

نکات طلایی که باید در اجرای بتن اکسپوز بدانید!

نمای یکی از مهمترین قسمت های هر ساختمان و سازه است. هر چقدر هم که داخل یک ساختمان زیبا ساخته شده باشد اگر نمای زیبا و یکدستی برایش اجرا نشود در ذهن مشتری زیبا نیست. از طرفی اگر بتوانیم از نماهایی استفاده کنیم که در کنار ظاهری عالی هزینه کمتری برای پروژه ایجاد می کنند ارزش آن را چند برابر کرده ایم. یکی از این نوع نماها که ظاهری یکدست ایجاد می کند استفاده از بتن اکسپوز است.



تاریخچه بتن اکسپوز یا بتن نما

استفاده از بتن اکسپوز یا بتن نما برای اولین بار در آمریکا انجام و روش آن ثبت شد؛ اما به طور کلی استفاده از بتن اکسپوز به طور پیش ساخته بعد از جنگ جهانی دوم مورد استفاده قرار گرفت. در آن دوران استفاده از محصولات پیش ساخته به دلیل افزایش سرعت کار و کاهش هزینه ها به طور قابل توجه، بسیار پرطرفدار بودند. به همین دلیل از سال ۱۹۵۰ به بعد دائماً بر تعداد کارخانه های تولید کننده این نوع بتن های پیش ساخته در سراسر جهان افزایش پیدا کرد؛ تا جایی که در سال ۱۹۷۵ تعداد این تولیدکنندگان به ۳۱ واحد رسید.

در حال حاضر نیز از کارگاه های کوچک و مشاغل خانگی با حجم کم تا کارخانه های بسیار بزرگ و بین المللی در حال فعالیت در زمینه بتن اکسپوز هستند. در ابتدا دانش و تخصص علمی و فنی برخی از شرکت های اولیه تولید این محصولات به صورت رازهای تولیدی پیش خودشان مانده بود و اجازه خروج آن را نمی دادند؛ اما در سال ۱۹۸۰ این دانش به صورت عمومی نشر پیدا کرد. همین امر باعث تولیدات روزافزون این محصولات تاکنون شده است.

نمای بتن اکسپوز چیست ؟

بتن اکسپوز یکی از انواع بتن می باشد که دارای سطحی صاف و صیقلی است. به همین دلیل از آن بیشتر در ساخت نماهای داخلی و خارجی مورد استفاده قرار می گیرد. مزیت بتن اکسپوز این است که به معماران اجازه می دهد تا به راحتی طرح های خود را در نما پیاده سازی کنند. این محصول به راحتی قابل رنگ کردن و هماهنگ شدن با سایر اجزای ساختمان و محیط را دارد.

به همین دلیل علاوه بر ساختمان ها در نماهای شهری مانند دیواره پل ها نیز از آن برای زیبایی بیشتر استفاده می کنند. از این نوع بتن سه طیف رنگی کمرنگ، میانه و پررنگ وجود دارد که با توجه به رنگ و طرح مورد نظر انتخاب می شوند. [بتن اکسپوز](#) محصولی پیش ساخته است که به صورت پانل های بتنی آماده شده و مورد استفاده قرار می گیرد. ابعاد این پانل ها بر اساس نوع طرح متفاوت خواهند بود. بعد از استفاده از این بتن ها نیاز به نماسازی سطحی مجدد وجود نخواهد داشت.

در حال حاضر بیشتر پروژه های بزرگ با نماهای وسیع از بتن اکسپوز برای نما استفاده می کنند. سه دلیل مهم برای استفاده از بتن نما در این ساختمان ها وجود دارد که عبارتند از:

- افزایش سرعت در اجرای کار
- هزینه پایین تر نسبت به سایر نماها
- ایجاد زیبایی مطلوب و مورد پسند عامه

بتن اکسپوز رنگی چیست؟



گاهی اوقات نیاز به برخی رنگ ها برای هماهنگی بیشتر نما با ساختمان و محیط اطراف آن داریم. در این صورت از بتن نماهای رنگی استفاده می کنند. برای این کار در مرحله ساخت از رنگدانه های معدنی به صورت پودر در ترکیب بتن اکسپوز استفاده می شود؛ اما باید توجه داشته باشید که استفاده از این پودرها تا نهایتاً ۱۰ درصد وزن سیمان مجاز می باشد. قابل ذکر است رنگدانه های استفاده شده ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند اما هر دو در برابر باران و رطوبت مقاوم هستند.

روش ساخت بتن اکسپوز

بتن اکسپوز از سه ماده تشکیل می شود که شامل آب، سیمان و ماسه ریزدانه است. در حین مخلوط کردن این مواد نیز نوعی روان کننده و پرکننده به آن اضافه می شود. در واقع به دلیل اینکه از این نوع بتن برای نما استفاده می شود ترکیبات آن تا حدودی با بتن معمولی متفاوت است. این ترکیبات باید طوری باشند که علاوه بر زیبایی در برابر عوامل جوی مانند تغییرات دما و رطوبت مقاوم باشند. از نظر روش ساخت تفاوت چندانی بین بتن اکسپوز و بتن معمولی وجود ندارد؛ اما باید به این نکته توجه داشت که مواد پرکننده یک حالت لغزندگی بین ماسه و سیمان ایجاد می کند. به همین دلیل اگر اختلاط بتن بیش از حد انجام شود می تواند باعث جدایی دانه ها از هم شود. بهترین زمان برای مخلوط کردن در ساخت بتن اکسپوز بین ۷ الی ۱۰ دقیقه است. مسئله مهم دیگر در طول ساخت بتن اکسپوز توجه به

درزگیری قالب ها، استفاده از مواد افزودنی متناسب، روغن کاری قالب ها و ایجاد و بیره کافی برای خروج حباب های ایجاد شده از هوا می باشد. این موارد باعث می شود نتیجه کار جلوه بهتری داشته باشد و مقاومت کار نیز افزایش پیدا کند.

نکات مهم در طرز ساخت بتن اکسپوز

همان طور که ملاحظه کردید نحوه ساخت این نوع بتن آسان است و حتی خودتان هم می توانید آن را بسازید؛ اما به دلیل حساسیت کار و اینکه این بتن در نما استفاده می شود برای ایجاد کیفیت بالا توصیه می شود آن را سفارش داده و توسط مجریان کارآموده از بتن نما استفاده کنید. با این حال اگر باز هم تمایل داشتید این کار را خودتان انجام دهید باید به نکات زیر توجه کنید:

- درزبندی استاندارد قالب ها
- مهار قالب ها با بولت و رامکا
- استفاده از فوق روان کننده یا افزودنی های متراکم
- استفاده از قالب های سالم
- دقت در تراز بودن قالب ها
- استفاده از روغن مناسب

نحوه اجرای بتن اکسپوز در نما

نحوه اجرای بتن اکسپوز بر اساس نیاز پروژه و نظر کارفرما به دو صورت پیش ساخته و استفاده در محل مورد بهره برداری قرار می گیرد که در ادامه هر کدام را به طور مفصل توضیح می دهیم.

بتن اکسپوز پیش ساخته

پانل های پیش ساخته برای بتن اکسپوز با استفاده از قالب های از قبل ساخته شده در کارخانه یا کارگاه تولید می شوند. معمولاً کارخانه ها از قالب های پرکاربرد برای این کار استفاده می کنند که اندازه آن ها طبق استاندارد می باشد. در ساخت پانل های پیش ساخته باید به نکات زیر توجه شود:

- شاقول گذاری و تراز کردن بتن ها به روش صحیح
- عدم استفاده از پانل ها و بلوک های ترک خورده یا شکسته
- ایجاد شرایط مطلوب برای چسباندن بتن ها اکسپوز به سطح
- استفاده از روش های مناسب برای نصب بتن اکسپوز با توجه به ابعاد و حجم پانل ها

