



بررسی تأثیر درصد الیاف و میکروسیلیس بر روی خواص مکانیکی بتن مسلح شده با الیاف شیشه

مرتضی مدح خوان^۱، روزبه کتیرایی^۲

۱- دانشیار دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، madhkhan@cc.iut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی اصفهان، rzkatirai@yahoo.com

rzkatirai@yahoo.com

خلاصه

بتن مسلح به الیاف شیشه (GFRC) یک ماده کامپوزیت، شامل یک ملات از سیمان هیدرولیکی و الیاف شیشه‌ی بریده شده می‌باشد. الیاف شیشه باعث بهبود خواص مکانیکی بتن می‌شود. اما محیط قلیایی بتن در طول زمان با تخریب الیاف شیشه، باعث ایجاد تغییر در خواص مکانیکی GFRC می‌شود. در این تحقیق برای کاهش تأثیرات ناشی از محیط قلیایی سیمان از الیاف شیشه‌ی مقاوم در محیط‌های قلیایی (AR-Glass)، به میزان ۱/۲٪ و ۲٪ وزن حجمی این الیاف، و از میکروسیلیس به میزان ۱۰٪ و ۱۵٪ وزنی سیمان استفاده شده است. نتایج نشان داد که افزودن الیاف به مقدار قابل توجهی شکل‌پذیری و مقاومت خمشی بتن را بهبود می‌بخشد. افزایش میزان الیاف از ۱/۲٪ به ۲٪، باعث بیشتر شدن مقدار مدول گسیختگی شده و میزان طاقت را افزایش می‌دهد. همچنین استفاده از ۲٪ الیاف و ۱۰٪ میکروسیلیس، بیشترین مقاومت فشاری و همچنین بیشترین مقاومت خمشی را به دنبال دارد.

کلمات کلیدی: بتن مسلح به الیاف شیشه، مقاومت خمشی، مقاومت فشاری، میکروسیلیس

۱. مقدمه

خرابی و انهدام بتن به شدت به تشکیل ترک‌ها و ریز ترک‌ها وابسته است. با افزایش بارگذاری، ریز ترک‌ها به هم متصل شده و ترک‌ها را تشکیل می‌دهند. در نهایت این ترک‌ها در جسم بتن منتشر می‌شوند. به منظور رفع این مشکل و همچنین ایجاد شرایط همگن، در چند دهه اخیر از یک سری رشته‌های نازک که در تمام حجم بتن گسترده شده است، استفاده می‌شود؛ که به آن‌ها الیاف گفته می‌شود [۱]. الیاف شیشه از جمله مشهورترین تقویت‌کننده‌های مورد استفاده در بتن است. کاربرد این الیاف از سال ۱۹۵۰ در شوروی و انگلستان به‌طور همزمان آغاز شده است [۲].

بتن مسلح به الیاف شیشه، یک ماده کامپوزیت شامل یک ملات از سیمان هیدرولیکی و سنگدانه ریز است که با الیاف شیشه تقویت می‌شود. این بتن مقاومت فشاری بالای ملات سیمان را با مقاومت بسیار بالای خمشی و کششی که از جانب تقویت با الیاف به وجود آمده است، همراه می‌سازد [۳]. برای تولید بتن مسلح به الیاف شیشه، از دو روش اسپری^۴ و پیش مخلوط^۵ استفاده می‌شود.

به‌منظور تولید یک بتن پیش مخلوط با کیفیت بالا، در مرحله‌ی اول تمام مصالح شامل سیمان، ماسه، آب و مواد افزودنی باهم در یک مخلوط‌کن ترکیب شده تا یک دوغاب با کیفیت و کارایی مناسب تولید شود. مرحله دوم، الیاف به آرامی به ملات اضافه می‌شود. در روش اسپری هم‌زمان ملات سیمان، ماسه و الیاف شیشه‌ی بریده‌شده به وسیله‌ی فشار هوا از سر اسپری بر روی سطح موردنظر پاشیده می‌شود [۱].

^۱ دانشیار دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی اصفهان

^۳ Glass Fiber Reinforced Concrete

^۴ spray

^۵ premix