یکنواختی افزودنی دیرگیر کننده در مراحل مختلف پروژه و ارسال‌های متعدد به کارگاه می بایست بررسی شده و برابری آن با آزمایش‌های اولیه اثبات گردد. آزمون های لازم برای شناسایی و تایید افزودنی ها عبارتند از :

دیرگیر کننده بتن چیست ؟

دیر گیر کننده بتن جهت به تاخیر انداختن گیرش اولیه بتن در در شرایط آب و هوایی گرم، بتن ریزی حجیم، فواصل طولانی حمل و نقل بتن و ... به جهت مقابله با سفت شدن سریع بتن استفاده می شود و زمان لازم برای مخلوط کردن، حمل و استفاده کارگران، پیمانکاران و کارفرمایان فراهم می کند. معمولا مکانیسم های دیرگیرکننده بتن به این شکل عمل می کند که با اضافه کردن مایع، پودر و یا اسپری به بتن و یا حل آنها در آب، به طور موقت واکنش های هیدراتاسیون را قطع کرده و این عمل باعث می شود دوره گیرش اولیه بتن طولانی تر شود. البته مقدار مدت گیرش بتن، به ترکیب نوع دیرگیر کننده و نوع سیمان بستگی دارد.

Concrete Retarder

Concrete retarder is used to delay the initial setting of concrete in hot weather conditions, bulk concreting, long distances of concrete transport, etc. to deal with the rapid hardening of concrete and the time required for mixing, provides transportation and use of workers, contractors and employers. Usually, the retarding mechanisms of concrete work in such a way that by adding liquid, powder or spray to the concrete or dissolving them in water, they temporarily interrupt the hydration reactions and this action makes the initial setting period of concrete longer Be wet. Of course, the setting time of concrete depends on the combination of the type of retarder and the type of cement.

شامل ترکیباتی از مواد آلی و معدنی هستند که با کنترل و ایجاد تأخیر در هیدراسیون دیرگیر کننده های بتن

گیرش را کاهش دهند و باعث مدت زمان گیرش بتن می‌شوند. این افزودنی ها روند کسب مقاومت کوتاه مدت بتن را به تاخیر انداخته؛ اما پس از یک هفته، با رشد مقاومت، فاصله زمانی به وجود امده جبران شده و این تاخیر در روند گیرش نهایتا باعث کسب نتایج مقاومتی بهتر و تولید محصولاتی با تخلخل کمتر نسبت به نمونه های فاقد افزودنی های مشابه می باشد.

دیرگیری استفاده از روان کننده ها و یا فوق روان کننده هایی که تاثیرجانبی دارند به یک سیمانی اضافه شده،و یا به عنوان زمان ماده افزودنی بتن را به تاخیر می اندازد.

این مواد عموما به دو شکل زیر به مخلوط های پایه سیمانی افزوده می شوند و گیرش آن ها را به تاخیر می اندازند:

1. **استفاده از روان کننده ها و یا فوق روان کننده ها یی که تاثیرجانبی کندگیری دارند.**
2. **استفاده از یک ماده افزودنی کند گیر کننده مستقل.**

مواد دیرگیر کننده بتن هم به صورت پودر و هم به صورت مایع وجود دارند اما وابسته به اینکه افزودنی تولید کدام کارخانه تولیدی باشد، میزان درصد استفاده از آنها متفاوت است. مقدار مصرف هر کدام از این مواد بر روی لیبل خود محصول درج شده است. با این همه میزان مصرف مناسب بهتر است با سعی و خطا و آزمایش تعیین شود و مقدار بهینه آن مشخص گردد.

