

For participants only
30 November 2005
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 ٩ من جدول الأعمال المؤقت*
استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

حلقة العمل التقنية المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الدولية
للطاقة الذرية حول الأهداف والنطاق والسمات العامة لمعيار تقني
محتمل لأمان مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي
(فيينا، ٢٠-٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٦)

التطبيقات الجارية والمقرّرة والمنظورة حالياً في مجال مصادر القدرة
النووية في الفضاء الخارجي ونطاق هذه التطبيقات وأساسها المنطقي
(بما في ذلك الأساس المنطقي لاستخدام القدرة النووية الفضائية بدلا
من غيرها من مصادر القدرة الفضائية)

ورقة عمل مقدّمة من الاتحاد الروسي

مذكّرة من الأمانة

١- عملاً بالفقرة ١٦ من قرار الجمعية العامة ٩٩/٦٠ المؤرخ ٨ كانون الأول/ديسمبر
٢٠٠٥، سوف تتولّى اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي



في الأغراض السلمية، بالاشتراك مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية، تنظيم حلقة عمل تقنية حول الأهداف والنطاق والسمات العامة لمعيار تقني محتمل لأمان مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، وذلك في فيينا خلال الفترة من ٢٠ إلى ٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٦.

٢- وقد أُعدت ورقة العمل الواردة في مرفق هذه الوثيقة لغرض حلقة العمل التقنية المشتركة وفقا للجدول الزمني الاسترشادي لأعمالها، بصيغته التي اتفق عليها الفريق العامل المعني باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي خلال اجتماعه لما بين الدورات الذي عُقد في فيينا في الفترة من ١٣ إلى ١٥ حزيران/يونيه ٢٠٠٥ (A/AC.105/L.260).

المرفق الأول

التطبيقات الجارية والمقرّرة والمنظورة حالياً في مجال مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي ونطاق هذه التطبيقات وأساسها المنطقي (بما في ذلك الأساس المنطقي لاستخدام القدرة النووية الفضائية بدلاً من غيرها من مصادر القدرة الفضائية)

ورقة عمل مقدّمة من الاتحاد الروسي

١- إن آفاق استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي مرهونة بتوفّر القدر اللازم من السعة الكهربائية على متن المركبات الفضائية وموارد تكنولوجيا الصواريخ الفضائية المخصّصة للبعثات المنظورة في الأمدين القصير والطويل على السواء (الجدول ١).

الجدول ١

البرامج الفضائية التي تستخدم مصادر القدرة النووية

السعة الكهربائية اللازمة (كيلوواط)	طبيعة النشاط	الأنشطة
١٠٠-٢٠	الرصد الراداري؛ الاتصالات وترحيل البيانات؛ نظم الاتصالات الساتلية ذات السعة العالية؛ نظم الاتصالات العالمية المتنقلة؛ نظم المعلومات العالية الأداء؛ الإرسال التلفزيوني المباشر، التلفزيون المتعدّد القنوات والعالي الاستبانة؛ استخدام نمائط الطاقة لأغراض النقل من أجل تخفيض أبعاد مركبات الإطلاق عند نقل المركبة الفضائية إلى مدارات مرتفعة.	الأمد القصير الاتصالات والتلفزيون، عربات النقل الفضائي بين المدارات.
٢٥٠-٥٠	الرصد البيئي العالمي؛ إزالة الحطام الفضائي من الفضاء المحيط بالأرض؛ حماية المركبات الفضائية من الحطام الفضائي؛ الإنتاج في الفضاء الخارجي؛ إعادة تزويد المركبات الفضائية ومراكز الإنتاج الفضائية بالوقود عن بعد.	الأمد الطويل البيئة، هندسة القدرة، الإنتاج في الفضاء الخارجي، البحث العلمي.
٥٠٠-٥٠	بحوث نظرية تشمل: - بحوث تتعلق بالأرض من الفضاء، والكويكبات والمذنبات وكواكب المنظومة الشمسية؛ - النقل إلى القاعدة القمرية ومنها؛ - بعثة المريخ.	

