



استفاده از پسماند غباری کوره‌های قوس الکتریکی صنایع فولاد آلیاژی در بتن و بررسی تأثیر آن بر خواص مکانیکی مخلوط بتن

علی موتمن^۱، شهناز دانش^۲، محمدرضا توکلی زاده^۳

۱- گروه مهندسی عمران - محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

sdanesh@um.ac.ir

خلاصه

پسماندهای صنعتی از جمله پسماندهای بسیار مهم در کشورهای پیشرفته یا در حال توسعه مانند ایران می‌باشند که نیازمند برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه در کاربری و دفع هستند. غبار کوره‌ی قوس الکتریکی به عنوان شاخص‌ترین پسماند صنایع تولید فولاد آلیاژی، با تولید جهانی حدود ۳/۷ میلیون تن در سال به علت دارا بودن فلزات سنگین از طرف آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا در دسته‌ی پسماندهای خطرناک قرار گرفته است. در این مطالعه، تأثیر شش سطح جایگزینی ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد وزنی، سه عیار سیمان ۴۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ و سنین عمل‌آوری ۷، ۲۸ و ۹۰ روزه بر مقاومت‌های فشاری و کششی مخلوط بتن حاوی غبار مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن هستند که با افزایش سطح جایگزینی غبار، خواص مکانیکی نیز کاهش می‌یابد. همچنین مشاهده می‌شود که در سنین عمل‌آوری بالاتر، خواص مکانیکی نمونه‌ها روندی افزایشی به خود می‌گیرد. بیشترین مقاومت فشاری در عیار ۴۵۰، سطح جایگزینی ۵ درصد و سن عمل‌آوری ۹۰ روزه مقداری برابر ۲۹ مگاپاسکال (۳۸ درصد بیشتر از نمونه شاهد) و کمترین آن در عیار ۴۰۰، سطح جایگزینی ۳۰ درصد و سن عمل‌آوری ۷ روزه مقداری برابر ۹/۹ مگاپاسکال (۵۰ درصد کمتر از نمونه شاهد) گزارش شده است. به همین ترتیب مقادیری مشابه با مقاومت فشاری برای مقاومت کششی مشاهده می‌شود.

کلمات کلیدی: غبار کوره قوس الکتریکی، پسماندهای صنعتی، بتن

۱. مقدمه

ساخت فولاد، همواره تولید حجم وسیعی از پسماندها را به همراه داشته است که در میان پسماندهای مختلف، غبار کوره‌ی قوس الکتریکی با حجم بالای تولید (تولید جهانی ۳/۷ میلیون تن در سال) و دارا بودن فلزات سنگینی چون روی، آهن، کروم، کادمیم و سرب، از طرف آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (USEPA) در دسته‌ی پسماندهای خطرناک قرار گرفته است. کشور ایران با تولید ۷۰ هزار تن غبار کوره‌ی قوس الکتریکی در سال، از جمله کشورهای اصلی تولید کننده‌ی این پسماند در منطقه است. تولید مقادیر زیادی از این پسماند، محتوای فلزات سنگین، مشکلات توأم با حمل و نقل و دفع غیر مستقیم و محدودیت منابع سبب شده است که تحقیقاتی در راستای یافتن راه‌های جدید برای استفاده‌ی مجدد از این نوع پسماند، در سطح بین‌المللی انجام پذیرد.

تا کنون مطالعاتی پیرامون استفاده از غبار کوره‌ی قوس الکتریکی در مخلوط بتن و ملات سیمان توسط محققین مختلف صورت گرفته است. مصلح‌الدین و همکاران [۱] تنها از یک سطح جایگزینی ۲ درصدی برای جایگزین نمودن غبار کوره‌ی قوس الکتریکی به جای سیمان در ملات بتن بهره بردند. آن‌ها نمونه‌های حاوی غبار کوره‌ی قوس الکتریکی را با نمونه‌ی شاهد و نمونه‌های حاوی میکروسیلیس و خاکستر بادی مقایسه نموده و در ارزیابی خود بیان کردند که مقاومت اولیه (۳ روزه) در نمونه دارای ترکیب سیمان پرتلند متداول و غبار کوره‌ی قوس الکتریکی در مقایسه با نمونه‌های

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران

^۲ دانشیار گروه مهندسی عمران

^۳ استادیار گروه مهندسی عمران