بتن‌های توانمند و ویژه:

مقدمه

سالهای زیادی است که از بتن بعنوان یک ماده ساختمانی مهم و با تحمل فشارهای بالا جهت ساخت و ساز انواع سازه‌ها استفاده می‌شود. ضعف این ماده مهم و پر مصرف ساختمانی در مقابل کشش با قرار دادن آرماتور تا حد زیادی جبران شده است. در سالهای اخیر و با بررسی دوام سازه‌های بتنی مسلح بویژه در مناطق خورنده و سخت برای بتن نظر اکثر کارشناسان و دست اندرکاران کارهای بتنی به این مسأله جلب شده است که مقاومت به تنهایی نمی‌تواند جوابگوی کلیه خواص مربوط به بتن بخصوص دوام آن باشد و لازم است در طراحی بتن برای مناطق مختلف علاوه بر مسأله مقاومت و تحمل بارها در طول مدت بهره‌دهی، پایایی و دوام آن نیز مد نظر قرار گیرد. در حال حاضر با اضافه نمودن مواد مختلف بتن و تغییرات در طرح اختلاط می‌توان به بتن‌هایی دست یافت که بدون تغییر قابل ملاحظه در مقاومت آنها از نقطه نظر دوام به بتن‌هایی با دوام بالا دست یافت. مسأله محیط زیست و آلودگی آن نیز در سالهای اخیر نظر جهانیان را بخود معطوف ساخته است. کاربرد مواد و مصالحی که در ساخت آن آلودگی کمتری به محیط منتقل گردد و همچنین برداشت مصالح طبیعی که کمتر محیط را تخریب نماید، مورد توجه خاص قرار دارد. در این راستا محدودیت کاربرد سنگدانه‌ها، دستیابی به مواد جدید و نیز استفاده از مواد زائد کارخانه‌ها و آلاینده‌های محیط زیست در بتن در رأس برنامه‌های تحقیقاتی پاره‌ای از کشورهای جهان قرار گرفته است.

علاوه بر خود بتن و مصالح تشکیل دهنده آن در سالهای اخیر بر روی آرماتور مصرفی در سازه‌های بتنی مسلح نیز تحولاتی صورت گرفته است. بعنوان مثال و برای پرهیز از خطر خوردگی آرماتور، از فولادهای ضد زنگ و نیز آرماتورهای ساخته شده با الیاف مختلف پلاستیکی و پلیمری در محیط‌های بسیار خورنده استفاده می‌شود. کار بر روی عملکرد دراز مدت چنین موادی هنوز ادامه دارد.

در مقاله اخیر به چند مورد از بتن‌های جدید که چند سالی است از آنها در صنعت ساخت و ساز برای سازه‌های بتنی استفاده می‌شود اشاره شده و مواد جدید مورد استفاده در بتن که تحقیقات روی آنها هنوز ادامه دارد، نیز بیان خواهد شد. بعنوان مثال بتن‌های با مقاومت زیاد و بتن‌های توانمند و با عملکرد بالا در این خصوص جایگاه ویژه‌ای دارند. کاربرد الیاف و مواد مختلف در بتن برای افزایش نرمی آن و مقاومت در مقابل بارهای ضربه‌ای و نیروهای ناشی از زلزله مورد دیگری از بتن‌های خاص می‌باشد. با نگرشی عمیق به مسأله دوام بتن و ضمن تأمین مقاومت لازم، کاربرد بتن‌های با کارایی بالا که اجرای آن را نیز آسان می‌سازد در برنامه کار مراکز بسیاری قرار گرفته و برخی از این بتن‌ها با اضافه کردن افزودنیهای مختلف به آنها، اینک وارد صنعت بتن شده‌اند.

