ربما تكون مركبات الفضاء التي تعمل بالاندماج النووي فقط على بعد عقد من الزمان!

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

توضح الصورة جهاز برينستون PFRC-2 الموجود في معمل برينستون Princeton لفيزياء البلازما في نيوجيرسي.
حقوق الصورة: Elle Starkman/PPPL Office of Communications

تلك التكنولوجيا قد تتيح لمسبار الوصول لزحل في غضون سنتين فقط.

قد لا تبقى مركبات الاندماج النووي الفضائية خيالًا علميًا لفترة أطول.

يقول مطورو التقنية: "سيكون بإمكان المحرك المُدار بالاندماج النووي المباشر التحليق لأول مرة بحلول عام 2028 إذا سارت الأمور على خير ما خُطط لها".

وصرح أعضاء الفريق: "يمثل هذا الحدث خبرًا رائعًا لهواة الفضاء، فمحرك اندماج نووي بحجم حافلة صغيرة فقط يستطيع أن يصل بمركبة فضاء آلية يصل وزنها إلى 22,000 رطل (ما يعادل 10,000 كيلوجرام) إلى زحل في غضون عامين فقط، وإلى بلوتو في خمس سنوات فقط من الإطلاق!

وجدير بالذكر أن مركبة ناسا كاسيني Cassini قطعت الطريق إلى زحل في 6.75 سنة، بينما استغرق مسبار نيو هورايزونز New Horizons تسع سنوات ونصف للوصول إلى بلوتو.

وقد قالت ستيفاني توماس Stephanie Thomas، نائب مدير منظومة الأقمار الصناعية لدى برينستون في بلينزبورو Plainsboro بنيوجيرسي، في أيار/مايو الماضي أثناء عرض تقديمي أمام مجموعة عمليات الفضاء المستقبلية في ناسا: "تتضاعف أهمية المحرك إذا نظرنا له كمصدر حيوي للطاقة، ما يجعل لهذه التقنية نطاقًا واسعًا من التطبيقات خارج كوكب الأرض، فعلى سبيل المثال يمكن لمحرك الاندماج النووي المساعدة في إطلاق محطة ناسا الفضائية المخطط إطلاقها إلى مدار القمر المعروفة باسم البوابة The Gateway بالإضافة إلى القواعد الأخرى على القمر والمريخ".

"محرك الاندماج النووي DFD مشتق عن جهاز PFRC، وهو مفاعل اندماج نووي اخترعه صامويل كوهين Samuel Cohen في أوائل الحقبة الثالثة في معمل برينستون لفيزياء البلازما PPPL، فالمحرك في الأساس عبارة عن مفاعل أحد طرفيه مفتوح، حتى ينساب منها العادم مولدًا الدفع اللازم".

"وسيحتوي المفاعل من الداخل على بلازما محتواة عن طريق الحقول المغناطيسية شديدة السخونة من الهيليوم3 والديوتريوم (أحد نظائر الهيدروجين الثقيلة والذي يحوي نيوترونًا واحدًا في نواته على عكس الهيدروجين العادي الذي لا يحتوي على أي نيوترونات في نواته)، حيث ستندمج ذرات تلك العناصر وهي في البلازما مولدةً كمًا هائلًا من الطاقة وكمًا ضئيلًا من الإشعاعات النووية الخطيرة، وستسخّن تلك البلازما المندمجة بدورها المادةَ الباردة المسؤولة عن الاندفاع وتدفعها إلى خارج منطقة التسخين باتجاه فوهة في مؤخرة المولد ما يخلق الدفع اللازم"

"ستولد كل تلك الحرارة قدرةً هائلةً – في الغالب من 1 إلى 10 ميجا واط – وسيعمل المحرك على استغلال قدر كبير من تلك القدرة في توليد الطاقة الكهربية باستخدام محرك يعمل بدورة برايتون Brayton Cycle".

"ويعني هذا أن البعثات القائمة على محرك الاندماج النووي المباشر ستتمكن من أداء أعمال علمية عظيمة عند وصولها لوجهتها، فعلى سبيل المثال ستتمكن مركبة مدارة بالاندماج النووي في مدار بلوتو أن تمد مركبةً بالطاقة للهبوط على سطح الكوكب القزم، وأن ترسل فيديوهات عالية الجودة إلى الأرض".

استغلال الاندماج النووي صعبٌ إلى حدٍّ خيالي، فلم ينجح أحد حتى الآن في تطوير مفاعل اندماج نووي على مستوٍ كبير يصلح للأغراض التجارية، فكما تقول المزحة: "إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة في المستقبل، وسيظل كذلك دومًا"، ولكن توماس وفريقها يعتقدون أن لديهم فرص واقعية بالنجاح.

وتدّعي توماس أن محرك الاندماج النووي مختلف عن كل مفاهيم مفاعلات الاندماج النووي الأخرى مستدلةً بصغر حجمه، ونظافة عملياته

للبيئة، وضآلة إشعاعاته، وطريقته الفريدة في تسخين البلازما (حيث يستخدم هوائي موجات راديوية).

وأخيرًا فقد أمَّن الفريق المسؤول عن المحرك التمويل من العديد من الوكالات حتى يكملوا تطوير فكرتهم، فعلى سبيل المثال بين سنة 2016 و2019 اقترن تمويل المشروع بجولتي تمويل من برنامج ناسا للأفكار المتقدمة المبتكرة NASA Innovative Advanced Concepts program، والذي يهدف لدعم وتطوير التقنيات الثورية في مجال الفضاء.
وتلقى ذلك المحرك إحدى جوائز وكالة مشاريع بحوث الطاقة المتقدمة Advanced Research Projects Agency–Energy ARPA–E)) هذا العام والتي سوف تدعم المشروع للسنة القادمة.

لقد أوضح الفريق بالفعل العديد من المفاهيم الجوهرية عن طريق تجربة PFRC–1 التي أجريت بين عامي 2008 و 2011 في معمل برينستون، و تجربة PFRC–2 أيضًا التي تجري حاليًا.

و قد صرحت توماس: "لم يتوصل الباحثون حتى الآن إلى الاندماج النووي، و لكنهم يأملون أن يصلوا إليه بحلول منتصف العشرينيات من خلال تجربة PFRC–4، وسوف يتبع ذلك نموذج أولي للرحلة، و ستأتي أول بعثة فعلية في أعقاب إتمام رحلة طيران ناجحة، غالبًا في بدايات عام 2028".

- التاريخ: 2019–09–24
- التصنيف: تكنولوجيا الفضاء

#الاندماج النووي #محركات الصواريخ

المصطلحات

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- space.com

المساهمون

- ترجمة
  - يوسف محمود
- مُراجعة

- محمد الباجوري
- تحرير
  - رأفت فياض
  - زين صالح
- تصميم
  - Azmi J. Salem
- نشر
  - Azmi J. Salem