



بررسی خواص روسازی های آسفالتی تقویت شده با الیاف پلی استر بازیافتی

ابراهیم میرزایی^۱، سید مهدی نصرالهی^۲

۱- مربی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات

Email: S.M.Nasrollahi@gmail.com

خلاصه

استفاده از افزودنی های الیافی در مخلوط بتن آسفالتی، یک روش شناخته شده برای بهبود خواص مکانیکی و دوام روسازی های آسفالتی است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر کاربرد الیاف پلی استر بازیافتی بر خواص مخلوط های بتن آسفالتی است. در این تحقیق از یک نوع مصالح سنگی با دانه بندی پیوسته، یک نوع قیر خالص ۶۰/۷۰، و سه درصد مختلف الیاف پلی استر بازیافتی استفاده شد. بررسی های آزمایشگاهی با انجام آزمایشات درجه نفوذ و نقطه نرمی و طرح مخلوط مارشال و آزمایش کشش غیر مستقیم نشان داد که الیاف سبب بهبود دوام و خواص رئولوژیکی مخلوط شده و خواص سفت کنندگی الیاف با درصد الیاف تغییر می کند. همچنین افزودن الیاف سبب کاهش جزئی در استقامت مارشال و افزایش جزئی در درصد قیر بهینه و درصد فضای خالی آسفالت در قیاس با نمونه های فاقد الیاف می گردد.

کلمات کلیدی: روسازی آسفالتی، تقویت روسازی، الیاف پلی استر بازیافتی، دوام.

۱. مقدمه

امروزه بیش از ۵۰۰ میلیون تن آسفالت گرم در ایالات متحده آمریکا تولید می شود که در روسازی راهها مورد استفاده قرار می گیرد و ارزش اقتصادی آن بیش از ۱۰/۵ بلیون دلار است [۱۲]. به علل مختلف بعضی از روسازی های آسفالتی قبل از آن که دوره عملکرد آنها به پایان برسد دچار خرابی هایی مانند ترک خوردگی، عریان شدگی، خستگی، فرورفتگی مسیر چرخ ها، قیرزدگی و... می شوند. به همین علت محققین و مهندسين سعی دارند که عملکرد روسازی ها را از طرق مختلف بهبود بخشند. یکی از این روش ها استفاده از مواد افزودنی است. مواد افزودنی به منظور بهبود مشخصات فنی آسفالت، در زمان تهیه آسفالت به قیر یا مصالح سنگی و یا مخلوط آسفالتی اضافه می شوند. یک دسته از مواد افزودنی، الیاف است که به دو گروه معدنی و آلی تقسیم می شوند. الیاف معدنی شامل الیاف طبیعی (آزبست) و الیاف کوتاه مصنوعی (الیاف شیشه ای، کربنی، اکسیدی) می باشد. از جمله الیاف آلی می توان نایلون، پلی پروپیلن و پلی استر را نام برد.

۲. استفاده از الیاف در مخلوط های آسفالتی

نتایج آزمایشهای سرفس و سامانوس [۴] روی مخلوط های قیر- الیاف نشان داد که با اضافه کردن الیاف به قیر، نقطه نرمی مخلوط قیر- الیاف افزایش یافت، یعنی مخلوط قیر- الیاف نسبت به قیر اولیه سخت تر شد که این امر سبب بهبود تثبیت قیر و کاهش پدیده قیرزدگی مخلوط می شود. همچنین نتایج آزمایشهای روی مخلوط های آسفالتی دارای الیاف نشان داد که الیاف باعث افزایش مقاومت مخلوط در برابر ترک، خستگی و رطوبت می گردد. جیانگ و مک دانیل [۷] از الیاف پلی پروپیلن در ساخت مخلوط های بتن آسفالتی استفاده کردند. نتایج آزمایشهای نشان داد که اضافه کردن الیاف سبب بهبود عملکرد مخلوط در مقابل تغییر شکل دائمی شده است و این نتیجه مسلح کردن مخلوط با الیاف می باشد. نتایج آزمایشهای فریمن و همکاران [۸] روی مخلوط های بتن آسفالتی نشان داد که مخلوط های دارای الیاف پلی استر نسبت به مخلوط کنترل (فاقد الیاف)، درصد قیر بهینه بیشتری و استقامت مارشال کمتری داشتند و درصد قیر بهینه با افزایش درصد الیاف زیاد می شد. همچنین نتایج آزمایش دوام نشان داد که مقاومت کششی غیر مستقیم خشک مخلوط های آسفالتی با افزایش درصد الیاف کمی کاهش می یابد ولی مقاومت کششی غیر مستقیم در حالت تر افزایش می یابد که نشان از کاهش آسیب پذیری خطرات ناشی از رطوبت می باشد. همچنین در هر دو حالت با افزایش مقدار الیاف، طاقت (سطح زیر منحنی تنش کششی و تغییر شکل، در دو برابر تغییر شکل نظیر تنش حداکثر) افزایش یافت.