

تحلیل عملکرد جاذب انرژی جدارنازک در بارگذاری محوری به روش تجربی و عددی

سجاد آذرخش^{۱*}، محسن بلالیان^۲

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران Sajad_Azarakhsh@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

چکیده

در این مقاله با انجام آزمایش‌های تجربی و شبیه‌سازی عددی، شیوه‌های جذب انرژی لوله‌های مخروطی ساده (بدون شیار) و شیاردار تحت اثر بارگذاری شبه‌استاتیک محوری مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. در مطالعه‌ی آزمایشگاهی لوله‌های مخروطی بین دو صفحه صلب تحت بارگذاری شبه‌استاتیک قرار گرفته و سپس نحوه‌ی لهیدگی (فروریزش) نمونه، نمودار نیرو - جابجایی و مقدار انرژی لازم تعیین شده است. مدلی برای شبیه‌سازی فرآیند فروریزش با استفاده از نرم افزار آباکوس ارائه و اثر رفتار غیرخطی مواد، تماس و تغییر شکل بزرگ در این شبیه‌سازی در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که در نمونه‌های شیاردار نیروی اولیه فروریزش کاهش می‌یابد. بنابراین در کاربرد جاذب‌های انرژی می‌توان از این نوع لوله‌ها (شیاردار) برای کاهش شوک اولیه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: جذب انرژی، آباکوس، بارگذاری شبه‌استاتیک، لوله مخروطی شیاردار

۱- مقدمه

لوله‌های جدارنازک به‌عنوان یکی از سیستم‌های جاذب انرژی به دلیل سبکی، پایداری بهتر به هنگام لهیدگی، ارزانی و دسترسی آسان برای بسیاری از کاربردهای مهندسی مناسب هستند. از این قطعات بعنوان جاذب انرژی در شاسی و داخل سپر خودرو، کف آسانسورها، هلیکوپترها و فضاپیماها و همچنین در حفاظ‌های اطراف جاده، استفاده می‌شوند. رفتار لهیدگی لوله‌های جدارنازک در تحقیقات بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است.

علوی‌نیا و حداد همدانی [۱] میزان جذب انرژی و نیروی ماکزیمم لهیدگی لوله‌های آلومینیومی استوانه‌ای، شش ضلعی، هرمی، مخروطی و مستطیلی را به روش شبیه‌سازی عددی بررسی نمودند. نتایج نشان داد لوله‌های استوانه‌ای، مخروطی، شش ضلعی، مستطیلی و مثلثی به ترتیب بیشترین جذب انرژی را دارند و کاهش بیشتر نیروی ماکزیمم لهیدگی در لوله‌های مخروطی و هرمی اتفاق می‌افتد.

یون و نوریک [۲] اثر آغازگر (ایجاد شیار و برش) را بر نحوه فروریزش لوله‌های آلومینیومی استوانه‌ای و مربعی بررسی نمودند. نتایج نشان داد اثر آغازگر در لوله از جمله ایجاد برش‌ها و شیارها باعث فروریزش متقارن و کاهش نیروی ماکزیمم می‌شود.

حسینی‌پور و دانشی [۳] نشان دادند که افزایش تعداد شیار بر روی نمونه تغییرشکل پایدار در حالت متقارن ایجاد می‌کند اما تعداد شیار کمتر تأثیری در کنترل تغییرشکل ندارد.

دامغانی‌نوری و همکاران [۴] به بررسی ایجاد شیار در بدنه ضربه‌گیرهای استوانه‌ای به‌منظور کاهش میزان نیروی لهیدگی اولیه با انجام آزمایش‌های تجربی و شبیه‌سازی عددی پرداختند. به این منظور لوله‌های آلومینیومی جدارنازک با دو نوع شیار مثلثی نوک تیز و شیار مثلثی لبه‌گرد مورد آزمایش قرار گرفتند.