نبتون: نظام دفع بلازمي لا يحتاج إلى معادل كهربائي



صورة لمحرك نبتون (يمين) في غرفة محاكاة للفضاء حيث تظهر البلازما منبعثةً منه.

حقوق الصورة Dmytro Rafalskyi

يُعد الدفع البلازمي تقانة هامة وفعالة، حيث تُستخدم للتحكم بالمركبات الفضائية المخصصة لرصد الأرض، والاتصالات، واستكشاف الفضاء الخارجي.

حيث تستخدم أنظمة الدفع البلازمية الطاقة الكهربائية لتأيين غاز الدفع وتحويله إلى الحالة الرابعة من المادة المعروفة باسم البلازما،

وذلك لتسريع الأيونات والإلكترونات المشحونة كهربائياً في شعاع يخرج من العادم لتوليد الدفع اللازم لتحريك المركبة الفضائية.

أكثر مفاهيم الدفع الكهربائي رسوخاً، على سبيل المثال محركات الأيونات الشبكية **gridded-ion thrusters**، تعمل عن طريق تسريع وبعث عدد من الجسيمات موجبة الشحنة أكثر من السالبة منها. ولإبقاء المركبة متعادلة الشحنة، يُستخدَم معادل "**neutralizer**" يعمل على حقن إلكتروناتٍ لمعادلة الأيونات الموجبة في حزمة العادم. مع ذلك، يتطلب "المعادل" طاقة إضافية من المركبة الفضائية كما يزيد من حجم ووزن نظام الدفع.

يقوم فريق من جامعة يورك وإيكول بوليتشنيك بالتحقيق في كيفية التخلص من المعادل تماماً، وقد قدم الباحثون تقريراً بالنتائج التي توصلوا إليها في مجلة **Physics of Plasmas**.

في عام 2014، استعرض كل من دميترو رافالسكي **Dmytro Rafalskyi** وأن آنسلاند **Ane Aanesland** من مختبر فيزياء البلازما في جامعة بوليتشنيك في فرنسا، مفهوم دفعٍ كهربائيٍ جديد يُطلق عليه اسم نبتون **Neptune**، وهو عبارةٌ عن نظامٍ أكثر تقدماً من المحركات الأيونية الشبكية، حيث لا يتطلب وجود معادلٍ كهربائي.

ولمواصلة تطوير مفهوم نبتون لاستخدامه في الرحلات الفضائية، اهتم الباحثون في فهم كيفية تفاعل البلازما مع نظام التسارع لتُنشَأ حزمةٍ متعادلة الشحنة. ولذلك، تعاونوا مع جيمس ديدريك **James Dedrick** وأندرو جيبسون **Andrew Gibson** من معهد يورك للبلازما في جامعة يورك في المملكة المتحدة، لدراسة كيف يختلف سلوك البلازما مع اختلاف الحيزِ المكاني والوقت وطاقة الجسيمات.

قال ديدريك: "إن الملاحظة المباشرة لكيفية تصرف أنواع البلازما النشطة في فتراتٍ زمنية تُقدر بنانوثانية في شعاع نبتون، ستساعدنا على التحكم بشكل أفضل في العمليات التي تعزز التعادل."

وكجزءٍ من بحثهم، درس الباحثون ديناميكا الإلكترونات النشطة سالبة الشحنة في شعاع العادم الخاص بالمحرك، وقد لوحظ أن سلوكهم يلعب دوراً رئيسياً في معادلة حزمة البلازما.

قال ديدريك: "نعتقد أن ذلك ينشأ عن تفاعلٍ معقدٍ بين البلازما وشبكات التسارع التي تعتمد اعتماداً كبيراً على ديناميكا الجسيمات القريبة من سطح الشبكة."

- التاريخ: 2017-07-09
- التصنيف: فيزياء

#المحركات الايونية #الدفع البلازمي #محرك الدفع البلازمي

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - مي منصور بورسلي

- مُراجعة
  - Azmi Salem
- تحرير
  - روان زيدان
  - مريانا حيدر
- تصميم
  - رنيم ديب
- صوت
  - فنتينا شولي
  - لينا الخلوفي
- مكساج
  - لينا الخلوفي
- نشر
  - مي الشاهد