

Asamblea General

Distr. LIMITADA

A/AC.105/C.1/L.208

13 de febrero de 1997

ESPAÑOL

Original: RUSO

COMISIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

34º período de sesiones

Viena, 17 a 28 de febrero de 1997

Tema 7 del programa

LA UTILIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA NUCLEAR EN EL ESPACIO ULTRATERRESTRE

Documento de trabajo presentado por la Federación de Rusia

La antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URRS) lanzó durante el período comprendido entre 1970 y 1988 los vehículos espaciales de la serie Cosmos que transportaban fuentes de energía nuclear (FEN) a bordo. Las FEN incluían reactores de neutrones rápidos, blindaje contra las radiaciones, un sistema termoeléctrico de convertidores y dos circuitos de conducción térmica de semiconductores (sodio-potasio líquido). Los vehículos espaciales alimentados por energía nuclear se lanzaron a una órbita operacional baja de 265 km, transfiriéndose posteriormente las FEN a una órbita alta de 900 a 1.000 km al terminar la vida útil operacional del vehículo espacial. A este respecto, a partir de 1980, con la inyección del satélite Cosmos 1176 a una órbita alta, el conjunto de elementos térmicos fue expulsado del cuerpo del reactor junto con el circuito primario de conducción térmica.

En 1990, la URSS presentó a la Comisión de las Naciones Unidas sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos una lista completa de los vehículos espaciales alimentados por energía nuclear lanzados, en la que figuraba un total de 33 satélites, siendo el primero de ellos el satélite Cosmos 367 y el último el satélite Cosmos 1932, y se incluían dos satélites con reactores termonucleares en una órbita operacional de 800 km. Como consecuencia de averías en los sistemas de inyección en órbita alta, el Cosmos 954 y el Cosmos 1402 entraron en las capas densas de la atmósfera terrestre y se desintegraron. Las FEN del Cosmos 1900 se inyectaron en una órbita de 720 km.

Por consiguiente, en órbitas altas de 700 a 1.000 km existen actualmente 15 grupos electronucleares con combustible nuclear y conducción térmica mediante semiconductores, 16 conjuntos de elementos combustibles con combustible nuclear y 16 FEN sin combustible nuclear con conducción térmica de circuito secundario mediante semiconductores.

Las investigaciones indican que la eyección de los conductores térmicos de circuito primario a alta temperatura se traduce en una evaporación del sodio-potasio líquido en partículas finas. Debido a la velocidad a la que las partículas se evaporan del cuerpo del reactor y a la dirección de la eyección, contraria a la dirección del vuelo, la nube de partículas cae de la órbita y entra en las capas densas de la atmósfera. El nivel de actividad del sodio-potasio en el momento en que se apaga el reactor es de orden de los 10 curios; el período de semidesintegración, dependiendo de la cantidad de isótopos de sodio 24 y potasio 42, es de menos de 15 horas, y se desintegra casi completamente en cuestión de semanas.

Una práctica de este tipo aplicada a las FEN de los reactores en el espacio se ajusta plenamente a los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 47/68.

Con respecto a la importancia de la investigación del problema de las colisiones de FEN con desechos espaciales, en Federación de Rusia se está estudiando el proceso de destrucción de los conjuntos de FEN y los conjuntos de elementos combustibles en el caso de colisión con desechos de distintas dimensiones, el cambio en los parámetros de la trayectoria de vuelo de los fragmentos y las partículas, la entrada en las capas densas de la atmósfera y la destrucción aerodinámica, con una estimación de la posible precipitación radiactiva de partículas dispersadas de combustible nuclear. Los resultados básicos de las investigaciones se han venido publicando anualmente desde 1991 en documentos de trabajo presentados por la Federación de Rusia a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

El proceso de destrucción de los circuitos estancos de conducción térmica mediante semiconductores en el caso de colisión de FEN con desechos espaciales reviste particular importancia. Pueden calcularse las posibles consecuencias basándose en las condiciones térmicas de determinadas piezas de los elementos de los circuitos durante la congelación y la fusión periódicas del sodio-potasio debido a los efectos de la radiación solar, en la naturaleza y escala del daño, y en la formación de microgotas de sodio-potasio y su posterior dispersión en el espacio. La investigación de estos procesos requerirá un trabajo considerable y varios experimentos con conjuntos activos, que está previsto llevar a cabo en el marco del programa EKOS-RF de la Federación de Rusia.

Al desarrollar futuras FEN espaciales, las medidas destinadas a garantizar la seguridad (nuclear, ecológica y radiológica) tendrán como objetivo reducir al mínimo los efectos de las emisiones ionizantes y de los materiales radiactivos y tóxicos en la población y en el medio ambiente, incluido el espacio ultraterrestre. La seguridad de las FEN espaciales en todas las etapas de su funcionamiento y en caso de accidentes previsibles quedará garantizada mediante sistemas de seguridad y elementos estructurales de las FEN concebidos para cumplir los requisitos en materia de seguridad, así como por medidas técnicas y administrativas amplias y especiales para prevenir los accidentes y eliminar sus efectos. La estructura y eficacia de los sistemas de seguridad de las FEN y de los elementos estructurales de FEN espaciales determinarán que las consecuencias de los accidentes tengan un efecto mínimo en la población y el medio ambiente, reduciéndolas naturalmente, mediante la migración y la dispersión de radioisótopos y materiales tóxicos y por medio del diseño, utilizando los métodos técnicos apropiados para la eliminación de radioisótopos y materiales tóxicos. La fiabilidad de los sistemas de seguridad y de los elementos estructurales de las FEN espaciales, en lo que respecta a su seguridad, teniendo en cuenta la fiabilidad de los vehículos espaciales y los cohetes portadores, garantiza un nivel mínimo de riesgo de daño accidental de las FEN con repercusiones en la población de un país.

La seguridad de las FEN espaciales y el riesgo vinculado a su utilización en vehículos espaciales se basan en:

- a) El análisis de posibles eventualidades previsibles de daños en todas las etapas del funcionamiento de las FEN y los parámetros de los efectos en las FEN en caso de accidente;
- b) Las condiciones de los elementos estructurales de las FEN transportados y los sistemas de seguridad en caso de accidente;

c) Determinar, teórica y experimentalmente, la eficacia de los sistemas de seguridad de las FEN y de sus elementos estructurales, en lo que respecta a su seguridad en caso de accidente, incluida la posibilidad de colisión de los vehículos espaciales y las FEN con desechos espaciales durante un servicio prolongado en el espacio;

d) Mejorar la fiabilidad de los sistemas de seguridad de las FEN y de sus elementos estructurales mediante el ensayo de sus modelos;

e) Determinar el riesgo de daño radiológico y químico al medio ambiente en caso de accidente, teniendo en cuenta la probabilidad de accidentes; la probabilidad de colisión con desechos espaciales; la probabilidad de extraer parámetros del impacto de los accidentes; la fiabilidad del cohete portador, del vehículo espacial, de los sistemas de seguridad y de los elementos estructurales de la FEN; y la probabilidad de dispersión de isótopos radiactivos y materiales tóxicos en el medio ambiente con efectos en la población;

f) Medidas técnicas y administrativas amplias para prevenir y suprimir los efectos de los accidentes, incluido pronosticar la zona en la que caerán las FEN, la búsqueda y la detección de FEN, el traslado de las FEN y de cada una de sus piezas del lugar de caída, y cuando sea necesario, su desactivación;

g) El análisis de probabilidades de efectos radiológicos y ecológicos potencialmente graves con respecto a FEN concretas, teniendo en cuenta la finalidad y el programa de vuelo del vehículo espacial, con utilización de diversos métodos y dispositivos, y sus combinaciones, para garantizar la seguridad de las fuentes de energía nuclear posibilitando así el cálculo del riesgo que entraña el lanzamiento de FEN a bordo de un vehículo espacial.