Justificar su funcionalidad ante los impactos internos y externos.

8.3. Sistema de necesidades propias

8.3.1. Sistema de suministro eléctrico de las necesidades propias

8.3.1.1. Suministro eléctrico de las necesidades propias de corriente alterna y continua

Presentar el circuito del sistema de suministro eléctrico de las necesidades propias.

Proporcionar una descripción de las fuentes de suministro eléctrico de trabajo y de respaldo ubicadas en el sitio de la unidad de la CN y fuera de sus límites, y una evaluación cuantitativa de su confiabilidad. Mostrar la independencia de las fuentes de alimentación de las cargas, de las que depende la seguridad del equipo principal; la seguridad contra incendios, la garantía del arranque y la parada de la unidad.

Presentar las características técnicas de los equipos, aparatos, cables, neumáticos, aislantes, etc. Mostrar su conformidad con los requisitos de los DN.

Presentar el circuito de conmutación primaria.

8.3.1.2. Cálculos de las corrientes del corto circuito

Presentar los resultados de los cálculos sobre la elección de los equipos eléctricos, aparatos, neumáticos, aislantes y cables, cálculos de parámetros de protección y dispositivos automáticos, la posibilidad de carga automática de las necesidades propias de las unidades, así como los esquemas de protección, automatización y otros circuitos de conmutación secundarios, así como la CCC.

8.3.1.3. Selección de los ajustes de activación

Proporcionar una justificación para la selección de los ajustes de activación de la EAR y los dispositivos automáticos para cambiar de la red de energía confiable a energía autónoma, la justificación del funcionamiento del generador para sus propias necesidades en el modo de inercia con parámetros por debajo de la frecuencia y el voltaje permitidos.

8.3.1.4. Esquemas de disposición de los equipos, aparatos y cables

Presentar el esquema de disposición de los equipos, aparatos y cables.

8.3.1.5. Protección ante sobretensión

Mostrar las posibles sobretensiones y la protección ante estas.

8.3.1.6. Garantía de la seguridad contra incendios

Proporcionar información sobre cómo garantizar la seguridad contra incendios, incluida una descripción de los sistemas para la detección y extinción automática de incendios, con los resultados de los cálculos pertinentes.

8.3.1.7. Motivos de los incendios

Analizar las posibles causas de los incendios en la parte eléctrica, así como las vías de desarrollo de los incendios y su impacto en la seguridad.

8.3.1.8. Protección del equipo

Demostrar la protección del equipo eléctrico de la unidad de la CN contra acciones erróneas involuntarias de los trabajadores (imposibilidad de encender el equipo con protecciones derivadas y bloqueos, disponibilidad de dispositivos automáticos para cambiar la lógica de las protecciones y bloqueos al retirar equipos individuales de funcionamiento, control automático de la corrección del montaje de circuitos eléctricos y tecnológicos, imposibilidad de retirar de funcionamiento las protecciones y bloqueos sin un cambio automático correspondiente de los modos de operación de los equipos principales y secundarios).

8.3.1.9. Control y gestión

Proporcionar datos sobre los puntos de control, parámetros monitoreados, tipos de alarmas, clases de instrumentos, sensores, transformadores de medición, control metrológico, protección contra interferencias externas e internas.

Presentar información sobre los sensores utilizados en el SGS.

8.3.1.10. Confiabilidad del suministro eléctrico

Presentar los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo de la confiabilidad del suministro eléctrico de las necesidades propias de la CN.

8.3.2. Protección de los sistemas de cableado ante incendios

8.3.2.1. Tipos de cables utilizados

Mostrar:

- las condiciones de inflamabilidad, resistencia al fuego, no proliferación de la combustión, emisión de humo y toxicidad;

- las condiciones de no proliferación para la quema de cables individuales y paquetes de cables.

8.3.2.2. Maneras de tendido de cables en diversas zonas peligrosas

Caracterizar las zonas donde están tendidos los cables, ante el peligro de explosión y daños mecánicos en caso de incendio.

8.3.2.3. Métodos pasivos de protección

Describir:

- las estructuras de cerramiento resistentes al fuego y contra incendios;

- los cortafuegos que limitan la propagación del fuego a través de paredes y revestimientos y a lo largo de las rutas de cable;

- los recubrimientos ignífugos y otras medidas que reducen el riesgo de incendio de las rutas de cable cuando se colocan en una zona de incendio.

8.3.2.4. Métodos activos de protección

Presentar la siguiente información:

- la alarma de incendio;

- la extinción de fuego automática;

- la provisión de la temperatura ambiente máxima en los modos normal y de emergencia, incluida la desactivación de la energía.

8.3.2.5. Protección contra el sobrecalentamiento y las sobrecargas

Proporcionar evidencias de la resistencia térmica y al fuego durante sobrecargas y cortocircuitos.

8.3.2.6. Protección contra impactos externos y externos

Describir las soluciones técnicas de protección frente a impactos externos y externos.

8.4. Sistema de suministro eléctrico de emergencia

Los requisitos para la parte eléctrica del SSEE, que es el SS, se dan en el apartado 8, como parte del SS del SSEE.

El SCS del SSEE, incluidos los programas de inicio escalonado (carga), solo se menciona en estos apartados, y su descripción completa se encuentra en el apartado 7.

8.4.1. Designación, bases de diseño

Proporcionar el propósito, las bases de diseño y la clasificación del sistema de suministro eléctrico de emergencia como SS.

8.4.2. Descripción del sistema y los equipos

8.4.2.1. Característica de las cargas

Presentar la lista de los tomacorrientes de necesidades propias para los que se necesita el suministro eléctrico desde fuentes autónomas en el caso de perder el suministro eléctrico desde las fuentes de operación rutinaria, indicando para cada uno de estos la duración de la interrupción admisible del suministro eléctrico.

8.4.2.2. Características técnicas del sistema de suministro eléctrico de emergencia

Presentar:

- la composición del sistema;

- el circuito eléctrico del sistema de conmutación primario con la justificación de su elección;

- la justificación de la suficiencia del número seleccionado de canales del SSEE;

- la justificación de la suficiencia del tiempo de operación continua de suministro eléctrico;

- las características técnicas de las fuentes de corriente, potencia (nominal y máxima), duración admisible del funcionamiento continuo, estabilidad de voltaje y frecuencia de la corriente, posibles desviaciones de la sinusoide de la curva de corriente, esquema tecnológico de la CEDR;

- los datos de la ficha técnica o las características técnicas del equipo utilizado en este sistema, neumáticos, aislantes, cables, aparatos, penetraciones herméticas, etc. Descripción del algoritmo de transición a la fuente de alimentación autónoma;

- los resultados de los cálculos de la CCC y las corrientes de fallas a tierra monofásicas, la elección de los equipos eléctricos, aparatos, neumáticos, aislantes y cables;

- los posibles niveles de sobretensiones y protección ante estas;

- la justificación de la elección del modo neutral (conectado a tierra, sin conexión a tierra) para garantizar la mayor confiabilidad del suministro eléctrico a los consumidores responsables;

- la demostración de la seguridad del equipo del sistema contra acciones erróneas involuntarias de los trabajadores cuando se pone en funcionamiento (imposibilidad de encendido sin la puesta en funcionamiento de la protección y dispositivos automáticos correspondientes, el control automático de la exactitud del montaje de los esquemas eléctricos y tecnológicos, etc.);

- los edificios y construcciones donde se coloca el sistema;

- el esquema de disposición de los equipos, aparatos y cables de las SSEE, así como los accionamientos eléctricos, sus aparatos de conmutación y cables el SS;

- la justificación de la seguridad contra incendios con los resultados de los cálculos de temperaturas máximas a las que las cercas y las estructuras de soporte pueden calentarse con la combustión completa de sustancias combustibles en un compartimiento de cables o caja del equipo separado, así como los resultados de los cálculos que confirman la estabilidad suficiente de estas estructuras y la imposibilidad de propagación del incendio, incluso durante la transferencia de calor a través de los cables.

8.4.2.3. Gestión y control

El sistema de gestión del SSEE se clasifica como SCS.

Es necesario describir:

- los puntos de control, su supervivencia en caso de situaciones de emergencia e impactos externos;

- los parámetros controlados;

- los tipos de señalizaciones;

- las clases de dispositivos, sensores, transformadores de medición;

- los tipos de protección, su finalidad y cobertura, características técnicas y prioridad de protección;

- la multiplicidad de la redundancia de la protección, el principio de mayorización;

- la protección ante las interferencias externas e internas;

- la protección ante las descargas de arco;

- el cálculo de la elección de la protección y sus ajustes;

- los requisitos para la fiabilidad de la propia protección de los equipos eléctricos, cables y motores diésel con una indicación de las prioridades de su funcionamiento en relación con el desempeño de las funciones de seguridad de este sistema de suministro eléctrico;

- la selección de los ajustes para los dispositivos automáticos (EAR, etc.) y su justificación;

- los esquemas de protección para los dispositivos, automatización y otros circuitos de conmutación secundarios;

- el control metrológico;

- la protección ante CCC y corrientes de falla a tierra.

8.4.2.4. Pruebas y mantenimiento

Presentar la información sobre las siguientes cuestiones:

- el control automático de diagnóstico continuo de sistemas y elementos;

- la frecuencia de las pruebas, métodos y programas de prueba;

- las condiciones de las prueba para equipos en operación o desconectados;

- los tipos y plazos del mantenimiento técnico de los equipos de conmutación, cables de protecciones y de automatización;

- los plazos de sustitución de los equipos y cables agotados;

- la accesibilidad para el mantenimiento y las pruebas en condiciones de peligro de radiación y del medio ambiente.

8.4.2.5. Criterios de elección de la potencia de las fuentes de suministro eléctrico

Presentar la información sobre las siguientes cuestiones:

- el cálculo de la carga en los transformadores, generadores diésel, líneas eléctricas, inversores y baterías, dispositivos de carga y recarga;

- la adaptación de la potencia de fuentes con las cargas de diseño;

- la adaptación de las características de las cargas (activas, capacitivas, inductivas) con las características de las fuentes;

- las oscilaciones permisibles en voltaje, frecuencia, desviaciones de la sinusoidalidad, corrientes de arranque y corrientes de las EAR no síncronas;

- las características de las baterías recargables con prueba de cumplimiento de los requisitos de los consumidores;

- la justificación de la duración de las baterías recargables en modo autónomo sin recarga;

- las características de los dispositivos de carga y recarga;

- la compatibilidad electromagnética de las fuentes, colectores de corriente, protecciones y dispositivos automáticos.

8.4.2.6. Colocación, puesta a tierra de protección, protección contra rayos y protección contra incendios

Mostrar la separación física de las salas de los equipos de distribución, las fuentes y las rutas de cable, así como su protección contra impactos externos (terremotos, ondas de choque de aire, caídas de aparatos voladores, tormentas de polvo, niebla salina, contaminación química y por radiación de la atmósfera).

Describir brevemente:

- la protección contra rayos y la protección contra los efectos secundarios de los rayos;

- la puesta a tierra de protección;

- el sistema de alarma y los sistemas de extinción de incendios;

- la protección de equipos, cables y aberturas de penetración herméticas contra objetos voladores durante la destrucción de equipos tecnológicos y tuberías, y efectos hidrodinámicos en caso de accidentes.

8.4.2.7. Condiciones de selección de equipos, cables y aberturas de penetración

Presentar las condiciones para la selección de equipos, cables y aberturas de penetración, a saber:

- las condiciones del medio ambiente;

- la resistencia sísmica;

- la potencia y capacidad de carga;

- la resistencia del equipo a la CCC, la estabilidad térmica de los cables, incluida la estabilidad térmica cuando se desconecta la CCC mediante protección de respaldo y después de volver a energizarse con un CC no resuelto;

- la protección contra polvo y agua;

- la provisión de arranque y autoarranque;

- la clase de aislamiento según el calentamiento;

- la clase de aislamiento según las condiciones de condicionante;

- la vida útil, la posibilidad de recuperación del recurso y reemplazo;

- la resistencia a impactos internos y externos;

- la protección contra incendios.

8.4.2.8. Análisis del proyecto

|  |
| --- |
| ConsultantPlus: nota.En el texto oficial del documento, aparentemente, había un error tipográfico: en el apartado "Requisitos generales" el subapartado 5 no está presente. |

Presentar el análisis del proyecto en el alcance de los requisitos del subapartado 5 del apartado "Requisitos generales" de estos DN en la siguiente secuencia:

- confiabilidad del sistema;

- operación rutinaria;

- funcionamiento en caso de fallas;

- funcionamiento en caso de accidentes e impactos externos;

- análisis de seguridad tecnológica;

- cumplimiento de los requisitos de los DN.

8.5. Suministro eléctrico en caso de accidentes que sobrepasen al de diseño

Proporcionar información sobre el suministro eléctrico de la unidad en caso de accidentes que sobrepasen al de diseño.

8.6. Operación

Se permiten referencias a la información dada en el apartado 14.

8.6.1. Instrucciones de operación

Presentar las disposiciones generales para las instrucciones de operación del sistema de suministro eléctrico, que incluyen:

- el orden de ejecución de los trabajos y el cambio de la entrada de equipos y sistemas individuales en el trabajo y su reparación;

- el orden de ensayo de equipos y sistemas individuales en general;

- la frecuencia de los ensayos;

- el control de calidad de combustibles y aceites, los plazos, criterios y el procedimiento para su reemplazo (con relación a la CEDR);

- la frecuencia y procedimiento de inspección de los equipos y salas de los sistemas.

8.6.2. Indicaciones para la reparación

Presentar información sobre:

- el volumen y la frecuencia de la reparación de equipos, controles de protección y automatización;

- la sincronización y el procedimiento para reemplazar los equipos que han agotado su vida útil;

- la frecuencia y el volumen de las inspecciones de los instrumentos técnicos de medición.

8.6.3. Puesta en marcha

Proporcionar programas de ajuste, ensayo y prueba para equipos individuales, aparatos y sistemas en general, incluido el volumen del control de protección y automatización.

8.7. Comunicación

Presentar los principios básicos de la organización de la comunicación. La información detallada se presenta en el apartado 9.

8.8. Estándares y normas

Proporcionar una lista en forma de tabla de las normas y estándares que son obligatorios y se utilizan en el diseño de los sistemas eléctricos, indicando los sistemas a los que se aplican.

9. REQUISITOS PARA EL APARTADO "SISTEMAS AUXILIARES"

9.1. Conjunto de sistemas de almacenamiento y manejo de combustible nuclear

En la parte introductoria del subapartado, presentar la composición del conjunto, incluidos los siguientes sistemas:

1. Sistema de almacenamiento y manejo de combustible nuclear nuevo (no irradiado).

2. Sistema de sobrecarga del núcleo.

3. Sistema de gestión de CNG, que consiste de:

- el sistema de almacenamiento de CNG fuera del reactor;

- los sistemas de almacenamiento de CNG en un depósito ubicado fuera de la sala del reactor en un DM especialmente construido para este objetivo;

- los sistemas de lavado de CNG;

- la cámara de seguridad (si hay).

Presentar los problemas del transporte de combustible nuclear a través del territorio de la CN, comenzando con la recepción del vehículo con combustible nuevo y finalizando con la recepción (envío) de CNG.

Presentar la organización del registro y control del combustible nuclear en la unidad de la CN.

9.1.1. Sistema de almacenamiento de combustible nuclear nuevo (no irradiado) y su manejo

9.1.1.1. Finalidad y clasificación

Proporcionar información sobre la finalidad del sistema con la indicación de todas las funciones que realiza.

Para el sistema de almacenamiento de combustible nuclear nuevo y sus elementos en el ACNI, es necesario indicar su clase, categoría, grupo de seguridad y resistencia sísmica de acuerdo con la clasificación utilizada en los DN existentes.

Presentar la lista de los DN sobre la seguridad tecnológica los requisitos de los cuales deben cumplirse por el sistema descrito.

9.1.1.2. Bases de diseño

Enumerar los principios y criterios básicos que son la base de diseño del sistema.

Para cada depósito es necesario presentar:

- la capacidad máxima de diseño del depósito;

- las normas de almacenamiento;

- las características del combustible nuevo destinado a almacenamiento (enriquecimiento, tamaño, nivel de actividad, nivel de generación de calor, etc.);

- los signos distintivos que caracterizan el enriquecimiento del combustible en los conjuntos combustibles y los métodos para su identificación: visual y (o) con el uso de dispositivos de sobrecarga;

- los signos distintivos para conjuntos combustibles con un absorbente consumible, combustible mixto, incluido el uranio-plutonio, etc. (si está disponible), y las formas de identificarlos.

Se deben enumerar los métodos y programas utilizados para justificar la seguridad del almacenamiento y el transporte de combustible nuclear, indicar las áreas de su aplicación, así como información sobre la verificación y certificación de métodos y programas según los procedimientos establecidos.

Es necesario presentar una lista, determinada por el proyecto, de los parámetros, subsistemas y elementos del sistema, asegurando su funcionamiento seguro.

Listar los eventos iniciales de diseño para los cuales se calcula el sistema. Presentar la combinación de las cargas para el cálculo.

Presentar los requisitos especiales para los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema principal.

Enumerar los principios y criterios básicos que son la base de las soluciones de diseño del sistema.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible y la necesidad de almacenarlo, se debe confirmar que los depósitos existentes para combustible nuclear nuevo se pueden usar para estos fines, o proporcionar los materiales del proyecto de modificación del depósito de combustible nuevo, así como la posible modificación de los elementos del equipo tde transporte.

9.1.1.3. Descripción del sistema

Describir la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general, sus subsistemas, equipos, construcciones y elementos, si estos cumplen las funciones independientes.

Presentar los planes, figuras y esquemas que ilustran la estructura y funcionamiento del sistema y sus elementos, su disposición espacial y conexiones con otros sistemas del bloque y la CN.

1. Descripción de la disposición del sistema

Describir el diseño interno del depósito, especificar la clase del depósito y los parámetros del entorno de almacenamiento (temperatura, humedad, etc.), así como los requisitos de los DN para la seguridad. En particular, mostrar que el diseño de las instalaciones y las soluciones de diseño excluyen la posibilidad de inundaciones de agua y la entrada de otros materiales de reducción de neutrones en las zonas de almacenamiento de combustible no irradiado; que se garantiza una rápida evacuación de los trabajadores de las instalaciones en caso de accidente (tipo de accidente, rutas de evacuación, cálculos del tiempo de evacuación); que las rutas a otras instalaciones operativas no pasan por las instalaciones de almacenamiento de combustible (describir el sistema de acceso y control).

Describir la disposición del depósito en el edificio, indicando su ubicación en relación con otras salas de la unidad de la CN, la central y los sistemas adyacentes.

Presentar (en caso de no estar la información en el apartado 2):

- la clasificación de los edificios y construcciones (si las hay) de ACNI por categorías de seguridad y resistencia sísmica;

- los métodos y técnicas para prohibir el movimiento de cargas que no son partes de los dispositivos de elevación y recarga sobre el combustible almacenado, al realizar una sobrecarga o colocar mercancías sobre el depósito cerrado por cualquier estructura, presentar la evidencia de que estas estructuras pueden soportar las cargas dinámicas y estáticas que surgen durante el movimiento o la colocación de cargas;

- información sobre la división de los edificios y salas de ACNI en zonas de modo estricto y zonas de modo libre;

- información sobre la división de las salas de ACNI en categorías de radiación y seguridad contra incendios e información sobre las salas de ACNI, donde la situación de la radiación puede cambiar drásticamente durante las operaciones tecnológicas;

- información sobre el cumplimiento del principio de ventilación separada de las salas de la zona de régimen estricto y la zona de modo libre de ACNI, así como la falta de combinación de los sistemas de ventilación de las salas de diferentes categorías de servicio por los conductos de aire;

- información de que todas las entradas de emergencia a las zonas de alta seguridad y sus salidas están equipadas con puertas herméticas;

- información que confirme que el diseño del depósito (si es necesario) facilita la desactivación de las superficies, y las superficies de las salas de la zona de alta seguridad están protegidas por materiales que absorben débilmente las sustancias radioactivas y son fácilmente susceptibles de descontaminación.

2. Descripción de los equipos del sistema de almacenamiento de combustible nuclear nuevo:

- indicar la composición del equipo para el almacenamiento y manejo del combustible, proporcionar una breve descripción de su estructura, incluido el equipo utilizado para almacenar combustible, para las operaciones de transporte, tecnológicas y de curado, para la conservación, inspección (control de entrada) y reparación de los conjuntos combustibles (si corresponde);

- describir los sistemas de servicio de los conjuntos de embalaje y transporte (si están disponibles en el ACNI).

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible y la necesidad de almacenarlo en el ACNI en el CETI (CET), es necesario confirmar la aplicabilidad del CETI (CET) existente para este propósito o presentar los materiales del proyecto del nuevo CETI (CET) que no exceda los valores de dosis estándar de carga en su superficie y proporcionar información sobre las medidas de control de la radiación y las condiciones para el servicio de los embalajes de transporte con ese combustible.

3. Información sobre cualquier otro equipo y material almacenado en el ACNI

Presentar:

- los métodos y técnicas para la aplicación de la prohibición de almacenamiento en el ACNI de materiales combustibles, así como de materiales que tienen otras propiedades peligrosas en caso de incendio y no están incluidos en los lotes de embalaje;

- cuando se almacenan en el ACNI otros componentes, excepto combustible nuclear, del núcleo - una lista de dichos componentes, la regulación de su ubicación por parte del proyecto;

- los métodos y técnicas para la aplicación de la prohibición de almacenamiento entre cubiertas o dentro de las cubiertas, estantería, grupos de empaque de materiales que son efectivos moderadores de neutrones.

4. Proporcionar información sobre los sistemas relacionados con el funcionamiento de un conjunto de sistemas de almacenamiento y manejo de combustible nuclear nuevo, y también indicar los sistemas, subsistemas, equipos, construcciones y elementos que realizan funciones independientes:

- información sobre la ubicación de cada sistema, la composición de sus equipos, reservas, vida útil asignada, entornos de trabajo, parámetros, etc. La información debe incluir los parámetros correspondientes al propósito funcional del sistema descrito. El valor del parámetro debe darse con una indicación de la posible variación (con una tolerancia);

- los dispositivos de localización están diseñados para prevenir o limitar la propagación de SR y radiación ionizante de desprendidas en casos de accidentes dentro del almacén, así como su escape al medio ambiente;

- SAE sobre el surgimiento de una RNCA;

- el sistema de alarma de incendio;

- el sistema de iluminación de trabajo y de emergencia;

- la televisión industrial (se corresponde);

- los sistemas de ventilación;

- los sistemas de drenaje;

- el sistema de comunicación;

- el sistema de descontaminación;

- el sistema de calefacción del depósito.

Al actualizar el núcleo debido al uso de un nuevo tipo de combustible, y al utilizar para su almacenamiento el combustible nuclear nuevo existente, es necesario confirmar la idoneidad de los sistemas existentes asociados con la operación del sistema de almacenamiento para combustible nuclear nuevo, o proporcionar materiales de diseño para la modernización de dichos sistemas.

9.1.1.4. Materiales

El volumen mínimo de información sobre los materiales debe ser:

1. Información sobre los materiales planificados para el uso de los elementos principales del sistema, incluidos los materiales de soldadura, sus características mecánicas y tecnológicas. Pueden haber referencias a las condiciones técnicas, el GOST, etc. La información también debe demostrar el cumplimiento de los requisitos para el suministro de equipos, instrumentos, materiales y productos para las instalaciones de energía nuclear. Es necesario presentar información que confirme el cumplimiento de estas condiciones para el transporte y los equipos tecnológicos del ACNI, que están sujetas a los requisitos de los DN existentes.

2. Información sobre el permiso para usar los materiales especificados, incluida la información sobre el permiso para usar materiales no metálicos (si están disponibles), si los DN lo requieren por seguridad. A falta de tal requisito en el apartado se debe ingresar la entrada correspondiente.

3. Información especial sobre la durabilidad de los materiales, incluidos los aditivos absorbentes en la composición de los materiales de construcción del ACNI (si está disponible), sobre las condiciones que surgen durante la operación, incluida la descontaminación, en caso de violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes; esta información debe mostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN.

4. Información especial que demuestre, en particular:

- el cumplimiento de los requisitos de los materiales aislantes ignífugos o de bajo quemado, de acabado, de absorción acústica, de aislamiento acústico y térmico utilizados para la decoración interior del ACNI;

- que las estructuras de cerramiento del ACNI están hechas de materiales ignífugos y tienen límites de resistencia al fuego que corresponden a los requeridos;

- la protección de la superficie de las salas de ACNI y el equipo de ACNI con materiales que absorben ligeramente las SR, resistentes a la humedad y fáciles de descontaminar;

- la información sobre las propiedades peligrosas de los materiales utilizados, incluidos los almacenados en el ACNI (si corresponde), en el caso de la posible manifestación de dichas propiedades durante la operación rutinaria y las violaciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes.

9.1.1.5. Gestión y control del funcionamiento del sistema

Presentar la lista y justificar los valores admisibles de los parámetros controlados del sistema en todos los regímenes de operación y en la retirada a la reparación, indicar la situación de los puntos de control, describir los procedimientos de control, dar la información sobre la certificación metrológica de los procedimientos aplicados, presentar los requisitos para dispositivos de medición y control. Es necesario describir las conexiones del sistema con los sistemas de control de la unidad, la redundancia de los sensores y los canales de comunicación (se permiten referencias a la información en los apartados 7 y 8).

Los sistemas de control deben describirse con la presentación de diagramas, puntos y métodos de medición, parámetros monitoreados, ajustes de la activación de la protección, precisión y frecuencia de las mediciones, criterios de evaluación y métodos de evaluación.

Para el ACNI, se debe proporcionar información sobre la existencia de dispositivos y sistemas de control y alarma.

Proporcionar información sobre todo tipo de control y alarma.

9.1.1.6. Garantía de Calidad

Proporcionar información sobre el PGS responsable por el cumplimiento de los requisitos de los DN.

9.1.1.7. Puesta en marcha

Presentar la información de acuerdo con los requisitos del apartado 13.

9.1.1.8. Pruebas y revisiones

Proporcionar información sobre los reglamentos y el procedimiento para la inspección periódica de los equipos y sistemas de ACNI durante la operación.

Presentar información sobre los métodos, volumen y plazos de realización del control del estado y prueba de los sistemas en el proceso de explotación de la CN, característica de las medidas previstas para esto por el proyecto, y mostrar su correspondencia a los requisitos de los DN de seguridad.

9.1.1.9. Funcionamiento normal del sistema

Proporcione una descripción del funcionamiento del sistema en condiciones normales de funcionamiento e interacción con otros sistemas.

Proporcionar información sobre los procedimientos operativos en el almacenamiento y manejo de combustible nuclear nuevo en el volumen correspondiente a los requisitos del apartado 14.

9.1.1.10. Funcionamiento del sistema en caso de fallas

Presentar el análisis de los falos de los componentes del sistema, incluso los errores de los trabajadores, y valorar la influencia de las causas de los fallos, entre otras cosas, de causa común, en la funcionalidad del sistema y en la seguridad tecnológica de la unidad de la CN en general.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible, se debe presentar una lista revisada de los accidentes base de diseño y una lista de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño a considerar en el proyecto cuando se maneja combustible, teniendo en cuenta las características de los nuevos tipos de combustible que se consideran en el apartado 15.

9.1.1.11. Análisis de la confiabilidad del sistema

1. Describir los programas de cálculo utilizados para analizar la confiabilidad del sistema, los datos iniciales para los cálculos, las suposiciones y limitaciones adoptadas para los algoritmos y esquemas de cálculo, los resultados de los cálculos y las conclusiones. Dar información sobre la verificación de los programas de cálculo y su certificación.

El volumen de información debe estar suficiente para realizar los cálculos independientes. Si se realizaron experimentos para justificar la confiabilidad del diseño del sistema, se debe describir la configuración experimental y las condiciones experimentales, se debe analizar el cumplimiento de sus condiciones de diseño, el soporte metrológico de los experimentos y la interpretación de los resultados aplicados a las condiciones de diseño.

Proporcionar las listas de SI, fallas, impactos externos, errores del operador y sus combinaciones, que deben tenerse en cuenta al analizar los accidentes en el sistema y analizar la fiabilidad de la CN en el apartado 15.

2. Presentar indicadores cuantitativos de la confiabilidad del equipo de ACNI de acuerdo con las especificaciones para la fabricación.

Proporcionar un análisis cualitativo de la confiabilidad del sistema y determinar los valores cuantitativos del indicador de confiabilidad del sistema (esquema de transporte y tecnológico para recibir y suministrar combustible nuclear nuevo).

El cálculo de los indicadores cuantitativos de la confiabilidad del sistema debe ir previamente acompañado por una breve descripción del programa de cálculo, que incluye supuestos, limitaciones e información sobre la verificación del programa.

Dar los resultados de los cálculos para determinar los indicadores cuantitativos de confiabilidad, el análisis de los resultados, y presentar conclusiones sobre su aceptabilidad o inaceptable.

El volumen de información debe ser suficiente para realizar (de ser necesario) los cálculos independientes alternativos.

9.1.1.12. Evaluación del proyecto de almacenamiento de combustible nuevo

Dar un análisis del cumplimiento de los requisitos de los DN de seguridad.

Las conclusiones deben formularse sobre la base de cómo el proyecto define el criterio de cumplimiento satisfactorio de los sistemas de almacenamiento y el manejo de combustible nuclear nuevo con los requisitos de seguridad y su conformidad con los requisitos de los DN.

Evaluar el cumplimiento de los principios de SRA, según lo establecido en los DN de seguridad radioactiva.

Describir los métodos y técnicas para determinar la cantidad permitida de paquetes o cubiertas en grupo o pilas.

9.1.2. Sistema de sobrecarga del núcleo

Proporcionar los requisitos para el sistema de sobrecarga del núcleo.

9.1.2.1. Finalidad y clasificación

Se debe proporcionar información sobre la finalidad y la clasificación de los elementos del sistema de sobrecarga del núcleo.

9.1.2.2. Bases de diseño

Utilizar la información presentada en el párrafo 9.1.1.2.

9.1.2.3. Descripción del sistema de sobrecarga

1. Descripción del esquema tecnológico

Describir el esquema tecnológico de ejecución de las operaciones de sobrecarga con la selección de los equipos, dispositivos y elementos que realizan funciones independientes. Indicar la composición del equipo específico del sistema.

Presentar el esquema de diseño tecnológico para realizar operaciones de sobrecarga en el caso de descargar el núcleo y sus componentes, notando sus diferencias con el esquema de sobrecarga, e indicar también el equipo especial.

En particular, se debe describir (indicar):

- los métodos y técnicas para identificar conjuntos combustibles descargados y/o elementos centrales para el cumplimiento del plan de sobrecarga;

- el método elegido para llevar a cabo la sobrecarga y su justificación;

- el estado de la caja de sobrecarga y el TCG durante la sobrecarga de combustible;

- el sistema y la estructura de la unidad de carga de los elementos del núcleo al reactor;

- la frecuencia, volumen y normativa de sobrecarga y su justificación;

- los medios técnicos previstos por el proyecto para la prevención de la entrada accidental de objetos extraños al reactor durante la sobrecarga y la realización de los trabajos de reparación;

- proporcionar la composición del sistema de sobrecarga con la justificación de su suficiencia, así como la indicación de los requisitos para ello, asegurando el manejo seguro de los conjuntos combustibles, incluyendo fallas y daños;

- los medios técnicos que proporcionan la eliminación de calor de los conjuntos combustibles sobrecargados.

Además, es necesario describir:

- las medidas para prevenir daños, deformaciones, destrucciones o caídas de conjuntos combustibles;

- las medidas de prevención de la aplicación al CC las fuerzas inadmisibles durante la extracción o instalación de conjuntos combustibles;

- los medios técnicos que previenen la caída de CC cuando se detiene el suministro eléctrico;

- los dispositivos de protección previstos que aseguren el movimiento de los dispositivos de sobrecarga dentro de los límites permisibles;

- los equipo previstos por el diseño técnico para el movimiento seguro de combustible a lugares seguros en caso de falla o violación de las condiciones para la operación segura de los dispositivos de sobrecarga;

- los medios tecnológicos que evitan la extracción de conjuntos combustibles con una gran liberación de calor residual;

- los tableros (paneles) previstos en dispositivos de sobrecarga para presentar información sobre la posición (estado) y la orientación de los conjuntos combustibles y las pinzas.

2. Mostrar que al diseñar los equipos para la sobrecarga de combustible nuclear, se tienen en cuenta todas las cargas que se producen durante la operación rutinaria, incluidas las cargas asimétricas y las cargas durante la aceleración; además, se debe mostrar que las tensiones resultantes de la acción de las cargas no exceden los límites permisibles para diversos elementos del equipo.

