



تأثیر نگهداری بالاست در رفتار دینامیکی خط آهن، تحت اثر عبور بار متحرک قطار

علی نسودی ممقانی^۱، جبار علی ذاکری^۲

۱- کارشناس ارشد، شرکت مهندسی مشاور مترا

۲- استادیار، دانشکده راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران

a_nasoodi@rail.iust.ac.ir

چکیده:

با توجه به رشد و توسعه سیستم های تعمیراتی و نگهداری و ضرورت انجام اقدامات پیشگیرانه و ایجاد آمادگی مناسب برای انجام سریع تعمیرات و افزایش بهره وری، لزوم پرداختن به موضوع تعمیرات و نگهداری در خطوط راه آهن و اجزای مختلف آن، و نیز میزان تاثیرگذاری آن بر رفتار دینامیکی خط راه آهن تحت اثر عبور بار متحرک قطار بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته و از ضروریات می باشد. لذا در این مقاله به بررسی تاثیر نگهداری بالاست در کاهش اثرات دینامیکی حرکت قطار بر روی خط آهن پرداخته شده است و میزان حساسیت خط آهن نسبت به نگهداری بالاست که شامل سختی بالاست می شود، مورد توجه قرار گرفته است. بر این اساس مدلی از سازه خط راه آهن و بارهای عبوری ارائه شده است. این مدل شامل جرم و فرمهای می باشد که نشاندهنده اجزای مختلف سیستم خط راه آهن می باشد. این مدل در فضای نرم افزاری و در محیطهای برنامه نویسی MATLAB و VB، توسعه یافته و با تحلیل مدال و با در نظر گرفتن مدهای ارتعاشی غالب ریل، میزان تغییر مکانهای اجزای مختلف خط راه آهن بررسی قرار گرفته است. از تئوری های تیر اولر و تیر تیموشینکو برای مدلسازی ریل در محیط پیوسته استفاده شده و در ادامه مقایسه ای بین این دو مدل ارائه شده است. در نهایت با مقایسه نمودارها و نتایج بدست آمده از دو مدل برای بالاست سخت شده و بالاست نگهداری شده در راه آهن ضرورت نوسازی و نگهداری سیستم بالاست خط آهن ارائه و راهکارهایی جهت بهبود آن در خطوط ریلی پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: اندرکنش دینامیک خط و قطار، تحلیل مدال سیستم های پیوسته، سرنده بالاست

۱- مقدمه

لایه بالاست یکی از مهمترین اجزاء خط در روسازی راه آهن بشمار می رود. روسازی خط راه آهن که شامل مجموعه ریل، پد، تراورس و بالاست میباشد وظیفه انتقال و توزیع تنش از چرخ وسیله نقلیه به بستر سابگرید را دارد و لذا خرابی یک یا چند جزء از لایه های روسازی باعث تضعیف خط شده و راندمان آن را پایین می آورد. در مورد لایه بالاست خرابی این لایه همواره ناشی از اثر عبور بار متحرک قطار و تغییرات شرایط جوی و محیطی بوقوع می پیوندد که بموجب آن با تغییر شکل و سخت شدن لایه بالاست عملکرد خط آهن دچار مشکل شده و باعث افزایش هزینه های غیر مستقیم ناشی از این مشکل خواهد شد. بنابراین استفاده از مصالح مرغوب و هنگام ساخت و نیز نگهداری آن در دوره تعمیر و نگهداری از لحاظ فنی و مهندسی بسیار مهم خواهد بود. مصالح بالاست که ابعاد ذرات آن حدود ۲۰ الی ۶۰ میلیمتر می باشد غالباً دارای دانه بندی یکنواختی بوده که وظیفه نگهداری تراورسها و سازه خط را بر عهده دارد. عمده وظایف لایه بالاست می تواند بصورت موارد: (۱) تحمل نیرو های قائم، افقی و جانبی وارده از تراورسها. (۲) تامین الاستیسیته لازم خط و جذب انرژی خط. (۳) پخش و انتقال بارها به لایه های تحتانی شامل زیر بالاست و سابگرید. (۴) زهکشی آبهای سطحی وارده به روسازی. (۵) مجزا کردن لایه روسازی از زیرسازی و جلوگیری از رشد گیاهان در خط، مطرح گردد [1]. با توجه با اینکه در این مقاله به تاثیر نگهداری بالاست در رفتار دینامیکی خط آهن، تحت اثر عبور بار متحرک قطار پرداخته شده است، بنابراین عمده توجه بر روی دو لایه بالاست سخت شده و لایه بالاست تازه و مرغوب می باشد که اثرات هر دو لایه بتفکیک مورد بررسی قرار گرفته است. در شکل (۱) لایه بالاست مرغوب در مقایسه با لایه بالاست سخت شده به تصویر کشیده شده است. همانطور که از تصویر سمت راست ملاحظه می گردد، خط دارای لایه بالاست مرغوب بوده و خاصیت ارتجاعی و عملکرد مناسب آن ملاحظه می شود. در حالیکه در تصویر سمت چپ از شکل (۱) لایه بالاست تماماً تحت اثر شرایط جوی قرار گرفته و با خاکهای ریز دانه مخلوط شده و بستری سفت و عاری از هر گونه خاصیت ارتجاعی را فراهم نموده است [2].