

بررسی اثرات دور پیچ FRP بر روی رفتار لغزش-پیوستگی میلگرد با بتن

جلیل شفائی^۱، محمد صادق معرفت^۲، عبد الله حسینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

۳- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

jshafaie@ut.ac.ir

خلاصه

با توجه به کاربرد روز افزون مصالح FRP در تقویت سازه‌های بتن آرمه، لزوم آشنایی هر چه بیشتر با خصوصیات این سیستم و اثرات آن بر روی اعضای بتن آرمه ضروری به نظر می‌رسد. اثر دور پیچ FRP بر روی مقاومت و شکل‌پذیری اعضای بتن آرمه به طور نسبتاً وسیع بررسی شده است. اما در مورد اثراتی که محصورشدگی خارجی بر روی خصوصیات پیوستگی میلگرد با بتن دارد اطلاعات محدودی وجود دارد. در این تحقیق به بررسی اثر محصورشدگی خارجی با استفاده از الیاف کربن و محصورشدگی داخلی با استفاده از خاموت‌های عرضی، در آزمایش وصله تیری^۱ پرداخته می‌شود و نتایج این دو نوع محصورشدگی با یکدیگر مقایسه می‌شود. پارامترهای مهم مورد بررسی عبارتند از: ضخامت پوشش بتن روی میلگرد، طول مهار، قطر میلگرد، خصوصیات دور پیچ و خصوصیات بتن. نتایج بدست آمده حاکی از این است که محصورشدگی خارجی تأثیر بیشتری در افزایش مقاومت پیوستگی، نسبت به محصورشدگی داخلی با استفاده از خاموت‌های عرضی دارد، همچنین محصورشدگی بتن اطراف میلگرد باعث افزایش شکل‌پذیری در گسیختگی پیوستگی می‌شود.

کلمات کلیدی: پیوستگی بتن با میلگرد، دور پیچ FRP، لغزش میلگرد نسبت به بتن، شکل‌پذیری.

مقدمه

عمل سطحی بین میلگرد فولادی و بتن اطراف آن دارای مکانیسم‌های متعددی برای انتقال نیرو بین این دو جزء کاملاً متفاوت می‌باشد، که در ادبیات فنی مجموعاً و مشترکاً تحت عنوان پدیده پیوستگی (Bond) نام‌گذاری شده است [۱].

پارامترهای موثر در مقاومت پیوستگی بین بتن و مسلح‌کننده‌های فولاد به خوبی و به طور گسترده‌ای در ادبیات فنی شناسایی شده‌اند. مهمترین پارامترهای موثر بر مقاومت پیوستگی بین بتن و مسلح‌کننده‌های فولادی عبارتند از: پوشش بتن، طول مهار یا وصله مسلح‌کننده فولادی، قطر مسلح‌کننده فولادی، کیفیت و مقاومت فشاری بتن و میزان محصورشدگی بتن [۱].

همانطور که مشاهده می‌شود میزان محصورشدگی به عنوان یکی از عوامل موثر در مقاومت پیوستگی بین بتن و فولاد می‌باشد، که آیین‌نامه بتن آمریکا (ACI) نیز تأثیر این پارامتر را در محاسبه طول مهار میلگرد فولادی تحت عنوان شاخص فولادهای عرضی Ktr آورده است. که Ktr به صورت زیر تعریف می‌شود [۲]:

$$K_{tr} = \frac{A_{tr} f_{yt}}{10s_n} \quad (1)$$

که در آن A_{tr} جمع سطح مقطع کلیه فولادهای عرضی؛ f_{yt} مقاومت مشخصه تسلیم فولادهای عرضی؛ s_n حداکثر فاصله‌ی مرکز تا مرکز فولادهای عرضی در طول L_d و n تعداد میلگردهایی است که در طول صفحه شکاف خوردگی مهار می‌شوند.

¹ Beam splice