



بررسی مدل‌های مختلف ارائه شده جهت پیش بینی عمر خستگی مخلوطهای آسفالتی

وحید خلیفه^۱، نوید ندیمی^۲

۱- دانشجوی دکتری راه و ترابری دانشگاه صنعتی امیرکبیر yahid.khalifeh@aut.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری راه و ترابری دانشگاه علم و صنعت ایران navidnadimi@yahoo.com

چکیده

به طور کلی روسازی‌ها پس از گذشت چند سال از بهره‌برداری (کمتر از عمر بهره‌برداری)، به خرابی‌هایی از جمله قیر زدگی، انواع مختلف ترک ها، ناهمواری و یا تلفیقی از آنها دچار می‌شوند. یکی از مهم‌ترین انواع ترک‌هایی که در روسازی‌های آسفالتی اتفاق می‌افتد، ترک‌های ناشی از خستگی است. تعیین عمر خستگی مخلوط‌های آسفالتی یا تعداد بارگذاری‌های مورد نیاز تا شکست روسازی همواره یکی از مباحث مهم در این رابطه بوده است. تاکنون جهت تعیین عمر خستگی، مدل‌های مختلفی پیشنهاد شده است، که از جمله آنها می‌توان به مدل شرکت نفتی شل، مدل MEPDG، مدل انرژی تلف شده اولیه و ... اشاره نمود. در این تحقیق سعی شده است تا مدل‌های رایجی که تاکنون در این رابطه ارائه شده اند، مورد بررسی قرار گیرند. مرور این مدل‌ها سبب می‌شود تا محققین در تحقیقات آینده و پیش بینی عمر خستگی مخلوط‌های آسفالتی، بسته به شرایط مختلف، مناسب ترین مدل را انتخاب نموده و آن را بهسازی نمایند.

واژگان کلیدی: خستگی، روسازی آسفالتی، مدل پیش بینی عملکرد، عمر خستگی

۱. مقدمه

تغییرات در خواص مواد بر اثر تکرار در اعمال تنش یا کرنش را خستگی گویند، که اغلب به ترک خوردگی یا شکست در ماده مورد نظر ختم می‌شود. این تعریف برای مخلوط‌های آسفالتی نیز کاربرد دارد، زیرا روسازی‌های آسفالتی بلافاصله پس از عبور ترافیک دچار ترک خوردگی نمی‌شوند، بلکه پس از چندین سال و عبور میلیون‌ها وسیله نقلیه (بارگذاری) دچار این پدیده خواهند شد. برای ترک‌های خستگی در مخلوط‌های آسفالتی، معمولاً دو مرحله شروع و گسترش در نظر گرفته می‌شود [۱].

محققین مختلف نشان دادند که در طول فرآیند شروع ترک، ترک‌های ریز تا طول ۷/۵ میلی متر رشد می‌کنند. اما در فرآیند گسترش ترک، یک ترک منفرد یا تعدادی از ترک‌ها تا سطح روسازی گسترش می‌یابند [۲، ۳، ۴]. این محققین دریافتند که ترک‌های ریز و درشت به دلیل تنش-های برشی و کششی یا ترکیبی از هر دو منتشر می‌شوند. بنابراین در روسازی‌ها، ترک‌های ریز در مکان‌هایی رشد می‌یابند، که تنش‌های برشی یا کششی حاصله از ترافیک (بارگذاری) یا اثرات محیطی، به اندازه کافی بزرگ باشند. تنش برشی یا کششی در مکان‌هایی که ترک ریز موجود باشد، سبب رشد آنها و رسیدن به اندازه بحرانی و در نهایت تبدیل آنها به ترک‌های درشت می‌شود. تعداد تکرارهای بارگذاری (N_f) که سبب می‌شود تا ترک‌ها در عمق روسازی نفوذ کرده و به سطح آن برسند، از مجموع تعداد تکرارهای بارگذاری برای شروع ترک (N_i) و تعداد تکرارهای بارگذاری جهت گسترش ترک تا سطح روسازی (N_p)، بدست می‌آید.

$$N_f = N_i + N_p \quad (۱)$$

لازم به ذکر است که تمامی روش‌های طراحی ضخامت روسازی، N_p را به صورت مستقیم در نظر نمی‌گیرند، بلکه به صورت غیرمستقیم از آن در اصلاح میدانی استفاده می‌کنند. مدل‌های مختلفی برای هر یک از مراحل ترک خوردگی پیشنهاد شده است که در زیر توضیح داده شده است. در این مطالعه به بررسی مدل‌های مختلف عمر خستگی مخلوط‌های آسفالتی بر اساس شروع، گسترش و شروع و گسترش ترک به صورت همزمان پرداخته شده است.