اجرای بتن اکسپوز در محل پروژه

گاهی اوقات در پروژه های بزرگ و پروژه هایی که به ابعاد خاصی از بتن اکسپوز نیاز داریم نمی توان از بتن ها پیش ساخته استفاده کرد. معمولاً پروژه های بزرگ شهری و ساختمان های دولتی این شرایط را دارند. در این صورت تمام مراحل ساخت بتن اکسپوز مانند قالب گیری بتن و موارد دیگر در کارگاه محل پروژه انجام می گیرد. به این روش بتن درجا نیز گفته می شود. همچنین در برخی شرایط خاص به دلیل سختی حمل و نقل و موارد دیگر استفاده از بتن درجا مقرون به صرفه تر از بتن پیش ساخته است.

مشخصات فنی بتن اکسپوز



اگر بخواهیم از نظر فنی ویژگی های بتن اکسپوز نسبت به بتن معمولی را بررسی کنیم به موارد زیر خواهیم رسید:

- بتن اکسپوز کاملاً یکپارچه بوده و استحکام بسیار بالایی دارد. در حدی که می‌تواند تقریباً فشاری برابر با ۵۰۰۰ پاسکال را تحمل کند.
- میزان جذب آب در این نوع بتن بسیار پایین و حداکثر ۶ درصد می باشد. در نتیجه برای قسمت های زیرزمینی و مرطوب بسیار مناسب است.
- وزن مخصوص بتن اکسپوز ۲۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد که بیشتر از بتن معمولی است.
- به دلیل جلوگیری از اتلاف سیمان و سایر مواد تشکیل دهنده در بتن نما از نظر هزینه مقرون به صرفه تر است.
- به دلیل خارج کردن حباب های داخل بتن اکسپوز هنگام ساخت استحکام فشاری و کششی آن از بتن معمولی بالاتر است.

4 کاربرد بتن اکسپوز

همان طور که می دانید به طور کلی استفاده از مصالح بتن در ساخت و ساز بسیار رواج دارد و یکی از مصالح اصلی محسوب می شود. در مورد بتن اکسپوز نیز این شرایط وجود دارد و در حال حاضر یکی از پرکاربردترین مصالح در ساخت نمای پروژه است. به خصوص اینکه با استفاده از آن دیگر نیازی به نماهای دیگر وجود ندارد و هزینه های ناکاری به

طور قابل ملاحظه ای کاهش پیدا می کند. در برخی از پروژه های بزرگ استفاده از بتن نما اولین و بهترین انتخاب است؛

اما حتماً برایتان جالب است که بدانید علاوه بر نماهای داخلی و خارجی بتن اکسپوز در موارد زیر نیز کاربرد دارد:

- به دلیل عدم حفره و تخلخل در بتن نما از آن برای ساخت انواع حوض های آب و استخرهای بزرگ و کوچک استفاده می شود.
- از بتن اکسپوز به عنوان کفپوش راه ها و پیاده رو ها نیز استفاده می شود؛ زیرا قیمت آن نسبت به سایر مصالح برای این کار پایین تر است و در پروژه های بزرگ توجه اقتصادی خیلی خوبی دارد.
- از بتن نما در محوطه سازی پارک ها و باغ ها نیز به وفور استفاده می شود.
- یکی دیگر از موارد مصرف بتن اکسپوز پوشش های حمل و نقل و جاده ای است.

مزایای بتن اکسپوز

در قسمت های قبلی به صورت پراکنده به برخی از مزایای استفاده از بتن اکسپوز اشاره کردیم. اگر بخواهیم به صورت

دقیقتر این فواید را برشماریم عبارتند از:

- امکان ساخت در ابعاد و اندازه های مختلف مطابق با نیاز پروژه
- قابلیت انعطاف پذیری برای اجرای طرح های مختلف معماری
- امکان اجرای آسان با سرعت بالا به خصوص برای پروژه های بزرگ
- دوام و طول عمر مفید بالا
- مقاومت بالا در برابر شرایط جوی مانند تغییرات دمایی
- قابلیت اجرا با چسب و به صورت خشک
- امکان اجرا در تمامی فصل های سال
- وزن بتن اکسپوز نسبت به سایر مصالح مانند سنگ کمتر است.
- بتن نما به عنوان مصالح ساختمانی سبز، رتبه LEED را از آن خود کرده است.

