



چهارمین کنفرانس ملی سازه و فولاد و چهارمین کنفرانس ملی کاربرد فولادهای پر استحکام در صنعت سازه

بهینه‌سازی بار کمانش و وزن پوسته‌های استوانه‌ای با نواحی موج‌دار در جهت طولی

علی اصغر عطایی^۱، فرزین خواجه^۲

چکیده

پوسته‌های موج‌دار در صنایع هسته‌ای، نفت و غذایی کاربرد بسزایی دارند. تحمل نیروی بحرانی در پوسته استوانه‌ای موج‌دار در مقایسه با پوسته‌های بدون موج افزایش می‌یابد. مکان و شکل موج در پوسته‌ها بر روی اندازه نیروی بحرانی تاثیر می‌گذارد. در این تحقیق، پوسته استوانه‌ای با نواحی موج‌دار با شکل متفاوت در جهت طولی مورد بررسی قرار می‌گیرد. فرمول‌بندی مسئله برای بدست آوردن نیروی بحرانی به کمک روش انرژی و سری فوریه‌ای که پوسته استوانه‌ای با نواحی موج‌دار را تقریب می‌زند دنبال خواهد شد. در ادامه به کمک بهینه‌سازی چند هدفه با گرفتن هندسه موج، ضخامت پوسته و شعاع داخلی به عنوان متغیرهای طراحی، بارکمانش و وزن پوسته استوانه‌ای به عنوان توابع هدف مسئله را با روش الگوریتم ژنتیک (NSGA) بررسی می‌شود. در نهایت نمودار پرتوی بهینه‌سازی چند هدفه‌ای بدست خواهد آمد، که بهترین جواب و بهترین حالت موج‌ها برای بهینه شدن شکل پوسته استوانه‌ای با نواحی موج‌دار را نتیجه می‌دهد. با مقایسه‌ای که انجام خواهد شد نشان داده می‌شود که ۳۰٪ تحمل نیروی بحرانی بهبود خواهد یافت.

کلید واژه‌ها: پوسته استوانه‌ای با نواحی موج‌دار، بار بحرانی کمانش، پایداری، وزن، بهینه سازی چند هدفه، الگوریتم ژنتیک.

۱. مقدمه

پوسته‌های استوانه‌ای موج‌دار از دیر باز مورد توجه محققین بوده‌اند و از آنجا که تحمل نیروی بحرانی آنها افزایش پیدا می‌کند، در صنعت کاربرد بسیاری دارند. در اولین طراحی با اعمال نیرو به یک انتها، در راستای محوری پوسته استوانه‌ای موج‌دار یکنواخت ۲۵٪ نیروی بحرانی نسبت به حالت بدون موج آن افزایش می‌آید [۱]. مقالات [۲]-[۳]-[۴]-[۵] هندسه دقیق پوسته استوانه‌ای موج‌دار و معادلات حاکم بر آن را بدست آورده‌اند. با داشتن این روابط می‌توان نیروی بحرانی و مدکمانش را در این پوسته‌ها نتیجه گرفت. بنابراین همواره دانشمندان بر این تلاش بوده‌اند تا بتوانند با پیدا کردن روابط حاکم بر آنها به خواص مکانیکی پوسته‌ها پی ببرند. این تحقیق با استفاده از پیشینه تحقیقی که بر روی پوسته‌های استوانه‌ای با موج یکنواخت دارد

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج: aaatai@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج: farzinkhajeh@gmail.com