٢- يوضح الشكل ١ الخصائص المحددة (بالكيلوغرام/الكيلوواط) بشأن مصادر القدرة النووية الفضائية العاملة بالنظائر المشعة والمفاعلات (التي هي في طور التشغيل والتي هي مخطط لها) مقارنة بخصائص النظم الفضائية القياسية العاملة بالقدرة الشمسية، التي تمثل الكتل المحددة في ظروف المدار القريب من الأرض بشأنها فيما يلي: الألواح الشمسية - ٣٠ كيلوغراما/كيلوواط؛ الألواح الشمسية ذات الأطر - ٨٠ كيلوغراما/كيلوواط؛ محطة القدرة الشمسية، بما فيها بطارية الخزن ونظم الملاححة وضبط الحرارة - ٢٤٠ كيلوغراما/كيلوواط.

٣- وتؤكد النتائج مزايا مصادر القدرة النووية العاملة بالمفاعلات والتي لها سعة كهربائية تفوق ٢٠ كيلوواط عند استخدامها على متن المركبات الفضائية، وذلك حتى في المدارات القريبة من الأرض وفي الرحلات إلى الكواكب التي توجد في أطراف المنظومة الشمسية، حيث يستحيل عمليا استخدام نظم تعمل بالقدرة الشمسية لأن الثابت الشمسي لكل كوكب هو كالاتي: الأرض-١؛ المريخ-٢٣/١؛ المشتري-٢٧/١؛ زحل-٩١/١؛ أورانوس-٣٦٨/١.

٤- وعندما تتجاوز السعة الكهربائية اللازمة على متن المركبة الفضائية ٢٠ كيلوواط، وتكون المركبة لازمة كمورد طويل الأمد، يكتسي استخدام النوعين التاليين من مصادر القدرة النووية العاملة بالمفاعلات أقصى درجات الفعالية:

- وحدات القدرة النووية التي تقوم بإمداد المركبة الفضائية بالقدرة، وتقوم أيضا، مشفوعة بوحدة دفع تفاعلية كهربائية (صاروخ كهربائي) ضعيفة الدفع، بنقل المركبة الفضائية من المدارات المتوسطة الانخفاض إلى مدارات أعلى ارتفاعا، الأمر الذي يمكن تحقيقه باستخدام الأجيال الحالية والمقبلة من مركبات الإطلاق وغيرها من تكنولوجيات الصواريخ الفضائية؛

- وحدات الدفع العاملة بالقدرة النووية، التي تستخدم تكنولوجيا الدفع الصاروخي النووي ونظم التحويل بواسطة مولد تربييني، والتي ستزوّد المركبة الفضائية بإمدادات الطاقة وبدفع قوي لنقلها من المدارات المتوسطة الانخفاض إلى المدارات المرتفعة أو إلى المسارات بين الكواكب، ولماورثها بين المدارات.

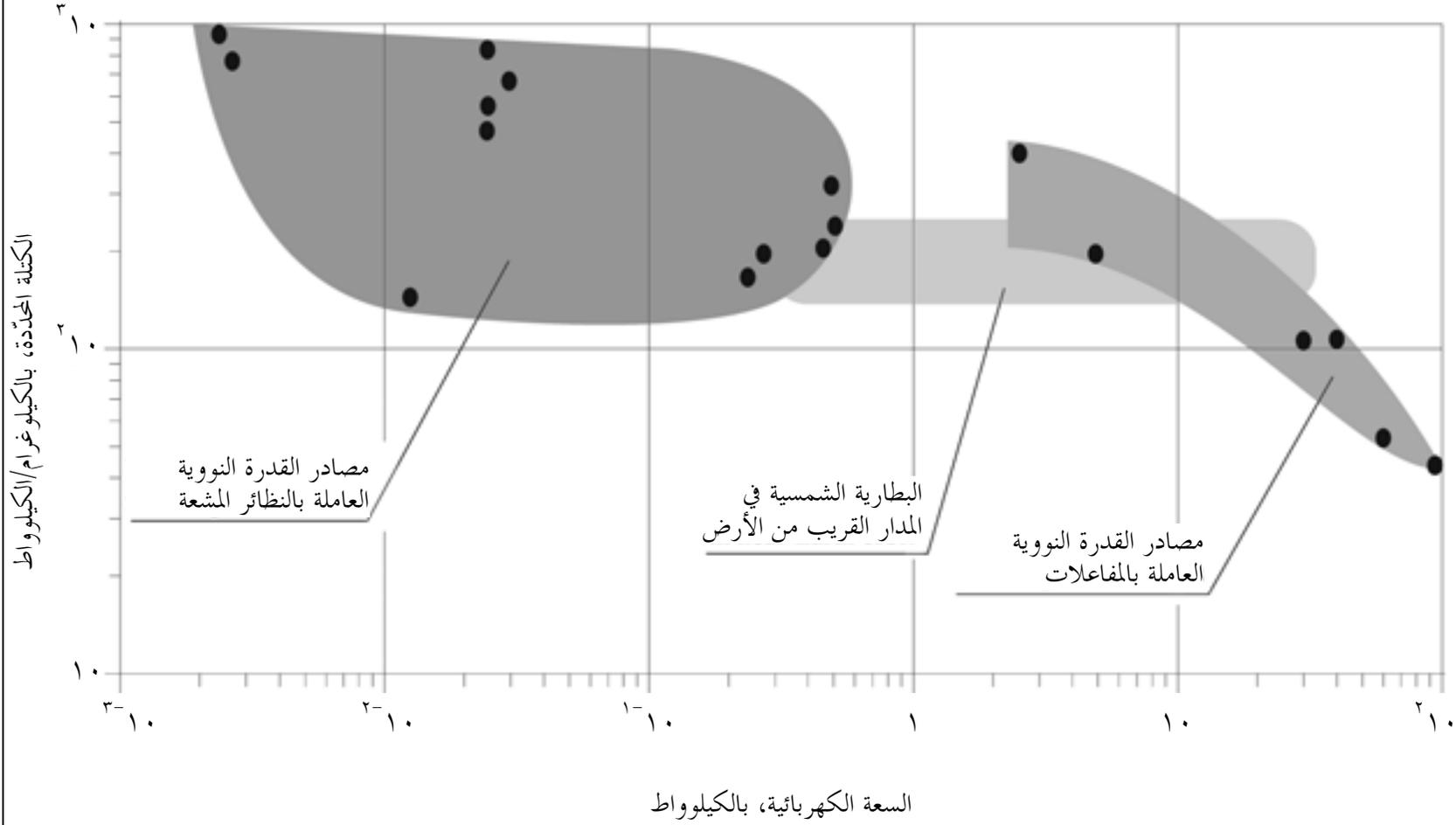
٥- وفيما يلي الأنواع الرئيسية من مصادر القدرة النووية الفضائية العاملة بالمفاعلات والمتطورة (وحدات القدرة النووية ووحدات الدفع العاملة بالقدرة النووية) التي يجري العمل على تطويرها:

- وحدات القدرة النووية القائمة على المفاعلات المحوّلة للانبعاثات الحرارية (الشكل ٢) فيما يخص نظم القدرة، ووحدات القدرة النووية ذات وحدات الدفع التفاعلية الكهربائية (صاروخ كهربائي) فيما يخص نظم الدفع؛
- وحدات الدفع العاملة بالقدرة النووية والقائمة على تكنولوجيا الدفع الصاروخي النووي (الشكل ٣) فيما يخص نظم الدفع، وعلى نظام للتحويل بواسطة مولّد تربييني يعتمد على دورة برايتون و/أو دورة رانكين فيما يخص نظم القدرة.
- ٦- وأفضل مجرى عمل يمكن اتباعه، لأن هذه التقنية أثبتت فعاليتها، يتمثل في استخدام وحدات القدرة النووية القائمة على المفاعلات المحوّلة للانبعاثات الحرارية على متن المركبات الفضائية التي تدور في مدار والتي تنتقل بين الكواكب وعلى متن نمائط الطاقة المعدّة لأغراض النقل وإطلاق المركبة إلى مدارات عمل مرتفعة، وذلك بمساعدة وحدات دفع تفاعلية كهربائية. فوحدات القدرة النووية على متن نمائط الطاقة المعدّة لأغراض النقل، التي تستخدم قدرة قسرية، من شأنها أن تُغذي وحدات الدفع التفاعلية الكهربائية، وأن تُوفّر، في نظام توازن اسمي مطوّل، القدرة الكهربائية لنظم المركبة الفضائية ومعدّاتها.
- ٧- وهذا النظام الذي يستخدم مركبات إطلاق عصرية ويطبّق موارد تكنولوجيا الصواريخ الفضائية لإطلاق المركبة الفضائية إلى المدار الثابت بالنسبة للأرض من شأنه أن يتيح إمكانية زيادة الوزن الذي يمكن حمله من المعدات ذات الأغراض الخاصة على متن المركبة الفضائية إلى ضعفه أو ثلاثة أمثاله، وإمكانية زيادة استهلاك القدرة الكهربائية على متنها إلى ١٠ أو ٢٠ مثلاً.
- ٨- ومن شأن استخدام وحدات القدرة النووية أن يفتح طائفة بأكملها من الإمكانيات الجديدة: الرصد الراداري على مدار الساعة وفي كل أحوال الطقس وإنشاء نظم اتصالات عالمية، تشمل نظم الاتصالات المتنقلة، فضلا عن مختلف الأنشطة المتصلة بالأمن.
- ٩- والوحدات المتطورة في مجال القدرة النووية والدفع بالقدرة النووية التي يجري تطويرها حاليا سوف تكون مناسبة من حيث كتلتها وحجمها وقدرتها لكي تُدرج مع المركبة الفضائية ضمن المعدات القائمة والمعنية بإيلاج المركبة في المدارات المطلوبة القريبة من الأرض وفي مسارات التحليق بين الكواكب.
- ١٠- ويجري النظر في نشاطين مقبلين قد تضطلع بهما المركبة الفضائية ذات وحدات القدرة النووية و/أو وحدات الدفع بالقدرة النووية (الشكل ٤)، هما: الرصد الراداري

