Aprobado por la   
orden del Servicio Federal de supervisión   
Ambiental, Tecnológica y   
Nuclear   
del 23 de octubre del año 2017. No. 442

NORMAS Y REGLAMENTOS FEDERALES EN  
 EL ÁMBITO DE USO DE LA ENERGÍA NUCLEAR «DISPOSICIONES GENERALES DE PARA  
 GARANTIZAR LA SEGURIDAD TECNOLÓGICA NUCLEAR DE NAVES ESPACIALES  
 CON REACTORES NUCLEARES»

(NP-101-17)

I. Finalidad y el campo de aplicación

1. Las presentes normas y reglamentos federales en el campo de la utilización de la energía nuclear «Disposiciones generales para garantizar la seguridad tecnológica nuclear de naves espaciales con reactores nucleares» (NP-022-17) (en adelante, las Disposiciones Generales) han sido desarrolladas de conformidad con el artículo 6 de la ley Federal del 21 de noviembre de 1995. No. 170-FZ «Sobre el uso de la energía nuclear», por la disposición del Gobierno de la Federación Rusa del 1 de diciembre del año 1997. «Sobre la aprobación de la Disposición para el desarrollo y la aprobación de las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear» (Recopilación de la legislación de la Federación Rusa, 1997, N 49, Art. 5600; 2012, N 51, Art. 7203) y establecen los requisitos de seguridad tecnológica específicos para las naves espaciales con reactores nucleares como fuentes de exposición a la radiación del personal, la población y el medio ambiente.

Las presentes Disposiciones Generales establecen los objetivos y los criterios básicos de seguridad tecnológica de las naves espaciales con reactores nucleares, así como los principios básicos y los requisitos generales de las medidas técnicas y organizativas destinadas a lograr la seguridad. El alcance de la aplicación de estos principios y medidas debe ajustarse a las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear. A falta de los actos normativos necesarios, las soluciones técnicas específicas propuestas se justifican de acuerdo con el nivel actual de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la producción.

3. Las presentes Disposiciones Generales establecen los requisitos generales para garantizar la seguridad tecnológica nuclear y radiológica, teniendo en cuenta las características específicas de las naves espaciales equipadas con reactores nucleares como fuentes de posible impacto radiactivo en el personal, la población y el medio ambiente durante el diseño, la construcción, la puesta en servicio, la explotación y el desmantelamiento de las naves espaciales equipadas con reactores nucleares.

El diseño, la construcción, la puesta en servicio, la explotación y el desmantelamiento de naves espaciales equipadas con reactores nucleares y sus componentes se llevan a cabo de conformidad con los requisitos de los instrumentos normativos, que regulan la construcción, la producción y la explotación (aplicación) de complejos espaciales.

4. Los requisitos de las presentes Disposiciones se aplican a las naves espaciales equipadas con reactores nucleares en los que las instalaciones energéticas nucleares basadas en reactores nucleares suministran energía eléctrica a usuarios de naves espaciales no tripuladas mediante el uso de un sistema de circuito cerrado para convertir la energía térmica de un reactor nuclear en energía eléctrica.

5. Los requisitos de las presentes Disposiciones se aplican en todas las etapas del ciclo de vida completo de las naves espaciales equipadas con reactores nucleares, según lo establecido por la legislación en el ámbito del uso de la energía nuclear.

6. La lista de las abreviaturas figura en el anexo N 1 y los términos y definiciones en el anexo N 2 a las presentes Disposiciones Generales.

II. Objetivos principales, criterios y principios para garantizar  
 la seguridad tecnológica de las naves espaciales equipadas con reactores nucleares

7. El objetivo principal de garantizar la seguridad de las naves espaciales equipadas con un reactor nuclear (en adelante NE con RN) es proteger al personal, a la población y al medio ambiente de la exposición a la radiación durante la operación rutinaria, las alteraciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes con base en el diseño, así como la limitación de esta exposición durante los accidentes que sobrepasen al de base de diseño.

8. Las NE con RN cumplen los requisitos de seguridad si se cumplen las siguientes condiciones: la exposición a la radiación de las NE con RN del personal, la población y el medio ambiente durante la operación rutinaria y las alteraciones de la operación rutinaria hasta los accidentes con base de diseño inclusive, no dan lugar a que se superen los límites establecidos de las dosis de radiación para el personal y la población, las normativas sobre emisiones, vertidos y el contenido de materiales radiactivos en el medio ambiente se limitan en el caso de los accidentes que sobrepasen al de base de diseño, y además, se limita la probabilidad de accidentes.

9. La seguridad de las NE con RN se logra mediante el diseño, la construcción y la fabricación de equipos, la construcción y la operación de NE con RN mediante el cumplimiento de los requisitos de las leyes federales, las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear, la formación y el mantenimiento de una cultura de seguridad, teniendo en cuenta la experiencia operativa y el nivel de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la producción.

10. Los límites de las dosis permisibles de radiación para el personal que participa en el desarrollo de las instalaciones energéticas nucleares de una nave espacial (en adelante IEN NE) y NE con RN y los límites de dosis permisibles para la población en caso de operación rutinaria y alteración de la operación rutinaria, incluidos los accidentes, así como las emisiones de materiales radioactivos (en adelante MR) máximas permisibles al medio ambiente, se establecen de conformidad con la legislación de la Federación Rusa.

11. Los principios básicos para garantizar la seguridad de las NE con RN son los siguientes:

Eliminar la posibilidad de una reacción nuclear en cadena incontrolada y autosostenida mediante medidas organizativas y técnicas;

la capacidad de garantizar la retención de los materiales radioactivos (en adelante MR) dentro de los límites establecidos en el proyecto;

la capacidad para garantizar disipación del calor desde el núcleo del reactor para todos los estados específicos de la documentación de diseño.

12. El diseño de las NE con RN debe garantizar que a su regreso a la Tierra no superen las dosis de radiación al personal y las dosis de radiación a la población establecidas por las Normas de Seguridad Radiológica aprobadas por la disposición del jefe Médico Sanitario Estatal de la Federación Rusa con fecha del 7 de julio del año 2009, N 47 (registrada por el Ministerio de Justicia de la Federación Rusa el 14 de agosto del año 2009, con el n. de registro N 14534).

13.El diseño de las NE con RN debe excluir la posibilidad de que se produzca una reacción de fisión en cadena autosostenida antes de su entrada en la órbita de trabajo en todas las posibles alteraciones de la operación rutinaria, incluidos los efectos externos asociados con la destrucción (explosión del complejo de cohetes espaciales y/o la destrucción de la NE con RN en caso de su caída a la Tierra).

14. La seguridad de las NE con RN debe garantizarse mediante la aplicación consecuente del principio de defensa en profundidad, basado en la aplicación de un sistema de barreras físicas en el camino de la propagación de las radiaciones ionizantes, los materiales nucleares y los MR en el medio ambiente y un sistema de medidas técnicas y organizativas para el mantenimiento de la eficacia de las barreras físicas, así como la protección del personal, la población y el medio ambiente.

15. La composición y la función de las barreras físicas se determinan en los proyectos IEN NE y NE con RN. La suficiencia de las barreras físicas y de las medidas técnicas y organizativas para la defensa en profundidad debe justificarse en el diseño de los proyectos de IEN NE y NE con RN y confirmarse en la fase de desarrollo en tierra de las IEN NE.

16. El sistema de medidas técnicas y organizativas debe formar cinco niveles de defensa en profundidad en todas las etapas del ciclo de vida de una NE con RN e incluir los siguientes niveles.

Nivel 1. Prevención del funcionamiento anormal:

condiciones de la ubicación de las instalaciones con IEN NE y NE con RN;

establecimiento de una zona de protección sanitaria, una zona de observación y una zona de planificación de medidas de defensa alrededor de la fabrica de la IEN NE y en el cosmódromo alrededor de las instalaciones con IEN NE y NE con RN;

desarrollo de un proyecto IEN NE sobre la base de un enfoque conservador con una característica desarrollada de autoprotección interna de la instalación del reactor (en adelante IR) y medidas destinadas a eliminar el efecto umbral;

garantizar la calidad de los sistemas importantes para la seguridad de las NE con RN y las IEN NE y del trabajo realizado;

operación de las NE con RN de conformidad con los requisitos de los instrumentos normativos y la documentación operativa;

control del estado y mantenimiento del buen funcionamiento de los sistemas y elementos importantes para la seguridad, mediante la identificación oportuna de los defectos, la documentación de los resultados de los trabajos y el control;

Selección y garantía del nivel de cualificación del personal necesario para la actividad durante la operación rutinaria y durante la alteración de la operación rutinaria, incluyendo situaciones de pre-emergencia y accidentes, formación de una cultura de seguridad;

Selección de métodos y formas de transporte de las las IEN NE por vías públicas;

elección de la trayectoria de la NE con RN hacia el espacio exterior;

la definición de la órbita radiológica segura(en adelante ORS);

Elección de la órbita de trabajo de la IEN NE y la órbita de enterramiento;

utilización de programas y sistemas informáticos de IEN NE verificados y certificados, realización de comprobaciones experimentales de las principales soluciones de diseño.

Nivel 2. Prevención de accidentes base de diseño de los sistemas de la operación rutinaria:

la detección a tiempo de desviaciones de la operación rutinaria y su subsanado;

gestión con desviaciones durante la operación.

Nivel 3. Prevención de accidentes que sobrepasan al de base de diseño de los sistema de seguridad tecnológica:

evitación de la transformación de sucesos iniciadores en accidentes con base de diseño y los accidentes con base de diseño en accidentes que sobrepasen al de base de diseño mediante el uso de sistemas de seguridad;

mitigación de las consecuencias de los accidentes que no pudieron evitarse durante la fabricación de las IEN NE y la construcción de las NE con RN mediante la localización de los MR liberados.

Nivel 4. Gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño:

El retorno de las IR del IEN NE a un estado controlado, durante el cual la reacción en cadena de fisión se detiene, se asegura un enfriamiento constante del combustible y se retienen los MR dentro de los límites establecidos por el proyecto;

prevención del desarrollo de accidentes con condiciones adicionales de diseño y mitigación de sus consecuencias, incluido el uso de medios técnicos especiales para la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño, así como de cualquier sistema (elementos), incluidos los sistemas (elementos) de la operación rutinaria y los sistemas (elementos) de seguridad capaces de realizar las funciones requeridas en las condiciones actuales;

protección de cerramiento hermético de las IR de la IEN NE contra la destrucción en caso de accidentes que sobrepasen al de base de diseño y mantenimiento de su operatividad en el curso de la fabricación de la IEN NE y la construcción de las NE con RN.

Nivel 5. Planificación de la respuesta a emergencias: elaboración e implementación de planes de acción para la protección del personal y de la población.

La protección de nivel profundo debe llevarse a cabo en todas las etapas de las actividades relacionadas con las garantías de seguridad de las NE con RN, en la parte afectada por este tipo de actividad. Es una prioridad tener una estrategia para prevenir sucesos adversos, en ella se debe poner un énfasis especial en los niveles 1 y 2.

En los proyectos IEN NE y NE con RN deben justificarse las medidas para garantizar la independencia de los niveles de la defensa en profundidad entre si.

17. Si se detectara que cualquiera de las barreras físicas previstas en el proyecto es inutilizable o si las medidas para su protección no estuvieran preparadas, se tomarán medidas para poner las IR de la IEN NE en estado de seguridad.

En el proyecto de la IEN NE deben estar previstas medidas encaminadas a la prevención de daños a algunas barreras a consecuencia del daño a otras, así como algunas barreras físicas a causa de un impacto.

18. Las decisiones técnicas y organizativas adoptadas para garantizar la seguridad de las NE con RN deben ser aprobadas mediante la experiencia acumulada, las pruebas, la investigación y la experiencia en la explotación de prototipos de IEN NE. Este enfoque debe aplicarse no sólo al desarrollo de equipos y al diseño de las NE con RN, sino también a la fabricación de equipos, la construcción, la operación y el desmantelamiento de las NE con RN.

19. Los principios de seguridad de las NE con RN, determinados por sus características específicas como objeto espacial con uso de la energía atómica, son los siguientes:

solidez de la estructura a grandes valores de sobrecargas lineales y dinámicas a largo plazo, cargas de vibración;

la capacidad de garantizar disipación de calor en el espacio exterior;

la capacidad de soportar los efectos omnidireccionales de las temperaturas prolongados en el tiempo cuando se está en el espacio;

la capacidad de garantizar la resistencia de los materiales estructurales frente a la exposición a la radiación solar, la radiación ionizante procedente del espacio extraterrestre y las IEN;

la capacidad de garantizar la puesta en marcha de la IEN NE y su posterior funcionamiento únicamente al entrar en la órbita de trabajo;

explotación de NE con RN en la órbita de trabajo no inferior a ORS;

la capacidad de asegurar que la NE sea desviada a la órbita de enterramiento.

