

اختراع محققان دانشگاه تبریز ثبت جهانی شد

اختراع احسان دادخواه خیابانی، محقق دانشگاه تبریز تحت عنوان «بتن سبک سازه‌ای پرمقاومت نورگذر (ELASTICON)» از سوی سازمان جهانی مالکیت فکری ثبت جهانی شد.



اختراع احسان دادخواه خیابانی، محقق دانشگاه تبریز تحت عنوان «بتن سبک سازه‌ای پرمقاومت نورگذر (ELASTICON)» از سوی سازمان جهانی مالکیت فکری ثبت جهانی شد.

دادخواه خیابانی، مجری این طرح در این خصوص در گفت و گو با خبرنگار فارس در تبریز اظهار داشت: ساخت و تولید «بتن سبک سازه‌ای پرمقاومت نور گذر با استفاده از تکنولوژی نانو است که اخیراً ثبت جهانی آن به صورت PCT با ایندکس ثبت جهانی اختراع PCT Manufacture process of High strength structural lightweight transparent concrete در WIPO شده است.

به گفته وی، این طرح همچنین در چهل و ششمین نمایشگاه بین المللی و تخصصی اختراعات 2018 ژنو در بخش عمران و معماری، موفق به کسب مدال طلای این دوره مسابقات شده بود.

با این وجود به دلیل اهمیت این موضوع در سال «حمایت از کالای ایرانی» و اینکه این بتن در مقایسه با سایر بتن‌ها چه مزیت و برتری دارد، با احسان دادخواه خیابانی، مجری این طرح به گفت و گو پرداخته ایم که از منظران می‌گذرد.

فارس: در ابتدا از مشخصات فنی این طرح بگویید و اینکه این پروژه چه مزیتی در مقایسه با سایر بتن‌های تولید شده دارد؟

بتنی که امروزه در ساخت و سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، عموماً از سیمان، آب و سنگدانه (شن و ماسه) تشکیل شده است. همانگونه که مشخص است، بتن دارای رنگ خاکستری بوده و چگالی زیاد آن باعث عدم عبور نور از آن می‌شود که این امر باعث عدم تفکیک اشخاص، رنگ‌ها و اشکال از پشت بتن می‌شود، در ساخت بتن‌های سبک سازه‌ای مهم‌ترین عامل سبک بودن وزن آن است و میزان مقاومت آن مهم نیست، از این رو در آیین‌نامه‌ها حداکثر وزن مخصوص مجاز را قید می‌کنند.

از آنجایی که سنگدانه‌های سبک معمولاً متخلخل‌اند و مقاومت بتن را به میزان زیادی کاهش می‌دهند. از این رو به منظور کسب اطمینان از کیفیت سازه‌ای بتن در دفترچه مشخصات حداقل مقاومت مورد نیاز در سن ۲۸ روزه ارائه می‌شود.

با این وجود به طور کلی می‌توان گفت، بتن سازه‌ای سبک بتنی است که مقاومت فشاری ۲۸ روزه آن بیش از ۱۷ مگاپاسکال بوده و وزن مخصوص خشک شده در هوای آزاد از ۱۸۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب بیشتر نباشد، بر این اساس افزایش مقاومت بتن سبک سازه‌ای از جمله موارد چالش برانگیز است.

با این مقدمه می‌توان بر این نکته توجه کرد که بتن با خصوصیت گذردهی نور باعث تعامل بهتر ساخت و ساز با حفظ محیط زیست شده و با ایجاد محیطی که ساعت طولانی‌تری با نور طبیعی روشن است و سبب کاهش قابل ملاحظه‌ای در مصرف انرژی و حفظ محیط زیست خواهد شد. از طرف دیگر این ویژگی باعث کاهش هزینه‌های عمل‌آوری و نگهداری بتن خواهد شد.

فارس: در حقیقت شما با اختراع، ساخت و تولید این بتن به دنبال چه اهدافی بودید؟

هدف از ساخت این بتن، بهبود رفتار بتن سبک سازه‌ای بوده به طوری که جزو بتن‌های پرمقاومت بوده و قابلیت گذردهی

نور را نیز داراست.

