



مرکز بررسی اطلاعات و پژوهش

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



علی اکبر آقا کوچک
دانشیار بخش مهندسی عمران
دانشگاه تربیت مدرس

مهدی شفیعی فر
استادیار بخش مهندسی عمران
دانشگاه تربیت مدرس

نوید وثوقی
کارشناس سازه‌های دریایی
شرکت نفت خزر

خلاصه مقاله

پیشرفت‌هایی که صنعت مهندسی دور از ساحل در سال‌های اخیر داشته، باعث شده است، طراحی و ساخت سکوهای دریایی برای عمق‌های زیاد و شرایط پیچیده دریایی بصورت بهینه انجام گیرد. در این راستا سکوها با طراحی بهینه دارای انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به سکوهای قبلی هستند. افزایش انعطاف‌پذیری چنین سازه‌هایی به معنای افزایش تغییر مکان و نوسانات آنها تحت شرایط جدی می‌باشد. لذا در تحلیل و طراحی آنها بایستی اثرات حرکت سازه بروی رفتار آنها مورد بررسی قرار گیرد. نیروی عمده وارد بر سکوها ناشی از اثر امواج می‌باشد و این نیرو باعث حرکت سازه می‌گردد. از طرفی دیگر با حرکت سازه نیروی ناشی از امواج تغییر می‌کند، لذا در سازه‌های انعطاف‌پذیر بحث اندرکنش سازه و موج مطرح می‌گردد.

در روش‌های سنتی (کلاسیک) تحلیل سکوهای ثابت دریایی از اثر حرکت سازه و اندرکنش سازه و موج صرف نظر می‌گردد. ولی با توجه به موارد فوق در شرایطی که پاسخ سازه قال توجه باشد بایستی اثر حرکت سازه در نیروها لحاظ گردد. در مقاله حاضر اندرکنش سازه و موج و اثر حرکت سازه بروی پاسخ مورد بررسی قرار گرفته و دو روش مشهور 'سرعت مطلق' و 'سرعت نسبی' برای تحلیل سکوهای ثابت دریایی با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در این رابطه تفاوت نسبی پاسخهای محاسبه شده با دو روش مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

مدلهای سازه‌های مورد بررسی در تحقیق حاضر از لحاظ سختی و زمان تناوب طبیعی نوسانات متفاوت بوده و حالات بارگذاری نیز از لحاظ ارتفاع و زمان تناوب موج طراحی و ضرایب هیدرودینامیکی نیرو (دراگ و اینرسی)، مختلف می‌باشند. سینماتیک ذرات سیال، در همه حالات بارگذاری بنا به تئوری استوکس مرتبه پنجم محاسبه شده است. همچنین جهت محاسبه نیرو، فرمول موریسون بکار رفته است.

تحلیل سازه توسط نرم‌افزار ANSYS صورت گرفته و از توانایی این نرم‌افزار در اعمال نیروهای ناشی از امواج بنا به مثل سرعت نسبی استفاده شده است. بدلیل عدم توانایی این نرم‌افزار در اعمال نیروهای ناشی از امواج براساس مدل سرعت مطلق، برای انجام این منظور، نرم‌افزاری توسط نویسنده تهیه شده و مورد استفاده قرار گرفته است.

نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که اگرچه در اکثر مدلهای سازه‌ای - بارگذاری، پاسخ در مدلهای بارگذاری شده توسط مدل سرعت مطلق دارای مقادیر بزرگتری است، ولی در مواردی مدل سرعت نسبی منتهی به پاسخهای بزرگتری می‌شود. لذا روش مرسوم عدم در نظر گرفتن اثر حرکت سازه در محاسبه بارهای وارد بر سازه و تحلیل آن (که توصیه شده توسط انستیتوی نفت آمریکا API می‌باشد)، در شرایطی ممکن است منجر به طراحی غیر محافظه کارانه (دست پایین) گردد.

کلمات کلیدی

سکوهای ثابت / تحلیل دینامیکی / نیروی امواج / اندرکنش موج و سازه / معادله موریسون