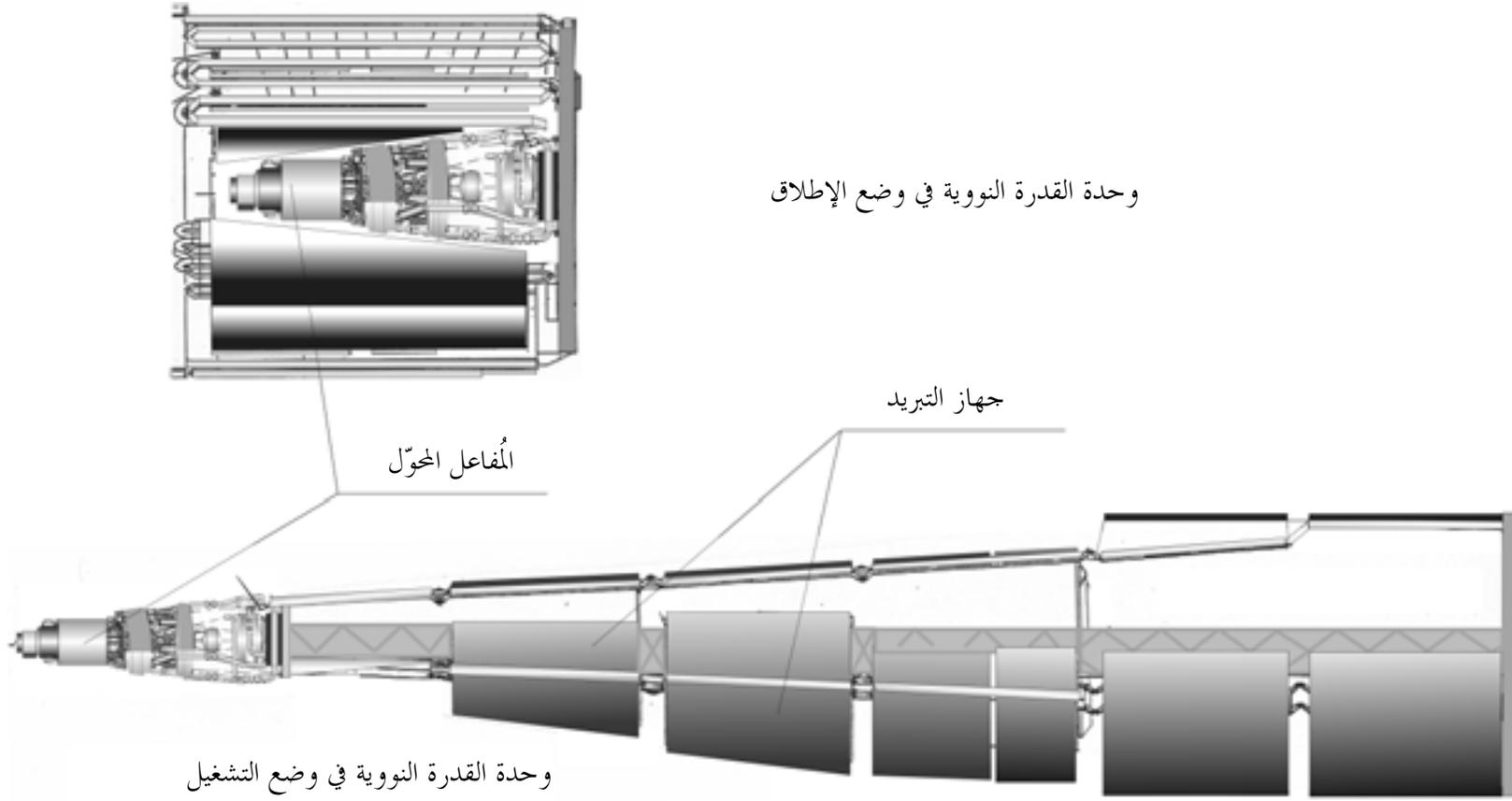
للأجسام الأرضية انطلاقاً من مدار أرضي تزامني وإقامة نظام اتصالات عالمي تستخدم فيه المركبات الفضائية الموجودة في مدار ثابت بالنسبة للأرض.

١١- ويتطلب هذان النشاطان، عند إيلاج المركبة الفضائية في المدار التشغيلي، سعة إمداد بالقدرة تتراوح بين ١٠٠ و ٤٠٠ كيلوواط فيما يخص الأشهر الستة الأولى وبين ٥٠ و ١٥٠ كيلوواط من أجل تشغيل المركبة لفترة تمتد من ٥ أعوام إلى ٢٠ عاماً. والسعة الكهربائية ذاتها تقريبا مطلوبة أثناء تحليق المركبات الفضائية ذات وحدات القدرة النووية ووحدات الدفع بالقدرة النووية في الفضاء الخارجي.

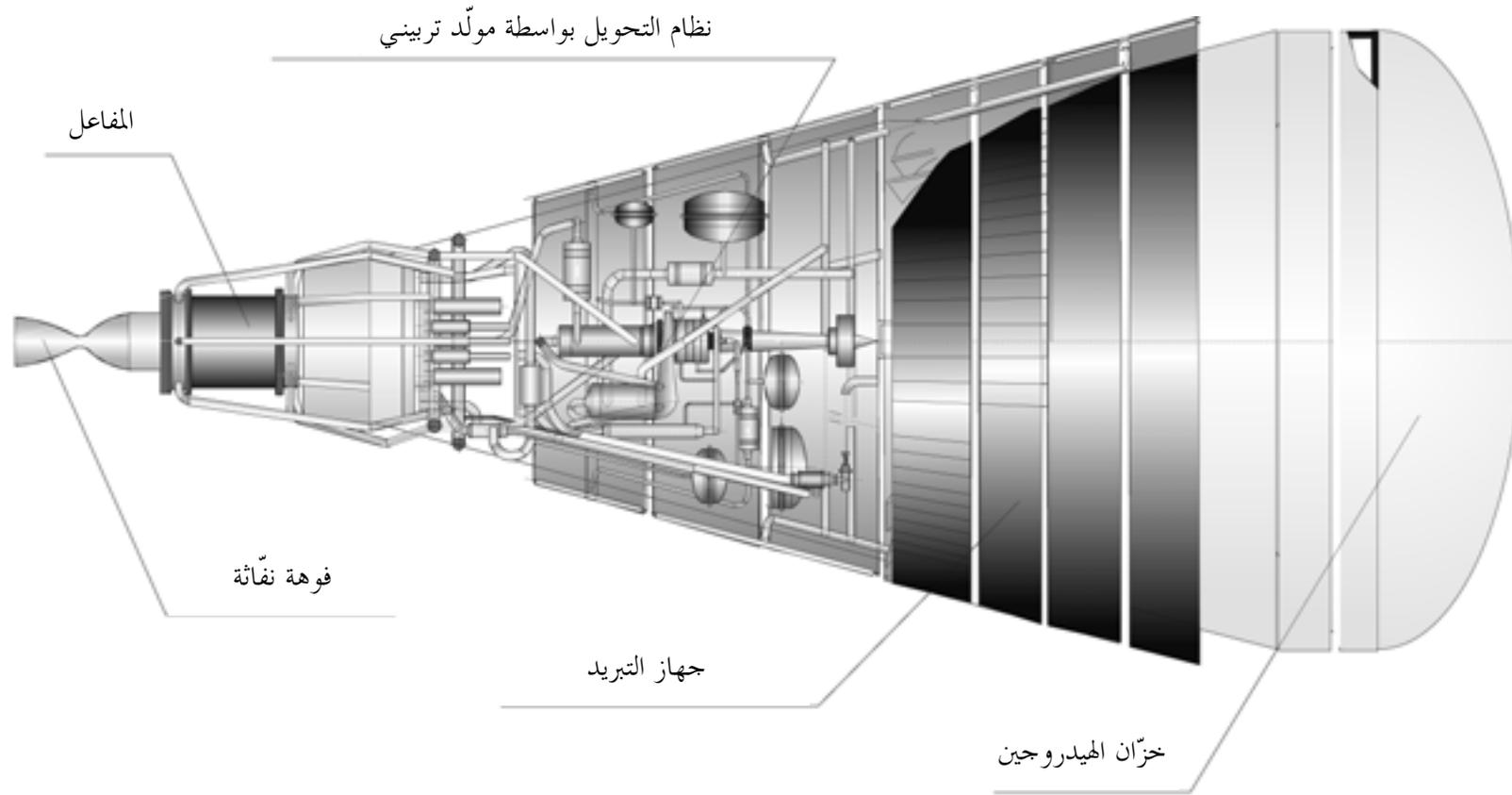
١٢- وفي الحالات التي تتطلب وجود مصادر للقدرة النووية العاملة بالنظائر المشعة على متن المركبة الفضائية، سوف تُستخدم المولدات الحرارية الكهربائية القائمة والعاملة بالنظائر المشعة وكذلك الوحدات الحرارية المستقلة؛ فقد خضعت هذه المولدات والوحدات للاختبار خلال جملة من البعثات من بينها بعثة Cosmos-84 وبعثة Cosmos-90 والساتل Lunokhod-1 والساتل Lunokhod-2 والمركبة الفضائية Mars-96، التي حملت على متن محطات صغيرة مصادر للقدرة النووية ومخترقات مصممة للهبوط على سطح المريخ (الشكلان ٥ و ٦).