3. Presentar la justificación de la funcionalidad del sistema de sobrecarga.

4. Proporcionar información sobre los sistemas relacionados con el funcionamiento de los sistemas de sobrecarga del núcleo.

Dar información breve sobre la ubicación de cada sistema, composición de su equipo, redundancia, vida útil estimada, medios de funcionamiento, parámetros, etc.

Presentar información sobre los sistemas:

- de televisión industrial para controlar la sobrecarga con la lista de operaciones durante la sobrecarga, controladas usando la televisión industrial;

- de monitoreo de la estanqueidad de los revestimientos, en particular, especificar los criterios para determinar el combustible dañado y describir las acciones tomadas para detectar dicho daño;

- de control de quemado de combustible;

- de iluminación de trabajo y de emergencia;

- de extinción de fuego;

- de ventilación y limpieza del aire;

- de comunicaciones y alertas operativas;

- de señalización de emergencia;

- de descontaminación.

9.1.2.4. Materiales

Presentar información sobre los materiales utilizados. Dar la descripción en el volumen del párrafo 9.1.1.4.

9.1.2.5. Gestión y control del funcionamiento del sistema

Presentar la lista de los parámetros controlados del sistema durante la operación y la retirada a la reparación, justificar los valores admisibles; indicar la posición de los puntos de control, describir los procedimientos de control, dar la información sobre la certificación metrológica de los procedimientos aplicados, presentar los requisitos para dispositivos de medición y control. Describir las conexiones del sistema con los sistemas de gestión, redundancia de los sensores y canales de comunicación.

Describir las protecciones y bloqueos.

Justificar la funcionalidad de todos los sistemas de gestión y control del sistema de sobrecarga e indicar sus funciones. Al escribir el apartado se permiten las referencias a los apartados 7 y 8.

9.1.2.6. Garantía de Calidad

La información sobre la garantía de calidad en el sistema de sobrecarga de combustible nuclear debe cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 17.

9.1.2.7. Puesta en marcha

La información sobre la puesta en servicio de un sistema de sobrecarga de combustible nuclear debe cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 13

9.1.2.8. Pruebas y revisiones

Proporcionar información sobre las regulaciones y el procedimiento para la inspección periódica de los equipos y los sistemas de sobrecarga de combustible nuclear durante la operación, sobre los métodos, volumen y plazos de realización del control del estado y prueba de los sistemas en el proceso de explotación de la unidad de la CN, característica de las medidas previstas para esto por el proyecto, y mostrar su correspondencia a los requisitos de los DN de seguridad.

9.1.2.9. Condiciones de explotación segura

Presentar las condiciones para una operación segura del equipo de distribución durante las operaciones de sobrecarga de combustible.

9.1.2.10. Análisis de la confiabilidad del sistema

Proporcionar información que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo 9.1.1.11 con respecto al sistema de sobrecarga de combustible nuclear.

9.1.3. Conjunto de sistemas para el manejo de combustible gastado (irradiado)

9.1.3.1. Sistema de almacenamiento de CNG fuera del reactor

1. Finalidad y clasificación

2. Bases de diseño

Proporcionar información que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo 9.1.1.11 con respecto al sistema de almacenamiento de CNG fuera del reactor.

Al actualizar el núcleo debido al uso de un nuevo tipo de combustible y la necesidad de tal CNG, se debe confirmar que los depósitos existentes para combustible nuclear gastado se pueden usar para estos fines, o proporcionar los materiales del proyecto de modificación del depósito de combustible gastado, así como la posible modificación de los elementos del equipo de transporte.

3. Descripción del sistema

Describir la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general y sus subsistemas, equipos, construcciones y elementos, si estos cumplen las funciones independientes.

Presentar los planes detallados, figuras y esquemas que ilustran la estructura y funcionamiento del sistema y sus componentes, su disposición espacial y conexiones con otros sistemas del bloque y la CN.

Las descripciones deben ir acompañadas de parámetros relevantes para su funcionalidad.

4. Descripción del esquema tecnológico

Para el sistema de almacenamiento de CNG, especificar la capacidad de diseño máxima de la extracción de calor en el tambor de los conjuntos usados, los parámetros del medio de almacenamiento (temperatura, presión, etc.) y las normas de almacenamiento de CNG. Demostrar que la capacidad del TCG permite soportar el combustible nuclear para reducir la radiactividad y la generación de calor, y además prever las condiciones para la descarga en cualquier momento de la operación del núcleo completo.

Durante el almacenamiento fuera del reactor de los conjuntos combustibles irradiados en el reactor con un nuevo tipo de combustible, es necesario mostrar la aplicabilidad para el almacenamiento de los tambores existentes de los conjuntos gastados o traer materiales del proyecto para su modernización.

Presentar las características del combustible destinado a almacenamiento (quemado, tamaño, nivel de actividad, nivel de generación de calor, etc.).

Proporcionar información sobre cualquier otro elemento (especialmente sobre el combustible nuclear nuevo) que se almacena temporal o permanentemente en depósitos de CNG suera del reactor, indicando las causas, el tiempo y las normas de almacenamiento, así como las propiedades de estos elementos.

Describir la disposición del TCG y el equipo de transporte tecnológico en el edificio de la unidad de la CN, indicando su ubicación con respecto a otras salas de la unidad de la CN y sistemas adyacentes.

Describir la estructura del TCG, el esquema tecnológico para el almacenamiento de combustible nuclear gastado con la indicación de los subsistemas, equipos y elementos que realizan funciones independientes.

Describir el soporte y las estructuras de construcción del tambor de conjuntos gastados en la medida en que afecten el estado de seguridad.

Mostrar que:

- el diseño del TCG excluye la posibilidad de pérdida de caloportador en condiciones normales de operación y accidentes de base de diseño;

- cuando se diseña un TCG, se proporciona la posibilidad de detección de fugas;

- se ha provisto la posibilidad de enfriar el combustible nuclear irradiado durante los accidentes de diseño y accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

Describir la estructura del equipo utilizado para la colocación y el almacenamiento de CNG, incluidos los conjuntos combustibles no herméticos, así como el equipo para el almacenamiento de otros elementos del núcleo (si está disponible).

Al almacenar CNG de nuevos tipos en depósitos existentes en el sitio, se deben proporcionar medidas organizativas y técnicas para garantizar el almacenamiento de conjuntos combustibles dañados y no herméticos con dicho combustible.

Especificar la composición del equipo concreto del sistema de almacenamiento de CNG y la conformidad de este equipo con los requisitos de los DN de seguridad.

5. Información sobre los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema de almacenamiento y manejo de combustible nuclear gastado

Dar información sobre la ubicación de cada sistema, composición de su equipo, redundancia, vida útil estimada, medios de funcionamiento, parámetros, etc.

Indicar los parámetros correspondientes a la finalidad funcional del sistema descrito. El valor del parámetro debe darse con una indicación de la posible variación (con una tolerancia).

Presentar información sobre los sistemas:

- SSL diseñados para prevenir o limitar la propagación de SR y radiación ionizante de desprendidas en casos de accidentes dentro del almacén, así como su escape al medio ambiente;

- del caloportador;

- llenado y vaciado del TCG;

- de alimentación;

- del circuito industrial de enfriamiento;

- de ventilación y limpieza del aire;

- de control tecnológico;

- de extinción de fuego;

- de comunicaciones y alertas operativas;

- de señalización de emergencia.

Indicar las funciones de los sistemas enumerados anteriormente y demostrar su funcionalidad (es posible hacer referencias a otros apartados en los que se demuestra esto).

Al actualizar el núcleo debido al uso de un nuevo tipo de combustible, y la necesidad del almacenamiento de tal CNG, es necesario confirmar la idoneidad de los sistemas existentes asociados con la operación del sistema de almacenamiento para CNG o proporcionar materiales de diseño para la modernización de dichos sistemas.

6. Materiales

Presentar la descripción de los requisitos para los materiales en el volumen del párrafo 9.1.1.4.

7. Gestión y control del funcionamiento del sistema

Presentar la descripción de los requisitos para la gestión y el control del sistema en el volumen del párrafo 9.1.2.5.

8. Pruebas y revisiones

Justificar los volúmenes y procedimientos del control de entrada, ensayos interdepartamentales, pruebas previas de ajuste, su mantenimiento metrológico; presentar u justificar la lista y valore admisibles de los parámetros controlados en este momento y los requisitos para los DMC y A usados en los ensayos.

9. Garantía de Calidad

Identificar los sistemas, equipos y procesos tecnológicos del almacenamiento, así como las estructuras de construcción del sistema, que estarán sujetos a los requisitos del TCG de la CN.

Mostrar que los materiales, métodos de fabricación, condiciones de entrega y almacenamiento, etc., han cumplido con los requisitos de la documentación del proyecto y los DN, y además justificar los cambios y desviaciones reales (si los hubiera), incluidas las desviaciones de los requisitos específicos del proyecto y los DN; especificar los documentos en los que se registran estas desviaciones.

Presentar información sobre el TCG de la NC en general.

10. Puesta en marcha

La información sobre la puesta en servicio del sistema de almacenamiento de combustible nuclear fuera del reactor en general debe cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 13.

Los resultados de la prueba del DM deben confirmar que el revestimiento del DM proporciona el grado especificado de estanqueidad y percepción de los efectos de fuerza, etc.

11. Operación

Proporcionar información sobre los reglamentos y el procedimiento para la inspección periódica de los equipos del sistema de almacenamiento de combustible nuclear durante la operación.

Presentar información sobre los métodos, volumen y plazos de realización del control del estado y prueba de los sistemas en el proceso de explotación de la unidad de la CN, presentar las características de las medidas previstas para esto por el proyecto, y mostrar su correspondencia a los requisitos de los DN de seguridad.

Proporcionar información sobre los procedimientos operativos en el almacenamiento de combustible nuclear fuera del reactor en el volumen correspondiente a los requisitos del apartado 14.

12. Análisis de la confiabilidad del sistema

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.11.

13. Evaluación del proyecto

Proporcionar un análisis del cumplimiento de los requisitos, principios y criterios establecidos por los DN de seguridad pertinentes.

Las conclusiones deben formularse sobre la base de cómo se formulan los criterios de cumplimiento satisfactorio de la CN con los requisitos de seguridad y su cumplimiento con los requisitos de los DN.

9.1.3.2. Sistema de almacenamiento de CNG en agua o en otro medio de enfriamiento en el DM, ubicado fuera de la sala del reactor en un depósito especialmente construido para este propósito (ACNG)

1. Finalidad y clasificación

2. Bases de diseño

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.2 con respecto al DM ubicado fuera de la sala del reactor en el depósito especialmente diseñado para este propósito (ACNG).

3. Descripción del sistema

Describir la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general y sus subsistemas, equipos, construcciones y elementos, si estos cumplen las funciones independientes.

Presentar los planes detallados, figuras y esquemas que ilustran la estructura y funcionamiento del sistema y sus componentes, su disposición espacial y conexiones con otros sistemas del bloque y la CN.

Las descripciones deben ir acompañadas de parámetros relevantes para su funcionalidad. El valor del parámetro debe darse con una indicación de la variación admisible (con una tolerancia).

4. Descripción del esquema tecnológico

Presentar la descripción del esquema tecnológico.

5. Información sobre los sistemas relacionados con la operación del complejo del ACNG

Dar información sobre la ubicación de cada sistema, composición de su equipo, redundancia, vida útil estimada, medios de funcionamiento, parámetros, etc.

Indicar los parámetros correspondientes a la finalidad funcional del sistema descrito.

Presentar información sobre los sistemas:

- SSL diseñados para prevenir o limitar la propagación de SR y radiación ionizante de desprendidas en casos de accidentes dentro del almacén, así como su escape al medio ambiente;

- de enfriamiento de agua (excepto en los casos en que se demuestre que los valores de diseño de la temperatura del agua en el depósito están excluidos y sin refrigeración especial);

- de limpieza de agua;

- de llenado y vaciado (sistema de drenaje) del DM;

- de alimentación;

- de suministro de agua;

- de recogida de fugas de agua radiactiva en depósitos de agua controlados (recogida y devolución de fugas);

- de ventilación y limpieza del aire;

- de iluminación submarina;

- de control del estado del contenedor de transporte y embalaje y la descontaminación del CT (si está presente en el ACNG);

- de descontaminación del conjunto;

- de extinción de fuego;

- de comunicaciones y alertas operativas;

- SAE sobre el surgimiento de una RNCA;

- de señalización de protección;

- de suministro eléctrico.

Al actualizar el núcleo del reactor debido al uso de un nuevo tipo de combustible y la necesidad de almacenar dicho CNG en un DM, ubicado fuera de la sala del reactor en el ACNG existente, se debe confirmar la posibilidad de dicho almacenamiento o se deben presentar los materiales del proyecto de modificación del DM del ACNG, incluidos los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema de almacenamiento de CNG, así como la posible modificación de los elementos de los equipos de transporte.

6. Materiales

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.4.

7. Gestión y control

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.5.

8. Garantía de Calidad

Identificar los sistemas, equipos (elementos) y procesos tecnológicos del almacenamiento, así como las estructuras del sistema que serán cubiertas por el PGS CN, y determinar los métodos o niveles apropiados de control y verificación.

Presentar información sobre el PGS CN que responde a los requisitos de los DN.

8. Pruebas y revisiones

Justificar los volúmenes y procedimientos del control de entrada, ensayos interdepartamentales, pruebas previas de ajuste, su mantenimiento metrológico; presentar u justificar la lista y valore admisibles de los parámetros controlados en este momento y los requisitos para los instrumentos de medición y control usados en los ensayos.

10. Puesta en marcha

La información sobre la puesta en servicio de un sistema de ACNG en operación, en general debe cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 13.

11. Operación

Redactar el párrafo en el volumen de los párrafos 9.1.1.9. y 9.1.1.10.

12. Análisis de la confiabilidad del sistema

Presentar información sobre los requisitos correspondientes del párrafo 9.1.1.11.

9.1.3.3. Sistema de lavado de CNG

1. Bases de diseño

Proporcionar información que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo 9.1.1.12 con respecto al sistema de lavado de CNG.

2. Descripción del sistema

Describir la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general y sus subsistemas, equipos, construcciones y elementos, si estos cumplen las funciones independientes.

Proporcionar los planes detallados, figuras y esquemas que ilustran la estructura y funcionamiento del sistema y sus componentes, su disposición espacial y conexiones con otros sistemas del bloque y la CN.

Las descripciones deben ir acompañadas de sus parámetros relevantes para su funcionalidad.

3. Descripción del esquema tecnológico

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.3.

4. Información sobre los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema de lavado de CNG

Proporcionar información sobre la ubicación de cada sistema, la composición de sus equipos, la redundancia, la vida útil estimada, los entornos de trabajo, los parámetros, etc., indicando los parámetros correspondientes al propósito funcional del sistema descrito. El valor del parámetro debe darse con una indicación de la posible variación (con una tolerancia).

Presentar información sobre los sistemas:

- SSL diseñados para prevenir o limitar la propagación de SR y radiación ionizante de desprendidas en casos de accidentes, así como su escape al medio ambiente;

- de enfriamiento;

- de ventilación y limpieza del aire;

- de control tecnológico;

- de control de la estanqueidad de los conjuntos gastados;

- suministro de medios de lavado;

- de control radiológico;

- SAE sobre el surgimiento de una RNCA;

- de suministro eléctrico y dispositivos de servicio;

- de televisión industrial (si está presente);

- de otros sistemas.

Demostrar que para todos los sistemas anteriores se cumplen los requisitos de seguridad de los DN.

5. Materiales

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.4.

6. Gestión y control

Presentar la lista y justificar los valores admisibles de los parámetros controlados del sistema en todos los regímenes de operación y en la retirada a la reparación, indicar la situación de los puntos de control, describir los procedimientos de control, dar la información sobre la certificación metrológica de los procedimientos aplicados, presentar los requisitos para dispositivos de medición y control.

Describir las conexiones del sistema con los sistemas de gestión de la unidad, redundancia de los sensores y canales de comunicación.

Los sistemas de control deben describirse con la presentación de diagramas, puntos y métodos de medición, parámetros monitoreados, ajustes de la activación de la protección, precisión y frecuencia de las mediciones, criterios de evaluación y métodos de evaluación.

7. Pruebas y revisiones

Proporcionar los requisitos para las revisiones de rendimiento y pruebas del sistema.

8. Puesta en marcha

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.7. y apartado 13.

9. Operación

Proporcionar información sobre los principales procedimientos operativos en el complejo de los sistemas de almacenamiento y gestión de CNG.

10. Análisis de la confiabilidad del sistema

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.11.

11. Evaluación del proyecto

El subapartado debe completarse con un análisis del cumplimiento de los requisitos de los DN de seguridad.

9.1.3.4. Sistema de cámara de protección

1. Bases de diseño

Se debe presentar información que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo 9.1.1.2 para el sistema de cámara de protección.

2. Descripción del sistema

Describir la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general y sus subsistemas, equipos, construcciones y elementos, si estos cumplen las funciones independientes.

Presentar los planes detallados, figuras y esquemas que ilustran la estructura y funcionamiento del sistema y sus componentes, su disposición espacial y conexiones con otros sistemas del bloque y la CN.

Las descripciones deben ir acompañadas de la funcionalidad relevante de los parámetros.

Cuando se utiliza una cámara de protección para manejar un nuevo tipo de CNG, se deben presentar los materiales del proyecto de la cámara de protección diseñada para este propósito, o los materiales para la modernización del equipo existente de la cámara de protección.

3. Descripción del esquema tecnológico

Presentar la descripción del esquema tecnológico.

Además, proporcionar:

- información sobre la organización de la entrada a las salas de la cámara de protección;

- la evidencia del cumplimiento de los requisitos de los RS CN;

- información sobre las zonas de manejo de CNG en el sistema de cámaras de protección, donde la situación de radiación puede cambiar durante las operaciones tecnológicas.

4. Información sobre los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema de cámaras de protección

Proporcionar información breve sobre la ubicación de cada sistema, la composición de sus equipos, la redundancia, la vida útil estimada, los entornos de trabajo, los parámetros, etc., indicando los parámetros correspondientes al propósito funcional del sistema descrito.

Presentar información sobre los sistemas:

- SSL diseñados para prevenir o limitar el escape al medio ambiente de SR y radiación ionizante desprendidas en casos de operaciones tecnológicas y (o) accidentes;

- de ventilación y limpieza del aire;

- de iluminación (de trabajo y de emergencia);

- del sistema autónomo de aguas residuales especiales;

- de descontaminación del conjunto;

- de suministro de gas;

- de vaciado;

- de suministro eléctrico y dispositivos de servicio;

- de extinción de fuego;

- de comunicaciones y alertas operativas;

- de señalización de emergencia.

Para todos los sistemas antes enumerados, mostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN de seguridad.

5. Materiales

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.4.

6. Gestión y control

Presentar la lista y justificar los valores admisibles de los parámetros del sistema controlados del sistema en todos los regímenes de operación y en la retirada a la reparación, indicar la situación de los puntos de control, describir los procedimientos de control, dar la información sobre la certificación metrológica de los procedimientos aplicados, presentar los requisitos para dispositivos de medición y control. Describir las conexiones del sistema con los sistemas de gestión, redundancia de los sensores y canales de comunicación.

Los sistemas de control deben describirse con la presentación de diagramas, puntos y métodos de medición, parámetros monitoreados, ajustes de la activación de la protección, por ejemplo, contra incendio, precisión y frecuencia de las mediciones, criterios de evaluación y métodos de evaluación.

Proporcionar evidencia de que la gestión y el control del sistema cumplen con los requisitos de las DGS para el diagnóstico oportuno de defectos y la detección de violaciones en el trabajo para tomar medidas para eliminarlos.

Indicar todos los dispositivos y sistemas de control para la cámara de protección.

7. Garantía de Calidad

Proporcionar información sobre el PGS CN responsable por el cumplimiento de los requisitos de los DN.

8. Pruebas y revisiones

Proporcionar una lista de los controles y pruebas operativos periódicos.

9. Puesta en marcha

La información sobre la puesta en marcha de la cámara de protección debe cumplir con los requisitos del apartado 13.

Demostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN.

10. Operación

Redactar el párrafo de forma similar a los párrafos 9.1.1.9 y 9.1.1.10 en relación con el sistema de la cámara de protección.

11. Evaluación del proyecto

Proporcionar información sobre la conformidad del sistema con los requisitos de los DN de seguridad.

9.1.4. Sistema de transporte interno de combustible nuclear

9.1.4.1. Finalidad y clasificación

Indicar la finalidad y la clasificación del sistema para el transporte de combustible nuclear dentro de la central.

9.1.4.2. Bases de diseño

Redactar el párrafo en el volumen del párrafo 9.1.1.2 en relación con el sistema de transporte interno de combustible nuclear por el territorio de la CN.

9.1.4.3. Descripción del sistema

Presentar información sobre el lugar de estacionamiento del vehículo y la ubicación de las vías férreas internas para el transporte de combustible nuclear, los métodos y el volumen del control de entrada de los contenedores con combustible nuclear, los métodos de transferencia de combustible nuclear descargado del tren al depòsito, el esquema de transporte de combustible nuclear por el territorio de la CN, los métodos de transporte de combustible nuclear a las unidades en CET de objetos internos y vehículos especiales.

En caso de necesidad de transporte interno de nuevos tipos de combustible, se debe confirmar que se puede transportar en los CETI existentes o presentar los materiales sobre la mejora del proyecto de los CETI con el fin de transportar nuevos tipos de combustible, y también proporcionar información sobre las medidas de control de radiación y las condiciones de transporte de nuevos tipos de combustible en vehículos especiales.

Los sistemas relacionados con el funcionamiento del sistema para el transporte interno de combustible nuclear se describen en este subapartado por razones de integridad de la información en la medida en que pueden considerarse como parte de este sistema.

Si la información necesaria se presenta en otro apartado o subapartado de este documento, se debe hacer referencia al mismo en este apartado.

Dar información sobre la ubicación de cada sistema, composición de su equipo, redundancia, vida útil estimada, medios de funcionamiento, parámetros, etc.

9.1.4.4. Gestión y control

Proporcionar una descripción de los procedimientos para gestionar y controlar el transporte de combustible nuclear.

9.1.4.5. Pruebas y revisiones

Proporcionar información del control operativo, inspecciones y pruebas.

9.1.4.6. Operación

Proporcionar información breve de los principales procedimientos operativos.

9.1.4.7. Evaluación del proyecto

Proporcionar información sobre la conformidad del sistema con los requisitos de los DN de seguridad.

9.1.5. Organización del registro y control del combustible nuclear

Describir la organización del registro del combustible nuclear, incluida la identificación del combustible nuclear (tipo de conjunto combustible, número, composición de nucleidos, enriquecimiento, etc.), lugares de instalación (apilamiento), fijación del tiempo de recepción en el depósito y emisión al CR, gestión de cartogramas y otros registros.

Proporcionar información que demuestre que los procedimientos de registro y control para los materiales nucleares fisionables brindan información confiable sobre el número y la ubicación de los MN, la detección oportuna de pérdidas, uso no autorizado o robo, incluyendo:

- la descripción de la estructura de la zona de balance de MN y los puntos de medición clave para cantidades de inventario y flujos de MN aplicados al ACNI;

- la distribución de MN fisionables por categorías;

- la descripción de los procedimientos para registrar cambios en el inventario de los MN fisionables, incluidos los ingresos a la ZBM y las transferencias desde la misma, con referencia al ACNI;

- la descripción de la gestión del registro del balance de materiales y los documentos operativos en la ZBM y los puntos clave de medición, la descripción de la organización del inventario físico de MN;

- la descripción de la organización de los registros por ZBM.

9.2. Sistemas auxiliares que contienen sodio

Proporcionar información sobre la operación rutinaria de los sistemas auxiliares relacionados con la seguridad que contienen sodio.

Considerar los sistemas:

- de limpieza del óxido de sodio del primer circuito;

- de detección de defectos en los conjuntos;

- de control espectrométrico de sodio del primer circuito;

- de control del contenido de cesio en el sodio del primer circuito;

- de limpieza del cesio en el sodio del primer circuito;

- de preparación del sodio;

- de control del contenido de óxidos de sodio del primer circuito;

- de recipientes del primer circuito;

- de muestreo del caloportador del primer circuito;

- sistemas de sodio auxiliares del TCG.

La lista anterior se puede ajustar de acuerdo con un proyecto específico.

Al presentarse información acerca de los sistemas, se recomienda adherirse a la estructura de la descripción dada en el anexo al apartado "Requisitos generales".

9.2.1. Sistema de limpieza del óxido de sodio del primer circuito

9.2.1.1. Finalidad

Presentar la información sobre la finalidad del sistema.

Proporcionar una lista de las los DN de seguridad principales, sobre la base de los cuales se diseñó este sistema y los requisitos que debe cumplir.

9.2.1.2. Bases de diseño

Presentar:

- una lista de los modos de diseño de la CN que requieren el funcionamiento del sistema de limpieza del óxido de sodio del primer circuito;

- los datos de referencia para el diseño del sistema especificado (rendimiento, presión, temperatura, modos de diseño, indicadores de calidad de limpieza);

- los criterios que el sistema debe cumplir, es decir, se deben dar los puntos de los DN de seguridad específicos, los parámetros cuantitativos y los criterios de seguridad;

- una lista de los sistemas de los que depende el rendimiento del sistema de limpieza del sodio del primer circuito y la ejecución de las funciones dadas, incluidos los sistemas que proporcionan el suministro electricidad, control automático y enfriamiento de los elementos del sistema;

- información sobre la disposición, teniendo en cuenta la ubicación de los sistemas y componentes individuales para garantizar las funciones dadas y el acceso al equipo, teniendo en cuenta los efectos derivados del flujo de caloportador y el mantenimiento del rendimiento del equipo, así como los requisitos para la ubicación de los componentes conectados a diferentes sistemas de suministro eléctrico.

9.2.1.3. Diseño del sistema

1. Descripción del esquema tecnológico

Presentar el esquema y la descripción del sistema.

Demostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN de seguridad y los requisitos establecidos en el párrafo 9.2.1.2.

Presentar las principales características del equipo.

Indicar los siguientes datos:

a) Bombas:

- tipo de bomba;

- presión;

- potencia;

- temperatura del medio bombeado;

- temperatura calculada del medio bombeado;

- empaquetadura de la bomba, fuga;

- reserva de cavitación.

b) Intercambiador de calor:

- tipo;

- área de la superficie de intercambio de calor.

c) Espacio del tubo:

- medios;

- caudal del medio bombeado;

- presión calculada del medio bombeado;

- presión de trabajo del medio bombeado;

- temperatura de trabajo del medio bombeado;

- material de los tubos.

d) Espacio entre tubos:

- medio bombeado;

- caudal del medio bombeado;

- presión calculada del medio bombeado;

- temperatura calculada del medio bombeado;

- presión de trabajo del medio bombeado;

- temperatura de trabajo del medio bombeado;

- material.

Para equipos especiales (por ejemplo, trampas de filtro, trampas de vapor de sodio, etc.) para proporcionar datos suficientes para evaluar la seguridad y el rendimiento del equipo en toda el rango de modos.

2. Descripción de los elementos

Describir el equipo del sistema y sus características.

3. Materiales

Presentar la justificación para la elección de los materiales, teniendo en cuenta el impacto:

- de las propiedades del medio bombeado y su efecto sobre la corrosión de los materiales estructurales;

- de los parámetros del medio bombeado;

- de los parámetros del medio ambiente;

- del dominio de la tecnología de fabricación de equipos y tuberías.

Especificar el material principal utilizado, los métodos y (o) los medios para proteger el equipo de los impactos ambientales, así como el tipo de versión climática del producto. La información sobre los materiales debe contener referencias a las normas GOST o las condiciones técnicas para el material con la indicación de sus propiedades mecánicas y composición química. Demostrar la justificación del material seleccionado en condiciones de operación rutinaria del sistema, en caso de desviaciones de las condiciones de operación rutinaria, incluidos los accidentes.

En el caso del uso de nuevos materiales, proporcionar información sobre la certificación de los materiales y su justificación experimental.

4. Protección contra el exceso de presión

Describir los medios para proteger los sistemas del exceso de presión y proporcionar una justificación calculada y (o) experimental para el rendimiento de estos medios.

5. Colocación del equipo

Presentar información:

- sobre la colocación del equipo del sistema en los respectivos edificios, salas y marcas de su ubicación;

- sobre las condiciones de colocación de elementos conectados a diferentes sistemas de suministro eléctrico y control;

- sobre la resistencia al fuego de las instalaciones;

- sobre las condiciones de observación de la seguridad contra incendios;

- sobre la protección ante objetos voladores;

- sobre sistemas que mantienen los parámetros ambientales requeridos;

- sobre la categoría de resistencia sísmica de los edificios y construcciones correspondientes.

Proporcionar enlace a los planos de diseño (planos y secciones) adjuntos a este apartado.

6. Calefacción eléctrica del sistema

Proporcionar información sobre la organización del sistema de calefacción eléctrica, la secuencia de su inclusión, los requisitos para mantener la temperatura y la secuencia de la parada.

9.2.1.4. Gestión y control

Presentar la lista de los parámetros controlados.

Proporcionar una lista de las protecciones y bloqueos tecnológicos, reguladores y programas de control.

Describir el control del sistema por parte del operador en caso de fallo del control automático del sistema o cualquier desviación de las condiciones de operación rutinaria.

9.2.1.5. Condiciones para la operación segura de la instalación del reactor

Proporcionar las condiciones para la operación segura de la IR, causadas por estado del sistema de limpieza.

9.2.1.6. Pruebas y revisiones

Proporcionar información sobre las pruebas y la verificación del sistema, incluidos los métodos de prueba y verificación, con la indicación de los parámetros controlados y el equipo de medición y control.

Debe darse la frecuencia de las pruebas y verificaciones del sistema.

9.2.1.7. Operación del sistema

1. Operación Rutinaria

Presentar información breve sobre el funcionamiento del sistema, sus elementos individuales y unidades en varios modos operativos de funcionamiento de la unidad de la CN y asegurarse de que el sistema realice las funciones especificadas:

arranque de la unidad desde su estado en frío;

arranque de la unidad después de la sobrecarga;

modo de funcionamiento de la unidad a potencia;

modo de funcionamiento del sistema en caso de sobrecarga;

parada de la unidad con enfriamiento.

2. Operación del sistema en caso de violación de los límites y condiciones de operación

Proporcionar información sobre el funcionamiento del sistema y el desempeño de sus funciones respectivas en caso de fallas de elementos individuales, sobre la posibilidad de que el operador identifique la falla correspondiente de los elementos del sistema, sobre el impacto de estas fallas en la operación del sistema y la IR, así como sobre la seguridad de la unidad de la CN en su conjunto.

Proporcionar la información necesaria sobre las acciones del operador para localizar una violación en caso de falla y cómo llevar la IR a un estado seguro.

Proporcionar información sobre las actividades que evitan la pérdida de caloportador del primer circuito y del sistema de enfriamiento del TCG.

3. Funcionamiento del sistema en situaciones de emergencia y accidentes de base de diseño

Es necesario proporcionar información sobre el funcionamiento del sistema, la señalización, las acciones de automatización y del operador, la necesidad de para la IR y bloquear el enfriamiento de la unidad.

Es necesario considerar los siguientes factores:

- la posibilidad de compensación de la falla de la automatización;

- la reserva de equipos, tuberías, válvulas y puntos de control.

Proporcionar información sobre la reacción del sistema y la IR en situaciones de emergencia y fallas de elementos, teniendo en cuenta las acciones del operador y en ausencia de las acciones del operador.

Proporcionar información sobre la reacción del sistema, la IR y la unidad de la CN como un todo en caso de falla si el operador no interviene en los siguientes SI:

- el aflojamiento de la trampa del filtro del primer circuito;

- falla del suministro de aire de refrigeración;

- fuga del caloportador;

- apagón.

4. Funcionamiento del sistema en caso de impactos externos

Presentar las posibles condiciones de emergencia causadas por impactos externos, además es necesario considerar los siguientes SI:

- terremoto: proporcionar información sobre la necesidad de que el sistema funcione en caso de un terremoto, teniendo en cuenta el desempeño de funciones específicas tanto del sistema en su conjunto como de sus elementos y unidades individuales; las medidas que aseguren el funcionamiento del sistema en caso de un terremoto, teniendo en cuenta el corte de la parte resistente al terremoto de la parte no resistente a los sísmicos; el funcionamiento del sistema teniendo en cuenta el enfriamiento de la IR y la provisión de sobrecarga o descarga de combustible;

- la caída de un aparato volador: proporcionar información sobre la necesidad de que el sistema funcione durante la parada de la unidad de la CN y su enfriamiento en caso del SI especificado.