ProjehCenter.ir

بتن با مقاومت زیاد :

امروزه بر اساس تکنولوژی رایج بتن، ساخت بتن‌های با مقاومت‌های فشاری زیاد و دور از انتظار که می‌تواند برای طراحی سازه‌های اجرایی رایج مورد استفاده قرار گیرند، امکان‌پذیر می‌باشد. اگر چه اغلب آیین‌نامه‌های بتن هنوز مقاومت بتن مورد استفاده در سازه‌ها را به MPa ۶۰ محدود می‌کنند، اما آیین‌نامه‌های جدید اخیراً حدی بالاتر از MPa ۱۰۵ را نیز در نظر گرفته‌اند] ۱ [. ساخت بتن‌های با مقاومت زیاد و در حد MPa ۱۲۰ و کاربرد آن در ساختمان‌های بلند در کشورهای پیشرفته دنیا رواج یافته است. این مقاومت با اضافه نمودن مواد ریز و فعال به سیمان تا حدی افزایش یافته که بتن‌هایی با مقاومت‌های فشاری بین MPa ۲۰۰ و MPa ۸۰۰ و مقاومت‌های کششی بین MPa ۳۰ و MPa ۱۵۰ در نمونه‌های آزمایشگاهی بدست آمده است. برای دستیابی به چنین مقاومت‌هایی لازم است تغییراتی در طرح اختلاط داده و از مواد و افزودنی‌های جدیدی استفاده نمود.

از عوامل مهم در رسیدن به چنین مقاومت‌هایی استفاده از سنگدانه‌های مقاوم و کاهش حداکثر اندازه سنگدانه در مخلوط بتنی برای همگنی بیشتر آن می‌باشد. همچنین با استفاده از مواد بسیار ریزدانه و با اندازه‌های کمتر از دهم میکرون می‌توان مجموعه‌ای متراکم‌تر و با تخلخل بسیار کم که بالاترین وزن مخصوص را خواهد داشت، تهیه نمود. در بتن‌های با مقاومت زیاد بایستی تا حد ممکن نسبت آب به سیمان (w/c) را کاهش داد (امروزه حتی نسبت w/c = ۰/۱۸ استفاده شده است) که در این حالت بعضی دانه‌های سیمان هیدراته نشده بصورت مواد ریزدانه پرکننده، دانسیته را افزایش داده و در نتیجه سبب افزایش مقاومت می‌شوند. بدیهی است برای تأمین کارایی چنین مخلوط‌هایی با آب بسیار کم لازم است از روان کننده ها، فوق روان‌کننده ها و پخش کننده ذرات ریز در بتن استفاده نمود. برای افزایش نرمی چنین بتن‌هایی (با افزایش مقاومت شکنندگی و تردی بتن افزایش می‌یابد) می‌توان به آنها الیاف‌های کوتاه اضافه نمود. در ساخت چنین بتن‌هایی (مقاومت در حد فولاد و بالاتر) از روشهای سخت شده تحت فشار و دما برای عمل آوری بتن و تأمین مقاومت اولیه زیاد استفاده می‌گردد.

جدول ۱- مشخصات بتن بکار رفته در یک ساختمان بلند در مونترال کانادا

طرح اختلاط	خواص بتن
نسبت آب به سیمان ۰/۲۵	اسلامپ ۲۵۰ میلی‌متر
آب ۱۳۵ لیتر	درصد هوا ۴/۴ درصد
سیمان نوع ۱، ۵۰۰ کیلوگرم در متر مکعب	مقاومت فشاری ۷ روزه ۷۷ مگاپاسکال

ProjehCenter.ir

دوده سیلیس ۳۰ کیلوگرم در متر مکعب	مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۹۲/۳ مگاپاسکال
شن‌باحداکثر اندازه۱۰میلیمتر ۱۱۰۰ کیلوگرم‌در مترمکعب	مقاومت فشاری ۹۰ روزه ۱۰۶ مگاپاسکال
ماسه طبیعی ۷۰۰ کیلوگرم در متر مکعب	مقاومت فشاری یکساله ۱۱۹/۴ مگاپاسکال
دیرگیر کننده ۱/۸ لیتر در متر مکعب	
فوق روان کننده ۱۴ لیتر در متر مکعب	

بتن های با کارایی بسیار زیاد (بتن خود متراکم) :

امروزه در بعضی کشورهای جهان و بویژه در ژاپن بتن جدیدی با کارایی بسیار بالا که نیاز به لرزاندن نداشته و خودبخود متراکم می‌گردد ساخته شده و در برخی پروژه‌ها اجرا شده است. با داشتن کارایی بسیار زیاد این بتن در اجرا، خطر جدایی سنگدانه‌ها و خمیر را نداشته و در عین حال از مقاومت زیاد و دوام نسبتاً بالایی برخوردار است. در طرح اختلاط این بتن، موارد زیر در نظر گرفته شده است.