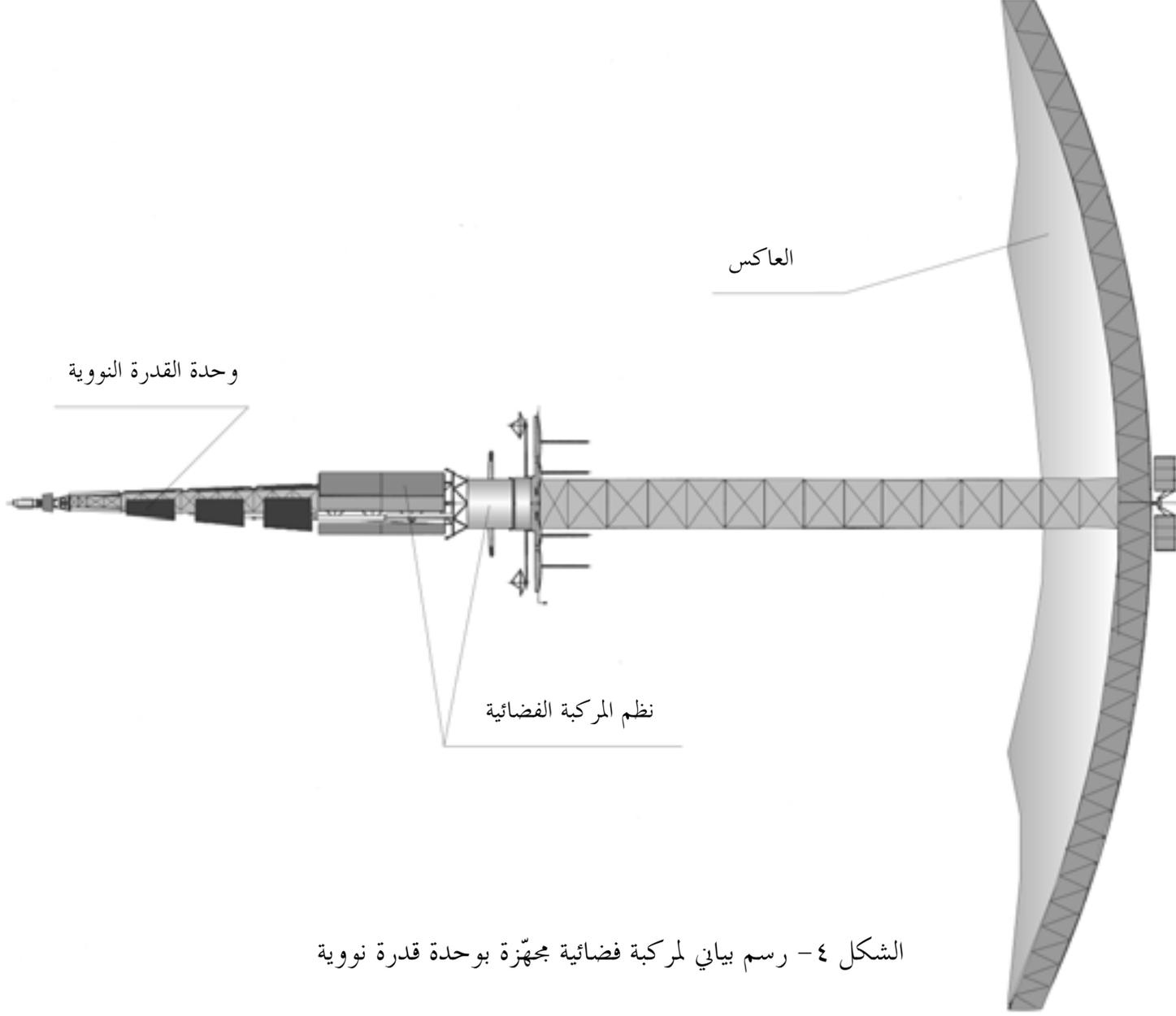
الشكل ١ - رسم بياني يُظهر توزع كتل محدّدة خاصة بمصادر القدرة النووية الفضائية



