



تیمی به رهبری محققان چینی در جهشی قابل توجه، ماده‌ای خودران برای استخراج اورانیوم از آب دریا تولید کرده‌اند.

به گزارش اقتصادسراسرآمد،محققان آکادمی علوم چین یک ریزوموتور یا میکروموتور نسوری را طراحی کرده‌اند که قادر به پیمایش آب و جذب فعال یون‌های اورانیوم است و گامی رو به جلو در مواد پیشرفته برای استخراج منابع هسته‌ای محسوب می‌شود.

بنابر گزارش ایسنا،این سیستم که در مؤسسه دریاحه‌های نمک چینگهای توسعه یافته است، بر اساس یک چارچوب فلزی-آلی (MOF) ساخته شده است که نور را به حرکت تبدیل می‌کند و به آن اجازه می‌دهد تا به عنوان یک جمع‌کننده خودران در مقیاس میکرو عمل کند.

اورانیوم همچنان سوخت حیاتی راکتورهای هسته‌ای است و با وجود حدود ۴.۵ میلیارد تن محلول در آب دریا، غلظت بسیار پایین آن مدت‌هاست که استخراج آن را از نظر فنی پیچیده و از نظر اقتصادی غیرقابل اجرا کرده است.

همزمان با تسریع افزایش ظرفیت انرژی هسته‌ای چین، تأمین یک منبع پایدار اورانیوم، به‌ویژه با توجه به وابستگی مداوم آن به واردات، به یک اولویت استراتژیک تبدیل شده است. این وابستگی، فوریت تلاش‌هایی را افزایش می‌دهد که با هدف روش‌های استخراج جایگزین از جمله روش‌هایی که از منابع اقیانوسی بهره می‌برند، انجام می‌شوند.

به گفته یونگ‌کوان ژو (Yongquan Zhou) که رهبری این تیم تحقیقاتی را بر عهده دارد، کارهای قبلی روی میکروموتورهای نوری تا حد زیادی به هدف قرار دادن اورانیوم به طور خاص بسنده نکرده‌اند.

روزنامه ساوت چاینا مورنینگ پیست گزارش داد که اگرچه فناوری زیربنایی این پژوهش، جدید نیست، اما کاربرد آن در استخراج اورانیوم نسبتاً ناشناخته مانده است.

این تیم در مقیاس میکرو، ذرات متخلخل و اسفنجی شکلی با قطر تقریباً ۲ میکرومتر که به طور قابل توجهی نازک‌تر از موی انسان است، ساخت و شیمی داخلی آنها را برای حفظ پایداری طولانی‌مدت در محیط‌های آبی تنظیم کرد. این ذرات به عنوان میکروموتور عمل می‌کنند و هنگامی که در معرض مقادیر کمی «هیدروژن پراکسید» قرار می‌گیرند، نیروی محرکه تولید می‌کنند و با سرعت حدود ۷ میکرومتر در ثانیه در آب حرکت می‌کنند و امکان ناوبری فعال را به جای انتشار غیرفعال فراهم می‌کنند.ذرات هنگامی که در معرض نور قرار می‌گیرند، شتاب می‌گیرند و تقریباً سرعت خود را دو برابر می‌کنند و با انرژی خورشیدی تقویت می‌شوند. در آزمایش‌های آزمایشگاهی، آنها بازدهی بالایی در استخراج اورانیوم از آب نشان دادند و ۴۰۶ میلی‌گرم در هر گرم اورانیوم جذب کردند. سپس اورانیوم به یک شکل معدنی پایدار تبدیل می‌شود که جداسازی و ذخیره‌سازی ایمن آن را آسان‌تر می‌کند.

این سیستم جدید، برخلاف جاذب‌های معمولی که به تماس غیرفعال متکی هستند، به طور فعال در آب حرکت می‌کند تا یون‌های اورانیوم را پیدا کند و به دام بیندازد.

همانطور که ژو توضیح داد، میکروموتور به جای اینکه در جای خود ثابت بماند، به طور مستقل عمل می‌کند. این میکروموتور که با نور تغذیه می‌شود، می‌تواند به تنهایی حرکت کند و در مقایسه با مواد سنتی و ثابت، رویکردی با بهره‌وری انرژی و سازگارتر با محیط زیست ارائه می‌دهد.محققان در آزمایش‌های کنترل‌شده، رفتارهای بیولوژیوری را ثبت کردند که منعکس‌کننده دینامیک بیولوژیکی شکارچی-شکار است. هنگامی که میکروموتورهای فعال با ذرات کلونیدی غیرفعال ترکیب شدند، سیستم الگوهایی شبیه به شکار، فرار و حرکت هماهنگ دسته‌جمعی را نشان داد که این تعاملات در پاسخ به تغییرات غلظت سوخت تغییر می‌کردند.بخش عمده‌ای از کار تجربی توسط اکرام محمد رهبری شد و ژو خاطرنشان کرد که این مفهوم پایه می‌تواند برای بازیابی سایر عناصر استراتژیک مانند روبیدیم و سزیم گسترش یابد.