9.2.1.8. Análisis del proyecto

Es necesario proporcionar los indicadores de confiabilidad de los elementos del equipo del sistema a partir de las condiciones técnicas y la documentación técnica del equipo.

Sobre la base de los indicadores de confiabilidad, es necesario presentar un análisis cualitativo y los resultados de los cálculos de los indicadores de confiabilidad del sistema.

Sobre la base de los cálculos y sus resultados, es necesario sacar conclusiones sobre la confiabilidad del sistema.

9.2.1.9. Evaluación del proyecto

Se debe demostrar el cumplimiento de los requisitos de los DN de seguridad, los criterios y los principios de diseño.

9.2.2. - 9.2.12. Descripción y análisis de los sistemas

De acuerdo con el contenido del apartado 9, los siguientes sistemas se consideran en los subapartados 9.2.2 a 9.2.12:

9.2.2. Sistema de control del caudal de sodio del primer circuito.

9.2.3. Sistema de detección de defectos en los conjuntos.

9.2.4. Sistema de control espectrométrico de sodio del primer circuito.

9.2.5. Sistema de control del contenido de cesio en el sodio del primer circuito.

9.2.6. Sistema de limpieza del cesio del sodio del primer circuito.

9.2.7. Sistema de control del contenido de óxidos del sodio del primer circuito.

9.2.8. Recipientes del primer circuito.

9.2.9. Sistema de muestreo del caloportador del primer circuito.

9.2.10. Sistemas de sodio auxiliares del TCG.

9.2.11. Sistema para transferir los conjuntos gastados al almacenamiento y el transporte desde el edificio de la IR.

9.2.12. Sistema de control de los conjuntos gastados en la cámara de protección.

9.3. Otros sistemas auxiliares

Se debe proporcionar información sobre los sistemas auxiliares de operación rutinaria importantes para la seguridad:

9.3.1. Sistema de soplado de la cavidad de gas de la IR.

9.3.2. Sistema de inspección de estanqueidad de los revestimientos de los elementos combustibles.

9.3.3. Sistema de suministro de gas al tanque compensador.

9.3.4. Sistema de control de radiación y dosimetría, incluido el muestreo de medios de proceso radiactivos.

9.3.5. Sistema de enfriamiento del agua del DM de CNG.

9.3.6. Sistema de producción confiable de refrigeración por agua de la BMC, el TCG y el DM.

9.3.7. Sistemas afluentes de ventilación.

9.3.8. Sistemas de ventilación por aspiración y filtración.

9.3.9. Sistemas de acondicionamiento de aire.

9.3.10. Sistema de ventilación de las salas del PCB y en PCR.

9.3.11. Sistema de ventilación de la unidad de CNG.

9.3.12. Sistema de ventilación de la unidad de combustible nuevo.

9.3.13. Sistemas de ventilación para construcciones auxiliares e salas de almacenamiento de residuos radiactivos.

9.3.14. Sistema de lavado y descontaminación de equipos.

9.3.15. Sistemas de comunicación.

9.3.16. Sistema de iluminación.

9.3.17. Sistemas de almacenamiento y suministro de combustible para generadores diésel.

9.3.18. Sistema de agua de refrigeración para generadores diésel.

9.3.19. Sistema de conexión de generadores diésel.

9.3.20. Sistema de lubricación de generadores diésel.

9.3.21. El sistema de admisión de aire y su escape desde la cámara de combustión de la unidad de los generadores diésel.

9.3.22. Sistemas de comunicación.

Al presentar información sobre los sistemas auxiliares, se recomienda adherirse a la estructura de la descripción dada en el apartado "Requisitos generales", por analogía con la descripción del sistema de limpieza de los óxidos del sodio del primer circuito descrito en el apartado 9.2. Para cada sistema, es necesario dar información específica para el mismo. Se deben anexar los esquemas y planos necesarios.

La información en los apartados especificados no debe repetir la información contenida en otros capítulos.

La lista de sistemas en los puntos 9.3.1 a 9.3.22 puede complementarse, acortarse o ajustarse de acuerdo con el diseño específico de la unidad.

10. REQUISITOS PARA EL APARTADO "GESTIÓN
DE LOS DESECHOS RADIACTIVOS"

Se debe proporcionar información completa sobre la gestión de los desechos radiactivos generados durante la operación de la unidad de la CN. Se deben considerar:

- las fuentes de generación de DRA;

- todas las vías posibles de distribución de residuos radiactivos sólidos y líquidos y los métodos para su almacenamiento temporal;

- todas las vías de propagación posibles de residuos radiactivos gaseosos (volátiles, aerosoles).

Deben establecerse los principios de la gestión de desechos radiactivos y debe mostrarse su grado de conformidad con requisitos de los códigos y estándares federales en el campo del uso de la energía nuclear.

10.1. Fuentes de generación de desechos radiactivos

Las fuentes de generación de desechos radiactivos (radionúclidos), que son necesarias cuando se desarrolla un sistema para la gestión de desechos radiactivos, deben describirse, incluyendo: en el núcleo (en condiciones de operación rutinaria y en caso de accidentes), el primer circuito del caloportador, el segundo circuito del caloportador, el circuito de gas del reactor, las trampas de filtro del primer circuito y el circuito de gas, los sistemas de disipadores de calor pasivos de emergencia, sistemas de localización de accidentes, etc.

Los resultados y los métodos para calcular la actividad de los radionúclidos de estas fuentes para encontrar desechos radiactivos deben presentarse en un subapartado separado, pero al calcular los desechos radiactivos generados, es necesario tomar de este subapartado las características principales de los radionúclidos para una descripción más completa del proceso de gestión de desechos radiactivos.

El método de cálculo de la magnitud de la actividad de los radionúclidos de diversas fuentes debe verificarse, certificarse y tenerse en cuenta la experiencia a nivel mundial y nacional.

Al desarrollar un sistema para la gestión de residuos radiactivos, es necesario realizar un análisis de los procesos tecnológicos y el trabajo (descontaminación, reparación, etc.) que conduzca a la generación de desechos radiactivos en forma sólida, líquida o gaseosa, para optimizarlos utilizando la experiencia de las unidades de la CN similares o análogas, teniendo en cuenta las posibles vías de propagación. de los DRA.

Es necesario proporcionar datos básicos sobre la cantidad de desechos radiactivos generados por las diversas opciones para el cierre de la unidad de la CN. Las características cuantitativas y cualitativas de los desechos radiactivos deben justificarse mediante cálculos.

10.2. Sistemas de gestión de desechos radiactivos gaseosos

Todos los sistemas de la unidad de la CN deben presentarse en forma de un diagrama de bloques, que pueden ser posibles fuentes de emisión de SR en las salas y el medio ambiente en forma de DRGA, incluidos los sistemas de ventilación de la zona de alta seguridad de los edificios y los sistemas de limpieza de soplado tecnológico. Se deben describir todos los sistemas. Es necesario describir las opciones para la gestión de desechos gaseosos en todos los modos de operación, incluidos los accidentes en los sistemas bajo consideración y los accidentes de base de diseño en la CN.

10.2.1. Descripción de los sistemas

La descripción de los sistemas debe estar de acuerdo con la estructura dada en el apartado "Requisitos Generales".

Deben establecerse los principios básicos y los criterios de seguridad implementados en el proyecto al manejar desechos radiactivos gaseosos.

Para los elementos básicos de los sistemas, es necesario indicar su clase, categoría y grupo de riesgo de incendio y resistencia sísmica de acuerdo con la clasificación dada en los DN existentes. Los datos de clasificación del sistema y sus elementos se presentan en esta sección por razones de la integridad de la información del sistema. Se puede hacer referencia a otros apartados del informe.

Es recomendable que la información se presente en forma tabular.

Los métodos y criterios para calcular los sistemas deben presentarse con las emisiones anuales esperadas de sustancias radiactivas gaseosas y las dosis esperadas para los trabajadores y la población.

Proporcionar todos los métodos de cálculo y supuestos utilizados, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas e hidrológicas especificadas en el apartado 2.

Los valores calculados aceptados de la actividad de los radionucleidos en todos los nodos de los sistemas deben reunirse en los datos iniciales para determinar estos valores y la disposición del equipo de los sistemas para el cálculo de la protección biológica.

Es necesario demostrar que los principios que se están implementando y las tecnologías correspondientes aumentan la eficiencia del reprocesamiento de DRA, y que los sistemas adoptados contienen todos los últimos avances tecnológicos destinados a reducir las dosis de radiación de los trabajadores y la población.

Demostrar que los sistemas tienen el rendimiento, la eficiencia y la redundancia necesarios para garantizar el grado requerido de pureza de los DRGA y no exceden los estándares permitidos para las emisiones de SR en todos los modos de operación, en caso de fugas admisibles de elementos combustibles correspondientes al límite de operación segura, así como en caso de accidentes de base de diseño.

Describir los rasgos característicos del proyecto, que incluyen los medios para reducir la cantidad de mantenimiento, el tiempo de inactividad del equipo, la posibilidad de entrada de DRGA en las instalaciones y los medios para aumentar la eficiencia de los métodos de limpieza ambiental.

Describir los métodos y medios de control previstos por el proyecto para la liberación de sustancias radiactivas debido a posibles errores de los operadores (trabajadores) y fallas en los elementos del equipo en salas no relacionadas con el sistema de gestión de DRGA, así como al medio ambiente. Justificar la efectividad de las medidas para la gestión y control de los sistemas para limitar automáticamente la magnitud de la liberación, cuando su valor exceda los límites establecidos.

Es necesario enumerar todos los equipos de los sistemas en los que es posible la formación de concentraciones de gases explosivos, dar los valores de las presiones de diseño, proporcionar una justificación de la seguridad para los equipos adoptados en el proyecto. Describir los dispositivos de medición y control (incluidos los analizadores de gas), las medidas de prevención de explosiones previstas por el proyecto y las medidas para evitar la pérdida total de estanqueidad debido a una explosión.

Se deben proporcionar descripciones de cada sistema de gestión de DRGA y diagramas de flujo de gas que muestran el equipo tecnológico, las rutas de flujo de gas en el sistema, el rendimiento, la eficiencia del sistema y el equipo correspondiente, el equipo de respaldo y el procedimiento para ponerlo en funcionamiento. Para sistemas multifuncionales complejos, especificar los subsistemas que se dividen en partes autónomas, con la descripción del equipo. Para cada sistema, indicar los valores de entrada máximos y normales del flujo de gas y la concentración de DGRA para todos los modos operativos y accidentes de base de diseño en forma de tabla o en diagramas.

En los diagramas de flujo, mostrar las interconexiones de los sistemas y los límites de los sistemas para los equipos de diferentes grupos de clasificación.

Especificar los dispositivos de medición y control y medios de gestión del sistema.

Mostrar las líneas de desvío disponibles, así como las condiciones que afectan su uso y la frecuencia prevista del uso de las líneas de desvío debido al tiempo de inactividad del equipo.

Describir el modo de operación rutinaria y todas las demás condiciones de operación. Describir los sistemas de ventilación de cada uno de los edificios en los que puede esperar la aparición de DRGA. Presentar en la descripción: del volumen del edificio, los costos esperados en el sistema de ventilación del edificio y características del filtro. Describir el modo de operación rutinaria para cada sistema de ventilación y las características de operación para varios modos de operación, incluidos los accidentes de base de diseño.

Proporcionar tablas con las concentraciones calculadas de DRGA en las salas de la unidad de la CN para todos los modos de operación, incluidos los accidentes de base de diseño.

10.3. Sistemas de gestión de desechos radiactivos líquidos

El subapartado debe describir las características principales de los sistemas para la gestión de DRA líquidos en todos los modos de operación, incluidos los accidentes.

10.3.1. Fuentes de generación, bases de diseño

Al determinar la cantidad de DRA líquidos, es necesario guiarse por los datos sobre la generación de radionúclidos que figuran en el subapartado 10.1. Se deben indicar los lugares, los trabajos tecnológicos y reglamentarios, los escenarios y los procesos que se acompañan con la entrada de DRA líquidos en las salas de la unidad y la liberación de sustancias radiactivas al medio ambiente durante la operación rutinaria y los accidentes de base de diseño.

10.3.2. Descripción de los sistemas

La descripción de los sistemas debe estar de acuerdo con la estructura dada en el apartado "Requisitos Generales".

Se debe indicar la finalidad y los principios y criterios básicos de seguridad implementados en los esquemas tecnológicos.

Para los sistemas y sus elementos básicos, es necesario llevar su categoría, clase y grupo de acuerdo con la clasificación presentada en los DN. Los datos de clasificación del sistema y sus elementos se especifican por razones de la integridad de la información del sistema. Se puede hacer referencia a otros apartados del informe que contienen la información necesaria.

La efectividad de los principios y criterios utilizados para calcular los sistemas debe confirmarse con datos que indiquen el promedio anual esperado y, para todo el período de operación de la unidad de la CN, las cantidades de DRA líquidos generados, así como las dosis de posible exposición de los trabajadores como resultado de su impacto.

Es necesario incluir en estas evaluaciones datos que muestren que los principios que se están implementando y las tecnologías correspondientes a ellos aumentan la eficiencia del reprocesamiento de DRA líquidos. Para las tecnologías de curado de DRA líquidos, demostrar la conformidad de su enfoque en reducir la exposición de los trabajadores y la población y la calidad de DRA líquidos curados con los requisitos de los DN.

Presentar todos los métodos de cálculo utilizados. Mostrar cómo se tienen en cuenta las características del sitio (condiciones hidrológicas) que figuran en el apartado 2.

Proporcionar datos que muestren que los sistemas desarrollados tienen el rendimiento, la eficiencia y la redundancia necesarios que proporcionan el grado requerido de limpieza de las descargas de sustancias radiactivas en todos los modos de operación de diseño y accidentes de base de diseño.

Describir los rasgos característicos del proyecto, que incluyen los medios para reducir la cantidad de mantenimiento, el tiempo de inactividad del equipo, la de entrada de DRA líquidos en las instalaciones y el aumento de la eficiencia de los métodos de reprocesamiento de desechos. Los valores calculados aceptados de la actividad de los radionucleidos en todos las unidaddes de los sistemas deben presentarse junto con los datos iniciales para determinar estos valores. La disposición y la geometría de los equipos de los sistemas deben darse para realizar los cálculos de protección biológica.

Deben analizarse los posibles errores y fallas del operador, así como las violaciones de las condiciones de operación rutinaria que pueden resultar en descargas no intencionadas e incontroladas de DRA líquidos en las salas y sustancias radiactivas al medio ambiente, y se debe mostrar la efectividad de las medidas y medios de control desarrollados, tanto tecnológicos como con el uso de protección, bloqueo, DMC, etc. Describir las medidas y medios de control previstos por el proyecto para prevenir la liberación no intencional y no controlada de sustancias radiactivas al medio ambiente.

Cada descripción del sistema debe incluir diagramas de flujo que muestren el equipo, la dirección de diseño de los flujos de líquidos, el rendimiento del sistema y los elementos correspondientes del equipo y el equipo de respaldo. Para sistemas multifuncionales complejos, especificar aquellos subsistemas que se dividen en partes autónomas, con la descripción correspondiente del equipo.

Para cada sistema, presentar, en forma tabular o en diagramas, los valores de entrada máximos y normales del flujo de líquido y los valores de las actividades de volumen específicas de los DRA líquidos para todos los modos de operación, incluidos los accidentes de base de diseño. Presentar los datos iniciales para la determinación de los valores indicados.

Describir la separación de las corrientes de DRA líquidos, los principios de su separación según las propiedades físico-químicas, la radioactividad, etc. Indicar todas las líneas de desvío posibles, así como las condiciones que afectan su uso y la frecuencia prevista del uso de las líneas de desvío debido al tiempo de inactividad del equipo.

En los diagramas de flujo se debe mostrar la interconexión de los sistemas y los límites de los sistemas para los equipos de diferentes grupos de clasificación. Para proporcionar la información necesaria para las evaluaciones en el apartado 11, se deben indicar en los diagramas los elementos y unidades del equipo y las tuberías que contienen concentraciones elevadas de sustancias radiactivas.

Describir los modos de operación rutinaria de cada sistema y las diferencias en los modos de funcionamiento de la unidad de la CN, incluidos los accidentes de base de diseño.

Presentar los parámetros, las suposiciones y los datos iniciales utilizados para calcular la cantidad de DRA líquidos generados, teniendo en cuenta la parte del agua tratada que se puede incluir en el circuito cerrado para su reutilización.

Proporcionar los valores esperados de descargas de SR en la unidad y la CN en todos los modos de operación, incluidos los accidentes de base de diseño. Proporcionar en tablas las magnitudes de descarga para cada subsistema con la indicación de su concentración. Presentar todos los puntos de descarga de las sustancias radiactivas y los factores de dilución de las descargas adoptadas en la evaluación de las concentraciones de volumen específicas de DRA líquidos.

Presentar los parámetros, las suposiciones y los datos de entrada utilizados para calcular las descargas de aguas desequilibradas. Proporcionar los valores esperados de descargas de agua desequilibradas en todos los modos de operación de diseño, incluidos los accidentes, y comparar sus concentraciones de volumen específicas máximas con los niveles estándar para los cuerpos de agua abiertos regulados por los DN.

10.4. Sistema de tratamiento de desechos radiactivos sólidos

Se deben describir los sistemas para el manejo de DRS durante la operación, incluidos los accidentes de base de diseño.

10.4.1. Generación de desechos radiactivos sólidos

Al determinar la cantidad de DRS, es necesario guiarse por los datos sobre la generación de radionúclidos que figuran en el subapartado 10.1. Se deben indicar los lugares, los trabajos tecnológicos y reglamentarios, los escenarios y los procesos que llevan a su generación o pueden ir acompañados de la entrada de DRS a las salas de la central nuclear y al medio ambiente durante el la operación rutinaria y los accidentes.

Se deben presentar esquemas estructurales de las características de los trabajos y las vías de recepción de DRS.

10.4.2. Descripción de los sistemas

La descripción de los sistemas debe estar de acuerdo con la estructura dada en el apartado "Requisitos Generales".

Se deben indicar los principios básicos y los criterios de seguridad implementados en los diagramas de flujo de los sistemas, con los párrafos específicos de los DN de seguridad.

Para los sistemas y sus elementos básicos, es necesario indicar su categoría, clase, grupo, tipo de acuerdo con la clasificación dada en los DN, resistencia sísmica, grado de radiación, incendio y riesgo ambiental. Los datos de clasificación del sistema y sus elementos se presentan en esta sección por razones de la integridad de la información del sistema. Se puede hacer referencia a otros apartados del informe que contienen la información necesaria.

Deben darse los criterios y principios seguridad contra radiación e incendios, seguridad ambiental y resistencia sísmica incorporados en el diseño de los sistemas de gestión de DRS, su influencia en los diagramas estructurales de los sistemas, la elección de sus elementos, la elección de los métodos de almacenamiento, las características de los DRS (cantidades y volúmenes máximos y esperados, composición y actividad de los desechos, duración del almacenamiento temporal y a largo plazo, posibilidad de su introducción en sistemas naturales), etc.

La descripción de cada sistema debe incluir descripciones de los subsistemas de gestión de DRS utilizados para la regeneración de filtros, el acondicionamiento, la recuperación de la funcionalidad de trampas, etc. Los principales indicadores de los sistemas deben darse y justificarse: rendimiento, eficiencia, seguridad contra incendios y explosiones, grado de protección en accidentes de base de diseño.

Es necesario presentar en forma tabular u otra forma visual compacta los datos iniciales, las cantidades máximas y esperadas de DRS, su forma física, composición, fuente de desechos (lugar, proceso, etc.), composición de radionúclidos y actividad específica. Describir los métodos que se utilizarán para el procesamiento (concentración, regeneración, descontaminación, almacenamiento, disposición final, etc.) de cada tipo de desecho, tipos de embalaje de desechos, formas finales de depósitos acondicionados y su ubicación.

Proporcionar diagramas de flujo de los procesos para manejar cada tipo de DRS, la composición esperada de cada flujo y el rendimiento del equipo, así como las posibles interrupciones en la operación y sus consecuencias.

Describir los equipos de control de procesos y los dispositivos de medición y control. Proporcionar los diagramas de flujo con la indicación de la interconexión de los sistemas, límites entre equipos de diversos grupos de clasificación, dispositivos de medición y control.

Proporcionar un diagrama de las áreas de embalaje, almacenamiento, carga y transporte de diversas categorías de desechos.

Describir las medidas proporcionadas por el proyecto para prevenir la liberación de sustancias radiactivas a las salas de la unidad de la CN y al medio ambiente, tanto durante la operación rutinaria de los sistemas de gestión de DRS como en caso de accidentes.

Mostrar la efectividad de las medidas desarrolladas para prevenir la entrada de DRS a las salas y al medio ambiente, así como de los sistemas de gestión y control.

Describir los rasgos característicos del proyecto, que incluyen los medios para reducir la cantidad de mantenimiento, el tiempo de inactividad del equipo, la de entrada de DRS en las salas y el aumento de la eficiencia de los métodos de reprocesamiento de desechos. Los valores calculados aceptados de los DRS en todos las unidaddes de los sistemas deben presentarse junto con los datos iniciales para determinar estos valores. La disposición y la geometría de los equipos de los sistemas deben darse para realizar los cálculos de protección biológica.

Se deben analizar los posibles errores de los trabajadores como resultado de lo cual se puede analizar la entrada no intencionada e incontrolada de DRS a las salas y al medio ambiente, y se debe mostrar la eficacia de las precauciones técnicas y organizativas desarrolladas.

Los sistemas de control para procesos tecnológicos, descargas y emisiones, así como la entrada de DRS, se deben describir en el párrafo 10.5.1.

Presentar los subsistemas de gestión de DRS destinados al tratamiento de ropa especial, equipos, herramientas y filtros de sistemas de ventilación contaminados, así como otros desechos comprimidos y no presurizados. Presentar en forma tabular los datos máximos y esperados sobre dichos desechos en forma de nombres de fuentes de desechos, cantidad, composición de radionúclidos y química y actividad. Indicar los datos iniciales para obtener los valores utilizados. Describir el método de acondicionamiento y envasado de desechos, el equipo utilizado para estos fines, los métodos de procesamiento y envasado de DRS de gran tamaño (elementos del núcleo del reactor, etc.), así como los contenedores que se utilizarán para el envasado de desechos. Demostrar la conformidad de las características de protección de los contenedores con las normas y regulaciones aplicables. Las medidas previstas para la descontaminación y el transporte de contenedores con desechos a los lugares de almacenamiento deben describirse junto con un análisis de las posibles interrupciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes (despresurización de contenedores con desechos cuando se caen, etc.). Describir las medidas previstas para la recogida de desechos, tecnología de descontaminación en caso de despresurización de contenedores. Se deben presentarse las precauciones tomadas durante el almacenamiento de desechos antes de la carga y el transporte y el tiempo de almacenamiento esperado de los DRS en el sitio. Proporcionar un diagrama de las áreas de embalaje, almacenamiento, carga y transporte. Identificar las cantidades anuales máximas y esperadas posibles, la composición del radionúclido y la actividad de cada categoría de DRS que se eliminarán del sitio.

10.5. Control radiológico

Describir el sistema que proporciona control radiológico durante la gestión de desechos radiactivos (se permiten las referencias a la información proporcionada en el apartado 11), incluido el subsistema de muestreo para el manejo de gases, DRG y DRS, emisiones y descargas de sustancias radiactivas en todos los modos de operación, situaciones de pre-emergencia y accidentes.

10.5.1. Descripción de los sistemas

Se deben indicar los principios básicos y los criterios de SRA implementados en los diagramas de flujo de los sistemas, con los párrafos específicos de los DN de seguridad.

Para los sistemas (si es necesario para sus elementos principales), se debe proporcionar la categoría, clase, grupo, tipo, etc. de acuerdo con la clasificación presentada en los DN, resistencia sísmica, grado de riesgo de radiación, etc. Los datos de clasificación del sistema y sus elementos se presentan en este apartado por razones de la integridad de la información del sistema. Se puede hacer referencia a otros apartados del informe que contienen la información necesaria.

Se deben indicar los objetivos, principios y criterios, y se debe mostrar cómo se utilizaron para diseñar el sistema en general y sus subsistemas individuales. Es necesario mencionar las diferencias de los subsistemas diseñados para operar en condiciones de operación rutinaria de la unidad, situaciones de emergencia, accidentes de base de diseño y que sobrepasan al de base de diseño.

Es necesario indicar el propósito de los sistemas, presentar los principales diagramas estructurales y establecer los principios de su funcionamiento.

Se deben presentar los datos que caracterizan:

- la confiabilidad y suficiencia del número de mediciones para todas las condiciones de funcionamiento de los sistemas;

- el grado de protección contra el acceso no autorizado a la información almacenada;

- la adecuación de la redundancia de los sistemas constituyentes en condiciones de trabajo rutinario y durante su funcionamiento en condiciones extremas;

- la adecuación de las ubicaciones de los sensores primarios;

- la exactitud de la elección de las ubicaciones para los puntos de muestreo y la suficiencia de su número para llevar a cabo un control adecuado de la composición de los medios;

- la adecuación de los medios de notificación de situaciones de emergencia, la exactitud de sus ubicaciones y la validez de la elección de los ajustes de alarma.

También se debe proporcionar la siguiente información para el monitoreo de la radiación de los procesos tecnológicos y "flujos" de manejo de desechos:

- la ubicación de los sensores;

- el tipo de sensores, característica, tipo de mediciones;

- los dispositivos de medición y control, redundancia, independencia de las medidas realizadas;

- el rango de medición de la concentración de SR y datos iniciales para determinar el rango proporcionado;

- los tipos y ubicación de los dispositivos de notificación, detectores de nivel de radiación (incluidos los de emergencia), reguladores y su descripción;

- la alimentación de reserva;

- los valores de los ajustes de la señal de alarma y la activación de la protección, bloqueos, reguladores; datos de iniciales para determinar estos valores;

- la descripción de las medidas provistas para la calibración, mantenimiento, pruebas, descontaminación y reemplazo de los dispositivos de control. Para cada dispositivo de muestreo, proporcionar la siguiente información:

la base para elegir la ubicación de los puntos de muestreo;

el caudal esperado, composición y concentración de sustancias radiactivas y sustancias químicas en las muestras;

la frecuencia de muestreo, tipo de equipo de muestreo y métodos utilizados para obtener muestras representativas;

las técnicas de análisis de laboratorio y la sensibilidad del instrumento.

11. REQUISITOS PARA EL APARTADO "SEGURIDAD RADIOLÓGICA"

El apartado debe enumerar los criterios para garantizar la SRA de los trabajadores y la población (por límites de dosis, contaminación de la superficie de varias superficies, manos humanas, descargas y emisiones de sustancias radiactivas) durante el la operación rutinaria y accidentes.

Es necesario demostrar que en todos los modos de operación rutinaria, los accidentes de base de diseño, los límites individuales de las dosis de exposición de los trabajadores no superarán los establecidos, y la liberación de sustancias radiactivas al medio ambiente no conducirá a exceder los límites de exposición establecidos por los DN para los límites de dosis de exposición pública.

Se deben presentar los programas de control de la situación radiológica en las salas, el programa de monitorización individual, programa de control radiológico del medio ambiente.

Se deben presentar los siguientes datos:

- los métodos de protección contra la radiación externa (gamma-quanta y de neutrones, cuyas fuentes son el núcleo, los materiales estructurales del reactor, los conjuntos combustibles y los equipos que contienen radionúclidos);

- los métodos de protección frente a la exposición interna (ingreso oral e inhalación).

Para cada subapartado, se debe indicar el grado de conformidad con los requisitos de los DN de seguridad de radiación aplicables.

Se pueden hacer referencias especiales a la información contenida en otros apartados (si es necesario).

11.1. El concepto de seguridad radiológica

Es necesario describir los principios, criterios, métodos de cálculo, medios técnicos y medidas organizativas sobre la base de los cuales los trabajadores, la población y el medio ambiente están protegidos contra los efectos inaceptables de la radiación y los compuestos tóxicos (debido al sodio radioactivo).

Se debe mostrar que el cumplimiento de los requisitos de seguridad está justificado por la experiencia de unidades de CN similares y que no conducirá a exceder los niveles de exposición regulados por los DN. El impacto de los factores nocivos en todos los modos de funcionamiento de la unidad y en caso de accidentes se limita a niveles tan bajos que se pueden alcanzar razonablemente teniendo en cuenta los factores económicos y sociales. Los niveles de exposición alcanzables deben presentarse en forma de una dosis (cuota) anual colectiva para los trabajadores y la población y una dosis anual para ciertas categorías de trabajadores durante la operación rutinaria y accidentes de base de diseño.

Es necesario describir los principios de protección radiológica, la elección de soluciones técnicas y organizativas utilizadas en el diseño de los elementos de la unidad del reactor, que reducen el nivel de radiación, incluida la exposición química, debido al sodio radiactivo, a un nivel tan bajo que sea razonablemente alcanzable dados los factores económicos y sociales (principio ALARA).

Es necesario describir las soluciones técnicas y organizativas para reducir la exposición de los trabajadores:

- la creación de pantallas de protección biológica;

- la creación de circuitos cerrados con medios radiactivos;

- la creación de descargas organizadas y limpieza de posibles fugas radiactivas, etc.

Es necesario describir los criterios de zonificación de la central, diseñar soluciones para garantizar la protección de los trabajadores durante la operación y accidentes que sobrepasan al de base de diseño, por ejemplo, limitando la exposición externa e interna.

Mostrar cómo la experiencia acumulada en el diseño y la operación de otras centrales eléctricas se utiliza en el proyecto para reducir los niveles de exposición al nivel más bajo posible.

Se deben describir los medios aprobados en el proyecto, cuyo uso está dirigido a la disminución de los niveles de exposición en las salas de la zona de alta seguridad y la reducción del tiempo de estancia en estas de los trabajadores, entre otras cosas a la disminución del número de las fuentes de SR, mejoramiento de la protección radiológica, reducción del tiempo de mantenimiento técnico, facilitación del acceso a los equipos, simplificación de los procedimientos de explotación, así como a la reducción y simplificación de otras medidas tomadas durante el período de explotación.

Es necesario proporcionar una lista y una breve descripción de los locales que pertenecen a la zona de alta seguridad, así como una lista de soluciones técnicas especiales que aseguren el cumplimiento de los requisitos de las NSR.

11.2. Bases de diseño

Indicar los criterios de radiación usados en el desarrollo de los guías y medios técnicos para realizar las operaciones de riesgo radiactivo, incluso el mantenimiento técnico, revisiones de explotación, control del estado del metal, recarga del núcleo del reactor, trabajo con los DRA para asegurar la disminución de las dosis de exposición de acuerdo con el principio ALARA.

Indicar los métodos de limitación de la exposición externa e interna de los trabajadores y de qué modo está organizada la separación de los lugares de trabajo y salas según los criterios de zonificación.

Presentar la lista y valores cuantitativos de los parámetros radiológicos, tales como la actividad específica sumaria de los productos de fisión en el caloportador de primer circuito, la concentración derivada específica del aire en las salas de mantenimiento periódico, los niveles de contaminación de las superficies de las salas y equipos situados allí en el período de mantenimiento de las salas, etc.

Proporcionar una lista y un valor cuantitativo de los criterios tecnológicos, cuya observancia también garantiza la exposición de los trabajadores a un nivel razonablemente bajo (por ejemplo, el límite operacional de daños a los elementos combustibles, la cantidad de fugas de caloportador, etc.).

11.3. Las fuentes de radiación

11.3.1. Equipos que contienen sustancias radioactivas

Hay que presentar los datos sobre el contenido de las SR en los componentes de los equipos (salvo los sistemas de gestión de los DRA, descritos en el apartado 10), que son las fuentes de radiación tomadas en cuenta en los cálculos y diseño de la protección biológica. Es necesario describir:

- el núcleo del reactor como la fuente que determina los niveles de radiación ionizante durante el funcionamiento del reactor a potencia en las salas detrás de la protección biológica, donde es posible la asistencia de los trabajadores, así como en calidad de la fuente de los productos de fisión que llegan al primer circuito;

- los materiales reflectores y otros componentes estructurales del reactor, como la fuente de los rayos gamma de captura y de activación;

- el primer circuito como la fuente de los productos de activación del caloportador de primer circuito y productos activados de corrosión, así como los productos de fisión que llegan al caloportador por los defectos en los revestimientos de los elementos combustibles;

- el segundo circuito y otros sistemas y equipos de la central eléctrica, que pueden contener sustancias radiactivas;

- un sistema para la sobrecarga, almacenamiento y transporte de CNS que contienen productos de fisión en combustible irradiado y productos de activación de materiales estructurales;

- otras fuentes de radiación, incluso las fuentes de neutrones de inicio, las fuentes para la inspección de los instrumentos y aparatos, las fuentes para la detección de defectos por rayos gamma, los subproductos de las reacciones nucleares y cualesquier otros que requieren la protección contra la radiación.

