



بهینه سازی شیب پایه سکوهاى ثابت دریایی

محسن محمدنژاد شورکایی^۱، محرم دولتشاهی پیروز^۲، محمد دقیق^۳

۲۰۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

۳- شرکت نفت و گاز پارس

mohsenshourka@yahoo.com

خلاصه

سکوهاى ثابت دریایی، سازه هایی با وزن بالا و متشکل از دو قسمت عرشه و جاکت شامل شمع می باشند. بهینه کردن وزن بالای این سکوها، سبب کاهش هزینه های کلی ساخت و نصب خواهد شد. در این مقاله سعی بر این است که وزن شمع یک سکو با بهینه کردن شیب پایه های آن، حداقل شود. جهت دستیابی به این امر، چندین جاکت با شیب پایه های متغیر بین ۵ تا ۱۵ درجه (۱:۴ تا ۱:۱۲) برای عمق آب ۷۰ متر در نرم افزار SACS مدل و بارگذاری شدند. پس از انجام آنالیزهای درجا و اندرکنش خاک با شمع و با توجه به شرایط محیطی خلیج فارس، مشخصات دقیق مقاطع، عمق نفوذ شمع و متعاقبا وزن شمع تعیین شد. در انتها با رسم نمودار شیب پایه به وزن شمع، شیب ۱:۶ و ۱:۵ که در آن شمع دارای حداقل وزن است به عنوان شیب بهینه در نظر گرفته شده است.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، سکوهاى دریایی، آنالیز درجا، پی های شمع

مقدمه

استخراج و استفاده از منابع هیدروکربن که مقادیر زیادی از آنها در زیر بستر دریا قرار گرفته است، نیاز به سازه های دور از ساحل را بیش از پیش آشکار می کند. در کشور ما بسیاری از منابع نفتی در دریای خلیج فارس وجود دارد. از آنجا که عمق آب در خلیج فارس کمتر از ۱۰۰ متر می باشد، استفاده از سکوهاى ثابت بهترین گزینه به نظر می رسد. این سازه ها که از قسمت عرشه، جاکت و شمع تشکیل می شوند، تحت شرایط محیطی با نیروهای زیاد قرار می گیرند. از آنجا که شمع سکوها به دلیل ضخامت زیاد و عمق نفوذ بالا دارای وزن قابل ملاحظه ای می باشند، کاهش در وزن این قسمت از سکوها می تواند اثر قابل ملاحظه ای در هزینه های ساخت و نصب داشته باشد. با توجه با اطلاعات موجود حدود ۸ درصد از هزینه های کلی سکوهاى ساخته شده در خلیج فارس مربوط به مصالح خام مورد استفاده در آن می باشد [1]. از طرفی کاهش وزن، تنها منجر به کاهش هزینه مستقیم مصالح نمی شود، بلکه باعث کاهش ابعاد تجهیزات مورد نیاز جهت کوبش شمع ها نیز خواهد شد. یکی از پارامترهای بسیار مهم در نیروهای وارد بر جاکت ها، شکل این نوع سازه می باشد. محققین بسیاری اثر شکل سازه را در طراحی سازه بررسی کرده اند. رونالد و همکاران [2] اثر توام شکل زیرسازه و بارهای عرشه را بر قابلیت اعتماد سازه مورد بررسی قرار دادند. در تحقیق آنها، سکو تحت بارهای مرده مختلف قرار گرفته و با آنالیز پوش اور^۴ مدهای گسیختگی بررسی شدند. نتیجه کار آنها نشان داد که قابلیت اطمینان سکوهاى جاکت، کمتر تحت تاثیر بارهای عرشه و شکل سکو است. اثر فاصله بین پایه های جاکت بر طیف پاسخ سکوهاى دریایی توسط آرنت و میشل [3] با استفاده از روش اجزای محدود مورد آنالیز قرار گرفت. آنها با استفاده از یک برنامه کامپیوتری، یک قاب فضایی را با طول دهانه های مختلف و تحت بار موج، مورد آنالیز قرار دادند.

شیب پایه سکوهاى دریایی یکی از پارامترهای مرتبط با شکل سازه است که بر میزان نیروهای وارد بر این نوع سازه ها، موثر است. با مدلسازی سکوهاى جاکت با شیب های مختلف در یک شرایط محیطی یکسان، می توان شیبی را که در آن کمترین نیرو به سکو وارد می گردد را محاسبه نمود. کل نیروهای وارد به سکو عموماً توسط تکیه گاه های شمع به خاک منتقل می گردند. بنابراین با مشخص شدن مقادیر نیروهای برش پایه و لنگر در پای سازه می توان عمق نفوذ شمع و مقطع شمع را طراحی کرد و شیبی را که در آن شمع دارای کمترین وزن می باشد را بعنوان شیب بهینه در نظر گرفت.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه ای دریایی، دانشگاه تهران

^۲ استادیار دانشکده عمران، دانشگاه تهران

^۳ پژوهشگر مرکز تحقیقات نفت و گاز پارس