نیاز به افزایش سرعت گیرش و سخت شدگی بتن و ملات جهت تسریع در سرعت تولید و اجرا به جهت کاهش هزینه ها یکی از راهکارهای مورد توجه پیمانکاران و تولید کنندگان است، افزودنی زودگیر بتن یک محصول فرموله شده و قدرتمند از روان سازهای بتن، ژل میکروسیلیس مواد آب بندی، کاتالیزورهای پرکننده و الیاف پلی پروپیلن و مواد تسریع دهنده گیرش بتن است. از لحاظ وجود فوق روان کننده قوی در ساختار این محصول، روانی بتن تامین می گردد و امکان کاهش آب اختلاط بتن تا ۱۵ درصد مسیر خواهد بود. با کاهش آب از تبخیر زود هنگام آب اختلاط جلوگیری شده و در نتیجه منجر به کاهش نفوذپذیری و بیشتر شدن مقاومت بتن خواهد شد. این محصول دارای استاندارد ASTM C 494-C Type بوده و برای بتن ریزی در آب و هوای سرد انتخاب مناسبی می باشد. همچنین باعث افزایش اسلامپ بتن شده و کارائی بتن را افزایش می دهد.

The need to increase the setting speed and hardening of concrete and mortar to accelerate the speed of production and execution to reduce costs is one of the solutions considered by contractors and manufacturers, concrete quick additive is a formulated and powerful product of concrete lubricants, micro silica gel Sealing materials, filler catalysts and polypropylene fibers, and materials that accelerate the setting of concrete. Due to the presence of a strong super-lubricant in the structure of this product, concrete flow is provided and it will be possible to reduce the water of concrete mixing up to 15% of the route. By reducing the water, premature evaporation of the mixing water will be prevented, and as a result, it will reduce the permeability and increase the strength of the concrete. This product is a good choice for concreting in cold weather. It also increases the slip of concrete and increases the efficiency of concrete.

مکمل بتن زودگیر چیست ؟

مکمل بتن زودگیر یک محصول قدرتمند فرموله شده از روان سازهای بتن، پودر میکروسیلیس، مواد آب بندی، کاتالیزورهای پرکننده و الیاف پلی پروپیلن و مواد تسریع دهنده گیرش و در واقع ترکیبی از چند محصول موثر و مورد نیاز برای بتن می باشد. ترکیبات شیمیایی موجود در این مکمل با افزایش سرعت هیدراتاسیون طی یک واکنش گرمازا، زمان‌گیرش اولیه بتن را کاهش داده و با تکمیل واکنش آب با سیمان، مانع از باقی ماندن آب آزاد، در بتن می‌شوند، همچنین با کاهش زمان‌گیرش اولیه بتن مانع از یخ زدن بتن نیز می شوند. از طرفی ترکیبات شیمیائی، موجب پائین آمدن نقطه انجماد فاز مایع بتن می‌شوند. این محصول برای بتن ریزی در شرایط آب و هوای سرد گزینه مناسبی است، بدین صورتکه موجب افزایش روانی افزایش اسلامپ بتن شده و کارائی بتن را بالا می برد. به دلیل وجود فوق روان کننده قدرتمند در ساختار این محصول، روانی بتن تامین گشته و امکان کاهش آب اختلاط بتن تا 15 درصد مسیر خواهد بود که این کاهش آب از تبخیر زود هنگام آب اختلاط جلوگیری نموده و در نتیجه سبب کاهش نفوذپذیری و افزایش مقاومت بتن خواهد شد. از مزایای دیگر کم شدن جذب آب، قطع نفوذپذیری در بتن و افزایش دوام بتن می باشد.

استانداردهاي مختلفی از جمله BS و ASTM اقدام به دسته بندي انواع افزودني هاي بتن نموده اند. استاندارد ASTM C494 عنوان تحت که است بتن شیمیایی های افزودنی زمینه در آمریکا المللی بین استاندارد ، ASTM بشرح ذیل می باشد:

- Type C – گیرش کننده تسریع افزودني (Accelerating admixture): نام به که محصول این زودگیر بتن مشهور مي باشد، باعث کاهش زمان گیرش اولیه و نهائي بتن و تسریع روند کسب مقاومت در سنین کم بتن مي شود.