La descripción de las fuentes de radiación (salvo el núcleo del reactor) debe contener la tabla del contenido de radionucleidos, los datos sobre la actividad, parámetros geométricos de la fuente, así como los datos iniciales para determinar los valores referidos.

Es necesario demostrar que, cuando se opera a potencia, la salida de los productos de fisión al caloportador no excede el límite operacional permisible de daño a los elementos combustibles. Para las emergencias y regímenes transitorios hay que tomar en cuenta el aumento de la salida al caloportador de los productos de fisión desde el combustible.

La información debe presentarse de manera tal que sirva como material de origen para realizar los cálculos de protección biológica.

11.3.2. Fuentes de sustancias radiactivas gaseosas.

Describir las fuentes de sustancias radiactivas gaseosas que ingresan a la atmósfera de las salas de la zona de alta seguridad que se tienen en cuenta al desarrollar las medidas de protección y evaluar las dosis de exposición ocupacional. Junto con las fuentes, que existen durante la operación rutinaria, se deben presentar las fuentes, que aparecen como resultado de fallas del equipo principal durante los trabajos de reparación (apertura del reactor, transferencia de CNG, etc.).

La descripción debe incluir los resultados de los cálculos de concentraciones de gases radiactivos y aerosoles esperados en el proceso de las condiciones de operación rutinaria, modos transitorios, en caso de violación de la operación rutinaria y accidentes.

Hay que presentar los modelos, parámetros y datos iniciales necesarios para calcular la concentración de los gases y aerosoles radioactivos.

11.4. Las particularidades del proyecto en la parte de protección radiológica

11.4.1. Plano de ubicación y disposición de los edificios, construcciones y equipos

Presentar un plano (escala 1:1000) del complejo de edificios industriales, construcciones y salas de la unidad de la CN con la disposición del equipo tecnológico que es una fuente de radiación, así como todas las fuentes de radiación descritas en el subapartado 11.3 y el apartado 10. Se debe presentar el concepto de planificación y disposición de los edificios, construcciones y equipos de los edificios, construcciones y equipos desde el punto de vista de la protección contra la radiación.

En el plano deben ser mostrados:

- los límites de la zona de alta seguridad y la división de sus salas en desatendidas, con servicio y mantenimiento periódicos, así como los locales de la zona de modo libre, incluido el edificio administrativo;

- la colocación de salas de inspección sanitaria, puertas sanitarias fijas, lavandería especial y puestos médicos;

- los esquemas de movimiento de trabajadores, transporte, entrega de equipos y materiales limpios y eliminación de los contaminados;

- la colocación de los lugares para el almacenamiento de equipos contaminados, lugares de descontaminación, lugares para la recolección de DRS, paneles de control para equipos y mecanismos para sistemas de tratamiento de DRA;

- la ubicación de los sensores y tableros de control del sistema del control radiológico;

- la colocación de laboratorios para analizar muestras de medios radiactivos (químicos, radioquímicos, radiométricos, espectrométricos), un laboratorio para el control de dosimetría individual, así como un laboratorio de metales, un laboratorio de reparación y calibración (taller) y un depósito de fuentes de radiación ionizante;

- la colocación de un laboratorio externo de dosimetría, puntos de observación y puntos de control;

- los lugares de recogida de desechos no radiactivos y la organización del control, excluida la liberación accidental de sustancias radiactivas en desechos no radiactivos.

Presentar la clasificación de las zonas y salas de la unidad de la CN, aprobada en el proyecto, que es la base para el diseño de la protección biológica contra la radiación penetrante y prevención de la contaminación con las SR del aire de las salas asistidas de alta seguridad.

11.4.2. Las particularidades del diseño de los sistemas y componentes de equipos

Presentar las características de diseño de los equipos e instalaciones para garantizar la reducción de la exposición profesional de acuerdo con el principio ALARA.

La descripción debe contener las particularidades del diseño que reducen el mantenimiento técnico u otras operaciones en los campos de radiación, que disminuyen la intensidad de las fuentes, así como que garantizan la entrada rápida en las salas, edificios y construcciones, acceso fácil al lugar de trabajo, realización de las operaciones a distancia, disminución del tiempo de asistencia de los trabajadores u otras medidas cualesquiera que reducen la exposición de los trabajadores.

Se debe incluir la descripción de los métodos usados en el proyecto para disminuir la formación, distribución y acumulación de los productos activados de corrosión, uso en el primer circuito de los materiales con el contenido mínimo posible del cobalto, cumplimiento de todos los regímenes químicos óptimos del caloportador, minimización de las zonas estancadas (cavidades, bolsillos) donde pueden acumularse los productos de activación. Se deben presentar ejemplos de naturaleza ilustrativa, que incluyan los planos de los equipos y los esquemas de tuberías para los elementos que requieren acceso de los trabajadores al operar la unidad con energía (equipos para sistemas especiales de limpieza de agua, tanques, refrigeradores, bombas, GV, sistemas de muestreo). Es necesario mostrar la ubicación de los puntos de muestreo, los dispositivos de medición y control, los paneles y los puntos de control.

11.4.3. La protección biológica

Presentar información sobre la protección biológica para cada la fuente de radiación, descritos en la sección 10 y subsección 11.3, incluso las características de los materiales protectores, grosor de revestimientos, métodos de determinación de los parámetros de la protección, parámetros geométricos de la fuente y protección.

Indicar los dispositivos y equipos de protección especiales que incluyen los contenedores, estuches, pantallas, equipos de carga, etc., que se usan para la gestión de las SR de cualquier tipo.

Se deben dar los programas de cálculo utilizados para los cálculos de la protección. Se deben presentar los resultados de los cálculos, incluido el nivel calculado de radiación en las salas con servicio y las que reciben servicio periódico de la zona de alto riesgo, así como en las de la zona de modo libre, incluido el edificio administrativo, durante la operación rutinaria, durante los accidentes de base de diseño y cuando se retira la unidad de la CN de operación.

11.4.4. Sistemas de ventilación, filtrado y acondicionamiento

Describir los parámetros principales del proyecto de los sistemas de ventilación de la zona de alta seguridad, incluida la ventilación de reparación, así como los elementos para garantizar la seguridad de los trabajadores relacionados con los sistemas de ventilación que no se incluyeron en la descripción de los apartados 9 y 10. La eliminación de productos de fisión de gas y aerosol de las salas de la zona de alta seguridad, las explosiones tecnológicas y el sistema para controlar la liberación de sustancias radiactivas se deben describir en el apartado 10.

Se debe describir el principio de ventilación separada de las salas de alta seguridad y modo libre.

Proporcionar ejemplos que ilustren las medidas estipuladas por el proyecto para la purificación del aire a partir de gases y aerosoles radiactivos, incluido el plano de las salas donde se realiza la limpieza y donde se ubican los dispositivos de limpieza (estaciones de filtro), el diseño de las tuberías y los accesorios del filtro.

Mostrar las condiciones de mantenimiento del sistema de ventilación, filtración y aire acondicionado, y además describir los medios de control, pruebas y sistemas de aislamiento. Describir los medios para determinar la eficiencia de la limpieza del aire, el reemplazo y el transporte de los elementos filtrados usados. Presentar las características de las herramientas de purificación de aire utilizadas y los criterios establecidos para la sustitución de los elementos de filtro. Se debe indicar los coeficientes de limpieza adoptados en el análisis de seguridad radiológica. Debido a la existencia de una dependencia entre estos coeficientes y las condiciones de filtración en la evaluación de la situación de radiación, estos deben tomarse basándose en las condiciones más duras de funcionamiento de los sistemas de filtro (dimensiones estimadas de las partículas de aerosoles tomas equivalentes a las dimensiones de las partículas con la capacidad máxima de penetración para cada el filtro, para los filtros de yodo y sorbentes de gas tomar las características de temperatura y humedad más desfavorables de todos los posibles).

11.4.5. Sistema de control radiológico dosimétrico

1. Sistema de control radiológico dosimétrico. Toma de muestras de los medios tecnológicos radiactivos

Presentar los criterios para la selección de los medios técnicos de control de radiación, la formación del esquema de los puntos de selección de los medios de tecnológicos radiactivos y muestras ambientales y colocación de aparatos. Describir los previstos en el proyecto medios técnicos de control radiológico, incluso los aparatos:

- de control continuo basado en los sistemas estacionarios automatizados y dispositivos estacionarios;

- de control operativo en la base de las instalaciones e instrumentos transportables y móviles;

- de análisis de laboratorio basados en las instalaciones de laboratorio, medios para la selección y preparación de muestras radiactivas para análisis;

- de control individual de exposición de los trabajadores.

Proporcionar una lista de los objetos de control de radiación, la clasificación de los tipos de control de acuerdo con los requisitos de las DGS y los RS CN, y también indicar la categoría de resistencia sísmica y contra incendio del sistema y los elementos de sus equipos y la categoría del sistema para el propósito previsto.

La descripción debe incluir las características técnicas principales (parámetros controlados, tipos de los sensores, su cantidad, rango de medición, falencia principal), la información sobre los métodos y medios de soporte metrológico, información sobre las instalaciones de alarma y dispositivos de registro, situación de los sensores que muestran (leen) y dispositivos de señalización. Se debe presentar los esquemas de las lineas de toma de muestras con válvulas.

Indicar qué tipo de medios técnico se utilizan, para qué impacto sísmico están calculados y si cumplen con los requisitos de seguridad contra incendios, eléctrica y mecánica.

Presentar la situación de los puntos de toma de muestras del aire para el control de la actividad de gases y aerosoles, describir el sistema de toma de muestras del aire y presentar los criterios y métodos de recepción de los resultados representativos de las mediciones de las concentraciones de los gases y aerosoles radiactivos.

Se deben describir las capacidades de los medios técnicos de control de la radiación para medir los parámetros de la situación de la radiación, incluida la radiación de alta potencia y las dosis de radiación de los trabajadores en caso de un accidente de radiación, y justificar la necesidad de instrumentación para realizar dichas mediciones.

Se debe presentar la lista de equipos para el control de contaminación con sustancias emisores alfa de epidermis, ropa, equipos y diferentes superficies, reflejar los asuntos referentes al control de los parámetros de radiación durante la carga de combustible nuclear nuevo y la descarga del CNG, y además prever la lista de los parámetros controlados de radiación.

Describir el soporte informático de los medios de tratamiento y presentación de la información, programas que pronostican las consecuencias de los sucesos en la CN, recolección, almacenamiento y sistematización de los datos sobre la contaminación radiactiva del medio ambiente, dosis de exposición de los trabajadores y la población.

2. Sistema de control dosimétrico en el medio ambiente

Es necesario presentar la finalidad y la composición del SACER del medio ambiente.

Se debe proporcionar la composición y el equipo técnico del laboratorio estacionario de dosimetría externa y del laboratorio móvil.

Se debe mostrar la ubicación y el equipo técnico de los puntos de observación estacionarios y los puntos de control del estado de radiación del medio ambiente en la ZPS y el área de observación.

11.5. Evaluación de los gastos de dosis durante la explotación y accidentes

Proporcionar una estimación de la duración anual de la estancia de los trabajadores (incluido el número de personas) en las salas de la zona de alta seguridad durante la operación rutinaria, en condiciones transitorias y durante los trabajos de reparación.

Para salas de alta seguridad donde se espera actividad de gas y aerosol, descrita en el párrafo 11.3.2, proporcionar una estimación de la duración de la estadía de los trabajadores (en horas hombre) y una estimación de la cantidad de SR en el cuerpo humano debido a la inhalación.

Evaluar la dosis individual anual (sumaria y separada de exposición interna y externa) y gastos de dosis de los trabajadores (dosis colectiva) en el cumplimiento de tales funciones básicas como explotación, mantenimiento técnico, control e inspección operacional de las juntas soldadas, gestión de los DRA, recarga del núcleo del reactor, trabajos de reparación.

Indicar los datos iniciales, métodos y modelos de cálculo y suposiciones aprobados en la determinación de los valores enumerados. Si las dosis de exposición y gastos de dosis evaluados (proyectados) son inaceptable altos, describir las medidas previstas por el proyecto con el fin de su disminución hasta los valores aceptables.

La información sobre las dosis de exposición de los trabajadores, recibida durante la explotación de la CN similares, puede usarse para evaluar las dosis y gastos de dosis en el cumplimiento de las operaciones imposibles de pronosticar, con sujeción a los antecedentes conservativos determinados.

Proporcionar una estimación de la magnitud de la posible dosis anual en los límites de la zona de alta seguridad, la zona de modo libre (sitio industrial) y la ZPS y la CN, así como en las áreas donde las principales fuentes de radioactividad están ubicadas en el territorio de la CN (unidades de energía, depósitos de DRA, lugares de descargas radiactivas y emisiones, etc.). Calcular la dosis de radiación anual para los trabajadores de la construcción a partir de estas fuentes en las centrales nucleares en operación durante la construcción. Indicar los datos iniciales, métodos y modelos de cálculos, suposiciones tomados.

Proporcionar una evaluación de la dosis de radiación de los trabajadores en caso de accidentes de base de diseño (y una evaluación de la dosis de radiación de los trabajadores de la construcción). Indicar los datos iniciales, métodos y modelos de cálculos, suposiciones tomados.

11.6. Organización y programas para el control de la radiación

11.6.1. Organización

Presentar la estructura organizativa de las dependencias de la OO, incluido el servicio de control de radiación en la central nuclear, que garantiza la implementación del programa.

Describir las medidas organizativas y administrativas para controlar la permanencia de los trabajadores en la zona de alta seguridad y para seguir las instrucciones para realizar trabajos peligrosos de radiación.

Proporcionar información sobre las unidades móviles equipadas con medios técnicos que brindan información sobre la situación de radiación durante la operación rutinaria, así como durante situaciones de emergencia y accidentes de base de diseño.

Describir la estructura organizativa del sistema y las condiciones de almacenamiento de los dispositivos de control de radiación, su calibración y certificación metrológica.

Mostrar cómo las agencias reguladoras gubernamentales se informan sobre los resultados de la implementación del programa. Al desarrollar este apartado, se permite la referencia a la información proporcionada en el apartado 13.

11.6.2. Programas para la provisión de control radiológico

Los programas de control radiológico deben proporcionarse durante la operación rutinaria y en caso de accidentes. La lista de las preguntas, cuya información se debe dar para cada apartado de programas de control, se incluye en el anexo 4.

Programa de control radiológico en la unidad

El programa de control radiológico en la unidad deben incluir los subprogramas: de control de la integridad de las barreras a la propagación de sustancias radiactivas y la radiación ionizante, de control de la exposición de los trabajadores; de control de la gestión de desechos radiactivos, de control de la no proliferación de la contaminación radiactiva.

1. Subprograma de control de la integridad de las barreras a la propagación de sustancias radiactivas y radiación ionizante.

El subprograma debe proporcionar información suficiente para:

- evaluar la integridad las barreras;

- evaluar el logro de los niveles regulados de intervención (límites operacionales y límites de operación segura para barreras de seguridad);

- información independiente y rápida de las autoridades estatales reguladoras de seguridad sobre la integridad y el estado de las barreras.

2. Subprograma de control de la exposición de los trabajadores

En el subprograma, es necesario justificar y establecer el contenido del control de la situación de radiación en los lugares de posible estancia de los trabajadores y el control de la dosimetría individual suficiente para:

- determinar la potencia de la dosis de radiación en las salas con mantenimiento, semi-mantenimiento y sin mantenimiento (para este último, para el período de reparación cuando la unidad se detiene);

- determinar y evaluar la dosis equivalentes para los trabajadores en todo el rango de posibles niveles de exposición a la radiación creados durante la operación rutinaria, así como durante accidentes de base de diseño y aquellos que sobrepasan al de base de diseño (para accidentes que sobrepasan al de base de diseño, lo mismo para la población);

- obtener información para la evaluación de emergencia de la situación de radiación en los lugares donde se alojan los trabajadores para seleccionar oportunamente y tomar las mejores medidas de protección en el desarrollo de accidentes de base de diseño y aquellos que sobrepasan al de base de diseño.

3. Subprograma de control de la gestión de desechos radiactivos

En el subprograma es necesario justificar y establecer el contenido del control radiológico del manejo de desechos líquidos, sólidos y gaseosos, así como las descargas y las emisiones. Se debe mostrar que el contenido del control es suficiente para:

- obtener información sobre la situación de la radiación creada por las emisiones radiactivas y las descargas al medio ambiente, para determinar las dosis a los trabajadores en la unidad y en la ZPS y la población en el área de observación;

- determinar la cantidad y la composición de radionúclidos de los desechos radiactivos generados y almacenados en la unidad de la CN;

- obtener información sobre las dosis sobre los trabajadores creados durante la ejecución del trabajo sobre la gestión de desechos radiactivos;

- detectar y registrar el exceso de los valores establecidos de emisiones radiactivas y descargas al medio ambiente, así como movimientos no autorizados y acumulación de desechos radiactivos en el sitio de la CN.

4. Subprograma de control de no proliferación de contaminación radiactiva

En el subprograma es necesario justificar y establecer el contenido del control radiológico sobre la efectividad de las barreras que evitan la propagación de sustancias radiactivas al medio ambiente, suficiente para:

- determinar los niveles de contaminación de sustancias radiactivas de las superficies de salas y equipos industriales, piel, calzado, indumentaria industrial, equipos de protección personal para trabajadores y vehículos usados cuando cruzan los límites de la zona de alta seguridad;

- determinar los niveles de contaminación de SR de la ropa y el calzado de los trabajadores cuando cruzan la frontera del territorio de la CN;

- determinar los niveles de contaminación de sustancias radiactivas de vehículos y mercancías transportadas cuando cruzan la frontera del territorio de la CN.

Programa de control radiológico del medio ambiente en la ZPS y la zona de vigilancia

En el programa se debe justificar y establecer el contenido de la control radiológico en el ZPS y el área de vigilancia de la CN por la contaminación radiactiva de objetos del medio ambiente y exposición de los trabajadores y la población, suficiente para:

- obtener información para evaluar la exposición de grupos críticos de la población y los trabajadores;

- obtener información para evaluar las tendencias y cambios en la acumulación de sustancias radiactivas en objetos del medio ambiente y en el cuerpo humano;

- obtener información para una evaluación de emergencia de la situación de radiación en el área expuesta a la contaminación radiactiva en un accidente que sobrepasa al de diseño para establecer los límites de la zona del accidente de radiación y tomar las medidas necesarias para organizar la protección de las personas y el medio ambiente (naturaleza de la intervención), teniendo en cuenta que la intervención prevista debe traer a la sociedad más beneficios que daños.

Programas de control radiológico para situaciones de emergencia y accidentes

El programa debe establecer y justificar el contenido del control radiológico en la unidad en condiciones de situaciones de pre-emergencia, accidentes de base de diseño y que sobrepasan a los de base de si (teniendo en cuenta posibles escenarios para el desarrollo de accidentes, incluida la quema de caloportador de sodio), así como el control del accidente de radiación con los esfuerzos y medios de la CN, realizado por instituciones y puestos de la primera etapa de EGASKRO en el territorio de Rusia, suficiente para:

- la identificación de violaciones de la integridad de las barreras;

- la determinación del número y la composición de radionúclidos de las SR emitidas (descargadas);

- la provisión de las tomas de muestras de aire de las salas después del inicio del accidente;

- determinar, evaluar y predecir la situación de radiación en las salas, en el sitio de la central nuclear, en la ZPS y en el área de observación;

- determinar, estimar y pronosticar los valores de dosis equivalentes de exposición externa e interna de los trabajadores y todas las personas dentro del sitio y en la ZPS, y grupos críticos de la población en el área de observación;

- la determinación de los límites de la zona de medidas de emergencia, zonas de medidas preventivas y zonas de restricción dentro de la zona de accidente de radiación;

- predecir el logro de los niveles de intervención y establecer los niveles de preparación para casos de emergencia;

- el funcionamiento garantizado de una parte del sistema de control radiológico en las condiciones creadas por el accidente considerado que sobrepasa al de base de diseño con la situación de radiación más severa;

- desarrollar y adoptar medidas óptimas para proteger a los trabajadores y a la población;

- predicción de la situación de radiación en el terreno a raíz de la propagación de emisiones radiactivas a la atmósfera durante el desarrollo de un accidente que sobrepasa al de base de diseño con el propósito de protección de emergencia de la población, teniendo en cuenta los criterios regulados para tomar medidas para proteger a la población;

- informar oportunamente a las autoridades locales sobre la necesidad de estar dispuestos a tomar medidas para proteger a la población.

11.6.3. Asistencia médica y protección de la salud de los trabajadores

1. Organización de la asistencia médica

Presentar la estructura organizativa del apoyo médico y el monitoreo de la salud de los trabajadores relacionados con la prevención y reducción de los efectos nocivos de la radiación.

2. Equipos, medios de protección y accesorios

Especificar la ubicación de las salas de los establecimientos de salud (centros de salud, puestos sanitarios, lavandería especial) y proporcionar los tipos de equipos (instrumentos, aparatos) para el control sanitario. Describir los equipos de protección personal, sus características, su uso y mantenimiento.

Especificar la ubicación del equipo principal que proporciona SRA a los trabajadores (incluidos vestuarios, duchas, salas de servicio de dosimetristas y puestos de monitoreo dosimétrico de salida), instalaciones de análisis radiométricos y espectrométricos de laboratorio, lugares de almacenamiento de ropa protectora, dispositivos de protección respiratoria y equipos de descontaminación.

3. Métodos de provisión de protección radiológica

Proporcionar métodos para el muestreo especial de aire, así como la selección y uso de equipos y dispositivos especiales para protección respiratoria.

Describir los criterios y métodos para monitorear la contaminación radiactiva de trabajadores, equipos y superficies.

12. REQUISITOS PARA EL APARTADO "SISTEMA DE SEGURIDAD"

En el apartado se proporciona una justificación de la elección del SS, su propósito funcional, la clasificación de los sistemas y elementos del SS, los diagramas esquemáticos del SS y las principales características de diseño de los elementos del SS, así como los fundamentos para la implementación de sus funciones de seguridad. En esos casos, si los SS individuales se enumeran en otros apartados, indicar el nombre del sistema en el texto y hacer referencia al apartado donde se proporciona la descripción completa.

Se permite repetir completamente en el apartado 12 la descripción del SS, dada en otros apartados.

12.1. Lista de sistemas de seguridad

Es necesario proporcionar una lista de todos los SS provistos en la unidad de la CN.

La lista debe incluir los principales SS siguientes:

- sistemas de parada del reactor;

- sistemas de eliminación de emergencia del calor del reactor;

- sistemas de protección contra el exceso de presión (para el primer, segundo y tercer circuito);

- sistema de protección de emergencia del GV;

- sistemas para proteger contra la pérdida de caloportador durante la descompresión de tuberías y equipos de sistemas auxiliares del primer circuito;

- sistema para proteger el cuerpo del TCG contra la presión excesiva;

- el cuerpo de seguridad del reactor;

- cubiertas de seguridad de las tuberías de los sistemas auxiliares del primer circuito;

- cubiertas de seguridad de las tuberías de presión del primer circuito y la virola de seguridad de la cámara de presión;

- cuerpo de seguridad del tambor de combustibles gastados;

- cubiertas de seguridad en las secciones de la tubería desde el sistema del TCG hasta el recipiente de desbordamiento;

- dispositivo para la recogida del combustible fundido;

- sistema de ventilación de salas con sistemas de sodio del primer circuito y el TCG (ventilación contra incendios);

- tapa protectora del reactor;

- sistemas de supresión de la combustión de sodio;

- sistema de extinción de incendios de salas con sistemas de sodio;

- sistema de filtración de aerosoles de sodio;

- revestimiento (externo) del DM;

- salas herméticas;

- sistema de suministro eléctrico confiable del SSP;

- sistema de suministro eléctrico de emergencia;

- sistemas de ventilación de las salas del SCS;

- sistemas de extinción de fuego de las salas del SS;

- sistema de suministro eléctrico del SEER del ICA;

- sistemas de extinción de fuego del SS;

- sistema de detección de fugas de sodio;

- sistemas para suprimir la quema de sodio (incluida la vallas de construcción de las salas);

- SGS para la iniciación del SS;

- SGS;

- sistema de suministro de información al operador.

12.2. Sistemas de seguridad de protección

Es necesario enumerar los SSO y describir cada uno de ellos.

Al describir los sistemas, es necesario proporcionar información, siguiendo la siguiente estructura.

12.2.1. Finalidad

Es necesario proporcionar información sobre el propósito de cada SS y los elementos incluidos en su composición, indicando las funciones a realizar y la clase de seguridad de acuerdo con los requisitos de las normas de seguridad, el grupo de seguridad de acuerdo con las normas de la central nuclear, la categoría de resistencia sísmica de acuerdo con las Normas de diseño para centrales nucleares con resistencia sísmica, con la justificación de esta clasificación.

También es necesario enumerar otros DN (si es necesario, y la clasificación por ellos), cuyo efecto se aplica a este sistema o elemento.

12.2.2. Bases de diseño

Proporcionar información sobre las bases de diseño, los requisitos y los criterios de diseño.

12.2.3. Descripción de la estructura y/o esquema tecnológico.

Proporcionar la siguiente información sobre los sistemas y sus elementos:

- descripción de la estructura y/o esquema tecnológico;

- figuras detalladas (pero sin detalles innecesarios) (diagramas) que ilustren el diseño del sistema o su esquema tecnológico. Todas las estructuras enumeradas en la descripción y (o) los elementos del esquema tecnológico deben mostrarse en posiciones separadas en las figuras (diagramas);

- las condiciones externas y los parámetros ambientales que actúan sobre los elementos del SSP en todos los modos de operación;

- las principales características técnicas del sistema.

Describir la protección de los sistemas contra impactos externos (incendios, caída de objetos, inundaciones, etc.).

Mostrar como están protegidos los sistemas contra la intervención no autorizada de los trabajadores.

Si los sistemas incluyen tuberías, accesorios, intercambiadores de calor, unidades de bombeo, tanques, VS y otros equipos, entonces, al describirlos, es necesario proporcionar información básica que tenga en cuenta los detalles de estos elementos.

12.2.4. Materiales

Es necesario presentar datos que confirmen que los materiales, métodos de fabricación y control cumplen con los requisitos de los Reglamentos de la IPA, las Normas para el cálculo de resistencia y los DN "Equipos y tuberías de centrales nucleares. Soldadura y revestimiento. Disposiciones básicas ", DN" Equipos y tuberías de instalaciones de propulsión atómica. Juntas soldadas y revestimiento. Reglas de control".

En el caso de que el material seleccionado no se especifique en los Reglamentos de la IPA o se especifique, pero se use con desviaciones respecto a las condiciones de uso especificadas en estas reglas, se debe hacer referencia a los documentos que justifican la posibilidad de usar el material seleccionado.

12.2.5. Justificación del proyecto

Para demostrar que todos los elementos de los sistemas se diseñaron teniendo en cuenta la capacidad de resistencia ante las condiciones ambientales (presión, temperatura, vibración, cargas de choque, humedad y campos de radiación que surjan durante la operación, etc.) tanto durante la operación rutinaria como en caso de desviaciones del la operación rutinaria, incluyendo accidentes.

Proporcionar información sobre los cálculos realizados en apoyo del proyecto del SS e información sobre el cumplimiento de los requisitos de seguridad por parte del SS (con referencia a la sección 15).

Proporcionar información sobre el SSP y sobre la consideración de la experiencia operativa de los análogos del SSP en el diseño del sistema.

Proporcionar información sobre los trabajos de investigación y desarrollo realizados para justificar el proyecto principal de acuerdo con el siguiente esquema:

- lista de trabajos experimentales realizados;

- descripción de los procedimientos de los experimentos;

- resultados de los experimentos con sus conclusiones.

12.2.6. Garantía de Calidad

Es necesario mostrar cómo se garantiza la calidad de todos los elementos del sistema durante la fabricación, instalación y construcción.

12.2.7. Gestión

Enumerar las señales con las que inicia el sistema, las fuentes de energía requeridas y el entorno de trabajo.

Se debe presentar:

- una lista de los puntos de control;

- una lista de las protecciones y bloques (internos);

- los algoritmos de trabajo, señalización;

- la descripción de los sistemas de control y la precisión de determinar los parámetros;

- una lista de operaciones manuales para la gestión de sistemas;

- la existencia de los medios de soporte del operador en la gestión de sistemas y elementos;

12.2.8. Control y pruebas durante la explotación

Presentar la siguiente información sobre los sistemas en la etapa de explotación:

- la frecuencia de realización del control del estado y las pruebas de los sistemas y elementos;

- las verificaciones periódicas de los sistemas y elementos.

Brindar información sobre el control del estado de las tuberías metálicas y sistemas de equipos.

12.2.9. Puesta en marcha

Se debe proporcionar información sobre el sistema de puesta en marcha, incluidas sus pruebas. La suficiencia de las pruebas previas al arranque debe justificarse para garantizar la operación segura de la unidad de la CN.

12.2.10. Funcionamiento del sistema

Es necesario describir: el funcionamiento del sistema, incluidos los modos de transición durante los arranques y paradas planificadas, el estado del sistema y sus elementos, su interacción entre ellos y con otros sistemas en el proceso de realizar funciones específicas.

Proporcionar una lista de las señales que requieren la entrada en servicio de un sistema específico. Para cada modo, es necesario determinar cuáles son las funciones del sistema, dar criterios para la implementación de las funciones asignadas al sistema, mostrar la influencia del modo en el estado del sistema y sus elementos.

12.2.11. Funcionamiento del sistema en caso de fallas

Se debe realizar un análisis de fallas de los elementos del sistema, incluidos los errores del operador, y se debe evaluar el impacto de las consecuencias de las fallas en la funcionalidad del sistema y la posibilidad de realizar funciones específicas. En este caso, es necesario describir las fallas de los elementos pasivos y activos, los equipos de instrumentación del sistema en sí y los asociados con el SGS y el SSS. Se debe prestar especial atención al análisis de fallas de causa común.

12.2.12. Confiabilidad

Se debe proporcionar información sobre el análisis y el cálculo de la confiabilidad del sistema.

12.2.13. Evaluación del proyecto

Mostrar la implementación de las bases de diseño establecidas en el párrafo 12.2.1.

Determinar la conformidad del proyecto del SGS y su cumplimiento con los requisitos de los DN de seguridad.

12.3. Sistemas de seguridad de localización

Se debe considerar cada SSL.

Al describir los sistemas, es necesario proporcionar información, adhiriéndose a la misma estructura y contenido que se recomienda para describir el SGS. Además, es necesario proporcionar información adicional que tenga en cuenta los detalles del SSL, a saber:

- especificar en el párrafo 12.2.1 el tiempo desde el inicio del accidente base de diseño, para cual el SS estará protegido, hasta el momento en que los trabajadores tengan acceso a la zona de localización del accidente;

- proporcionar información sobre las medidas previstas en el proyecto para llevar los sistemas al estado inicial después de que realicen las fLAS unciones especificadas;

- presentar en el párrafo 12.2.11 información sobre la resistencia de los materiales usados y sus revestimientos en el contexto de las condiciones de operación rutinaria y en las condiciones de accidente.

12.4. Sistemas de soporte de seguridad

Se debe considerar cada uno de los SSS.

Al describir los sistemas, es necesario proporcionar información, adhiriéndose a la misma estructura y contenido que se recomienda para describir el SGS. Además, es necesario proporcionar información adicional que tenga en cuenta los detalles del SSS, a saber:

- proporcionar en el párrafo 12.2.3 información sobre la duración (limitada o ilimitada) del trabajo durante el período de emergencia. Debe incluir información sobre las existencias requeridas de materiales consumibles. Se debe proporcionar información sobre el llenado y la alimentación del sistema (volúmenes, costos durante el llenado y la alimentación);

- proporcionar en el párrafo 12.2.7 información sobre los sistemas de seguridad de soporte y las características de los lugares desde los cuales se puede poner en funcionamiento el sistema y sus elementos individuales;

- presentar en el párrafo 12.2.11 información sobre la resistencia de los materiales usados y sus revestimientos en el contexto de las condiciones de operación rutinaria y en las condiciones de accidente. Prestar la atención especial a la formación de los subproductos de degradación, peligrosos desde el punto de vista de la toxicidad y explosividad en las condiciones del sistema distintas de las de diseño. Por ejemplo, es necesario considerar el proceso de descomposición del combustible diésel, el freón, el aislamiento eléctrico de cables, etc., en caso de incendio.