اگرچه نتایج اولیه امیدوارکننده هستند، اما ژو تأکید می‌کند که این فناوری هنوز در مراحل ابتدایی خود است و با چالش‌های قابل توجهی در مقیاس‌پذیری روبه‌رو است.

محیط‌های با شوری بالا مانند دریاحه‌های نمک در حال حاضر عملکرد میکروموتورها را محدود می‌کنند. این دانشمندان چینی افزود که اصلاحات بیشتر در حال انجام است و تأکید کرد که تبدیل این سیستم به کاربردهای دنیای واقعی نیازمند تحقیقات پایدار و پیشرفت‌های مهندسی است.



سید گروه راهبردی – مرتضی فاخری – وقتی آتش جنگ در خاورمیانه شعله‌ور می‌شود، اولین زنجیری که در بدن اقتصاد جهانی می‌لرزد، تنگه هرمز است. این آبراه باریک میان ایران و عمان که روزگاری تنها بر روی نقشه‌های نظامی برجسته بود، امروز به مرکز ثقل معادلات انرژی بدل شده است. تنش‌های اخیر میان آمریکا و رژیم صهیونیستی با ایران، مسیر عبور نفتکش‌ها را به مسیری پردردسر و ناامن تبدیل کرده و نگاه‌ها را دوباره به سوسی راه‌های جایگزین دوخته است. در چنین شرایطی، هر گونه اختلال در عبور نفت از این گلوگاه، نه تنها صادرکنندگان منطقه، بلکه صنایع و خودروهای آلمان، چین و هند را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد. گمانه‌زنی از انجام پروژه‌هایی بزرگ برای جایگزینی در کشورهای منطقه به بیژ داغ اتاق‌های فکر انرژی تبدیل شده است. اما پشت‌هایوی این پروژه‌ها، واقعیتی تلخ خودنمایی می‌کند: ظرفیت محدود، طرح‌های نیمه‌تمام و آسیب‌پذیری امنیتی. درحالی‌که برخی تحلیلگران از مرگ تدریجی هرمز سخن می‌گویند، ارقام و زیرساخت‌ها چیز دیگری فریاد می‌زنند؛ اینکه برای سال‌های آینده، هیچ مسیری توان رقابت با این شاهراه طلایی نفت را نخواهد داشت و بازار انرژی همچنان در جست‌وجوی راهی برای فرار، در دام همان گلوگاه همیشگی گرفتار خواهد ماند.

ظرفیت‌های واقعی مسیرهای جایگزین تنگه هرمز وقتی از جایگزین تنگه هرمز سخن به میان می‌آید، معمولاً چهار خط لوله به عنوان نامزدهای اصلی روی میز قرار می‌گیرند: شرق – غرب عربستان، حبشان – فجیره در امارات، کرکوک – جبهان متعلق به عراق و پروژه گوره – جاسک در ایران. خط لوله عربستان که نفت را از استان‌های شرقی به بندر بنیع در دریای سرخ منتقل می‌کند، ظرفیتی در حدود ۵ میلیون بشکه در روز دارد و از معودو مسیرهای عملیاتی با قابلیت عبور از منطقه جنگی یمن محسوب می‌شود. با این حال، حملات پهبادی به تأسیسات اقیق و نیز ریسک‌های ناشی از نزدیکی مسیر به مناطق ناآرام، هزینه بیمه و نگهداری این خط را تا سه برابر میانگین جهانی افزایش داده است. خط لوله حبشان – فجیره با ظرفیت ۵/۱ میلیون بشکه، امارات را از تنگانه‌های تنگه هرمز تا حدودی بی‌نیاز ساخته، اما حجم پایین انتقال و وابستگی به مخازن ذخیره‌سازی فجیره، آن را به شریکی جزئی تبدیل کرده نه رقیبی جدی. در سوی دیگر، خط کرکوک – جبهان که روزگاری ۶/۱ میلیون بشکه نفت عراق و اقلیم کردستان را به مدیترانه می‌رساند، اکنون به دلیل فرسودگی، اختلافات سیاسی میان بغداد و اربیل و حملات مکرر گروه‌های محلی، کمتر از ۳۰۰ هزار بشکه در روز جابه‌جا می‌کند. شاید کامل‌ترین طرح از نظر فنی، خط لوله گوره–جاسک ایران باشد که با هزینه‌ای نزدیک به ۲ میلیارد دلار طراحی شده و قادر است روزانه یک میلیون بشکه نفت خام را از خشکی به ساحل دریای عمان منتقل کند، بدون آنکه پای یک نفتکش خارجی به خلیج فارس باز شود.

اما واقعیت میدانی آنچه روی کاغذ می‌درخشد را زیر سؤال می‌برد. جمع ظرفیت اسمی هر چهار خط مذکور حتی در خوش‌بینانه‌ترین حالت عملیاتی از ۸ میلیون بشکه فراتر نمی‌رود، در حالی که تنگه هرمز روزانه پذیرای عبور نزدیک به ۲۰ میلیون بشکه نفت و مشتقات آن است. فاصله ۱۲ میلیون بشکه‌ای تنها با آمار ارقام قابل توضیح نیست؛ این شکاف در زیرساخت، ایمنی و تداوم جریان عرضه ریشه دارد. خطوط لوله در برابر خرابکاری، نفوذ سایبری و تحریم‌های ترانزیت موقت در کشورهای منطقه، تنگه هرمز جدای از تنگه‌های دیگر، درگیر چالش‌های امنیتی و اقتصادی است. در حالی که تنگه هرمز روزانه پذیرای عبور نزدیک به ۲۰ میلیون بشکه نفت است، ظرفیت سایر مسیرها به مراتب کمتر است. این واقعیت، اهمیت تنگه هرمز را به وضوح نشان می‌دهد. هرگونه اختلال در عبور نفت از این گلوگاه، تأثیرات فوری و گسترده‌ای بر اقتصاد جهانی خواهد داشت. در این شرایط، تقویت نقش تنگه هرمز به یک اولویت استراتژیک برای ایران، آمریکا و سایر بازیگران منطقه تبدیل شده است. با این حال، آنچه این تهدیدها را از آسیب‌پذیری مطلق



جدا می‌کند، ماهیت «موقتی» و «قابل پیش‌بینی» بسیاری از آن‌هاست. درگیری نظامی در تنگه هرمز هر چند مخرب، اما معمولاً کوتاه‌مدت و با وسعت جغرافیایی محدود رخ می‌دهد. نفتکش‌های توقیف‌شده پس از مذاکرات سیاسی آزاد می‌شوند و مین‌گذاری در یک آبراه بین‌المللی با واکنش فوری نظامی و لجستیکی قدرت‌های جهانی مواجه می‌گردد. افزون بر این، تنگه هرمز از یک مزیت کلیدی برخوردار است که کمتر به آن اشاره می‌شود: انعطاف‌پذیری عملیاتی ذاتی. در این آبراه، نفتکش‌ها می‌توانند مسیر خود را تغییر دهند، سرعت را کم یا زیاد کنند، با ناوگان‌های جنگی بین‌المللی هماهنگ شوند و در بدترین حالت، در لنگرگاه‌های اضطراری پناه بگیرند. حجم عظیم زیرساخت‌های جانبی شامل بندرگاه‌های جایگزین، دکل‌های نظارت دریایی و مسیرهای ترانزیت موقت در کشورهای منطقه، تنگه هرمز

«سراسرآمد» بررسی می‌کند؛

ایران گره‌گشای تنها گلوگاه انرژی جهان

«سناریوی تعطیلی تنگه هرمز»