20. El sistema de medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad de las IEN NE, las bases de diseño de los sistemas y los elementos importantes para la seguridad tecnológica deben presentarse en el informe de justificación de seguridad (en adelante IJS) de la IEN NE, cuyo desarrollo está garantizado por la entidad explotadora (en adelante EE). No se permiten discrepancias entre la información contenida en el IJS de las IEN NE y el proyecto de la NE con RN que afecte a la seguridad de la NE con RN , ni las discrepancias entre de la NE con RN y su proyecto. La correspondencia de las IEN NE con su estado real las debe mantener la EE a lo largo de todo el periodo de servicio de las NE con RN.

21. Los resultados de la justificación de seguridad de la IEN NE se presentan en el IJS de la IEN NE. En el IJS de la IEN NE deben presentarse los análisis deterministas y probabilistas de seguridad. Se realizarán análisis de seguridad de todos los estados de funcionamiento de la IEN NE y se tendrán en cuenta todas las alteraciones de la operación rutinaria de la IEN NE . Los análisis deterministas de los accidentes base de diseño deben llevarse a cabo sobre la base de un enfoque conservador. Los análisis probabilísticos de seguridad deben incluir una evaluación de la probabilidad de una emisión accidental. Los análisis de seguridad deben ir acompañados de estimaciones de errores e indeterminaciones en los resultados obtenidos. Los programas informáticos (en adelante PI) utilizados en la redacción del informe de la justificación de seguridad deben estar certificados.

22. La estructura y la fiabilidad de los sistemas y elementos importantes para la seguridad, la documentación y los diversos tipos de trabajos que afectan a la seguridad de las NE con RN deben ser objeto de acciones para garantizar su calidad en todas las fases del ciclo de vida de la NE con RN.

23. Los proyectos IEN NE y NE con RN deben incluir medios técnicos y medidas organizativas encaminadas a la prevención de accidentes y a la limitación de sus consecuencias y que garanticen:

no superar los límites establecidos para los accidentes con base de diseño mediante el uso de propiedades internas de autoprotección y el uso de los sistemas de seguridad (en adelante SS);

la limitación de las consecuencias de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño utilizando medios técnicos especiales para gestionar los accidentes que sobrepasan al de base de diseño, utilizando cualquier otro medio técnico adecuado para su uso, independientemente de su finalidad original, mediante la aplicación de medidas organizativas, incluyendo medidas para gestionar los accidentes que sobrepasan al de base de diseño y planes para la protección del personal y la población de las consecuencias de tales accidentes.

24. Los límites establecidos para los accidentes con base de diseño no deben ser superados durante ningún suceso iniciador tenido en cuenta por los proyectos de IEN NE y NE con RN. En ese sentido y de acuerdo con el principio de fallo único, se debe considerar la aplicación en el suceso iniciador de un evento único independiente del fallo del suceso iniciador de cualquiera de los siguientes elementos del sistema de seguridad: un elemento activo o pasivo con piezas mecánicas móviles o un elemento pasivo sin piezas móviles o uno independiente del suceso iniciador por error del personal.

Además de un elemento independiente del fallo del suceso iniciador de uno de los antedichos elementos, se tendrán en cuenta todos los fallos resultantes de un único fallo, los fallos resultantes del suceso iniciador, así como los fallos de elementos no detectados durante el funcionamiento de la NE con RN que afecten al desarrollo del accidente

Los fallos de los elementos (los sistemas en los que se incluyen) pueden no tenerse en cuenta cuando hayan demostrado un alto nivel de fiabilidad.

Se considera que un nivel de fiabilidad es elevado si los indicadores de la fiabilidad del elemento (sistema) no son inferiores a los de los indicadores correspondientes a los elementos pasivos más fiables de los sistemas de seguridad sin piezas móviles.

25. La lista de sucesos iniciadores presentada en el IJS de la IEN NE debe incluir todos los posibles sucesos internos y externos que perturben la operación rutinaria de la IEN NE y no deben excluirse sobre la base de las propiedades de autoprotección interna del reactor y de los principios de su estructuración. Las combinaciones de fallos de los sistemas (elementos) de las IEN NE y las NE con RN, los errores del personal, las influencias internas o externas se tienen en cuenta en la lista de sucesos iniciadores en los casos previstos por los requisitos de las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear.

26. Las listas de sucesos iniciadores para el análisis de los accidentes basados en el diseño se presentan en el IJS de las IEN NE y en el proyecto de las NE con RN.

Se permite no incluir en la lista de sucesos iniciadores para el análisis de los accidentes base de diseño, los sucesos internos con una probabilidad estimada de ocurrencia en el intervalo en un año, 10-6 o menos.

27. Las listas de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño se presentan en el IJS de las IEN NE y en el proyecto de las NE con RN En ellas deben incluirse los escenarios representativos para determinar cómo gestionar tales accidentes. La representatividad de los escenarios se garantiza teniendo en cuenta los niveles de gravedad de un accidentes que sobrepasan al de base de diseño en una de las IEN NE y las NE con RN y, además, los posibles estados de operabilidad o inoperabilidad de los sistemas de seguridad y los medios técnicos especiales para gestionar los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

En el IJS de las IEN NE debe presentarse un análisis realista (no conservador) de los accidentes indicados que sobrepasan al de base de diseño, que incluya las evaluaciones de las probabilidades de las vías de escape y las consecuencias de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

El análisis de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño presentado en el IJS de las IEN NE es la base para la elaboración de planes de acción para la protección del personal y de la población en caso de accidente, así como para la elaboración de directrices para la gestión de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

28. En el caso de los accidentes que sobrepasen al de base de diseño , que no se excluyen en base a las propiedades de autoprotección interna del reactor y de los principios de su diseño, independientemente de su probabilidad, deben elaborarse medidas organizativas para la gestión de dichos accidentes que sobrepasan al de base de diseño, incluidas las medidas para reducir el impacto de las radiaciones en el personal, la población y el medio ambiente, entre ellos por la vía de realización de planes de acción para la protección del personal y la población en caso de accidente

29. La EE debe garantizar el desarrollo y cumplimiento de los programas de garantía de calidad en todas las etapas del ciclo de vida completo de la NE con RN y, con ese fin, elaborar un programa general de garantía de calidad de conformidad con los requisitos de las normas y reglamentos federales en el ámbito de la utilización de la energía nuclear, los documentos normativos que regulan la creación, la producción y el funcionamiento (aplicación) de los complejos espaciales, controlar las actividades de las organizaciones que realizan trabajos o prestan servicios a la organización explotadora (incluidos los proyectos científicos, de diseño, construcción, montajes, organizaciones de puesta en servicio, sistemas de suministro y elementos IEN NE y NE con RN). Las organizaciones que realizan trabajos y que prestan servicios a las EE deben garantizar que se desarrollen y apliquen programas privados de garantía de calidad para las correspondientes formas de actividad.

30. Debe desarrollarse y mantenerse una cultura de seguridad en todos los trabajadores y organizaciones relacionadas con la fabricación de IEN NE, la construcción, la explotación y el desmantelamiento de NE con RN, el diseño, la construcción y la fabricación de sus sistemas y elementos.

La cultura de la seguridad tecnológica se forma y mantiene mediante:

el establecimiento de la prioridad a la seguridad por encima de los objetivos económicos y de producción;

la selección, formación profesional y mantenimiento de las cualificaciones de los directivos y del personal en cada una de las áreas de actividad que afectan a la seguridad;

la observancia de la disciplina con una clara distribución de poderes y responsabilidad personal de los gerentes y ejecutivos;

el desarrollo y cumplimiento de los requisitos de los programas de garantía de calidad, las instrucciones de producción y la documentación operativa, así como su actualización periódica teniendo en cuenta la experiencia acumulada;

el establecimiento por los directivos de las organizaciones que realizan la construcción de la NE con RN de un clima de confianza y de este tipo de enfoques al trabajo en equipo, así como de las condiciones sociales y de vida del personal, que conformen una necesidad interna de una actitud positiva hacia la seguridad,

la comprensión por parte de cada empleado del impacto de sus actividades en la seguridad de las NE con RN y de las consecuencias que pueden derivarse del incumplimiento o del mal cumplimiento de los requisitos de los programas de garantía de calidad, los documentos de explotación, la producción y las instrucciones laborales ;

el autocontrol por parte de los trabajadores de sus actividades en materia de seguridad tecnológica;

la comprensión por parte de cada directivo y trabajador de la inadmisibilidad de ocultar errores en sus actividades, la necesidad de identificar y eliminar las causas de su ocurrencia, la necesidad de mejora continua, el estudio y la aplicación de las mejores prácticas, entre otras cosas las extranjeras;

el establecimiento de un sistema de incentivos y sanciones basado en los resultados de las actividades productivas, que estimule la apertura de las acciones de los trabajadores y no contribuya a ocultar los errores en su trabajo.

31. Una EE debe garantizar la seguridad de las NE con RN, incluyendo las medidas de prevención de accidentes y reducción de sus consecuencias, contabilizar y controlar los materiales nucleares, los MR y los desechos radiactivos, proteger físicamente las IEN, los materiales nucleares, los MR y los desechos radiactivos, y llevar un control radioactivo de las condiciones ambientales en la zona de protección sanitaria y la zona de vigilancia.

Una EE debe garantizar el uso de las NE con RN únicamente para los fines para los que fueron diseñados y construidos.

Una EE debe llevar a cabo actividades para mejorar la seguridad de las NE con RN de acuerdo con los planes elaborados teniendo en cuenta los resultados de los análisis de seguridad y la experiencia operativa.

32. En el proyecto de las NE con RN, debe justificarse, y en la documentación de explotación ser presentada, la información sobre la estructura de gestión organizativa y los requisitos necesarios para el nivel de cualificación de los trabajos de construcción y explotación de las NE con RN, las instalaciones de formación, los medios técnicos de formación profesional y el personal de especialistas, Para las NE con RN se debe desarrollar un simulador a escala real para el pilotaje de las NE con RN y ponerlo en funcionamiento antes de la construcción de las NE con RN.

33. Para la capacitación del personal participante en la fabricación de la IEN NE, la construcción de la NE con RN, deben preverse un punto (centro) de formación y un laboratorio de exámenes psico-fisiológicos, que contenga lo necesario para garantizar una preparación de calidad del personal de la base técnico-material, medios técnicos de formación profesional y personal de especialistas.

34. La construcción de las NE con RN sólo está permitida si existe un proyecto de NE con RN debidamente aprobado según el orden establecido, después de haber obtenido una licencia para el tipo de actividad correspondiente de conformidad con la legislación de la Federación Rusa en el ámbito del uso de la energía nuclear, así como un permiso, de conformidad con la legislación de la Federación Rusa, de actividades espaciales.

35. El proyecto de las NE con RN deberá prever medidas técnicas y organizativas para garantizar la protección física, así como la seguridad contra incendios de las NE con RN durante la construcción y las fases de puesta en servicio en tierra. Las medidas para garantizar la protección física no deben empeorar las condiciones de seguridad de las NE con RN.

36. En el proyecto de las NE con RN deben estar previstos los medios de comunicación y alarma, incluidos los redundantes, para la organización de la gestión de las NE con RN en modo de funcionamiento normal, en caso de accidentes de base de diseño y accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

37. En el desarrollo de las NE con RN, debe garantizarse y justificarse en los proyectos de las IEN NE y NE con RN, la coordinación mutua de los requisitos de seguridad tecnológica de las IEN y NE con RN.

III. Clasificación de sistemas y elementos

38. Los sistemas y elementos de las NE con RN se diferencian por:

su función;

el impacto en la seguridad;

el carácter de las funciones de seguridad que desempeñan.

39. Los sistemas (elementos) se dividen por su propósito en:

los sistemas y componentes de funcionamiento normal;

los sistemas y componentes de seguridad tecnológica;

sistemas (elementos) de medios técnicos especiales para la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

40. Los sistemas (elementos) para el impacto de seguridad se dividen en:

los importantes para la seguridad tecnológica"

los que no afectan la seguridad.

41. Los sistemas (elementos) de seguridad se dividen por la naturaleza de las funciones que desempeñan:

de protección;

de confinamiento;

de garantía;

de gestión.

42. Los sistemas (elementos) importantes para la seguridad tecnológica incluyen

sistemas (elementos) de seguridad;

sistemas (elementos) de la operación rutinaria cuyo fallo altera la operación rutinaria de la NE con RN o impide la eliminación de las alteraciones del funcionamiento normal de la NE con RN ;

los sistemas (elementos) previstos en el proyecto de la NE con RN para la gestión de accidentes en el transcurso del intervalo de tiempo establecido en el proyecto de la NE con RN.

43. Se establecen cuatro clases de seguridad según el impacto de los elementos en la seguridad.

Clase 1. La clase 1 incluye los elementos combustibles, canales electrogeneradores (en adelante CEG) y los elementos de la NE con RN, cuyos fallos son sucesos iniciadores de accidentes que durante el funcionamiento de los SS del proyecto provocan daños a los elementos combustibles (CEG) que superan el límite máximo del proyecto.

Clase 2. La clase 2 incluye los siguientes elementos de la NE con RN que no están incluidos en la clase 1:

elementos cuyos fallos son sucesos iniciadores que provocan daños en los elementos combustibles (CEG), sin sobrepasar el límite máximo de diseño durante el funcionamiento de los SS del proyecto, teniendo en cuenta el número de fallos de estos sistemas normalizados para los accidentes con base de diseño;

los componentes de los sistemas de seguridad cuyos fallos individuales conducen, en caso de un accidente base de diseño, a la vulneración de los límites de diseño para tales accidentes.

