

بررسی عملکرد سکوی شابلونی مجهز به سیستم مهار دندانه‌ای RBS در برابر بار زلزله

علی اکبر گل افشانی^۱، محمدرضا تابش پور^۲، یعقوبعلی حاجی نوری^۳

۱- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- استادیار، قطب علمی هیدرودینامیک و دینامیک متحرک‌های دریایی، دانشکده مهندسی مکانیک،
دانشگاه صنعتی شریف

۳- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

aalihajinoori@gmail.com

خلاصه

سکوهای دریایی از مهم‌ترین سازه‌ها در کشورهای نفت‌خیز بشمار می‌روند که سود اقتصادی حاصل از تولید آن‌ها، توقف کارکرد آن‌ها را بسیار پرهزینه می‌کند. بنابراین ضروری است که عملکرد آن‌ها با وقوع زلزله دچار اختلال نشود. یک سیستم مهاربندی نیمه فعال جدید با عملکرد بالا، توسط نویسندگان مقاله ارائه گردیده است که قابلیت حذف تغییر مکان ماندگار طبقات در پایان زلزله و نیز تمرکز خرابی در مهاربندی‌ها را دارا می‌باشد. در مهاربندی‌های مرسوم فرض می‌شود مهاربندی‌ها تحت اثر نیروی فشاری اندک کمانش می‌کند، اما در این سیستم مهاربندی دندانه‌ای تماماً کششی استفاده از سیلندر دندانه‌ای شکل مانع از کمانش بادبند تحت اثر نیروی فشاری می‌گردد. بادبند مجهز به این سیستم می‌تواند سختی پیوسته متغیری را در تمام طول زلزله به سازه اعمال نماید. در تحقیقات گذشته، عملکرد مناسب این مهاربند بر روی قاب‌های فولادی مشاهده گردیده است. در این مقاله عملکرد و رفتار این سیستم بر روی سکوهای دریایی شابلونی، تحت بار زلزله، با مدل‌سازی سکوی مجهز به این نوع مهاربند در نرم‌افزار OpenSees مورد بررسی قرار گرفته و نتایج با پاسخ‌های مربوط به سکوی دارای مهاربند معمولی مقایسه گردیده است. نتایج نشان‌دهنده عملکرد مناسب این سیستم، در کاهش پاسخ‌های دینامیکی نسبت به مهاربندی‌های معمولی است.

کلمات کلیدی: سکوی شابلونی، کنترل ارتعاشات، مهاربندی ویژه RBS، بار زلزله

۱. مقدمه

از اواخر قرن ۱۹ میلادی سکوهای ثابت دریایی پا به عرصه تولید نفت و گاز گذاشتند. این سکوها معمولاً تحت شرایط سخت محیطی قرار دارند. بارهای دینامیکی شامل باد، موج، جریان و زلزله، در طراحی این سازه‌ها، بارهای غالب می‌باشند [۱]. از طرف دیگر، سکوهای دریایی شریان حیاتی برای اقتصاد کشورهای نفت‌خیز به شمار می‌روند که سود اقتصادی کلان حاصل از تولید آن‌ها، توقف کارکرد آن‌ها را بسیار پرهزینه می‌کند. بنابراین ضروری است که عملکرد آن‌ها با وقوع زلزله و یا تحت اثر جریان موج و باد دچار خدشه نشود. از دیگر سو، با توجه به هزینه بسیار بالای ساخت سکوهای جدید، مرمت و مقاوم‌سازی سکوهای موجود در اولویت قرار دارد.

استفاده از این سازه‌ها در عمق‌های کم و متوسط، بسیار مناسب و اقتصادی است، به همین جهت به طور گسترده‌ای در خلیج فارس مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه طول عمر متوسط این سازه‌ها در حدود ۲۵ سال می‌باشد، بسیاری از سکوهای موجود در خلیج فارس، از طول عمر مفید خود عبور کرده‌اند، به همین دلیل مقاوم‌سازی و بهسازی آن‌ها به شدت مورد توجه می‌باشد. در مورد سکوهای جدید نیز، طراحی آن‌ها به گونه‌ای که در مقابل وقوع زلزله، بخوبی مقاومت کرده و کارکرد خود را بخوبی ایفا نمایند، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در این مقاله به بررسی عملکرد سکوهای شابلونی مجهز به سیستم مهار دندانه‌ای در مقایسه با سکوهای دارای مهاربندی معمولی تحت بار زلزله می‌پردازیم.

^۱ دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

^۲ استادیار، قطب علمی هیدرودینامیک و دینامیک متحرک‌های دریایی، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف

^۳ کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف