

سیمان چگونه ساخته می‌شود؟



سیمان پرتلند جزء اساسی بتن است. بتن زمانی تشکیل می‌شود که سیمان پرتلند با آب یک خمیر را تشکیل دهد. این خمیر با شن و ماسه ترکیب و سخت می‌شود.

سیمان متشکل از ترکیبات شیمیایی کلسیم، سیلیکون، آلومینیوم، آهن و سایر مواد است.

مواد معدنی مورد استفاده برای تولید سیمان شامل سنگ آهک، گچ و سنگ آهک رس دار در ترکیب با شیل، رس، سنگ شلیست، سرباره کوره، شن و ماسه سیلیس و سنگ آهن است. هنگامی که این مواد در دماهای بالا گرم می‌شوند، یک ماده سنگ مانند تشکیل می‌دهند که سپس آسیاب می‌شود تا به پودر نرمی که ما به عنوان سیمان می‌شناسیم تبدیل گردد.

اولین بار جوزف آسپدین، سیمان پرتلند را در قرن نوزدهم با سوزاندن پودر سنگ آهک و رس در آشپزخانه‌اش ساخت. با استفاده از این روش، او پایه‌ای برای صنعتی ایجاد کرد که سالانه کوه‌هایی از سنگ آهک، خاک رس، سنگ سیمان و سایر مواد را به پودری تبدیل می‌کند که چنان ریز است که از غربالی که می‌تواند آب را نگه دارد، عبور می‌کند.

در آزمایشگاه‌های کارخانه‌های سیمان آزمایش‌های شیمیایی و فیزیکی در هر مرحله از ساخت سیمان پرتلند انجام می‌شود. آزمایشگاه‌ها محصول نهایی را آنالیز و تست می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که با تمام مشخصات صنعتی مطابقت دارد.

شایع‌ترین راه برای ساخت سیمان پرتلند از طریق روش خشک است. اولین گام این است که مواد خام اصلی که عمدتاً سنگ آهک، خاک رس است، استخراج شوند. پس از استخراج، سنگ طی چند مرحله خرد می‌شود.

در مرحله اول سنگ به قطعاتی با حداکثر اندازه حدود ۶ اینچ تقسیم می‌شود. سپس سنگ به آسیاب‌های ثانویه یا آسیاب‌های چکشی برای کاهش ابعاد تا حدود ۳ اینچ یا کوچک‌تر انتقال داده می‌شود.

سنگ خرد شده با سایر مواد تشکیل دهنده مانند سنگ آهن یا خاکس تر بادی مخلوط شده و به کوره سیمان وارد می‌شود. در این مرحله همه مواد تشکیل دهنده در کوره‌های دوار فولادی بزرگ استوانه‌ای که دارای فایبر گلاس مخصوص است، تا حدود ۲۷۰۰ درجه فارنهایت گرم می‌شوند. کوره‌ها اغلب دارای قطر ۱۲ فوت و در اغلب موارد دارای ارتفاع یک ساختمان ۴۰ طبقه بزرگ‌تر هستند. کوره‌های بزرگ دارای محوری‌اند که کمی از حالت افقی متمایل هستند.

مواد اولیه ریز خرد شده یا دوغاب به انتهای بالایی تغذیه می‌شوند. در انتهای پایین یک انفجار پر صدا رخ می‌دهد که ناشی از سوزاندن کنترل شده پودر ذغال سنگ، روغن، سوخت‌های جایگزین یا گاز تحت فشار است.

همانطور که مواد درون کوره حرکت می‌کنند، عناصر خاصی به شکل گاز خارج می‌شوند. عناصر باقی مانده برای تشکیل یک ماده جدید به نام کلینکر ترکیب می‌شوند. کلینکر به صورت توپ‌های خاکستری به اندازه تیل، از کوره بیرون می‌آید.

کلینکر به صورت داغ و قرمز از پایین‌ترین قسمت کوره تخلیه می‌شود و توسط کولرهای مختلف به دمای مورد نظر می‌رسد. هوای گرم از کولرها به کوره‌ها بازگردانده می‌شود، فرایندی که باعث صرفه جویی در سوخت و افزایش کارایی سوخت می‌شود.

پس از خنک شدن کلینکر، کارخانه سیمان آن را با مقادیر کم گچ و سنگ آهک مخلوط می‌کند. سیمان به حدی ریز است که ۱ پوند سیمان حاوی ۱۵۰ میلیارد دانه است. اکنون، سیمان برای حمل و نقل به شرکت‌های آماده سازی بتن برای استفاده در انواع پروژه‌های ساختمانی آماده است.

اگرچه فرایند خشک مدرن‌ترین راه برای ساخت سیمان است، اما برخی از کوره‌ها در ایالات متحده از یک روش مرطوب استفاده می‌کنند. اساس دو فرایند یکسان است به جز این که در فرایند مرطوب، مواد خام قبل از تغذیه به کوره، با آب مخلوط می‌شوند.

مترجم: مریم گلستانی

منبع:

<http://www.cement.org/cement-concrete-basics/how-cement-is-made>