Clase 3. La clase 3 incluye elementos de NE con RN e IEN NE, importantes para la seguridad que no están incluidos en las clases 1 y 2.

Clase 4. La clase 4 incluye elementos de funcionamiento normal que no afectan a la seguridad y no están incluidos en las clases 1, 2 y 3.

Los elementos utilizados para la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño, que no están incluidos en las clases de seguridad 1, 2 o 3, también se incluyen en la clase de seguridad 4.

44. Si un elemento contiene características de diferentes clases al mismo tiempo, entonces debe asignarsele a una clase de seguridad superior.

45. Los dispositivos (racores, dispositivos obturadores y otros) que separan elementos de diferentes clases de seguridad deben asignarse a una clase de seguridad superior.

46. Las clases de seguridad de los elementos NE con RN son designadas por los desarrolladores de los proyectos de IR IEN NE, IEN NE y NE con RN, de conformidad con lo dispuesto en las presentes Disposiciones generales.

47. Los requisitos de calidad de los elementos de las NE con RN, asignados a las clases de seguridad 1, 2 y 3, y su mantenimiento se establecen en los instrumentos normativos y otros documentos reglamentarios que establecen los requisitos para su construcción y explotación. Sin embargo, a la clase de seguridad más alta deben corresponder los requisitos de su calidad y mantenimiento más altos, presentados en los documentos indicados.

48. Los elementos pertenecientes a las clases de seguridad 1, 2, 3 y 4 y que estén sujetos a los requisitos de los instrumentos normativos y otros documentos reglamentarios deben justificarse e indicarse en la documentacion del diseño, la construcción y la fabricación de sistemas y elementos de NE con RN y en el IJS IEN NE.

49. La designación de la clase refleja la pertenencia del elemento a las clases de seguridad 1, 2, 3, 4. Para reflejar la naturaleza de las funciones realizadas por el elemento, la designación de la clase se complementa con las siguientes letras:

N - componente de operación rutinaria;

Z - de protección;

L - de confinamiento;

O - de suministro

U - componente de gestión del sistema de seguridad tecnológica;

T - componente de los medios técnicos especiales para gestionar los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

Si el componente tiene varios valores, todos se incluyen en su designación.

Ejemplos de la designación de clasificación: 2Н, 3З, 2НЗ, ЗТ.

50. Los signos de clasificación de los sistemas y elementos de las NE con RN, establecidos en las presentes Disposiciones Generales, se tendrán en cuenta al formar otras clasificaciones de sistemas y elementos de NE con RN, establecidas de conformidad con los requisitos de las normas y reglamentos federales en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

IV. Requisitos básicos para los sistemas de naves espaciales   
equipados con un reactor nuclear, importantes para la seguridad tecnológica

Requisitos generales para los sistemas y elementos importantes

para la seguridad tecnológica

51. Los sistemas y elementos importantes para la seguridad tecnológica se diseñarán y construirán de acuerdo con los principios de las presentes Disposiciones generales, así como con otras normas y reglamentos federales sobre el uso de la energía nuclear. Los requisitos de otros documentos reglamentarios no relacionados con los instrumentos normativos pueden aplicarse en la medida en que no contradigan las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear.

52. Para los sistemas importantes para la seguridad (en adelante SIS), en los proyectos IEN NE y NE con RN se deben determinar y justificar la composición, las características, la vida útil, el recurso, la fiabilidad, el procedimiento de funcionamiento y las condiciones de explotación, así como los medios de control, diagnóstico y comprobación del cumplimiento de las características del proyecto.

53.La IEN NE dispondrá de SS destinados para realizar las siguientes funciones principales de seguridad:

la parada de emergencia del reactor y su mantenimiento en el estado subcrítico;

mantener los MR dentro de los límites establecidos por el proyecto de la IEN NE.

El diseño de los SS debe excluir su influencia mutua, que les impida realizar las funciones de seguridad encomendadas. Esto se logra, entre otras cosas, mediante la separación física y la independencia funcional.

54. A fin de reducir la probabilidad de fallos de los sistemas importantes para la seguridad (en adelante SIS) de las NE con RN, prevenir y/o mitigar las consecuencias de los errores humanos (del personal), debe darse preferencia a los sistemas (elementos) basados en el principio pasivo de funcionamiento y a las propiedades de autoprotección interna.

55. Los SIS deben realizar sus funciones en la medida especificada por el proyecto para los sucesos iniciadores causados por:

las influencias externas de origen natural y tecnológico;

las influencias mecánicas, térmicas y químicas internas durante la operación rutinaria, las alteraciones de la operación rutinaria, incluyendo accidentes con base de diseño.

56. Las IEN NE y NE con RN y sus SIS deberán ser capaces de soportar, sin pérdida de eficiencia, los impactos mecánicos durante las operaciones de transporte, almacenamiento, carga y descarga, y el acoplamiento de las IEN NE y NE con RN.

57. Las NE con RN y su SIS deberán ser capaces de soportar los efectos de las cargas durante el lanzamiento de la NE a la órbita de trabajo sin pérdida de operabilidad. Los tipos de cargas y los valores específicos de sus impactos deben establecerse en el diseño de la NE con RN.

58. La NE con RN y su SIS, cuando se utilice la NE con RN para los fines previstos, deberán conservar la operatividad durante el tiempo que dure el funcionamiento de la NE en un estado de ingravidez en las condiciones de vacío espacial, exposición a la radiación solar, atmósfera propia, campos de radiación del RN en funcionamiento, los efectos de temperatura multidireccionales, así como los efectos mecánicos causados por el funcionamiento de los sistemas de la NE.

Los datos sobre la magnitud de los impactos deben determinarse en el diseño la NE con RN, teniendo en cuenta la situación de la radiación y la posibilidad de emitir desechos del cuerpo de trabajo o del refrigerante del sistema de disipación de calor de la IEN NE.

59. La respuesta del SIS a la influencia de sucesos internos no debe conducir a violaciones de los límites del diseño ni de las condiciones de funcionamiento seguro.

60. En las etapas terrestres del ciclo de vida de la NE con RN SIS, se debe llevar a cabo el mantenimiento técnico, la reparación, las pruebas y la verificación. El tipo, la secuencia y el alcance del mantenimiento técnico, los ensayos y las verificaciones se especifican en la documentación del proyecto y operativa de las IEN NE y NE con RN.

Los SIS deben realizar una verificación completa y directa de los indicadores de correspondencia con el proyecto en la puesta en servicio, después de una reparación, en caso de fallo y periódicamente. Si la verificación directa y completa no es posible, entonces debe realizarse una verificación indirecta y/o parcial.

61. Los SIS deben conservar su capacidad de funcionamiento en caso de fallos de causa común.

62. Los parámetros medibles del SIS y los límites permitidos de su cambio deben ser determinados en la documentación del proyecto y de explotación. En los SIS se utilizarán instrumentos de medida que hayan sido verificados, así como que garanticen el cumplimiento de los requisitos obligatorios establecidos por la legislación de la Federación Rusa para garantizar la uniformidad de las mediciones.

63. El acceso no autorizado a los SIS en las fases de tierra del ciclo de vida de la NE con RN debe excluirse por medios técnicos y medidas organizativas.

64. El uso polivalente del SS y sus elementos debe estar justificado. La simultaneidad de las funciones de seguridad con las funciones normales de funcionamiento no debe conducir a una violación de los requisitos de seguridad de la NE con RN y a la reducción de la fiabilidad exigida del cumplimiento de las funciones de seguridad.

65. Los SS de las IEN NE deben funcionar de tal manera que su acción inicial conduzca al cumplimiento pleno de sus funciones . La vuelta del sistema de seguridad a su estado inicial debe realizarse de conformidad con los requisitos establecidos en la documentación del proyecto de la IEN NE y reflejados en la documentación de explotación.

66. Si el SIS se implementa utilizando dispositivos digitales programables, se establecerán y aplicarán normas, reglamentos y los métodos correspondientes para el desarrollo, ensayo y verificación de los dispositivos digitales programables y de los PI a lo largo de la vida útil del sistema y, en particular, durante el proceso de desarrollo de los PI. Todos los desarrollos deben ser los objetos del sistema de garantía de calidad. En el proyecto de la NE con RN deben ser previstos medios de protección contra la interferencia no autorizada en el funcionamiento de los programas informáticos.

67. En el IJS de las IEN NE se deben presentar análisis de la fiabilidad del cumplimiento de las funciones de los SIS, así como indicadores de la fiabilidad de los elementos importantes para la seguridad. El análisis de fiabilidad debe llevarse a cabo teniendo en cuenta los fallos de causa común.

El nucleo y los reflectores

68. Los daños a los elementos combustibles en términos de número y tipo de daños durante la operación rutinaria y las alteraciones de la operación rutinaria no deben dar lugar a la liberación de radiactividad (productos de fisión), lo que violaría la operatividad del equipo de las NE con RN y haría que se superasen los límites de las dosis establecidas en las normas de seguridad radiológica para el personal y la población en las etapas terrestres del ciclo de vida de las NE con RN. Los límites de daño a los elementos combustibles y los niveles de radiactividad del refrigerante para la operación rutinaria, las alteraciones dela operación rutinaria, incluyendo los accidentes con base de diseño, se establecen en el proyecto de las NE con RN.

69. El núcleo y los reflectores deben estar diseñados de tal forma que, durante la operación rutinaria y en caso de accidente con base de diseño, se garantice su resistencia mecánica y la ausencia de deformaciones que perjudiquen el rendimiento de los órganos de reactividad y disipación de calor del combustible.

70. La estructura del núcleo y de los reflectores, junto con todos los elementos que influyen en la reactividad, debe excluir el crecimiento incontrolado de la liberación de energía en el núcleo, lo que provocaría daños en los elementos combustibles, superiores a los límites de diseño establecidos para cualquier cambio en la reactividad, debido a los medios de influencia en la reactividad y los efectos de la reactividad en los estados de funcionamiento y durante los accidentes con base de diseño.

71. La estructura del núcleo y del reactor debe excluir la posibilidad de formación de masas críticas secundarias durante la destrucción del reactor y la fusión de los elementos de la estructura del núcleo.

72. La estructura del núcleo, el RN y de los sistemas (elementos) de seguridad debe evitar la penetración de la carcasa del RN en caso de que se produzcan desviaciones del funcionamiento normal.

Circuito de refrigeración de la instalación del reactor

73. El circuito de refrigeración de la IR IEN NE debe garantizar la evacuación del calor del núcleo y de los elementos de la IR sin infringir los límites de diseño de temperatura de los elementos combustibles y de los elementos estructurales, la velocidad de su cambio durante la operación rutinaria y durante las alteraciones de la operación rutinaria.

74. Los equipos de los circuitos de refrigeración deben ser capaces de soportar las cargas estáticas y dinámicas y los efectos de la temperatura que se produzcan en cualquier parte de ellos en casos que van desde alteraciones de la operación rutinaria hasta accidentes con base de diseño, incluida la liberación involuntaria de energía en el caloportador causada por:

la introducción repentina de reactividad positiva durante una liberación con la velocidad máxima del órgano de influencia en la reactividad que tenga la máxima eficacia, si la estructura no impide dicha liberación;

la introducción del caloportador «frío» en el núcleo (con un coeficiente negativo de reactividad a la temperatura del caloportador) o cualquier otro posible efecto positivo de reactividad relacionado con el caloportador.

75. Los sistemas y elementos del circuito de refrigeración de la IR IEN NE deberán conservar su operatividad teniendo en cuenta las influencias químico-corrosivas, neutrónico-físicas, de las radiaciones, de las temperaturas, las hidráulicas y de otro tipo que sean posibles durante la operación rutinaria, así como durante las alteraciones de la operación rutinaria.

76. Los sistemas y elementos del circuito de refrigeración deben ser capaces de resistir el desplazamiento de los elementos, las cargas estáticas y dinámicas y los efectos de la temperatura determinados por el diseño de la NE con RN durante su operación rutinaria, así como durante las alteraciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes basados en el diseño.

77. En el circuito de refrigeración deben estar previstos medios para compensar los cambios de temperatura en el volumen del caloportador y para protegerlo contra el aumento inaceptable de la presión en el circuito durante la operación rutinaria, las alteraciones de la operación rutinaria y los accidentes con base en el diseño.

78. El diseño del circuito de refrigeración debe excluir las fugas del caloportador, que conduzcan a la violación de la disipación del calor de la IR IEN NE durante la operación rutinaria de la IEN NE, las alteraciones de la operación rutinaria y los accidentes con base de diseño.

Control de una nave espacial equipada con un reactor nuclear

79. El control de las NE con RN se realiza por medio de sistemas de control, en cuya composición entran el complejo de a bordo y el complejo terrestre de control de la NE. La gestión de las IEN NE es realizada por un sistema de control automático (en adelante SAC), asociado al complejo de control de a bordo (en adelante CCB), al sistema de control de funcionamiento normal (en adelante SCFN), y al sistema de control de seguridad (en adelante SCS) de la IR.