میزان شن در این بتن حدود ۵۰ درصد حجم مواد جامد بتن بوده و در آن ماسه به میزان ۴۰ درصد حجم ملات استفاده شده است. نسبت آب به مواد ریزدانه و پودری بر اساس خواص مواد ریز بین۰/۹ تا ۱ انتخاب می‌شود. برای تعیین میزان نسبت آب به سیمان و مقدار فوق روان کننده مخصوص مصرفی با استفاده از روش میز روانی، مقدار بهینه با آزمون و خطا تعیین می‌گردد]۲و۳[.

بتن با سنگدانه بازیافتی :

امروزه با توجه به پیشرفت جمعیت و مشکل فضا در شهرهای بزرگ برای ساخت و ساز لازم است ساختمان‌های قدیمی بتنی تخریب و بجای آن ساختمان‌های بلند جدید احداث شوند. در کشور ژاپن و چند کشور اروپایی که زمین و فضای لازم برای ایجاد بنا ارزش ویژه‌ای دارد و همچنین برای جلوگیری از مسائل محیط‌زیستی که از تخریب ساختمانها ناشی می‌شود و کاربرد مصالح آن در بنای جدید تحقیقات وسیعی در ساخت بتن با سنگدانه بازیافتی (خورد کردن بتن قدیم و استفاده از آن بعنوان سنگدانه در بتن جدید) در حال انجام است. بعنوان مثال در کشور هلند هر سال حدود ۱۰ میلیون تن مصالح ناشی از تخریب ساختمان‌های بتنی که حدود ۱/۳ حجم بتن مورد نیاز در ساخت ساختمانهاست، تولید می‌شود. قرار است نیمی از این مصالح در بتن‌های جدید استفاده شوند. در حال

ProjehCenter.ir

حاضر تحقیقات روی میزان جمع‌شدگی و خزش و دوام این بتن‌ها ادامه دارد تا در قرن بیست و یکم کاربرد وسیع‌تر آن را امکان‌پذیر سازد.

بتن‌های با نرمی بالا :

امروزه کاربرد بتن با نرمی بالاتر که بتواند تغییر شکل‌های زیاد را بدون شکست تحمل نماید، مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات وسیعی در خصوص تأمین نرمی لازم در بتن با الیاف‌های مختلف و حتی حذف آرماتور در حال انجام می‌باشد. هدف از کاربرد الیاف در بتن افزایش مقاومت کششی، کنترل گسترش ترکها و افزایش طاقت (Toughness) بتن می‌باشد تا قطعه بتنی بتواند در مقابل بارهای وارده در یک مقطع ترک خورده تغییر شکل‌های زیادی را پس از نقطه حداکثر تنش تحمل نماید.

بتن با الیاف مختلف در سالهای اخیر در سازه‌های عمده‌ای چون روسازی راهها و فرودگاه‌ها، بتن پی‌های عظیم با تغییر شکل‌های زیاد و بویژه در پوشش بتنی تونلها بکار رفته است. در ساخت پوشش تونلها بتن الیافی با پاشیدن بر جداره شکل می‌پذیرد. اخیراً برای حذف ترکها در پوشش تونلهایی که بصورت چند تکه پیش ساخته اجرا می‌شود از بتن بدون آرماتور و تنها الیاف استفاده شده و این نوع بتن سبب حذف ترکها در حین عمل‌آوری و حمل و نقل قطعات و نصب آنها برای کامل کردن مقطع تونلهای مترو شده است.

