



اثر اندازه عمق بر مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح فاقد خاموت بر پایه اصطکاک برشی و با ساده‌سازی نظریه میدان فشاری

وحید بروجردیان، دانشجوی دکتری سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران *
محمد تقی کاظمی، دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران **

* تلفن: ۹۸-۲۱-۶۶۱۶-۴۲۹۸، پست الکترونیکی: broujerdian@mehr.sharif.edu

** تلفن: ۹۸-۲۱-۶۶۱۶-۴۲۳۷، پست الکترونیکی: kazemi@sharif.edu

چکیده:

مسئله اثر اندازه عمق بر مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح سالهاست که موضوع محققین در سراسر دنیا می‌باشد. علیرغم تحقیقات گسترده نظری و آزمایشگاهی که تا کنون مصروف این موضوع گشته هنوز هیچ مدل مورد اجماعی برای آن ارائه نشده است. یکی از نظریه‌های با پذیرش نسبتاً گسترده در زمینه برآورد مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح، نظریه اصلاح شده میدان فشاری، MCFT، می‌باشد. بر اساس این نظریه ظرفیت ناشی از قفل و بست دو طرف ترک توسط سنگدانه‌ها عامل اصلی در تامین مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح فاقد خاموت می‌باشد. شکل ساده شده روابط حاصل مقاومت برشی را متناسب با معکوس اندازه بیان می‌کنند. از طرفی حل حالت حدی مسأله مقاومت برشی برای اندازه‌های خیلی بزرگ با روش مکانیک شکست الاستیک خطی، مقاومت برشی را متناسب با توان منفی ۱/۲ اندازه عمق مؤثر پیش‌بینی می‌کند.

در این مقاله با ایجاد اصلاحاتی در نحوه محاسبه اصطکاک برشی بر اساس ظرفیت قفل سازی سنگدانه‌ها در ترک اصلی برشی، رابطه جدیدی برای پیش‌بینی مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح فاقد خاموت ارائه شده است که بصورت مجانب شرایط حدی اثر اندازه عمق بر اساس مکانیک شکست را نیز ارضاء می‌کند. بر اساس رابطه بدست آمده، یک رابطه ساده تر برای طراحی برشی تیرهای بدون خاموت پیشنهاد می‌شود. این رابطه هماهنگی مناسبی با بانک داده‌های آزمایشات برشی تیرها نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: تیر بتن مسلح، مقاومت برشی، تئوری اصلاح شده میدان فشاری، قفل سازی سنگدانه‌ها، اصطکاک برشی

۱- مقدمه

آیین‌نامه جاری ACI (ACI318-05 [۱]) در روش ساده خود، سهم بتن در مقاومت برشی تیرهای بتن مسلح را با رابطه $V_c = 0.17\sqrt{f'_c}b_wd$ مشخص می‌کند. در این رابطه f'_c مقاومت فشاری بتن بر حسب MPa، d عمق مؤثر تیر بر حسب mm، b_w عرض جان تیر بر حسب mm، و V_c مقاومت برشی تیر بر حسب N می‌باشد. بر اساس رابطه مزبور مقاومت برشی میانگین بتن $v_c = V_c / b_wd$ مستقل از