



بررسی رفتار سکوهای ثابت فلزی دریایی در برابر گسیختگی پیشرونده

بهروز عسگریان¹، حسین غلامی کلیشیمی²، فرشاد هاشمی رضوانی³

1- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

3- کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Asgarian@kntu.ac.ir
Hosein.gholami@gmail.com
Farshad.hashemi@ymail.com

خلاصه

گسیختگی پیشرونده، برای توضیح پدیده انتشار یک خرابی موضعی بصورت زنجیروار که منجر به خرابی جزئی یا کلی سازه می‌گردد، استفاده می‌شود. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که رفتار سکوهای ثابت فلزی دریایی در برابر گسیختگی پیشرونده بطور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است. از آنجاییکه این نوع سازه‌ها دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای هستند، مطالعه بر روی رفتار آنها پس از وقوع خرابی در یکی از اعضای اصلی سازه‌های ضروری بنظر می‌رسد. بدین منظور، این مطالعه بر روی پایه یک سکوی ثابت فلزی دریایی در خلیج فارس صورت گرفت. در این مطالعه برخی از اعضای اصلی سازه که امکان خرابی آنها وجود دارد حذف می‌گردد و رفتار سازه در سناریوهای مختلف خرابی با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی بررسی می‌گردد. برای انجام آنالیز غیرخطی، پایه سکو با استفاده از نرم‌افزار OpenSees بصورت سبب‌بندی مدل شده و از المان Fiber برای مدل‌سازی رفتار خطی و غیرخطی اعضای سازه استفاده شده است. امکان پلاستیک شدن در طول اعضا و در سطح مقطع آنها و همچنین کماتش اعضای فشاری نیز در نظر گرفته شده است. برای بررسی رفتار کامل سکو اثر اندرکنش شمع-خاک-سازه نیز در نظر گرفته شده است. همچنین برای یکسان سازی دقیق تر شرایط کلی سازه، بارهای محیطی نیز بصورت بارگذاری موج بر روی سازه اعمال گردیده است.

کلمات کلیدی: گسیختگی پیشرونده، تحلیل غیرخطی، سکوهای ثابت فلزی.

1. مقدمه

خرابی پیشرونده، انتشار یک خرابی موضعی از یک المان به سایر اعضای سازه که نهایتاً منجر به خرابی کل سازه و یا بخش اعظم آن می‌گردد تعریف می‌شود [1]. خطرات احتمالی و بارهای غیرعادی از قبیل ضربه کشتی، انفجار، حریق، سقوط اجسام و شرایط محیطی طوفانی می‌تواند منجر به وقوع خرابی پیشرونده در سکوهای دریایی گردد. معمولاً ساختمان‌ها برای بارهای غیرعادی از قبیل حریق و انفجار طراحی نمی‌شوند، اما در طراحی سکوها اینگونه بارها بعنوان بارهای ثانویه در طراحی مدنظر قرار دارد. بیشتر آیین‌نامه‌ها تنها برای تعدیل اثر خرابی پیشرونده در سازه، توصیه‌های عمومی دارند. استاندارد ASCE [1] تنها آیین‌نامه‌ای می‌باشد که به مساله خرابی پیشرونده در جزئیات می‌پردازد. راهنمای GSA [2]، روش‌هایی مستقل نسبت به حادثه را برای کاهش احتمال وقوع خرابی پیشرونده از طریق روش مسیر بار جایگزین ارائه می‌دهد، که در آن سناریوهایی تعریف می‌شود که یکی از ستون‌های سازه حذف شده و سازه آسیب‌دیده مورد تحلیل قرار می‌گیرد تا پاسخ سازه‌ای آن مشخص گردد. روش پیشنهادی توسط UFC [3] تا حدودی بر اساس ضوابط GSA می‌باشد و یک روش طراحی مبتنی بر عملکرد می‌باشد.

نفت و گاز منابع اصلی انرژی بشمار می‌روند که معمولاً در شرایط محیطی سخت و دشوار و در محیط‌های صنعتی که در معرض خطرات زیادی از جمله انفجار و حریق هستند حاصل می‌گردد. بنابراین در سازه‌های مرتبط با آنها از جمله سکوهای دریایی که بر روی بستر دریا با شمع قرار دارند، باید تا حد امکان از خرابی کلی سازه و فونداسیون جلوگیری نمود. سکوهای دریایی باید بنحوی طراحی گردند که سیستم سازه‌ای آنها مانع از گسیختگی کلی سازه بعثت خرابی‌های تصادفی گردد. بطور کلی در مقابله با بارهای تصادفی دو نوع پاسخ سازه‌ای در نظر گرفته می‌شود. در حالت اول