



کمک لیزر "آرگون فلورید" به توسعه راکتورهای همجوشی

آزمایشگاه تحقیقات نیروی دریایی ایالات متحده (AFL) در حال توسعه یک لیزر "آرگون فلورید" (ArF) است که ممکن است روزی نیروی همجوشی هسته‌ای را به یک فناوری تجاری تبدیل کند.

آزمایشگاه تحقیقات نیروی دریایی ایالات متحده (AFL) در حال توسعه یک لیزر "آرگون فلورید" (ArF) است که ممکن است روزی نیروی همجوشی هسته‌ای را به یک فناوری تجاری تبدیل کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از نیو اطلس، آزمایشگاه تحقیقات نیروی دریایی ایالات متحده (AFL) در حال ساخت یک لیزر "آرگون فلورید" (ArF) است که می‌تواند روزی نیروی همجوشی هسته‌ای را به یک فناوری عملیاتی و تجاری تبدیل کند. این لیزر ماوراء بنفش پهن باند طوری طراحی شده است که کوتاه‌ترین طول موج لیزری را داشته باشد تا بتواند واکنش همجوشی خودپایدار را رقم بزند.

اگر بخواهیم انرژی همجوشی را یک فناوری انقلابی بدانیم، مانند این است که بگوییم آتش ممکن است روزی کاربرد پیدا کند! در حقیقت، این توانایی تولید انرژی پاک از هیدروژن در هر مقدار دلخواه و در هر بازه زمانی قابل پیش‌بینی با انرژی همجوشی است که تمدن بشر را به گونه‌ای تغییر خواهد داد که قابل تصور نیست.

اما مشکل این است که تولید انرژی از قدرت همجوشی مانند دستور پخت یک غذا با گوشت خرگوش است که با این جمله شروع می‌شود: "ابتدا خرگوش را بگیرید". اگرچه ما می‌توانیم شرایط موجود درون خورشید را برای ایجاد واکنش‌های همجوشی بر روی زمین بازسازی کنیم، اما برای بازسازی آن شرایط انرژی بیشتری نسبت به انرژی قابل دریافت از آن نیاز است. هرچند که آزمایشات اخیر به تغییر این رویه بسیار نزدیک شده‌اند.

هدف دانشمندان در ۷۵ سال گذشته تولید دمای بیش از ۱۰۰ میلیون درجه سانتیگراد (۱۸۰ میلیون درجه فارنهایت) و فشار مورد نیاز برای راه‌اندازی واکنش همجوشی و تولید انرژی مازاد کافی برای حفظ آن بوده است. این به خودی خود یک دستاورد بزرگ خواهد بود، اما فناوری همچنین باید بتواند این واکنش را به شکل نامحدود پایدار کند، در عین حال که به اندازه کافی ارزان باشد و راکتور آن کوچک و کاربردی باشد.

لیزر "آرگون فلورید" برای کار بر اساس اصل همجوشی محاصره اینرسی (ICF) در نظر گرفته شده است. در این حالت، مهره‌ای متشکل از دوتریوم یا تریتیوم که ایزوتوپ‌های سنگین هیدروژن هستند، توسط لیزرهای متعدد مورد تابش قرار می‌گیرد و در کسری از ثانیه گرم و فشرده می‌شود تا حدی که اتم‌های هیدروژن از درون منفجر می‌شوند، در هم آمیخته می‌شوند و مقادیر بسیاری انرژی آزاد می‌کنند.

ادعا می‌شود که این لیزر جدید با بازدهی بیشتری انرژی را به مهره سوختی منتقل می‌کند و دماهای بسیار بالاتری را برای ایجاد انفجار تولید می‌کند. دانشمندان با استفاده از شبیه‌سازی‌های هیدرودینامیکی تابش می‌گویند که این عملکرد را می‌توان صد برابر با بازدهی ۱۶ درصد افزایش داد، در حالی که کارآمدترین لیزر کنونی یعنی لیزر "کریپتون فلورید" تنها ۱۲ درصد بازدهی دارد.

به سبب این پیشرفت‌های جدید، لیزر "آرگون فلورید" می‌تواند به نیروگاه‌های همجوشی کوچک‌تر و ارزان‌تر منجر شود. با این حال، تیم تحقیقاتی تأکید می‌کند که هنوز راه زیادی تا تجاری شدن این فناوری مانده است و برای این منظور، این لیزر باید انرژی مورد نیاز، میزان تکرار، دقت و قابلیت اطمینان بیشتری را فراهم کند.

برای حرکت به سوی این هدف، محققان یک برنامه سه مرحله‌ای را پی می‌گیرند که اولین مرحله به علم و فناوری اولیه لیزر ArF اختصاص دارد. پس از آن مرحله دوم دنبال می‌شود که بر ساخت و آزمایش این لیزر در مقیاس کامل با انرژی بالا متمرکز است و سپس در مرحله سوم، تاسیسات انفجاری متشکل از ۲۰ تا ۳۰ لیزر ساخته می‌شود.

"استیو اوبنشین" دارای دکترای فیزیک و از محققان ارشد این پروژه می‌گوید: مزایای مزبور می‌تواند توسعه واحدهای نیروگاه‌های همجوشی با اندازه متوسط و ارزان‌تر را با انرژی لیزری کمتر از یک مگاژول تسهیل کند که دیدگاه موجود در مورد گران بودن انرژی همجوشی لیزری و بزرگ بودن نیروگاه‌های آن را به شدت تغییر می‌دهد.

این تحقیق در مجله Philosophical Transactions of the Royal Society منتشر شده است.