

تکنولوژی بتن

بتن ماده جامدی که در دمای اتاق فرم میگیرد از مخلوط سیمان (عمدتا سیمان پرتلند)، آب و مصالح سنگی تشکیل شده است و ماده ایست که به طور گسترده در زمین استفاده میشود. تخمین های فعلی دنیا خبر از تولید ۱/۷ بلیون تن سیمان در سال میدهند که این منجر به تولید سالانه ۶ بلیون متر مکعب بتن میشود. یعنی به ازاء هر نفر از جمعیت دنیا ۱ مترمکعب. این رقم همچنان در حال افزایش است بطوریکه پیش بینی میشود در سال ۲۰۵۰، ۳-۵/۵ بلیون تن بتن نیاز داشته باشیم! میبینیم که بجز آب انسان هیچ ماده ی دیگری را در این سطح گسترده استفاده نکرده است.

استفاده از بتن در تاریخ قدمت زیادی دارد. اگرچه رومیها اولین مهندسانی هستند که از این ماده به شکل معمول و رسمی آن استفاده کردند اما از آثار به جا مانده از ساختمانهای سنگی مایاها در مکزیك در ۱۰۰ سال قبل از میلاد در کف و دیوار از نوع خاصی از بتن که با گراولهای آتشفشانی و آهک درست شده بود استفاده میکردند.

این متریا ل جذاب بعدها در ساختمانهای مدرنیست بتنی قرن بیستم تجلی پیدا کرد که نشان از پیشرفت صنعتی و قدرت سیاسی اروپای قبل از جنگ داشت. در آن دوره در امریکای دهه ۶۰ و مجتمع های مسکونی در افریقا و امریکای جنوبی در مقیاس وسیعی مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از این ماده آنقدر گسترده و مهم بود که حتی به پیدایش سبکی بنام بروتالیسم در معماری مدرن کمک کرد....

این ماده با توجه به در دسترس بودن و استفاده وسیع بعنوان یک متریا ل معماری پتانسیل بسیار خوبی برای متجلی کردن خلاقیت و پیشبرد اهداف اجتماعی وسیع نوع بشر دارد...مقدار بتنی که صنعت یک کشور تولید روی فعالیت کلی صنعت ساختمان یک کشور تاثیر میگذارد و با هم رابطه ی تنگاتنگی دارد...کشور چین بزرگترین تولید کننده بتن در دنیا است و کشورهای هند و ایالات متحده در رتبه های بعدی هستند. و از دوره ی مدرن تا کنون پیوسته سعی شده که خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی این ماده را بهبود بخشند.

نسبت مواد تشکیل دهنده در بتن:

بتن نرمال سنگین ۱۵۰ پوند در هر فوت مکعب وزن دارد. ۲۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب)

سیمان (۱۰-۱۵٪): هر سیمانی که با اضافه کردن آب به آن سخت شود سیمان هیدرولیک است که به وسیله سوزاندن مخلوط خاک رس و سنک آهک در یک کوره ی گردان درست میشود. سیمانهای پرتلند عمدتا ۵ نوع اصلی هستند که هر کدام چندین زیر مجموعه دارند.

سطوح داخلی و بتن پیش ساخته با سیمان نوع ۱ (سیمان نرمال) ساخته میشوند که در رنگهای خاکستری و سفید موجودند. سیمان سفید با سیمان خاکستری تفاوتی ندارد اما از مواد با اکسید آهن و منیزیم کمتر ساخته شده است و برای ساختن بتن یا ملات سفید یا رنگی استفاده میشود.

مصالح سنگی (۶۰-۷۵٪): با توجه به اندازه، مقاومت، شکل و بافت سطح آنها و توانایی جذب رطوبت و ... انتخاب میشوند. الکترونیک سنگدانه‌ها با توجه به کاربرد بتن انتخاب میشوند. معمولا برای عناصر ظریف و کوچک مقیاس از سنگدانه‌های ظریفتر استفاده میشود. بتن بازیافت شده میتواند بعنوان سنگدانه در بتن جدید مورد استفاده قرار گیرد. اخیرا مواد سرامیکی در رنگها و شکلهای متنوع در سطح بتن استفاده میشوند.