80. El complejo de control terrestre, el CCB y SAC de la IEN NE están destinados para el control automatizado y/o automático de la IEN NE y de la NE con RN y deben garantizar:

el control de la IEN y de sus sistemas en todas las condiciones de la operación rutinaria, con mantenimiento automático de los parámetros de la instalación dentro de los límites justificados en el proyecto de la IEN NE y del SAC;

el control y la gestión de la reacción en cadena de fisión en todos los modos y condiciones en el núcleo durante la operación rutinaria (incluido el estado subcrítico del reactor) y en caso de alteración de la operación rutinaria, incluyendo los accidentes;

la ejecución de las acciones de control para poner los parámetros de la IEN NE en los límites operativos o para poner la IR IEN NE en condiciones seguras con los sistemas de protección;

la ejecución de las acciones de control sobre los equipos tecnológicos (circuito de refrigeración, equipos de potencia y refrigeración).

81. Los parámetros de las NE con RN que es necesario controlar desde el complejo terrestre de control (en adelante CTC) deben proporcionar al personal de operación información inequívoca sobre el cumplimiento de los límites y las condiciones del funcionamiento seguro de la IEN NE, así como sobre el accionamiento automático y el funcionamiento de los sistemas de seguridad.

La lista de comandos y señales emitidas por el CCB NE al SAC IEN NE, así como la lista de parámetros que deben transmitirse al sistema de control terrestre, deben determinarse en el proyecto de la NE con RN.

82. Las señales desde el complejo de control terrestre deben tener prioridad sobre las señales de control del complejo de control de a bordo.

83. Los comandos para el control de los sistemas (elementos) formados por el SAC o los medios de control del CTC deben registrarse automáticamente.

84. En la composición del CTC deben estar previstos un sistema de apoyo de información para el operador de la IEN NE y medios autónomos de registro y conservación de la información transmitida.

El sistema de apoyo a la información del operador debe proporcionar al personal del CTC información generalizada sobre los parámetros de la IEN NE que describa el estado de las funciones de seguridad.

Los medios autónomos deben garantizar que se registre y conserve la información necesaria para la investigación de los accidentes. Los medios indicados deben estar protegidos contra el acceso no autorizado. El volumen de información que debe registrarse y conservarse se justifica en el proyecto de la NE con RN.

Sistema de gestión de la operación rutinaria

85. Los SCFN deben formar e implementar de acuerdo con los objetivos, criterios y limitaciones establecidos en el proyecto, el control sobre los equipos de los sistemas de operación rutinaria de la IR IEN NE.

86. Los SFCN deben realizar el control automático en todos los modos de operación de las NE con RN con los indicadores de calidad, fiabilidad y las características metrológicas establecidas en el proyecto de las IEN NE y NE con RN.

Las listas de parámetros y señales controlados sobre el estado de las IEN NE, las listas de parámetros regulados y señales de control, así como las listas de parámetros sobre el estado de la IEN NE, por las que se garantiza la puesta en actividad del SS, deben ser justificadas y figurar en el proyecto de la IEN NE.

87. Los SCFN deben estar compuestos por:

los medios de comunicación con el complejo de control a bordo de la NE y del CTC;

los medios que garanticen la recopilación, procesamiento, registro, conservación y transmisión de la información suficiente para tener la posibilidad de permitir la identificación a tiempo e inequívoca de los sucesos iniciadores de alteraciones de la operación rutinaria y de accidentes, su desarrollo, y para determinar el algoritmo real del funcionamiento del SS y los elementos importantes para la seguridad, los sistemas de control y gestión, así como para determinar las desviaciones de los algoritmos de funcionamiento de los sistemas y de los equipos de la IEN NE.

88. Los SCFN deben garantizar el diagnóstico automático y (o) automatizado del estado y los modos de operación, los medios técnicos de los SCFN (incluyendo los medios técnicos que utilizan programas informáticos) y sus modos de operación.

89. El SCFN debe formar señales de advertencia de luz y sonido en las consolas (tableros) del complejo terrestre de control sobre la violación de los límites operacionales, y los límites y condiciones de explotación segura.

90. Los fallos de los elementos de visualización, registro de datos y diagnóstico, así como los fallos de comunicación con el CTC no deben afectar a la capacidad del canal de control para garantizar el control de los parámetros del volumen especificado en el proyecto de NE con RN y (IEN NE, IR IEN NE).

Sistemas de gestión de seguridad tecnológica

91. Los SCS iniciarán automáticamente las acciones del SS en las condiciones previstas en el diseño de las IEN NE y NE con RN, las supervisará y controlará mientras desempeña las funciones establecidas en el proyecto IEN NE.

92. En el CTC debe ser prevista la posibilidad de activación remota del SS. Un fallo en el circuito de accionamiento automático no debe impedir el accionamiento a distancia y la ejecución de las funciones de seguridad. Para el accionamiento automático debe ser suficiente la acción en un numero mínimo de elementos de control.

Los esquemas de control remoto de los mecanismos del SS deben incluir al menos dos acciones lógicamente vinculadas para su iniciacion.

93. Los SCS deben satisfacer los requisitos de los siguientes principios:

reserva (redundancia);

de independencia;

diversidad.

La reserva, la independencia y la diversidad deben ser tales que cualquier negativa individual al SCS no menoscabe su funcionalidad, así como que garantice la protección de los fallos por causa común, de acuerdo con las exigencias de las presentes Disposiciones generales.

94. Los SCS deben garantizar:

la prioridad de la gestión de los sistemas de seguridad protectores (en adelante SSP);

el diagnóstico automático continuo de la funcionalidad de los sistemas de control;

el diagnóstico del buen estado de los canales SCS y de los equipos tecnológicos con la periodicidad establecida en el proyecto y la documentación de explotación de las NE con RN.

la creación de señales de alerta y alarma que informen al personal de la estación de control en tierra sobre las violaciones de los límites y las condiciones de funcionamiento seguro, el funcionamiento del SS y sobre los fallos de los programas, equipos informáticos y medios técnicos del SCS.

95. Cualquier fallo individual del SCS no debe afectar a su funcionalidad y también debe estar garantizada su protección contra fallos de causa común.

96.Los programas y equipos informáticos del SCS deben pasar una verificación y pruebas de acuerdo con los procedimientos establecidos en la documentación de operación.

97. Los SCS deben ser diseñados de tal manera que la acción iniciada lleve a cabo la ejecución completa de la función de acuerdo con el algoritmo dado para transferir la IR IEN NE a un estado seguro. Los algoritmos de las acciones de protección y la posibilidad de intervención en ellos del personal de tierra deben justificarse en la documentación del proyecto de la IEN NE , NE con RN y presentados en el IJS.

98. Los SCS deben estar separados de tal manera de la SCFN que la alteración o retirada de cualquier elemento o canal de la SCFN no afecte a la capacidad de los SCS para realizar sus funciones.

99. El fallo de los elementos de los SCS para el control automático de los elementos del SS no debe impedir la gestión del personal del CTC.

100. Los fallos de los medios técnicos y de programación y los daños a los SCS instalados en los proyectos IEN NE y NE con RN deberían dar lugar a la aparición de señales en el complejo de control terrestre e iniciar acciones encaminadas a garantizar la seguridad de la NE con RN.

Sistemas de seguridad de suministros

101. Los sistemas (elementos) de seguridad del suministro están destinados para proporcionar energía a los SS , el medio de trabajo y la creación de las condiciones necesarias para su funcionamiento, incluyendo la eliminación de calor.

El desempeño de estas funciones debe tener prioridad sobre la actividad de protección interna de los elementos de los sistemas de seguridad del suministro (en adelante SSS), si esto no conduce a consecuencias más graves desde el punto de vista de seguridad nuclear o radiológica.

La lista de protecciones internas no desactivables de los elementos del SSS debe justificarse en los proyectos IEN NE y NE con RN.

102. Los SSS deben disponer de indicadores de fiabilidad del cumplimiento de las funciones dadas, suficientes para que en conjunto con los indicadores de fiabilidad del SS, a los que suministran, se logre la fiabilidad del diseño de su funcionamiento.

103. En la composición de la NE con RN debe estar prevista una fuente de energía eléctrica autónoma capaz de producir electricidad de la calidad requerida, independientemente del estado de la IR IEN NE y los sistemas de transformación de energía, y de garantizar la recepción de energía eléctrica de la calidad necesaria para el accionamiento de los sistemas de protección, de los sistemas de control de los parámetros que determinan la seguridad de la explotación de las NE con RN y de los sistemas de comunicaciones con el complejo de control de a bordo y con el complejo terrestre de control.

104. Durante la fabricación de las IEN NE y en las fases de tierra del ciclo de vida de una NE con RN, en la composición de la infraestructura correspondiente se deben incluir medios de protección contra incendios.

Sistemas de seguridad de protección

105. Los sistemas (elementos) de protección de seguridad deben garantizar la transferencia del RN a un estado subcrítico, el mantenimiento en un estado subcrítico y el enfriamiento del núcleo para evitar o limitar los daños a los elementos combustibles (CEG), equipos y tuberías que contengan MR, y la propagación de la radiactividad durante la operación rutinaria y las alteraciones de la operación rutinaria, incluidos los accidentes con base de diseño.

106. Los SSP deben garantizar la transferencia al estado subcrítico del RN si se superan las normas definidas en los proyectos de IEN NE NE con RN y/o en la documentación de operación.

107. Los SSP deben:

activarse de forma automática y remota;

realizar sus funciones en caso de corte de energía.

108. La eficiencia y la velocidad de los sistemas destinados a transferir los RN a un estado subcrítico deben ser suficientes para limitar la liberación de energía a un nivel que no cause daños a los elementos combustibles más allá de los límites especificados para la operación rutinaria, la alteración de la operación rutinaria, incluyendo los accidentes con base en el diseño, y la supresión de la reactividad positiva resultante de cualquier efecto de la reactividad o de una posible combinación de efectos de la reactividad durante la operación rutinaria y las alteraciones de la operación rutinaria, incluyendo los accidentes con base de diseño.

109. En la composición de los SSP se debe incluirse un sistema de emergencia de eliminación de calor del RN. La ausencia de un sistema de emergencia de eliminación de calor debe ser justificada en el proyecto de la IEN NE.

110. Se permite el uso de sistemas (canales) de refrigeración destinados para la operación rutinaria como sistemas (canales) de emergencia de eliminación del calor del reactor, en el caso de que satisfagan los requisitos presentados al SS.

111. Antes de que la operación rutinaria pueda ser restablecida, después del accionamiento del SSP, deben ser identificadas y eliminadas las causas que hayan producido el accionamiento.

112. El accionamiento del SSP no debe provocar fallos en el equipo de los sistemas de operación rutinaria.

El número admisible de accionamientos de los SSP (incluidas las falsas alarmas) a lo largo de la vida útil de una NE con RN debe justificarse en el proyecto de IEN NE partiendo de su impacto en el recurso del equipo.

Sistemas de seguridad de confinamiento

113. Los sistemas de seguridad de confinamiento (en adelante SSDC) deben garantizar la limitación de la propagación de los MR y la radiación ionizante al medio ambiente en los limites previstos en el proyecto NE con RN y IEN NE.

114. El grado admisible de falta de hermeticidad de los SSDC y los medios para lograr la hermeticidad requerida deben justificarse en los proyectos de las IEN NE y NE con RN.

La concordancia de la estanqueidad real del sistema SSDC IEN NE con la estanqueidad del proyecto se comprobará y confirmará durante el proceso de fabricación de la IEN NE.

V. Principios básicos de seguridad,   
implementados durante el diseño de una nave espacial equipada con   
un reactor nuclear.

115. La elección de los esquemas, los diseños, los parámetros, las características y los modos de funcionamiento de una NE con RN deben hacerse durante el proceso de diseño, teniendo en cuenta las peculiaridades de su funcionamiento y del funcionamiento de la IEN.

116. Las soluciones de diseño para las IEN NE y NE con RN deben satisfacer los requisitos de los capítulos I al III de las presentes Disposiciones Generales y de las Normas y Reglamentos Federales en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

117. Las decisiones técnicas y de diseño sobre los SIS deben ser adoptadas en base a los resultados del análisis de los posibles fallos de estos sistemas y de la evaluación de sus consecuencias, así como en los resultados del análisis de la fiabilidad de los sistemas de control.

118. En un proyecto de NE con RN debe definirse la infraestructura espacial necesaria para este fin y elaborar los requisitos para las instalaciones de esta infraestructura, que garanticen la construcción y explotación segura de NE con RN.

119. En un proyecto de NE con RN se debe incluir un análisis de los fallos de los sistemas y elementos del complejo espacial y técnico de la NE con RN y otras instalaciones de infraestructura espacial, cuyos resultados ayudarán a prever en la documentación de operación medidas encaminadas a evitar un posible accidente.

120. En un proyecto de NE con RN se deben prever las medidas técnicas para proteger las IR IEN NE, IEN NE y SIS de los daños causados por las influencias internas y externas tenidas en cuenta en el proyecto de NE.

