

بررسی نقش مسلح‌کنندگی منسوج آرامید در کامپوزیت بتنی

*پریسا تیموری، مژده زرگران، نادر خواجه احمد عطاری

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

*مسئول مکاتبات: پریسا تیموری p.teymouri@usc.ac.ir

بتن تقویت شده با منسوج (Textile Reinforced Concrete) نسل جدیدی از کامپوزیت‌های بتنی است که رفتار خمشی مطلوبی دارد. در این تحقیق ابتدا پس از انتخاب طرح اختلاط مناسب برای کامپوزیت TRC، منسوج از نخ آرامید با ظرفیت ۱۱۰ تکس با اندازه مش ۵ میلی‌متر تهیه شده و رفتار خمشی و چقرمگی نمونه‌های مسلح‌شده با این منسوج با درصدهای مختلف مسلح‌کنندگی بررسی شده است. از آنجاییکه چسبندگی منسوج به بتن تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر رفتار خمشی کامپوزیت TRC دارد، از نمونه با بیشترین نسبت مسلح‌کنندگی، عکس میکروسکوپی الکترونی (SEM) تهیه شده است. همچنین در این تحقیق، درصد مسلح‌کنندگی مورد نیاز برای مشاهده رفتار strain-hardening در نمونه‌های مسلح شده با نخ ذکر شده بدست آمده است. نتایج حاکی از آن است که با افزایش تعداد لایه‌ها ظرفیت خمشی و چقرمگی بهبود می‌یابد و نهایتاً رفتار strain hardening در نمونه‌ها با ۰/۵٪ مسلح‌کننده رخ داده است.

واژه‌های کلیدی: نخ آرامید، منسوج، نسبت مسلح‌کنندگی، رفتار خمشی

مقدمه

بتن یکی از پرمصرف‌ترین مصالح ساختمانی است که مقاومت کششی کم، شکل‌پذیری پایین و قابلیت جذب کم انرژی آن سبب شده تا همواره توسط یک مصالح با مقاومت کششی مطلوب تقویت گردد [۱]. اخیراً تمایل زیادی برای استفاده از منسوج برای مسلح‌کردن کامپوزیت‌های پایه سیمانی وجود دارد که این مصالح به نام TRC شناخته شده است [۲-۷]. استفاده از منسوج برای تقویت کامپوزیت‌های پایه سیمانی منجر به بهبود رفتار کششی و خمشی آن‌ها می‌شود. از مزایای استفاده از منسوج برای تقویت بتن نسبت به فولاد می‌توان به ضخامت کم نمونه‌های مسلح شده با منسوج اشاره کرد زیرا که منسوجات بر خلاف فولاد دچار خوردگی نمی‌شود و در نتیجه به پوشش بتنی برای حفاظت نیاز ندارند [۸،۹]. زمانی که کامپوزیت بتنی مسلح شده با منسوج تحت نیروی کششی قرار می‌گیرد، ترک به وجود می‌آید که با افزایش نیرو گسترش می‌یابد. منسوجات با ایجاد پل بین ترک‌ها مانع از گسترش ترک می‌شوند. هرچه چسبندگی بتن به منسوج بهتر باشد جداسازی، سرخوردگی و بیرون‌کشی اصطکاکی در منسوج کمتر و در نتیجه رفتار خمشی حاصل نیز بهتر خواهد بود. تحقیقات نشان داده است که فصل مشترک بین منسوج و ماتریس نقش مهمی در سختی، استحکام، چقرمگی و رفتار کلی کامپوزیت دارد [۱۰-۱۲]. Peled و همکارانش نشان دادند که استفاده از منسوج با بافت تاروپودی ساده باعث افزایش چشمگیر چسبندگی و بهبود رفتار خمشی نمونه‌های مسلح شده با منسوج می‌گردد این رفتار حتی در منسوجات متشکل از الیاف با مدول پایین نیز صادق بوده است. منسوج تهیه شده برای تقویت بتن می‌تواند دارای بافت تاروپوی ساده، زنجیری یا بافت‌های متنوع دیگر باشد. تحقیقات نشان داده است که نوع بافت تأثیر قابل توجهی بر پایداری، مشخصات مکانیکی منسوج و نهایتاً رفتار خمشی نمونه بتنی مسلح شده با منسوج دارد [۱۳-۱۴ و ۸]. امروزه عمده کاربرد بتن مسلح شده با منسوج در نما و المان‌ها با نیروهای قائم کم است و اکثر تحقیقات بر روی الیاف کربن و شیشه با مدول بالا صورت گرفته است. در این تحقیق رفتار خمشی نمونه مسلح شده با منسوج آرامید بررسی شده است و اثر تعداد لایه‌های منسوج بر رفتار خمشی نمونه‌های بتنی بررسی شده است.