

ارزیابی و تحلیل پارامترهای موثر بر رفتار کامپوزیت‌های توانمند پایه سیمانی مسلح به الیاف

احسان اله ضیغمی^۱، سید امیرحسین مدنی^۲، فرشید جندقی علایی^۳

۱- دانشجوی دکتری مهندسی سازه دانشگاه صنعتی شاهرود و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اراک

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه آزاد ملایر

۳- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود

e-zeighami@iau-arak.ac.ir

madani_ce@yahoo.com

خلاصه

هدف این پژوهش، ارزیابی و تحلیل پارامترهای موثر بر رفتار مصالح پایه سیمانی توانمند مسلح با الیاف بوده که این کار با تحقیق بر روی مکانیزم بیرون کشیدگی الیاف با توجه به خصوصیات هندسی و مکانیکی الیاف و ماتریس و همچنین بررسی میکرومکانیکی مصالح پایه سیمانی مسلح به الیاف در مراحل مختلف بارگذاری انجام گرفته است.

علاوه بر این در این مطالعه با استفاده از نتایج آزمون بیرون کشیدگی الیاف به ارزیابی مشخصات کامپوزیت‌ها پرداخته و با استفاده از آن به بررسی مشخصات مکانیکی کامپوزیت‌ها مانند مقاومت کششی، مدول الاستیسیته، شکل پذیری، طاقت، انرژی شکست و قابلیت استهلاک انرژی این مصالح می‌پردازیم.

در این پژوهش با معرفی بتن الیافی به تشریح برخی از خصوصیات این مصالح پرداخته و ضمن بررسی تاثیر پارامترهای مختلف مانند نسبت حجمی، نسبت ظاهری، اندازه و شکل، زاویه الیاف و همچنین خصوصیات سطح تماس الیاف و ماتریس به ارزیابی و تحلیل مشخصات مکانیکی کامپوزیت‌های دارای رفتار سخت شدگی کرنشی SH-FRC که دارای درصد کمی الیاف هستند می‌پردازیم و نتایج آزمون بیرون کشیدگی الیاف برای الیاف قلابدار و تاییده با نسبت‌های مختلف مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد و انرژی بیرون کشیدگی نیز در حالات مختلف در نمودارهای مختلف با همدیگر مقایسه می‌گردد.

کلمات کلیدی: رفتار مکانیکی، کامپوزیت‌های توانمند پایه سیمانی، مقاومت کششی، بیرون کشیدگی الیاف

۱. مقدمه

بتن دارای مقاومت زیادی در فشار می‌باشد، ولی مقاومت کششی بسیار پایین و شکنندگی نسبتاً زیاد آن باعث گردیده که در آیین نامه‌های طراحی مقاومت کششی برای بتن منظور نشده و مقاومت برشی نیز به اندازه معینی محدود گردد. استفاده از میلگرد یکی از روشهای رایج برای کاهش و کنترل عرض ترکهای حاصل از کشش مستقیم یا برش می‌باشد. اما از آنجا که میلگرد منحصرأ بخش کوچکی از مقطع را تشکیل می‌دهد، تصور اینکه مقطع بتن ایزوتروپ و هموزن است، چندان صحیح نخواهد بود. به منظور ایجاد شرایط ایزوتروپ و کاهش ضعف شکنندگی و تردی بتن و ایجاد سیستمی که بتواند در تمام جهات بطور تقریباً یکنواخت سبب افزایش شکل پذیری شده و مقاومت کششی را نیز حفظ کند، استفاده از رشته‌های نازک و کوتاه که بصورت تصادفی در تمام جهات در بتن توزیع شود، روش مناسبی به نظر می‌رسد. این رشته‌های نازک، الیاف نامیده می‌شوند که دارای انواع و شکلهای مختلف بوده و کاربردهای متعددی دارند. بتن مسلح به الیاف یا بتن الیافی (FRC)، بتنی است که شامل سیمان هیدرولیکی، سنگدانه و الیاف کوتاه و ناپیوسته می‌باشد. این مصالح ممکن است شامل مواد پوزولانی و افزودنی‌هایی که در بتن معمولی استفاده می‌شوند باشد. الیاف معمولاً