



بررسی شکل و موقعیت بازشور مقاومت برشی تیروورها

سلیمان قوهستانی^۱، محمدمهدی محبی^۲، سید محمد شرافت^۳، رضا عباسی^۴

۱- سلیمان قوهستانی، مربی گروه مهندسی عمران مجتمع آموزش عالی فسا

۲- محمدمهدی محبی، مربی گروه مهندسی عمران مجتمع آموزش عالی فسا

۳- سید محمد شرافت، دانشجوی کارشناسی مجتمع آموزش عالی فسا

۴- رضا عباسی، دانشجوی کارشناسی مجتمع آموزش عالی فسا

s.ghoohestani@gmail.com

خلاصه

استفاده از تیروورق با بازشو در صنعت و ساخت سازه‌های مختلف امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. تاکنون آزمایشات گسترده‌ای جهت بررسی رفتار تیروورق‌های دارای بازشو در جان انجام گرفته است. در این مقاله رفتار تیروورق‌های دارای بازشو در جان با استفاده از تحلیل اجزای محدود (با استفاده از نرم افزار [۱۴] ANSYS 11) برای بررسی خیز تیر و بار گسیختگی نهایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. سپس اثر عواملی مثل اندازه‌ی بازشو، محل بازشو، شکل بازشو، لاغری جان و ضخامت بال بر رفتار این تیرها بررسی خواهد شد. به منظور راست آزمایی مدل سه بعدی اجزای محدود، نتایج تحلیل اجزای محدود با نتایج آزمایش مقایسه شده و سازگاری خوبی بین نتایج مشاهده گردیده است.

کلمات کلیدی: تیروورق سورخ‌دار، مقاومت برشی، تحلیل غیرخطی، اجزای محدود

۱. مقدمه

تیر ورق‌ها با سوراخ در جان به طور معمول در سکوهای دریایی برای اکتشافات و تولید نفت و گاز استفاده می‌شوند. معمولاً استخراج نفت و حفر چاه همزمان انجام می‌شود. به دلیل محدودیت فضا، عبور لوله‌های پیشروی، تجهیزات و کابل‌های الکتریکی و لوله‌های تهویه از میان جان تیر ورق‌ها اجتناب‌ناپذیر است. تیروورق‌ها با سوراخ در جان، در صنایع زمینی نیز بسیار مرسومند و از بازشوها برای عبور تاسیسات ساختمانی استفاده می‌شود. درک رفتار این تیر ورق‌ها در طول بارگذاری برای بهبود کارایی سازه اهمیت دارد. از اینرو روش‌های گوناگونی برای بررسی رفتار چنین اعضای در سازه به کار رفته است. روش‌های آزمایشگاهی برای تحلیل اجزای مختلف سازه کاربرد دارد، اگرچه این روش‌ها نتایجی به دست می‌دهد که تا حد زیادی با واقعیت تطابق دارد اما بسیار وقتگیر و پرهزینه است، بنابراین روش اجزای محدود برای مطالعه‌ی اجزای سازه‌ای امروزه به طور وسیعی به کار می‌رود.

هدف اولیه‌ی این مقاله تحلیل تیروورق‌هایی با سوراخ در جان توسط روش اجزای محدود است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی با نتایج آزمایش مقایسه‌شد تا از صحت مدل سازی اطمینان حاصل گردد. سپس با انجام مطالعه‌ی پارامتری، اثر شکل و موقعیت بازشو، ابعاد آن و صلبیت بال بر مقاومت تیروورق‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این مقاله سوراخ‌های دایره‌ای و مستطیلی در جان بررسی شده است.

هوگلند [۱] آزمایش‌هایی بر روی ۱۲ تیروورق با جان‌هایی دارای لاغری (d/t_w) در محدوده‌ی ۲۰۰ تا ۳۰۰ انجام داده است. این آزمایشات اهمیت نسبی معیار گسیختگی برشی در تیروورق‌هایی با جان سوراخ دار را نشان می‌دهد. نارایان و راکی [۲] آزمایش‌هایی برای تعیین بار نهایی برشی ۲۰ تیروورق با سوراخ‌هایی در مرکز جان آن‌ها انجام دادند. بر اساس نتایج این آزمایش‌ها یک روش تقریبی برای پیش‌بینی ظرفیت نهایی تیروورق‌هایی با جان سوراخ‌دار پیشنهاد شد. پورتر و همکاران [۳] و راکی و همکاران [۴] روشی برای تخمین ظرفیت برشی نهایی تیروورق‌های متشکل از جان لاغر (بدون سوراخ) پیشنهاد دادند. ظرفیت برشی بحرانی تیروورق را می‌توان توسط این روش به عنوان جمعی از سه سهم یعنی بار بحرانی الاستیک جان، تنش پوسته‌ای پس از حالت بحرانی در جان و بار تحمل شده توسط بال‌ها ارزیابی کرد. این روش برای تیروورق‌هایی با جان‌هایی دارای سوراخ در مرکز نیز توسعه داده شد [۲]. نارایان