



Asamblea General

Distr.
GENERAL

A/AC.105/542/Add.1
17 de febrero de 1993
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLES

COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO
ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS

INVESTIGACIONES NACIONALES SOBRE LA CUESTION DE LOS
DESECHOS ESPACIALES

SEGURIDAD DE LOS SATELITES NUCLEARES

PROBLEMAS DE LA COLICION DE LAS FUENTES DE ENERGIA NUCLEAR
CON LOS DESECHOS ESPACIALES

Nota de la Secretaría

Adición

El presente documento contiene información procedente de las respuestas recibidas de los Estados Miembros hasta el 16 de febrero de 1993.

INDICE

Página

RESPUESTAS RECIBIDAS DE ESTADOS MIEMBROS

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte 2

93-09246 S 230293 230293 230293 /...

RESPUESTAS RECIBIDAS DE ESTADOS MIEMBROS

REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE

[Original: inglés]

Programas de estudio relacionados con los desechos espaciales en el Reino Unido

Los estudios sobre los desechos espaciales en el Reino Unido se realizan por conducto del Centro Nacional Británico del Espacio en dos centros principales de investigaciones: el primero en el Sector Espacial del Organismo de Investigaciones de Defensa del Reino Unido y el segundo en la Dependencia de Ciencias Espaciales de la Universidad de Kent en Canterbury (UNISPACE).

El principal objetivo de los estudios realizados en el Organismo de Investigaciones de Defensa (ex Real Establecimiento Espacial (RAE)) es elaborar instrumentos de análisis que permitan determinar la influencia de los desechos espaciales en la capacidad de supervivencia de los sistemas de satélites y las consecuencias para el medio ambiente de determinadas misiones. Uno de los objetivos más importantes es evaluar el rendimiento relativo de las medidas para mitigar el efecto de los desechos.

El objetivo de las investigaciones realizadas en la UNISPACE es mejorar nuestro entendimiento de los desechos, los mecanismos primarios de producción y eliminación y diferenciar entre la población natural de meteoroides y los desechos artificiales. Dicho objetivo se logra mediante la elaboración de nuevas técnicas de detección y modelos y la interpretación de medidas in situ.

Desde el principio de la era espacial, el Organismo de Investigaciones de Defensa ha estado recopilando el Cuadro RAE de Satélites Terrestres 1/. Es un catálogo de satélites y elementos conexos que se lanzan en órbita en torno a la Tierra. Todos los meses se actualiza la información sobre fechas de lanzamiento, tiempo de vida orbital, forma, tamaño y masa de los objetos y de los elementos orbitales conexos determinados por el Comando Espacial de los Estados Unidos en un determinado momento. El Cuadro constituye un valioso instrumento de consulta para las estaciones rastreadoras y es el punto de partida de diversas bases de datos de catálogos de satélites, entre ellas la base de datos DISCOS 2/, iniciada y mantenida por la Agencia Espacial Europea (ESA).

El Organismo de Investigaciones de Defensa tiene también un servicio de predicción del reingreso de objetos peligrosos, como las estaciones espaciales Skylab y Salyut 7/Kosmos 1686, que chocaron contra la superficie de la Tierra en 1979 y 1991 respectivamente. La reciente campaña de predicción de reingreso para el reingreso del Salyut 7 3/ permitió proporcionar información a la ESA y a diversos Estados europeos. En un intento de mejorar los modelos de predicción de reingreso, continúan los estudios de investigaciones pero los problemas mayores son la incertidumbre sobre el comportamiento de la atmósfera, la falta de información sobre la reacción de los vehículos, la masa y datos aerodinámicos. Se puede obtener alguna información al hacer un análisis posterior al reingreso de las trayectorias de los vehículos; es un método reciente 4/ que da información valiosa sobre el comportamiento aerodinámico de

/...

