

همه چیز درباره بتن سبک

بتن یکی از پرکاربردترین مصالح در صنعت ساخت و ساز به شمار می رود. این ماده صلب و سنگین متشکل از آب، سنگریزه و سیمان است که البته با پیشرفت فناوری های امروزی ترکیبات شیمیایی دیگری برای افزایش مقاومت و استحکام به آن اضافه می کنند. در این میان و به لطف همین فناوری ها نوعی بتن ابداع شد که همه ویژگی های بتن معمولی را دارد ولی نسبت به آن بسیار سبک تر است. این بتن سبک برخلاف وزنی که دارد از استحکام بالایی برخوردار بوده و میتواند وزن سازه و هزینه های مربوط به بتن ریزی یا تعمیر بتن را به طرز چشمگیری کاهش دهد. برای اینکه به طور دقیق تر متوجه شوید [بتن سبک چیست](#) و چه ویژگی هایی دارد بهتر است ادامه مقاله را مطالعه کنید.



بتن سبک چیست؟

بتن سبک در واقع به نوعی از بتن گفته می شود که وزن آن در هر متر مکعب یک الی یک و نیم برابر کمتر از بتن معمولی باشد. برای اینکه دقیق تر باشیم بهتر است اینگونه بگوییم که بتن معمولی در هر متر مکعب، وزنی معادل ۲۴۰۰ کیلوگرم دارد که بسیار وزن سنگینی محسوب می شود؛ در حالی که وزن بتن سبک در هر متر مکعب حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم است که در برخی موارد از هزار بیشتر می شود. حالا با یک مقایسه کلی به این نتیجه میرسیم که بتن سبک بسیار کم وزن تر از بتن معمولی است؛ دلیل آن هم وجود موادی متفاوت از آن چیزی که در بتن معمولی مورد استفاده قرار می گیرد.

لازم به ذکر است که تاریخچه استفاده از بتن سبک به زمان روم باستان می‌رسد. ورزشگاه کلوئوم، معبد پانتئون، ساختمان سه طبقه شهر برنتفورد، هتل پلازا در سنت لوئیس، ساختمان اداره تلفن بل در کانزاس سیتی، کلیسای نروژ، فرودگاه دالاس در واشنگتن، ترمینال TWA در نیویورک، پل آب روتردام در هلند از جمله ساختمان و پروژه های مهمی هستند که با بتن سبک ساخته شده اند. بنا بر اهمیت این بتن در ساختمان سازی بهتر است مهندسين اطلاعات کامل و جامعی از این نوع بتن و انواع آن داشته باشند.

انواع بتن های سبک سازه ای

بتن های سبک بر اساس وزنی که قرار است تحمل کنند و مقاومت آنها به سه دسته تقسیم بندی می شوند:

- بتن سبک با مقاومت و چگالی متوسط

این نوع بتن چیزی مابین بتن سبک سازه ای و غیرسازه ای است که در ادامه راجع به هر کدام توضیح خواهیم داد. جرم متوسط بتن سبک با مقاومت متوسط بین ۸۰۰ الی ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است و مقاومت فشاری آن هم چیزی بین ۷ الی ۱۷ مگا پاسکال برآورد شده است.

- بتن سبک غیر سازه ای با چگالی پایین

این نوع بتن غیر سازه ای سبکترین از بین بقیه بتن های این دسته بندی است و از آن به عنوان جداسازهای سبک استفاده می کنند. پرلیت و ورمیکولیت سنگدانه هایی هستند که برای ساخت این نوع بتن مورد استفاده قرار می گیرند. ویژگی های این بتن به این گونه است که دارای جرم مخصوصی زیر ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و مقاومت فشاری آن بین ۰/۳۵ تا ۷ مگا پاسکال است. لازم به ذکر است که این بتن عایق حرارتی بسیار خوبی است و بنابراین برای مصارف متناسب با آن استفاده می شود.



- بتن سبک سازه ای یا ساختاری

این نوع بتن بیشترین استفاده را در ساخت انواع ساختمان ها دارد زیرا از آن برای ساخت اعضای سازه ای استفاده می کنند. مقاومت فشاری این نوع بتن سبک حداقل ۱۷ مگا پاسکال است ولی برای سازه هایی که در مناطق زلزله خیز ساخته می شوند، مقاومت فشاری را به ۲۰ مگا پاسکال رسانده و محدود می کنند. جرم مخصوص بتن سبک سازه ای هم بین ۱۴۰۰ الی ۱۹۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب برآورد می شود. همچنین این نوع بتن برای مصارف عایق کاری مورد استفاده قرار نمی گیرد ولی با این وجود عایق حرارتی خوبی نسبت به بتن معمولی است.

