

بررسی اثر دینامیکی پل‌های تیرورقی تحت بارگذاری آیین‌نامه ایران

سیامک نوروزی^۱، حمید محرمی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تربیت مدرس، siamaknowrouzi@modars.ac.ir

۲- استاد سازه دانشگاه تربیت مدرس، hamid@modares.ac.ir

چکیده

در این تحقیق، اثر بار دینامیکی کامیون ایران بر روی پل بررسی شده است. کامیون عبوری به صورت مجموعه بار متمرکز و پل به صورت یک تیر دو سر ساده معادل مدل شده است. سپس معادله حرکت تیر تحت این بارهای عبوری نوشته شده است و با روش عددی نیومارک-بتا با شتاب متوسط حل گردیده است. در طراحی متداول پل‌ها اثر بار دینامیکی کامیون با یک ضریب افزایشی در طراحی لحاظ می‌گردد. آیین‌نامه‌های موجود این ضریب ضربه را صرفاً بر حسب طول دهانه بیان می‌کنند. این تحقیق نشان می‌دهد که ضریب ضربه دینامیکی علاوه بر طول دهانه به فرکانس پل، فرکانس بار عبوری و سرعت بار عبوری وابسته می‌باشد. ضریب ضربه برای دو بار تعریف شده در نشریه ۱۳۹ ایران برای پل با فرکانس‌های مختلف بررسی شده. نشان داده شده که ضریب ضربه موجود در آیین‌نامه ایران در سرعت و پل‌های مختلف نمی‌تواند اثر دینامیکی را پوشش دهد. در نهایت، در این تحقیق برای هر کدام از این بارگذاری‌ها، برای سرعت‌های مختلف و پل با فرکانس‌های مختلف رابطه‌ای برای ضریب ضربه ارائه شده است. این رابطه شرایط تشدید ایجاد شده در پل را در نظر می‌گیرد و همچنین ملاحظه شد که مقدار خطای رابطه پیشنهادی با مقدار تحلیل شده حدود ۶ درصد است و این خطا برای ضریب ضربه در سرعت بحرانی کمتر است.

واژه‌های کلیدی: ضریب ضربه، پل تیرورقی، تحلیل دینامیکی، بار متحرک، کامیون عبوری.

۱- مقدمه

پل‌ها نقش مهمی در حمل و نقل کشور دارند و تحت بارگذاری‌های مختلفی قرار می‌گیرند و از این حیث بررسی رفتار واقعی آن‌ها تحت این بارگذاری‌ها حائز اهمیت است. یکی از مواردی که در دینامیک پل مورد بررسی قرار می‌گیرد اثر وسیله نقلیه بر پل است. در آیین‌نامه بارگذاری کشورها مانند آشتو، یوروکد، ایران و غیره برای در نظر گرفتن اثر دینامیک وسایل نقلیه بارها به صورت استاتیکی بر پل وارد شده و اثر آن با یک ضریب ضربه بزرگتر از یک افزایش داده می‌شود. اکثر روابط ارائه شده توسط آیین‌نامه‌های بارگذاری وابسته به طول دهانه است در حالی که ما دینامیک را نمی‌توان تنها در طول دهانه خلاصه کرد. بسیاری از محققین در چند دهه اخیر تلاش کرده‌اند که رفتار دینامیکی پل تحت تحریک وسیله نقلیه اعم از خودرو یا قطار بیان کنند و برای آن مدل رفتاری تعیین کنند. هر چند نتوانسته‌اند تا حدودی رفتار دقیق سیستم پل-وسیله نقلیه را شرح دهند اما در ارائه روابط ضریب ضربه که بتواند پارامترهای وابسته دیگر همچون سرعت را در برگیرد توفیق کامل نیافته‌اند. با بررسی مطالعات انجام شده بر موضوع اندرکنش وسیله نقلیه و سازه پل مشاهده گردید که یکی از پارامترهای بسیار مهمی که مورد توجه زیاد محققین بوده است، ضریب ضربه دینامیکی می‌باشد. استفاده از ضریب مذکور جهت بیان تاثیر ضربه وسایل