نیاز به افزایش سرعت گیرش و سخت شدگی بتن و ملات به منظور تسریع در سرعت تولید، اجرا به منظور کاهش هزینه ها یکی از راهکارهای مورد علاقه ی پیمانکاران و تولید کنندگان است، به طور کلی افزایش سرعت هیدراتاسیون (آبگیری) به سه صورت کلی انجام می شود:

1. بعد از ساخت و اجرا؛ شامل گرم کردن مصالح؛
2. ضمن تولید و قبل از اجرا؛ استفاده از افزودنی های تسریع کننده گیرش؛
3. حین و بعد از ساخت و اجرا؛ استفاده از شیوه های عمل آوری؛

عدم وجود ریز دانه ها در طرح اختلاط بتن همواره موجب ضعف نفوذپذیری و دوام شده اما با وجود پودر میکروسیلیس و فیلرهای میکرونیزه موجود در فرمولاسیون مکمل بتن زودگیر قابل حل است. از طرف دیگر استفاده از ریزدانه هایی مانند پودرمیکروسیلیس از نظر ایمنی و زیست محیطی مشکل ساز شده و علاوه بر مشکلاتی از نظر استنشاق پودر میکروسیلیس توسط نیروی انسانی در حین فرآیند ساخت بتن، مشکل ترکیب با بتن نیز وجود دارد ؛ چراکه پودرمیکروسیلیس به آسانی با بتن ترکیب نشده و ترکیب آن با بتن مستلزم صرف زمان بیشتری می باشد که این مسئله می تواند مشکلات جدی برای بتن به دلیل معطل شدن بیش از اندازه سر پروژه برای ترکیب و میکس پودرمیکروسیلیس ایجاد نماید. امروزه با کمک مکمل بتن زودگیر این مسئله کاملا برطرف شده و مکمل بتن زودگیر به دلیل داشتن حالت خمیری به آسانی با بتن ترکیب شده و زمان کوتاه تری نیز از نظر میکس با بتن مورد نیاز می باشد. به علاوه به دلیل وجود فوق روان کننده قدرتمند در فرمولاسیون این محصول، ریزدانه ها به راحتی و سریع تر در کل جسم بتن پخش می شوند و از لحاظ زیست محیطی و ایمنی نیز کلیه خطرات در حالت خمیری برطرف می شود.

از دیگر ترکیبات دیگر موجود در فرمولاسیون مکمل بتن زودگیر، الیاف پلی پروپیلن است. وجود این الیاف در ساختار بتن خواص ویژه ایی را برای آن ایجاد می کند. در گذشته افزودن الیاف پلی پروپیلن به بتن همواره معضلی جدی برای پیمانکاران ساختمان بود، چراکه در هنگام افزودن الیاف پلی پروپیلن به بتن، می بایست توسط دست آن ها را از هم با دست جدا نموده و ذره ذره به بتن افزوده شده که این امر مستلزم صرف زمان زیادی برای این اختلاط بود و از طرفی برای ترکیب موثر الیاف پلی پروپیلن در تمام ساختار بتن به صورت یکپارچه می بایست زمان زیادی صرف شود، اما متاسفانه باز مشاهده می شد که الیاف پلی پروپیلن با بتن به صورت یکدست ترکیب نشده و در برخی نقاط به صورت گلوله گلوله باقی مانده و در نقاط دیگر اصلا الیاف پلی پروپیلن وجود ندارد. امروزه این مسئله به کمک مکمل بتن زود گیر کاملا قابل حل می باشد؛ بدین صورت که الیاف پلی پروپیلن در کارخانه توسط دستگاه های مخصوص به صورت یکدست و یکپارچه با مکمل بتن زودگیر ترکیب شده و به همین دلیل ترکیب آن با بتن به آسانی انجام می گیرد و زمان کمتری برای اختلاط آن با بتن مورد نیاز است.

