

اثر افزایش تری اتانول آمین بر خواص فیزیکی سیمان های پرتلند

البرز تفویضی^۱، مهرداد منطقیان، محمدرضا امیدخواه، قدرت مرادی

۱-تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی

E-mail: alborztafvizi@yahoo.com

چکیده

تری اتانول آمین (TEA) بعنوان کمک سایش کاربرد گسترده ای در صنعت سیمان دارد، اما اثر افزایش این ماده بر کیفیت سیمان تولیدی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در تحقیق حاضر اثر افزایش این ماده بر خواص فیزیکی سیمان های پرتلند مورد بررسی قرار گرفت. زمان گیرش، مقاومت های خمشی و فشاری ۳، ۷ و ۲۸ روزه مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که افزایش بیش از ۰/۰۴٪ از این ماده باعث کاهش شدید زمان گیرش و مقاومت های خمشی و فشاری ۳ و ۷ روزه سیمان می شود. اما در بلند مدت (مقاومت ۲۸ روزه) اختلاف ایجاد شده جبران می شود، بصورتی که افزایش این ماده تا ۷/۰٪ هیچ اثر مخربی بر مقاومت های ۲۸ روزه سیمان تولیدی ندارد.

واژه های کلیدی: ماده افزودنی؛ تری اتانول آمین؛ سیمان پرتلند؛ زمان گیرش؛ مقاومت فشاری؛ مقاومت خمشی

مقدمه

تری اتانول آمین با فرمول $N(C_2H_4OH)_3$ یکی از مهمترین ترکیباتی است که بعنوان کمک سایش در صنعت سیمان مورد استفاده قرار می گیرد. این ترکیب کاربرد های مختلفی در صنعت دارد. تری اتانول آمین بعنوان یک جاذب قوی گوگرد عمل می کند و همین خاصیت آن در فرآیند های شیرین سازی بسیار مورد توجه است. در عین حال از دهه ۱۹۶۰ کاربرد گسترده ای را در صنایع سیمان بعنوان کمک سایش یافته است. مکانیزم عمل تری اتانول آمین بدین صورت است که لایه نازکی از این ماده سطح ذراتی را که تازه شکسته شده می پوشاند و بدین طریق از انباشتگی و بالشتکی شدن (cushioning) مواد در آسیاب جلوگیری می کند. این امر باعث کاهش مصرف انرژی در آسیاب، کاهش زمان اقامت، پایین آمدن دمای آسیاب و افزایش بلین سیمان تولیدی می شود. امروزه عملاً تمامی سیمان های پرتلند با کیفیت بالا میزان کمی کمک سایش را به عنوان ماده افزودنی در خود دارند.

تحقیقات گوناگونی بر روی تاثیر و نحوه کاربرد این ماده در صنعت سیمان صورت گرفته است [۴-۱]. اما تاثیر افزایش تری اتانول آمین بر خواص فیزیکی سیمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته می توان به کار لیبر (W.

Lieber) و همکارانش [۵] اشاره کرد که اثر افزایش تری اتانول آمین را بر رفتار سیمان های ساخته شده با گچ های فاسفرد مورد بررسی قرار داده اند.

مهمترین تحقیقی که در سال های اخیر در مورد اثر افزایش این ماده بر خواص فیزیکی سیمان ها انجام شده کاری است که هرن و اولمز (Z. Heren and H. Olmez [۶] ارائه داده اند. این دو اثر افزایش تری اتانول آمین را بر روی یک نمونه سیمان سفید بررسی کرده اند و به این نتیجه رسیده اند که مصرف این ماده باعث افزایش زمان گیرش و کاهش مقاومت های خمشی و فشاری می شود. مع الوصف تحقیقات انجام شده در این زمینه ناکافی است و در عین حال در نتایج بدست آمده نیز در بسیاری موارد نواقصی دیده می شود. در ضمن در بسیاری از موارد نتایج تحقیقات دیگر به خصوص نتایج حاصل از کار هرن و اولمز در تناقض با نتایج حاصل در تحقیق حاضر است که در ادامه این مسایل بصورت مفصل تری مورد بحث قرار می گیرد.

نحوه انجام آزمایش ها

سیمان مورد استفاده در آزمایش های این تحقیق یک نمونه سیمان تیپ ۲ با بلین $2807 \text{ cm}^2 / \text{g}$ بود. آنالیز این سیمان در جدول ۱ آمده است.