121. En un proyecto de NE con RN se deben prever las medidas para garantizar la seguridad durante el desmantelamiento de la NE con RN o la devolución al fabricante de la IEN NE para su eliminación (si fuera necesario).

122. En un proyecto de NE con RN deben ser definidos los procedimientos, así como los accesorios y dispositivos para:

la confirmación de la operatividad de los sistemas y elementos (incluyendo los dispositivos situados en el interior de la IEN NE) durante la construcción de la NE con RN;

los ensayos de los sistemas para comprobar la concordancia de sus parámetros de diseño durante la construcción de la NE con RN;

la comprobación de la secuencia del paso de las señales y el encendido del equipo (incluido el paso a las fuentes de alimentación de emergencia).

123. En un proyecto de NE con RN deben ser previstos medios técnicos especiales para asegurar la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

124. En un proyecto de NE con RN deben ser previstos medios técnicos de control del estado de la IR IEN NE y IEN NE en condiciones de accidente, así como los medios de monitorización para después de un accidente. El alcance del control de la IR IEN NE y IEN NE previsto en el proyecto NE con RN, debe ser suficiente para la gestión de los accidentes.

125. En un proyecto de NE con RN deben ser prevista la posibilidad de realizar diagnósticos técnicos (verificación) del estado de los SS, medios técnicos especiales para la gestión de accidentes que sobrepasan al de base de diseño, así como elementos importantes para la seguridad de la operación rutinaria asignados a las clases de seguridad 1 y 2, y la posibilidad de realizar ensayos representativos.

126. En la composición de un proyecto y el IJS IEN NE deben ser presentados los resultados de la justificación de seguridad de la IEN NE.

127. En un proyecto de IEN NE deben ser establecidos, justificados y reflejados en el IJS IEN, los límites y condiciones de funcionamiento, los límites y las condiciones de seguridad de explotación para todos los estados de funcionamiento IEN, incluyendo la puesta en servicio y el funcionamiento del reactor a potencia, así como las condiciones de parada.

128. En un proyecto de IEN NE deben ser establecidos los requisitos para los regímenes químicos del medio en los sistemas y elementos de la IEN NE, los cuales deben observarse durante su funcionamiento a fin de mantener la integridad de las barreras físicas, que impiden la propagación de radiaciones ionizantes y los MR en el medio ambiente.

129. En un proyecto de IEN NE deben ser establecidos los límites de los daños en los elementos combustibles (CEG), teniendo en cuenta que se debe garantizar la operatividad del equipo de las IEN NE y NE RN.

VI. Garantizar la seguridad tecnológica durante la fabricación de la instalación energética nuclear  
 de una nave espacial

130. La fabricación y montaje de los sistemas y equipos de las IEN NE debe llevarse a cabo de acuerdo con el proyecto.

131. Las estructuras, equipos, productos y medios de automatización utilizados en la fabricación y montaje de IEN NE, incluidos los medios técnicos de protección física, están sujetos a una evaluación de la conformidad de acuerdo con el procedimiento establecido.

132. El control de calidad y la aceptación de los trabajos ejecutados y de los elementos, sistemas y equipos terminados se debe llevar a cabo de conformidad con los requisitos de la documentación del proyecto y los programas de garantía de calidad.

133. Los estudios sobre las posiciones críticas del impacto de los elementos de las IR IEN NE en las características físicas de los neutrones deben llevarse a cabo de conformidad con los requisitos de los instrumentos normativos y los documentos normativos en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

134. Las pruebas en tierra de una IEN NE, incluyendo la puesta en marcha física, las pruebas para garantizar la creación de cargas internas y externas con simulación de las condiciones ambientales correspondientes al impacto complejo de las condiciones de explotación, se realizarán de conformidad con los requisitos de los instrumentos normativos y los documentos normativos en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

135. Los requisitos de seguridad nuclear y radiológica para los edificios e instalaciones en las cuales se fabrican las IEN NE, así como para el almacenamiento, la contabilidad y el control, la carga de combustible nuclear y la puesta en marcha física, se determinan por los instrumentos normativos y los documentos normativos en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

136. Los resultados de las pruebas deben confirmar que la IEN en su conjunto, así como los SIS, se han completado y están funcionando de acuerdo con el diseño, y que se han corregido las deficiencias identificadas.

137. El transporte de la IEN NE debe realizarse en un embalaje (encajonamiento) de transporte especial o en condiciones especiales de transporte de conformidad con los requisitos de las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear.

VII. Garantizar la seguridad tecnológica en la construcción  
 de una nave espacial equipada con un reactor nuclear

138. Los trabajos de la construcción de NE con RN son potencialmente nuclearmente peligrosos. Para llevarlos a cabo, las entidades del diseñador principal de la NE con RN, el diseñador principal y el fabricante de la IEN NE, deben elaborar la documentación sobre la instalación, la tecnología y las operaciones que contenga las medidas para garantizar la seguridad nuclear y radiológica (en adelante SNR) y una lista que contemple los sistemas y el equipo de las instalaciones de la infraestructura espacial utilizados durante la construcción de la NE con RN.

139. La organización, autorizada por la Corporación Estatal de Actividades Espaciales «Roskosmos» (un organismo que concede licencias para actividades espaciales) para llevar a cabo trabajos de construcción de NE con RN, debe tener, además de la licencia de la Corporación Estatal «Roskosmos» para actividades espaciales, una licencia del organismo estatal que regula la seguridad en el uso de la energía nuclear para las actividades correspondientes a ese tipo de actividad y ser responsable de garantizar la seguridad nuclear y radiológica durante la construcción de las NE con RN.

Además de la antedicha organización autorizada, la construcción de NE con RN, debe incluir a organizaciones desarrolladoras de IEN NE y NE con RN, así como a una organización-fabricante de la IEN NE y IR IEN NE que cuente con las licencias pertinentes para el derecho a realizar trabajos en ámbito de la utilización de la energía nuclear.

140. En la construcción de las NE con RN, en el proceso de desplazamiento del producto y sus componentes, así como en caso de caídas de la IEN y otras posibles violaciones de las condiciones de la construcción de las NE con RN, previstas en la documentación de trabajo, deben ser tomadas medidas para evitar el desplazamiento de los medios de influencia sobre la reactividad.

141. La construcción de la NE con RN, debe llevarse a cabo cuando se hayan introducido en el núcleo los medios de influencia en la reactividad de los sistemas de control y protección y esté asegurada la subcríticidad correspondiente al valor del coeficiente efectivo de multiplicación de neutrones del reactor, que no exceda de 0,95 y el bloqueo del suministro de tensión al SAC.

142. Durante la construcción de la NE con RN, deben ser previstas comprobaciones (ensayos) de cada uno de los sistemas de la IEN NE, importantes para la seguridad, así como comprobaciones de la funcionalidad de los SIS durante el curso de su interacción, entre otras cosas en conjunción con el sistema de control a bordo.

143. El tipo, alcance de los ensayos y el equipo de ensayo utilizado durante los mismos deberán especificarse en la documentación del proyecto de las IEN NE y NE con RN y en los programas de ensayo, de conformidad con los requisitos de los documentos normativos y de orientación que reglamentan las actividades de diseño, fabricación y explotación de complejos espaciales (en adelante CE).

144. El programa de pruebas debe incluir una secuencia de operaciones y medidas que garanticen que el reactor es subcrítico durante la operación rutinaria y durante las alteraciones de la operación rutinaria.

145. Los resultados de las pruebas se formalizan en un acta (informe) redactado por las entidades desarrolladoras de las IEN NE y NE con RN. Las entidades desarrolladoras de las IEN NE y NE con RN, según los resultados de la construcción y las pruebas emitirán un informe final sobre la preparación de las NE con RN para las pruebas de vuelo.

VIII. Garantizar la seguridad tecnológica durante la puesta en servicio   
 y la explotación de una nave espacial equipada con un reactor nuclear

Organización de la explotación

146. La EE, con la participación de los desarrolladores de las IEN NE y NE con RN, deben elaborar la documentación de operación para cada etapa de la puesta en servicio y la explotación, que prevea los requisitos del equipo necesario para llevar a cabo los trabajos de la etapa, las condiciones de transporte, los impactos mecánicos permitidos durante el transporte y el acoplamiento de la NE con RN, los niveles admisibles de radiación de la IEN NE, la composición y la secuencia de la ejecución de los trabajos durante las pruebas de vuelo y la operación, las medidas para garantizar la seguridad nuclear y radiológica y las acciones del personal en caso de accidente.

Los manuales de operación de los sistemas y equipos deben contener instrucciones específicas para el personal sobre cómo realizar el trabajo durante la operación rutinaria, la operación con desvíos y las situaciones de pre-emergencia.

147. La EE debe garantizar el desarrollo de la IEN, la emisión y cumplimiento de las instrucciones y directrices que especifiquen las acciones del personal para garantizar la seguridad en caso de alteraciones de la operación normal, incluyendo las instrucciones sobre la eliminación de accidentes con base de diseño y directrices para la gestión de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

148. Las instrucciones y directrices dispuestas para las acciones del personal deben basarse en las señales de los sucesos acaecidos y los estados de las IEN NE y NE con RN al completo, y en la previsión del desarrollo esperado de los accidentes. Las acciones basadas en el pronóstico deben tener por objeto restablecer las funciones de seguridad y limitar las consecuencias de los accidentes.

149. La EE debe garantizar la elaboración de una lista de trabajos nucleares peligrosos. Los trabajos nucleares peligrosos deben realizarse según programas de trabajo especiales que prevean medidas para evitar la posibilidad de cambios no autorizados en los esquemas, equipos y algoritmos del SCS.

150. Una EE debe garantizar un seguimiento constante de todas las actividades que afecten a la seguridad de las NE con RN, incluso aquellas con base en la autoevaluación de las actividades de la propia EE. La EE debe presentar los informes periódicos sobre el estado de seguridad de la NE con RN, al organismo regulador de seguridad estatal autorizado para el uso de la energía nuclear y al organismo autorizado para gestionar el uso de la energía nuclear.

151. La EE debe establecer y mantener el procedimiento de mantenimiento, almacenamiento y revisión de la documentación de operación.

152. Las violaciones en el funcionamiento de las IEN NE y NE con RN, incluidos los accidentes, deben investigarse de conformidad con los requisitos de las normas federales y los reglamentos del ámbito de la energía nuclear. Los diseñadores de las IEN NE y NE con RN y la entidad explotadora deben elaborar y aplicar medidas que impidan la repetición de las violaciones debidas a las razones que causaron las violaciones anteriores en el funcionamiento de las IEN NE.

153. Durante su explotación una NE con RN debe garantizar la recogida, el procesamiento, el análisis, la sistematización y el almacenamiento de la información sobre fallos de los elementos de los SIS y acciones incorrectas del personal, así como su rápida transferencia a todas las entidades interesadas de conformidad con el procedimiento establecido, incluidos los desarrolladores del proyecto de la IR IEN NE, IEN NE, y NE con RN.

154. En caso de que la EE detecte una desviación (suceso) precursora de un accidente, la EE y la entidad desarrolladora de la NE con RN deben desarrollar un plan de ejecución de medidas para evitar desviaciones similares (sucesos), así como elaborar una justificación de la posibilidad de la explotación de la NE con RN durante el período hasta la aplicación de las medidas previstas en tal plan. El plan indicado y la justificación serán enviados por la EE al organismo regulador de seguridad estatal autorizado para el uso de la energía atómica.

Puesta en servicio y explotación de una nave espacial  
 equipada con un reactor nuclear

155. Las etapas principales de la puesta en servicio son:

La preparación de las pruebas de vuelo, incluido el acoplamiento de de la NE con RN (vehículo de transferencia orbital), el transporte de NE con RN como parte de un cohete espacial al complejo de lanzamiento, la preparación para el lanzamiento y el lanzamiento de cohetes espaciales, puesta de la NE con RN en una órbita cercana a la Tierra;

las pruebas de vuelo de la NE con RN;

la formalización de los documentos de aceptación y transferencia, de acuerdo con los documentos que regulan la creación, producción y funcionamiento (aplicación) de los CE.

156. Durante el transporte la NE con RN y su acoplamiento con el cohete portador (en adelante CP), debe excluirse la posibilidad de alcanzar la criticidad del reactor o la formación de masas críticas secundarias en caso de violación de las condiciones de transporte y acoplamiento previstas.

157. Si se detectan impactos mecánicos o de otro tipo en una NE con RN durante el transporte y el acoplamiento por encima de la cantidad especificada en la documentación del proyecto y operativa, los trabajos con la NE con RN deben interrumpirse hasta que la EE y los desarrolladores de la IEN NE, NE con RN tomen una decisión sobre su funcionalidad.

158. Durante el lanzamiento y puesta en órbita cercana a la Tierra (operacional) de la NE con RN, todos los medios que puedan influir en la reactividad deben estar en una posición que garantice la máxima subcríticidad del reactor.

159. En todas las fases de la puesta en servicio, excepto en las relacionadas con la puesta en marcha del RN, debe garantizarse la prevención de una puesta en marcha no autorizada del sistema de control automático . Para las fases de puesta en marcha en tierra, debe garantizarse el control de las condiciones de radiación en la zona de realización de los trabajos.