از جهش قیمت نفت تا شوک به زنجیره تأمین جهانی

دریایی خود می‌شوند. در این میان، گاز طبیعی مایع قطر که ۳۰ درصد از تجارت جهانی LNG را تأمین می‌کند و تمامی صادراتش از کنار تنگه هرمز می‌گذرد، به یکباره از بازار خارج می‌شود. اروپا که پس از بحران اوکراین هنوز التیام نیافته، ناگهان خود را در برابر زمستانی بدون گاز قطر و با قیمت‌هایی فراتر از هر رکورد قبلی می‌بیند. آسیب‌پذیرترین قربانیان اما در شرق منتظرند: هند که بیش از ۷۵ درصد نفت خام خود را از طریق تنگه هرمز وارد می‌کند، با کسری فاجعه‌بار در تأمین سوخت نیروگاه‌ها و صنایع پتروشیمی روبه‌رو خواهد شد. چین نیز هر چند بخشی از نیازش را از روسیه تأمین می‌کند، اما قطع این آبراه به معنای توقف نیمی از نفتکش‌هایی است که از خلیج فارس عازم بندرهای شانگهای و تیانجین هستند. حق بیمه حمل هر بشکه نفت از مسیرهای جایگزین مانند دماغه امید نیک یا کانال سوئز تا ۵۰۰ درصد جهش می‌کند و عملاً تجارت نفت خاورمیانه را برای ماه‌ها در حالت اغما نگه می‌دارد.

در برابر این سونامی انرژی، پرسش اساسی این نیست که جهان چگونه از تنگه هرمز فرار کند، بلکه این است: چگونه می‌توان با پذیرش واقعیت ژئوپلیتیک ایران، از فروپاشی بازار نفت جلوگیری کرد؟ حقیقتی که بسیاری از تحلیلگران غربی از کنار آن عبور می‌کنند، این است که هیچ جایگزین عملیاتی برای هرمز وجود ندارد، و این نقطه قوت ایران است. کشورهای واردکننده نفت، اکنون و در دهه آینده، ناگزیر از پذیرش نقش محوری ایران در امنیت این آبراه هستند. در چنین شرایطی، توصیه‌های سیاسی باید از منظر واقعیت‌های میدانی بازتعریف شوند: نخست، جهان باید به جای جستجوی مسیرهای فرار، به سمت اعضای پیمان‌های چندجانبه برای تضمین عبور امن نفتکش‌ها تحت نظارت ایران حرکت کند. دوم، ایران به عنوان تنها کشوری که قادر به بستن یا باز کردن این گلوگاه است، می‌تواند با دیپلماسی فعال، «گذر از هرمز» را به یک برگ برنده اقتصادی تبدیل نماید؛ از دریافت حق عبور عادلانه تا سرمایه‌گذاری بین‌المللی در پروژه گوره–جاسک. سوم، هرگونه تلاش برای حذف تدریجی هرمز از معادلات انرژی، نه تنها شکست‌خورده و هزینه‌بر است، بلکه امنیت جهانی را با ریسک‌های بزرگ‌تری مواجه می‌سازد. الزام نهایي این است: جهان باید با ایران وارد همکاری شود، نه اینکه خود را برای روزی بدون هرمز آماده کند. روزی که هرگز فرا نمی‌رسد. هر اقدامی برای نادیده گرفتن این واقعیت، به یک اشتباه محاسباتی، بلکه جهلی راهبردی است که دامن اقتصاد جهانی را سال‌ها در آتش خواهد سوزاند.

سخن آخر آنکه، تنگه هرمز نه یک گلوگاه قابل جایگزینی، بلکه شاهراه حیاتی انرژی جهان است و جمهوری اسلامی ایران نقشی محوری در امنیت و تنظیم آن ایفا می‌کند. تمام خطوط لوله موازی در بهترین حالت، تنها کسری از ظرفیت تنگه هرمز را پوشش می‌دهند و هیچ‌کدام توان رقابت با انعطاف‌پذیری، هزینه پایین و ظرفیت بالای عبور دریایی را ندارند. چشم‌انداز آینده نیز این واقعیت را پررنگ‌تر می‌کند: حتی با پیشرفت گذار انرژی، تا دو دهه آینده همچنان بخش بزرگی از نفت و گاز جهان از این آبراه عبور خواهد کرد. بنابراین الزام راهبردی جهان، نه مقابله با ایران، که پذیرش نقش مرکزی این کشور در معادلات انرژی است. ایران می‌تواند با هوشمندی، این برگ برنده را به فرصتی برای تضمین امنیت، جذب سرمایه‌گذاری خارجی در پروژه‌های جایگزین و دریافت امتیازات اقتصادی تبدیل کند. هرگونه تلاش برای حذف تنگه هرمز از معادلات، تلاشی بیهوده و پرهزینه است؛ چراکه طبیعت، جغرافیا و قدرت منطقه‌ای ایران، این تنگه را برای همیشه به گلوگاه غیرقابل اجتناب انرژی جهان بدل ساخته است.

بدون شرح

قاب دوربین



عکس: اصغر بشارتی

بدون شرح...



فریداعیزی - اقتصاد سراسرآمد