El SSS es un SSEE basado en dos tecnologías: la electrotécnica y la termomecánica, y consta de dos partes casi independientes (la parte electrotécnica, que de acuerdo con la práctica establecida se llama SSEE, y la parte termomecánica - CEDR). La descripción de la parte electrotécnica se debe dar en la subsección 8.4 de la sección 8.

Describir la CEDR de acuerdo con la estructura recomendada en la subsección 8.4.

En la subsección 12.2.7, también se debe proporcionar información sobre las prioridades de los comandos para la protección de las unidades diesel-eléctricas y los equipos iniciadores del SGS.

12.5. Sistema de control de seguridad

12.5.1. SGS para la iniciación del SS

Se debe considerar el SGS diseñado para iniciar los SS (de protección, localización y soporte) y los propios TF de los SS. Proporcionar una descripción de los programas de arranque escalonado, para los cuales se deben considerar solo sus características y diferencias con respecto a los sistemas de control de los sistemas operación rutinaria.

Al describir los SGS para la iniciación del SS, es necesario proporcionar toda la información, adhiriéndose a la misma estructura y contenido que se recomienda para describir el SSP.

Es necesario presentar los diagramas estructurales de la formación de los comandos del SGS. Se debe presentar una lista de todos los sensores (excepto del EMFN) con una indicación de los sistemas donde están instalados.

Se debe señalar que todos los sensores están instalados en sistemas de operación rutinaria importantes para la seguridad, pero que deben cumplir con los requisitos de los DN para la seguridad de los SS.

Se debe reflejar la conformidad del SGS con los requisitos de las DGS y los RSN IR CN.

12.5.2. Funcionamiento del SGS

Presentar las características del funcionamiento del SGS.

12.5.3. Provisión de información al operador

Proporcionar información sobre el sistema de soporte del operador al monitorear el estado de seguridad de la unidad, datos sobre la provisión de información al operador en caso de accidentes que sobrepasan al de base de diseño. Es necesario mostrar que en caso de cualquier accidente que sobrepase al de base de diseño (considerado en la sección 15), se mantiene el control sobre el estado de desempeño de las funciones de seguridad.

13. REQUISITOS PARA EL APARTADO "PUESTA EN MARCHA"

Proporcionar información sobre la organización, el alcance, la secuencia y los plazos de la puesta en marcha y las pruebas realizadas al poner en servicio la unidad de la CN para todas las estructuras, equipos, sistemas y elementos de la unidad de la CN que son importantes para la seguridad.

La información debe cubrir todas las etapas de la puesta en marcha, comenzando con la aceptación de los equipos y sistemas del montaje y terminando con pruebas complejas de la unidad de la CN a capacidad nominal y su puesta en operación industrial (incluidas actividades tales como la limpieza previa y (o) posterior a la instalación de los equipos y circuitos, el ajuste funcional y prueba de piezas individuales de los equipos y accesorios, así como de los sistemas en su conjunto; las pruebas complejas de los equipos de la IR, la carga inicial del núcleo con combustible nuclear, el alcance de la primera criticidad y el nivel de potencia mínimo establecido; el desarrollo gradual de la energía hasta el valor nominal y la puesta en operación de la unidad de la CN).

Es aconsejable utilizar la experiencia de preparar la documentación desarrollada anteriormente para la entrada de las unidades BN-350 y BN-600, los informes sobre los trabajos de puesta en marcha y las pruebas realizadas cuando se introdujeron estas unidades, así como la documentación típica válida para otros tipos de unidades.

13.1. Disposiciones Generales

Determinar y justificar las disposiciones principales de los programas de puesta en marcha de la unidad de la CN y de garantía de calidad durante la puesta en marcha de la unidad, incluso la división de los trabajos en etapas y subetapas, su interrelación, conexión, orden y plazos del cumplimiento de cada etapa y subetapa, los criterios de su cumplimiento exitoso, así como las medidas técnicas y organizativas necesarias.

Es necesario mostrar que:

- durante la puesta en marcha en su totalidad, se cumplen los requisitos de las DGS y los RSN IR CN y otros DN;

- está garantizada la seguridad tecnológica en la realización de los trabajos de ajuste y pruebas en todos los hitos de puesta en marcha de la unidad de la CN;

- está garantizada la integridad requerida de las investigaciones y revisiones de todos los modos, características de los sistemas de la unidad de la CN, que están relacionadas con la seguridad tecnológica de su explotación;

- están confirmadas las bases de diseño y las características de los sistemas de operación rutinaria.

13.2. Organización de los trabajos

Describir la organización propuesta de los trabajos y la estructura de interacción tanto en la preparación para la puesta en servicio como en el proceso de puesta en servicio de la unidad la CN entre los empleados de la OO y los representantes de organizaciones científicas, de diseño, construcción, instalación, edificación, puesta en servicio y organizaciones de proveedores.

Mostrar la distribución de las funciones de gestión y ejecución y responsabilidad dirigida a la consecución de los objetivos y la solución de la tarea de la puesta en marcha tanto entre las organizaciones que participan en las obras, como los ejecutores de diferente nivel. La organización de los trabajos y la selección de los trabajadores involucrados en el trabajo de las organizaciones deben cumplir con los requisitos de los DN.

En la referencia de la información es necesario reflejar:

- la estructura organizativa de la OO, incluidos los empleados de la unidad de la CN, sus derechos y obligaciones, los requisitos de calificación (se debe proporcionar información si se prevén diferencias con la estructura organizativa para el período de puesta en servicio);

- las actividades organizativas llevadas a cabo por la OO, los desarrolladores del proyecto, los proveedores de equipos y otras organizaciones involucradas en el trabajo;

- una descripción de las funciones de varias organizaciones, su interacción y distribución de funciones;

- los planes de atracción de trabajadores adicionales para cada una de las etapas de la puesta en marcha, los requisitos para su calificación;

- la descripción de las medidas organizativas para garantizar la seguridad, incluida la protección radiológica, la seguridad contra incendios, la atención médica adecuada y las medidas sanitarias e higiénicas.

13.3. Etapas de los trabajo

Justificar la división de todo el período de puesta en servicio de la unidad de la CN en etapas y subetapas, teniendo en cuenta las características específicas del bloque específico y las tareas resueltas en cada etapa (subetapa), y proporcionar información sobre el contenido de las principales etapas de puesta en servicio. En este caso, explicar la elección de la secuencia óptima de trabajo, la realización y (o) combinación de pruebas, las medidas para garantizar el control de calidad sobre su realización, y definir claramente los criterios de aceptación.

Proporcionar la siguiente información:

- la descripción del diagrama de red para la puesta en marcha de la unidad de la CN;

- sobre las pruebas de puesta en servicio y aceptación del SIS y SS;

- sobre la puesta en marcha física y el estudio de las características físicas de neutrones del reactor;

- sobre la puesta en marcha y el desarrollo de la capacidad de diseño de la unidad de la central nuclear.

Proporcionar una breve descripción y el alcance del trabajo para cada una de las etapas y subetapas de los trabajos y pruebas de puesta en marcha, y además reflejar los detalles y el propósito de las etapas (subetapas), indicar cómo se llevan a cabo los trabajos en la parte de la IR y los sistemas auxiliares, incluidos los SS.

13.4. Programas de pruebas

Proporcionar un resumen de los programas de prueba para cada etapa (subetapa) de la puesta en marcha de la unidad de la CN e información sobre los programas de prueba para todos los sistemas importantes para la seguridad y para los equipos individuales.

Para cada etapa (subetapa), reflejar:

- los objetivos de obras y pruebas, criterios del éxito de realización;

- la secuencia en la cual se deben realizar los trabajos;

- los requisitos para la disponibilidad de las salas, sistemas y equipos para realizarlos;

- las limitaciones tecnológicas, condiciones y medidas de realización segura de los trabajos y pruebas;

- el contenido, secuencia, interacción y duración de las pruebas;

- las disposiciones fundamentales de los métodos de realización de los trabajos, además, se deben describir con más detalles la preparación para las pruebas y los métodos de prueba para el equipo único, sin equipos análogos, indicando los criterios para su aceptación;

- los requisitos para los informes, entre otras cosas, para la formalización, presentación y almacenamiento, el procedimiento de recepción del acceso a estos;

- los requisitos para el número y las calificaciones de los empleados involucrados en el trabajo y las pruebas, distribución de responsabilidades, incluidas las estructuras administrativas.

Indicar cómo se planea utilizar la información sobre la experiencia de puesta en marcha de unidades similares de CN o CN con otros tipos de reactores y cómo esta información corrobora los pasos, métodos y criterios de aceptación relevantes en el programa recientemente desarrollado. Si es posible, es necesario comparar los indicadores cuantitativos y cualitativos del programa de puesta en marcha de esta unidad de la CN con los análogos de la unidad de la CN por volumen, medios, procedimientos, métodos de organización de trabajos y pruebas.

Mostrar en qué etapa, de qué manera y en qué volumen, se llevarán a cabo las pruebas de los modos normales, transitorios y de emergencia, así como los métodos y dispositivos para probar el funcionamiento del SS. Presentar la información concreta y detallada para confirmar lo que los trabajos y pruebas planificados permitirán cumplir las condiciones de seguridad tecnológica formuladas más arriba.

Describir detalladamente:

- los procedimientos y métodos de análisis utilizados para lograr la criticidad inicial y la medición de las características físicas de los neutrones del núcleo del reactor, incluida la eficacia del núcleo, para controlar la seguridad del núcleo;

- los procedimientos de evaluación de las características más importantes de los equipos de IR, SRS, SS y características básicas de la unidad de la CN;

- los trabajos especiales de ajuste en sistemas con caloportador de metal líquido y pruebas de sistemas y equipos individuales de la central nuclear importantes para la seguridad (por ejemplo, en el sistema de control del reactor, SS activo y pasivo, dispositivo de recarga y mecanismos de elevación de carga, etc.);

- trabajos potencialmente peligrosos y medidas para prevenir accidentes.

Indicar el orden de desarrollo y aprobación de los programas de puesta en marcha de la unidad de la CN, la garantía de calidad durante la puesta en marcha y los programas de trabajo basados en los documentos del proyecto.

13.5. Cronograma de trabajos y pruebas

Presentar el cronograma para la puesta en marcha de la unidad de la CN con la fecha de inicio de la operación, la puesta en marcha de la unidad de la CN y las etapas principales.

En la tabla, indicar las etapas principales del trabajo, su duración aproximada, proporcionar una lista de todos los tipos de trabajo y pruebas para cada una de las etapas por separado. Proporcionar los cronogramas planificados para configurar y probar las estructuras, sistemas o elementos individuales de la CN.

Los cronogramas deben tomar en cuenta el tiempo tanto para la realización de los mismos trabajos, como para el procesamiento, análisis, formalización de los resultados y su conciliación con las organizaciones interesadas de acuerdo con el procedimiento establecido. Se debe considerar el tiempo necesario para desarrollar las más detalladas o aclaradas operaciones tecnológicas u obras en el sitio de la CN hasta su aprobación para aplicación, el tiempo de desarrollo de las instrucciones detalladas de pruebas, instrucciones de explotación y de respuesta a emergencias, adiestramiento del personal operativo.

13.6. Requisitos adicionales para la puesta en marcha de la unidad de la CN

Presentar los requisitos adicionales que deben considerarse durante la preparación para los trabajos y en el proceso de su realización en el sitio de la CN, incluso los requisitos para:

- las condiciones de preparación, conciliación y aprobación de la documentación de trabajo (reglamento técnico de operación; IJS CN, conjunto de instrucciones, entre otras cosas, para las acciones en las condiciones de emergencia, etc.);

- la participación del personal de explotación y adicional en los trabajos y pruebas y en la emisión de los documentos, entre otras cosas, los informes (incluso los requisitos para el formato de los informes);

- las medidas y acciones técnicas y organizativas en el caso de recibir las características no de diseñas o desviaciones del proyecto, entre otras cosas, para la necesidad de corregir el proyecto y documentación de operación;

- la organización de servicios de producción y mantenimiento y el archivo de documentos;

- la organización de las zonas de acceso limitado a las salas de la unidad de la CN y zonas de protección en función de las etapas e hitos del programa de puesta en marcha de la unidad de la CN;

- la organización de servicios contra incendios y de control;

- la organización de zonas sanitarias, servicios de control radioquímico y radiométrico tanto en sus propias instalaciones como cerca de la unidad de la central nuclear;

- desarrollo y registro de una ficha técnica para la operación industrial (comercial) de la unidad de la CN;

- el desarrollo e introducción de los planes de medidas de respuesta a emergencias y de protección del personal y población en el caso de producirse un accidente en la unidad de la CN.

13.7. Reporte sobre la realización de las OPM

Proporcionar breve información sobre los resultados de la realización de las etapas de pruebas.

Con base en los materiales de los informes sobre los resultados del trabajo realizado y las pruebas, documentar la realización del trabajo planificado y los requisitos, así como la conformidad de las características de las estructuras, sistemas y elementos con el proyecto y los DN aplicables.

En caso de desviarse del proyecto y los DN existentes, la documentación del proyecto debe ajustarse, con justificación, en las secciones relevantes del IJS para la admisibilidad de las desviaciones bajo los términos de garantizar el nivel requerido de seguridad y confiabilidad.

Describir las desviaciones del procedimiento y la organización que ocurrieron durante la puesta en marcha y las pruebas, con un análisis de las causas de estas desviaciones y conclusiones para el futuro.

Analizar y mostrar como se realiza la cronograma integrada de trabajos del programa de puesta en marcha de la unidad de la CN desde el punto de vista de integridad y plazos, evaluar la justificación de las desviaciones realizadas.

Describir qué requisitos adicionales para la puesta en marcha y con qué grado de adecuación se cumplen, incluido el ajuste de la documentación operativa para los resultados del trabajo.

14. REQUISITOS PARA EL APARTADO "OPERACIÓN"

14.1. Organización de la gestión

14.1.1. Organización de operación

Proporcionar un diagrama de la estructura organizativa de la OO y sus dependencias, cuyas actividades están destinadas a proporcionar apoyo para la operación, e información sobre los principios y el esquema de interacción entre la administración de la CN y la OO.

Se debe demostrar que la estructura de las dependencias, la división de deberes y poderes entre las dependencias, los deberes de los empleados, sus calificaciones y responsabilidad aseguran el cumplimiento de las funciones de la OO estipuladas por los DN.

14.1.1.1. Estructura de la OO y sus dependencias

En el esquema estructural, proporcionar una lista de las dependencias de la OO responsables de la provisión de las siguientes actividades:

1. Diseño y estructura de la CN

Deben estar listadas las dependencias de la OO (u organizaciones contratadas por la OO) que proporcionan:

- la selección del sitio teniendo en cuenta los impactos naturales e industriales;

- el desarrollo de los proyectos de edificios, construcciones, IR, SS y sistemas auxiliares;

- la evaluación del nivel de desarrollo del proyecto;

- la redacción del IJS CN;

- el suministro de materiales y equipos;

- la realización de trabajos de construcción y montaje.

2. Preparación preoperativa

Es necesario proporcionar una lista de las dependencias responsables de llevar a cabo las actividades planificadas antes del inicio de la puesta en marcha de la central nuclear, y la presentación del IJS CN completo. Estas actividades incluyen:

- el desarrollo de los programas de puesta en marcha de la unidad de la CN;

- la garantía de la ejecución de los programas de puesta en marcha de la unidad de la CN;

- el desarrollo e implementación de un programa de reclutamiento y capacitación;

- el desarrollo de instrucciones de trabajo para la puesta en marcha de la CN y las instrucciones de operación;

- la determinación de la situación de radiación inicial en el área de la ubicación de la CN;

- el desarrollo de planes anuales de mantenimiento y reparación de equipos.

3. Soporte técnico de la operación

Es necesario enumerar los servicios responsables de la prestación de:

- soporte técnico de la operación para resolver los problemas de seguridad nuclear y radiológica, así como la protección radiológica;

- mantenimiento, reparación y modificación de equipos y mecanismos termomecánicos, eléctricos, dispositivos de medición y control y medios de control;

- inspecciones y revisiones, incluido el control de metal y juntas soldadas;

- operaciones técnicas de transporte de combustible nuclear;

- mantenimiento de la calidad (composición química) de caloportador líquido metálico del primer circuito y de gas protector;

- gestión de DRA.

14.1.1.2. Estructura organizacional de las dependencias

|  |
| --- |
| ConsultantPlus: nota.En el texto oficial del documento, aparentemente, había un error tipográfico: el párrafo 13.1.1.1 no aparece en el documento. Aparentemente, se refiere a la lista mencionada en el párrafo 14.1.1.1. |

Para cada dependencia, de acuerdo con la lista especificada en el párrafo 13.1.1.1, enumerar la estructura con los puestos indicados, desde el jefe del departamento hasta los empleados, la cantidad de empleados en cada puesto teniendo en cuenta la reserva y una lista de los perfiles ocupacionales.

14.1.1.3. Cualificación de los trabajadores

Es necesario proporcionar datos sobre los puestos, que brinden información más completa sobre el nivel de educación de los trabajadores, indicando su preparación, capacitación, especialidades recibidas y experiencia laboral en otros puestos y (o) en otras organizaciones. Justificar (si existe) el trabajo de las personas que ocupan puestos de ingeniería y no tienen una educación superior.

14.1.2. Administración de la CN y gestión operativa

Presentar un esquema de la estructura organizacional de la gestión operativa de la unidad de la CN.

Proporcionar en la información presentada: una lista de las dependencias con su nombre y la indicación de los puestos administrativos superiores, la estructura de las dependencias, los deberes de los trabajadores, sus calificaciones y responsabilidad.

Para las CN de unidades múltiples, el esquema organizacional debe reflejar claramente los cambios planificados y las adiciones que se introducen en la estructura organizativa de toda la cantral cuando se introducen nuevas unidades de CN. Se debe proporcionar un cronograma para determinar el marco de tiempo para la ocupación de todos los puestos a medida que se introducen nuevas unidades.

14.1.2.1. Esquema de la estructura organizacional de la gestión operativa

En el esquema estructural se deben presentar las siguientes dependencias y servicios:

- de administración;

- de producción;

- departamentos técnicos, laboratorios y servicios.

14.1.2.2. Estructura organizacional de las dependencias

|  |
| --- |
| ConsultantPlus: nota.En el texto oficial del documento, aparentemente, había un error tipográfico: el párrafo 13.1.1.1 no aparece en el documento. Aparentemente, se refiere a la lista mencionada en el párrafo 14.1.1.1. |

Para cada dependencia, de acuerdo con la lista dada en el párrafo 13.1.2.1, se debe dar su estructura, indicando las posiciones, desde el jefe de la unidad hasta los empleados (supervisores de turno, operadores de turno, personal de mantenimiento, etc.), el número de turnos y la cantidad de empleados en cada posición, teniendo en cuenta la reserva (duplicadores).

Presentar información sobre cada dependencia estructural de la CN, incluyendo:

- las funciones de las dependencias;

- el procedimiento de interacción de las dependencias.

14.1.2.3. Derechos y obligaciones de los trabajadores de la central

Proporcionar una lista de las instrucciones laborales que definen los derechos y obligaciones de los trabajadores de la CN. En particular, indicar el orden de sucesión de poderes (incluida la transferencia del derecho a emitir resoluciones y órdenes permanentes o temporales) y la responsabilidad de la operación de toda la CN, por lo menos para tres funcionarios (en caso de circunstancias temporales).

14.2. Trabajadores

14.2.1. Requisitos para los trabajadores. Cualificación

Es necesario analizar el cumplimiento de las disposiciones de los DN para la selección de trabajadores para los puestos indicados en los diagramas estructurales enumerados en los párrafos 14.1.1 y 14.1.2, de acuerdo con las calificaciones requeridas (educación, experiencia laboral, capacitación), requisitos para los indicadores psicofisiológicos y requisitos para quienes tienen los permisos apropiados de la autoridad estatal reguladora de la seguridad para el uso de la energía nuclear.

14.2.2. Organización de la preparación de los trabajadores

Proporcionar información que muestre cómo durante la preparación de los trabajadores se cumplen los requisitos de la política de seguridad de las DGS, los RSN IR CN, los Reglamentos de la IPA y las Disposiciones básicas para la selección, preparación, admisión al trabajo y monitoreo del personal durante la operación de la CN y la selección de empleados para los puestos.

Es necesario presentar los resultados del análisis de la base de capacitación y los simuladores para la capacitación de los trabajadores, así como las medidas compensatorias en ausencia de un simulador a gran escala de esta unidad de la CN o su incompatibilidad con una unidad específica.

14.2.3. Coordinación (correlación de etapas) de preparación de trabajadores con etapas de puesta en servicio y carga de combustible nuclear. Horario de personal

Proporcionar un cronograma para la realización de cada etapa de preparación del personal operativo para completar las etapas de puesta en servicio de la unidad de la CN (o proporcionar referencias a la sección 13) y el período esperado de carga de combustible nuclear y el horario del personal para el bloque de la CN.

El cronograma debe mostrar los plazos necesarios para la admisión a los lugares de trabajo de los trabajadores, la disponibilidad de trabajadores autorizados para instalar equipos y sistemas, y los trabajadores de otras organizaciones directamente involucradas en la puesta en marcha, la puesta en marcha física y las pruebas de energía.

14.2.4. Mantenimiento del nivel de calificación de los trabajadores

Proporcionar un sistema para monitorear el nivel de calificaciones de los trabajadores y las medidas para mantener las calificaciones requeridas, incluida la realización de ejercicios periódicos y capacitaciones en simuladores para elaborar acciones en operación rutinaria y en situaciones de emergencia. Reflejar cómo se cumplen los requisitos de las DGS para la capacitación de los trabajadores y el análisis de los errores ocurridos.

14.3. Instrucciones

14.3.1. Preparación de las instrucciones

Indicar en qué etapas de la operación de la unidad de la CN serán preparadas y puestas en acción las instrucciones correspondientes.

14.3.2. Instrucciones laborales

La información sobre las instrucciones laborales del personal administrativo y operativo debe contener una lista de ellas de acuerdo con la estructura organizativa de la OO.

14.3.3. Instrucciones de operación

14.3.3.1. Reglamento Tecnológico

Presentar las principales disposiciones básicas del reglamento tecnológico.

14.3.3.2. Instrucciones de operación de los equipos y sistemas

Es necesario proporcionar una lista de instrucciones para la operación de los sistemas y equipos de la central, indicar el procedimiento del personal operativo para encontrar instrucciones relevantes sobre las acciones en caso de alarmas e identificación de SI de situaciones de emergencia, y también una lista de instrucciones que el personal operativo debe conocer en su totalidad.

14.3.3.3. Instrucciones para mantenimiento y reparación

Se deben proporcionar las listas de instrucciones de estaciones, fábricas y estándar, que deben seguirse al realizar el mantenimiento y reparación de los equipos principales y auxiliares de los sistemas, verificaciones de protección, dispositivos automáticos y otros sistemas enumerados en las secciones relevantes del IJS CN.

14.3.3.4. Instrucciones de seguridad tecnológica

Se debe proporcionar una lista de instrucciones de seguridad, que deben ubicarse en cada lugar de trabajo junto con las instrucciones de operación, de acuerdo con la lista de documentación técnica aprobada por el ingeniero jefe (director) para cada lugar de trabajo, o en el lugar de trabajo del jefe del departamento.

14.3.3.5. Instrucciones para la gestión de la documentación operativa

En la información relativa a las instrucciones para la gestión de la documentación operativa y su manejo, es necesario indicar el procedimiento prescrito para la gestión de la documentación operativa por parte del personal de turno, su lugar de su ubicación permanente, los requisitos para la seguridad de la documentación y el período de almacenamiento.

Es necesario describir las acciones de los trabajadores administrativos y técnicos de la estación para monitorear la gestión de la documentación operativa.

14.3.4. Instrucciones para la respuesta a emergencias

14.3.4.1. Proporcionar una lista de instrucciones de emergencia:

- instrucciones para eliminar violaciones de las condiciones de operación rutinaria y situaciones de emergencia;

- instrucciones para eliminar accidentes de base de diseño;

- instrucciones (manuales) sobre la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

14.3.4.2. Los requisitos dados en las instrucciones deben contener:

- las acciones de los trabajadores para identificar situaciones de emergencia y accidentes;

- el número requerido de personal operativo (con una indicación específica de cuál exactamente) para llevar a cabo acciones correctivas;

- los signos característicos del éxito (fracaso) en la realización de acciones con el equipo;

- los criterios para pasar a la acción según el manual de GA.

14.3.5. Manual de gestión de accidentes

Proporcionar un resumen del manual de gestión de accidentes. Está permitido presentarlo en un anexo separado de esta sección.

14.4. Mantenimiento y reparación

14.4.1. Planes anuales de mantenimiento y reparación de equipos

Presentar los planes anuales de mantenimiento y RPP de los equipos, indicando los principales tipos y volúmenes de actividades (mantenimiento general, revisión, reparación y reemplazo de componentes, pruebas, modificaciones del sistema, etc.).

Mostrar cómo se brinda asistencia eficiente y oportuna a la organización del proyecto en caso de mal funcionamiento y la necesidad de modificar unidades individuales.

Se debe proporcionar un cronograma del mantenimiento preventivo.

14.4.2. Términos para la realización del mantenimiento

Se debe proporcionar una lista de las siguientes herramientas de mantenimiento:

- equipos de control y medición;

- medios para garantizar la descontaminación y el mantenimiento de las unidades radiactivas;

- medios de transporte y elevación;

- equipos y herramientas especiales.

Es necesario mostrar la disponibilidad de medios, materiales, repuestos, etc., así como la disponibilidad de talleres para la reparación de los equipos.

14.5. Organización del control y presentación de información sobre el nivel operativo de seguridad de la unidad de la CN

Se debe proporcionar información sobre el sistema de monitoreo adoptado para el estado operativo (actual) de la unidad de la CN, el procedimiento para recopilar y analizar datos, así como sobre el suministro de información de seguridad.

14.5.1. Control por representantes de la OO

Proporcionar información sobre las medidas planificadas por la OO para realizar verificaciones de la conformidad de la unidad la CN con los requisitos de los DN.

14.5.1.1. Programa de inspección

Se debe presentar un programa de inspección planificado que indique:

1. Tipo de inspección.

2. El alcance de la inspección en los siguientes temas principales:

- inspección del cumplimiento de los requisitos de las instrucciones de operación y el estado de la documentación de operación;

- evaluación de la calidad del mantenimiento de la composición química del caloportador líquido metálico y del gas protector, y control del estado del equipo metálico;

- inspección del estado de los sistemas y equipos;

- inspección de seguridad radiológica y nuclear;

- inspección del estado del sistema de selección, preparación, permiso para el trabajo independiente y mantenimiento de las calificaciones de los empleados de la central nuclear, inspección del cumplimiento del procedimiento para llevar a cabo la capacitación en respuesta a emergencias;

- inspección medidas contra incendios y otras medidas de respuesta de emergencia;

- realización de trabajos de reparación y mantenimiento;

- inspección del cumplimiento de los requisitos de la autoridad estatal reguladora de seguridad;

- evaluación del funcionamiento del PGS CN durante la operación;

- evaluación del estado de la cultura de seguridad.

3. Frecuencia de las inspecciones.

4. Criterios para evaluar los resultados de las inspecciones para determinar si la central opera de acuerdo con los requisitos reglamentarios y el PGS durante la operación (capítulo 17).

5. Orden de registro de los resultados de las inspecciones, así como los requisitos de almacenamiento y acceso a los informes.

14.5.1.2. Estructura organizacional

Es necesario proporcionar información sobre las dependencias de la OO y los funcionarios que llevan a cabo el programa de inspección en la central, su número y calificaciones.

14.5.2. Preparación y envío de información periódica sobre el nivel de seguridad actual.

La información debe cumplir con los requisitos de la normativa vigente sobre informes anuales sobre la evaluación del nivel actual de seguridad operativa de las unidades y sobre el procedimiento para investigar y registrar violaciones en el funcionamiento de la unidad de la CN.

14.6. Protección física

Se deben demostrar las principales medidas organizacionales y técnicas para evitar acciones no autorizadas de los trabajadores u otras personas en relación con materiales nucleares, sustancias radiactivas y sistemas o desechos radiactivos, equipos y dispositivos de la central nuclear que son importantes para la seguridad, que pueden conducir directa o indirectamente a accidentes y crear un riesgo para la salud de los trabajadores de la central y población debido a la exposición a la radiación. La información presentada en la sección debe confirmar que se cumplen los requisitos de los Reglamentos para la protección física de materiales nucleares, instalaciones nucleares e instalaciones de almacenamiento de materiales nucleares y otras reglamentaciones existentes y documentos reglamentarios de la industria.

14.6.1. Composición de la protección física y requisitos para esta

Es encesario determinar:

1. Los subsistemas de ingeniería con la descripción de:

- el sistema de señalización de protección;

- el sistema de gestión de acceso;

- el sistema de observación televisiva;

- el sistema de comunicación operativa;

- los medios técnicos de protección;

- los sistemas y medios auxiliares para garantizar el funcionamiento de la protección física.

2. Medidas organizativas (en forma de subsistema), a saber:

- organización de la seguridad de la central nuclear, incluida la capacitación del personal de seguridad;

- formación de empleados de la central nuclear para actuar en situaciones extremas;

- organización del acceso para el personal permanente y sustituto de la central nuclear al área protegida y áreas críticas;

- organización del sistema de registro, almacenamiento, uso, protección, transporte de MN y control sobre ellos;

- organización de inspecciones personales y especiales de trabajadores, personas en comisión de servicio, visitantes y vehículos, etc.

3. Se debe señalar que el SPF se refiere al SS y su diseño debe llevarse a cabo teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- independencia;

- multiplicidad de canales;

- seguridad contra incendios;

- rendimiento y confiabilidad en términos de los impactos internos y externos naturales e industriales de diseño.

14.6.2. Esquemas y construcción estructural del SPF

Presentar los diagramas esquemáticos básicos de ingeniería y medios técnicos de monitoreo y señalización del SPF.

Presentar la construcción estructural básica del SPF en la organización de la protección, sin revelar la ubicación de los paneles de control, alarmas y puestos de vigilancia.

Debido al hecho de que los materiales en el SPF tienen la clasificación correspondiente, el acceso a ellos debe ser limitado.

14.7. Planificación de emergencia

Es necesario proporcionar información sobre las medidas planificadas para la protección de los trabajadores y la población en caso de accidente de conformidad con los requisitos del SPF, el Plan de acción para la protección de los trabajadores y la población en caso de accidente por radiación en la central nuclear, el Reglamento sobre el procedimiento para declarar una emergencia, la transmisión rápida de información y la organización de la asistencia de emergencia a las centrales nucleares en el caso de situaciones peligrosas de radiación, las Normas y reglamentos de construcción (medidas de ingeniería de defensa civil), otros DN para la protección de los trabajadores y la población.

14.7.1. Protección de los trabajadores

La información debe dar una idea clara de las medidas planificadas e implementadas para proteger a los trabajadores en caso de accidente en la central y reflejar:

1. Niveles de preparación e intervención ante emergencias.

2. Medidas organizativas en caso de accidente, que incluyen:

- la distribución de responsabilidades y coordinación de acciones con organizaciones externas dentro del sitio y la ZPS CN (protección contra incendios, instituciones médicas, autoridades locales);

- acciones de los funcionarios que realizan notificaciones de accidentes y el inicio de la implementación del plan de protección para los trabajadores en caso de accidentes por radiación en la unidad de la CN y la CN;

- la indicación de en qué condiciones y por qué medios de comunicación se realiza la notificación.

3. Tipos de accidentes que pueden ocurrir en la central o que se consideran en los planes de emergencia, y cómo alertar a los trabajadores.

4. Tipos y volumen de sustancias radiactivas que pueden arrojarse a las salas de la CN, la ruta de exposición a la radiación y equipo de protección.

5. Tiempo de acceso y permanencia de las personas en zonas específicas de la central nuclear (en particular, esto se aplica a los centros de control y puntos de control para acciones de respuesta de emergencia).

6. DMC requeridos durante los accidentes (su idoneidad para la detección rápida y la evaluación continua de la situación de radiación en caso de accidentes, su funcionalidad, incluido el rango de medición y el tiempo de respuesta; ubicación de los sensores y el equipo de grabación; disponibilidad de dispositivos de respaldo y duplicación; señalización de alarma).

7. Número de trabajadores y medios necesarios para evaluar la situación, tomar medidas de protección, organizar comunicaciones y mantener registros, así como brindar asistencia a las víctimas.

