



تعیین نیروی متحرک وارد بر یک پل ساده با اندازه گیری ارتعاشات سازه آن

روح الله هاشمی، کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران *

رضا غفوری آهنگر، کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

* تلفن: ۷۳۹۱۲۹۴۳، پست الکترونیکی: r.hashemi@mail.iust.ac.ir

چکیده:

تعیین نیروهای اعمال شده بوسیله وسایل نقلیه به سازه یک پل، نقش مهمی در فرایند تعمیر و نگهداری آن ایفا می کند، لذا تحقیقات گسترده ای انجام شده است تا بتوان با اندازه گیری رفتار ارتعاشاتی پل، مقدار نیروهای وارد بر آن را محاسبه نمود. در این مقاله نیز سعی شده است، با استخراج رابطه تحلیلی برای رفتار دینامیکی پل در حوزه زمان، به صورت تابعی از مقدار و سرعت نیروهای در حالت حرکت، روشی برای تعیین این نیروها با استفاده از مقادیر شتاب یا ممان خمشی اندازه گیری شده در نقطه یا نقاطی از سازه پل، ارائه گردد. نهایتاً تاثیر کیفیت و چگونگی اندازه گیری ارتعاشات پل، مانند وجود نویز در مقادیر شتاب یا ممان خمشی و همچنین تاثیر محل اندازه گیری کمیت های فوق، بر مقدار خطای نیروی تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته است.

کلید واژه: سازه پل، تعیین نیروی متحرک، روش حوزه زمانی، نویز.

۱- مقدمه

تعیین نیروهای استاتیکی و دینامیکی وارد بر سازه های مختلف، اهمیت زیادی در طراحی، نگهداری و تعمیر سیستم های مکانیکی مانند، سازه های هوافضا، سازه های ساختمانی، سازه های دریایی و ... دارد. یکی از روش های بدست آوردن نیروی وارد بر پل، استفاده از پاسخ و رفتار دینامیکی اندازه گیری شده سازه آن می باشد. با اندازه گیری مقدار جابجائی، شتاب یا ممان خمشی در نقطه یا نقاطی از سازه در طول زمان می توان نوع، مقدار و محل نیرو را تخمین زد (Force Identification) [۱-۳]. در دهه های اخیر، پیرامون تعیین نیروهای هارمونیک و ضربه، با استفاده از اندازه گیری ارتعاشات سیستم های گسسته یا پیوسته مکانیکی، در دو حوزه زمان (Time domain method) یا فرکانس (Frequency domain method)، تحقیقات گسترده ای صورت گرفته است. در این راستا روش های مختلفی مانند حداقل مربعات خطا، روش الگوریتم ژنتیک و ... ارائه گردیده است [۴-۵]. در این میان، تعیین نیروی دینامیکی و متحرک وارد بر سازه پل، با استفاده از اندازه گیری ارتعاشات نقطه یا نقاطی از سازه آن در طول زمان،