در نوع بسیار جدید بتن الیافی که می‌توان با آن به حداکثر نرمی در بتن رسید از روش ریختن دوغاب روی الیاف (SIFCON) استفاده می‌شود. در این روش ابتدا الیاف ریخته شده و سپس فضای بین آنها با ملات دوغابی پر می‌شود. میزان الیاف در این بتن حدود ۱۰ درصد می‌باشد که حدود ۱۰ برابر میزان الیاف در بتن‌های الیافی متداول است. با این مصالح لایه‌های محافظی بدون ترک و تقریباً غیر قابل نفوذ می‌توان ایجاد نمود. بعلت نرمی زیاد این قطعات ظرفیت تغییر شکل‌پذیری این قطعات به میزان ظرفیت دالهای فولادی می‌رسد. مقاومت فشاری این نوع بتن حدود ۱۱۰-۸۵ مگاپاسکال و مقاومت خمشی حدود ۴۵-۳۵ مگاپاسکال می‌باشد. از این قطعات نه تنها می‌توان بعنوان لایه‌های محافظ کوچک استفاده نمود، بلکه در باندهای فرودگاه در برابر ضربات عملکرد خوبی نشان می‌دهند. در کارهای تعمیراتی دالها می‌توان از آنها بعنوان لایه روی بتن قدیم و بدون درز و در زمانی کوتاه استفاده نمود [۴].

ProjehCenter.ir

آرماتورهای غیر فولادی در بتن :

در سالهای اخیر استفاده محدودی از آرماتورهای غیر فلزی آغاز گشته است هر چند تحقیقات بر روی کاربرد وسیع‌تر آنها و عملکرد دراز مدت این نوع آرماتورها ادامه دارد. این آرماتورها که معروف به آرماتورهای با الیاف پلاستیکی (FRP) هستند از الیاف مختلفی چون الیاف شیشه‌ای (GFRP)، الیاف آرامیدی (AFRP) و الیاف کربنی (CFRP) در یک رزین چسباننده تشکیل شده اند. در جدول ۲ خواص مکانیکی چند آرماتور الیافی که کاربرد پیدا کرده‌اند، آورده شده است.

ProjehCenter.ir

جدول - خواص مکانیکی الیاف‌های مختلف

نوع الیاف	مقاومت کششی (MPa)	کرنش نهایی (٪)	E (Gpa)
آرامید	۲۷۰۰-۳۴۰۰	۲/۵-۴	۷۳-۱۶۵
شیشهE	۳۵۰۰	۳-۵	۷۵
شیشه S	۴۵۰۰	۴/۵-۵/۵	۸۷
کربن مدول پایین	۳۲۰۰-۳۹۰۰	۱-۱/۶	۲۵۰
کربن مدول بالا	۲۳۰۰-۲۷۰۰	۰/۶	۴۰۰

خاصیت عمده این آرماتوها که سبب کاربرد آنها شده است، مقاومت در برابر خوردگی آنهاست که می‌تواند در محیط‌های بسیار خورنده دوام دراز مدتی داشته باشند. علاوه بر این مقاومت بالا، مقاومت به خستگی بالا، ظرفیت بالای تغییر شکل ارتجاعی، مقاومت الکتریکی زیاد و هدایت مغناطیسی پایین و کم این مواد از مزایای آنها شمرده می‌شود. البته این مواد معایبی چون کرنش گسیختگی کم و شکننده بودن و خزش زیاد و تفاوت قابل ملاحظه ضریب انبساط حرارتی آنها در مقایسه با بتن را به همراه دارند [۵].

اخیراً از الیاف مختلف شبکه‌هایی بافته شده و بصورت یک شبکه آرماتور در سطح بتن برای کنترل ترک و کم کردن عرض آن و همچنین در دیوارهای نمای بتنی از آن استفاده می‌کنند. تحقیقات روی کاربرد صفحات الیافی بجای صفحات فولادی برای تقویت قطعات خمشی و تیرها و دالها بویژه در پلها ادامه دارد. این صفحات بارزین‌های اپوکسی به نواحی کششی از خارج اتصال داده می‌شوند. کاربرد صفحات با الیاف کربنی برای این تقویت بیشتر رایج گشته و در چندین پل در ژاپن و در بعضی کشورهای اروپایی از آن استفاده شده است [۶].