آب (۱۵-۲۰٪): برای ساخت بتن از آب آشامیدنی استفاده میشود

هوا (۵-۸٪): عملکرد بتن را در مقابل یخ زدگی بهبود میبخشد.

با عمل هیدراسیون (hydration) بتن سخت و مقاوم میشود. هرچه نسبت آب به سیمان کمتر باشد بتن از کیفیت بهتری برخوردار است، و اگر مخلوط آب و سیمان نسبت به دانه‌های سنگی خیلی کم باشد بتن متخلخل و زبری ایجاد میشود. مایع سیمانی اگر اضافه شود به کارایی و رسیدن به یک سطح یکنواخت کمک میکند اما بسیار غیر اقتصادی است و باعث میشود بتن بعد از خشک شدن جمع شود. در واقع اگر به هر دلیلی نسبت مواد تشکیل دهنده تغییر کند اشکالاتی در بتن تمام شده بروز میکند از قبیل جمع شدگی، کاهش مقاومت و ...

انواع بتن از نظر اجرا:

- **بتن آماده (ready mixed):** تقریبا سه چهارم استفاده از بتن را تشکیل میدهد و در پروژه‌های کوچک و داخلی هم مورد استفاده قرار میگیرد. بتن ساخته شده در کارخانه با استفاده از یک تراک با مخزن گردان به محل فرستاده میشود و در محل ممکن است دوباره مخلوط شده و مواد افزودنی به بتن اضافه شود از قبیل:
 - موادی که حبابهای هوا به بتن اضافه میکنند. (Air entraining)
 - باعث کاهش آب در بتن میشوند. (Water reducing)
 - در هوای گرم سرعت هیدراته شدن را کم میکنند. (Retarding)
 - در هوای سرد سرعت هیدراته شدن را بالا میبرند (Accelerating)
 - برای بالا بردن کارایی بتن تا یک ساعت در محل بدون تاثیر بر مقاومت (Plasticizers & Super plasticizers)

- **بتن پیش ساخته یا پیش ریخته (Precast):** فرم‌های مختلف می‌توانند بصورت پیش ساخته سفارش داده شوند. عناصر ساختمانی به این روش بسیار مقاومند و میتوانند دوباره مورد استفاده قرار گیرند.

محصولات بتنی پیش ساخته که در فضای داخل مورد استفاده قرار میگیرند عبارتند از عناصر بتنی بنایی یا CMU ها مثل آجرهای بتنی و سسنگفرش و ... و عناصر ساختاری بتنی و ساندویچ پنلهای بتنی پیش ساخته که بتن دو لایه ای دارند که یک لایه عایق بین آنها تعبیه شدهاست. علاوه بر استفاده های ساختاری بتن میتواند برای فلاور باکسها ، مبلمان و دیگر اشیاء دکوراتیو در فضای داخل مورد استفاده قرار گیرد.

مواد بتنی پیش ساخته نسبت به بتن درجا گرانتتر در میاد اما در عوض در نیروی انسانی و زمان صرفه جویی میشود.

بتن مسلح:

اگرچه بتن در مقابل نیروهای فشاری مقاوم است اما برای مقاومت در مقابل نیروهای کششی، برشی و خمشی باید مسلح شوند.

-بتن پیش تنیده (*pre-tensioned*)

-بتن پس تنیده (*post-tensioned*)

عملیات نگهداری و عمل آوری بتن

دیوارهای بتنی Tilted-Up:

دیوارهای مسلحی هستند که افقی ریخته میشوند و بعد بصورت عمودی توسط جرثقیلهای متحرک به محل برده و نصب میشوند. فولاد برای مسلح کردن ، آب بندی بخار ، قابهای در و پنجره و عناصر الکتریکی و کلید و پریز و ... همه در دیوار نصب میشوند. این روش بسیار سریع و اقتصادی است و در مقیاس وسیع میتوانند استفاده شوند. تغییر در طول و عرض و ارتفاع آنها به راحتی قابل دسترسی است. این بتن میتواند رنگ شود و بافت و فرم داده شود. همچنین آجرنما و سطوح منحنی و سنگدانه های expose هم براحتی قابل نصب روی این پانلها میباشد.

