الأمم المتحدة

A/AC.105/C.1/L.284

الجمعية العامة

Distr.: Limited
28 February 2006
Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الثالثة والأربعون
فيينا، ٢٠ شباط/فبراير – ٣ آذار/مارس ٢٠٠٦
البند ٨ من جدول الأعمال
الحطام الفضائي

التقرير المرحلي للفريق العامل المعني بالحطام الفضائي، المقدَّم من رئيس الفريق العامل

١- عقد الفريق العامل المعني بالحطام الفضائي اجتماعات غير رسمية من ٢٣ إلى ٢٧ شباط/فبراير ٢٠٠٦، أثناء الدورة الثالثة والأربعين للجنة الفرعية العلمية والتقنية، وفقا لخطة العمل المتعددة السنوات التي أقرتها اللجنة الفرعية في دورتها الثانية والأربعين.

٢- وكان معروضا على الفريق العامل الوثيقة A/AC.105/2005/CRP.18، المحتوية على نص المشروع الأولي لوثيقة عن تخفيف الحطام الفضائي، الذي أعده الفريق العامل خلال اجتماعه لما بين الدورات في حزيران/يونيه ٢٠٠٥.

٣- وأثناء المناقشات التي جرت في الاجتماعات غير الرسمية، استعرض الفريق العامل نص المشروع الأولي للوثيقة المتعلقة بتخفيف الحطام الفضائي (الوثيقة A/AC.105/2005/CRP.18)، وتمخض عن ذلك نص منقح وارد في الوثيقة A/AC.105/C.1/2006/CRP.19.

020306 V.06-51550 (A)

٤- وتحتوي هذه الوثيقة على النص المتوافق عليه الذي انبثق عن إجراء المزيد من الاستعراض للوثيقة A/AC.105/C.1/2006/CRP.19، والذي وافق عليه الفريق العامل في جلسته المعقودة في ٢٨ شباط/فبراير ٢٠٠٦.

المشروع المنقَّح للمبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي الذي وضعته اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية

١- الخلفية

منذ أن نشرت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في عام ١٩٩٩ منشورها المعنون تقرير تقني عن الحطام الفضائي،[1] كان هناك فهم عام بأن بيئة الحطام الفضائي الراهنة تشكل خطرا على المركبات الفضائية الموجودة في مدار أرضي. ولأغراض هذه الوثيقة، يعرّف الحطام الفضائي بأنه جميع الأجسام المصنوعة، بما فيها شظايا تلك الأجسام وعناصرها، الموجودة في مدار أرضي أو العائدة إلى الغلاف الجوي، غير الصالحة للعمل. ومع استمرار تزايد الكتل الحطامية، سيتزايد تبعا لذلك احتمال حدوث اصطدامات قد تؤدي إلى إمكانية وقوع أضرار محتملة. وفضلا عن ذلك، يوجد أيضا خطر حدوث أضرار على الأرض إذا تحمل الحطام العودة إلى الغلاف الجوي الأرضي. ولذلك يعتبر التنفيذ الفوري لتدابير ملائمة لتخفيف الحطام خطوة حكيمة وضرورية صوب الحفاظ على بيئة الفضاء الخارجي من أجل الأجيال المقبلة.

وتاريخيا، كانت المصادر الرئيسية للحطام الفضائي الموجود في المدارات الأرضية هي: (أ) حالات التشظي العرضية والعمدية التي ينتج عنها حطام طويل العمر و(ب) الحطام الذي يطلق عمدا أثناء تشغيل المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق. ويتوقع أن تكون الشظايا الناتجة من الاصطدامات مصدرا هاما للحطام الفضائي في المستقبل.

ويمكن تقسيم تدابير تخفيف الحطام الفضائي إلى فئتين عريضتين هما: التدابير التي تحد في الأجل القصير من توليد الحطام الفضائي الذي يمكن أن تنتج عنه أضرار؛ والتدابير التي تحد من توليد ذلك الحطام في أجل أطول. وتتعلق الفئة الأولى بالحد من إنتاج الحطام الفضائي المتصل بالرحلات الفضائية وتفادي حالات التشظي. وتتعلق الفئة الثانية بإجراءات نهاية العمر التي تزيل المركبات الفضائية والمراحل المدارية لمركبات الإطلاق المخرجة من الخدمة من المناطق المأهولة بالمركبات الفضائية العاملة.

٢- المبرر

يوصى بتنفيذ تدابير تخفيف الحطام الفضائي لأن بعض الحطام الفضائي يمكن أن يلحق الضرر بالمركبات الفضائية فيؤدي إلى فقدان البعثات، أو إلى إزهاق الأرواح في حالة المركبات المأهولة. وتدابير تخفيف الحطام الفضائي هامة للغاية بالنسبة لمدارات الرحلات المأهولة، بسبب آثارها على سلامة طواقم المركبات.