مکانیزم اثر دیرگیر کننده بتن

دیرگیر کننده بتن سبب کاهش سرعت آبگیری سیمان و یا به عبارتی واکنش سیمان و آب شده و تاثیر مستقیمی بر روند هیدراسیون دارد، از طرفی موجب کاستن میزان نفوذ آب به ذرات سیمان نیز می شود. البته استفاده از ماده افزودنی دیرگیر کننده تنها یکی از فاکتورهای دیرگیر شدن بتن بوده و مولفه های دیگری همچون نوع سیمان ، نسبت آب به سیمان و دمای محیط به طور محسوسی روی زمان گیرش تاثیرگذار هستند. نوع سیمان مصرفی ارتباط مستقیمی با میزان دیرگیری افزودنی دیرگیر کننده بتن دارد . سیمان های با C3A پایین و قلیائیت کم، نسبت به سیمان های با مقادیر C3A بالا و قلیائیت بیشتر، نرخ دیرگیری بیشتری خواهند داشت و این به این دلیل است که سیمان های با میزان C3A کم ، میزان کمتری افزودنی جذب می کنند . بنابراین مقدار سیمان دیرگیر بیشتری جهت اثر گذاری و واکنش و ایجاد تاخیر در فرایند هیدراسیون C3S به جا خواهد ماند.

مشخصات فنی دیرگیر کننده

خواص و اثرات دیرگیر کننده بتن

• ایجاد تأخیر در زمان گیرش بتن

• افزایش مقاومت بتن در دراز مدت

• امکان ساخت و اجرای بتن ریزی در مناطق گرمسیر

• امکان ساخت و اجرای بتن در مناطق بادخیز

• افزایش زمان کارایی یا کارپذیری بتن

• بهبود پرداخت پذیری سطح بتن

• ممانعت از بوجود آمدن ترک های سطحی ناشی از جمع شدگی

• کاهش درزهای سرد ناشی از فواصل بتن ریزی

• بتن ریزی حجیم

• بتن ریزی باقالب های لغزنده

• کنترل دمای آبگیری بخصوص در بتن های بزرگ

• بتن ریزی شمع ها و دیوارهای عظیم

• پرداخت ونماسازی

• شستشوی کامیون های حمل

• حمل و نقل های طولانی؛ از جمله

- عدم امکان بتن ریزی با فاصله زیاد بچینگ تا محل تخلیه شدن بتن از لوله تزریق

- عدم امکان ایجاد بتن ساز مرکزی در کارگاه خصوصا در مناطق شهری

- عدم امکان تولید 24 ساعته بتن در کارگاه

- در پروژه های برون شهری مانند کارگاه های تونل سازی، یا کارگاه بزرگ

- در مناطق کوهستانی که فاصله زمانی تولید اولین بخش بتن تا ریختن آخرین قسمت هر تراک موجب هیدراته شدن و حتی گیرش بخش قابل توجهی از بتن قبل از ریختن آن می شود.

معایب ایجاد تاخیر در گیرش بتن

• تاثیر بر طراحی و یا روند بتن ریزی

• مصرف بیش از اندازه این مواد ممکن است باعث عدم گیرش سیمان و در نتیجه فاسد شدن بتن گردد(ناگیر کنندگی)

انواع دیر گیر کننده بتن

1. دیرگیرکننده های مستقل (B Type 494-C ASTM): این گروه میتوانند زمان گیرش اولیه را بر اساس دسته بندی استاندارد 494-C ASTM ، آیین نامه بتن ایران و دیگر استانداردهای معتبر بین المللی از یک تا سه و نیم ساعت به تاخیر انداخته و پس از سپری شدن این زمان، گیرش سیمان بطور طبیعی ادامه می یابد
2. دیرگیرکننده های افزودنی های کاهنده آب(G&D Type 494-C ASTM) : این گروه میتوانند زمان گیرش اولیه را بر اساس دسته بندی استاندارد 494-C ASTM ، آیین نامه بتن ایران و دیگر استانداردهای معتبر بین المللی از یک تا سه و نیم ساعت به تاخیر انداخته و پس از سپری شدن این زمان، گیرش سیمان بطور طبیعی ادامه می یابد.