ProjehCenter.ir

بتن‌های ابداعی :

در بعضی موارد با تغییر در مواد تشکیل دهنده بتن و با روش‌های ابداعی می‌توان پاره‌ای از خواص نامطلوب بتن را حذف نمود. این امر منجر به پیدایش بتن‌های خاص با خواص ویژه‌ای می‌گردد. بعنوان مثال تغییراتی است که می‌توان در ترکیب بتن‌های با مقاومت زیاد که این روزها کاربرد بیشتری پیدا می‌کنند را نام برد. بتن‌های با مقاومت بالا معمولاً با سیمان زیاد و نسبت آب به سیمان کم و اضافه و جایگزین نمودن سیمان با دوده سیلیس ساخته می‌شوند. در حین عمل هیدراسیون سیمان و سخت شدن این بتن‌ها چون آب داخل بتن کافی نیستَ، مقداری آب از سطح خارجی به قسمت داخلی برای تکمیل عمل فوق می‌رسد. بنابراین بتن های با مقاومت زیاد در ساعت اولیه سخت شدن دچار جمع‌شدگی ذاتی قابل ملاحظه‌ای می‌شوند. ممکن است اثرات منفی دیگری نظیر حساسیت به ترک‌خوردگی بیشتر در این بتن‌ها مشاهده شود. این معایب را می‌توان با روش ساده‌ای برطرف نمود. در یک عمل ابداعی می‌توان حدود ۲۵ درصد از حجم سنگدانه را با سنگدانه سبک وزن قبلاً خیس شده جایگزین نمود. این سنگدانه‌ها باعث ایجاد ذخیره آب در بتن شده و محیطی با عمل‌آوری مرطوب فراهم می‌سازند. نتیجه اضافه کردن سنگدانه پیش اشباع شده به بتن با مقاومت زیاد، کاهش جمع‌شدگی ذاتی و کم شدن و حذف ترکهای مویی خواهد بود. همچنین تراکم و دانسیته بالای بتن‌های با مقاومت زیاد سبب کاهش مقاومت در برابر آتش این بتن‌ها می‌شود که بعنوان یک عیب محسوب می‌شود. در دمای بالا آب شیمیایی خمیر سیمان بخار شده ولی به علت متراکم بودن بتن با مقاومت زیاد نمی‌تواند از آن خارج شود. در نتیجه پوشش بتنی بصورت ورقه جدا شده و ظرفیت باربذیری ستون کاهش می‌یابد. در یک کار ابداعی می‌توان الیاف پروپیلنی به بتن اضافه نمود. در دمای بالا الیاف ذوب شده و کانالهایی برای فرار و خروج بخار آب از بتن فراهم می‌سازند و از ورقه ورقه شدن بتن جلوگیری بعمل می‌آورند [۷].

ProjehCenter.ir

نتیجه‌گیری :

در سالهای اخیر تحول عظیمی در تکنولوژی بتن و پیدایش بتن‌های جدید صورت گرفته است. این تحولات به پیدایش بتن‌های با مقاومت بسیار زیاد، بتن‌های با نرمی بالا، بتن‌های با آرماتورهای غیرفلزی، بتن با کارایی بسیار زیاد، بتن با سنگدانه‌های بازیافتی و بتن‌های ابداعی منجر شده است. باید اذعان نمود که نتایج تحقیقات سالهای آخر قرن حاضر و ادامه آنها در قرن جدید می‌تواند نگرش تازه‌ای به بتن بعنوان یک ماده ساختمانی پرمصرف بدهد. این نتایج منجر خواهد شد تا دیدگاه بتن بعنوان تنها یک ماده با مقاومت فشاری خوب به کلی دگرگون شده و خواص جدید بتن‌های نوین نظر اکثر دست اندرکاران پروژه‌های عظیم عمرانی را در جهان بخود معطوف سازد.

بتن سبک:

بتن سبک ماده ای است با ترکیبات جدید و فوق العاده سبک و مقاوم . مواد تشکیل دهنده بتن سبک عبارت است از ورموکولیت، پرلیت، سنگ بازالت و سیمان تیپ 2 و ...

در این بتن همانند بتنهای عادی ، از ماسه استفاده نمی شود.

عدم وجود ماسه باعث سبک و همگن شدن ساختار بتن گردیده و باعث می شود که مواد تشکیل دهنده که تقریبا "از یک خانواده می باشند و بهتر همدیگر را جذب کنند .

ساختمان این بتن متخلخل بوده و این مسئله پارامتر بسیار موثری است .چون تخلخل موجود در بتن باعث مقاوم شدن در برابر زلزله و عایق شدن در برابر صدا ، گرما و سرما می گردد .

ترکیبات این بتن به گونه ای عمل می کند که حالت ضد رطوبت به خود گرفته و به مانند بتن معمولی که جذب آب دارد عمل نکرده و آب را از خود دفع می کند .

