



تأثیر الیاف پلی پروپیلن و الیاف شیشه بر خواص بتن حاوی نانوسیلیس

سجاد عطا زاده^۱، یعقوب محمدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه محقق اردبیلی، atazadeh.s@student.uma.ac.ir

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه محقق اردبیلی، yaghoubm@uma.ac.ir

چکیده

بتن پرمصرف ترین مصالح شناخته شده در مهندسی عمران می باشد که روز به روز بر استفاده از آن افزوده می شود. امروزه کاربرد وسیع بتن در صنعت ساخت وساز، لزوم استفاده از مواد و مصالح نوین، برای بهره برداری بهتر از آن را امری ضروری ساخته است. از این رو، در این تحقیق به منظور بهبود خواص مکانیکی بتن، نتایج آزمایش بر روی نمونه های دارای الیاف پلی پروپیلن، الیاف شیشه و نانوسیلیس مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها با نانوسیلیس پودری با ابعاد ۲۰ تا ۳۰ نانومتر و با نسبت های ۱ و ۲ درصد وزنی سیمان و الیاف پلی پروپیلن و الیاف شیشه با طول های ۱۲ میلیمتر و نسبت ۰.۶ درصد وزنی سیمان تهیه شده و مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های مکعبی و استوانه ای در قالب ۹ طرح اختلاط تهیه شده و آزمایش های مقاومت فشاری و کششی در سن ۲۸ روزه روی نمونه ها انجام گردید. مقایسه نتایج حاصل از آزمایشات بیانگر افزایش قابل توجه مشخصات مکانیکی بتن های دارای الیاف و نانوسیلیس، نسبت به نمونه های شاهد بود. در بهترین حالت مقاومت فشاری تا ۳۱ درصد و مقاومت کششی تا ۵۳ درصد افزایش داشت.

واژگان کلیدی: خواص مکانیکی بتن، الیاف پلی پروپیلن، الیاف شیشه، نانوسیلیس.

۱. مقدمه

استفاده از الیاف در بتن به منظور تقویت مقاومت کششی و فشاری، یکپارچگی و پیوستگی مناسب و ایجاد امکان استفاده از بتن به عنوان یک ماده ی شکل پذیر جهت تولید سطوح مقاوم پیرانحنا می باشد. الیاف با جلوگیری از انتشار ترک ها و با جبران نمودن ضعف مقاومت کششی بتن، نفوذپذیری سطح بتن را کاهش داده و از ورود مواد خورنده در آن جلوگیری بعمل می آورد و بدین ترتیب موجب افزایش مقاومت سایشی و دوام بتن می گردد [۱]. الیاف برای کنترل ترک در اثر تغییرات حجمی ناشی از انقباض و انبساط و تنش های حرارتی و نیز جهت افزایش مقاومت کششی، نرمی و قابلیت جذب انرژی و فراهم آوری یک سیستم یکپارچه استفاده می شود [۲]. خواص مکانیکی بتن الیافی تحت تاثیر نوع، درصد، نسبت طول به قطر معادل، مقاومت زمینه، اندازه و شکل الیاف و نیز نحوه تهیه نمونه ها و اندازه و شکل مصالح سنگدانه ای قرار دارد [۳]. از طرفی نانوسیلیس به عنوان یک ماده پوزولانی، با ویژگیهای منحصر بفرد خود توانسته جهشی قابل توجه در ساختار طرح اختلاط بتن های توانمند ایجاد نماید. نانو ذرات سیلیس از نفوذ عوامل مخرب خارجی به داخل بتن که سبب کاهش دوام و پایداری و افزایش سرعت تخریب آن می شود، جلوگیری می کند. از کاربردهای نانوسیلیس می توان به استفاده از آنها در بتن های با عملکرد بالا و بتن های خودتراکم اشاره کرد. افزودن نانوسیلیس سبب تراکم بهتر ذرات شده و استحکام بتن را افزایش می دهد و از نفوذ آب به درون بتن نیز جلوگیری می کند [۴]. استفاده ی توأم الیاف و نانوسیلیس در بتن، به منظور دستیابی به مخلوطی مقاوم با پایداری بالا بوده و می تواند مشخصات مکانیکی بتن را بهبود بخشد. با ایجاد نمونه های متعدد بتنی، با بکارگیری از الیاف پلی پروپیلن، الیاف شیشه و نانوسیلیس و با مطالعه و مقایسه نتایج بدست آمده از آزمایش نمونه ها، می توان به محصولی با قابلیت های قابل قبول، دست یافت. سنجش میزان افزایش مقاومت فشاری و کششی بتن حاوی الیاف پلی پروپیلن، الیاف شیشه و نانوسیلیس نسبت به بتن معمولی، می تواند نسبت به شناخت بهتر ویژگی های این نوع بتن مؤثر باشد.