موارد کاربرد این دیوارها برای ساختمانهای تجاری یک طبقه و ساختمانهای اداری (۴-۲ طبقه) و هتلها تا ۱۰ طبقه میباشد.

کاربرد بتن در فضاهای داخلی

بطور کلی بتن در معماری دارای نقشهای زیر میباشد:

- بتن بعنوان سازه: اگر دقیق و تمیز اجرا شده باشد میتواند در طراحی داخلی آنها را دست نخورده نگه داشت و متریال جدیدی به آن اضافه نشود.
- بتن هایی که بصورت پوسته و تندیس گونه اجرا شده اند که در این قسمت هم معمولا معماری فضا معماری داخلی را هم متاثر میکند و فضا ها بدون نازک کاری استفاده میشوند.
- بتن بعنوان پرداخت نهایی کارو پوشش سطح

شومینه های بتنی: از مزایای این نوع شومینه ها اینست که در مقابل حریق مقاومند و گرمای خوبی در خود نگه میدارند، بنابراین وقتی گرم میشوند مانند بخاری عمل میکنند و میتوانند تقریبا در هر فرمی قالبگیری شوند و محدودیتهای دیتیل مثل محدودیت در پوشش روی شومینه و کف شومینه را کم میکنند.

شومینه های بتنی هم میتوانند در محل قالبگیری شوند و هم بصورت پیش ساخته در دسترس هستند و میتوانند به هر فرمی برش داده شوند.

بسیاری از شومینه ها از بتن تقویت شده با فیبر های شیشه ای (Glass Fiber Reinforced Concrete) ساخته شده اند. GFRC ها انتخابهای زیادی در رنگ و مدل دارند با ماندگاری مواد تشکیل دهنده بالا که بسیار سبکتر از بتن پیش ساخته هستند.

سینک های بتنی: عبارتند از vessel sinks که کاسه ایست که روی یک کانتر تعبیه میشود و Integral sinks که در مدل های مختلف موجودند شامل سینکهای موجی شکل با یک جفت روزنه تخلیه در مرکز و یا مدلهای معلق... این نوع سینکها با هر نوع استاندارد لوله کشی هماهنگ هستند.

Ramp countertop sink ■

Multiple through sink ■

سطوح روی کانترها (concrete countertops): بسیار با دوام هستند هر چند قبل از نصب بیس دقیق و محکمی احتیاج

دارند. این سطوح از سنگ گرانیت سنگینتر هستند و روی یک بیس استاندارد کابینت نصب میشوند. سیلرهای اپوکسی برای نگهداری این سطوح استفاده میشود اما بسیار گراند و تقریبا یک هفته طول میکشد تا دو لایه زده شود. روش اقتصادی تر کاربرد یک نوع واکس با حلال آب هر ۹ ماه در سال میباشد.

آبماها و صخره های مصنوعی: این عناصر برای کاربریهای خاص قالبگیری و ساخته میشوند و در نهایت بافت و رنگ داده میشوند. این عناصر با بتنهای سبک اما مقاوم پلیمری و یا مسلح شیشه ای در فضاهای داخلی و خارجی اجرا میشوند.

Polymer-modified concrete

Glass fiber reinforced concrete

در مقایسه با حمل و نقل و برش سنگهای طبیعی سنگ مصنوعی آسانتر و سریعتر آماده میشوند و با سیستم لوله کشی هماهنگ هستند و به نوعی تاسیسات را پنهان میکنند.

یونیت های بتنی بنایی (concrete masonry units) (CMUs)

بصورت پیش ریخته از سنگدانه های ریزو سیمان پرتلند تولید میشوند و در شکلهای متنوعی قالبگیری میشوند. بصورت تکنیکی واژه ی یونیت های بتنی بنایی شامل بلوکهایی میشوند که از بتن cinder ساخته شده اند.

Breeze blocks-Cinder blocks-Hollow tile-Ordinary concrete blocks

بلوکهای سیندر و تایل بصورت یک هسته ساختاری برای آجرنما و یا تنها استفاده میشوند. زمانی که تنها استفاده میشوند برای استحکام بیشتر بوسیله ی ملات گچ و یا سیمان درزگیری میشوند. این یونیتها بعنوان عناصر ساختاری ارزانقیمت استفاده میشوند و معمولاً با مصالح پرداختی در داخل پوشانده می شوند. CMU ها می توانند با سرامیک نما کاری شوند و یا لعاب و جلا داده شوند.