این بتن تحت فشار مستقیم (پرس) ساخته می شود .

بدلیل شکل گیری بتن در فشار، ساختار آن دارا ی یکپارچگی قابل قبولی است .

بتن سبک در قالبهای طراحی شده توسط متخصصین ، بصورت یکپارچه ریخته می شود .

بدلیل یکپارچگی در نوع ساختمان بتن ، قطعه تولیدی از استحکام بالایی برخوردار شده و مقاومت بالایی نیز در برابر زلزله از خود نشان خواهد داد .

برای تقویت این بتن از یک یا چند لایه شبکه فلزی در داخل بتن استفاده شده که این حالت همانند مسلح کردن بتن معمولی بوسیله میلگرد می باشد .

ProjehCenter.ir

هزینه تولید این نوع بتن از دیگر مواد ساختمانی به نسبت ویژگی آن پایینتر است.

زمان بسیار کمتری جهت تولید دیوار های بتنی سبک یا قطعات دیگر لازم است .

پرت مواد اولیه جهت تولید بتن سبک بسیار کمتر از بتن معمولی است .چون تمام مراحل تولید در محل مشخصی صورت گرفته و جهت تولید پروسه ای طراحی گردیده است .

بدلیل طراحی کلیه مراحل تولید و وجود نظارت بر تمامی این مراحل ماده تولیدی دارای استاندارد خاصی تعریف شده است .

(مهندسی ساز) خرید مصالح بطور عمده صورت می گیرد و هزینه کمتری برای سازنده در بر خواهد داشت و در نهایت خانه پیش ساخته با قیمت پائین تری عرضه می گردد .

قطعات تولیدی در کارخانه از آزمایشات کنترل کیفیت گذر کرده و در صورت تائید به بازار مصرف عرضه می گردد .

بتن سبک مسطح بوده که می توان با یک ماستیک کاری ساده بر روی آن رنگ آمیزی کرد.

عمل آورنده بتن (کیورینگ Curing Compound ACC-L7):

برای دستیابی به بتن با مقاومت بالا و کیفیت مطلوب می بایست پس از پایان عملیات بتن ریزی محیط مناسبی جهت رسیدن به حداکثر مقاومت ممکن برای آن فراهم نمود .هنگام بتن ریزی در هوای گرم مسائل خاصی مطرح می گردد که عمدتا ناشی از تبخیر سریع آب بتن می باشد .تبخیر سریع و شدید آب باعث کاهش کارائی و مقاومت بتن، جمع شدگی و ایجاد ترکهای سطحی در آن می گردد.

عمل آوردن یا کیورینگ به مجموعه اقداماتی گفته می شود که برای تکمیل و انجام کامل هیدراتاسیون سیمان به منظور رسیدن به مقاومت مورد نظر بتن اجرا می شود.

متداول ترین روشی که اینک در تمام دنیا استفاده میگردد ، پوشاندن سطح بتن با یک لایه نازک جهت جلوگیری از تبخیر آب بتن است که اگر از نوع مناسبی استفاده شود ، ضمن داشتن خواص یک عمل آوری خوب ، اثر سوئی نیز بر روی بتن نخواهد داشت و پس از یک ماه بتدریج بر اثر عوامل جوی از بین خواهد رفت .

ProjehCenter.ir

کیورینگ CA - 1تولیدی بر پایه سیلیکون و چند نوع رزین ساخته شده و عملکرد آن منطبق بر استاندارد ASTM C - 309می باشد.

موارد مصرف:

این ماده را می توان در تمام بتن ریزیهای وسیع مانند کانالهای آب، محوطه و کف سالنها به کاربرد . استفاده از آن در محلهایی که بتن در معرض تابش آفتاب یا باد قرار دارد که باعث تبخیر سریع آب بتن میگردد بخصوص در نواحی جنوب ایران توصیه می شود .

مـــــــزایا:

-در مقایسه با روشهای قدیمی استفاده از کیورینگ ACC-L7باعث صرفه جوئی در هزینه ها و نیروی انسانی می شود .با استفاده از کیورینگ دیگر نیازی به آب دادن بتن وجود ندارد .

-نیازی به حفاظت بتن با چتائی ، گونی ، نایلون و ...نمی باشد .