برای رسیدن به این هدف کلی، بتنی تولید شده است که نه تنها برای قطعات پیش ساخته قابل استفاده است. بلکه به عنوان بتن سازه ای نیز می توان استفاده کرد به این ترتیب که مصالح و سنگدانه ها طبق طرح اختلاط با هم آمیخته شده و بعد از بتن ریزی و گیرش و عمل آوری بتن سبک سازه ای پرمقاومت نور گذر به دست خواهد آمد.

کاهش وزن مخصوص بتن با مصالح موجود به گونه ای که در رده بتن های سبک سازه ای باشد. افزایش مقاومت بتن با مصالح موجود به منظور دستیابی به بتن رده C40 و بالاتر، دستیابی به بتن سبک با قابلیت استفاده در اعضای سازه ای و کاهش مصرف انرژی الکتریسیته و حفظ منابع انرژی برای نسل های بعدی از جمله دیگر اهداف این پروژه بوده است.

فارس: به برخی از ویژگی ها و مزیت های این پروژه در مقایسه با سایر بتن های تولیدی موجود در بازار مصرف اشاره داشتید، از دیگر قابلیت های این ثبت اختراع بگوئید؟

حفظ محیط زیست با افزایش طول مدت استفاده از نور طبیعی در اماکن، کاهش مصرف انرژی با توجه به خاصیت گذردهی نور، استفاده از مصالح دور ریز در راستای بازیافت و حفظ محیط زیست، کاهش هزینه های عمل آوری و نگهداری بتن با توجه به خاصیت گذردهی نور، بهبود رفتار سازه ها با استفاده از بتن سازه ای سبک پرمقاومت و مقاوم سازی سازه های تاریخی با حفظ ارزش آثار تاریخی از جمله دیگر قابلیت های این بتن است.

از سوی بهبود تمامی رفتارهای بتن های معمولی اعم از مقاومت فشاری، خمش، سایش، جذب آب، یخبندان، مقاومت در محیط اسیدی و قلیایی مقاومت بسیار بالا را می توان از آثار مثبت آن اعلام کرد.

وزن مخصوص این بتن 1680 kg/m^3 بوده و مقاومت فشاری 28 روزه آن 80 MPa، مقاومت خمشی 1/12 MPa، عرض سایش 11/2 میلی متر و جذب آب آن صفر است.

فارس: حال با توجه به ویژگی ها و قابلیت های که این بتن در مقایسه با سایر بتن ها دارد که به بخشی از آنها نیز اشاره کردید، به نظر می رسد این بتن جدید کاربردهای وسیعی در عرصه صنعت ساخت و ساز داشته باشد؟

بله، همان طوریکه گفته شد، از این بتن می توان در ساختمان های با کاربری خاص مثل موزه ها که نور مستقیم آفتاب برای وسایل نگهداری شده مضر است در جهت تامین نور و روشنایی استفاده کرد.

همچنین در سازه ها به دلیل عبور نور می توان مدت زمان بیشتری را بدون روشن کردن لامپ در محیط مورد نظر به فعالیت ادامه داد. نکته قابل تامل دیگر اینکه با توجه به بهره گیری از تکنولوژی نانو در این بتن، در پیاده روها با تعبیه سلول خورشیدی در زیر این بتن می توان روشنایی معابر عمومی را از نور خورشید تامین کرد و به دلیل صفر بودن جذب آب امکان از بین رفتن بتن در فصل زمستان وجود ندارد همچنین با توجه بهره گیری از تکنولوژی نانو در این بتن، در محیط های اسیدی و بازی مقاوم است.

با این وجود، با نورپردازی و مشخص کردن علائم راهنمایی و رانندگی یا تبلیغات می توان در اماکن عمومی از ویژگی گذردهی نور استفاده کرد همچنین با استفاده از این بتن در مقاوم سازی آثار تاریخی می توان ارزش تاریخی این آثار را حفظ کرد.

