



تحلیل دینامیکی غیر خطی سکوی شابلونی تحت اثر بار امواج

سید اشکان جهرمی مقدم^۱، محمود فغفور مغربی^۲، محمد جواد کتابداری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشیار، دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

maghrebi@um.ac.ir

خلاصه

سکوهای نفتی یکی از انواع مهم سازه‌ها می‌باشند. بارهای محیطی بر سکوهای دریایی شامل بارهای باد، جریان آب دریا، زلزله، برف یا یخ و غیره می‌باشند. باید آگاه بود که در خلیج فارس بار موج، بار غالب در طراحی این گونه سازه‌ها به شمار می‌رود. از طرف دیگر، سکوی دریایی شریان حیاتی برای اقتصاد کشورهای نفت‌خیز به شمار می‌رود؛ بنابراین ضروری است که عملکرد آن‌ها با وقوع زلزله و برخورد امواج دچار خدشه نشود. در این تحقیق، بارگذاری ناشی از امواج بر روی سکوهای ثابت شابلونی مورد بررسی قرار گرفته است. نخست الگوی سکوی دریایی فاز ۱۳ پارس جنوبی در نرم‌افزار SAP ۲۰۰۰ مدل‌سازی می‌شود. سپس به منظور آماده‌سازی مدل برای تحلیل دینامیکی از مشخصه‌های موج طراحی صدساله بهره‌جویی می‌شود و تحلیل دینامیکی سازه تحت اثر موج اعمالی انجام می‌گیرد. در ادامه با به‌کارگیری میراگر جرمی تنظیم شونده در سیستم سکو، با انجام تحلیل مجدد پاسخ‌های تغییر مکانی به دست آمده با نتایج تحلیل پیشین مورد مقایسه قرار می‌گیرد. مشاهده می‌گردد در بهترین حالت تغییر مکان عرشه بیش از ۲۲ درصد و برش پایه حداکثر بیش از ۱۶ درصد کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: سکوی شابلونی، بار امواج، تحلیل غیر خطی تاریخچه زمانی، موج طراحی صدساله، میراگر جرمی تنظیم شونده

۱. مقدمه

با وابستگی روزافزون صنایع دنیای مدرن به نفت و محصولات پتروشیمی حوزه عملیات اکتشاف و استخراج این ماده ارزشمند به پهنه دریاهای اقیانوس‌ها نیز کشیده شده است. در این میان حتی اعماق دور از دسترس دریاهای نیز مصون از این فعالیت‌ها نبوده و امروز حفاری و استخراج نفت تا ورای اعماق ۱۰۰۰ متر با رشد چشمگیری رو به افزایش است. در اوایل شناخت و استخراج منابع نفتی، در مناطق کم عمق صورت می‌گرفت، اما امروزه به‌مرور با کاهش ذخایر نفتی و بعلاوه اثبات وجود نفت در مناطق عمیق‌تر، در نقاط مختلفی از دنیا به صنایع استخراج نفت از آب‌های عمیق اهمیت فراوانی داده می‌شود؛ اما اعماق بیشتر عملیاتی به معنی نیروهای بزرگ‌تر، ممانهای بیشتر و در نتیجه استفاده بیشتر از مواد و سنگینی سازه‌ها و در نهایت افزایش هزینه تولید است. از این رو امروزه تمایل زیادی به استفاده از انواع جدید از سازه‌های دریایی تحت عنوان سازه‌های تطبیقی ایجاد شده است.

جکت‌ها سازه‌هایی ساخته شده از لوله‌های فولادی می‌باشند که به وسیله شمع‌هایی به کف دریا متصل می‌شوند. تجهیزات حفاری، استخراج، اسکان، جرثقیل‌ها و دیگر قسمت‌ها مانند باند هلی کوپتر و وسایل نجات در قسمت بالای سکو نصب می‌شوند. معمولاً در این سکوها، نفت خام و گاز ابتدا به بالای سکو انتقال یافته و پس از عملیات اولیه تصفیه از طریق لوله به نفت کش‌ها و یا واحدهای تصفیه و توزیع ساحلی، انتقال پیدا می‌کند.

سازه جکت به صورت قاب طراحی شده و المان‌های اصلی با اندازه‌های متفاوت می‌توانند به صورت X و یا K به هم متصل گردند. نمونه‌ای از سازه چنین سکوهایی در شکل ۱ نمونه‌ای از یک سکوی ثابت شابلونی نمایش داده شده است [۱]. طراحی جزئیات چنین سکوهایی بستگی به نیازهای

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۲ استاد

^۳ دانشیار