160. Los ensayos en vuelo de la NE con RN se realizarán con arreglo al programa de pruebas de vuelo de la NE con RN, que incluirá el programa de pruebas de vuelo de la IEN NE. El programa de pruebas de vuelo de una NE con RN debe formar parte del programa de pruebas de vuelo del CE.

161. La seguridad de la NE con RN durante la puesta en marcha de la IR IEN NE se garantiza con:

la retirada de los bloqueos en la alimentación de los accionamientos de los medios de influencia sobre la reactividad según un algoritmo especial basado en el proyecto de la NE con RN y que se presenta en la documentación de operación. Todos los bloqueos deben retirarse únicamente mediante órdenes del complejo terrestre de control, una vez que se haya confirmado que la NE con RN ha alcanzado la órbita de trabajo utilizando los instrumentos de medición de tierra;

la salida del reactor al estado crítico y al nivel de potencia nominal en la órbita de operación bajo un programa especial, desarrollado durante las pruebas en tierra de la IEN NE y las pruebas de vuelo de la NE con RN.

162. Los niveles de radiación fuera de los limites de la NE con RN, durante la operación rutinaria y las alteraciones de la operación rutinaria, incluyendo los accidentes base de diseño, deben definirse en la documentación de operación y garantizarse con medios técnicos para las NE con RN.

163. En caso de violación de los límites operativos (sin violación de los límites operativos de seguridad) automáticamente el programa de control incluido en el sistema de control de a bordo, o desde el complejo terrestre de control, sin pasar por el programa de control, o según las señales procedentes de los sensores situados en la NE, se llevará a cabo una secuencia de acciones encaminada a normalizar el funcionamiento de la NE con RN, de conformidad con la documentación de operación. Si no fuera posible volver a la operación normal, el RN debe ponerse en estado subcrítico.

164. En caso de violación de los límites y condiciones de operación segura, se deben investigar y eliminar las causas por las que haya surgido la violación, y se deben tomar medidas para restablecer la operación segura. Si no fuera posible la vuelta a una operación segura, el RN debe ser puesto en estado subcrítico. La explotación sólo puede continuar después de que se haya determinado y eliminado la causa de la violación de los límites y condiciones para una operación segura. Si no fuera posible la vuelta a una operación segura, la NE con RN debe ser desmantelada.

165. Todas las violaciones de la operación normal deben ser investigadas y contabilizadas para identificar las causas y adoptar medidas correctivas. En el curso de la investigación de las violaciones, se deben identificar las causas (fenómenos, procesos o estados que causaron la alteración del curso normal del proceso tecnológico) y las circunstancias que crearon las condiciones para la presencia o aparición de la causa inmediata.

166. Segun los resultados de la investigación de la violación la EE, debe desarrollar medidas correctivas para eliminar las causas y prevenir la repetición de la violación, así como para prevenir el desarrollo de tendencias negativas que afecten negativamente a la seguridad. En la lista de acciones correctivas deben ser indicados los objetivos finales y el calendario de ejecución de las medidas.

Seguridad radiológica

167. La protección contra las radiaciones del personal y la población durante el funcionamiento de las NE con RN se garantiza por el cumplimiento de la legislación de la Federación Rusa en el ámbito de la seguridad radiológica, así como por los requisitos de las normas y reglamentos federales en el ámbito del uso de la energía nuclear y otros instrumentos normativos.

168. La seguridad radiológica de las NE con RN se logra con:

la exclusión constructiva de la consecución de la criticidad no autorizada del RN;

la puesta en marcha y salida del RN a la potencia nominal sólo cuando se alcanza la órbita de trabajo de la NE con RN;

el desvío de la NE con RN o IEN NE a la órbita de enterramiento al final de su vida útil designada o en caso de accidente.

169. Los medios técnicos, los métodos y las técnicas previstos en la documentación del proyecto y de operación deben garantizarse con:

la detección de las violaciones de la integridad de las barreras físicas;

la determinación, evaluación y predicción de las condiciones radiológicas en los locales de la instalación IEN NE o NE con RN, la zona de protección sanitaria y la zona de observación;

la identificación, evaluación y predicción de las magnitudes de las equivalencias de las dosis externas e internas de irradiación a los trabajadores (personal) y a todas las personas dentro de los limites de la zona de protección sanitaria;

el control de radiación del personal, asi como de los medios de transporte y los materiales;

el funcionamiento de la parte necesaria del sistema de vigilancia radiológica en las condiciones creadas por el accidente (se establece en el diseño);

el pronóstico de las condiciones de radiación en el lugar en caso de accidentes en la NE con RN o la IEN NE.

el registro y conservación de la información necesaria para la investigación de los accidentes.

IX. Desmantelamiento de una nave espacial  
 equipada con un reactor nuclear.

170. La planificación del desmantelamiento de una NE con RN debe llevarse a cabo durante el diseño, la construcción y las pruebas, así como durante el funcionamiento de la NE con RN.

En el proyecto de una NE con RN deben ser previstas las medidas para el desmantelamiento seguro de las NE con RN.

171. La planificación del desmantelamiento de una NE con RN durante el diseño y la construcción debe llevarse a cabo desarrollando y perfeccionando el concepto de desmantelamiento de la NE con RN, el cual debe presentarse en el proyecto de la NE con RN.

172. La planificación del desmantelamiento de una NE con RN debe llevarse a cabo mediante la revisión periódica (ajuste) del concepto de desmantelamiento de una NE con RN presentado en el proyecto de la NE con RN. Al hacerlo se debe tener en cuenta la experiencia de explotación de NE con RN.

173. Antes del inicio de los trabajos de puesta en servicio de una NE con RN, la EE, sobre la base del concepto de desmantelamiento de una NE con RN, así como del análisis de la documentación del proyecto y de la experiencia de explotación, debe garantizar el desarrollo de un programa de desmantelamiento una NE con RN.

174. En el programa de desmantelamiento se deben definir el estado final de las IEN NE y NE con RN, las medidas organizativas y técnicas para la preparación de la clausura y la clausura, destinadas a ejecutar la variante seleccionada, el calendario y la secuencia de su aplicación.

175. El desmantelamiento de una NE con RN se lleva a cabo tras la finalización programada del programa de vuelo o cuando es imposible volver a la operación segura a la NE con RN si se violan los límites y las condiciones de operación segura.

Durante la clausura el RN, debe ponerse en estado subcrítico de manera que se excluya completamente su reinicio, incluso en caso de accidentes con base en el diseño. El RN debe ser puesto en el modo de enfriamiento, durante el cual debe garantizarse la eliminación del calor residual sin exceder los límites seguros de daño a los elementos combustibles y otros elementos de la IR IEN NE establecidos en el proyecto.

176. Una vez que la NE con RN deje de funcionar y el IEN NE pase a un estado seguro, se debe garantizar el paso de la NE con RN a la órbita de enterramiento. Después del desmantelamiento de la NE con RN , se debe garantizar el control de los parámetros orbitales basado en los medios de tierra durante la estancia de la NE con RN en el espacio cercano a la Tierra.

177. Los trabajos de desmantelamiento sólo podrán concluirse una vez que se haya alcanzado el estado final de la NE con RN especificado en el programa, lo que se registra en un documento (acta, conclusión) emitido por la EE.

En el documento se debe mostrar la concordancia del estado real en el momento de la finalización de los trabajos de desmantelamiento con el estado final definido en el proyecto.

X. Selección y formación del personal

178. Los trabajos de construcción de NE con RN, la puesta en servicio y la explotación de NE con RN serán realizados por personal con las cualificaciones necesarias y autorizado a trabajar de forma independiente de acuerdo con el procedimiento establecido por la entidad que realice el trabajo correspondiente.

Durante la realización de los antedichos trabajos, los lugares de trabajo deben contar con personal autorizado para trabajar de forma independiente en los cargos correspondientes, cuyo número, requisitos mínimos y composición se establecen en los proyectos de NE con RN y IEN NE, y que figuran en IJS IEN NE y en la documentación de operación correspondiente.

179. La selección, la formación y el mantenimiento de la cualificación del personal que realiza determinados tipos de actividades en el ámbito de la utilización de la energía atómica, así como la admisión a trabajos independientes, se llevan a cabo en el orden establecido por los órganos de gestión de la actividad espacial y la utilización de la energía nuclear.

180. La ejecución de ciertas actividades en el campo del uso de la energía nuclear se lleva a cabo si el personal tiene permisos expedidos por el organismo estatal regulador de la seguridad para el uso de la energía atómica.

181. Los requisitos de cualificación del personal que no requiera permisos del organismo estatal regulador de la seguridad para el uso de la energía atómica son establecidos por la organización que realiza el trabajo correspondiente.

182. La selección, la formación, la admisión a trabajos independientes y el mantenimiento de la cualificación del personal que realiza trabajos de construcción de NE con RN, la puesta en servicio y la operación de NE con RN las garantiza la EE y las organizaciones autorizadas para llevar a cabo los trabajos correspondientes. El sistema de selección y formación del personal debe asegurar la consecución, el control y el mantenimiento del nivel de cualificación necesario para garantizar la realización segura de las actividades correspondientes en el ámbito de la utilización de la energía nuclear, así como la ejecución de acciones destinadas a mitigar las consecuencias de los accidentes en caso de que se produzcan.

Una cultura de seguridad debe ser parte integrante de la formación del personal.

183. En la formación profesional del personal, deben utilizarse medios técnicos, incluyendo simuladores de diversos tipos aprobados para su uso en la formación, a fin de desarrollar las aptitudes prácticas necesarias para llevar a cabo actividades correspondientes en el ámbito de la energía nuclear. Debe prestarse especial atención al desarrollo de las acciones en caso de posibles violaciones, incluidos los accidentes, y tener en cuenta la experiencia en la ejecución de los tipos de actividades correspondientes en el ámbito de la utilización de la energía nuclear.

184. Antes de que se le permita trabajar de forma independiente, el personal que opere la IEN NE y/o la NE con RN debe someterse a un examen médico. El estado de salud de los miembros del personal debe garantizar el desempeño de sus funciones y obligaciones en el mantenimiento de NE con RN y/o IEN NE.

185. El personal participante en la construcción de NE con RN, en los trabajos de la puesta en servicio y la explotación de NE con RN deberá estar preparado para reaccionar en los accidentes con base en el diseño y en los que sobrepasan al de base de diseño.

186. Las acciones del personal en caso de accidentes que sobrepasan al de base de diseño se regirán por las directrices que se desarrollarán de conformidad con el punto 147 de las presentes Disposiciones generales, teniendo en cuenta la realización de los análisis de los accidentes base de diseño y aquellos que sobrepasan al de base de diseño.

187. Para la preparación del personal para hacer frente a las emergencias se deben realizar periódicamente simulacros de emergencias.

188. Las entidades que realicen la construcción de NE con RN, la puesta en servicio y la explotación de NE con RN deberán desarrollar metódicas y programas de preparación y realización de simulacros de emergencia para la elaboración de un corpus de acciones a realizar en caso de accidentes y organizar la realización de los simulacros indicados.

XI. Medidas a adoptar en caso de accidentes

189. La EE debe garantizar el desarrollo y la preparación para su realización de planes de medidas de emergencia para la protección del personal y de la población en caso de accidente en una IEN NE y/o una NE con RN durante la fabricación de una IEN NE , la construcción de una NE con RN, la puesta en servicio y la explotación de una NE con RN, teniendo en cuenta las consecuencias radiológicas de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño. Los planes se desarrollan en base a las características y parámetros del proyecto de la IEN NE y NE con RN, la lista de accidentes que sobrepasan al de base de diseño presentada en el IJS IEN NE, los criterios para la toma de decisiones sobre las medidas de protección del personal y de la población, teniendo en cuenta las características y peculiaridades económicas, naturales y de otro tipo de los territorios.

190. En las entidades que se dedican a actividades relacionadas con la utilización de la energía atómica en la fabricación de IEN NE, en los trabajos en el cosmódromo con IEN NE y NE con RN y la puesta en servicio y la explotación de de las NE con RN se deben incorporar medios de comunicación, incluidos los redundantes, con el órgano estatal autorizado de reglamentación de la seguridad para el uso de la energía atómica y con los órganos de gestión especialmente autorizados para resolver los problemas en el ámbito de la protección de la población y los territorios contra situaciones de emergencia, y que se han creado por los organismos de las autoridades ejecutivas de los sujetos de la Federación Rusa y los gobiernos locales.

191. Si como consecuencia de un accidente se produjese una contaminación radiactiva del territorio, sobre la base del seguimiento y el pronóstico de la situación radiológica debe establecerse una zona de accidente radiactivo. La zona de accidente radiactivo incluye los núcleos de población en los que la dosis efectiva media anual prevista para el grupo crítico de la población pueda superar 1 mSv debido al accidente radiactivo. En la zona del accidente de radiación se realiza un control de la situación de la radiación y se toman medidas para la reducción de los niveles de radiación.

192. Las entidades indicadas en el punto 190 de las presentes Disposiciones generales deben desarrollar planes de medidas de confinamiento y liquidación de posibles accidentes.