تاریخچه، نوع و رفتار یونیت های بتنی بنایی

اولین بلوکهای بتنی دست ساز در سال ۱۸۸۲ تولید شد و بصورت تجاری در ایالات متحده از سیمان، شن و آب در سال ۱۹۰۰ تولید شد. این بلوکهای (۵۰.۸.۵۰.۸.۲۰۳cm) بسیار سنگین و کار کردن با آنها بسیار سخت بود و در محل تولید میشدند. امروزه این بلوکها در سایزهای استاندارد تولید میشوند که حمل و نقل و استفاده از آنها را با متریا لهای دیگر آسان میکند.

این بلوکها بوسیله ی پر کردن فضای خالی آنها با دوغاب سیمان و قرار دادن عمودی میله های فولادی در آنها تقویت میشوند. همچنین قدرت ساختاری بسیار عالی دارند و در مقابل آتش سوزی بسیار مقاومند و پس از اجرا شرایط نگهداری بسیار ساده ای دارند.

ابعاد یک یونیت بتنی استاندارد ۲۰.۲۰.۴۱cm است و معمولاً با دو هسته ی خالی تولید میشود که وزن آن کمتر شود و برداشتن آن با دست آسانتر باشد. بعلاوه این حفره ها برای بهبود شرایط آکوستیکی و حرارتی میتواند با عایق پر شود.

بلوکهای بتنی در مدلهای سبک و یا نرمال و بلوکهای سنگین که ۷۵٪ تو پر میباشد برای دیوارهایی که میخواهند نماسازی شوند، دیوارهای با حفره و برابر استفاده میشوند. طیف رنگی تولید شده از این بلوکها با رنگدانه های اکسید معدنی عبارتند از زرد نخودی، قرمز، قهوه ای و زرد. نوع سنگدانه ها و محتویات آب مورد استفاده حین تولید بافت آن را مشخص میکنند

یونیت‌های بتنی بنایی لعابدار (Glazed CMUs)

از طیف رنگی بهتری برخوردارند و دارای یک سطح پرداخت براق میباشند. بطور کلی این عناصر چه رنگ شوند و چه بصورت رنگ نشده استفاده شوند سطح با کیفیتی را ارائه میدهند که به فضای داخلی مقیاس میدهد.

علاوه بر مدل‌های CMU بلوک‌های screen wall و کفپوش‌های بتنی نیز در دسترس میباشد. بلوک‌های دیواری دارای مدل‌های مشبک هستند که باعث عبور هوا و نور میشوند و برای دیوار باغها و نرده بکار میروند. بلوک‌های کفپوش هم برای جلوگیری از فرسایش خاک بکار میروند و هم برای مسیرهای ماشین رو و در رنگها و شکل‌های مختلفی ارائه میشوند.

یونیت‌های Grass grid برای کفپوش بکار میروند و اجازه برگشت آب به زمین را میدهد.

CMU ها عملکرد خوبی در برابر حریق از خود نشان میدهند و ظرفیت حرارتی بالایی دارند که باعث کاهش هزینه های گرمایش و سرمایش میشوند و دمای داخلی را تعدیل میکنند .

این بلوکها بر حسب مورد استفاده و مقاومت فشاری که تحمل می کنند درجه بندی شده اند. مثلا گرید N برابر است و یا گرید S در فضاهایی که در معرض آب و هوا باشد استفاده میشود. همچنین این بلوکها بر حسب نوع و محتوای رطوبت طبقه بندی میشوند: نوع یک دارای محتوی رطوبت بالا و نوع دو بدون رطوبت می باشد.

هزینه ها: این بلوکها معمولا ارزانه‌تر میباشند و بلوک‌های بتنی استاندارد بطور متوسط در حدود 1.30 m^3 در هر بلوک و 1.46 m^2 در هر فوت مربع قیمت دارند.

