



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



بررسی آزمایشگاهی استفاده از بتن HPFRCC بصورت کامل و یا ترکیبی با بتن معمولی در ناحیه کششی و در تیرهای مسلح با میلگرد کامپوزیتی GFRP با نسبت تسلیح برابر با بالانس

سید واثق موسوی اصفهانی^۱، محمد کاظم شربتدار^۲

۱- دانشجوی دکتری سازه دانشگاه سمنان

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

vasegh_mousavi@yahoo.com

خلاصه

میلگردهای فولادی در سازه های بتن مسلح در معرض آسیب های محیطی مانند هجوم یون های کلر از محیط های اطراف خود قرار می گیرند و باعث خوردگی و کاهش چسبندگی و مقاومت سازه ای عضو بتن مسلح می گردد. استفاده از میلگردهای کامپوزیتی GFRP با خاصیت ضد زنگ زدگی و مقاومت کششی بالا بعنوان گزینه مناسب میلگردهای فولادی پیشنهاد شده است.

مبنای طراحی باید طوری باشد که بتن در فشار زودتر از میلگرد GFRP که در کشش است به حد نهایی برسد. از آنجائیکه بتن معمولی دارای کرنش نهایی خردشوندگی محدودی است لذا سبب محدود شدن کرنش نهایی مجاز کششی در طراحی سازه های بتنی مسلح می گردد. در این مقاله امکان استفاده از بتن توانمند الیافی HPFRCC بجای بتن معمولی جهت نیل به کرنش کششی و فشاری بیشتر بتن و بهره وری بیشتر از ظرفیت نهایی میلگردهای کامپوزیتی بررسی شده است. سه عدد تیر بتنی مسلح به میلگردهای GFRP و با نسبت تسلیح برابر با بالانس آزمایش شده است که اولین تیر ساخته شده با بتن معمولی و تیر دوم ساخته شده با بتن HPFRCC و تیر سوم نیز بصورت بتن ترکیبی بطوریکه در ناحیه کششی تا ارتفاع نصف سطح مقطع تیر بتن HPFRCC و نیم دیگر سطح مقطع یعنی ناحیه فشاری از بتن معمولی ساخته شده است. رفتار خمشی، میزان بار و تغییر مکان، سختی موثر، میزان جذب انرژی تیرها محاسبه شده و با آیین نامه ACI 440-1R مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان داد که استفاده از بتن HPFRCC بجای بتن معمولی باعث بهبود موثر شکل پذیری، میزان جذب انرژی، و نسبت تسلیح بالانس شد و با در نظر گرفتن ملاحظاتی نظیر رعایت حداقل میزان تسلیح و نسبت بالانس، پیشنهاد می شود از بتن HPFRCC در تسلیح سازه های بتنی مسلح به GFRP استفاده شود.

کلمات کلیدی: بتن معمولی، بتن HPFRCC، میلگرد GFRP، نسبت بالانس، شکل پذیری

۱. مقدمه

ایده اضافه کردن الیاف به ترکیب های ترد و شکننده از زمان های قدیم رواج داشته است. شاید اولین بار ایرانیان با اضافه کردن کاه به گل و تولید ترکیب کاهگل جزو اولین کسانی بودند که از ترکیب الیافی استفاده می کردند. اما متأسفانه کشورهای دیگر با الگو برداری از این ایده، ترکیبی را به نام خود به عنوان مصالح توانمند با نام بتن HPFRCC در جهان ثبت کردند و کشور ما در زمینه علم و فناوری این موضوع که خود عرضه کننده فکر و ایده اولیه آن بود توجه نکرد و از قافله ی جهانی عقب ماند. امروزه در دنیا الیاف متنوع و متعددی جهت استفاده در بتن HPFRCC برای کاربردهای گوناگون تولید شده است. یکی از انواع مختلف این الیاف، الیاف فولادی است [۱]. امروزه یکی دیگر از مشکلات اساسی در صنعت ساختمان خوردگی فولاد با کاربرد میلگرد فولادی در بتن است. بیش از صد سال است که در صنعت ساختمان از میلگردهای فولادی به عنوان مسلح کردن اعضای سازه های بتنی استفاده می شود. برای رویارویی با این ضعف تلاش های گسترده ای از قبیل استفاده از میلگردها با پوشش اپوکسی و حفاظت کاتدی صورت گرفته است. در نهایت بهره گیری و استفاده از میلگرد کامپوزیتی راه مناسبی در حل این معضل شناخته شد و امروزه تبدیل به یکی از راه های مقابله با این مشکل در