grandes complejos espaciales como el Salyut 7. Existe un método propiciado por el Organismo de Investigaciones de Defensa y utilizado por muchos organismos de rastreo, que no requiere dicha información sino que utiliza observaciones de la tasa de contracción de la órbita para determinar el momento de reingreso. Este método se utilizó con éxito para predecir el reingreso del Salyut 7 y fue adaptado 5/ para aumentar su flexibilidad y desempeño a fin de proporcionar predicciones precisas 6/ durante la reciente campaña de rastreo de satélites PION, coordinada por la ESA y la NASA. Todas las técnicas utilizadas para la predicción de reingreso se basan en elementos orbitales frecuentemente actualizados. La experiencia del Salyut 7 y de las campañas de predicción de reingreso PION es que esa información no siempre se distribuye a tiempo a la comunidad de usuarios (especialmente cuando se aproxima el momento del reingreso). Aparentemente la incertidumbre para la predicción del momento de reingreso sigue siendo de aproximadamente un 10% del tiempo de vida orbital restante.

En el Organismo de Investigaciones de Defensa también se han estudiado estrategias para mitigar los efectos de los desechos espaciales. La probabilidad de colisión en el espacio depende del número de objetos en órbita, el promedio de colisión de los objetos (en relación con el tamaño) la velocidad de aproximación entre los objetos y su tiempo de residencia en órbita. Es evidente que las partes superiores masivas de los vehículos de lanzamiento que quedan en órbitas excéntricas de gran energía tras la puesta en órbita de satélites geoestacionarios representarán un peligro de colisión para los vehículos que funcionan en la órbita baja de la Tierra durante muchos años tras la entrada inicial en órbita. En un estudio reciente del Organismo de Investigaciones de Defensa 7/ se exploraron las estrategias disponibles para eliminar la parte superior del vehículo de lanzamiento desde su ingreso inicial a la órbita de transferencia geoestacionaria. Entre las técnicas que se consideraron, que incluían la utilización de globos paracaídas (artefactos para aumentar la resistencia) y la elección apropiada del momento de lanzamiento más oportuno para aprovechar las perturbaciones lunisolares de la trayectoria a fin de disminuir el tiempo de vida orbital, la salida de órbita por propulsión activa de las partes superiores, utilizando tanto el sistema propulsor principal como una unidad especialmente destinada a tal fin, parecía ofrecer la solución más eficaz y práctica del problema. Los operadores deben aceptar los inconvenientes resultantes de la relación costo/rendimiento de esas medidas a fin de reducir al mínimo la posibilidad de incidentes como lo sucedido con las partes superiores de los trasbordadores espaciales STS-48 y STS-49, que estuvieron próximos a chocar.

El Organismo de Investigaciones de Defensa también está elaborando un conjunto de programas denominado AUDIT 8/ (teoría de evaluación de las consecuencias de los desechos espaciales) a fin de determinar las consecuencias de un cierto diseño de sistema espacial para el medio ambiente de los desechos. Mediante la utilización de teoría analítica, se pueden realizar estudios en los que se examinan las ventajas y desventajas de una cierta práctica para determinar las influencias dominantes en la producción de desechos y la capacidad de supervivencia de los satélites. El AUDIT da la oportunidad de medir las consecuencias de la contaminación, información que se puede utilizar en los criterios para futuros diseños de misiones lanzadas a la órbita terrestre. El AUDIT se ha utilizado recientemente para determinar las

consecuencias que pueden tener en el medio ambiente de los desechos espaciales las constelaciones de satélite en la órbita baja de la Tierra y recomendar medidas para mitigar esas consecuencias 9/.

