



Asamblea General

Distr. general
29 de abril de 2009
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Investigaciones nacionales sobre los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo y los problemas relativos a la colisión de esos objetos con desechos espaciales

Nota de la Secretaría*

Adición

Índice

	<i>Página</i>
II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros	2
Canadá	2

* El presente documento se preparó sobre la base de las respuestas de un Estado Miembro recibida el 16 de febrero de 2009.



II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Canadá

[Original: inglés]

1. Actividades internacionales

1. En mayo de 2008 el Canadá acogió a la novena Conferencia internacional sobre la protección de materiales y estructuras de los efectos del entorno espacial (ICPMSE). Un representante de la Agencia Espacial del Canadá (CSA) pronunció un discurso de orientación general sobre la situación de la investigación y el desarrollo en materia de medidas de reducción de los desechos espaciales.

2. El Canadá contribuyó a la 37ª Asamblea Científica del Comité de Investigaciones Espaciales, celebrada del 13 al 20 de julio de 2008 en Montreal (Canadá), con una ponencia científica y técnica sobre las actividades del Canadá relativas a las tecnologías para la reducción de los desechos espaciales, presentada ante un grupo internacional de expertos en desechos espaciales.

2. Actividades de la Agencia Espacial del Canadá

3. La Agencia Espacial del Canadá llevó adelante la iniciativa de coordinar las actividades científicas y técnicas de investigación y desarrollo en materia de desechos espaciales en todo el Canadá.

4. En ese contexto, se creó un grupo de trabajo sobre desechos espaciales para alcanzar los objetivos siguientes:

a) Ampliar los conocimientos científicos y técnicos y aumentar la conciencia respecto de los desechos orbitales entre las entidades que se ocupan del espacio;

b) Definir y promover actividades concretas de investigación y desarrollo sobre los desechos orbitales y las medidas para reducirlos;

c) Individualizar y promover técnicas y tecnologías para detectar los desechos espaciales y evitar las colisiones con ellos, y promover su desarrollo;

d) Fomentar la colaboración científica y técnica en todo el Canadá, así como con asociados internacionales;

e) Determinar las posibilidades científicas y técnicas de realizar misiones futuras que puedan beneficiarse directamente de los resultados de actividades de investigación y desarrollo concretas, de técnicas operativas novedosas, y elaborar y coordinar soluciones técnicas en el Canadá y en colaboración con asociados internacionales;

f) Establecer y mantener relaciones técnicas con asociados internacionales, a fin de promover la creación de un entorno espacial sostenible.

3. Actividades de investigación y desarrollo en materia de reducción de los desechos espaciales realizadas en el Canadá

5. Las actividades de investigación del Canadá se centran principalmente en la creación de nuevas capacidades para efectuar ensayos en tierra a hipervelocidad, a fin de dar lugar a otras investigaciones sobre la física de los impactos a hipervelocidad y a la elaboración de tecnologías para proteger los bienes espaciales de los desechos espaciales y limitar la producción de estos últimos en el futuro. Esas actividades comprendían la concepción de materiales de blindaje contra desechos, así como el estudio de procesos de autoregeneración de materiales para reducir la generación de desechos y la elaboración de tecnologías para la eliminación de vehículos espaciales.

6. En 2008 se apoyaron en el Canadá actividades nacionales de investigación en los ámbitos siguientes: dispositivos para impactos a hipervelocidad; reducción de desechos y materiales autoregenerables; y tecnologías para la eliminación de vehículos espaciales.

Dispositivos de propulsión para impactos a hipervelocidad

7. Existen muchas dificultades para producir dispositivos de propulsión capaces de acelerar proyectiles de la gama de tamaños y masas de mayor interés hasta velocidades de 10+ km/s para realizar estudios útiles de su impacto. Los principales dispositivos utilizados para evaluar impactos de partículas en navíos espaciales a hipervelocidad son los cañones de gas liviano. Esos cañones tienen velocidades limitadas a 7 km/s con proyectiles de 1 cm, y apenas pueden llegar a los regímenes de tamaño de impactor y la gama de velocidad de interés para el estudio de los desechos espaciales y los micrometeoroides.