خواص مکمل بتن زودگیر

مهمترین خاصیتی مکمل بتن زودگیر خاصیت زودگیری برای بتن می باشد که در برخی شرایط مانند آب و هوای سرد بسیار حیاتی و مهم می باشد، اماباید توجه شود که همواره استفاده از زودگیر کننده ها در بتن دارای حساسیت های ویژه ایی است چراکه با توجه به فرمولاسیون هر کارخانه برای تولید زودگیر کننده ها و امکان تغییر درصد اختلاط زودگیر کننده ها در بتن می تواند خسارات جدی به بتن وارد نماید.

اما مهم ترین ضعف زودگیر کننده های کاهش مقاومت فشاری بتن پس از رسیدن به مقاومت نهائی می باشد زیرا بتن به دلیل زود گیر شدن زمان کافی برای انجام عمل هیدراتاسیون و سایر عملیات گیرش را نداشته و در نتیجه بتن دچار افت مقاومت خواهد شد. اما با وجود فوق روان کننده ها، پودرمیکروسیلیس، مواد آب بندی،

فیلرهای میکرونیزه و الیاف پلی پروپیلن در ساختار مکمل بتن زودگیر، این نقطه ضعف با افزایش خواص به کمک دیگر مواد موجود جبران شده و کاهش مقاومتی در بتن ایجاد نشده بلکه باعث افزایش مقاومت در بتن نیز خواهد شد.

همانطور که پیش تر اشاره شد، به دلیل وجود روانساز بتن قدرتمند و ریزدانه ها و مواد آب بند کننده موجود در ساختار مکمل بتن زودگیر، ایجاد خواص آب بندی یا نفوذناپذیری برای بتن می باشد که می باشد. فوق روان کننده ، فیلرها و مواد آب بند کننده موجود در ساختار این محصول به صورت یکپارچه و همگن در همه ساختار جسم بتن پخش شده و این امر موجب خواهد شد که تمامی فواصل موجود میان سنگدانه ها پر شده و هیچ گونه منفذی برای عبور آب و مایعات باقی نمانده و آب بندی به خوبی انجام شود.

به طور خلاصه خواص و اثرات مکمل بتن زودگیر عبارتند از:

• تسریع زمان گیرش بتن؛

• سازگار با انواع سیمان پرتلند؛

• کسب مقاومت فشاری زودرس تر؛

• افزایش نفوذناپذیری بتن بالای 80 درصد؛

• افزایش مقاومت نهایی بتن 20 الی 50 درصد؛

• کاهش 10 تا 15 درصد سیمان مصرفی را برای بتن؛

• کاهش نسبت آب به سیمان در حدود 10 الی 15 درصد؛

• افزایش روانی و افزایش اسلامپ و در نتیجه افزایش کارایی بتن؛

• مانع نفوذ یون کلر و سایر یون های مخرب شیمیایی به داخل بتن؛

• سهولت پمپاژ و کاهش استهلاک ایجاد شده در تجهیزات بتن ریز؛

• امکان استفاده از سیمان تیپ 5 از سیمان تیپ 2 در طرح اختلاط بتن؛

کاربرد مکمل بتن زودگیر

• مناسب برای بتن پاشی یا شات کریت؛

• مناسب برای در زمان¬های قالب برداری سریع؛

• مناسب برای ساخت انواع قطعات پیش‌ساخته؛

• مناسب برای ساخت و اجرای بتن های پر مقاومت؛

• مناسب برای لاینینگ تونل وکانال های انتقال آب؛

• مناسب برای تثبیت کنندگی در عملیات احداث تونل؛

• مناسب برای پروژه هایی که نیاز به نفوذناپذیر شدن دارند؛

• مناسب برای انجام عملیات ترمیمی بتن و ملات در هوای سرد؛

• مناسب برای بتن ریزی در شرایط آب و هوای سرد و مناطق سردسیر؛

• مناسب برای استفاده در مناطق تحت حمله یون های مخرب شیمیایی؛

• مناسب برای بتن ریزی درسطوح شیب دار و لاینینگ سازه های زیرزمینی؛

• مناسب برای اجرای انواع اسکله ها، پل ها، مخازن، منابع، تصفیه خانه ها، استخرهاو ...؛