وقد أعدت لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي (اليادك) مجموعة مبادئ توجيهية لتخفيف الحطام الفضائي تبين العناصر الأساسية لتخفيف الحطام الفضائي الواردة في سلسلة من الممارسات والمعايير والمدونات والكتيبات الإرشادية الموجودة التي وضعها عدد من المنظمات الوطنية والدولية. وتدرك لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية فائدة وجود مجموعة من المبادئ التوجيهية النوعية الرفيعة، تنال قبولا أوسع لدى أوساط الفضاء العالمية. ولذلك أنشئ الفريق العامل المعني بالحطام الفضائي (من جانب اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية) ليعد مجموعة موصى بها من المبادئ التوجيهية المستندة إلى المضمون التقني والتعاريف الأساسية الواردة في المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي التي وضعتها اليادك، مع إيلاء الاعتبار لمعاهدات الأمم المتحدة ومبادئها المتعلقة بالفضاء الخارجي.

٣- التطبيق

ينبغي أن تقوم الدول الأعضاء والمنظمات الدولية طوعا باتخاذ تدابير، عن طريق الآليات الوطنية أو عن طريق آلياتها الخاصة المنطبقة، لضمان تنفيذ هذه المبادئ التوجيهية، إلى أبعد حد ممكن، من خلال ممارسات وإجراءات تخفيف الحطام الفضائي.

وتنطبق هذه المبادئ التوجيهية على تخطيط بعثات المركبات الفضائية والمراحل المدارية المصممة حديثا ، والموجود منها حاليا إن أمكن ذلك، وعلى تشغيلها. وهي ليست ملزمة قانونا بمقتضى القانون الدولي.

ويسلم أيضا بأنه يمكن أن تكون هناك مبررات لاستثناءات من تنفيذ مبادئ توجيهية منفردة أو عناصر منها.

٤- المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي

ينبغي أن ينظر في المبادئ التوجيهية التالية فيما يتعلق بأطوار تخطيط بعثات المركبات الفضائية والمراحل المدارية لمركبات الإطلاق وتصميمها وصنعها وتشغيلها (الإطلاق والرحلة والتخلص).

المبدأ التوجيهي ١: الحد من الحطام الفضائي المنبعث أثناء العمليات العادية

ينبغي أن تصمم النظم الفضائية بحيث لا ينبعث منها حطام أثناء العمليات العادية. وإذا كان ذلك غير ممكن فينبغي التقليل إلى الحد الأدنى من تأثير أي انبعاث للحطام على بيئة الفضاء الخارجي.

خلال العقود المبكرة من عصر الفضاء، سمح مصممو مركبات الإطلاق والمركبات الفضائية بالانبعاث العمدي للعديد من الأجسام المتصلة بالرحلات إلى مدار أرضي، وشمل ذلك، فيما شمل، أغطية أجهزة الاستشعار، وآليات الفصل، ومتعلقات النشر. وقد برهنت جهود التصميم المكرسة، المدفوعة بإدراك التهديد الذي تشكله تلك الأجسام، على فعاليتها في تخفيض هذا المصدر من مصادر الحطام الفضائي.

المبدأ التوجيهي٢: التقليل إلى الحد الأدنى من إمكانية حدوث حالات التشظي أثناء الأطوار التشغيلية

ينبغي أن تصمم المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق بحيث يتم تفادي أنماط الأعطال التي يمكن أن تؤدي إلى حالات التشظي العرضية. وفي الحالات التي يكشف فيها عن ظرف يفضي إلى مثل ذلك العطل، ينبغي تخطيط وتنفيذ تدابير للتخلص والتحييد من أجل تفادي حدوث التشظي.

تاريخيا، نتجت بعض حالات التشظي من أعطال النظم الفضائية، مثل الأعطال الكارثية لنظم الدسر والقدرة الكهربائية. ويمكن تخفيض احتمال وقوع هذه الأحداث الكارثية بإدراج سيناريوهات التشظي الممكنة في تحليل أنماط الأعطال.

المبدأ التوجيهي ٣: الحد من احتمال الاصطدام العرضي في المدار

لدى تطوير تصميم المركبات الفضائية ومراحل مركبات الإطلاق وتحديد ملامح بعثاتها، ينبغي تقدير احتمال الاصطدام العرضي بالأجسام الفضائية المعروفة أثناء طور

الإطلاق والعمر المداري للنظام والحد من ذلك الاحتمال. وإذا كانت البيانات المدارية المتاحة تشير إلى اصطدام محتمل فينبغي النظر في تعديل توقيت الإطلاق أو في القيام بمناورة مدارية لتفادي الاصطدام.

تمت بالفعل استبانة بعض حالات الاصطدام العرضية. وتشير دراسات عديدة إلى أنه، مع تزايد عدد كتل الحطام الفضائي وحجمها، يرجح أن يصبح المصدر الرئيسي للحطام الفضائي الجديد ناتجا من الاصطدامات. وقد اعتمدت بعض الدول الأعضاء والمنظمات الدولية بالفعل إجراءات لتفادي الاصطدامات.