8. Es urgente contar con un dispositivo de propulsión a hipervelocidad con proyectiles que puedan alcanzar las velocidades y mantenerse dentro del rango de masas de partículas necesarias para simular la magnitud de los impactos peligrosos.

9. El Canadá se ha centrado en la preparación de un novedoso dispositivo de propulsión a hipervelocidad por implosión. Hasta la fecha, los resultados se basan en un dispositivo de primera etapa que ha sido capaz de disparar un proyectil de 0,8 g a una velocidad de 6 km/s. El objetivo de la segunda etapa, será desarrollar un dispositivo de implosión capaz de disparar un proyectil de 10 g que alcance una velocidad de 10 km/s.

Reducción de desechos y materiales autoregenerantes

10. Los materiales autoregenerantes constituyen una solución potencialmente revolucionaria en diversos ámbitos, como los materiales compuestos estructurales (fisuras de la matriz, desunión de interfaces, deslaminación de capas), la microelectrónica y los adhesivos (microfisuras).

11. En el rudo entorno espacial la reparación o reposición de bienes espaciales es una labor delicada y costosa. En ese contexto, la tecnología de los materiales autoregenerantes puede resultar apropiada para reducir el daño causado por los desechos espaciales a bordo de una nave espacial. Esa tecnología permitiría que una fisura causada por un micrometeoroido o un fragmento de desecho comenzara a repararse espontáneamente. El Canadá ha investigado sobre tres aspectos relevantes:

- a) El almacenamiento del agente regenerador en microcápsulas de un diámetro $<100 \mu\text{m}$;
- b) El transporte del agente regenerador hasta el lugar en que se hubiera producido el daño;
- c) La iniciación del proceso en el extremo de la fisura y su rellenado por capilaridad, la puesta en marcha del proceso de regeneración, las reacciones químicas y la polimerización entre el agente regenerador (monómero) y las partículas catalizadoras inmersas en la matriz.

12. La CSA ha apoyado a la industria y las universidades del Canadá en la elaboración y el ensayo del concepto de un material autoregenerante de demostración, consistente en un epoxi utilizado en el espacio para las estructuras internas (resina y agente endurecedor), junto con un agente regenerador monomérico preparado en forma de microcápsulas dispuestas en el interior de cilindros de polietileno (urea-formaldehído) de pared delgada, y el catalizador distribuido en el interior de la estructura de epoxi. Ese concepto ha permitido ilustrar, en condiciones espaciales simuladas, procesos de autoregeneración autónomos cuyo objetivo es reducir la propagación de los desechos.

Tecnologías de eliminación de naves espaciales

13. La CSA ha comenzado a estudiar tecnologías de eliminación de vehículos espaciales que suponen la desintegración intencional de esos objetos durante su reingreso para asegurar que no lleguen desechos a la Tierra.

14. Todo dispositivo de eliminación activo debe seguir funcionando en un vehículo espacial “muerto”, lo que significa que no pueden utilizarse las tecnologías habituales de separación, como pernos explosivos y cargas de corte lineal. Además, los componentes explosivos suponen considerables riesgos para la seguridad.

15. La CSA apoya a la industria y las universidades canadienses para el estudio de conceptos innovadores con los que satisfacer esa necesidad, basándose en la incorporación de compuestos reactivos (pirotecnia) que se inflaman pasivamente en el momento del reingreso.

16. En su versión más sencilla, los elementos lineales de una carga pirotécnica no explosiva se adosan a un tanque de propulsante. En el momento del reingreso, esas cargas hacen ignición y cortan el tanque. Versiones más complejas en la concepción de los tanques prevén de hecho componentes estructurales reactivos, lo que aumentaría la potencia de las cargas.

4. Estudio sobre los desechos orbitales en órbita terrestre baja

17. La empresa *Defence Research and Development Canada* realizó un estudio sobre la desorbitación de los microsátélites en órbita baja (LEO). En un documento técnico publicado en junio de 2008 se esbozó el problema de los desechos espaciales en órbita baja y se presentó una reseña de las diversas tecnologías que podrían utilizarse para retirar los microsátélites y nanosatélites de dicha órbita. El estudio contenía recomendaciones sobre los requisitos al respecto para no comprometer el programa microespacial del Canadá en el futuro.

