



پاسخ الاستو-دینامیکی تیر کامپوزیت ساندویچی تحت بارگذاری متحرک بر اساس تئوری های مختلف

فرزاد صالحی^{1*}، کمال خرم دل²

1- کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- farzad.salehi.ce@gmail.com

2- عضو هیأت علمی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی- مهاباد kamalkhoramdel@yahoo.com

چکیده

مقاله پیش رو در ارتباط با پاسخ دینامیکی تیر ساندویچ کامپوزیت چند لایه با تکیه گاه ساده، تحت نیروی متحرکی است که بر اساس چندین تئوری مورد بحث و تحلیل قرار می گیرد. معادلات حاکم بر حرکت را با استفاده از اصل همیلتون بدست آورده ایم. سپس معادلات دیفرانسیل جزئی حاصل، با استفاده از روش آنالیز مودال به معادلات دیفرانسیل معمولی با ضرایب متغیر با زمان تبدیل می شود. برای حل معادله دیفرانسیل معمولی با ضرایب متغیر از روش مرتبه چهارم رونگه-کوتا استفاده شده است. تاثیر ضریب لاغری تیر، مانند پارامترهای هسته بر روی فرکانس های طبیعی و ضریب بزرگنمایی دینامیکی تیر بررسی شده است. نتایج بدست آمده مشخص کرد که ضریب لاغری و پارامترهای هسته شدیداً نتایج را تحت تاثیر قرار می دهند.

واژه های کلیدی: تیر ساندویچ کامپوزیت چند لایه، نیروی متحرک، ضریب لاغری، پارامترهای هسته، ضریب بزرگ نمایی دینامیکی

۱- مقدمه

مواد کامپوزیتی به علت برتری نسبی مقاومت به وزن کاربرد های مختلفی در ساخت قطعات دارد، همچنین قابلیت تغییر پارامتر های هسته تیر ساندویچی کامپوزیتی آنها را قادر به برآورده کردن نیازهای ساخت و طراحی سازه های مکانیکی می کند. از طرفی دیگر بار متحرک در صنعت و زندگی روزانه مساله ای است که مهندسان اعم از عمران و مکانیک با آن درگیر هستند. به عنوان مثال: در صنعت راهسازی و حمل و نقل، استفاده ی روزافزون از اتومبیل های تندرو و کامیون های سنگین در جاده ها و بخصوص در پل ها باعث بروز مشکلات و چالش های جدیدی شده است. در نتیجه درک اساسی بار متحرک بسیار ضروری می باشد. راه حل های مختلفی برای پیش بینی رفتار دینامیکی تحت اثر نیروی متحرک مطرح می باشند، مانند: تبدیل لاپلاس دوگانه [۱] و تبدیل انتگرال [۲ و ۳]. این روش ها همگی بر اساس تخمین جابجایی توسط سری های بی نهایت می باشند. فریب [۲] کتابی را در ارتباط با ارتعاشات سازه ها تحت حرکت بارگذاری تالیف کرده است و در همین مقاله حاضر تعدادی از موارد از کتاب ایشان آورده شده است. علی رغم مطالعات کثیر بر روی مواد مرسوم، ایشان آنچنانکه باید مطالعات زیادی بر روی رفتار دینامیکی مواد انجام نداده است. بیشتر مقالات، ارتعاشات آزاد را بررسی کرده اند. خلیلی [۴] از روش سختی دینامیکی برای محاسبه پاسخ ارتعاش آزاد تیر ساندویچی استفاده کرده است. ردی [۵] ارتعاش آزاد تیر کامپوزیت چندلایه را تحت نظریات مختلف بررسی کرده است. سینا [۶] روشی تحلیلی را برای آنالیز دینامیکی تیرهای ساخته شده از مواد تابعی ارایه کرده است. درکل تحقیقات چندانی بر روی رفتار دینامیکی تیر ساندویچی چند لایه تحت بارگذاری متحرک انجام نشده است. کدیور [۷] آنالیزی از المان محدود تیر کامپوزیت ساندویچ چند لایه و نامتقارن تحت بارهای متحرک را انجام داده