

استفاده از ماسک‌های مصرف شده برای تقویت بتن

ماسک‌های یکبار مصرف که در طول همه‌گیری کووید-۱۹ به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفتند، اکنون به یک مشکل زیست‌محیطی تبدیل شده‌اند و به همین دلیل محققان ایده ترکیب ماسک‌های قدیمی با مخلوط سیمان برای ایجاد بتنی قوی‌تر و بادوام‌تر را مطرح کرده‌اند.

به گزارش سایت خبری پرسون، در مقاله‌ای که در مجله "Materials Letters" منتشر شده است، یک تیم تحقیقاتی از دانشگاه ایالتی واشنگتن نشان داده است که مخلوطی که در آن از مواد سازنده‌ی ماسک‌ها استفاده می‌شود، ۴۷ درصد مقاوم‌تر از سیمان‌های معمولی هستند.

"شیان‌مینگ شی" (Xianming Shi)، استاد و رئیس موقت دپارتمان مهندسی عمران و محیط‌زیست و نویسنده این مقاله، می‌گوید: این ماسک‌های مصرف شده می‌توانند کالای ارزشمندی باشند، اگر به درستی فرآوری شوند. من همیشه به دنبال جریان پسماند هستم و اولین واکنش من این است که چگونه آن‌ها را به چیزی قابل استفاده در بتن یا آسفالت تبدیل کنم؟

تولید سیمان فرآیندی به شدت کربن‌زا است که مسئول ۸ درصد انتشار کربن در سراسر جهان است. گاهی اوقات برای تقویت بتن سیمانی به آن میکروالیاف (Microfibers) اضافه می‌شود، اما این مواد گران هستند. بتن تقویت شده با میکروالیاف به طور بالقوه می‌تواند میزان سیمان مورد نیاز برای یک پروژه را کاهش دهد یا دوام بتن را بیشتر کند و باعث کاهش انتشار کربن و همچنین صرفه‌جویی در هزینه‌ها برای سازندگان و مالکان شود.

بخشی از ماسک‌های پزشکی که با پوست تماس دارد، از پارچه پلی پروپیلن یا پلی‌استر ساخته شده و لایه فیلتر آن‌ها از الیاف پلی پروپیلن بسیار نازک تشکیل شده است که می‌تواند برای صنعت بتن‌سازی مفید باشد. ماسک‌های یکبار مصرف می‌توانند برای چندین دهه در محیط باقی بمانند و خطراتی برای اکوسیستم ایجاد کنند.

محققان، فرآیندی برای تبدیل الیاف ماسک به قطعات کوچک با طول بین ۵ تا ۳۰ میلی‌متر ایجاد کردند و سپس آن‌ها را به بتن سیمانی اضافه کردند تا آن را تقویت کرده و از ترک خوردن آن جلوگیری کند. محققان برای آزمایش خود، حلقه‌های فلزی و پنبه‌ای را از ماسک‌ها جدا کردند، آن‌ها را برش دادند و به سیمان پرتلند معمولی که رایج‌ترین نوع سیمان مورد استفاده در سراسر جهان و ماده اولیه بتن، ملات و دوغاب است، اضافه کردند.

آنها قبل از افزودن این مخلوط به خمیر سیمان، میکروالیاف ماسک را با محلولی از اکسیدگرافن مخلوط کردند. اکسید گرافن لایه‌های بسیار نازکی ایجاد می‌کند که محکم به سطوح الیاف می‌چسبند. میکروالیاف ماسک، انرژی‌هایی که باعث ایجاد ترک‌های ریز در بتن می‌شود را جذب یا پراکنده می‌کنند. بدون وجود این الیاف، ترک‌های میکروسکوپی در نهایت منجر به ایجاد شکاف‌های گسترده‌تر و تخریب مواد می‌شوند.

محققان در حال انجام مطالعات بیشتری برای آزمایش ایده خود هستند. آن‌ها می‌خواهند بدانند که آیا این الیاف می‌توانند دوام بتن را بهبود بخشند و از آن در برابر یخ زدگی و مواد شیمیایی یخ زدا که در جاده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، محافظت کنند یا خیر. آن‌ها همچنین استفاده از این فناوری را برای بازیافت مواد پلیمری دیگر، مانند لباس‌های دور ریخته‌شده مورد بررسی قرار می‌دهند.