



ارزیابی خصوصیات خستگی قیر اصلاح شده با پلی اتیلن سنگین به کمک آزمایش جاروب خطی دامنه کرنش

فریدون مقدس نژاد^۱، روزبه زرودی^۲، کورش نادری^۳

۱- دانشیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران-راه و ترابری، دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)

koorosh.naderi@aut.ac.ir

خلاصه

یکی از پلیمرهای رایج در اصلاح قیر پلی اتیلن سنگین است که از آن عمدتاً برای بهبود رده عملکردی دمای بالا استفاده می شود. با اینکه پژوهش های زیادی در رابطه با خصوصیات شیارشدگی قیرهای اصلاح شده با پلی اتیلن سنگین انجام شده است، تحقیقات در رابطه با عملکرد آن ها در مقابل خرابی خستگی ناچیز است. روش های متنوعی به منظور ارزیابی رفتار خستگی قیر وجود دارد. در این پژوهش اثر پلی اتیلن سنگین به عنوان اصلاح کننده بر رفتار خستگی قیر ارزیابی شد. قیر خالص ۶۰/۷۰ با ۳ درصد پلی اتیلن سنگین در هم زن برش بالا مخلوط شد. اثر پیرشدگی به کمک شبیه سازی کوتاه مدت و بلند مدت بر روی قیر پایه و قیر اصلاح شده انجام شد. به کمک آزمایش جاروب خطی دامنه کرنش ارزیابی خستگی نمونه ها انجام شد. نتایج نشان می دهد اثر پلی اتیلن بر رفتار خستگی وابسته به سطح کرنش و پیرشدگی است. در شرایط پیرشدگی بلندمدت پلی اتیلن در گستره زیادی از سطوح کرنش موجب بهبود عمر خستگی می شود. از طرف دیگر در شرایط پیرشدگی کوتاه مدت عمر خستگی در سطوح کرنش بالاتر از ۱ درصد بر اثر افزودن پلی اتیلن به قیر پایه کاهش می یابد. در نهایت توصیه می شود استفاده از پلی اتیلن سنگین در لایه رویه آسفالتی در شرایطی که سطوح کرنش کششی زیاد وجود دارد محدود شود.

کلمات کلیدی: قیر اصلاح شده، رفتار خستگی، جاروب خطی دامنه کرنش، مدل خرابی محیط پیوسته.

۱. مقدمه

امروزه استفاده از انواع اصلاح کننده های پلیمری برای تغییر خصوصیات قیرهای پایه مورد استفاده در روسازی به منظور تطابق با استانداردها و خواص مورد نیاز جهت مصرف در شرایط آب و هوایی و ترافیکی مختلف، در بسیاری از کشورهای دنیا به امری متداول تبدیل شده است. با وجود کاربردهای گسترده قیر در صنعت راهسازی این ماده دارای ضعف هایی است که انواع خرابی ها را در روسازی ایجاد می کند. این معایب در اثر رشد روزافزون ترافیک و عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین ایجاد می شود. یکی از پلیمرهای رایج در اصلاح قیر، پلی اتیلن سنگین است که از آن عمدتاً برای بهبود رده عملکردی دمای بالا استفاده می شود. پلی اتیلن از پلیمریزاسیون اتیلن بدست می آید. از عوامل تاثیرگذار بر خصوصیات پلی اتیلن ها می توان به وزن مولکولی و توزیع آن، چگالی، شاخص سیلاب مذاب^۴ و کوتاه یا بزرگ بودن شاخه های یک زنجیره اشاره کرد. این ماده یک پلیمر نیمه بلوری با فازهای آمورف و کریستال است. ورقه های نازک کریستال سبب یکپارچگی مطلوب تر ساختار پلی اتیلن شده در حالی که بخش های آمورف سبب بهبود خاصیت کشسانی پلی اتیلن می شوند. پلی اتیلن دمای انتقال شیشه ای بسیار پایین (۱۱۷°C-) دارد. در دمای ذوب پلی اتیلن که حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ درجه ی

^۱ دانشیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-راه و ترابری

^۳ دانشجوی دکتری مهندسی عمران-راه و ترابری

^۴ Melt Flow Index (MFI)