Como parte de un contrato con la ESA, se realizó un estudio detallado 10/ sobre métodos de detección y caracterización de los desechos espaciales en la órbita terrestre, en milímetros y centímetros, utilizando sistemas ópticos pasivos aplicados a las regiones visibles próximas al espectro infrarrojo y al espectro infrarrojo térmico. El equipo de investigación integrado por SIRA Ltd, el Observatorio Real de Greenwich y la UNISPACE evaluó diversos conceptos relativos al desempeño y a los recursos necesarios. En el estudio se concluyó que, utilizando un pequeño instrumento óptico transportado en un satélite en la órbita baja de la Tierra, se podían detectar los desechos en números estadísticamente importantes de hasta 1 milímetro de diámetro. Además, se podría utilizar un sistema de base terrestre y tamaño moderado por mucho menos costo que la plataforma espacial, que permitiría la detección de desechos de hasta 8 milímetros en la órbita baja de la Tierra.

La UNISPACE tiene un programa amplio de investigaciones 11/ en el que se procura determinar las fuentes y características de la población de partículas que se pueden medir. Diversos estudios han demostrado que la atmósfera terrestre en la órbita baja de la Tierra ejerce una influencia notable en las partículas que se miden en micrones, en particular durante períodos de alta actividad solar. Se demostró que los procesos de aerocaptura y aerofragmentación de meteoroides pueden aumentar considerablemente la población orbital de desechos artificiales 12/ 13/ 14/ 15/ 16/.

La UNISPACE ha mejorado la capacidad de evaluar la confiabilidad y supervivencia de los satélites mediante la distribución de la densidad de nuevos desechos espaciales según su tamaño 17/ y un modelo numérico tridimensional 18/ de desechos espaciales y partículas interplanetarias. Mediante la utilización de datos sobre la órbita y la distribución de masa y tamaño obtenidos de la base de datos DISCOS de la ESA, y la observación de meteoros y mediciones in situ del medio ambiente interplanetario, es posible predecir la velocidad y los flujos de los impactos para superficies previamente definidas de las aeronaves espaciales en la órbita baja de la Tierra. Los resultados se comparan favorablemente con los datos experimentales del Laboratorio para exposiciones de larga duración (LDEF).

La UNISPACE desempeña un papel importante en el análisis de superficies obtenidas por el satélite LDEF 19/ 20/ 21/. Una de las técnicas empleadas es el análisis elemental en que se utiliza un sistema de rayos X de dispersión de energía en conjunción con un microscopio electrónico de exploración. Además, mediante experimentos como la microabrasión, se determinan la velocidad de las partículas, el ángulo de incidencia y la masa. Luego se podrá determinar la fuente de la partícula con datos apropiados de la trayectoria LDEF.

Notas bibliográficas

1/ King-Hele, D. G. y otros. The RAE Table of Earth Satellites 1957-1986 (MacMillan, Reino Unido, 1987).

2/ Klinkrad, H. y otros. Retrieval of Space Debris Information from ESA's DISCOS Catalogue, actuaciones del curso práctico de la ESA sobre análisis del espacio ambiental, 9 a 12 de octubre de 1990, ESTEC, Países Bajos, ESA WPP-23, 1991.

3/ Crowther, R. Debris Re-entry Prediction: Salyut 7/Kosmos 1686. Publicación Especial de la ESA 345, actuaciones del curso práctico de la ESA sobre desechos espaciales, abril de 1991.

4/ Crowther, R. Re-entry Aerodynamics Derived from Space Debris Trajectory Analysis. Planetary and Space Science, vol. 40, No. 5, págs. 641 a 646, 1992.

5/ Crowther, R. Space Debris: Orbit Decay and Re-entry Prediction in Theory and Practice. Ponencia de la Sociedad Astronáutica Norteamericana 92-183 presentada en la Conferencia de Especialistas en Astrodinámica de la Sociedad Astronáutica Norteamericana y el Instituto Norteamericano de Aeronáutica y Astronáutica, celebrado en Colorado en febrero de 1992.

6/ Crowther, R. Lessons Learnt from the Re-entry Prediction of the Spherical PION Satellites. Ponencia presentada para su exposición en la Primera Conferencia Europea sobre Desechos Espaciales, que se ha de celebrar en el ESOC, Alemania, en abril de 1993.

7/ Crowther, R. Limitation of Debris in Geostationary Transfer Orbit. Publicación especial de la ESA 326, actuaciones del Tercer Simposio Internacional sobre Dinámica de los Vuelos de Vehículos Espaciales, Alemania, octubre de 1991.

8/ Crowther, R. Orbital Evolution of Space Debris due to Aerodynamic Forces. Ponencia B.8-M.1.12 presentada en el Congreso Espacial Mundial, Washington, D.C., septiembre de 1992.

9/ Crowther, R. The Implications of On-orbit Fragmentations for Satellite Constellation Survivability. Ponencia presentada para su exposición en la Primera Conferencia Europea sobre Desechos Espaciales que se ha de celebrar en el ESOC, Alemania, abril de 1993.

10/ Lobb, D. y otros. Development of Concepts for Detection and Characterization of Debris in Earth Orbit using Passive Optical Instruments, presentado en el Congreso Mundial Espacial, COSPAR, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992. Se publicará en Advances in Space Research.

11/ McDonnell, J. A. M. The Near Earth Particulate Environment, Instituto de Estudios Avanzados de la OTAN, Pitlochry, 1991. Informe en prensa.

/...

Notas bibliográficas (continuación)

12/ Ratcliff, P. R. y McDonnell, J. A. M. 2-D Dynamical Computation of the Contribution of Natural Material to the Orbital Component of the Near Earth Particle Population in "Hypervelocity Impacts in Space", actuaciones del Simposio, Universidad de Kent, julio de 1991.

13/ Ratcliff, P. R. y McDonnell, J. A. M. The LEO Microparticle Population: Computer Studies of Space Debris Drag Depletion of Interplanetary Capture Processes. Presentado en el Congreso Mundial Espacial, COSPAR, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992. Se publicará en Advances in Space Research.

14/ McDonnell J. A. M. y Sullivan, K. Whence the LEO Particulates? LDEF's Data and New Penetration Formulae Reshape the Arguments on the Balance of Sources. Curso práctico sobre "Hypervelocity Impacts In Space", Universidad de Kent, 1º al 5 de julio de 1991, volumen de resúmenes 43-44, 1991.

15/ McDonnell, J. A. M. y otros. Impact Cratering from LDEF's 5.75 Year Exposure: Decoding of the Interplanetary and Earth Orbital Populations. Proc. Lunar Planet Sci. 22: 185 a 193, Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas, 1992.

16/ McDonnell, J. A. M. y otros. Particulate Detection in the Near Earth Space Environment aboard the Long Duration Exposure Facility (LDEF): Cosmic or Terrestrial? En "Origin and Evolution of Interplanetary Dust", Kluwer Acad. Pub. Co, Coloquio de la Unión Astronómica Internacional No. 126, 3 a 10, 1992.

17/ Zarnecki, J. C. y otros. A New Size-Dependent Space Debris Density Distribution. Presentado en el Congreso Mundial Espacial, COSPAR, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992. Se publicará en Advances in Space Research.

18/ Deshpande, S. P. y Green, S. F. Can Objects in GTO Affect the Debris Population in LEO? En "Hypervelocity Impacts in Space", actuaciones del Simposio, Universidad de Kent, julio de 1991.

19/ Newman, P. J. y McDonnell, J. A. M. Analysis of the Residues of Hypervelocity Impacts from the Long-Duration Exposure Facility. Presentado en el Congreso Mundial Espacial, COSPAR, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992. Se publicará en Advances in Space Research.

20/ McDonnell, J. A. M. LDEF Contribution to LEO Particulate Environment. Presentado en el Congreso Mundial Espacial, COSPAR, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992. Se publicará en Advances in Space Research.

21/ Paley, M. A Refinement of Hypervelocity Impact Equations using LDEF Data. Ponencia IAF-92-0325 presentada en el 43º Congreso de la Federación Internacional de Astronáutica (FIA), Congreso Mundial Espacial, Washington, D.C., 28 de agosto a 5 de septiembre de 1992.