نصب: بین هر بلوک 10 mm ملات ماسه سیمان لازم است و به همین دلیل ابعاد بلوکها سه هشتم اینچ کمتر از ابعاد اسمی آنها می باشد. این میتوانند دوباره در کارهای ساختمانی مانند آجر استفاده شوند و میتوانند به عنوان سنگدانه در ساخت بتن جدید استفاده شوند.

Finishes for concrete

کاربرد بتن در پرداخت نهایی کار

Screeding

راحت ترین finish می باشد که در آن سطح افقی را بتن ریزی کرده و با ماله آن را تسطیح میکنند تا به تراز دلخواه برسند و بتن اضافه را از روی سطح برمی دارند.

Concrete acid staining

رنگ کردن اسیدی سطوح بتنی جدید ، قدیمی ، خورده شده و بد ظاهر می باشد. محلول نمک فلزات مختلف در اسید با آهک هیدراته شده در بتن سخت واکنش می دهد و منجر به رنگ شدن سطح بتنی میشود. گروه رنگهای اصلی و پایه برای رنگهای اسیدی سیاه ، قهوه ای و سبزآبی می باشد و رنگهای فرعی برونز روشن، سبز ، قرمز مایل به قهوه ای و سبزآبی روشن.

بتن را بعد از رنگ کردن با یک محلول چرک برای از بین بردن کنتراست بین رنگها شستشو می دهند.(Black Wash).

در این فرآیند اسید باعث خوردگی سطح بتن میشود و رنگدانه ها می توانند به این روش به رسوب و ترکیبات آهکی بتن نفوذ کنند و با آنها واکنش دهند. اسید بعد اتمام کار به مدت یک ماه همچنان با اسید واکنش می دهد.

لکه دار کردن اسیدی بتن تحت تاثیر نوع و مقدار سیمان و دانه های سنگی مورد استفاده همچنین متد های پرداخت نهایی بتن ، مقدار هوا و رطوبت موجود در بتن و شرایط آب و هوایی زمان کار می باشد. سیمانهای با محتوای بالای دی اکسید کلسیم در طول هیدراته شدن رنگ بیشتری می پذیرند و بتن های با سیمان بیشتر حین رنگ شدن پرنرنگتر می شوند. بتن رنگ شده به راحتی تمیز می شود و برای کانتر های بتنی ، سینکها ،دوشها و ... استفاده می شوند.

این رنگها در بازار بصورت پودر موجود است و در آب و حلال مخصوص به خود حل می شوند. بتن هایی که پایه آبی دارند تون های ضعیف و ملایم و خاکی ایجاد میکنند و اگر با اسید حل شوند تون های پرنرنگتری ایجاد می کنند. این رنگها می توانند در محل آماده و با اسپری یا قلم مو زده شوند و در کمتر از یک دقیقه خشک می شوند. لازم به توضیح است که بتنهای چگالتز و بدون خلل و فرج رنگ کمتری بخود می گیرند.

سطوح بتنی رنگ شده با نوعی واکس یا سیلر نگهداری میشوند. رنگ کردن سطوح بتنی در مقایسه با سرامیک نسبتا گران است. بطوریکه هر رنگ ۵۰-۲۵ و رنگهای سفارشی ۱۵۰-۷۵ قیمت دارد برای هر متر مربع.

Polishing

جلا دادن سطوح بتنی

سطوح بتنی قدیمی و جدید می توانند بسیار براق شوند بدون اینکه هیچ گونه واکس و یا روکش جدیدی احتیاج داشته باشند.

جلا دادن سطوح بتنی می تواند در قدم آخر اجرا سطحی درخشنده، تمیز و مقاوم در برابر آلودگی بدهد. در طول عملیات جلا دادن سیلر مخصوصی روی سطح می زنند که توسط سطح بتنی جذب شده و دیده نمیشود.درجه درخشندگی سطح در طول اجرا توسط طراح و کارفرما قابل انتخاب است.

عملیات جلا دادن خشک توسط ماشینهای مخصوص انجام میشود که مخزن گردو خاک دارند و مثل جارو برقی تمام گرد و خاک را بعد از جلا دادن جذب میکنند. بتن جدید باید قبل از آن به مقاومت ۲۸ روزه رسیده باشد. این سطوح چندین سال دوام دارد و بیشتر برای محیطهای شلوغ که احتمال آلودگی خیلی زیاد استفاده می شود.