المبدأ التوجيهي ٤: تفادي التدمير العمدي وسائر الأنشطة الضارة

تسليما بأن ازدياد احتمال الاصطدام يمكن أن يشكل تهديدا للعمليات الفضائية، ينبغي تفادي التدمير العمدي لأي مركبات فضائية ومراحل مدارية من مركبات الإطلاق موجودة في المدار أو أي أنشطة ضارة أخرى تولّد الحطام الطويل العمر.

عندما تكون حالات التشظي العمدي ضرورية فينبغي القيام بها على ارتفاعات منخفضة بما يكفي للحد من العمر المداري للشظايا الناجمة.

المبدأ التوجيهي ٥: التقليل إلى الحد الأدنى من إمكانية التشظي اللاحق للرحلة الناجم عن الطاقة المخزونة

من أجل الحد من الخطر الناتج من حالات التشظي العرضي على المركبات الفضائية الأخرى والمرحل المدارية الأخرى من مركبات الإطلاق، ينبغي استنفاد جميع مصادر الطاقة المخزونة المحمولة على المتن أو جعلها مأمونة عندما لا تعود لازمة لعمليات الرحلة أو للتخلص بعد الرحلة.

نشأت أكبر نسبة من كتل الحطام الفضائي المسجلة، بفارق كبير، من تشظي المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق. وكانت غالبية حالات التشظي تلك غير متعمدة، ونشأ العديد منها من التخلي عن المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق وبها كميات كبيرة من الطاقة المخزونة. وكانت أكثر تدابير التخفيف من الحطام الفضائي فعالية هي تحييد المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق عند نهاية رحلاتها. ويتطلب التحييد إزالة جميع أشكال الطاقة المخزونة، بما فيها الأوقدة الداسرة والسوائل المضغوطة المتبقية وتفريغ أجهزة التخزين الكهربائية.

المبدأ التوجيهي ٦: الحد من الوجود الطويل الأجل للمركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق في منطقة المدار الأرضي المنخفض بعد نهاية رحلاتها

المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق التي أنهت أطوارها التشغيلية في المدارات وتمر عبر منطقة المدار الأرضي المنخفض ينبغي أن تزال من المدار بطريقة محكومة. وإذا كان ذلك غير ممكن فينبغي التخلص منها في المدارات التي يتفادى بها وجودها الطويل الأجل في منطقة المدار الأرضي المنخفض.

لدى البت بشأن الحلول الممكنة لإزالة الأجسام من المدار الأرضي المنخفض، ينبغي إيلاء الاعتبار الواجب لضمان أن الحطام الذي يبقى حتى يصل إلى سطح الأرض لا يشكل خطرا غير ضروري على الناس أو الممتلكات، بما في ذلك تسبيب الخطر عن طريق التلوث البيئي الذي تسببه المواد الخطرة.

المبدأ التوجيهي ٧: الحد من التداخل الطويل الأجل للمركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق مع منطقة المدار الأرضي التزامني بعد نهاية رحلاتها

المركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق التي أنهت أطوارها التشغيلية في مدارات تمر عبر منطقة المدار الأرضي التزامني ينبغي تركها في مدارات يتفادى بها تداخلها الطويل الأجل مع منطقة المدار الأرضي التزامني.

بالنسبة للأجسام الفضائية الموجودة في منطقة المدار الأرضي التزامني أو بالقرب منها، يمكن تخفيض إمكانية حدوث الاصطدامات في المستقبل بترك الأجسام عند انتهاء رحلاتها في مدار فوق منطقة المدار الأرضي التزامني، بحيث لا تتداخل مع منطقة المدار الأرضي التزامني أو تعود إليها.

٥- التحديثات

ينبغي أن تستمر الأبحاث التي تجريها الدول الأعضاء والمنظمات الدولية في ميدان الحطام الفضائي بروح التعاون الدولي بغية تعظيم فوائد مبادرات تخفيف الحطام الفضائي. وستُستعرض هذه الوثيقة وقد تنقح، بحسب الاقتضاء، على ضوء الاستنتاجات الجديدة.

٦- المرجع

ترد الصيغة المرجعية لمبادئ اليادك التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي عند نشر هذه الوثيقة في مرفق الوثيقة A/AC.105.C.1/L.260.

وللاطلاع على المزيد من المعلومات المتعمقة والتوصيات المتعلقة بتخفيف الحطام الفضائي، يمكن للدول الأعضاء والمنظمات الدولية الرجوع إلى أحدث صيغة لمبادئ اليادك التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي والوثائق الداعمة الأخرى، التي يمكن الوصول إليها على موقع اليادك الشبكي (www.iadc-online.org).

الحواشي

(١) منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.99.I.17.