



مقایسه روش های مختلف کاهش ارتعاشات ترافیکی پل های فلزی ارتوتروپیک

پویان انصاری^۱، امیرپیمان زندی^۲، کامیار کرباسی آرانی^۳

۱- کارشناس ارشد سازه، ظفر، بلوار آرش، کوچه سرو، شرکت مهندسی مشاور طازند

۲- کارشناس ارشد سازه، ولیعصر بالاتر از میرداماد دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

۳- دکتری زلزله، ظفر، بلوار آرش، کوچه سرو، شرکت مهندسی مشاور طازند

Pooyan_ansari2@yahoo.com

خلاصه

عبور وسائل نقلیه از روی پل ها باعث ایجاد اثرات دینامیکی در اعضای پل ها شده که ارتعاش عرشه پل ها یکی از این اثرات محسوب می گردد. ارتعاش پل ها باعث از بین رفتن آرامش عابران و سرنشینان وسائل نقلیه عبوری می گردد. همچنین لرزش های زیاد عرشه تحت بارهای ترافیکی می تواند باعث بروز پدیده خستگی در پل شده و از عمر مفید پل بکاهد. روش های مختلفی برای کاهش ارتعاشات ترافیکی در پل ها مورد استفاده قرار می گیرند. از جمله مهمترین این روش ها استفاده از دیافراگم های عرضی، نصب میراگرهای جرمی تنظیم شونده و تعویض تکیه گاه ها می باشد. در این مقاله ارتعاشات ترافیکی یک پل فلزی با عرشه ارتوتروپیک در شهر تهران از طریق مدل سازی و مقایسه نتایج به دست آمده از مدل با نتایج آزمایش دینامیکی مورد بررسی و تدقیق قرار گرفته است. سپس سه روش برای کاهش ارتعاشات یعنی تقویت دیافراگم عرضی، اضافه نمودن میراگر جرمی تنظیم شونده و تعویض تکیه گاه های الاستومری موجود با یکدیگر مقایسه شده تا روش بهینه کاهش ارتعاشات ترافیکی بدست آید.

کلمات کلیدی: عرشه ارتوتروپیک، ارتعاشات ترافیکی، دیافراگم عرضی، میراگر جرمی تنظیم شونده، تکیه گاه الاستومری

۱. مقدمه

عبور وسائل نقلیه از روی پل ها باعث ایجاد تلاش های دینامیکی بزرگی شده که این تلاش ها نیز به نوبه خود موجب ارتعاش عرشه پل ها می گردند. ارتعاش پل ها باعث از بین رفتن آرامش عابران و سرنشینان وسائل نقلیه می گردد. همچنین تغییر مکان های زیاد عرشه تحت بارهای ترافیکی می تواند باعث بروز پدیده خستگی در پل شده و از عمر مفید پل بکاهد. از طرف دیگر پیشرفت های اخیر در مهندسی پل شامل استفاده از تکیه گاه های الاستومری، فولادهای پر مقاومت و عرشه های ارتوتروپیک موجب کاستن از سختی، جرم و میرایی پل ها و افزایش لرزش آنها به خصوص در پل های با عرشه فولادی و مرکب گردیده است.

کنترل ارتعاشات پل ها تحت بار سرویس یکی از موضوعات مورد علاقه محققان و طراحان پل بوده است و به همین منظور معیارهای مختلفی برای کنترل تغییر شکل تحت بار زنده عرشه پل ها در آیین نامه های مختلف وضع گردیده است. اگرچه آزمایشات اخیر در پل ها، کارایی این حدود را در کاهش ارتعاشات و جلوگیری از خرابی تحت بار سرویس پل ها، زیر سوال برده اند [۱]. به همین جهت استفاده از روش های مختلف کاهش ارتعاش در سالیان اخیر رواج بیشتری یافته است. از جمله مهمترین روش های کاهش ارتعاشات استفاده از دیافراگم های عرضی، نصب میراگرهای جرمی تنظیم شونده و تعویض تکیه گاه های الاستومری می باشد.

در این مقاله ابتدا آزمایشاتی جهت سنجش ارتعاشات ترافیکی پل فلزی ارتوتروپیک صورت گرفته است. سپس مدل اجزا محدود پل آزمایش شده ساخته شده و با نتایج آزمایشگاهی مقایسه و صحت سنجی شده است. پس از اطمینان از نتایج مدل، سه روش ذکر شده در مدل سازه ای بررسی شده و به روش بهینه یابی شده است.

^۱ کارشناس بخش پژوهش و گسترش مهندسی مشاور طازند

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

^۳ سرپرست بخش پژوهش و گسترش مهندسی مشاور طازند