8. Criterios por los cuales comienza la evacuación de los trabajadores, marcado de las rutas de evacuación, asignación de lugares para la recolección de trabajadores en la central nuclear, provisión de primeros auxilios y cálculo de los medicamentos necesarios.

9. La presencia en la central nuclear y en la ciudad de puntos de control de respuesta a emergencias protegidos y equipados con equipos informáticos, medios de comunicación, notificación, recopilación de información sobre la radiación y la situación meteorológica en el territorio de la central nuclear, la ZPS y la zona de observación de la central nuclear.

10. La presencia de refugios que cumplan con los requisitos de las normas de defensa civil para el refugio completo de los trabajadores de la CN, trabajadores y empleados de otras organizaciones (incluido el personal militar y de bomberos), asegurando el funcionamiento y los medios de vida de la CN.

11. Disponibilidad de sistemas locales de alerta para trabajadores de centrales nucleares y la población dentro de una zona de 5 kilómetros.

12. El estado de preparación del fondo de edificios industriales y residenciales en el territorio de la central nuclear y en la ciudad de la central nuclear para el refugio inicial de los trabajadores y sus familias (con un número insuficiente de refugios).

13. Planificación para la preparación de las áreas de evacuación principal y de emergencia para la recepción de trabajadores y sus familias en caso de accidente en la unidad de la central nuclear.

14. La presencia en la planta de un número suficiente de automóviles, camionetas y autobuses especiales con salones herméticos, equipados con unidades de filtración extraíbles y diseñados para entregar alimentos y transporte al personal de servicio en caso de accidentes por radiación en la CN.

15. Disponibilidad de medidas desarrolladas para la protección y el uso de los recursos hídricos dentro de la ZPS y la zona de vigilancia.

16. Medidas organizativas en caso de emergencia, incluido el procedimiento para coordinar las acciones de los empleados de la central nuclear con el objeto y las fuerzas territoriales del MCHS de Rusia, los servicios de defensa civil, las autoridades locales, los ministerios y los departamentos involucrados en la protección de la población y la eliminación de las consecuencias del accidente.

14.7.2. Puntos de control de acciones de respuesta de emergencia en la central nuclear

Se debe proporcionar información sobre las estaciones de control para la respuesta de emergencia en la central nuclear, así como en un lugar donde es probable que no se vean afectados por el accidente al mismo tiempo que los puntos de control en el sitio.

Al mismo tiempo es necesario indicar:

- la ubicación del sitio, que debe elegirse de modo que en una situación de emergencia, la libre circulación hacia o desde él no se vea seriamente obstaculizada;

- el personal del punto y su cualificación;

- una lista de los equipos ubicados en la central, así como las condiciones para su almacenamiento y mantenimiento en un estado de preparación (se debe demostrar que los medios técnicos con los que están equipados los centros de control de respuesta a emergencias, instrumentación, equipos de comunicación, equipos de protección personal, etc., en cualquier emergencia situaciones viables y desempeñan adecuadamente sus funciones).

14.7.3. Eliminación de las consecuencias de los accidentes

Deben citarse las posibles consecuencias de los accidentes y las medidas apropiadas para su eliminación, así como los métodos y medios de descontaminación de los equipos principales y auxiliares, las instalaciones y el terreno; los métodos y medios para ayudar a los trabajadores y población irradiados, incluidos los datos sobre saneamiento y atención médica; una lista de medicamentos, vendajes y otras ayudas, indicando el lugar de su almacenamiento; los métodos y medios de descontaminación de zonas de contaminación radiactiva.

14.7.4. Simulacros de emergencia

Se debe proporcionar información sobre los programas, y en la etapa del IJS: la realización de simulacros de emergencias y entrenamiento de emergencia de emergencia con indicación de las categorías de trabajadores administrativos y trabajadores que participan en la elaboración de acciones apropiadas en caso de accidente y liquidación de las consecuencias del accidente, así como los medios técnicos utilizados (incluidos los simuladores) para realizar clases y controlar estándares temporales para la implementación de acciones.

15. REQUISITOS PARA EL APARTADO "ANÁLISIS DE LAS VIOLACIONES EN EL FUNCIONAMIENTO
DE LA UNIDAD DE LA CN, INCLUYENDO ACCIDENTES"

15.1. Análisis de los procesos transitorios de emergencia

Una evaluación de seguridad de la CN debe incluir un análisis de las reacciones de los sistemas y estructuras de las CN a los posibles SI.

Tal análisis debe ser la parte integrada de la justificación de las seguridad tecnológica de la CN.

Se deben determinar los escenarios de los sucesos pronosticados y sus consecuencias, así como evaluar las posibilidades de intervención en el funcionamiento de los sistemas con el fin de controlar el desarrollo de los procesos.

Este análisis debe estar en la base de gestión de los sistemas de la CN en diferentes situaciones.

15.1.1. Lista de sucesos iniciadores de las violaciones de la Operación Rutinaria

Ejemplo de lista de SI:

- despresurización (fuga) del cuerpo del reactor;

- flujo de la tubería principal del circuito primario (tubería de presión en el cuerpo del reactor con una disposición integral);

- parada de la BMC en diferentes modos;

- suministro de voltaje erróneo a los motores de la BMC con su inclusión a la velocidad de rotación nominal con las barras del sistema de control y seguridad desconectadas (en modo de sobrecarga)

- cierre de una válvula de retención durante el funcionamiento de todas las BCM del primer circuito;

- apertura errónea de la válvula de retención de bucle que no funciona cuando el reactor está funcionando en otros bucles de eliminación de calor;

- fuga entre circuitos en el ICI;

- movimiento involuntario de la barra de control en varios estados del reactor;

- movimiento involuntario de la barra de compensación en varios estados del reactor;

- elevación imprevista de una sola barra del núcleo durante el arranque del reactor;

- caída de CC al reactor durante la recarga;

- impacto de sustancias que contienen hidrógeno en el reactor;

- aparición de burbujas de gas en el núcleo y su paso a través del CC;

- deterioro del disipador de calor del CC en el tambor de los conjuntos gastados;

- fuga de agua al sodio;

- cese del suministro de agua de alimentación a uno o todos los GV;

- pérdida de la fuente de alimentación del sistema (pérdida de potencia propia);

- incendio en las salas de la unidad de la CN;

- falla de las cámaras de ionización sin acceso, incluso debido a una violación del enfriamiento de la unidad de la cámara de ionización;

- parada de la BMC del segundo circuito;

- desconexión del turbogenerador del sistema eléctrico;

- desconexión de la turbina;

- despresurización del la tubería de vapor principal;

- caída de objetos pesados sobre el reactor;

- impactos sísmicos;

- ondas de choque;

- inundaciones;

- pérdida del agua fría;

- tornado.

La lista de SI se puede cambiar sobre la base del análisis de un esquema específico de la IR, modos de operación, programa de servicio.

15.1.2. Análisis de los procesos transitorios de emergencia

Para cada SI, los materiales de análisis se presentan en la siguiente secuencia.

15.1.2.1. Estado inicial de la unidad de la CN y sus sistemas antes de los SI

Para cada SI, es necesario describir en detalle el estado de los sistemas y elementos de la unidad la CN en el momento de ocurrir una violación de las condiciones de operación rutinaria. El grado de detalle en la descripción del SI debe depender de la naturaleza de la violación. Esta descripción debería ser suficiente para el posterior análisis de seguridad. Es necesario mostrar el nivel de potencia del reactor, la historia de su trabajo que determina la condición de los elementos combustibles, el consumo de combustible y las propiedades mecánicas de los materiales, el flujo de caloportador en los circuitos (si se pueden cambiar cambiando la velocidad de rotación de las bombas de circulación); los parámetros del caloportador del tercer circuito, la temperatura del caloportador en los puntos principales del primer y segundo circuito; las posiciones de las barras absorbentes; presión de gas en el reactor y en el recipiente separador del GV, los niveles de sodio en el reactor y las bombas de circulación.

Si es necesario presentar la distribución de liberación de energía en el núcleo en el sistema de coordenadas, incluida la liberación de energía, debido a la fisión y los productos de la actividad inducida. Si el análisis se lleva a cabo para un modo que tiene desviaciones del estado estacionario, la descripción de los parámetros enumerados se debe dar en esta sección del informe. Entonces, si un SI es causado por el escape de agua al sodio en el GV, entonces, es necesario describir la distribución del consumo de sodio, agua y vapor entre las secciones del GV, la distribución de temperatura en las secciones, el contenido de hidrógeno en sodio y gas protector, y otros parámetros importantes para estudiar procesos transitorios en la unidad de la CN. De manera similar, al analizar las violaciones de enfriamiento del conjunto combustible en un tambor de conjuntos gastados, será necesario describir en detalle el estado inicial del tambor de los conjuntos gastados y los conjuntos contenidos en él. Los desarrolladores del IJS CN deben determinar la descripción detallada del estado inicial de cada SI. Las consecuencias del SO pueden depender significativamente de la potencia inicial del reactor. Al mismo tiempo, la potencia máxima del reactor no siempre corresponderá a las consecuencias más graves de la violación (por ejemplo, al introducir un exceso de reactividad debido al movimiento de las barras de absorción o al ingreso de sustancias que disminuyen la velocidad en el núcleo). Con algunas fallas en el SGS, las consecuencias de introducir un exceso de reactividad a niveles de potencia muy bajos del reactor pueden ser más graves que a mayor potencia. Cuando sea difícil estimar lo más desfavorable desde el punto de vista de las consecuencias del SI, el estado inicial de la unidad la CN, el análisis debe llevarse a cabo para varias condiciones iniciales que cubren todas las variantes posibles de procesos en la IR y sus sistemas.

La lista de datos de origen necesarios y suficientes para llevar a cabo los cálculos de calibración debe figurar en el anexo 5.

15.1.2.2. Funcionamiento de los sistemas

Describir la operación de todos los sistemas que deben garantizar la operación de la unidad de la CN sin violar los límites de la operación segura. Describir la violación, proporcionar los valores necesarios y las tasas de cambio de los parámetros de entrada del reactor, que están determinados por las propiedades de los sistemas importantes para la seguridad.

15.1.2.3. Registro de posibles fallas de los sistemas

Para cada SI, considerar posibles fallas de los sistemas importantes para la seguridad. Al describir el funcionamiento del SS de acuerdo con el algoritmo de diseño, es necesario tener en cuenta las posibles fallas. De acuerdo con los RSN IR CN en todos los casos que requieren la activación del núcleo del reactor, como una de las fallas, es necesario considerar la falla de uno de los cuerpos de protección más efectivos.

15.1.2.4. Procedimiento del análisis

Describir los modelos matemáticos y los programas computacionales utilizados para el estudio computacional de procesos no estacionarios por violaciones de la Operación Rutinaria. Si se utilizan datos experimentales para el análisis, entonces, es necesario describir brevemente las condiciones para obtenerlos, para justificar la posibilidad de usarlos en el caso bajo consideración, para dar referencias a las fuentes en las que se publican. El grado de detalle con el que se describen los modelos matemáticos y los programas computacionales debe depender del estado de su certificación. Para los programas certificados, una breve descripción es suficiente para explicar la esencia de los modelos utilizados y los supuestos con referencia a los documentos de certificación correspondientes. Para programas no certificados, la descripción debe ser detallada, se debe proporcionar información sobre modelos matemáticos, suposiciones, métodos de decisión, verificación del programa y comparación de los cálculos con los resultados experimentales, si los hay. Las mejoras a los programas ya certificados deben describirse y justificarse si se utilizan en el análisis de procesos no estacionarios.

15.1.2.5. Datos iniciales para el análisis

Describir los datos iniciales necesarios para el análisis de procesos no estacionarios en la unidad de la CN (características de diseño de los sistemas, parámetros que caracterizan su modo de operación, características físicas de neutrones del núcleo y sus características dinámicas, incluida la retroalimentación de reactividad), propiedades termofísicas y mecánicas de los materiales, etc. Se debe determinar un conjunto completo de datos de origen teniendo en cuenta el trabajo de los elementos de la unidad de la CN, en los que se producen cambios importantes, que caracterizan las consecuencias de las violaciones de la Operación Rutinaria. Si los datos de origen para el análisis están contenidos en otras secciones del IJS CN, hacer una referencia en la sección que indique el número de la sección, tabla, figura, que contiene los datos de origen mencionados anteriormente. En otros casos, cuando los cálculos utilizaron datos que están más allá de la descripción en las secciones del IJS CN, estos datos deben citarse en esta sección, indicando la fuente de la cual se obtuvieron.

15.1.2.6. Resultados del análisis

El objetivo principal de analizar las violaciones de la Operación Rutinaria de la planta del reactor es justificar los requisitos de diseño para la velocidad, la eficiencia y otras características del SS y confirmar el cumplimiento de los criterios y requisitos de seguridad en el diseño de la unidad de la central nuclear. Para el SGS de la unidad de la CA, es necesario justificar la formación de señales de control, los umbrales para activar dispositivos de señalización de acuerdo con los parámetros relevantes, así como los retrasos permitidos en la generación de señales. Estas características deben analizarse teniendo en cuenta la acción de los sistemas de Operación Rutinaria importantes para la seguridad, determinando la velocidad y la magnitud de las perturbaciones del reactor de acuerdo con los parámetros de entrada.

El análisis de las violaciones de la Operación Rutinaria causadas por el cese del suministro de energía a las bombas de circulación, las violaciones del suministro de agua de alimentación al GV, deberían permitir justificar la composición, estructura y características del sistema de enfriamiento del núcleo y el sistema de eliminación de calor hacia el absorbedor final.

El análisis de las situaciones previas a la emergencia debe demostrar la efectividad de los sistemas importantes de seguridad proporcionados por el proyecto, la imposibilidad de escalar a un accidente antes de una emergencia.

15.1.2.7. Criterios de evaluación

El criterio principal para la efectividad del SS en las violaciones consideradas de la operación rutinaria es el criterio de no exceder los límites de la operación segura. Durante la evaluación de los daños de los elementos combustibles es necesario considerar:

- el número de modos de diseño (justificado por la frecuencia esperada del SI y la probabilidad de fallas postuladas del SS), causadas por la violación de la Operación Rutinaria;

- la deformación de los componentes del núcleo causada por efectos térmicos, mecánicos y de radiación;

- interacción fisicoquímica de los materiales del núcleo;

- los valores límite de los parámetros térmicos del núcleo;

- las vibraciones, ciclos térmicos, fatiga y envejecimiento de los materiales;

- los efectos de los productos de la fisión y de las impurezas en el caloportador sobre la corrosión de los revestimientos de los elementos cobustibles;

- los efectos de la radiación y otros factores, que perjudican las características mecánicas de los materiales del núcleo y la integridad del revestimiento del elemento combustible.

Además de los elementos combustibles, al evaluar los efectos del SI, se debe tener en cuenta el daño al circuito primario. De acuerdo con los RSN IR CN se debe mostrar que los elementos y sistemas del circuito primario funcionan de manera confiable durante la vida útil de diseño, teniendo en cuenta los efectos corrosivos químicos, térmicos, de potencia y otros posibles durante la operación rutinaria, violaciones de la operación rutinaria y accidentes de base de diseño. En los RSN IR CN se señala que en el diseño técnico de la IR se debe demostrar que, de acuerdo con los estándares de resistencia, la resistencia del cuerpo del reactor durante la operación rutinaria, la violación de la operación rutinaria y los accidentes básicos de diseño están garantizados durante toda la vida útil de la IR. Los criterios enumerados son la base para evaluar las situaciones previas a la emergencia.

15.1.3. Conclusiones

Proporcionar los resultados del análisis, concluir que el proyecto cumple con los requisitos de seguridad de los DN y cumple con todos los criterios formulados en estos documentos.

15.2. Análisis de accidentes de base de diseño

15.2.1. Lista de sucesos iniciadores para los accidentes de base de diseño

La lista de SI para accidentes de base de diseño en la unidad de la CN con reactores de neutrones rápidos con caloportador de metal líquido de sodio (considerado en el análisis de seguridad):

- reducción o superposición de la sección de flujo de un conjunto combustible debido al hinchamiento de los materiales, la entrada de impurezas de caloportador u objetos extraños con la posterior destrucción y fusión de los elementos combustibles;

- aflojamiento de la tubería del circuito primario en una sección que no tiene una carcasa de seguridad;

- descompresión del sistema de gas del circuito primario;

- despresurización de la carcasa del tambor de conjuntos gastados.

15.2.2. Análisis de seguridad

Es necesario proporcionar una descripción del funcionamiento de los sistemas y elementos en caso de accidente. Para cada accidente de base de diseño, los resultados del análisis deben presentarse en la siguiente secuencia.

15.2.2.1. Suceso iniciador

Los requisitos para la descripción de los SI de los sistemas y elementos de la unidad de la CN antes de un accidente de base de diseño y el alcance de esta descripción, así como la trayectoria de los accidentes, deben complementarse con una evaluación de las consecuencias de la radiación de los accidentes de base de diseño. Dado que las consecuencias de los accidentes incluyen la despresurización de los revestimientos de los elementos combustibles, las tuberías de sodio, el sistema de gas primario, la descripción del SI debe incluir información para determinar la cantidad y la composición de nucleidos de la SR en el sodio y el gas protector del circuito primario, el número y la composición de nucleidos de los productos de fisión en los elementos combustibles. Es necesario dar una descripción de la condición de las salas del circuito primario en el que se encuentran los elementos de emergencia (tuberías de sodio, sistemas de gas). También es necesario establecer (de acuerdo con el proyecto) la temperatura y la presión del gas en estas salas, el grado de estanqueidad requerido para la evaluación posterior de la distribución de sustancias radiactivas en las salas la unidad de la CN.

15.2.2.2. Funcionamiento de los sistemas de seguridad de acuerdo con el algoritmo de diseño después de la ocurrencia de un accidente.

Describir la secuencia de diseño de la operación del SGS, SSP y SSL que aseguran que no se excedan los límites de seguridad de la IR.

15.2.2.3. Consideración de posibles fallas de los sistemas de seguridad y errores de los empleados en el análisis de accidentes de base de diseño.

De acuerdo con los requisitos de las DGS, los RSN IR CN, proporcionar una lista de fallas postuladas del SS que deben tenerse en cuenta al analizar los accidentes de base de diseño. Los principios básicos para publicar estas fallas son tomar los mismos que en el análisis de violaciones de las condiciones de operación rutinaria.

15.2.2.4. Método de análisis de procesos de emergencia

Describir los modelos matemáticos y los programas computacionales utilizados para calcular y analizar los accidentes base de diseño. Incluir modelos y programas que describan no solo los procesos de emergencia en el núcleo del reactor, el tambor de conjuntos gastados, los procesos de combustión de sodio en las salas del circuito primario y la salida de gas radiactivo desde el sistema de gas, sino también la distribución de sustancias radiactivas a través de las instalaciones de la unidad de la CN. Para los programas informáticos certificados, proporcione una breve descripción con referencia a los documentos relevantes. Los programas no certificados se describen con más detalle. Se debe prestar especial atención a la verificación de estos programas. Haga un breve resumen de los datos calculados y experimentales que confirman un nivel suficiente de precisión de los programas utilizados, referencias a las fuentes en las que se publican.

15.2.2.5. Datos iniciales para el análisis

Describir el conjunto completo de datos iniciales necesarios para el cálculo del accidente y el análisis de sus consecuencias. Está permitido hacer referencias a otras secciones del IJS CN que contengan las características de diseño del objeto de estudio, descripciones de los modos de funcionamiento, parámetros nominales u otros (niveles de potencia, temperaturas, caudales de caloportador, presión, etc.). Se debe prestar especial atención a los parámetros no estándar:d propiedades termofísicas y mecánicas de los materiales en el rango de altas temperaturas, ecuaciones del estado de los materiales en el área de desviaciones de emergencia de temperatura y presión. En todos los casos, se necesitan referencias a las fuentes de donde se obtienen estos datos.

15.2.2.6. Resultados del análisis del accidente base de diseño

Resuma los resultados de los cálculos y el análisis posterior de los procesos de emergencia durante el diseño del SS, las fallas en los sistemas y errores de los trabajadores postulados de acuerdo con los requisitos de los DN de seguridad. Los resultados del análisis de los procesos de emergencia son la justificación de las características de los SS, incorporados al proyecto.

Se debe demostrar que no se producirán violaciones de los límites de operación segura debido a daños en los elementos combustibles, daños en el circuito primario, sobreexposición de los trabajadores y la población. Describir los resultados del cálculo de los procesos de emergencia en el núcleo del reactor, el tambor de conjuntos de gas, las salas del circuito primario y los resultados del cálculo de las emisiones de sustancias radiactivas fuera de los límites del circuito primario.

15.2.2.7. Consecuencias de la radiación de los accidentes de diseño, cálculo de las dosis equivalentes para los trabajadores y la población

Presentar los resultados del cálculo de la propagación de sustancias radiactivas en las salas de la unidad de la CN y más allá. El cálculo debe llevarse a cabo teniendo en cuenta los datos sobre la estanqueidad de las salas del circuito primario y las peores condiciones climáticas. Determinar las dosis equivalentes y efectivas de trabajadores y la población después de un accidente. Hacer recomendaciones para los trabajadores en situaciones de emergencia, que se deben reflejar en las instrucciones correspondientes. En consecuencia, considerar la necesidad de medidas de protección para la población que vive en la zona de vigilancia.

15.2.2.8. Criterios para evaluar la seguridad de la unidad la CN en caso de un accidente base de diseño

Describir los criterios para evaluar las consecuencias del accidente particular en cuestión desde el punto de vista de la IR. En accidentes donde existe el peligro de daños a los elementos combustibles, aumentos en las temperaturas y presiones en el circuito primario, seleccione los criterios de seguridad basados en sus requisitos para no exceder el límite máximo de diseño para daños a los elementos combustibles, el límite de operación segura para daños a los elementos combustibles (RSN IR CN), excepto por daños al circuito primario y el cuerpo del reactor.

Además, para los accidentes base de diseño, se deben observar los límites de exposición para los trabajadores de la unidad de la CN y la población después del accidente, establecidos por las NSR.

15.2.3. Conclusiones

Se deben proporcionar los resultados del análisis de los accidentes base de diseño. Resumir las consecuencias de los accidentes, hacer una conclusión acerca de garantizar la seguridad de la unidad de la CN durante estos accidentes sobre la base de los criterios especificados en el párrafo 15.2.2.8. Prestar especial atención a las consecuencias de la radiación de los accidentes, cumpliendo los requisitos de la las NSR.

15.3. Análisis de accidentes que superan los de base de diseño

15.3.1. Lista de accidentes que sobrepasan al de base de diseño y su justificación

15.3.1.1. Grupos de accidentes que sobrepasan al de base de diseño

La lista de accidentes que sobrepasan el base de diseño debe incluir accidentes que pueden conducir a la fusión del núcleo, la máxima liberación de sustancias radiactivas al medio ambiente. Dividir los accidentes seleccionados en los siguientes grupos:

- accidentes relacionados con el cambio de reactividad;

- accidentes derivados de perturbaciones en el enfriamiento del núcleo;

- accidentes derivados de la violación del enfriamiento del combustible en el camino de sobrecarga;

- accidentes derivados de la fuga de sodio o gas radiactivo del circuito primario;

- accidentes causados por daños mecánicos en los conjuntos combustibles durante una sobrecarga.

Los seleccionados para el análisis del accidente deben contener el riesgo potencial de daños al combustible nuclear o emisiones peligrosas de sustancias radiactivas fuera del circuito primario.

La lista de accidentes más allá del diseño debe justificarse sobre la base del análisis de los resultados de la EPS.

En el proceso de análisis del accidente, es necesario confirmar el cumplimiento de los criterios de diseño.

15.3.1.2. Escenarios de accidentes que sobrepasan al de base de diseño

Basándose en los resultados del análisis destacar todos los escenarios de los accidentes fuera de la base de diseño, que provocan el exceso de las dosis de exposición del personal y población y normativos de descargas y contenido de las SR en el medio ambiente, establecidos para los accidentes base de diseño. A través de las secciones mínimas de los árboles de eventos (fallas) para determinar los lugares vulnerables de la CN Aquí y en lo sucesivo, nos referimos a combinaciones de características de diseño de la CN, su diseño de circuito, diseño, procedimientos operativos y estructura organizativa de las actividades de los empleados, que son las razones más probables del daño al núcleo del reactor más allá de la escala de daño permitida por accidentes de diseño.

15.3.1.3. Los grupos característicos de los escenarios de los accidentes fuera de la base de diseño

A partir de los escenarios descritos en la cláusula 15.2.1, forme grupos dentro de los cuales la "respuesta" de los sistemas de la estación requerida para evitar el desarrollo de un accidente sea la misma (los mismos árboles de eventos funcionales del sistema se compilan en la sección del EPS).

15.3.1.4. Los escenarios representativos de los accidentes fuera de la base de diseño

Dentro de los límites de cada el grupo (párrafo 15.3.1.1) destacar uno o varios escenarios representativos que cumplen en total los siguientes cuatro criterios:

1. La máxima tasa de dosis de exposición del personal y (o) población;

2. La mayor intensidad de la liberación de radionucleidos.

3. La mayor liberación integral de radionucleidos.

4. La mayor escala de daños a los sistemas y equipos de la CN.

15.3.1.5. La lista de los accidentes fuera de la base de diseño

Es necesario organizar la lista de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño de los escenarios, destacados en el párrafo 5.3.1.4 , para el siguiente análisis.

15.3.2. Análisis secuencial de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño

Analizar cada accidente que sobrepasa al de base de diseño en la siguiente secuencia.

15.3.2.1. El estado inicial de la unidad de la CN antes del accidente.

Los requisitos para la descripción del estado inicial de la unidad de la CN antes del accidente deben ser similares a los requisitos para la descripción de los accidentes base de diseño.

15.3.2.2. Procedimiento del análisis

Describir los modelos matemáticos y los programas computacionales utilizados para analizar los accidentes, supuestos y errores correspondientes más allá de la base de diseño utilizados en los métodos de cálculo, datos experimentales, si los hay. Dado que, al analizar los accidentes más allá de la base de diseño, es necesario simular procesos complejos en un reactor con un cambio en el estado de fase de los materiales del núcleo, la naturaleza espacial y temporal compleja de los procesos de transferencia de calor y masa que ocurren en él, la información sobre la verificación de los programas relevantes debe ser de particular valor. Esta información debe resumirse con enlaces a publicaciones relevantes. También es necesario especificar el estado de la certificación del software, para justificar la posibilidad de utilizar el programa para analizar el accidente relevante.

15.3.2.3. Datos iniciales para el análisis

Presentar las características de los sistemas y elementos de la unidad de la CN, permitiendo simular los procesos en el objeto en consideración. Además, una descripción del sitio de la central nuclear y el área circundante, información hidro y meteorológica, datos sobre la distribución de áreas pobladas en las proximidades de la central nuclear, necesarios para el cálculo posterior de la propagación de productos radiactivos liberados del reactor durante el accidente, en el área circundante, dosis efectivas equivalentes de radiación para los trabajadores y la población.

15.3.2.4. Los resultados del cálculo de los procesos de emergencia, la evaluación de las emisiones de sustancias radiactivas del circuito primario durante un accidente.

Describa los resultados de los cálculos de los procesos de emergencia en el reactor de la unidad de la CN en otros objetos estudiados de acuerdo con el escenario del accidente que sobrepasa al de base de diseño. La descripción debe ser lo suficientemente detallada, contener información sobre la distribución espacial y temporal de los parámetros más importantes de los procesos de emergencia, dar información sobre las reservas existentes antes de la transición de los procesos de emergencia a la siguiente fase crítica, correspondiente a un cierto nivel de daños en el núcleo y emisiones radiactivas fuera del circuito primario. El cálculo del accidente que sobrepasa al de base de diseño debe completarse determinando esta descarga. Los resultados del cálculo de las emisiones de sustancias radiactivas más allá de los límites del circuito primario deben utilizarse más para calcular la distribución de sustancias radiactivas en las instalaciones de la central nuclear y en el medio ambiente. El cálculo debe tener en cuenta la distribución de sustancias radiactivas gaseosas, volátiles y en aerosol, su deposición en las superficies de las instalaciones, en los filtros del SSL. En el cálculo para establecer los datos más adversos posibles sobre la estanqueidad de las instalaciones industriales y las condiciones climáticas Tenga en cuenta todas las vías posibles de exposición de la población (exposición directa a la nube que pasa, desde el rastro de la nube, exposición por inhalación, incorporación de SR en el cuerpo humano a través de la cadena alimentaria). Sobre la base del cálculo de las dosis de radiación efectivas y equivalentes a los trabajadores y al público durante el año posterior al accidente, concluya que se cumplen los requisitos de las NSR, la necesidad de medidas de protección y, en particular, la evacuación de la población.

15.3.2.5. Las medidas de gestión de los accidentes fuera de la base de diseño

- Los objetivos operativos de seguridad tecnológica

Para cada el nivel de gravedad del accidente fuera de la base de diseño hay que formular los objetivos operativos de seguridad tecnológica, es decir los objetivos a la consecución de los cuales el personal operativo de la CN debe aspirar en estas condiciones, para precautelar o terminar el desarrollo siguiente del deterioro de los equipos y (o) SRS, o limitar las descargas de las SR al medio ambiente.

- Los indicios del estado del objeto, criterios de surgimiento y desarrollo del accidente fuera de la base de diseño

Basándose en los realizados análisis de cálculo de los accidentes fuera de la base de diseño hay que formalizar los indicios del estado del objeto y establecer los criterios que permiten, usando los indicios del estado, determinar el hecho de surgimiento de un accidente que sobrepasa al de base de diseño y seguir su desarrollo por los correspondientes niveles de gravedad.

- Los sistemas y equipos que pueden usarse para lograr los objetivos de seguridad tecnológica y limitación de las consecuencias de los accidentes

Definir todos los sistemas técnicos de la CN (incluso los sistemas no pertenecientes a la seguridad tecnológica) que pueden usarse, es posible que no de acuerdo con el destino diseñado y no el los modos de operación, para lograr los objetivos operativos de seguridad tecnológica y limitación de las consecuencias del accidente en cada el nivel de su gravedad. Examinar los asuntos de duplicación de los sistemas que realizan la misma función. Describir las posibilidades de usar materiales y equipos ubicados en bloques adyacentes, así como fuera del sitio industrial de la CN, describir los medios para su entrega.

- Criterios de éxito

Formular los criterios del éxito de las acciones de los trabajadores para lograr los objetivos operativos de seguridad tecnológica en cada el nivel de gravedad de accidentes. Determinar la expresión de estos criterios a través de signos de la condición.

El análisis del volumen de la información sobre el estado del objeto, disponible para el personal operativo en el proceso de desarrollo del accidente

Determinar el volumen de información necesario para seguir los indicios del estado del objeto, determinación de los niveles de gravedad del accidente, gestión de los sistemas técnicos requeridos, evaluación del éxito de las acciones de gestión de los accidentes fuera de la base de diseño, medios técnicos y métodos que permiten recibir esta información en las condiciones previstas. En el caso de necesidad de realizar la evaluación indirecta de los parámetros requeridos hay que presentar los métodos de tal evaluación.

- La estrategia de las acciones de corrección

Describir la estrategia de las acciones de corrección de los trabajadores en las condiciones de los accidentes fuera de la base de diseño, dirigidas a la consecución de los objetivos de seguridad tecnológica en todos los posibles niveles de gravedad del accidente.

15.3.3. Información sobre la evaluación de la probabilidad de daños en el núcleo y emisiones peligrosas de sustancias radiactivas a partir del análisis de accidentes que sobrepasan al de base de diseño

Evaluar la probabilidad de daños en el núcleo y emisiones peligrosas de sustancias radiactivas.

Revise y describa todo el conjunto de información recibida, para sacar conclusiones preliminares sobre posibles caminos de daños en el núcleo y emisiones peligrosas de sustancias radiactivas.

15.3.4. Conclusiones

Proporcione los resultados del análisis de los accidentes más allá de la base de diseño y la conclusión sobre el cumplimiento de los requisitos de los DN.

16. REQUISITOS PARA EL APARTADO "LÍMITES Y CONDICIONES PARA LA
OPERACIÓN SEGURA" LÍMITES Y CONDICIONES DE OPERACIÓN";

16.1. Límites y condiciones de la operación segura

16.1.1. Límites de explotación segura

Presentar los límites de operación segura, parámetros monitoreados, método y ubicación exacta de su medición, justificación del valor máximo permitido aceptado para las condiciones de operación segura y precisión de su medición, rangos de cambio y medición del parámetro, precisión de la justificación calculada y (o) experimental del parámetro (enlaces recomendados a secciones 4 y 15), la interrupción permisible de pérdida de información, la reserva de canales de medición.

