

پیش بینی ظرفیت و تقاضای لرزه‌ای سکوی ثابت فلزی دریایی به روش آنالیز دینامیکی افزایشی تقریب زده شده توسط آنالیز استاتیکی غیر خطی بار فزاینده

بهروز عسگریان^۱، کیانا کاشفی^۲، پژمان النجری^۳

۱- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشکده عمران، خواجه نصیرالدین طوسی

۳- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده عمران، خواجه نصیرالدین طوسی

خلاصه

با توجه به اهمیت فوق العاده سازه های فراساحل در اقتصاد کشور، بررسی رفتار سکوهایی فلزی دریایی در مقاله حاضر مد نظر قرار گرفته است. از این رو با انتخاب یک نمونه واقعی رفتار سکوی نمونه به کمک آنالیز بار فزاینده مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با به کار گیری تحلیل دینامیکی افزایشی بر روی سکوی ثابت فلزی مورد نظر و بررسی رفتار آن از طریق روش جدید، یک چهار چوب کلی برای انجام این نوع تحلیل تعریف و فراهم شده است. نتایج حاصل از این دو سری تحلیل با هم مقایسه شده و جمع بندی کلی فراهم شده است.

کلمات کلیدی: سکوی ثابت فلزی، تحلیل بار فزاینده، تحلیل دینامیکی افزایشی، مقیاس شدت، مقیاس خرابی، عرشه، جاکت.

۱. مقدمه

با افزایش روز افزون نیاز به انرژی و توسعه میادین نفتی تحلیل و طراحی سازه های فراساحل در ایران اهمیت ویژه ای یافته است. هزینه بالای طراحی و ساخت چنین سازه هایی از یکسو و پیچیدگی رفتار و بارهای محیطی این اهمیت را افزون ساخته است. از این رو تحلیل دینامیکی و غیر خطی سازه های سکوی فراساحل و بررسی رفتار دینامیکی - غیرخطی آنها به چالشی مهم در مهندسی زلزله و مهندسی سازه های دریایی بدل شده است.

سکوهایی ثابت فلزی از سه بخش عرشه، جاکت و شمع تشکیل شده اند. جاکت، یک چند پایه مشبک متشکل از اعضای استوانه ای و مجوف است که به کمک شمع به بستر دریا متصل می شود. از سوی دیگر عرشه مجموعه ای از المانهاست که بر روی جاکت و در بالای سطح آزاد آب قرار می گیرد و اغلب محل سکونت، محل استقرار تجهیزات و لوازم و یا محل فرود چرخبال می باشد. سکوهایی دریایی سازه های بسیار گران قیمتی هستند که به منظور دستیابی و استخراج نفت و گاز از اعماق دریا ساخته می شوند. این سازه ها پیشینه ای نزدیک به یکصد سال دارند و در شرایط اقلیمی بسیار متفاوت از قطب شمال تا خلیج فارس مورد بهره برداری قرار می گیرند. سکوهایی ثابت فلزی در آبهای کم عمق بیشترین کاربرد را دارند. از جمله در آبهای خلیج فارس تعداد زیادی از این نوع سکو وجود داشته و یا در حال ساخت است.

در سالهای اخیر بررسی رفتار غیر خطی سازه های گوناگون توسط محققین مختلفی انجام پذیرفته است. این بررسی ها بیشتر توسط روشهایی از قبیل تحلیل بار فزاینده، آنالیز دینامیکی ساده، آنالیز دینامیکی افزایشی و آنالیز طیفی انجام پذیرفته است. روش تحلیل بار فزاینده یا روش آنالیز استاتیکی غیرخطی سازه، روشی است که در آن یک سری نیرو یا تغییر مکان در یک جهت بر روی سازه اعمال می گردد و این نیروها به تدریج افزایش داده می شوند تا گسیختگی در سازه اتفاق بیافتد. نتایج این روش به وسیله یک منحنی خاص به نام منحنی ظرفیت ارائه می گردد. از سوی دیگر روش تحلیل دینامیکی افزایشی یکی از جدیدترین روش های تحلیل سازه ای است که در آن مفهوم مقیاس کردن رکوردهای حرکت زمین در سطوح مختلف در آنالیز تاریخچه زمانی برای بررسی خصوصیات رفتاری سازه مورد استفاده واقع شده است. روش مذکور نخستین بار در سال ۲۰۰۰ توسط پرفسور Cornell در دانشگاه استنفورد مطرح گردید و در ماه جولای سال ۲۰۰۲ طی پروژه یک پروژه دکتری مورد بررسی و استفاده بیشتر قرار گرفت