روش تولید بتن اکسپوز



آماده سازی بتن اکسپوز برای نما چه به صورت پیش ساخته و چه به صورت درجا به دو روش انجام می شود. این دو روش عبارتند از:

روش ساخت قالبی

در این روش ابتدا الگوی اصلی سطح توسط مهندسین سازه و معمار مشخص می شود و سپس قالب های مورد نیاز آن طرح باید ساخته و بعد بتن قالب گیری می شود. این روش بیشتر برای پروژه های خاص با طرح های متفاوت است. در این روش قبل از اینکه بتن ریزی انجام شود قالب ها بسته می شوند و فشار وارد شده به هر کدام از آنها توسط مهندسین محاسبه خواهد شد. سپس با توجه به حجم بتنی که نما باید تحمل کند استحکام و پشتیبانی از سازه انجام شده و بعد بتن ریزی می شود.

طرح قالب های مورد نظر برای این کار باید ویژگی های زیر را داشته باشند:

- استحکام کافی برای نگهداشتن بتن در اثر فشارهای احتمالی وارده
- عدم تغییر شکل در هنگام بتن ریزی

روش بالارونده یا مرحله ای

در این روش ساخت بتن اکسپوز برای نما در مراحل مختلف انجام می شود. در واقع طرح کلی در آن به قسمت های مختلفی تقسیم خواهد شد. ابتدا از قسمت های پایین بتن ریزی انجام می شود و بعد از خشک شدن بتن قالب جدا خواهد شد و به قسمت بعدی انتقال پیدا می کند. به همین صورت کار را ادامه می دهند تا کل نما از بتن اکسپوز پوشیده شود. این روش برای نمای دیوارهای بلند بسیار کاربردی است و سرعت عمل آن نیز بالاتر است. نکته ای که باید در اجرای بتن نما با هر کدام از روش های گفته شده در نظر بگیرید این است که بعد از اینکه کار به اتمام رسید و اسپری حفاظت کننده روی کل سطح پاشیده شد باید یک پلاستیک نایلونی روی آن قرار گیرد. این کار باعث می شود بتن اکسپوز به آرامی خشک شود و سطح آن قبل از خشک شدن از آسیب های نور خورشید در امان ماند.

نحوه ترمیم بتن اکسپوز

با اینکه بتن اکسپوز کاملاً یکپارچه و اجرای آن بسیار آسانتر از سایر نماهاست اما کاملاً هم بی نقص نیست و امکان وجود برخی اشکالات هست. به همین دلیل احتمال دارد که بعد از مدتی نیاز به ترمیم داشته باشد. اصول ترمیم بتن ها اکسپوز مانند ترمیم بتن ها معمولی است. در نتیجه بسته به محل کار، ضخامت و موارد دیگر باید از برخی تکنیک ها برای تعمیر آن استفاده شود. در ترمیم بتن اکسپوز باید تشابه رنگ و کیفیت در تمام نقاط تعمیری وجود داشته باشد که این موضوع در بتن ها معمولی اهمیت چندانی ندارد. به همین دلیل یکی از دغدغه های مجریان انجام تعمیرات بتن نما این است که اختلاف رنگ در تعمیرات وجود نداشته باشد زیرا از نظر زیبایی و دیداری مشکل ایجاد می کند.

سخن آخر

استفاده از بتن اکسپوز در ساخت نماها بسیار مقرون به صرفه و دارای کیفیت بالایی است. به همین دلیل امروزه در میان کارفرمایان محبوبیت زیادی پیدا کرده است. همچنین نحوه ساخت و اجرای آن در کارگاه پروژه و یا استفاده از آن به صورت پیش ساخته آسان می باشد. قابلیت استفاده از رنگ های مختلف نیز بتن نما را با هر نوع سلیقه ای هماهنگ می کند.