En general, presentar información sobre los siguientes límites de operación segura:

- temperatura del combustible nuclear;

la temperatura del revestimiento de los elementos combustibles;

- nivel de potencia del reactor y velocidad de crecimiento;

- temperatura del refrigerante de los circuitos primero y segundo, medios de trabajo del tercer circuito;

- nivel de refrigerante en el tanque del reactor, los tanques de las bombas del primer y segundo circuito;

- caudal del caloportador del primer circuito;

- velocidad de rotación de las bombas del primer y segundo circuito;

- presión de gas en el reactor;

- cantidad de elementos combustibles no herméticos;

- profundidad de quemado del combustible nuclear y potencia de los CC;

- la actividad del caloportador del primer y segundo circuito, el gas protector del circuito primario, el aire (o gas), la protección biológica de enfriamiento y el eje del reactor, el caloportador del tambor de conjuntos gastados, los conjuntos gastados, agua del CM de conjuntos gastados, las descargas y emisiones de sustancias radiactivas al medio ambiente;

- el nivel de contaminación del caloportador por impurezas;

- número permitido de diferentes ciclos de ciclos térmicos para elementos y equipos importantes para la seguridad;

- el nivel permisible de posibles efectos mecánicos, térmicos y de otro tipo en los sistemas y equipos de la central nuclear, como resultado de accidentes de diseño y factores externos;

- parámetros de limitación (temperatura, presión) del recipiente del reactor, la caja de seguridad, el segundo y el tercer circuito.

16.1.2. Los puntos de ajuste de activación de los SS

Presentar los puntos de ajuste de activación de los SS. Justificar los valores aceptados de los ajustes, indique los modos (procesos) que determinan su logro, así como la precisión de su medición. Proporcione y justifique los valores de los ajustes para la activación de la señalización de advertencia y alarma con la justificación del intervalo hasta los valores de las configuraciones para la activación del SS.

Demuestre que la actuación del SS asegura que no se excedan los límites de operación segura, teniendo en cuenta la inercia de la transmisión de la señal. Presentar las reservas existentes.

Presentar una lista de condiciones bajo las cuales el operador debe detener el reactor.

En los casos en que el proyecto permita la inclusión del SS por parte del operador, se debe proporcionar información que:

- el operador recibe información relevante preparada de acuerdo con el requisito de SGS (en la sección 12, subsección 12.5, se proporciona una descripción de este soporte de información);

- el operador tiene tiempo suficiente para iniciar el SS, la gestión de comandos se realiza de modo que los comandos del operador para activar el SS tengan una prioridad similar a la SGS;

- un análisis de las consecuencias de acciones erróneas del operador.

16.2. Condiciones de explotación segura

16.2.1. Los niveles de potencia y modos permitidos de operación rutinaria

Presentar los modos permitidos de operación rutinaria (por ejemplo, trabaje a un nivel de potencia incompleto, trabaje en un número incompleto de bucles, modos de calentamiento y enfriamiento, sobrecarga de combustible, etc.) y los niveles de potencia aceptables correspondientes, para dar definiciones de estos modos.

Para los modos de operación rutinaria permitidos y cada nivel de potencia, proporcione los límites operativos de los parámetros principales, tales como potencia, presión de gas protector, temperatura del refrigerante, tasa de cambio de temperatura, composición química y radiactividad del refrigerante primario, margen de reactividad.

Los límites indicados deben expresarse por los valores de los parámetros controlados por el operador, en el caso contrario hay que mostrar la conexión del parámetro de limitación con los parámetros directamente controlados con ayuda de tablas correspondientes, diagramas o métodos de su cálculo.

Presentar la justificación de las limitaciones sobrepuestas en los niveles admisibles de potencia y modos permitidos de operación rutinaria con las referencias a las secciones correspondientes del IJS CN.

16.2.2. Las condiciones operacionales seguros y la composición de los sistemas y equipos capaces de funcionar, necesarios para la el arranque de la CN y su funcionamiento en los modos permitidos.

Hay que presentar la información sobre la composición y estado de los sistemas, la funcionalidad o estado de disponibilidad de los cuales se requiere para el arranque de la unidad de la CN y su funcionamiento en los modos de explotación.

Proporcionar información sobre el estado y la composición de los siguientes sistemas:

- sistema de muestreo del caloportador del primer circuito;

- sistema de eliminación de calor del segundo circuito;

- sistema de eliminación de calor del tercer circuito;

- sistema de control en el interior del núcleo;

- sistema de instrumentación y control;

- sistema de protección de emergencia del reactor;

- sistema de enfriamiento de emergencia del reactor;

- sistema de protección del cuerpo del reactor y su carcasa protectora contra el exceso de presión;

- carcasas de protección del reactor, TCG, tuberías auxiliares del circuito primario, salas de circuitos primarios y sistemas especiales de ventilación;

- sistemas de alimentación confiable.

Presentar para cada uno de los sistemas:

- la composición y cantidad de equipos, cuyo rendimiento es necesario para la puesta en marcha y el trabajo en los modos permitidos de Operación Rutinaria;

- requisitos; a la cantidad y calidad de los ambientes de trabajo; operación del equipo, incluida la secuencia de acciones, la lógica de la automatización y su propia protección; a las características de los sistemas (potencia, suministro, tiempo, etc.); al SSS (fuente de alimentación, sistemas de refrigeración, ventilación, etc.);

- condiciones para la intervención del operador.

Presentar las condiciones del tiempo de funcionamiento permisible del reactor a la potencia en caso de falla (desmantelamiento) del SS (canales) que indica las acciones del operador (reducir la potencia, transferir a un estado de parada en caliente, amortiguar) si la falla (o reparación) no se ha eliminado en un tiempo regulado.

Deben establecerse las condiciones anteriores para tales sistemas tecnológicos separados de operación rutinaria, con una falla completa de la cual es imposible transferir la IR a un estado más seguro de acuerdo con los procedimientos de diseño de operación rutinaria (es decir, sin usar el SS).

Determinar las condiciones para la operación segura de la IR con una falla completa del sistema de control de la unidad (parte del sistema de control de operación normal).

Para todos los SS establecer las condiciones de las pruebas complejas periódicas

Las condiciones de operación segura, debido a la condición y frecuencia de las pruebas del SS, deben justificarse, según lo exija la política de seguridad de las DGS y IJS CN.

16.2.3. Condiciones para el mantenimiento, pruebas y reparaciones de SIS y monitoreo del estado del metal de la IR

Identificar las condiciones para probar, verificar y mantener y mantener sistemas importantes para la seguridad, incluyendo:

- cuerpo principal y de protección del reactor;

- bombas del primer y segundo circuito;

-- tapones giratorios, columna del SCP;

- sistemas y mecanismos de recarga de CC;

- unidades de sensores de control de neutrones;

- SGS;

- mecanismos accionados del SCP;

- sistema de control y protección del reactor;

- ICI;

- tambores de CC nuevos y gastados;

- válvulas de retención hidráulicas de bombas del primer circuito;

- accesorio de sodio;

- tuberías del segundo circuito;

- equipos del SEER;

- sistema de extracción de calor hasta el sumidero final;

- sistema de suministro eléctrico confiable;

- GV, VS GV y sistema de vapor vivo, IRAV-A, IRAV-C;

- sistema de suministro técnico de agua confiable;

- unidades de alimentación, sistema de alimentación del desaireador;

- revestimiento de las salas del primer circuito;

- revestimiento del DM;

- revestimiento de pisos y revestimiento de otras salas.

16.3. Límites y condiciones de operación

16.3.1. Límites de operación

16.3.1.1. Los valores límite de los parámetros tecnológicos

Presentar:

- los valores límite de parámetros tecnológicos correspondientes a los valores límite del área de operación normal para cada sistema;

- los valores límite de parámetros para todos los equipos incluidos en el sistema;

- la justificación de los valores seleccionados de los parámetros en los modos permitidos, la precisión de sus mediciones, los sitios de medición, la redundancia de los canales de medición, el tiempo permisible de pérdida de información (se permite la referencia).

En el caso general, para proporcionar información sobre los límites operativos de los siguientes parámetros clave del proceso tecnológico y las características del estado de los sistemas de la unidad de la CN:

- la actividad del caloportador del primer y segundo circuito, el gas protector del circuito primario, el aire (o gas), la protección biológica de enfriamiento y el eje del reactor, el caloportador del tambor de conjuntos gastados, los conjuntos gastados, agua del CM de conjuntos gastados, las descargas y emisiones de sustancias radiactivas al medio ambiente;

- el nivel de contaminación del caloportador por impurezas;

- el nivel de daño a los elementos combustibles del núcleo;

- temperatura del refrigerante y medios de trabajo a lo largo de los circuitos principales;

- la presión de gas en el colchón de gas del reactor y las cavidades de seguridad;

- los límites de desviación de la potencia del reactor en el modo de mantenimiento automático o remoto;

- el niveles de potencia del reactor permisibles para los modos de operación normales permitidos;

- la tasa de cambio de la potencia del reactor, las temperaturas del refrigerante y los medios de trabajo al cambiar los modos de funcionamiento de la unidad;

- la presión del vapor (agua) en el GV;

- la presión en el desaireador;

- el nivel de agua en el desaireador, suministro de agua en el tanque de almacenamiento de condensado;

- el contenido de impurezas en el refrigerante y los medios de trabajo;

- el número permitido de diferentes ciclos de ciclos térmicos para elementos y equipos importantes para la seguridad;

16.3.1.2. Las protecciones tecnológicas, bloqueos y reguladores automáticos con los puntos de tarado de su reacción

Proporcionar los valores de los parámetros tecnológicos, en los que deben reaccionar las principales protecciones tecnológicas, bloqueos y reguladores automáticos. Los valores aprobados de los parámetros tecnológicos se deben justificar para los modos permitidos.

16.4. Condiciones administrativas y documentación de controles fuera de los límites y condiciones de operación segura.

Presentar los requisitos a la administración y a los empleados de la estación para garantizar el cumplimiento de los límites y condiciones establecidos para una operación segura.

La administración asegura que la documentación y el almacenamiento de información relacionada con los límites y condiciones de operación segura se realiza de acuerdo con los requisitos de las DGS.

17. REQUISITOS PARA EL APARTADO "GARANTÍA DE CALIDAD"

17.1. Disposiciones Generales

17.1.1. Esta sección enumera los requisitos para la información de garantía de calidad para todas las obras y servicios que afectan la seguridad de la central nuclear, que el solicitante debe presentar:

como parte del IPJS CN - en las etapas de aprobación preliminar del sitio y la obtención de una licencia para la construcción de la central nuclear;

como parte del IJS CN en la etapa de obtener una licencia para operar.

17.1.2. La información provista por el Solicitante como parte de la Sección 17 del IPJS CN o el IJS CN debe garantizar que el diseño, construcción y operación de la CN se realice (se llevará a cabo) adecuadamente y cumpla con los requisitos de garantía de calidad.

17.1.3. Para evaluar la admisibilidad de la actividad del solicitante de garantía de calidad en el hito correspondiente de licenciamiento hay que presentar la información sobre las direcciones de actividad referidas en la subsección 17.2.

Se permite no proporcionar información sobre las actividades descritas en los párrafos 17.2.5 - 17.2.12, si no se ha realizado ningún trabajo en estas actividades.

17.1.4. La Sección 17 del IPJS CN o IJS CN (en adelante, IJS CN) debe dividirse en subsecciones por nombre, actividades de aseguramiento de calidad relevantes, de acuerdo con la subsección 17.2.

La información proporcionada en la Sección 17 del IJS CN debe prepararse teniendo en cuenta los resultados del análisis de los programas de garantía de calidad desarrollados y su implementación en el momento de la preparación del IJS de acuerdo con los requisitos establecidos en la subsección 17.2.

17.1.5. Para cada área de actividades de aseguramiento de la calidad enumeradas en el IJS CN de acuerdo con la subsección 17.2, se debe indicar los DN utilizados en el diseño e implementación de las medidas de aseguramiento de la calidad en esta área.

17.1.6. Junto con el IJS CN debe presentar:

1) en la etapa de aprobación preliminar del sitio:

programa general de garantía de calidad para la central nuclear;

programa de aseguramiento de la calidad al elegir un sitio para colocar la unidad de la CN; programas de garantía de calidad al elegir un sitio para la colocación de instalaciones de almacenamiento de combustible nuclear y desechos radiactivos, plantas de reprocesamiento de desechos radiactivos en el territorio de la central nuclear;

3) en la etapa o de recepción de la licencia para la construcción:

programa de garantía de calidad en el diseño de la unidad de la CN;

programa de garantía de calidad en el desarrollo de la IR para la unidad de la CN

programa de garantía de calidad en el desarrollo de aparamenta para la unidad de la central nuclear;

programa de garantía de calidad al poner en marcha la central nuclear;

programas de garantía de calidad para la construcción de instalaciones de almacenamiento de combustible nuclear y desechos radiactivos, instalaciones de reprocesamiento de desechos radiactivos en el territorio de la central nuclear;

programas de garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones de almacenamiento de combustible nuclear y desechos radiactivos, plantas de reprocesamiento de desechos radiactivos en el territorio de la central nuclear;

lista de programas desarrollados y planeados para desarrollar la garantía de calidad en el diseño y fabricación de equipos, productos y sistemas que son importantes para la seguridad de la central nuclear;

3) en la etapa o de recepción de la licencia para la operación:

programa de garantía de calidad para la operación de centrales nucleares;

programas de garantía de calidad para la operación de instalaciones de almacenamiento de combustible nuclear y desechos radiactivos, instalaciones de reprocesamiento de desechos radiactivos en el territorio de la central nuclear.

17.2. Información sobre las direcciones de actividades de garantía de calidad

17.2.1. Política en materia de garantía de calidad

Es necesario proporcionar una descripción de la política de la OO adoptada en materia de garantía de calidad.

Debe demostrarse que la política en el campo del aseguramiento de la calidad es coherente con otras actividades de la OO, se comunica a todos los ejecutantes y establece:

- los principios y objetivos adoptados para garantizar la seguridad como una prioridad sobre otros objetivos;

- los objetivos principales del aseguramiento de la calidad;

- las tareas destinadas a alcanzar los objetivos de garantía de calidad y métodos para su solución;

- las obligaciones de la administración de la OO.

Se debe presentar la información que confirma la realización de la política de OO en materia de garantía de calidad.

17.2.2. Actividad organizativa

17.2.2.1. Sistema de calidad de la OO

Se debe proporcionar:

- la estructura del sistema de calidad;

- la lista de los documentos principales del sistema de calidad (manual de calidad: general y por las direcciones individuales de actividades, etc.);

- la base normativa y organizativa y metódica del sistema de calidad;

- la responsabilidad da las partes de garantía de calidad;

- la estructura de los servicios de calidad;

- los poderes, responsabilidad, funciones funcionales directas directamente realizadas por la OO;

- la infraestructura de la OO, generada por las empresas y organizaciones especiales, a los que esta transmite una parte de sus obligaciones funcionales, poderes y responsabilidad, conservando la integridad de responsabilidad general, sin el perjuicio de las obligaciones y responsabilidad jurídica de los contratistas;

- la distribución de la responsabilidad de la garantía de la calidad entre las organizaciones que realizan trabajos y prestan servicios para la OO;

- el procedimiento para la distribución del trabajo que afecta la seguridad de la central nuclear, y la interacción en su implementación entre las unidades de producción de la OO u organizaciones que realizan el trabajo y prestan servicios para la OO, así como la formalización de dicha interacción en las regulaciones sobre unidades de producción, descripciones de trabajo de los empleados y (o) en otros documentos organizativos y administrativos;

- los informes que contienen el análisis de la eficiencia del sistema de calidad de la OO, los resultados de sus revisiones y medidas correctivas.

17.2.2.2. Organización de los trabajos

Se deben presentar estructuras organizativas, una descripción de las responsabilidades funcionales que muestran niveles de autoridad y líneas de comunicaciones internas y externas.

La subsección debe contener:

- la estructura de organizaciones y servicios que aseguran la calidad, así como otras organizaciones funcionales que realizan acciones que afectan la calidad en el diseño, fabricación, construcción, instalación, puesta en marcha, pruebas, inspecciones y auditorías de la documentación de informes;

- el esquema de organización general del diseño, que muestra la interacción de la OO, organización principal de desarrollo del proyecto de la CN y sus contrapartes, así como el procedimiento de aprobación del proyecto;

- la lista de documentos que definen la forma organizativa y legal de la OO y la CN;

- el procedimiento de desarrollo y formación del IJS CN en diferentes etapas de licenciamiento;

- información sobre el sistema de control de la OO y las líneas de comunicación existentes para todos los trabajos de garantía de calidad entre la OO y sus contrapartes, y su efectividad para la implementación de PGC CN generales y privados;

- la lista de los cargos directivos a los que están asignados los poderes y responsabilidad de realización y eficiencia de los programas de garantía de calidad generales y privados.

17.2.2.3. Programas de garantía de calidad

La subsección debe contener:

- información sobre el desarrollo, diseño y resultados de la verificación de la implementación de programas de garantía de calidad generales y privados de acuerdo con las disposiciones de los requisitos establecidos para el programa de garantía de calidad para la central nuclear;

- la información sobre la realización de los PGC general y particulares al momento de presentar el Solicitante del IJS CN;

- la información sobre el grado de cumplimiento del PGS CN con las disposiciones de los requisitos establecidos para el programa de garantía de calidad para la CN;

- el alcance del PGC CN;

- la información comprobante que cualquier actividad que influye en los sistemas y equipos relevantes para la seguridad tecnológica se somete al control correspondiente en el marco del PGS CN;

- la descripción de las medidas que se han tomadas antes de presentar el IJS CN (entre otras cosas los términos de referencia de justificación técnica y económica, de elaboración de la IR, proyecto de construcción de la IR, etc.);

- la descripción de las medidas tomadas por la OO para garantizar el cumplimiento actual del PGC CN;

- la información sobre el análisis del soporte material realizado por la OO en todas las etapas de construcción y explotación de la CN;

- una descripción de las medidas tomadas por la OO para asegurar el desarrollo de los DN faltantes identificados por los resultados del análisis.

17.2.3. Reclutamiento y formación de trabajadores

La subsección debe contener información sobre los procedimientos para trabajar con empleados en la OO, en particular:

- capacitación, revisión de conocimientos y habilidades del personal ocupado por las obras que influyen en la seguridad tecnológica de la CN, y control de realización de estas obras (entre otras cosas del personal quien realiza las pruebas, inspecciones y revisiones);

- determinación de las necesidades del adiestramiento del personal y organización de la preparación, preparación adicional, mejoramiento de calificación y la certificación de los trabajadores, entre otras cosas, la emisión de los certificados correspondientes;

- realización del análisis de los programas de preparación, preparación adicional, mejoramiento de calificación y certificación del personal;

- gestión de registros de preparación, preparación adicional, mejoramiento de calificación y certificación del personal.

17.2.4. Los documentos normativos.

La subsección debe contener una lista de los DN garantía de la calidad (o referencia a ellos) que operan en la OO, por ejemplo, normas y regulaciones federales en el campo del uso de energía atómica, normas estatales y de la industria, normas de la empresa y procedimientos existentes del sistema de calidad.

Los procedimientos del sistema de calidad deben especificarse para garantizar el cumplimiento de los requisitos del informe y la política adoptada en el campo del aseguramiento de la calidad.

17.2.5. Gestión de documentos

En la subsección se debe incluir la información sobre los procedimientos vigentes en la OO de desarrollo, conciliación, aprobación, puesta en vigor, identificación, modificación, reconsideración, envío, almacenamiento, eliminación de los documentos inválidos (planos, instrucciones, procedimientos, datos, etc.).

17.2.6. Control de diseño

La subsección debe contener:

- la descripción de las medidas (procedimientos) planificados y realizados por la OO en el marco del programa general de garantía de calidad, de control de diseño que deben prever la revisión de las soluciones tomadas, así como su correspondencia a los requisitos del proyecto;

- el análisis de la racionabilidad y siguiente realización de los requisitos iniciales para el diseño en el marco de los términos de referencia para el diseño de la CN, desarrollo de la CN y equipos (con esto hay que prestar atención a los requisitos para la seguridad tecnológica y fiabilidad);

- la indicación de los métodos de verificación del proyecto realizados por la OO;

- la verificación del cumplimiento de los requisitos para documentar los resultados de la verificación a fin de poder examinar o revisar el método de verificación después de su finalización;

- la revisión de cumplimiento de los requisitos para los plazos de su verificación que deben terminase después de las pruebas de un prototipo o diseño industrial, hasta la emisión de los documentos para la fabricación y construcción;

- la revisión del cumplimiento de los criterios de carácter obligatorio de las pruebas previstas para la verificación del proyecto, la necesidad de garantizar la representatividad de las pruebas y simulación de las condiciones más desfavorables determinadas basándose en el análisis de la seguridad tecnológica;

- la descripción de las medidas de determinación y control de separación de trabajos durante el diseño;

- la información sobre la disponibilidad e implementación del procedimiento para monitorear los cambios en el proyecto en los procesos de diseño y fabricación en el sitio de construcción de la central nuclear, así como durante la operación de la central nuclear.

17.2.7. La gestión de las adquisiciones de los equipos, componentes y materiales, así como de los servicios prestados

El subapartado debe contener información sobre los procedimientos vigentes en la OO:

- de organización de la adquisición de equipos, componentes, materiales, así como la presentación de servicios, entre otras cosas, el procedimiento de selección de las organizaciones que realizan las obras y prestan servicios a la OO;

- gestión de documentos de adquisición de los equipos, componentes y materiales, y de prestación de servicios;

- las revisiones de los PGC de las organizaciones que realizan las obras y prestan servicios para la OO, y evaluación de la capacidad de estas organizaciones de realizar los trabajos o prestar servicios a la OO;

- el análisis de contratos de adquisición de equipos, componentes y materiales, así como de prestación de servicios.

17.2.8. El control de los equipos, componentes y materiales adquiridos y servicios prestados

El subapartado debe contener información sobre los procedimientos vigentes:

- organización de la indentificación, control (entre otras cosas, de entrada) y pruebas de los equipos, componentes y materiales;

- garantía de rastreabilidad de los resultados de control y pruebas;

- garantía de la integridad de los tipos de control y pruebas;

- organización del almacenamiento, transportación, conservación, embalaje de los equipos;

- organización del control de cumplimiento de los requisitos para los servicios prestados.

17.2.9. La actividad productiva de la OO y organizaciones que realizan los trabajos y prestan servicios a la OO

El subapartado debe contener la información sobre los procedimientos vigentes de realización de las operaciones necesarios de control de calidad de los procesos tecnológicos, importantes para garantizar la seguridad tecnológica de la CN, incluyendo los siguientes procesos:

- el tratamiento mecánico y montaje de los equipos y elementos de los sistemas importantes para la seguridad tecnológica;

- la garantía de limpieza durante la fabricación;

- la instalación, desmantelamiento de equipos, componentes, estructuras de edificios que afectan la seguridad;

- los métodos de control no destructivo;

- soldadura, revestimiento, tratamiento térmico;

- la reparación de los equipos y mantenimiento técnico durante la explotación.

En la subsección también se debe presentar la información:

- sobre el desarrollo de la lista de sistemas (componentes) relevantes para las seguridad tecnológica;

- sobre la existencia de los requisitos para la calidad de los sistemas (componentes) relevantes para la seguridad tecnológica, y los trabajos que influyen en la garantía de seguridad tecnológica de la CN;

- sobre el orden y métodos de realización y control de obras que influyen en la garantía de seguridad tecnológica de la CN;

- sobre la aplicación de los métodos estáticos (si es necesario).

17.2.10. El control de las inspecciones

La subsección debe contener información sobre los resultados de la implementación de programas de garantía de calidad generales y privados a través de inspecciones, que incluyen:

- las listas de inspecciones;

- programa de inspecciones;

- el cronograma de planificación de las inspecciones y su realización;

- la confirmación de la independencia de los inspectores del trabajo examinado;

- existencia y realización del PGS CN;

- la indicación sobre el orden de realizar las inspecciones de los puntos de control de los procesos tecnológicos, los hitos de realización de trabajos después de los cuales se prohíben los siguientes trabajos sin realizar una inspección y dar permiso documental basado en los resultados de control e inspecciones.

17.2.11. Control de pruebas

El subapartado debe contener información sobre los procedimiento vigentes que garantizan la integridad de los tipos de pruebas y ensayos de los equipos, componentes y sistemas relevantes para la seguridad tecnológica de la CN.

También es necesario presentar:

- la lista de las pruebas de equipos y sistemas para comprobar la funcionalidad de los equipos y sistemas durante la explotación;

- la información sobre el modo de traspasar los programas de pruebas el modelo de explotación del componente, requisitos para el soporte metrológico, condiciones de aceptabilidad de los resultados de las pruebas y la presentabilidad de las pruebas;

- los métodos de fijar y documentar los resultados de pruebas y evaluar su aceptabilidad;

- las referencias a los reportes sobre las pruebas realizadas y descripción de sus resultados, con sujeción a la realización de programas de garantía de caliad generales y particulares.

17.2.12. Soporte metrológico

La subsección debe contener información:

- sobre el desarrollo y la implementación en el momento de la presentación del IJS CN del programa para verificar equipos e instrumentos de medición;

- sobre la esfera de distribución del programa de revisión, existencia de las listas de los equipos e instrumentos revisados;

- sobre la existencia de una disposición sobre la identificación de instrumentos y equipos e instrumentos de prueba;

- sobre los procedimientos vigentes:

la organización de la certificación, calibración, verificación e identificación de equipos e instrumentos de medición y prueba;

el mantenimiento de los instrumentos de control y equipos de pruebas;

la gestión, registro y almacenamiento de los actas de certificación, calibración y revisión de los instrumentos de control y equipos de pruebas.

17.2.13. La garantía de calidad del software y los procedimientos de cálculo

La subsección debe contener:

- la información sobre los procedimientos vigentes de garantía de calidad de software y procedimientos de cálculo, entre otras cosas, la verificación de software y procedimientos de calculo;

- la lista de programas utilizados para cálculos de ingeniería (física, hidráulica térmica, resistencia, etc.), trabajos de diseño e investigación, con una indicación de las capacidades de los programas, los resultados de su verificación, información sobre registro y certificación;

- el orden de organización y garantía de calidad de las obras de cálculo;

- la lista de mejoramiento de la tecnología de la justificación de cálculo de las estructuras en todas las etapas de diseño;

- los datos sobre el mejoramiento de calificación de los ejecutores;

- los datos sobre el uso de las bases de datos certificadas en la codificación;

- los datos sobre el aprendizaje y adopción de los alternativos programas nacionales y extranjeros;

- el orden de capacitación de los ejecutores sobre los métodos de resolución numérica de los problemas termo-físicos y otros;

- procedimiento de certificación del software.

17.2.14. Aseguramiento de confiabilidad

El subapartado debe contener información sobre los procedimientos de la organización de garantía de la fiabilidad de los equipos, componentes y sistemas relevantes para la seguridad tecnológica de la CN, así como el orden de interacción y esquema de la estructura orgánica de los participantes en los trabajos de garantía de fiabilidad.

17.2.15. El control de las no conformidades

El subapartado debe contener información sobre los procedimientos vigentes:

- de registro del incumplimiento de los requisitos para la calidad de trabajos (servicios) y (o) equipos (errores de diseño, fabricación, defectos y fallos de los equipos, violaciones de los modos de operación, errores del personal, etc.) y su análisis;

- las exclusiones de uso de los productos que no cumplen los requisitos establecidos (por ejemplo, el orden de separación, eliminación, documentación, identificación de tales productos) o recepción de servicios que no cumplen los requisitos establecidos;

- la organización del sistema de colección y tratamiento de datos sobre las no conformidades, defectos, las causas de su surgimiento, las medidas correctivas tomadas;

- la determinación, documentación y notificación de las organizaciones correspondientes sobre las desviaciones reveladas en materiales, equipos y componentes.

También hay que presentar la información sobre los casos registrados de toma de decisiones sobre los no conformidades reveladas, resultados de su control por los servicios de calidad y sobre el análisis de las desviaciones reveladas por la OO.

17.2.16. Medidas correctivas

La subsección debe contener:

- la información sobre los procedimientos vigentes de desarrollo de las medidas correctivas para prevenir la repetición de las no conformidades, entre otras cosas, según los resultados de revisiones, control de su realización, evaluación de su eficiencia, documentación de esta actividad;

- la información sobre los procedimientos vigentes de prevención de las desviaciones posibles, no conformidades y control de garantía de su eficiencia;

- una lista de las principales medidas correctivas sobre los resultados de la implementación de programas de garantía de calidad generales y privados en el momento de la presentación del IJS CN.

17.2.17. Registros sobre el programa de calidad

La subsección debe contener:

- el procedimiento para supervisar la información sobre el aseguramiento de la calidad en la OO y en la CN en relación con el aseguramiento de la calidad de la CN;

- la disponibilidad y ejecución del procedimiento para registrar, almacenar y emitir documentación, que debe realizarse de acuerdo con procedimientos escritos;

- la información sobre los procedimientos vigentes de formación y gestión de documentos de garantía de calidad (establecimiento del tipo de inscripciones en función de la importancia, identificación, colección, indización, acceso, formación de un fichero, almacenamiento, gestión y eliminación de los datos registrados sobre la calidad, incluso los resultados de inspecciones, pruebas, revisiones de los procesos tecnológicos, análisis de los equipos suministrados, componentes y materiales);

- la descripción del sistema de informes sobre la implementación de la central nuclear de PGS, que debe incluir, incluido el orden de preparación:

los reportes sobre los resultados de las revisiones realizadas de los documentos usados, calidad de los productos diseñados, mantenimiento de calidad, evaluación de la credibilidad y otro;

los reportes anuales sobre la calidad de productos en el período determinado;

los reportes anuales sobre los resultados de realización de la supervisión de autor en la fabricación, montaje, pruebas y explotación.

17.2.18. Revisiones (auditorías)

El subapartado debe contener información sobre los procedimientos vigentes de realización y formalización de los resultados de revisiones independientes (internas y externas) del estado real de la realización del PGC, así como la evaluación de su eficiencia.

18. REQUISITOS PARA EL APARTADO "CLAUSURA DE LA UNIDAD DE LA CN"

18.1. Concepto de clausura

La estrategia de clausura de la unidad de la CN de la unidad recién construida debe considerarse teniendo en cuenta varias opciones para desmantelar la unidad de la CN con una descripción de los posibles estados finales de la unidad para cada opción.

El concepto debe mostrar cómo en todas las etapas de la implementación de las opciones para desmantelar la unidad la CN se supone que debe garantizar:

- la reducción de las cargas de dosis en los trabajadores y el público de conformidad con el principio ALARA;

- la recepción de las cantidades mínimas (volúmenes) de los DRA;

- la disminución de la cantidad de las SR que salen al medio ambiente hasta el nivel mínimo posible.

En el concepto, es necesario demostrar que el diseño de la unidad proporcionó:

- la elección de tales materiales estructurales y constructivos la activación por neutrones de los cuales durante la siguiente explotación de la unidad sea mínima;

- tales decisiones de diseño que limiten la posibilidad de transmitir y distribuir los productos de corrosión activados en los entornos tecnológicos (caloportador, moderador);

- dicha colocación de salas en edificios y equipos en locales que permitirían la descontaminación de superficies (externas e internas) de la manera mejor óptima para todos los métodos de descontaminación;

- la reserva de espacio en el sitio de la unidad o en el sitio de la central nuclear para la colocación de desechos radiactivos y la reutilización de materiales generados durante el desmantelamiento de la unidad de la central nuclear;

- la posibilidad de situar en las salas de la CN los equipos especiales necesarios para la clausura de la unidad de la CN.

La elección de la opción más adecuada para el desmantelamiento de la unidad de la central nuclear debe justificarse teniendo en cuenta los siguientes factores principales:

- el estado estimado de ingeniería y radiación de la unidad en el momento del apagado final y la capacidad de predecir su estado en el momento deseado durante todo el período de clausura;

- las evaluaciones de los posibles efectos peligrosos de radiación sobre el personal, población y medio ambiente;

- los requisitos vigentes al momento de redactar los requisitos para el informe de los DN de seguridad;

- las evaluaciones de los volúmenes, tipos, estado agregado de los DRA generados durante la clausura;

- la disponibilidad de instalaciones y tecnologías para la gestión de los desechos radiactivos generados durante el desmantelamiento de la unidad de la central nuclear;

- la disponibilidad de instalaciones de almacenamiento para el almacenamiento y eliminación de desechos radiactivos generados durante el desmantelamiento de la unidad de la central nuclear;

- las estimaciones de los volúmenes, tipos, estado de agregación de materiales;

- las posibles perspectivas y plantes del uso siguiente del sitio de la unidad que está en clausura;

- la presencia de la OO con capacidades financieras para la clausura de la unidad la CN;

- las posibles perspectivas de desarrollo económico y social de la región.