-دوام و مقاومت بتن را افزایش داده و از خشک شدن و ترک خوردن آن جلوگیری می نماید.

روش و میزان مصرف :

مصرف کیورینگ بر روی سطح نسبتا خشک بتن تازه، بسته به شرایط محیط 10الی 30دقیقه پس از پرداخت سطح بتن، صورت می گیرد.

کیورینگ ACC-L7را به نسبت 1به 1با آب مخلـوط کـرده کـاملا هم بزنید تا محلول یکنواخت و همگنی بدست آید .سپس این مخلوط را جهت کیورینگ با برس یا پیسوله بر روی سطح بتن بکشید .در صورتیکه سطح کاملا پوشانده نشد ، پس از نیم ساعت لکـه گیـری نمائید .هرکیلو گرم کیورینگ 5الی15مترمربع سطح بتن را پوشش می دهد .

توجه :قبل از مصرف کاملا هم زده شود .

ProjehCenter.ir

مشخصات فنی :

- حالت فیزیکی :مایع
- رنگ :قهوه ای
- وزن مخصوص :gr/cm^3 ا 4/1
- PH:حدود 9
- یون کلر :ندارد
- استاندارد: ASTM C- 309
- زمان مصرف و نحوه نگهداری :تا یک سال بدور از تابش مستقیم آفتاب و یخزدگی
-بسته بندی :در گالنهای پلاستیکی 25کیلوئی و بشکه های 250کیلوئی

سخت کننده سطح بتن1 – CSH (Concrete Surface Hardner):

سخت کننده سطح بتن CSH - 1تولیدی این شرکت بر پایه انواع رزین ها و مواد معدنی نظیر سیلیکون فلوراید ساخته شده که با خمیر سیمان وارد واکنش شیمیایی شده و تشکیل یک لایه سخت می دهد .سخت شدن سطح بتن باعث نفوذ ناپذیر شدن آن و در نتیجه افزایش مقاومت سطوح بتنی در مقابل نفوذ آب مواد شیمیایی، روغن و مواد نفتی شده و ازآنها در مقابل نفوذ اینگونه آلودگی ها محافظت می کند.

سخت کننده CSH - 1علاوه بر بالا بردن مقاومت سایشی باعث ضـدخاک شدن سطح بتن نیز می شود و به این خاطر در کارخانه های داروئی ، غذایی و یا کارخانه هائی که احتیاج به سطح ضد خاک دارند کاربرد زیادی دارد.

موارد مصرف:

-سطوح بتنی داخل یا خارج ساختمان

-مراکز بهداشتی و آموزشی

-ادارات و ساختمانهای مسکونی

-کف انبارها و پارکینگ ها

-کف انبارهای مواد غذایی

ProjehCenter.ir

مـــــــزایا:

-جلوگیری از خاک کردن سطح بتن

-افزایش مقاومت در مقابل نفوذ آب، مواد شیمیایی، روغن موتور و مواد نفتی

-قابل مصرف بر روی سطح بتن نو و کهنه

-در موقع اجرا هیچگونه حلالی تبخیر نمی شود

-لوازم مورد مصرف براحتی با آب قابل تمیز شدن هستند

-غیر قابل اشتعال

روش و میزان مصرف:

سخت کننده CSH - 1محلولی آماده مصرف می باشد که بوسیله پمپ یا برس بر روی سطوح قدیمی و یا جدید کشیده می شود .اجرای لایه های اضافی باعث افزایش سختی سطح می شود .

قبل از مصرف **CHJS -T6**سطح مورد نظر باید کاملا تمیز، خشک و عاری از هر گونه آلودگی روغنی ، نفتی وگرد و غبار باشد .

توجه :قبل از اجرای لایه جدید از خشک بودن لایه قبلی اطمینان کامل حاصل نمائید.

تاثیر CSH - 1بسیار سریع میباشد بطوریکه سطوح عادی بعد از 4 - 6ساعت و سطوح دارای ترافیک سنگین بعد از 24ساعت قابل بهره برداری خواهند شد .میزان مصرف CSH - 1بستگی به نوع سطح و خلل و فرج بتن دارد .بطورمتوسط هر لیترSH MXاا 3الی 10متر مربع سطح را پوشش می دهد.