Anexo N 1  
 a las normas y reglamentos federales  
 en el ámbito del uso de la energía nuclear  
 «Disposiciones generales para garantizar la   
seguridad tecnológica de las naves espaciales  
 equipadas con reactores nucleares» aprobado por   
orden del Servicio Federal de Supervisión  
 ambiental, tecnológica  
 y nuclear del   
23 de octubre del año 2017. No. 442

LISTA DE ABREVIATURAS

CCB – complejo de control de a bordo

SSP - sistemas de seguridad de protección

NE - nave espacial

CE - complejo espacial

SSDC – sistemas de seguridad de confinamiento

CTC – complejo terrestre de control

IJS - informe para la justificación de la seguridad tecnológica

SSS - sistemas de seguridad de suministro

PI – programas informaticos

ORS - órbita radiológica segura

MR - materiales radiactivos

CP – cohete portador

IR - instalación del reactor

SAC – sistema de control automatico

SS - sistema de seguridad

SIS – sistema importante para la seguridad

EC - elemento combustible

PC - pliego de condiciones

SCS – sistema de control de la seguridad

SCFN – sistema de control del funcionamiento normal

CEG – canal electrogenerador

EE - entidad explotadora

RN - reactor nuclear

SNR -seguridad nuclear y radiológica

IEN - instalación energética nuclear

Anexo N 2   
a las normas y reglamentos federales en el   
ámbito del uso de la energía nuclear  
 «Disposiciones generales para garantizar la   
seguridad tecnológica de las naves espaciales  
 equipadas con reactores nucleares» aprobado por   
orden del Servicio Federal   
de Supervisión ambiental, tecnológica y   
nuclear del  
 23 de octubre del año 2017. No. 442

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Accidente en una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es una alteración del funcionamiento normal de la explotación de una NE con RN, que da lugar a la liberación de MR y/o radiación ionizante más allá de los límites previstos en el proyecto para la operación rutinaria, en cantidades que superan los límites establecidos de la explotación segura. El accidente se caracteriza por un suceso iniciador, con vías de vertido y consecuencias.

Accidente base de diseño en una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un accidente en el que el diseño de una NE con RN y/o IEN NE determina los sucesos iniciadores, los estados finales y los sistemas de seguridad previstos que garantizan, teniendo en cuenta el principio de fallo único de los sistemas de seguridad o de un error del personal independiente del suceso iniciador, que sus consecuencias se mantendrán en los límites establecidos para tales accidentes.

Accidente que sobrepasa la base de diseño en una nave espacial equipada con un reactor nuclear— es un accidente causado por sucesos iniciadores no tenidos en cuenta en el diseño o acompañado de fallos de los sistemas de seguridad superiores al fallo único o de errores adicionales del personal, en comparación con los accidentes dentro de la base del diseño.

Accidente nuclear en una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un accidente causado por la violación del control de la reacción nuclear en cadena de fisión en el núcleo del RN y/o la violación del control de la reacción nuclear en cadena de fisión en el núcleo de la RN con formación de masa crítica durante la carga del RN, el transporte o el almacenamiento de los materiales nucleares; daños a elementos que contienen materiales nucleares.

Control automático — control realizado mediante automatización, sin participación del personal.

Control automatizado de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — control llevado a cabo por el personal con la ayuda de medios de automatización.

Nucleo — parte del RN, en la que se encuentran el combustible nuclear y los elementos estructurales destinados a la realización de la reacción nuclear de fisión en cadena controlada.

La certificación de programas informáticos — es un procedimiento reglamentario que consiste en el reconocimiento de la posibilidad de utilizar programas informáticos en el ámbito de aplicación declarado, así como en la obtención con la utilización de programas informáticos de los valores de los parámetros de cálculo, con cierto margen de error.

Estado seguro de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es el estado controlado de una NE con RN y/o IEN NE en el que se garantizan:

la exclusion o el mantenimiento dentro de los límites especificados (control) de la reacción en cadena de fisión autosostenible;

el desvío de la energía liberada en las reacciones nucleares con parámetros estables que excluyen daños a las estructuras y equipos de las instalaciones nucleares;

la protección del personal y de la población contra la irradiación radiactiva y los MR.

Seguridad de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un estado de protección de las personas y el medio ambiente frente a las posibles consecuencias perjudiciales derivadas del funcionamiento anormal de una NE con RN y las alteraciones del funcionamiento normal, incluidos los accidentes.

Seguridad radiológica de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un estado de protección de las generaciones presentes y futuras contra los efectos nocivos para la salud de las radiaciones ionizantes durante la explotación de una nave espacial con reactor nuclear.

Seguridad nuclear de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un estado de protección de las personas y el medio ambiente frente a las posibles consecuencias perjudiciales del aumento no autorizado de la potencia de las IEN NE y/o de la aparición de una reacción en cadena autosustentable de fisión en material nuclear en una NE con RN.

La seguridad nuclear se garantiza mediante la realización preestablecida de la subcríticidad del RN, la prevención de la reacción espontánea en cadena de fisión en el combustible nuclear y el mantenimiento de la potencia del RN dentro de los límites de diseño durante la explotación de la NE con RN.

Fallo seguro de un sistema (elemento) de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un fallo de un sistema (elemento) en el que una IEN NE pasa por encima o se transfiere a un estado seguro sin la necesidad de iniciar ninguna acción a través del SCS.

El sistema de control de naves espaciales de a bordo — es un sistema de control de NE de a bordo con programas informáticos destinado a implementar algoritmos de control y supervisión de los sistemas de a bordo, la realización de operaciones de cálculo, la emisión de resultados de cálculos y realizar acciones de control sobre sistemas y actuadores.

El complejo a bordo de una NE es un conjunto de sistemas, dispositivos y unidades interrelacionados de la NE, que se distinguen por sus características de diseño y/o funcionales.

Puesta en servicio de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un conjunto de trabajos, en los cuales se comprueba que el funcionamiento de los sistemas y elementos de una NE con RN corresponde a las características especificadas en la documentación de diseño y de trabajo.

Análisis probabilístico de la seguridad — es un análisis sistemático de la seguridad durante cuyo proceso se determinan los valores de los indicadores probabilísticos de seguridad y cuyos resultados se utilizan para la evaluación cualitativa y cuantitativa del nivel de seguridad de una NE con RN y para el desarrollo de soluciones para el diseño y explotación de una NE con RN.

Indicadores probabilísticos de seguridad —son los valores de las probabilidades de dañar las fuentes de radiactividad o los valores de las probabilidades de vertidos de MR al medio ambiente.

Masa crítica secundaria (critmass) — es la composición de los materiales fisionables del RN formados como resultado de un accidente con destrucción del núcleo y que tienen un coeficiente efectivo de multiplicación de neutrones igual o superior a una unidad.

Desmantelamiento de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es una etapa del ciclo de vida de una NE con RN que prevé la realización de un conjunto de medidas que excluyen la utilización de la NE con RN para los fines previstos y que garantiza la seguridad de la población y el medio ambiente.

Cerramiento hermético de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — conjunto de elementos de una instalación en tierra con una IR IEN NE, incluyendo las estructuras de la construcción, que protegen el espacio en torno a las IEN NE, constituyen el límite previsto en el diseño de ese objeto e impiden la propagación de MR y de radiaciones ionizantes en el medio ambiente en cantidades que superen los límites especificados.

Análisis determinístico de la seguridad — es un análisis de la reacción del objeto a los sucesos iniciadores postulados en un estado determinado de los sistemas y elementos que afectan a la trayectoria de vertido del accidente, cuyos resultados internos se utilizan para la evaluación cualitativa y cuantitativa del nivel de seguridad de una NE con RN y para el desarrollo de soluciones para el diseño y explotación de una NE con RN.

Infraestructura espacial de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un complejo de estructuras o instalaciones de servicio interrelacionadas que constituyen y/o proporcionan la base para el funcionamiento de una NE con RN.

La infraestructura espacial de la Federación Rusa incluye:

cosmódromos;

complejos de lanzamiento e instalaciones lanzadoras;

complejos de mando e instrumentación;

centros y puntos de control de vuelo de objetos espaciales;

puntos de recepción, conservación y procesamiento de datos;

bases de almacenamiento de equipos espaciales;

zonas de caída de las partes que se separan los objetos espaciales;

polígonos de aterrizaje de objetos espaciales y pistas de despegue-aterrizaje;

instalaciones de base experimental para el desarrollo de equipos espaciales;

centros y equipamientos para el entrenamiento de astronautas;

otras instalaciones en tierra y equipos utilizados en la realización de actividades espaciales.

Las instalaciones de la infraestructura espacial, incluidas las móviles, son las dadas en la medida en que se utilizan para garantizar o llevar a cabo actividades espaciales.

Suceso iniciador en el sistema (elemento) de una nave espacial con reactor nuclear — es un fallo único en el sistema (elemento) de la NE con RN (IEN NE), de efecto interno o externo, un error de personal o una combinación de estos sucesos, que conducen a una alteración del funcionamiento normal de la NE con RN (IEN NE) y pueden dar lugar a violaciones de los límites y (o) de las condiciones de explotación segura.

El ciclo de vida de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un conjunto de procesos interrelacionados de cambios sucesivos en el estado de la NE con RN desde el comienzo de su desarrollo hasta la finalización de su explotación.

Sistemas de seguridad (elementos) de una nave espacial con reactor nuclear — son los sistemas de seguridad (elementos) destinados a desempeñar la función de prevenir o limitar los daños al combustible nuclear, al revestimiento de los elementos combustibles, al equipo y a las tuberías que contengan MR.

Cualificación del personal (cualificación) — nivel de preparación de una persona de entre los directivos y empleados que realizan trabajos que influyen en la seguridad de las cIEN NE y NE con RN, incluida la educación especial básica, los conocimientos profesionales, las destrezas y habilidades, así como la experiencia de trabajo, así como la experiencia laboral que garantiza la calidad y la seguridad de las actividades autorizadas en el desempeño de las funciones laborales.

Un enfoque conservador del análisis de la seguridad de un vehículo espacial equipado con un reactor nuclear — es un enfoque en el que el análisis de la seguridad de un vehículo espacial equipado con un reactor nuclear utiliza valores de parámetros y características que se sabe que conducen a resultados más adversos.

Circuito de refrigeración de la instalación de un reactor — circuito junto con un sistema de compensación de volumen (si lo hubiera) destinado para la circulación del caloportador a través de la IR y del equipo de descarga de calor en las condiciones y modos de funcionamiento establecidos por el diseño de la IEN NE.

Nave espacial — es un dispositivo técnico diseñado para su funcionamiento en el espacio con el fin de resolver las tareas correspondientes a un complejo espacial o sistema espacial.

Complejo espacial — es un conjunto de instalaciones técnicas orbitales y terrestres funcionalmente interrelacionadas que garantizan la solución independiente de las tareas planteadas en base a la utilización del espacio ultraterrestre y como parte de un sistema espacial.

El complejo espacial puede incluir en su composición naves espaciales, medios para la preparación de salidas de órbita, control de naves espaciales y su aterrizaje, estructuras e instalaciones de apoyo.

Sistema espacial — un conjunto de uno o varios complejos espaciales y complejos especiales destinados para resolver tareas específicas.

Criterios de seguridad — valores de los parámetros y (o) características de NE con RN y IEN NE, según los cuales se justifica la seguridad y que se establecen en los documentos normativos o en el proyecto de NE con RN y IEN NE. Los criterios de seguridad establecidos en el proyecto de NE con RN y IEN NE no deben contradecir los requisitos de los documentos normativos.

Cultura de seguridad — es un conjunto de características y particularidades de las actividades de las organizaciones y del comportamiento de las personas, que establece que la seguridad de una instalación nuclear, como prioridad absoluta, se tiene en cuenta en función de su importancia.

Sistemas (elementos) de seguridad de confinamiento - sistemas (elementos) destinados para limitar la propagación de la radiación y las radiaciones ionizantes en los limites previstos en proyecto de NE con RN y IEN NE y evitar su liberación en el medio ambiente.

Complejo terrestre de control de naves espaciales — es un conjunto de instalaciones técnicas, estructuras y medios de transporte diseñados para el control de las NE, unidos en un único complejo de control con líneas de información y comunicación tecnológica.

Alteración del funcionamiento normal — es una alteración del trabajo de la NE con RN, en el que se produce una desviación de los límites y condiciones de explotación establecidos. Durante ella otros límites y condiciones del proyecto también pueden ser violados.

Operación rutinaria de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — operación de una NE con RN en los límites y las condiciones de explotación establecidos en el proyecto.

Condiciones rutinarias de operación de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son las condiciones en las que se cumplen los límites y las condiciones de funcionamiento de una NE con RN.

Sistemas de seguridad (elementos) de suministro de una nave espacial con reactor nuclear — sistemas tecnológicos (elementos) destinados para suministrar energía y entorno de trabajo a los sistemas de seguridad y crear condiciones para su funcionamiento.

Órbita de enterramiento — es una órbita radiologica segura destinada para desviar a ella una NE con RN una vez finalizada la explotación, a fin de reducir la probabilidad de colisiones con NE en funcionamiento y liberar su espacio a nuevas NE.