Commercial polishing compound

Concrete engraving(Carving)

حکاکی روی بتن

از ابزارهای مختلفی برای ایجاد الگو و طرحهای مختلف روی بتن استفاده می کنند که می تواند رنگ شود تا قسمت حکاکی شده بیشتر دیده شود. قیمت حکاکی روی بتن ۳-۶ در فوت مربع می باشد. که این عدد با کوچک و پیچیده شدن کار افزایش پیدا می کند.

Concrete self leveling overlays

اندوهای پوششی روی بتن

پلیمرهای سیالی هستند که روی سطح ریخته می شوند و یا پمپ میشوند و با یک کاردک روی سطح پخش میشوند و سطح یکنواختی را ایجاد می کنند. و برای قسمتهای برش خورده و یا محللهای حکاکی شده و اتصالات استفاده میشود. همچنین این اندود لایه ای برای چسباندن چوب ، فلزو... به بیس بتنی ایجاد می کند. این اندود رنگ پذیر است و برای نصب کاشی ، موکت و قالی و دیگر کفپوش ها هم استفاده می شود. این اندودها می توانند با سنگدانه های دکوراتیو و شیشه های بازیافتی و ... تزیین شوند.

Insulating concrete forms (ICFs)

برای سیستم دیوارها و کف ها در بناهای مسکونی استفاده می شوند.

TERRAZO

نوعی بتن است که از تراشه های سنگ در سطح آن استفاده شده است. این نوع بتن اساسا توسط ونیزی ها اختراع شد بعنوان یک کفپوش ارزانقیمت که از سنگریزه در آن استفاده میشود. آنها سنگریزه ها را با گل و شیر بز بعنوان سیلر مخلوط می کردند و در کف معابر پهن کرده و آن را پرس می کردند.

اما امروزه اجراهای terrazzo در پیاده رو ها، کف ها ،پانلها و با اضافه کردن تراشه های سنگی از جمله سنگ مرمر به سطح بتنی و یا رزین اپوکسی می سازند. ترزوی سیمانی از سه لایه متریال تشکیل شده است. ابتدا یک فونداسیون بتنی به ضخامت ۳-۴ اینچ ریخته میشود و بعد از صاف کردن حدود یک اینچ بتن ماسه ای در لایه بعد اضافه میکنند اما قبل از اجرای این لایه بصورت تکه تکه مکانهایی که قرار است در آن تغییر رنگ و یا اتصالی ایجاد شود توسط نوارهای فلزی تعبیه میکنند و

برای لایه نهایی در هر قسمت جدا شده مخلوط تراشه های سنگی را که ممکن است رنگدانه هم داشته باشد میریزند و توسط غلطک سبکی آنرا پرس میکنند.

در دهه ۷۰ ترزوهای با بیس پلیمری به بازار معرفی شدند که THIN-SET نام داشتند. رزین های پلی استر و وینیل استر بعنوان مواد چسبنده این سنگریزه ها استفاده میشوند. در حال حاضر بیشتر ترزو ها اپوکسی هستند. مزایای این نوع نسبت به نوع سیمانی آن این است که مدل اپوکسی طیف رنگی گسترده تری دارد، ضخامت آن کمتر و سبکتر است و راحت تر نصب می شود. همچنین سطح غیر قابل نفوذ تری میدهد و ریسک ترک برداشتن آن کمتر است.

علاوه بر سنگریزه ، گوش ماهی و صدفهای دریایی و سنگدانه های باز یافتی مثل شیشه ، چینی و سرامیک ، بتن و فلز هم میتوان در ترکیب آن استفاده کرد. شکلها و فرمهای مختلف می توانند هم در محل بوسیله نوارهای تقسیم فلزی و یا پیش ساخته بوسیله برش water-jet تولید شوند.

وقتی بصورت کامل خشک شد با استفاده از گریندر سطح آن را می ساینند و برای رسیدن به یک سطح براق درزبندی میشود و چسب میخورد و جلا داده میشود.

