

کمانش غیرار تجاعی پوسته‌های استوانه‌ای فولادی دارای سخت کننده‌های عمودی L شکل تحت اثر بار محوری خالص

مهدی عسلیان^{1*}، مه‌ران سید رزاقی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، Mehdi.Asalian@gmail.com

2- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، Razzaghi.M@gmail.com

چکیده

پوسته‌های استوانه‌ای یکی از فراوان‌ترین و متنوع‌ترین فرم‌های سازه‌ای هستند که کاربردهای زیادی در صنعت دارند. از جمله کاربردهای پوسته‌های استوانه‌ای عبارتند از رآکتورهای هسته‌ای، سیلوهای فلزی، مخازن نگهداری مایعات و مواد جامد. به علت کم بودن ضخامت پوسته در مقایسه با سایر ابعاد آن، اغلب کمانش بعنوان یک حالت حدی برای تحلیل پوسته محسوب می‌گردد. به همین علت درک رفتار کمانشی پوسته‌ها برای مقاصد طراحی ضروری است. پوسته‌های استوانه‌ای اغلب در معرض تنشهای فشاری در جهت محور استوانه قرار می‌گیرند که این تنشها می‌توانند یکنواخت بوده و یا در طول استوانه تغییر کنند. همچنین در صنعت نیاز به تعبیه سخت کننده در پوسته‌های استوانه‌ای بسیار متداول است. انتخاب دقیق محل، شکل و ابعاد سخت کننده‌ها، می‌تواند تا حد زیادی هزینه‌های ناشی از افزایش ضخامت پوسته را کاهش دهد. در این پژوهش سعی شده است تا با در نظر گرفتن عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای پیش کمانشی و پس کمانشی پوسته‌های استوانه‌ای تحت اثر بار فشاری محوری خالص، درصد برآورد درستی از ظرفیت کمانشی پوسته‌های مذکور گام برداشت. همچنین اثر سخت کننده‌های طولی L شکل بر رفتار کمانشی پوسته‌های استوانه‌ای فولادی در این پژوهش مد نظر قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: پوسته‌های استوانه‌ای فولادی، کمانش غیرار تجاعی، فشار محوری خالص، سخت کننده‌های طولی.

1- مقدمه

حل کلاسیک معادلات خطی برای پوسته‌های استوانه‌ای با بار محوری، در حالت تغییر شکل کم، برای اولین بار در سال 1980 بوسیله لورنز ارائه شد. بعداً تیموشنکو در سال 1910، ساوت ول در سال 1913 و فلوگ در سال 1932 بطور جداگانه و مستقل به همان نتایج رسیدند، ولی بار بحرانی بدست آمده از این روش را نمی‌توان با آزمایش ثابت کرد. آزمایشات متعددی که برای اثبات نتایج تئوری انجام گرفته است، نشان داده است که پوسته‌های واقعی در تنشی بسیار کمتر از آنچه که از حل کلاسیک بدست می‌آید، کمانش می‌کنند. بار بحرانی بدست آمده از حل کلاسیک حتی تا 30٪ بار معمولی است. بعلاوه نتایج آزمایش به حد غیر معمولی پراکنده است [1-4].

اولین پیشرفت در راه درک مسئله و توضیح اختلاف بین جوابهای تئوری، بوسیله دائل در سال 1934 بدست آمد و پیشنهاد کرد که یک تئوری غیرخطی بر مبنای تغییر شکل زیاد ضروری است. بعبارت دیگر، دائل دریافت که کافی نیست بار بحرانی را در نقطه انشعاب تعادل محاسبه کرد، بلکه لازم است رفتار پوسته پس از کمانش را نیز در نظر گرفت [5].

در سال 1950 گامی برای پیشبرد مطالعه پوسته‌های استوانه‌ای با بار محوری برداشته شد که دائل و ون، نقص اولیه را در محاسبات وارد کردند. با توجه به نتیجه کار دائل و ون، اکنون عقیده بر این است که نقص اولیه علت اصلی تفاوت بین تنش کمانشی کلاسیک و تنش انهدام تجربی که بوسیله آزمایش مشاهده می‌شود، است [6].