

شبیه سازی سه بعدی رشد ترک خستگی در حمل و نقل ریلی

علی عباسی نژاد*

۱- دانشجوی دوره دکتری، کارشناس ارشد شرکت راه آهن، ali.abbasnejat@yahoo.com

چکیده

حمل و نقل مبتنی بر ریل یکی از شیوه های متداول شهرسازی معاصر در جهان می باشد که استفاده گسترده از آن، ضرورت مطالعه در این حوزه را نمایان می سازد. هدف از این مقاله، بررسی تاثیر جهت حرکت بار بر روی رشد ترک خستگی در ریل می باشد. بدین منظور از نمونه ریل موجود در سامانه ریلی ایران یعنی ریل UIC60 با هندسه دقیق پروفیل و روش اجزای محدود استفاده شده است. در این راستا ابتدا یک مدل المان محدود الاستیک پلاستیک سه بعدی ارائه می شود و محل تنش حداکثر ناشی از تماس چرخ و ریل بدست می آید. سپس با استفاده از کد المان مرزی ضمن انجام تحلیل تنش به ازاء موقعیت های مختلف استقرار چرخ، مقادیر مختلف ضریب شدت تنش بدست آمده است. در ادامه رشد ترک تحت بار خستگی و به صورت سه بعدی مدل گردیده است، در این ارتباط رابطه پاریس به عنوان معیار سرعت رشد و راستای تنش مماسی ماکزیمم به عنوان امتداد رشد ترک در نظر گرفته شده است. مقایسه نتایج بدست آمده نشان داد ترک در هر دو جهت رشد می کند اما ترک در جهت حرکت چرخ رشدی سریع تری نسبت به ترک در خلاف جهت حرکت دارد. بدیهی است که نتایج این تحقیق دستاوردهای کاربردی و مهمی در راستای شهرسازی معاصر جهان دارد.

واژه های کلیدی: حمل و نقل، شهرسازی، ترک خستگی، ریل، مدل المان محدود

۱- مقدمه

ریلهای راه آهن از راههای مختلفی دچار از کارافتادگی میشوند. شکست بر اثر خستگی ممکن است شدیدتر و اثرات بیشتری داشته باشد. پیش بینی دقیق رشد ترک در ریل که از طریق مدل سازی در نرم افزار انجام می شود، می تواند هزینه های نگهداری را کاهش دهد. ونگ و همکارانش در پی تحقیقات خود در این حوزه به این نکته آگاهی پیدا نمودند که ترکهای کم عمق و زاویه دار سطحی تحت شرایطی تبدیل به پیتینگ و یا ترک عرضی می گردند و به دلیل خطرناک بودن ترکهایی که به سمت عمق پیش می روند. همچنین از عواملی مانند زاویه ترک اولیه و نوع بارگذاری را به عنوان عوامل موثر در تبدیل ترک به پیتینگ و یا ترک عرضی ارائه نمودند [۱] کابو تغییر شکل خستگی در عیوب ریل و چرخ بر اثر تماس غلشی با در نظر گرفتن پاسخ بار اضافه و تأثیر عیوب خوشه ای را مورد مطالعه قرار داد. وی در این تحقیق با بهره بردن از مدل اجزاء محدود به تحلیل تنش، کرنش و تغییر شکل خستگی در نزدیکی عیوب پرداخته است. از نتایج حاصل از این تحقیق می توان به این مورد اشاره نمود که بار اضافه، زیان آور بوده و باعث ایجاد تغییر شکل بزرگ در اطراف عیب می شود [۲] برتا و همکارانش نشان دادند که ترک در ابتدا موازی با سطح ریل شروع به رشد می کند اما بعد از مدتی میل به رشد در جهت عمق را دارا می باشد. هدف از