Self-consolidating concrete

یکی از اصلی ترین رقابتهای و کشمکشها در تولید بتن نگهداشتن نسبت درست مواد اولیه است. مثلا افزایش مقدار آب در بتن کارایی آنرا بالا میبرد اما استحکام و مقاومت نهایی آنرا کاهش میدهد. بنابراین تولید کنندگان از طرفی باید به فکر چسبناکی و فرم پذیری بتن حین کار هم باشند که بعد از سخت شدن با استانداردهای ایمنی مطابقت داشته باشد. این نوع بتن با نسبت بهینه آب ،سیمان به اضافه یک ماده روان کننده بنام Super-Plasticizer دارای کارایی فوق العاده بالا برای ساخت احجام پیچیده است با مقاومت نهایی بسیار بالا.

بر خلاف بتن معمولی این بتن و بیره کردن نیاز ندارد و توزیع دانه های سنگی در این بتن یکنواخت است بنابراین برای بتن ریزیهای با تراکم بالای فولاد و با قالبهایی که مجاری باریکی دارند مناسب می باشد. از مزایای دیگر این نوع بتن اینست که بعد از سخت شدن بافت صاف و یکنواختی میدهد که احتیاج به پرداخت ندارد.

Ultra-high performance concrete

عملا هر ساختمان بتنی که در گذشته ساخته می شده با فولاد تقویت می شده است که علاوه بر تحمل نیروهای فشاری در مقابل خمش ، برش و کشش نیز مقاومت کند. اخیرا تماما مسلح کردن بتن دست طراحان رو بنوعی محدود می کند. با مترتال بتنی جدید این موضوع تا حدی حل شده است. این بتن که Ductal نام دارد در بافت خود دارای رشته های بسیار محکم فولادی است. اسم مترتال تغییر یافته Ductile است به معنای انعطاف پذیر که در مقابل ترک خوردگی و فرسایش بسیار مقاوم است.

این بتن می تواند برای ساختن عناصر نازک ما با مقاومت بسیار بالا استفاده شود و دهانه های بسیار بزرگ را پوشش میدهد. در مقابل حرارت و رطوبت هم مقاومت بالایی از خود نشان میدهد.

Bendable concrete

بتن خمش پذیر از کامپوزیتهای سیمانی ECC تشکیل شده اند که با تارهای بسیار انعطاف پذیری تقویت شده اند. این بتن قابلیت این را دارد که بدون شکستن چندین بار خم شوند و با از بین رفتن نیرو دوباره به حالت اول بازگردند.

Fabric-formed concrete

در این محصول از عناصر بافته شده انعطاف پذیر بجای متریالهای خشک برای بیس بتنی استفاده شده است. این نوآوری از ساختارهای بتنی با بافتهای جالب و اشکال تندیس گونه محصولات متنوعی را تولید کرده است. این بافت خاصیت کشسانی دارد و نیروها را در طول خود خنثی می کند. در این نوع بتن نسبت مقاومت به وزن نسبت خوبی است چون فرم آن از الگوی نیروها تبعیت میکند و در جاهایی که نیرو کمتر است مقدار بتن کمتری مصرف میشود و در مصرف بتن هم صرفه جویی میشود. این بتن در جا ریخته میشود و عناصر بافته شده امکان تبخیر آب اضافی و خروج حبابهای هوا را از بتن میدهند.

Fabric-reinforced concrete

استفاده از بافت پارچه نه به عنوان قالب بلکه بعنوان جایگزینی برای تقویت کننده های فولادی در بتن مسلح با استفاده از قدرت کشش و انبساط یک نوع از الیاف ترکیبی. در مقایسه با میله های فولادی این الیاف می توانند به هر شکلی فرم بگیرند که بسیار دقیقتر نیروها را در سطح عنصر بتنی توزیع می کند. علاوه بر آن پارچه بسیار سبکتر از فولاد میباشد و بر راحتی به محل کارگاه حمل میشود و بار مرده بتن تمام شده را کاهش میدهد.