میزان مصرف مکمل بتن زودگیر

میزان مصرف مکمل بتن زودگیر، به عواملی مانند شرایط محیطی، محل ساخت بتن، محل اجرای بتن، کارائی بتن، مقاومت های مورد نیاز برای بتن، مدت زمان لازم برای تسریع زمان گیرش بتن با توجه به آزمایشات کارگاهی مشخص خواهد شد اما این مقدار برای مکمل بتن زود گیردر محدوده 5 تا 9 درصد وزن سیمان می باشد. توجه شود که نسبت آب به سیمان بتن که در آن از مکمل بتن زود گیر استفاده می شود می بایست 0.4 درصد باشد. همچنین در صورت استفاده همزمان چند نوع افزودنی با مکمل بتن زودگیر حتما از کارشناسان مربوطه مشاوره فنی دریافت شود. توجه شود مصرف بیش از حداکثر تعیین شده از محصول مکمل بتن زودگیر مجاز نمی باشد زیرا می تواند موجب افزایش روانی بیش از حد، افزایش موارد تسریع کننده و در نتیجه آسیب جدی به بتن شود.

روش مصرف مکمل بتن زودگیر

این محصول به دو صورت به بتن افزوده می شود که عبارتند از:

• روش اول: در این روش مکمل بتن زود گیر پس از اختلاط کامل تمام اجزا سازنده بتن، به میزان تعیین شده به بتن اضافه شده و به ازای هر متر مکعب بتن می بایست یک دقیقه عملیات میکس مکمل بتن زودگیر با بتن انجام شود تا این محصول به صورت موثر در تمام جای بتن پخش شود .

• روش دوم: در این روش مقدار مورد نظر از محصول مکمل بتن زودگیر را توزین نموده و با تمام و یا بخشی از آب اختلاط بتن مخلوط کرده، سپس به مخلوط بتنی اضافه شود.

مشخصات فیزیکی و شیمیایی مکمل بتن زودگیر

حالت فیزیکی	پودر / مایع	
عملکرد	تسریع کننده گیرش و سخت شدگی	
وزن مخصوص مکمل بتن زود گیر	gr/cm3 1.43	
رنگ مکمل بتن زود گیر	خاکستری تیره	
گروه بندی	C نوع	ASTM C494
مقدار یون کلر	کمتر از ۰٫۱ درصد وزن جرمی	EN 480-10
مقدار قلیایت	کمتر از ۵ درصد	EN 480-12
مقاومت فشاری (MPa)		5-10
		11-15
		17-22
زمان گیرش ابتدایی (min)		17-20
		4.5
		3.5
زمان گیرش تهایی (min)		45
		12-14
		8-10

حفاظت و ایمنی مکمل بتن زودگیر

- این محصول مکمل آتش زا نیست.
- هنگام حمل و استعمال حتما از دستکش و ماسک و عینک استفاده شود.
- در محدوده مواد خطر ساز و مضر برای سلامتی و محیط زیست قرار ندارد.
- به هیچ عنوان نباید بلعیده شود ، در صورت بلعیده شدن سریعا به پزشک مراجعه شود.
- در صورت برخورد مکمل بتن زودگیر با پوست یا چشم فورا با آب سرد و شیرین شستشو انجام شود.
- به دلیل وجود ذرات سیمان و پوزولان های موجود از تنفس گرد و غبار آن جدا خودداری شود.

بسته بندی و نحوه ی نگهداری مکمل بتن زودگیر

- این محصول در گالن 20 لیتری، بشکه‌های 220 لیتری قابل ارائه است.
- این محصول به دور از سرما و گرمای شدید و تابش مستقیم نور خورشید به مدت 6ماه قابل نگهداری است.
- این محصول باید از یخ‌زدگی محافظت شود. این محصول در سرمای زیاد، یخ می‌زند اما بعد از قرار دادن در محیط گرم (بدون استفاده از حرارت مستقیم) آب شدن و همگن شدن تمام مشخصات اولیه خود را کسب می‌کند.