مصرف شکر به عنوان افزودنی دیرگیر کننده بتن

معروفترین دیرگیر کننده بتن در ایران که از گذشته تا به حال مورد استفاده قرار گرفته شکر می‌باشد. قندها معروف به کربوهیدرات‌ها، ترکیباتی هستند که برای دیرگیر کننده بتن نیز استفاده می شوند. قندها به دو دسته کلی شامل قندهای کاهنده و قندهای غیر کاهنده دسته بندی می‌شوند. مطالعات در این زمینه نشان می دهد قندهای کاهنده معمولاً دیرگیر کننده‌های خوبی هستند اما قندهای غیر کاهنده، بسته به ساختار آنها می‌توانند دیرگیر کننده‌های بسیار خوب یا نامناسبی باشند. شکر می تواند به عنوان یک دیرگیر کننده بتن مورد استفاده قرار گیرد. قدرت دیر گیر این ماده در بتن بسیار خوب است ولی کار با آن بسیار سخت است، به خاطر اینکه این مواد حساسیت به غلظت بالایی دارند. شکر اگر به مقدار ۱ درصد به سیمان اضافه شود، گیرش اولیه را بین ۴ تا ۱۴ ساعت به تاخیر می‌اندازد؛ اما افزایش این مقدار به ۲۵ درصد، باعث می شود بتن تا ۶ روز گیرش خود را نداشته باشد.

ترکیبات شیمیایی دیرگیر کننده

این مواد شامل ترکیبات و مشتقات شیمیایی زیر هستند که ممکن است به تنهایی و یا در ترکیب با سایر مواد آلی و یا معدنی ذیل مورد استفاده قرار گیرد :

• نمک ها، مشتقات و آمیزه های (ترکیبات) اسید لیگنوسولفونیک و لیگنوسولفونات ها

• برخی از نمک های نفتالین سولفونیک اسید با جرم ملکولی سنگین

• کربوهیدرات ها، پلی ساخاریدها، گلوکنات ها، ساکاروز، شکر، ملاس و انواع مواد قندی

• برخی از نمک های فلزات دو خصلتی (فلزاتی که همزمان خاصیت بازی و اسیدی دارند) مانند روی، سرب و

قلع

• نمک های اسید (هایدروکسیلیت) کربوکسیلیک و مشتقات آن

• برخی از هیدروکربن ها با فرمول کلی n(H2O)Cn (مانند شیر ذرت)

• نمک های سدیم اسیدهای فسفریک، بوریک و اگزالیک و برخی از نمک های غیرآلی مانند فسفات ها و بورات ها

• نمک های آلی فسفونات ها که بیشتر دیرگیر کننده ها از این نمک ها ساخته می شوند

تاثیر دیرگیر کننده بر بتن سخت شده

• **دوام:** تاخیر در روند گیرش منجر به جایگیری تدریجی بتن در قالب شده و حباب های درشت و مضر از لایه های درونی به سطح آمده و خارج شوند. این امر موجب تولید بتنی با تخلخل و نفوذ پذیری کمتر شده و نهایتا آسیب پذیری بتن سخت شده (بخصوص در مناطق دریایی)کمتر خواهد بود. لازم به ذکر است که در خصوص دوام بتن نقش سایر افزودنی ها مانند مواد هوازا و کاهنده های آب غیر قابل انکار است .

• **جمع شدگی و کنترل ترک:** گیرش های سریع یا ناهماهنگ بخش های مختلف بتن باعث بروز ترک های حرارتی و جمع شدگی می شود. این پدیده در بتن های حاوی دیرگیرکننده به شکل قابل توجهی کاهش می یابد.

• **مقاومت نهایی:** بتن های حاوی دیرگیرکننده به دلیل گیرش یکنواخت و کاهش ترک های اجرایی و خشک شدن در مقایسه با بتن فاقد افزودنی، با وجود تاخیر در کسب مقاومت اولیه، انتظار می رود دارای مقاومت فشاری وخمشی بیشتری باشند.

• **سطوح بتن:** خروج حباب های درونی بتن و جاگیری بهتر بتن باعث پیدایش سطوح صاف تر درون قالب و سطح رویی بتن می شود.

