

بررسی اثر عوامل مختلف بر کمانش مقاطع جدار نازک استوانه‌ای به روش المان محدود

سهیل مختاری^{۱*}، خسرو پیلهوریان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه مهندسی عمران، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

خلاصه

پوسته‌ها بخش مهمی از سازه‌های خاص مانند مخازن نگهداری مایع، سیلوها و مبدل‌های حرارتی را تشکیل می‌دهند. در حین استفاده از استوانه‌های جدار نازک، آن‌ها معمولاً در معرض بارهای خارجی قرار دارند. اجزای سازه‌ای که در معرض فشار قرار می‌گیرند، مستعد به کمانش اولیه می‌باشند و تنش کمانش اولیه در مقدار مشخصی از مصالح زمانی دارای بیشترین مقدار است که کل مصالح تا حد ممکن در فاصله‌ی دورتری از محور قرار گرفته باشند. این موضوع، پوسته استوانه‌ای را به مؤثرترین شکل به اجزای فشاری تبدیل می‌کند. با این وجود، با نازک‌تر شدن دیواره‌ی مخزن، شکل‌های موضعی دیگر کمانش به میان می‌آیند که به نوعی مقاومت استوانه‌های جدار نازک را کنترل می‌کنند. در این پژوهش، تحلیل‌های کمانشی و پس کمانشی را به روش Ricks انجام داده و نقطه بحرانی و مسیر پس کمانشی در حالت‌های مختلف مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: جدار نازک، پایداری، کمانش، غیرخطی، عناصر محدود

۱. مقدمه

پوسته‌های نازک نقش پیشتازی را در سازه‌های مهندسی به‌خصوص عمران، مکانیک، معماری، هوافضا و زیردریایی ایفا می‌کنند. سقف‌های با دهانه بزرگ، سازه‌های ذخیره سیالات و مخازن آب، سیلوها و هواپیماها. در مهندسی مکانیک پوسته‌ها در ساخت سیستم‌های لوله‌ای، دیسک‌های توربین، مخازن تحت فشار به کار رفته‌اند و هواپیماها، موشک‌ها، راکت‌ها مثال‌هایی از کاربرد پوسته‌ها در هوافضا می‌باشند. کاربرد پوسته‌ها در مهندسی دریایی نیز در کشتی‌ها و زیردریایی‌ها جلوه می‌کند. کاربرد دیگر مهندسی پوسته‌ها در بیومکانیک می‌باشد. پوسته‌ها به اشکال مختلف بیولوژیکی مانند چشم، پوست، شکل‌های گیاهان و حیوانات یافت می‌شوند.

پوسته‌ها در مهندسی به دلیل دارا بودن مزایایی مانند: (۱) کارایی رفتار حمل بار، (۲) درجه بالای مقاومت و یکپارچگی سازه‌ای آن و (۳) نسبت مقاومت به وزن بالا. کاربرد وسیع دارند. این معیار عموماً برای تخمین راندمان اجزاء سازه‌ای به کار می‌رود و بالا بودن این نسبت به‌منزله بهینه‌تر بودن سازه می‌باشد. طبق این معیار سازه‌های پوسته‌ای بر سیستم‌های سازه‌ای دیگر با همان دهانه و ابعاد کلی ترجیح دارند.

*Corresponding author
Email: soheil.mokhtari@yahoo.com