فارس: چگونه به این ایده رسیدید که با استفاده از تکنولوژی نانو می توان به ساخت و تولید بتن با این قابلیت دست یافت؟

ایده ساخت و تولید این بتن به لیتراکن LITRACON ساخت بتن شفاف برمی گردد، چرا که بتن عبور دهنده نور، امروزه به عنوان یک متریال ساختمانی جدید با قابلیت استفاده بالا مطرح است. این متریال ترکیبی از فیبرهای نوری و ذرات بتن است و می تواند به عنوان بلوک ها و یا پانل های پیش ساخته ساختمانی مورد استفاده قرار گیرد.

فیبرها به خاطر اندازه کوچکشان با بتن مخلوط شده و ترکیبی از یک متریال دانه بندی شده را تشکیل می دهند. به این ترتیب نتیجه کار صرفاً ترکیب دو متریال شیشه و بتن نیست، بلکه یک متریال جدید سوم که از لحاظ ساختار درونی همچنین سطوح بیرونی کامل همگن است، به دست می آید.

در حقیقت لیتراکن برای تولید قطعات پیش ساخته مورد استفاده قرار می گیرد و کاربرد غیرسازه ای دارد، به این صورت که در لایه های بسیار زیاد فیبر نوری استفاده می شود و در بین آنها دوغاب سیمان ریخته می شود.

به همین منظور ما دنبال گونه ای از بتن های نور گذر بودیم که علاوه بر دارا بودن خاصیت گذردهی نور قابلیت استفاده در المان های سازه ای را علاوه بر المان های غیر سازه ای دارا باشد.

به همین دلیل با تشکیل گروه سه نفره (احسان دادخواه خیابانی دانشجوی دکترای زلزله دانشگاه تبریز به همراهی حسن نمازی ربطی استاد تمام دانشکده شیمی دانشگاه تبریز و محمد خیرالهی دهخوارقانی دانشجوی دکترای سازه دانشگاه صنعتی سهند تبریز) نزدیک به سه سال تلاش و کوشش توانستیم به هدف خود برسیم.

فارس: هزینه تولید هر مترمکعب این بتن چقدر است و در آینده برای بهبود آن چه اقداماتی در دستور کارتان قرار دارد؟

هزینه هر مترمکعب این بتن در مقیاس آزمایشگاهی با مشخصات ذکر شده در حدود 7 میلیون ریال است. با در نظر داشتن جنبه های اجرایی این نوع بتن، در ادامه در تلاشیم علاوه بر بهبود میزان گذردهی نور طبیعی میزان شفافیت این بتن را افزایش داده همچنین هزینه تمام شده آن را کاهش دهیم.

فارس: در ابتدا اشاره کردید که این طرح در چهل و ششمین نمایشگاه بین المللی و تخصصی اختراعات 2018 ژنو در بخش عمران و معماری، نیز موفق به کسب مدال طلای این دوره مسابقات شده بود، از دستاوردهای آن نمایشگاه بگوئید که چقدر برای شما سودمند بوده است؟

چهل و ششمین نمایشگاه بین المللی و تخصصی اختراعات 2018 ژنو، اواسط آوریل زیر نظر و حمایت دولت فدرال سوئیس و شهرداری ژنو، حمایت فکری سازمان ملل متحد، فدراسیون جهانی مخترعان، سازمان های علمی و تحقیقاتی و مراکز مرتبط و وزارتخانه های علوم، تحقیقات و فناوری بیش از 40 کشور از جمله فرانسه، آلمان، رومانی، روسیه، ایران، کرواسی، مجارستان، مالزی، پرتغال، هلند، اسپانیا، کره جنوبی، تایوان و... با شرکت 700 مخترع با 1000 اختراع برگزار شد.

انتخاب و اعطای مدال و جوایز در بخش مسابقات این عرصه بین المللی به مخترعان با بررسی دقیق اختراعات توسط بیش از 70 نفر از هیات داوران بین المللی با تخصص های ویژه صورت می پذیرد.

با این وصف، اختراع بنده در بخش عمران و معماری تحت عنوان «بتن سبک سازه ای پر مقاومت نورگذر (ELASTICON)» در بین 1000 اختراع توانست مدال طلای این عرصه بین المللی را کسب کند همچنین جایزه ویژه بهترین اختراع بین المللی کشور تایلند را به دست آورد.