



بررسی ناپایداری دینامیکی شبکه‌های دولایه فضاکار تحت بارهای ضربه‌ای

کریم عابدی^۱، ابوالفضل کوهی^۲

۱- استاد، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

:

آدرس پست الکترونیکی: A_kouhi@sut.ac.ir

چکیده:

شبکه‌های دولایه فضاکار به طور گسترده‌ای برای پوشش سقف ساختمان‌های صنعتی با دهانه‌های بزرگ بصورت طبقه مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین بررسی ناپایداری این نوع سازه‌ها تحت اثر بارهای ضربه‌ای ناشی از ماشین‌آلات قابل نصب در طبقه اول و یا در صورت نصب جرثقیل به سقف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مقاله تاثیر شکل بارهای ضربه‌ای بر پدیده پایداری و ناپایداری دینامیکی شبکه دولایه فضاکار، ناشی از بار جرثقیل و یا بارگذاری ماشین‌آلات قابل نصب در طبقه اول، با استفاده از مدل‌سازی عناصر محدود و تحلیل ناپایداری دینامیکی غیر خطی هندسی و مصالح، مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای اعمال بارهای ضربه‌ای از توابع نیم‌سینوسی، مثلثی و مستطیلی با زمانهای تداوم مختلف و همچنین بار ضربه‌ای پله‌ای استفاده شده است و نتایج حاصل با تحلیل استاتیکی تحت بارهای استاتیکی مقایسه و ضرایب بزرگنمایی محاسبه شده است.

کلمات کلیدی: ناپایداری دینامیکی، شبکه‌های دولایه، بارهای ضربه‌ای، شرایط بحرانی، کماتش دینامیکی

۱- مقدمه

شواهد تجربی ناپایداری سازه‌های فضاکار از جمله فروریزی گنبد سالن نمایشگاه Bucharest در سال ۱۹۶۳ و خرابی ناگهانی شبکه دولایه فضاکار استادیوم هارتفورد در سال ۱۹۷۸، اهمیت تحقیق بر روی ناپایداری این سازه‌ها را نشان داد. بنابراین محققین را بر آن داشت تا تحقیقات وسیعی در زمینه رفتار کماتشی، پس کماتشی و تحلیل خرابی این نوع سازه‌ها انجام دهند، که می‌توان به مطالعات Davise, Neal, Smit, Parke, Abedi و سایرین رجوع نمود [۱]. در بیشتر این تحقیقات تحلیل‌ها از نوع استاتیکی بوده و تحلیل‌های دینامیکی صورت گرفته، جهت اعمال اثرات ناشی از گسیختگی اعضا و تشخیص خرابی پیشرونده بوده است.

تحقیقاتی نیز در خصوص ناپایداری دینامیکی و آنالیزهای دینامیکی سازه‌های فضاکار تحت بارهای دینامیکی و یا بارهای ضربه‌ای صورت گرفته است، که به تعدادی از این مطالعات اشاره می‌شود. در سال ۱۹۸۷، Kassimali و Bidhendi ناپایداری دینامیکی یک گنبد ژئودزیک ۲۴ عضوی را تحت چند نوع بار دینامیکی، مورد مطالعه قرار دادند [۲]. عابدی و حبشی‌زاده در سال ۲۰۰۲، رفتار ناپایداری دینامیکی سازه‌های فضایی صنعتی به فرم سوله را تحت بارهای ضربه‌ای ناشی از ماشین‌آلات، بررسی نمودند [۳]. در سال ۲۰۰۶، Wang و همکارانش یک سازه گنبدی مدل آزمایشگاهی را تحت ضربه بررسی کردند و چندین مطالعه دیگری نیز بر روی گنبد مشبک تک لایه و قوس خرابانی تحت بارهای ضربه‌ای توسط محققین صورت گرفته است [۴-۹]. با توجه به مطالب فوق بیشتر مطالعات ناپایداری دینامیکی سازه‌های فضاکار، شامل گنبدهای مشبک می‌باشد، لذا در این طرح تحقیقاتی، با توجه به گستردگی استفاده از شبکه‌های دولایه فضاکار و تنوع نوع کاربری آنها، تحقیق و بررسی ناپایداری دینامیکی این نوع سازه‌ها، تحت ضربه‌های ناشی از ماشین‌آلات صنعتی و جرثقیل، که اعمال بارهای ضربه‌ای واقع بینانه‌تر است، مورد توجه قرار گرفت. در این تحقیق برای رسیدن به اهداف زیر، رفتار ناپایداری دینامیکی دو نوع شبکه فضاکار دولایه، با کاربری و طراحی مجزا، تحت بارهای ضربه‌ای با اشکال مختلف و زمان‌های تداوم بار متفاوت، تحت اثر دو نوع الگوی بارگذاری مورد بررسی قرار گرفته است:

۱- استاد دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز