



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان
و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395

ارتعاشات ویسکو ورق تقویت شده با نانولوله کربن مدرج تابعی وابسته به دما

مسعود اسمعیل پور (masoud.esma@gmail.com)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دماوند، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دماوند، ایران

چکیده

در این مقاله، تحلیل ارتعاشات ورق ویسکو الاستیک وابسته به دما تقویت شده با نانولوله کربن تک جداره مورد مطالعه قرار گرفته است. خواص مکانیکی موثر ماده نانوکامپوزیت بر اساس قانون اختلاط ارائه گردیده است. خواص ویسکوالاستیک ورق بر اساس تئوری کلون-ویت فرض می شود. معادلات حاکم بر اساس تئوری اورتوتروپیک ورق مندلین همراه با اصل همپلتون استخراج شده است. اثرات پارامترهای مختلفی همچون، کسر حجمی نانولوله کربن، دما و ویژگی های ویسکوالاستیک ورق روی فرکانس ویسکو ورق بررسی شده است. نتایج نشان می دهد که برای افزایش فرکانس ارتعاشات، افزایش کسر حجمی نانولوله کربن در زمینه موثر است.

واژگان کلیدی: ارتعاشات، ورق میندلین، ویسکوالاستیک، دما، نانولوله کربن

1 مقدمه

اخیرا خواص ویژه مکانیکی، الکتریکی و حرارتی نانولوله کربن منجر شده است که در ساختار کامپوزیت ها به جای الیاف رایج از نانولوله های کربن به عنوان جز اصلی تقویت کننده استفاده شود [1-3]. در واقع کاربردهای ساختاری نانوله های کربن تقویت کننده کامپوزیتی، همانند نوعی از مواد پیشرفته، کاربردهای گسترده ای در سیستم های میکرو و نانو الکترومکانیکی دارند. به تازگی به دلیل این خواص های ویژه نانولوله کربن، تحلیل رفتار دینامیکی و استاتیکی سازه های کامپوزیتی تقویت شده با نانولوله کربن همانند تیر، ورق و پوسته توسط بسیاری از محققان مورد توجه قرار گرفته است.

در سال های اخیر مسئله تحلیل رفتار ارتعاشات ورق ها، توجه ها را به سوی خود جلب کرده است. ارتعاشات ورق مستطیلی ویسکو الاستیک با تغییرات خطی ضخامت در هر دو جهت، توسط گوپتا مطالعه شد [4]. علی جانی و همکاران ارتعاشات غیرخطی ورق مستطیلی مدرج تابعی واقع در محیط حرارتی را تحلیل کردند [5]. تحلیل پس کمانش، خمش غیرخطی و ارتعاشات غیر خطی برای