

دانشمندان بتن قابل خم شدن ساختند

دانشمندان بتن قابل خم شدن با ۱۱.۹ درصد انعطاف پذیری بیشتر برای چاپ سه بعدی توسعه داده‌اند.



دانشمندان بتن قابل خم شدن با ۱۱.۹ درصد انعطاف پذیری بیشتر برای چاپ سه بعدی توسعه داده‌اند.

به گزارش ایسنا، این ماده پیشگامانه در نهایت می تواند انعطاف پذیری بیشتری در برابر بلایای طبیعی ارائه دهد و هزینه های تعمیر و نگهداری زیرساخت های عمومی را کاهش دهد.

به نقل از آی ای، محققان دانشگاه نیومکزیکو (UNM) با ثبت اختراع یک ماده بتنی قابل خم شدن که برای چاپ سه بعدی طراحی شده است، به یک نقطه عطف بزرگ در نوآوری در ساخت و ساز دست یافته‌اند.

گروهی از دپارتمان مهندسی عمران، ساخت و ساز و محیط زیست جرالد می با یک چاپگر سه بعدی بتن و ابزارهای اندازه گیری پیشرفته، در حال مقابله با چالش های ساخت و ساز و تعمیر و نگهداری زیرساخت ها هستند.

این ماده جدید، می تواند راه را برای ساخت ساختمان ها و پل های ایمن تر و انعطاف پذیرتر هموار کند و در عین حال نیاز به تعمیرات مکرر را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

بازنگری در ساخت و ساز سنتی

روش های ساخت و ساز سنتی اغلب به ماشین آلات سنگین و کار دستی برای قرار دادن تیرهای فولادی یا چوبی نیاز دارند، فرآیندی که نه تنها پرهزینه بلکه خطرناک است. **مریم حجتی (Maryam Hojati) تلاش ها را برای خودکارسازی و نوآوری این فرآیند با چاپ سه بعدی رهبری می کند.**

بتن، در حالی که در برابر فشار قوی است، در برابر کشش بسیار شکننده است. این ویژگی باعث ایجاد ترک های مکرر و نیاز به تعمیر و نگهداری مداوم چه برای پیاده روها، ساختمان ها یا پل ها می شود. بتن به خودی خود هیچ خاصیت کششی نشان نمی دهد. حجتی توضیح داد: این ماده بسیار شکننده است.

بلایای طبیعی مانند زلزله و بادهای شدید این مشکل را تشدید می کنند. این نیروها بر روی سازه ها تنش وارد می کنند و ضعف های بتن را بیشتر آشکار می کنند. ماده باید هم کشش و هم فشار را تحمل کند و در برابر آن مقاومت کند.

محققان در سطح جهانی، برای رسیدگی به این مسائل تلاش کرده اند، اما روش های چاپ سه بعدی موجود هنوز بر تقویت کننده های سنتی مانند تیرها یا میلگردها تکیه دارند که پتانسیل خودکارسازی کامل چاپ سه بعدی را محدود می کنند.

علم پشت بتن انعطاف پذیر

محققان راه حلی ایجاد کرده اند که این محدودیت ها را برطرف می کند. محمد سعید ظفر، فارغ التحصیل دکتری، ترکیبی از مواد ایجاد کرد که هم قوی و هم انعطاف پذیر است.

در این ماده جدید غلظت بالایی از الیاف پلیمری با هم ادغام شده است که هم استحکام کششی و هم انعطاف پذیری را فراهم می کند. حجتی گفت: به دلیل ادغام مقادیر زیادی الیاف کوتاه پلیمری در این ماده، بتن می تواند در صورت قرار گرفتن در معرض هر گونه بار خمشی یا کششی، یکپارچگی خود را حفظ کند.

این ماده که با همکاری ظفر و محقق امیر بخشی ساخته شده است، چهار ترکیب مجزا را با ظرفیت کرنش تا ۱۱.۹ درصد بیشتر از مواد معمولی ارائه می دهد. این ترکیب ویسکوزیته لازم را برای چاپ سه بعدی صاف بدون گرفتگی نازل حفظ می کند.

دستیابی به این تعادل کار آسانی نبود. مواد مختلفی از جمله پلی وینیل الکل، دوده سیلیس، خاکستر بادی و الیاف پلی اتیلن با وزن مولکولی فوق العاده بالا مورد آزمایش قرار گرفتند.

ظفر توضیح داد: هدف اساسی از انجام این کار رسیدگی به مشکل آرماتوربندی در چاپ سه بعدی بتن بود. چاپ سه بعدی بتن یک فرآیند خودکار است. اما روش های تقویت کننده مرسوم، خودکارسازی را در این فرآیند به خطر می اندازند.

هموار کردن راه برای آینده

پیامدهای این پیشرفت بسیار فراتر از زمین است. آژانس های فضایی مانند ناسا در حال بررسی چاپ سه بعدی به عنوان راه حلی برای ساختن زیستگاه در سیارات دیگر هستند. انتقال تیرهای فولادی سنگین و نیروی کار به فضا غیرعملی است، و مواد نوآورانه ای مانند بتن انعطاف پذیر می تواند متحول کننده باشد.

این فناوری می تواند صنعت ساخت و ساز را با ایجاد سازه هایی که در برابر بلایای طبیعی انعطاف پذیرتر هستند و نیاز به تعمیر و نگهداری کمتری دارند، متحول کند. همچنین هزینه ها و خطرات مرتبط با روش های ساخت و ساز سنتی را کاهش می دهد.