انواع بلوک بتن سبک براساس ریزدانه

بتن سبک بر اساس مواد تشکیل دهنده نیز دسته بندی می گردد. هر کدام از روش ها دارای ویژگی های خاص خود هستند که در ادامه هر کدام را به تفصیل توضیح می دهیم.

- بتن سبک تهیه شده بدون ریزدانه و متخلخل

این بتن سبک با حذف کامل ریزدانه ها ساخته می شود و به جای ریزدانه از سنگ دانه های درشت مثل سنگ دانه های شکسته و یا گوشه گرد به علاوه آب، سیمان و در صورت نیاز مواد افزودنی استفاده می

کنند. برای تهیه این نوع، آب بسیار کمی نسبت به موارد دیگر مصرف می شود. به دلیل حذف ریزدانه ها از این بتن، ظاهر آن به صورت تخلخل های قابل مشاهده است و به دلیل متخلخل بودن این بتن مقاومت آن ناچیز بوده و استحکام چندانی ندارد. از موارد کاربرد این بتن میتوان به مقاطع مدولار بتنی، روسازی راه و همچنین استفاده در زیرسازی برخی زمین ها که باید کاملاً عاری از رطوبت باشند اشاره کرد.

- بتن سبک تهیه شده با سنگ دانه سبک

در این نوع بتن از سنگ دانه های سبک به جای سنگ دانه معمولی استفاده می کنند. سنگ دانه های سبک به سنگ هایی گفته می شود که متخلخل بوده و وزن فضایی کمی داشته باشند. سنگدانه هایی که برای تولید این نوع بتن سبک استفاده می شود در دو نوع طبیعی و مصنوعی موجود است. سنگ دانه های طبیعی شامل پومیس Pumice، اسکوریا Scoria و توف Tuff هستند. از طرف دیگر هم مهمترین سنگ دانه های مصنوعی که در ساخت بتن سبک مورد استفاده قرار می گیرند شامل پرلیت Perlite، ورمیکولیت Vermiculite، شیل Shale، لیکا Leca و اسلیت Oslyt هستند.

لازم به ذکر است که Leca مخفف light Expanded Clay Aggregate به معنی سبک دانه رس منبسط شده است. نکته قابل توجه راجع به این بتن این است که استفاده از آن هزینه های نهایی را کاهش می دهد. شاید در نگاه اول هزینه این بتن از بتن معمولی گرانتر به نظر برسد اما باید توجه داشت که استفاده از آن باعث کاهش هزینه های دیگر مربوط به فونداسیون و همچنین کاهش بار مرده سازه می شود.

- بتن سبک تهیه شده با گاز یا کف درون آن

برای ساخت این بتن سبک از سبک دانه یا سنگ دانه چه طبیعی یا مصنوعی استفاده نمی کنند و همه مواد ساخت آن معمولی هستند، ولی برای سبک سازی بتن از روش متفاوت تری بهره می گیرند. یکی از این روش ها اضافه کردن مواد شیمیایی هوازا یا کف ساز به بتن است که باعث ایجاد حباب درون بتن شده و در نهایت منجر به سبک تر شدن آن می شود. در روش دیگر حباب های آماده را که از قبل تهیه

شده اند به بتن در حال ساخت اضافه می کنند. شایان ذکر است که به دلیل وجود حباب های هوا درون این بتن، از آن به عنوان عایق صوتی نیز استفاده می شود. فرایند تولید این نوع بتن که به آن بتن کفی یا اسفنجی نیز گفته می شود، بسیار پیچیده و نیازمند سطح بالایی از دانش و فناوری است.

نمونه دیگر این نوع بتن با عنوان بتن اتوکلاو شناخته می شود و روش تولید آن به این صورت است که مقدار معینی از پودر آلومینیوم را به ملات بتن اضافه می کنند. این پودر با ایجاد واکنش های شیمیایی باعث تولید گاز و حباب درون ملات بتن تازه می شود و با این کار به سبک شدن آن کمک می کند. از نمونه های کاربرد این بتن سبک میتوان به شیب بندی، کفپوش بتنی ساختمان، کف سازی طبقات و دیوارکشی ساختمان ها اشاره کرد.