18.2. Soluciones de diseño

Se debe hacer un análisis de las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto destinadas a la implementación segura del trabajo futuro en el desmantelamiento de la unidad de la CN, incluida la información:

- sobre la capacidad de carga de las estructuras de edificios, edificios y estructuras no solo durante el período de vida útil del diseño, sino también durante el período de clausura de la unidad de la central nuclear;

- sobre el rendimiento de los sistemas requeridos, no solo durante el período de vida útil de diseño de la unidad, sino también durante el período de clausura de la unidad de la central nuclear, o sobre la posibilidad de reemplazarlos o ampliar el recurso;

- sobre instalaciones para el manejo de desechos radiactivos generados durante la clausura de la unidad de la central nuclear;

- sobre el esquema de transporte para la entrega de residuos radiactivos desde el edificio principal al complejo para el manejo de residuos radiactivos y al almacenamiento de residuos radiactivos acondicionados;

- sobre la transportación de los equipos radiactivos desmontados al complejo de gestión de los DRA para la descontaminación, fragmentación y acondicionamiento con su siguiente transportación para la disposición final en depósitos regionales o centrales;

- sobre la reserva estipulada en el plan maestro en el sitio de la CN para espacio adicional para acomodar las instalaciones requeridas en la etapa de desmantelamiento de la unidad de la CN;

- sobre la liberación de los depósitos de DRA de los residuos acumulados durante el funcionamiento de la unidad, antes del comienzo de los trabajos de clausura de la unidad de la central nuclear

- sobre la redundancia en el sitio de la central nuclear sitios de almacenamiento para materiales de uso repetido (limitado e ilimitado);

- sobre la organización del control final de la radiación de los materiales devueltos para su reutilización en la economía nacional.

Analizar los requisitos del proyecto para la construcción de estructuras, cuya implementación facilita el desmantelamiento futuro. Estos requisitos deben incluir lo siguiente:

- la realización de fragmentos de estructuras de edificios con dimensiones geométricas, lo que permite dividir su parte activada de acuerdo con los niveles de actividad inducida (alta, media, baja), así como en partes para uso limitado e ilimitado;

- la aplicación para la protección radiológica de estructuras de edificios y equipos tecnológicos (por ejemplo, el primer circuito del reactor) en una versión modular, asegurando al mismo tiempo todas las características de resistencia de la estructura protectora;

- la implementación de una variante modular de la estructura protectora, que ofrece la posibilidad de su división en zonas con contaminación de sustancias radiactivas y sin contaminación;

- el uso de recubrimientos especiales de sellado de una o varias capas para reducir la contaminación de estructuras de hormigón con radionúclidos, la selección de los componentes del hormigón para reducir la profundidad de penetración de radionúclidos en el hormigón;

- el uso de paneles deslizantes en los techos y paredes de los locales para la organización de aberturas de montaje que faciliten el acceso a equipos radiactivos.

Se debe proporcionar un análisis de la adecuación del rendimiento de los sistemas de ventilación estándar, suministro de agua, limpieza de aire, etc. de la unidad para el desmantelamiento completo futuro.

Se deben considerar medidas para garantizar la SRA en la rehabilitación del sitio de la central nuclear.

18.3. Características de equipos, edificios, construcciones y estructuras

Es necesario presentar y analizar las características de masa-volumen de los principales equipos tecnológicos y auxiliares de la unidad:

- dimensiones, masa y material de las carcasas principales y de seguridad de un reactor de neutrones rápido, masa total de un reactor de neutrones rápido sin sodio, volumen de sodio en el primer y segundo circuito, dimensiones del núcleo del reactor, número de conjuntos combustibles del núcleo, número de conjuntos de combustible de la zona de reproducción, dimensiones y peso ejes del reactor, etc.

- dimensiones y masa de la BCM del circuito primario, el motor eléctrico de la BCM, tapón giratorio grande, RZ, intercambiador de calor de sodio-sodio, intercambiadores de calor intermedios de sodio a sodio, GV, tanques de drenaje de sodio primario, instalación de suministro de agua, calentadores de baja presión, calentadores altos presión, etc.

- dimensiones y peso de equipos y tuberías de los circuitos primero, segundo y tercero;

- dimensiones y peso del equipo para recarga de combustible, sistemas de purificación de sodio, extinción de incendios de sodio, etc.

Es necesario proporcionar la composición química de los materiales necesarios para realizar cálculos sobre la activación de neutrones de nodos y elementos de equipos, ingeniería y estructuras de construcción.

Se debe prever la nomenclatura de los equipos tecnológicos y auxiliares de la unidad, su composición, características de masa y dimensión, marcados y composiciones químicas de los aceros de los que se han fabricado estos;

Es necesario proporcionar información sobre el estado físico (por ejemplo, fragmentación, etc.) y las limitaciones del equipo principal, tecnológico y auxiliar para el desmantelamiento y el transporte durante la clausura de la unidad de la CN y la nomenclatura y características de las instalaciones adicionales de elevación y transporte y las comunicaciones que se requerirán para trabaja en la clausura de la unidad de la CN.

Estas informaciones deben:

- estar vinculadas a las decisiones de diseño adoptadas destinadas a garantizar la clausura segura de la unidad de la CN, e informar sobre las principales decisiones planificadas destinadas a garantizar la clausura segura de la unidad de la CN y en relación con el plan general de la CN, el sitio de la CN, el sitio de la unidad, asegurando transporte del equipo que se desmantelará, sistemas y estructuras de construcción (incluidas las radiactivas), procesamiento de desechos radiactivos y su almacenamiento en el sitio de la central nuclear;

- informar sobre las decisiones de planificación espacial de la unidad adoptada en el proyecto para garantizar la producción de operaciones de desmantelamiento y transporte utilizando medios controlados a distancia, incluidos los robóticos;

- informar sobre los materiales estructurales elegidos para el funcionamiento en las condiciones de radiación y dirigidos a la limitación de formación de los radionucleidos de período largo;

- informar sobre el uso de los elementos modelados desmontables en los equipos principales y sistemas de la unidad, juntas y conexiones desmontables de las partes de los equipos con diferente grado de contaminación por las SR.

En la subsección se debe presentar la información:

- sobre el uso de recubrimientos fácilmente removibles y otros medios en el diseño del bloque y medidas para limitar la propagación de la contaminación radiactiva y su fijación;

- sobre la provisión de la posibilidad de tomar muestras de la carpintería metálica de soporte para determinar las propiedades mecánicas reales;

- sobre la provisión de una descontaminación profunda de los equipos y sistemas que no pueden reutilizarse, y proporcionar las áreas (locales) necesarias para el almacenamiento temporal y el almacenamiento ordenado de los desechos radiactivos generados durante el desmantelamiento de la unidad de la central nuclear.

18.4. Evaluación de la composición cualitativa y cuantitativa de las sustancias radiactivas acumuladas en los equipos y estructuras de construcción de la unidad.

Sobre la base de la información (la gama de equipos y estructuras, características de masa-volumen, composición química de materiales, etc.) presentada en las subsecciones anteriores, es necesario proporcionar estimaciones conservadoras del contenido de radionúclidos en equipos y estructuras de edificios como resultado de su activación por neutrones (por ejemplo, en el momento del cierre final o un año después del cierre).

Se deben proporcionar datos de actividad específicos volumétricos y completos para cada uno de los elementos del equipo y estructuras de la unidad expuestas a la irradiación de neutrones durante el funcionamiento de la unidad. Para estructuras de construcción protectoras (por ejemplo, ejes de reactores, blindaje biológico, etc.), es necesario proporcionar información sobre la distribución de radionucleidos (productos de activación) por profundidad. Con base en este tipo de información, se deben presentar estimaciones conservadoras (en masa y volumen) de los DRA y materiales de reutilización.

La subsección debe incluir resultados de análisis para su uso en el proyecto de dos posibles opciones para reducir el número de radionucleidos en estructuras de acero de un bloque con un reactor de neutrones rápidos:

- por medio de sustitución de las aleaciones con el contenido alto de cobalto y níquel por las aleaciones con su contenido bajo o por las aleaciones sin estos componentes;

- por medio de reducción del contenido del cobalto, plata, niobio y níquel en los materiales estructurales.

Es necesario analizar la cuestión de limitar o excluir completamente el uso de serpentinitas, cromitas, magnetitas en estructuras de construcción protectoras debido al alto contenido de cobalto y hierro en ellas o justificar su uso.

Es necesario considerar el tema del contenido de litio en los materiales de las estructuras de construcción, ya que como resultado de la absorción de neutrones, el litio se convierte en una fuente de formación de tritio. Deben analizarse todas las vías importantes para la formación de tritio.

Con base en las supuestas tecnologías de fragmentación de equipos y destrucción de estructuras de concreto durante el desmantelamiento, proporcione una estimación de la cantidad de radionucleidos y la composición dispersa de aerosoles que se formarán en el proceso de trabajos de desmantelamiento.

Para las instalaciones de producción y el sitio de la unidad, se deben proporcionar estimaciones de las tasas de dosis de radiación gamma, determinadas por equipos y estructuras activadas individuales en el mismo punto en el tiempo que las estimaciones de actividad.

18.5. El control radiológico durante la clausura

Basado en el análisis de las fuentes de radiación ionizante y las características de los aerosoles, se deben formar los requisitos para el volumen de monitoreo radiométrico, espectrométrico y dosimétrico y se debe hacer un análisis comparativo con las decisiones de monitoreo de radiación adoptadas en el borrador para la fase operativa de la unidad. Mostrar que el sistema de monitoreo de radiación propuesto en el proyecto cumple con los requisitos enumerados a continuación y puede usarse después de detener la unidad durante todo el período de clausura de la unidad de CN.

Para esto es necesario demostrar que el sistema de monitoreo de radiación puede proporcionar las siguientes medidas:

- la actividad específica de cualquier radionúclido en el rango de 10 Bq/g cientos de KBq/g para la separación de materiales en desechos (actividad baja, media y alta) y materiales reutilizables (limitados e ilimitados);

- la tasa de dosis de radiación gamma en las instalaciones en el rango de 0 a 100 R/h;

- la potencia de la dosis de radiación-gama de varios elementos y equipos de los DIR, cuerpo del reactor y otros, y fragmentos de equipos del reactor de neutrones rápidos en el desmontaje, separación en grupos de radiactividad y transportación;

- la contaminación por partículas beta de las superficies de equipos y salas;

- el volumen específico de actividad de aerosoles;

- el volumen específico de actividad de aerosoles en el tubo de ventilación.

El rango de energías medidas de gamma-quanta (fotones) debe estar en el rango de 0.015 a 3 MeV.

Se debe indicar que el sistema de dosimetría externa garantiza el control de la salida al medio ambiente de cualquier radionucleido o sus mezclas generadas durante las obras de clausura de la CN.

Si no se cumplen estos requisitos, entonces debe indicarse que estos problemas deben resolverse en el proyecto de desmantelamiento de la unidad de la central nuclear.

18.6. Soporte informático de la clausura

El solicitante debe proporcionar información de que llevará a cabo una justificación para la seguridad de la clausura de la unidad de la central nuclear, sobre la base de la cual se solicitará una licencia para estos trabajos.

Anexo 1

ESTRUCTURA TÍPICA DE LA DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS EN EL IJS CN

1. Designación, bases de diseño

Se debe indicar la asignación de los sistemas, se debe dar la clasificación por seguridad, las clases de seguridad por las DGS y el grupo de acuerdo con las Reglas de la IPA para los elementos, etc.

Debe ser presentado un listado de los DN de seguridad tecnológica los requisitos de los cuales debe satisfacer el sistema descrito, exponer los principios y criterios situados en la base de diseño del sistema.

Se debe presentar la base de diseño de los sistemas.

El material debe presentarse en la siguiente secuencia:

- designación y funciones del sistema;

- bases de diseño.

2. Diseño del sistema

Se debe presentar la descripción de la estructura y (o) esquema tecnológico del sistema en general y sus subsistemas, componentes, si estos cumplen las funciones independientes. Se deben presentar de forma detallada planos, dibujos y diagramas, que ilustren la estructura y el funcionamiento del sistema, su ubicación en el espacio y las conexiones con otros sistemas de la CN.

Se deben dar las principales características técnicas del sistema y sus elementos.

La elección de los materiales debe justificarse teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento normal, las violaciones del funcionamiento normal, incluidas las situaciones y accidentes previos a la emergencia, la información sobre la certificación de los materiales.

El material debe presentarse en la siguiente secuencia:

- la descripción de los esquemas tecnológicos;

- la descripción de los equipos y componentes;

- la descripción de los materiales utilizados;

- la protección ante la sobrepresión (si es necesario);

- la colocación de los equipos.

3. Gestión y control

Es necesario presentar una lista de valores permitidos de los parámetros monitoreados del sistema para todos los modos de operación y justificarlos, indicar la ubicación de los puntos de control, describir los métodos de control, la información aceptada sobre la certificación metrológica de los métodos utilizados, presentar los requisitos para el equipo de instrumentación. Se deben describir las conexiones del sistema con los sistemas de gestión, redundancia de los sensores, canales de comunicación. Se deben proporcionar listas completas de puntos de control y sensores, protección, una descripción básica de los reguladores, sistemas de diagnóstico y programas de control automático.

El material debe presentarse en la siguiente secuencia:

- puntos de control, una lista de objetos de control con una indicación del método de control (operador, automatización, método de protección del equipo, método de protección de seguridad);

- descripción de la protección de reguladores, sistemas de diagnóstico, programas de control automático.

4. Pruebas y revisiones

Los parámetros controlados deben darse en la fabricación, construcción e instalación de sistemas y elementos de la CN.

Proporcione una lista de trabajos peligrosos nucleares durante la instalación, prueba, operación y reparación.

Hay que justificar los volúmenes y procedimientos del control de entrada, de los ensayos, pruebas de ajuste, pruebas y revisiones durante la vida útil, su mantenimiento metrológico; presentar y justificar la lista y valores admisibles de los parámetros controlados en este momento y los requisitos para los instrumentos de medición y control y aparatos usados en los ensayos.

5. Análisis del sistema

Se deben proporcionar la descripción y los algoritmos de los programas de cálculo utilizados para el análisis de la operación del sistema, los datos iniciales para los cálculos, los supuestos y las limitaciones, los resultados de los cálculos y las conclusiones. Se deben presentar los datos sobre la certificación de los programas de cálculo y su verificación. El volumen de información debe ser suficiente para realizar (de ser necesario) los cálculos independientes alternativos. Si para justificar la seguridad tecnológica del sistema se han realizado los experimentos, hay que describir las condiciones de los experimentos, analizar las correspondencias a sus condiciones estimadas, describir la base experimental, apoyo metrológico de los experimentos, interpretar los resultados en el contexto de las condiciones estimadas. Se debe proporcionar información sobre la certificación de equipos, sistemas y elementos.

Se debe proporcionar una descripción de la operación del sistema durante la operación normal, violaciones de la operación normal, incluidas situaciones previas a la emergencia y accidentes base de diseño, interacciones con otros sistemas teniendo en cuenta sus posibles fallas y medidas para proteger el sistema de los efectos de estas fallas. Para los modos de operación que están previstos se indican también los límites operativos y condiciones, los límites y las condiciones de la operación segura, los ajustes de activación del SS y los indicadores de fiabilidad del sistema y sus componentes.

Se debe presentar el análisis de los falos de los componentes del sistema, incluso los errores del personal, y el análisis de influencia de las causas de los fallos, entre otras cosas, de causa común, en la funcionalidad del sistema considerado y de los sistemas coherentes con este en la seguridad tecnológica de la CN en general. Se deben destacar los fallos que requieren un examen especial en la sección 15.

Debe presentarse un análisis del cumplimiento del diseño del sistema con los requisitos de los DN.

El material debe presentarse en la siguiente secuencia:

- operación rutinaria, incluidos datos sobre programas de cálculo;

- límites y condiciones de la operación segura;

- funcionamiento del sistema en caso de fallas;

- funcionamiento del sistema en situaciones de pre-emergencia y accidentes de base de diseño;

- funcionamiento del sistema en caso de impactos externos;

- indicadores de fiabilidad del sistema;

- certificación de equipos, sistemas y elementos.

Al proporcionar la información es posible dar referencias a otras secciones donde esta información está presentada con más detalles.

El contenido concreto de cada subsección puede modificarse en dependencia de las particularidades del sistema.

Se permite omitir algunas subsecciones o complementarlas con otras si esto está determinado por las particularidades del sistema.

6. Conclusiones

Deben hacerse conclusiones sobre el cumplimiento del sistema con los requisitos de las normas y regulaciones federales en el campo del uso de energía atómica y sobre el cumplimiento de los requisitos de otros DN de seguridad.

Anexo 2

CONDICIONES DE COLOCACIÓN DE LA CENTRAL NUCLEAR

1. Datos generales.

1.1. Nombre de la CN/número de la unidad \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

1.2. Año de puesta en marcha/clausura de la unidad \_\_\_/\_\_\_\_

1.3. Ubicación

 Sujeto de la Federación Rusa \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Ciudad (ciudades) cercana (s) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Distancia desde el sitio hasta \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ km

 Azimut (grados) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.4. Coordenadas geográficas del sitio (centro de la AC)

 Anchura \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Longitud \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.5. Elevaciones absolutas del sitio en el sistema de elevación del Báltico (BS)

 Naturales: más alto / promedio / más bajo \_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_ m BS

 Planes \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m BS

1.6. Paisaje en un radio de 20-30 km

 Descripción breve

 Llano \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Terreno montañoso \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Posición del valle \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Ubicación de los ríos \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Costa del lago / mar \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Otro (indicar) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.7. Distribución de la población

 Centro administrativo más cercano, pueblo, ciudad:

 Nombre \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Distancia / azimut \_\_\_\_\_\_\_\_\_ km / \_\_\_\_\_

 Población \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ personas

 Ciudad grande más cercana (> 50,000 personas)

 Nombre \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Distancia / azimut \_\_\_\_\_\_ km / deg.

 Población \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ personas

2. Condiciones meteorológicas

 2.1. Zona de peligro de tornados en el mapa de regionalización \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 2.2. Clase de intensidad del tornado en la escala de Fujita \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 2.3. Velocidad máxima de movimiento rotacional de la pared

 tornado \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m / s

 2.4. Longitud / ancho del camino del paso de un tornado \_\_\_\_\_\_\_\_ km / \_\_\_\_\_\_\_\_ m

 2.5. La caída de presión entre la periferia y el centro del embudo del tornado \_\_\_\_\_\_ hPa

 2.6. La probabilidad de que un tornado pase dentro del sitio de la CN

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 2.7. La probabilidad de pasar un huracán (tifón) dentro

 del sitio de la CN \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 2.8. Características estimadas del huracán máximo (tifón) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 2.9. Velocidades máximas de viento estimadas de varias fuerzas, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_ m / s

3. Condiciones hidrológicas

 3.1. Tipo de cuerpo de agua que afecta la seguridad de la central nuclear (río, lago, embalse, área del mar) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 3.2. Factores de NMEO, incorporados en el proyecto

 Para ríos: inundaciones de primavera, inundaciones de lluvia, ruptura de represas y represas, bloqueos, trozos de hielo y congestión, actividad volcánica, terremotos, deslizamientos de tierra, deslizamientos de tierra, flujo de lodo, etc. (subrayar los otros factores) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Para embalses: oleada de viento, marejada, marejada máxima de olas hacia la orilla, seiches, olas de tsunami, mareas, etc. (indique otros factores) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 3.3. Marca absoluta del nivel de agua más alto observado (histórico) del embalse \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m BS

 3.4. Parámetros del NMEO

 Niveles máximos de varios tipos de seguridad, incluidos 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_ m BS

 La altura máxima de olas de diversa seguridad, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_ m

 Para ríos

 Caudal máximo de agua de varios tipos, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_ m3

 Para embalses

 Marca de nivel absoluto del NMEO \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m BS

 Altura máxima del nivel del agua en seiches \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m

 La mayor amplitud de las fluctuaciones de mareas \_\_\_\_\_\_\_\_ m

 Altura estimada de la marejada ciclónica a velocidades máximas del viento de varias fuerzas, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_ m

 Las alturas de olas más altas en aguas profundas con velocidades de viento máximas de varios grados, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_ m

 La marca más alta de inundación de la costa del mar por olas de tsunami de varios tipos, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_ m BS

 La marca más baja de drenaje de la franja costera en olas de tsunami de varios tipos, incluyendo 1, 0.1 y 0.01% \_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_ m BS

4. Condiciones hidrogeológicas y geotécnicas.

 4.1. Primer acuífero de la superficie

 Sin presión / presión (subrayar)

 Zona de propagación \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Marca absoluta de la columna de agua inferior / superior \_\_\_\_\_\_\_ m / \_\_\_\_\_\_\_ m BS

 Marcas absolutas máximas / medias / mínimas del nivel del agua subterránea \_\_\_\_\_\_\_ m / \_\_\_\_\_\_\_ m / \_\_\_\_\_\_\_ m BS

 Características litológicas de las rocas huésped \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Coeficiente de filtración de las rocas \_\_\_\_\_\_\_\_ m / día.

 Porosidad activa de las rocas \_\_\_\_\_\_\_\_%

 Toma de agua existente \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Marcas absolutas máximas / medias / mínimas del nivel del agua subterránea en la sección DC \_\_\_\_ m / \_\_\_ m / \_\_\_ m BS

 4.2. Segundo acuífero desde la superficie

 Zona de propagación \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 La marca absoluta de los sellos inferior / superior \_\_\_ m / \_\_\_\_ m BS

 Marcas absolutas máximas / medias / mínimas del nivel del agua subterránea \_\_\_\_\_\_\_ m / \_\_\_\_\_\_\_ m / \_\_\_\_\_\_\_ m BS

 Características litológicas de las rocas huésped \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Coeficiente de filtración de las rocas \_\_\_\_\_\_\_\_ m / día.

 Porosidad activa de las rocas \_\_\_\_\_\_\_\_%

 Toma de agua existente \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Marcas absolutas máximas / medias / mínimas del nivel del agua subterránea en la sección DC \_\_\_\_ m / \_\_\_ m / \_\_\_ m BS

 4.3. Capa impermeable

 Zona de propagación \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Marca absoluta del techo / fondo del sello de agua \_\_ m / \_\_ m BS

 Características litológicas de las rocas del sello de agua \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Coeficiente de filtración de las rocas \_\_\_\_\_\_\_\_ m / día.

 La presencia de ventanas hidrogeológicas en la capa impermeable \_\_\_\_\_

 4.4. Condiciones geológicas y de ingeniería

 Suelos específicos: débiles con un módulo de deformación <20 MPa, licuado, subsistente, hinchado, salino, permafrost (subrayar, indicar otros suelos) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Procesos y fenómenos geológicos modernos peligrosos: deslizamiento de tierra, karst, sufosion, karst-suffusion, etc. (subrayar, especificar otras condiciones) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Sismicidad

 5.1. Modelo geodinámico de la región y ubicación del sitio de la CN.

 5.2. Modelo sismotectónico de la región y ubicación del sitio de la CN.

 5.3. Modelo sismológico de la ubicación de la región de la central nuclear.

 5.4. Esquema de zonificación sísmica detallada de la zona.

 5.5. Esquema de las condiciones estructural-tectónicas del punto.

 5.6. El esquema de microzonificación sísmica del sitio para condiciones alteradas naturales e industriales.

 5.7. Característica de la composición espectral y la duración de las oscilaciones para terremotos remotos, intermedios, locales.

 5.8. Parámetros de TPSM y TP de las zonas sísmicas más cercanas: magnitud, profundidad focal, distancia a la zona sismógena r, sismicidad J según la escala MKS-64 en el terreno de referencia del sitio. Presentar en forma de tabla. Un ejemplo de la tabla se muestra más abajo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  Número sismógeno de la zona  | Magnitud | Profundidad del hipocentro, km  |  r, km  |  J, grados  |
|  TPSM |  TP  |  TPSM  |  TP  |  TPSM |  TP  |  TPSM  |  TP  |

 5.9. La sismicidad de la sección del DC en caso de TPSM/TP \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_ puntaje.

 5.10. Las amplitudes máximas de las oscilaciones horizontales en la superficie libre de la planificación de la sección del DC en caso de TPSM/TP: aceleración \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ m / s2; velocidad \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ cm / s

 5.11. Las amplitudes máximas de las oscilaciones horizontales del techo de las rocas en caso de TPSM/TP: aceleración \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ m / s2; velocidad \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ cm / s

 5.12. Períodos de amplitud máxima de aceleración / velocidad a un nivel de planificación con un TPSM \_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_ s

 5.13. La relación de la aceleración vertical y horizontal \_\_\_

6. La caída de un aparato volador

 6.1. La distancia mínima al sitio desde la ruta de vuelo, ruta de aproximación, cualquier aeropuerto \_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_ km

 6.2. La distancia a un aeropuerto importante \_\_\_\_\_\_\_\_ km

 6.3. La probabilidad de la caída de un aparato volador al sitio \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Presentar en forma de tabla. Un ejemplo de la tabla se muestra más abajo.

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría de caída  | La probabilidad de la caída de un aparato volador al sitio, 1/año  |
|  pronóstico en 10 años  |  pronóstico en 50 años  |

7. Explosiones de emergencia fuera del sitio en una zona con un radio de 10-20 km

 7.1. FPEE

 Componentes de complejos químicos, de refinación de petróleo; almacenamiento de energía, explosivos; tuberías para bombear líquidos, vehículos de energía gaseosa - en tierra; instalaciones militares (subrayar).

 7.2. Transporte terrestre de las FPEE

 Rutas de tráfico, puertos, puertos, canales, estaciones de ferrocarril, características del tráfico de carga.

 Anexo. Plan situacional (escala 1:25000).

8. Incendio fuera del sitio (a menos de 2 km)

 Posibles fuentes de fuego: bosque, turbera, gas, petróleo, tubería de productos, base / almacén / almacenamiento de materiales combustibles, canal de envío (subrayar lo apropiado).

 Anexo. Mapa topográfico-paisajístico de la zona con visualización de potenciales fuentes de fuego estacionarias.

9. Emisiones tóxicas a la atmósfera.

 Fuentes de emisiones fuera del sitio de vapores / gases / aerosoles tóxicos, precipitación (subrayar lo apropiado).

 Anexo. Diseño de fuentes de emisión.

10. Datos sobre la radiactividad natural de la zona de ubicación de la central nuclear

Anexo 3

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ESCENARIOS
DE SUCESOS INICIADORES DE ORIGEN NATURAL E INDUSTRIAL

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Núm. | Nombre del suceso iniciador | Impactos primarios | Impactos secundarios | Lista de edificios, estructuras, sistemas y componentes que pueden verse afectados. | Nota de la necesidad de análisis de resistencia |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Impactos externos |
|  | 1.1. Terremoto de cualquier génesis | Oscilaciones de la cimentación, deformación de la cimentación | 1. Oscilación de edificios y construcciones
2. Objetos voladores
3. Oscilaciones de sistemas y elementos
 | Todos los sistemas y elementos de la CN | Sí |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  | 1.2. Etc. |  |  |  |  |
| 2. | Impactos internos causados por emergencias en el sitio |
|  | 2.1. Explosión de receptores de hidrógeno y otros gases explosivos | 1. OCA
2. Objetos voladores
3. Incendio
 | 1. Daño­ de edificios y construcciones
2. Objetos voladores
 | Sistemas y elementos separados | Sí |
|  | 2.2. Etc. |  |  |  |  |
| 3. Impactos internos causados por situaciones de emergencia dentro del sitio, externos al compartimiento del reactor |
|  | 3.1. Incendio en la sala de máquinas | Carga de fuego | 1. OCA
2. Objetos voladores
 | 1. Revestimiento de protección
2. Tuberías
 | Sí |
|  | 3.2. Etc. |  |  |  |  |
| 4 | Impactos internos causados por situaciones de emergencia dentro del compartimento del reactor |
|  | 4.1. Ruptura de la tubería | 1. Objetos voladores
2. Chorros reactivos
 | 1. Daño de estructuras
2. Objetos voladores
 | 1. Equipos
2. Reactor, etc.
 | Sí |
|  | 4.2. Etc. |  |  |  |  |

Nota. Si en la columna 5 se enumeran los sistemas importantes para la seguridad, en la columna 6 se escribe "Sí". De acuerdo con la marca hecha en la columna 6, las secciones y capítulos relevantes del informe deben presentar los resultados de una evaluación cuantitativa de la probabilidad de eventos, parámetros de impactos en los sistemas y elementos afectados, y conclusiones sobre la resistencia de estos sistemas y elementos a los impactos.

Anexo 4

REQUISITOS PARA LA INFORMACIÓN

SOBRE LOS PROGRAMAS DE PROVISIÓN DE CONTROL RADIOLÓGICO

Se debe proporcionar la siguiente información en los programas para garantizar el monitoreo de la radiación para cada sección del programa (se permite en los programas tener enlaces a la información provista en el párrafo 11.6.2):

1. Objeto de control.

2. Medios de control, incluido su soporte metrológico. Además, se deben presentar:

- tipos de equipos y dispositivos estacionarios, portátiles y de laboratorio utilizados para el monitoreo dosimétrico y radiométrico, el monitoreo del nivel de contaminación de la superficie, el contenido de sustancias radiactivas volátiles y gaseosas en la atmósfera de las instalaciones, para el muestreo, para el monitoreo individual de los trabajadores durante la operación normal, reparación y accidentes;

- información sobre cómo se proporciona la posibilidad de reservar (por número y ubicaciones en caso de accidente) canales de medición, medios para presentar y documentar información sobre la situación de radiación dentro de las instalaciones y el sitio de la CN con salida de información al centro de control de emergencias dentro de la ZPS.

3. El software matemático. Se debe prestar especial atención a las posibilidades de pronosticar la situación de radiación y la propagación de sustancias radiactivas en las instalaciones de la central nuclear, en el sitio industrial y en el medio ambiente basados en métodos modernos de modelado matemático y físico en condiciones normales, así como pronosticar la situación de radiación en toda la profundidad de la zona de accidente de radiación de acuerdo con la lista contabilizado en el proyecto más allá de los accidentes base de diseño. Mostrar cómo los cálculos tuvieron en cuenta las condiciones geográficas, la meteorología y el desarrollo de los territorios adyacentes.

Mostrar cómo se implementan los modelos matemáticos pronósticos utilizando aplicaciones informáticas utilizadas en el sistema de control radiológico.

4. Equipo informático y métodos para procesar, analizar, presentar y transmitir información. Describa las capacidades de una computadora o red informática utilizada en un sistema de control radiológico. Debe demostrarse que son suficientes para predecir la propagación de sustancias radiactivas y la dinámica de la situación de radiación en toda la zona del accidente de radiación en el tiempo mínimo requerido para resolver este problema.

5. El volumen y frecuencia de control radiológico, parámetros químicos y meteorológicos.

Anexo 5

DATOS INICIALES PARA LOS CÁLCULOS DE VERIFICACIÓN

1. Datos geométricos iniciales

Indicar las principales características de diseño (volúmenes, longitudes, áreas de transición, diferencias de altura, superficie de intercambio de calor, masas, espesores de pared, diámetros hidráulicos, resistencias locales, etc.) para equipos que realizan sus funciones en situaciones de emergencia y accidentes relevantes.

2. Datos físicos iniciales

Se debe proporcionar:

1. Características neutrónico-físicas (coeficientes de irregularidad y reactividad, eficiencia integral del SCP, tiempo de vida de los neutrones instantáneos, la fracción efectiva de los neutrones retardados, etc.).

2. Características termo-físicas (conductividad térmica, capacidad térmica y densidad de los materiales usados, temperatura y entalpía de diferentes fuentes de alimentación y tanques de reserva, posición del nivel y masa de las fases en los recipientes con separación de fases).

3. Características físico-químicas de los reactivos y soluciones producidas en el proceso de accidente, su resistencia a radiación, constantes de distribución y reacciones químicas con los compuestos principales de iodo.

3. Datos tecnológicos iniciales

Hay que presentar las características del proyecto (algoritmos de funcionamiento, puntos de tarado, parámetros específicos, características de los equipos principales - bombas, dispositivos de descarga, calentadores, etc.).

4. Condiciones iniciales

La lista dada de condiciones iniciales para el proceso analizado debe ser conservadora. El conservadurismo de las condiciones iniciales debe estar justificado.