عوامل محیطی و اجرایی

عوامل محیطی وابسته به موارد ذیل می باشد:

• دما : مقابله با مشکلات بوجود آمده در هوای گرم

• رطوبت

• سرعت وزش باد

• ماشین آلات

• تجهیزات تولید و انتقال بتن

• زمان حمل: مقدار مصرف دیرگیرکننده در ساعات مختلف روز و شب متفاوت خواهد بود.

• مهارت نیروهاي اجرايي

رهنمودهای اجرایی در کارگاه

1. چنانچه افزودنی های دیرگیر کننده بتن به شکل جامد خریداری شود لازم است با درصد جامد مناسبی به منظور سنجش استاندارد افزودنی های مایع می توان از وسایلی مانند [illegible] استفاده شود

جامد و غلظت مناسب آن راز بر آنجایی که نمود . افزودنیهای دیرگی
بازه زمانی مشخصی بر مخلوط بتن تاثیر
مصرف باید به گونه‌ای تنظیم شود تا فرصت کافی برای ریختن لرزاندن پرداخت و کارهای تکمیلی فراهم شود .

2. اگر اطلاعات جامعی از یک افزودنی در اختیار نباشد بهترین گزینه بررسی تاثیر دیرگیر کننده بر خواص بتن انجام آزمایش های کارگاهی است. مواردی که در اثر به کار بردن دیرگیر کننده ها در طرح عملیات بتن ریزی تغییر کند متشکل است از از زمان و روند گیرش کاهش دما و اصلاح روند تولید آن و تاخیر در باز کردن قالب ها.

3. برای نزدیک شدن آزمایش های کارگاهی به استانداردهای ساختمانی ایران و آیین نامه های معتبر بین المللی اقدامات زیر قبل از شروع کار لازم است تعداد کافی از طرح اختلاط در آزمایشگاه کارگاه تهیه و آزمایش شود.

4. مخازن نگهداري از اين فراوردها می بایست به راحتی قابل شناسايي بوده و محلول‌ها در برابر آلودگي، تبخير، رقيق شدن، دماي بسيار بالا و يخزدگي، محافظت شوند. توجه به زمان انبارداري هر افزودني براساس توصيه ی توليدكننده ی آن الزامی می باشد. اختلاط دو يا چند افزودني با هم مجاز نيست و بايد آنها را به طور جداگانه به مخلوط اضافه كرد. مگر اين كه سازگاري آنها با يكديگر قبلاً توسط توليدكننده بلامانع اعلام شود. بايد توجه داشت كه اين افزودني‌ها معمولا در مقادير بسيار كم و بر اساس نسبت های كوچک به سيمان اضافه ميشوند، الزامی است لوازم اندازه‌گيری دقيق برای پيمانه كردن آن ها در كارگاه فراهم و در ضمن آموزش‌های لازم در مورد حساسيت و تاثيرات نامطلوب احتمالی ناشی از مصارف نادرست به كاربران ارائه شود.

بتن کننده دیرگیر انتخاب و ارزیابی

آمیز موفقیت نتایج با قبلی مشابه کارهای در افزودنی یک از استفاده •

مختلف دمای شرایط در کارگاهی های آزمایش انجام •

تولیدکنندگان سوی از شده ارائه اطلاعات و فنی نشریات •

کیفیت کنترل

بررسی بایست می کارگاه به متعدد های‌ارسال و پروژه مختلف مراحل در بتن دیرگیرکننده افزودنی یکنواختی عبارتند ها افزودنی تایید و شناسایی برای لازم هاي آزمون .گردد اثبات اولیه های‌آزمایش با آن برابری و شده از :

- ظاهری غلظت ،جامد درصد تعیین
- آلی مواد برای سنجی طیف
- (pH) قلیایی درجه ،کلراید مقدار
- ایران ساختمانی های‌استاندارد و المللی‌بین معتبر های‌نامه آیین