



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران - سازه  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## تحلیل دینامیکی ورق لانه زنبوری با هسته ویسکوالاستیک تحت اثر بار متحرک با استفاده از روش نوار محدود اسپلاین

امین خیراللهی

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

یکشنبه، ۱۱ شهریور ۱۴۰۳ - ساعت ۱۰ الی ۱۲

کمیته دفاع:

دکتر سعید صرامی

دکتر حسین عموشاهی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر مجتبی ازهری

دکتر نسرین جعفری

### چکیده:

تامین مقاومت کافی در برابر نیروها با صرف کمترین هزینه ممکن، دغدغه بسیاری از طراحان سازه در سالیان اخیر بوده است. استفاده از ورق‌های ساندویچی با هسته لانه زنبوری به طراحان این امکان را می‌دهد که با کاهش وزن هسته، از هزینه‌ها کاسته و در عین حال مقاومت مورد نیاز سازه را تامین نمایند. بسیاری از سازه‌ها مانند پل‌ها، جرثقیل‌ها و ریل‌های راه‌آهن تحت تاثیر بار متحرک قرار می‌گیرند. این بار بسته به عوامل متعددی مانند مقدار بار و سرعت حرکت، ممکن است پاسخ‌های دینامیکی قابل توجهی را در سازه ایجاد کند. یک راه برای کاهش ارتعاشات سازه تحت اثر بارهای دینامیکی، استفاده از ماده ویسکوالاستیک می‌باشد. از جمله راه‌کارهای افزایش خاصیت میرایی ماده ویسکوالاستیک، استفاده از آن به عنوان لایه میانی یک ساختار ساندویچی می‌باشد. از این رو در این پایان‌نامه، هسته ورق لانه زنبوری، یک ماده ویسکوالاستیک در نظر گرفته شده است و به تحلیل دینامیکی این ورق تحت اثر بار متحرک پرداخته می‌شود. این کار با استفاده از روش نوار محدود اسپلاین و تئوری برشی مرتبه اول صورت می‌گیرد. ماتریس خواص مکانیکی موثر هسته ویسکوالاستیک به صورت حاصل ضرب ماتریسی از ضرایب ثابت در مدول آسودگی ماده ویسکوالاستیک تعریف می‌شود. رابطه تنش- کرنش برای ماده ویسکوالاستیک با استفاده از انتگرال بولتزمن تعریف می‌شود و مقدار این انتگرال، با استفاده از روش جداسازی زمانی، در هر گام زمانی محاسبه شده و به این ترتیب ماتریس سختی متغیر با زمان در هر گام زمانی محاسبه می‌شود. در این پایان‌نامه برای مدل‌سازی سیستم متحرک، از مدل جرم متحرک استفاده می‌شود. برای در نظر گرفتن اثرات اینرسی مربوط به مدل جرم متحرک، به هر یک از ماتریس‌های جرم، سختی و میرایی مربوط به ورق، یک ماتریس متغیر با زمان افزوده می‌شود که مقادیر این ماتریس‌ها با حرکت بار متحرک در سطح ورق تغییر می‌کند. برای اطمینان از صحت برنامه نوشته شده در نرم افزار متلب، به حل مسائل مرتبط با موضوع پایان‌نامه پرداخته می‌شود و نتایج آن‌ها با مقالات معتبر مقایسه می‌گردد و در آخر به تحلیل دینامیکی ورق لانه زنبوری با هسته ویسکوالاستیک تحت اثر بار متحرک پرداخته می‌شود.