Parada de la instalación del reactor - puesta y mantenimiento del RN en un estado subcrítico.

Fallo de causa común de los sistemas (elementos) una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un fallo de los sistemas (elementos) que resulta de un fallo o un error de los trabajadores (personal), o de una influencia externa o interna.

Error del personal que opera una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un solo impacto incorrecto, no intencionado, en los órganos de control o una sola omisión de la acción correcta, o una sola acción incorrecta no intencionada, en el mantenimiento del equipo y los sistemas importantes para la seguridad.

Sistema (elemento) pasivo de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un sistema (elemento) cuyo funcionamiento está conectado únicamente con el suceso que causó su funcionamiento y no depende del funcionamiento de otro sistema (elemento), por ejemplo, el sistema de control o el sistema de suministro de energía.

Por sus propiedades constructivas los sistemas (elementos) pasivos se dividen en sistemas (elementos) pasivos con partes mecánicas móviles (por ejemplo, válvulas de retención) y sistemas (elementos) pasivos sin partes mecánicas móviles (por ejemplo, tuberías, recipientes).

Personal que opera una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son las personas que trabajan con fuentes antropogénicas de radiación (grupo A) o que trabajan en una instalación de radiación o en el territorio de su zona de protección sanitaria y están bajo la influencia de fuentes antropogénicas.

Consecuencias de un fallo de los sistemas (elementos) de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — daños probables (observados) causados por el fallo de un componente y/o objeto de explotación en su conjunto.

Situación de pre-emergencia en una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es un estado de NE con RN (IEN NE) caracterizado por la violación de los límites y (o) las condiciones de explotación segura, que no se convierte en un accidente.

Liberación máxima de emergencia — valores numéricos de liberación de radionucleidos al medio ambiente en caso de accidentes que sobrepasan al de base de diseño en la fase de fabricación del IEN, teniendo en cuenta las peores condiciones meteorológicas, la dosis de irradiación a la población en los limites de la zona de planificación y mas allá de sus limites, no supera los valores reglamentados en las normas vigentes de seguridad radiológica, que exigen la toma de decisiones sobre las medidas para proteger a la población en caso de accidente.

Límites de operación segura de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son los valores de los parámetros tecnológicos de proceso, parámetros y características del estado de los sistemas (elementos) y de la NE con RN (IEN NE) en su conjunto establecidos por el proyecto, cuyas desviaciones pueden dar lugar a un accidente.

Los límites de diseño para una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son los valores de los parámetros y características del estado de los sistemas (elementos) y de la NE con RN (IEN NE) en su conjunto, establecidos en el proyecto para el funcionamiento normal y la alteración del funcionamiento normal, incluidas las situaciones de pre-emergencia y los accidentes.

Los límites operativos para una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son los valores de los parámetros y características del estado de los sistemas (elementos) y la NE con RN (IEN NE) en su conjunto, especificados en el proyecto para su funcionamiento normal.

Daños a los elementos combustibles (canales de generación de energía) — violación de al menos uno de los límites de daño establecidos para los elementos combustibles.

Efecto umbral — es un salto significativo en el empeoramiento de la seguridad de una NE con RN (IEN NE) causado por pequeños cambios en los parámetros.

Consecuencias del accidente en una nave espacial equipada con un reactor nuclear — situación radiológica resultante del accidente, causando pérdidas y daños dada la superación de los límites establecidos de exposición a la radiación para el personal, la población y el medio ambiente.

Principio de fallo seguro — es un principio según el cual, en caso de fallo de un sistema o elemento de una IEN NE, se pasa a un estado seguro sin necesidad de iniciar ninguna acción a través del SCS.

Principio de fallo único — es el principio según el cual el sistema debe realizar las funciones especificadas durante cualquier suceso iniciador que requiera su funcionamiento y que se tengan en cuenta en los proyectos de una NE con RN (IEN NE), independientemente del suceso iniciador del fallo de uno de los elementos del sistema.

Principio de independencia — es el principio de elevación de la fiabilidad mediante la aplicación de la separación funcional y(o) física de los canales (componentes), en la que el fallo de un canal (componente) no provoca el fallo de otro canal (componente));

Principio de la variedad — es el principio de elevación de la fiabilidad mediante la aplicación de dos o más sistemas o elementos para realizar una única función de seguridad con diferentes diseños o principios de funcionamiento con el fin de reducir la probabilidad de fallo debido a una causa común.

Principio de reserva (redundancia) — es el principio de aumentar la fiabilidad mediante la aplicación de varios componentes idénticos o diferentes (canales, sistemas) de tal modo que cada uno de ellos pueda realizar la función requerida independientemente del estado, incluido el fallo, de otros componentes (canales, sistemas) diseñados para realizar esta función);

Verificación del elemento o sistema (verificación) — control de un elemento o sistema para determinar si es funcional o esta en un estado inoperable, para detectar fallas, confirmar las características de diseño.

Puesta en marcha de un reactor — es un conjunto de operaciones que garantizan el inicio de una reacción controlada en cadena de fisión y un aumento controlado de la potencia del reactor hasta el nivel requerido mediante el uso de sistemas de eliminación y conversión del calor en energía eléctrica o cinética.

Arranque físico — es el arranque del RN, que conecta el estado crítico del reactor y la determinación experimental de las características físicas de los neutrones del RN a nivel de potencia, en el que no se requiere el enfriamiento forzado de la IR.

Órbita de trabajo — es la órbita en la que la nave espacial funciona según lo previsto.

Órbita segura para las radiaciones — es la órbita, tiempo de vigencia suficiente de la NE con RN para la descomposición de los productos de fisión acumulados en el reactor y los radionucleidos activados en los elementos de la estructura de la NE con RN hasta el nivel especificado en el proyecto de la NE con RN y en la documentación normativa.

Desarrolladores del proyecto de instalación nuclear (nave espacial equipada con reactor nuclear, instalación energética nuclear de una nave espacial, instalación del reactor nuclear de la instalación energética de una nave espacial ) — son las entidades que desarrollan el proyecto y le garantizan su apoyo científico y técnico, incluido el diseño, en todas las etapas del ciclo de vida completo de una NE con RN.

Complejo espacial de cohetes — conjunto de cohetes o cohetes espaciales con instalaciones técnicas funcionalmente interrelacionadas y estructuras destinadas para garantizar el transporte, el almacenamiento, la puesta a punto y el mantenimiento de la preparación, el mantenimiento técnico, la preparación, lanzamiento y el control del vuelo de los cohetes espaciales en el lugar de lanzamiento.

Instalación del reactor — es la IR y los sistemas directamente relacionados necesarios para su operación rutinaria, protección de emergencia, refrigeración y mantenimiento en estado seguro, así como los sistemas de protección radiológica de las NE con RN.

Reactor nuclear — dispositivo para la realizacion de la reacción de fisión en cadena controlada.

La autoprotección interna — es una característica de las NE con RN (IEN NE) que garantiza la seguridad sobre la base de las retroalimentaciones naturales, los procesos y las características.

Autoevaluación — es el análisis realizado por las entidades que realizan su correspondiente tipo de actividad, ya sea la gestión de la administración o del personal correspondiente de la entidad con el fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos relativos a la seguridad de las NE con RN y IEN NE, así como la evaluacion de la eficiencia y la idoneidad de la gestión con fines de seguridad.

Sistema de nave espacial equipada con reactor nuclear — es un conjunto de elementos de NE con RN destinados para realizar funciones específicas.

Sistema de control automático — es un conjunto de medios técnicos, de programacion y de suministro de información destinados para el control automático de las IEN NE.

Sistemas (elementos) de seguridad de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son sistemas (elementos) destinados para el cumplimiento de acciones específicas (funciones de seguridad) orientadas a prevenir accidentes o limitar sus consecuencias.

Sistemas (elementos) importantes para la seguridad de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — son sistemas (elementos) de seguridad, así como sistemas (elementos) de funcionamiento normal, cuyos fallos alteran la operación rutinaria de la NE con RN o impiden la eliminación de las desviaciones de la operación rutinaria y pueden provocar accidentes.

Sistemas (elementos) de funcionamiento normal de una nave espacial con reactor nuclear — son los sistemas (elementos) diseñados para el funcionamiento normal.

Medios técnicos especiales para la gestión de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño — son los sistemas (elementos) previstos en el proyecto de la IEN NE (NE con RN) para la gestión de los accidentes que sobrepasan al de base de diseño.

Juego de embalaje especial para el transporte — es un dispositivo hermético destinado para el transporte y almacenamiento de IEN NE (NE con RN).

Medios de influencia sobre la reactividad — son los medios técnicos realizados en forma de absorbedores sólidos, líquidos o gaseosos (moderadores, reflectores), cuyo cambio de posición o de estado en el núcleo o en los reflectores asegura el cambio de reactividad del reactor.

Etapa del ciclo de vida — es la parte del ciclo de vida asignada condicionalmente, que se caracteriza por la especificidad de la orientación del trabajo realizado en esta etapa, y los resultados finales.

Requisitos de seguridad — son un conjunto de características y condiciones impuestas al objeto de la operación, así como métodos tecnológicos y equipos de protección, medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad, con el fin de excluir o reducir a valores aceptables el valor del impacto sobre el personal, el objeto de la explotación, los acoplados y otros objetos, así como el medio ambiente, los factores peligrosos y nocivos que puedan surgir durante la explotación del objeto.

Gestión de accidentes — medidas y acciones organizativas con el uso de medios técnicos destinados a prevenir el desarrollo de accidentes con base de diseño, accidentes que sobrepasen al de base de diseño y/o a mitigar las consecuencias de los accidentes que sobrepasen al de base de diseño.

La gestión con fines de seguridad — es la actividad realizada por las entidades que llevan a cabo el tipo de actividad correspondientel sistema administrativo de la organización. Este sistema integra todos los elementos de control de tal manera que los procesos y acciones que garantizan el cumplimiento de los requisitos de seguridad de NE con RN y IEN NE, se establecen y aplican teniendo en cuenta otros requisitos, incluidos los requisitos económicos, los requisitos para los gestores, el personal, la seguridad en el trabajo, la protección del medio ambiente, la contabilidad y el control de los materiales nucleares, la protección física y la calidad, de modo que estos requisitos y solicitudes no tengan un impacto negativo en la seguridad de la NE con RN.

Control de una nave espacial equipada con un reactor nuclear (instalación energética nuclear de una nave espacial) — es la conducción de una NE con RN (IEN NE) a un estado específico y/o mantenimiento de este estado mediante sistemas de control.

Sistemas (elementos) de gestión de la seguridad — son los sistemas (elementos) destinados para iniciar las actividades del SS, llevar a cabo el control y la gestión de ellos en el proceso de desempeño de sus funciones preestablecidas.

Condiciones de explotación segura — son las condiciones mínimas establecidas por el proyecto en términos de cantidad, características, estado de la funcionalidad y condiciones de mantenimiento técnico de los sistemas (elementos) importantes para la seguridad tecnológica, según las cuales se garantiza el cumplimiento de los límites de explotación segura y/o los criterios de seguridad tecnológica.

Condiciones de operación rutinaria — condiciones establecidas en el proyecto sobre la cantidad, las características, el estado de funcionalidad y el mantenimiento técnico de los sistemas y equipos de las NE con RN (IEN NE) necesarios para su funcionamiento sin violar los límites de la de operación rutinaria.

Puntos de tarado del sistema de seguridad — valores de los parámetros con los que se activan automáticamente los SS en casos de violaciones previstas de la de operación rutinaria.

Explotación de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es una etapa del ciclo de vida desde el momento en que se pone la NE con RN en órbita de trabajo hasta el desmantelamiento, durante el cual las funciones (propiedades) preestablecidas de la NE con RN se llevan a cabo mediante actividades concretas del personal de operación para que la NE con RN esté disponible, se mantenga la disponibilidad y se utilice según lo establecido en la documentación del proyecto y de explotación.

Entidad explotadora de una nave espacial equipada con un reactor nuclear — es una entidad establecida de conformidad con la legislación de la Federación Rusa y reconocida, de acuerdo con el procedimiento y en las condiciones establecidas por el Gobierno de la Federación Rusa, por el organismo correspondiente de gestión del uso de la energía nuclear, como adecuada para operar una NE con RN y llevar a cabo con sus propios recursos o con la a participación de otras entidades las actividades de diseño, construcción, explotación y desmantelamiento de una NE con RN.

Un componente de una nave espacial equipada con un reactor nuclear —es una parte integrante de una NE con RN, que se considera en el análisis de su conjunto y no está sujeto a un desmontaje ulterior.

Operaciones nucleares peligrosas — trabajos que afectan a la reactividad y que pueden dar lugar a violaciones de los límites y/o condiciones del funcionamiento seguro de una NE con RN (IEN NE) y/o a la formación de una masa crítica secundaria durante su funcionamiento.

Instalación energética nuclear de una nave espacial — es un complejo de sistemas y equipos instalados como parte de la NE y destinados para llevar a cabo la reacción nuclear en cadena controlada de fisión, la conversión de la energía nuclear en otros tipos de energía (mecánica, térmica, eléctrica) y su suministro a la NE en los regímenes y condiciones de aplicación establecidos en el proyecto.