



مقاوم سازی پوسته‌های استوانه‌های جدار نازک فولادی در مقابل کمانش پافیلی با استفاده از مصالح کمپوزیتی FRP

مرتضی وکیلی^۱، حسین شوکتی^۲

۱- کیلومتر ۱۱/۵ جاده سرو، دانشکده فنی - دانشگاه ارومیه، تلفن ۰۹۱۴۴۱۵۸۲۳

۲- کیلومتر ۱۱/۵ جاده سرو، دانشکده فنی - دانشگاه ارومیه، تلفن ۰۹۱۴۱۴۱۱۰۶۵

¹ m.vakili@urmia.ac.ir

² h.showkati@urmia.ac.ir

چکیده

پوسته های استوانه‌ای از زمان‌های طولانی به عنوان مخازنی در ابعاد کوچک یا بزرگ جهت ذخیره‌سازی انواع مواد مانند نفت و مشتقات آن مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نسبت شعاع به ضخامت این پوسته‌ها در رده‌هایی مانند ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ قرار می‌گیرد که بر این اساس این سازه‌های جدار نازک بعلت فروریختگی در کمانش مورد توجه طراحان و آیین نامه‌ها قرار گرفته‌اند. در این مقاله ناپایداری الاستو-پلاستیک پوسته استوانه‌ای در نزدیکی تکیه‌گاه تحت عنوان کمانش پافیلی مدنظر قرار گرفته‌است. این فرم از کمانش تحت فشار داخلی بالا به‌مراه فشار محوری رخ می‌دهد. مقاله حاضر روش جدید مقاوم‌سازی پوسته های استوانه ای در مقابل کمانش پافیلی با استفاده از مصالح کمپوزیتی FRP را به روش عددی مورد بررسی قرار داده و نتایج استفاده از FRP در نقاط بحرانی و اثرات بسیار مفید این مصالح در افزایش مقاومت کمانشی را ارائه می‌نماید.

کلمات کلیدی: پوسته استوانه‌ای، کمانش پافیلی، FRP

۱. مقدمه:

پوسته‌ها از اجزاء ساختمانی و صنعتی هستند که در دنیای اطراف ما یافت می‌شوند. یکی از انواع این سازه‌ها که کاربرد فراوانی در پالایشگاه‌های نفتی دارد، مخازن فولادی می‌باشند که بصورت استوانه‌ای طراحی و اجرا می‌گردند. از دیدگاه هندسی این مخازن دارای ضخامت بسیار اندک در مقایسه با دو بعد دیگر بوده و به این ترتیب در زمره سازه‌های جدار نازک و شرایط مرتبط با آن قرار می‌گیرند. شکست کمانشی مخازن حاوی مایعات در شرایط و مدهای گوناگون امکان‌پذیر می‌باشد. یکی از مهمترین مدهای فروریختگی، کمانش ناشی از اثر بار مرکب در جداره مخزن می‌باشد. این کمانش، ناپایداری جداره پوسته استوانه‌ای است که تحت بارگذاری همزمان فشار محوری و فشار داخلی با مقادیر بالا رخ می‌دهد. موقعیت رخداد این ناپایداری معمولاً در ناحیه نزدیک تکیه‌گاه خواهد بود. تحقیق حاضر ثابت می‌کند افزایش فشار داخلی و تسلیم جداره نزدیک تکیه‌گاه موجب کاهش در سختی خمشی و تقویت جابجائی‌های موضعی در پوسته استوانه‌ای می‌شود. به عبارت دیگر در این فرآیند، تنش‌های غشایی محیطی منتهجه افزایش می‌یابد و کمانش الاستو پلاستیک رخ می‌دهد. این ناپایداری الاستوپلاستیک نزدیک تکیه‌گاه بعنوان کمانش پافیلی مشهور است. در سال ۲۰۰۶، Chen و همکارانشان پیشنهاد مقاوم‌سازی پوسته در مقابل کمانش پافیلی با استفاده از یک رینگ سخت‌کننده کوچک را دادند. ابعاد و موقعیت این سخت‌کننده در آن تحقیق استخراج و ارائه شده است [1].

¹ دانشجوی دکتری عمران - سازه

² استاد گروه عمران