5. Prácticas operaciones actuales

18. La CSA ha preparado planes posteriores a la misión para eliminar su satélite de teleobservación RADARSAT-1 y su satélite científico SciSat. El plan correspondiente al primero se ciñe a dos de las directrices sobre la reducción de los desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos¹, a saber: la directriz 5, sobre la eliminación de la energía almacenada en los tanques de propulsante, los volantes de inercia y las baterías del satélite, y la directriz 6, en la que se basa el proyecto de utilizar el combustible residual para llevar el vehículo a una órbita más baja, además de orientarlo de manera de aumentar al máximo la resistencia aerodinámica a fin de reducir lo más posible su vida orbital.

19. Como SciSat no cuenta con un subsistema de propulsante y tiene forma de cubo, su plan de eliminación posterior a la misión se rige por la directriz 5 únicamente con respecto a la eliminación de la energía almacenada en sus volantes y baterías.

6. Prácticas de la industria espacial del Canadá

20. La industria espacial del Canadá, en particular los operadores y fabricantes de tecnología espacial, adopta voluntariamente medidas de reducción de los desechos espaciales y sigue de cerca los adelantos técnicos en ese ámbito. En el caso de operadores espaciales como Telesat, se supervisan esas medidas durante todo el proceso de la adquisición, incluida la entrega final en órbita. Las prácticas operacionales comprenden actividades de vigilancia para prevenir las colisiones con objetos y la eliminación de satélites después de la misión, aplicando las directrices para la reducción de desechos espaciales del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales.

7. Políticas y reglamentaciones del Gobierno del Canadá

21. El Canadá incorporó varios requisitos en sus políticas y reglamentos. En el marco de la Ley de sistemas espaciales de teleobservación diversos requisitos se refieren a la eliminación de los satélites de teleobservación. Los solicitantes deben presentar información sobre todo lo que sigue:

- a) El método de eliminación propuesto para cada satélite y su fiabilidad;
- b) La duración estimada del procedimiento para la eliminación del satélite;

¹ *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo segundo período de sesiones, Suplemento N° 20 (A/62/20), anexo.*

- c) La probabilidad de que haya víctimas fatales y la forma de calcularla;
- d) La cantidad prevista de desechos que llegarán a la superficie de la Tierra, las dimensiones de la zona de impacto en metros cuadrados y la forma de cálculo de esos datos;
- e) El perímetro de la posible zona de impacto de los desechos que regresan a la Tierra, el grado de fiabilidad de la exactitud de la delimitación de ese perímetro, la forma en que se calculó y su grado de fiabilidad;
- f) El tipo y cantidad de los materiales peligrosos contenidos en cada satélite una vez cumplida su misión, la cantidad prevista que llegará a la superficie de la Tierra al reingresar y la forma en que se calculó esa cantidad;
- g) Los elementos y épocas orbitales de las órbitas de eliminación propuestas para cada satélite;
- h) Una evaluación de los desechos espaciales que según se prevé generará cada satélite durante su funcionamiento normal por efecto de explosiones, desintegraciones intencionales y colisiones en órbita, y de las medidas propuestas para reducir la producción de esos desechos espaciales.

22. En el caso de los satélites geosincrónicos recientemente autorizados, el Gobierno del Canadá exige a sus operadores que reduzcan al mínimo los posibles desechos espaciales al final de las misiones. Se exige a los solicitantes de licencias de radiofrecuencia que se cumplan el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), así como la Ley y los reglamentos de radiocomunicaciones del Canadá y sus políticas de utilización del espectro relativas a las bandas de radiofrecuencia autorizadas.

23. Al final de su vida útil, cada satélite deberá retirarse de la región orbital de los satélites geoestacionarios de forma compatible con la recomendación de la UIT sobre la protección ambiental de la órbita de satélites geoestacionarios. Conforme a esa recomendación, durante la puesta en órbita de un satélite se debe liberar la menor cantidad posible de desechos en la órbita geoestacionaria, y al final de su vida útil el satélite geoestacionario se debería trasladar, antes de que se agotara por completo su propulsante, a una órbita de eliminación supersincrónica. La altitud mínima recomendada de reorbitaje es de 300 km.