مشخصات فنی :

-حالت فیزیکی :مایع

-رنگ :سفید

-وزن مخصوص :$1/1gr/cm^3$

- PH: 9-10

-یون کلر :ندارد

-زمان مصرف و نحوه نگهداری :تا یک سال در محیط های سر پوشیده بدور از شرایط یخزدگی

-بسته بندی :در گالنهای پلاستیکی 20لیتری و بشکه های 220لیتری

ProjehCenter.ir

روغن قالب Release Agent COM - 3 :

روغن قالب COM - 3با استفاده از ترکیبی از روغنهای مخصوص و مواد شیمیایی ساخته شده بطوریکه محلول در آب بوده و خواص برتری نسبت به روغنهای قالب معمولی دارد.

این روغن در واکنش با مواد شیمیایی موجود در بتن یک لایه نازک دافع آب در سطح قالب تشکیل داده و ضمن آنکه جدا ساختن قالب را از بتن آسان می نماید از قالبهای چوبی و فلزی محافظت نیز به عمل می آورد.

موارد مصرف :

علاوه بر جلوگیری از چسبیدن بتن به قالب ، روغن قالب COM - 3امکان خروج هوای بتن را در هنگام ویبره کردن به وجود آورده و به این خاطر ازتشکیل حفره های حبابی شکل پدیده(bubbling) بر روی سطح بتن جلوگیری بعمل می آورد .

مـــــــــزایا :

سطح کار تمام شده کاملا صاف و بدون حفره، قابل استفاده با هر نوع قالب فلزی، چوبی، پلاستیکی، کاهش هزینه تمیز کاری مجدد قالبها، بجا نگذاشتن اثر بر روی بتن ، سطح پوشش بسیار بیشتر از روغنهای قالب معمولی ، حفاظت از قالبهای چوبی و جلوگیری از زنگ زدگی قالبهای فلزی .

روش و میزان مصرف:

نسبت به غلظت مورد نیاز دو الی پنج لیتر آب به هر لیتر روغن قالب COM - 3اضافه نموده و خوب هم بزنید تا مخلوط یکنواختی بدست آید .سپس این مخلوط را به وسیله برس یا پیستوله بر روی قالب بکشید .فقط یک لایه نازک کافی بوده و استفاده بیشتر غیر اقتصادی و غیر ضروی می باشد.

هر لیتر روغن قالب COM - 3حداقل 20الی 40متر مربع قالب را بسته به نوع آن با روش پا ششی پوشش می دهد .برای قالبهای استفاده شده قبلا سطح آن را کاملا تمیز نمائید.

توجه :اگر از قالبهای چوبی برای اولین بار استفاده می نمائید دو لایه روغن توصیه می شود.

ProjehCenter.ir

مشخصات فنی :

-حالت فیزیکی :مایع

-رنگ :قهوه ای

-وزن مخصوص: $0/9gr/cm^3$

-یون کلر :ندارد

-زمان مصرف و نحوه نگهداری :حداقل یک سال در محل سر پوشیده

-بسته بندی :در گالنهای پلاستیکی 20لیتری و بشکه های 220لیتری

آب بندی منابع بتنی:

آببندی منابع بتنی یکی از مشکلات شایع در ساخت منابع ذخیره آب مشکل آببندی نمودن آنها پس از اتمام کار می باشد .عوامل اصلی آببندی نشدن منابع به شرح ذیل است :

الف -وجود منافذ ریز ناشی از انتخاب نامناسب مصالح، ساخت و عمل آوری و اجرای بد و ضعیف بتن.

ب -وجود شکافهای ریز ناشی از ترک خوردن بتن بر اثر انقباض و انبساط .

ج -قرار گرفتن زود هنگام بتن در معرض سرما و یا گرمای شدید و در نتیجه ضعیف و یا پوک شدن آن.

د -عایق کاری نامناسب اولیه و یا صدمه دیدن عایق کاری در حین اجرا.

ه -استفاده نکردن از واتر استاپ و یا مصرف نادرست آن.

روش های آببندی کردن منابع بتنی :

الف -روش کلاسیک

ب -روش مدرن

ProjehCenter.ir

ProjehCenter

www.ProjehCenter.ir

@projehcenter

@projehcenter_ir