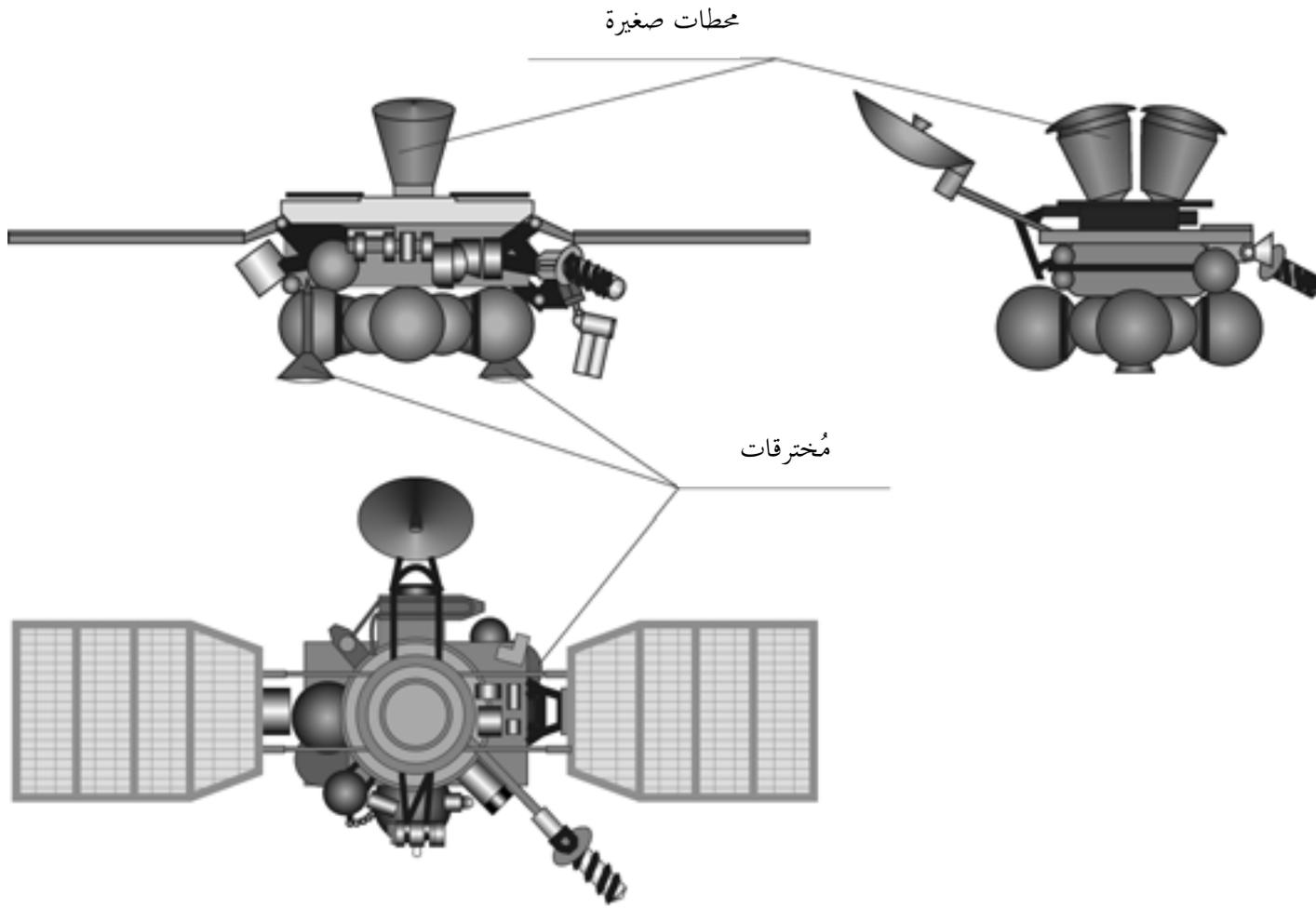
الشكل ٢ - وحدة القدرة النووية



الشكل ٣- وحدة الدفع بالقدرة النووية



الشكل ٤ - رسم بياني لمركبة فضائية مجهزة بوحدة قدرة نووية



الشكل ٥ - المركبة الفضائية "Mars-96"

الدرع الحراري الأيرو دينامي (كربون)

العزل الحراري (كربون)

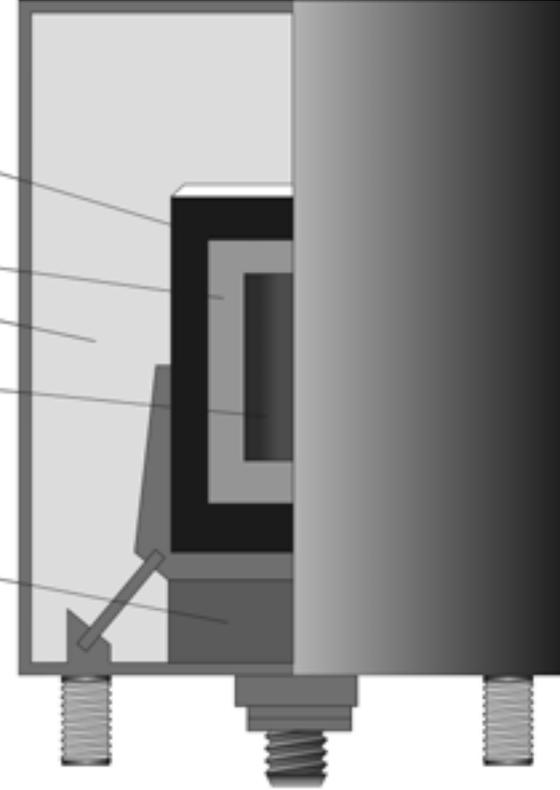
أمبولة ثاني أكسيد البلوتونيوم

التميطة الحرارية الكهربائية

القدرة الحرارية: ٨,٥ واط

السعة الكهربائية: ٠,٢ واط

الكتلة: ٠,٥ كيلوغرام



الشكل ٦ - مولّد المركبة الفضائية "Mars-96" الحراري الكهربائي العامل بالناظير المشعة