استفاده از پارچه بعنوان تقویت کننده در عناصر بتنی چشم انداز روشهای غیر معمول ساخت را گسترش میدهد. ساختمانهای بتنی پارچه ای ممکن است از بالا به پایین ساخته شوند برای استفاده از ستونهایی که از سقف به پایین کشیده میشوند و با بتن پر میشوند و در واقع کف بعدی را support میکنند.

Robot laid concrete

پروتو تایپینگ در واقع یک اصطلاح عمومی است برای پرینت سه بعدی. ساختن مدل به طور مستقیم از فایل های کامپیوتری که از مواد متنوعی در ساخت استفاده میکنند. با این تکنیک دیوارها، صفحات کف و حتی اشیاء دکوراتیو با بتن ریخته میشود. این روش هزینه های نیروی انسانی و ماشین آلات را کاهش میدهد. با این فناوری ریختن ۲۰۰۰ فوت مربع در یک روز بدون هیچ نیروی انسانی امکانپذیر است.

Autoclaved Aerated concrete

بدون شک یکی از فاکتورهای منفی بتن وزنش میباشد که چیزی در حدود ۲۴۰۰ کیلو در متر مکعب است. رومیان باستان که اولین مخترعان بتن به شکل حقیقی اش بودند بزودی دریافتند که می توانند وزن بتن را با استفاده از سنگدانه های سبک خاصی بنام پومیس (یک نوع سنگ متخلخل آتشفشانی) کاهش دهند. در عصر جدید مصالح سنگی سبک متنوعی در ساختار بتن استفاده میشود که نامهای تجاری بسیار متنوعی دارند. اما تمام اینها به نوعی با متخلخل کردن و کاهش مقاومت اولیه بتن وزن آنرا کاهش میدهند در صورتیکه برای یک کاهش وزن اساسی و موثر در بتن باید حتی مواد را هم با تکنیک و تناوب خاصی با هم مخلوط کنیم. یکی از موفقترین نوآوریها در این زمینه بتن AAC میباشد که از آهک، سیمان، آب و ریزدانه های شن و مواد آتشفشانی تهیه شده است. ترکیبات آلومینیومی خاصی هم وارد این بتن میکنند که با تشکیل حبابهای خاصی چگالی بتن را کاهش میدهد. بعد از اینکه این مخلوط سخت شد برش داده می شود و وارد دستگاه Auto clave میشود. محصول بدست آمده که معمولا به شکل بلوکهای بنایی و عناصر استاندارد پیش ساخته در بازار موجود است یک پنجم وزن بتن معمولی را داراست.

هرچند بتن AAC حدود ۱۸ سال پیش در اروپا تولید شد اما اکنون بصورت گسترده ای در امریکا مورد استفاده قرار می گیرد. علاوه بر سبکی این ماده به طور قابل ملاحظه ای عایق رطوبت، حرارت و صوت می باشد. به هیچ عنوان آتش نمی گیرد و مواد اولیه کمی برای تولید احتیاج دارد. این بلوکها می توانند در کارهای بسیار بسیار دقیق ساختمانی مورد استفاده قرار گیرند.

Translucent concrete

Litracon یا بتن انتقال دهنده نور در سال ۲۰۰۱ توسط یک آرشیتکت مجارستانی اختراع شد. این محصول که هم اکنون بصورت پانلها و بلوکهای پیش ساخته در بازار موجود است نور را از طریق رشته های نوری عبور میدهد. این رشته ها مقاومت نهایی بتن را کاهش نمی دهند و می توانند هم برای هدفهای دکوراتیو و هم سازه ای مورد استفاده قرار گیرند. این بتن با ضخیم شدن میزان انتقال دهندگی نور آن کاهش پیدا نمی کند و تا ۲ متر می توانند ضخامت داشته باشند و کماکان نور را مثل دیوار ۱۵ سانتیمتری انتقال دهند. برای اینکه نور بدون شکست از بتن عبور کند و تغییری در شکل سایه ها بوجود نیاید این فیبر های نوری باید بموازات هم در بتن تعبیه شوند و ۴٪ حجم کلی بتن را تشکیل می دهند. در حال حاضر این متریکال در مقیاس بسیار محدودی اجرا شده از جمله دروازه یادبود اروپا در سال ۲۰۰۴ بمناسبت ورود کشور مجارستان به اتحادیه اروپا.