کاربرد های بتن سبک

- بتن سبک در تمام انواع آن و به طور کلی در موارد زیر مورد استفاده قرار می گیرد.
- اولین کاربرد این بتن استفاده به عنوان ماده پرکننده در ساختمان های چند طبقه و در پانل های دیوارهای ساختمان های مختلف است.
 - کاربرد دیگر آن در ساخت دیوارهای باربر است. به این ترتیب که ابتدا بلوک هایی از جنس بتن سبک می سازند و سپس از آنها در ساخت این نوع دیوار بهره می گیرند.

- دیگر کاربرد آن در عایق کاری دیوارهای ساختمان ها می باشد.
- از دیگر کاربردهای این نوع بتن در پوشاندن سقف و کف ساختمان است.
- کاربرد دیگر بتن سبک در عایق کاری سقف ها به عنوان عایق حرارتی است. همچنین در حالت مشابه از آن برای عایق کاری لوله کشی ساختمان استفاده می کنند.
- از بتن سبک همچنین برای ساخت دیوارهای پارتیشن و دیوارهای پانلی استفاده می کنند.
- یک کاربرد بسیار مهم آن برای قالب گیری ساختمان های فولادی است و با این کار جلوی خوردگی آنها از آتش و دیگر شرایط خورنده گرفته می شود.
- به طور کلی از بتن سبک برای ساخت انواع سازه های خلاقانه و زیبا استفاده می کنند؛ دلیل آن هم قالب گیری راحت و شکل پذیری آن است.

مزایا و معایب بتن سبک

بتن سبک هم مانند هر محصول دیگری در جهان دارای نقاط قوت و ضعف است که به آنها در ادامه اشاره می کنیم.

- مزایای بتن سبک
- افزایش ماندگاری سازه ها
- افزایش مقاومت سازه ها به دلیل عمل آوری درونی
- کاهش وزن نهایی سازه به دلیل سبک بودن بتن
- عدم ترک خوردگی یا ترک خوردگی حداقل در اثر انقباضات به دلیل نگهداری رطوبت به مدت طولانی تر
- حمل و نقل آسان و کم هزینه
- به حداقل رسیدن زمان ساخت و ساز و کاهش هزینه های کلی
- مقاومت بالا به آتش و خوردگی
- بیشتر شدن ظرفیت بار زنده سازه ها
- داشتن قابلیت عایق صوتی و حرارتی بودن
- مقاومت در برابر نیروهای جانبی مثل زلزله با کم کردن بار وارده بر سازه
- امکان پذیر بودن ساخت آسمان خراش های مختلف در نواحی متراکم

- معایب بتن سبک
- مراحل آماده سازی طولانی تر و نیاز به مدت زمان بیشتر برای مخلوط کردن آن نسبت به بتن معمولی
- حساسیت بیشتر به میزان آب در زمان عمل آوری
- طولانی تر بودن مدت زمان خشک شدن نسبت به انواع بتن معمولی
- نیاز به داشتن دانش مخصوص و تهیه شدن توسط متخصصین
- گران بودن و در دسترس نبودن آن نسبت به بتن معمولی



تفاوت بتن سبک با بتن معمولی

تفاوت بتن سبک با بتن معمولی

بتن سبک به طور کلی چندین تفاوت مهم با بتن معمولی دارد.

اول: مقاومت ناشی از جمع شدگی و خزش در بتن سبک نسبت به بتن معمولی بیشتر است.

دوم: از نظر گسیختگی نیز بتن سبک و معمولی باهم متفاوت هستند. به این ترتیب که پدیده گسیختگی در بتن

سبک در اطراف آن و در بتن معمولی در میان آن اتفاق می افتد.

سوم: مدول ارتجاعی بتن سبک نسبت به بتن معمولی کمتر بوده و دلیل آن هم وجود سنگدانه های سبک و متخلخل در ساختار آن است.

چهارم: در بتن سبک مدول ارتجاعی کمتر برابر است با قید کمتر نسبت به تغییر شکل. بنابراین تغییر شکل های ناشی از جمع شدگی و خزش در بتن سبک خیلی کمتر از بتن معمولی اتفاق می افتند.

جمع بندی

شکی نیست که بتن سبک از نظر کارایی و مزایایی که دارد می تواند جایگزین بسیار مناسبی برای بتن معمولی باشد. با جایگزینی صد در صدی بتن معمولی با سبک ما شاهد پیشرفت چشمگیری در حوزه ساخت و ساز خواهیم بود زیرا این بتن از هر نظر نسبت به بتن سنگین بهتر است. بنابراین همه مهندسين صنعت ساختمان باید بتوانند تمام دانش و فناوری مربوط به این مصالح مهم را آموزش ببینند تا بتوانند ساختمان های زیباتر، سبک تر، ایمن تر و راحت تری را به جامعه بشر هدیه کنند.