



ارزیابی پاسخ دینامیک غیر خطی سکوی دریایی شناور تطبیقی از نوع الوار لوله ای تحت اثر امواج ضربه ای زیر سطحی ناشی از انفجار زیر آب

مسعود بیگلر خانی^۱، جواد سلاجقه^۲

۱- کارشناس ارشد عمران، شرکت ملی نفتکش ایران

۲- استادیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر، کرمان

m.biglarkhani@yahoo.com

خلاصه

آنالیز انفجار زیر آب از جمله مسائل بسیار مهم، جدید و پیچیده و از مهمترین ملاحظات طراحی برای سازه های دریایی از جمله سکوها، می باشد. مقاومت و کنترل این سازه ها در برابر بارهای ضربه ای ناشی از انفجار، مکانیزم دقیق بارگذاری و بدست آوردن یک روش جامع برای پاسخ این سازه ها در برابر این نوع بارها، موضوع به روز مراکز پژوهشی بسیاری در جهان است و از اینرو مورد نظر این تحقیق نیز می باشد. در این تحقیق به گسترش یک روش برای ارزیابی پاسخ گذرا از یک سکوی دریایی شناور تطبیقی نسل جدید از نوع الوار لوله ای تحت تاثیر امواج ضربه ای زیر سطحی حاصل از شبیه سازی انفجار زیر آب برای نواحی دور از ماده منفجره پرداخته می شود. در این حالت برای مدل کردن سه بعدی سیال و سازه از روش المان محدود استفاده گردیده است. جهت حل مسائل پیچیده اندرکنش سیال - سازه از روش اندرکنش اولبری - لاکرائزی مبتنی بر سطح استفاده شده است. مدل سازی سه بعدی سازه و سیال پیرامون آن با استفاده از نرم افزار تجارتي آباکوس انجام شده است. آنالیز دینامیکی غیر خطی در حوزه زمان و به روش آنالیز دینامیکی غیر خطی صریح صورت گرفته است. همچنین با معرفی شدت ضربه، تاریخچه زمانی جابجایی، سرعت و شتاب نسبت به بار ضربه ای ناشی از انفجار، به روی یک نوع سکوی الوار لوله ای واقعی بدست آمده است. نتایج حاصل جهت مشخص کردن بیشترین تغییر شکل، پاسخ های قابل اطمینان و دقیق برای طراحی بهینه، طراحی کردن بدنه سکو، بالا بردن مقاومتش در برابر آسیب های ناشی از انفجار، کنترل این نوع از سازه ها، طراحی های جدید به روی این نوع از سکو جهت استقرار در آبهای دریای خزر در ایران و همچنین بهبود سازه های دریایی بسیار مفید و قابل استفاده برای صنعت دریایی کشور می باشد.

کلمات کلیدی: دینامیک غیر خطی، سکوی الوار لوله ای، انفجار زیر آب، اندرکنش سیال - سازه

۱. مقدمه

از مهمترین مسائل پیچیده و مهمی که توجه بسیاری از مراکز علمی و پژوهشی در جهان را به خود جلب نموده است مقاومت و کنترل انواع سازه ها در برابر بارهای ضربه ای ناشی از انفجار می باشد. این انفجار می تواند توسط انواع مواد منفجره مختلف، بمب ها، مین ها و غیره در هوا، زمین و در زیر آب ایجاد گردد. این مسئله در کشور ما نیز به دلیل اهمیت ویژه اش به عنوان یکی از زیر شاخه های پدافند غیر عامل به صورت یک مسئله استراتژیک و مهم برای زیر ساختها و مراکز حیاتی بسرعت در حال بررسی و اجرایی شدن می باشد. اثر بارهای ضربه ای ناشی از این انفجارات بر انواع سازه های دریایی از قبیل سکوها، کشتی ها و... از اهمیت بالایی برخوردار است و در صورت عدم تحلیل دقیق، خسارت جبران ناپذیری به منافع ملی و تاسیسات حیاتی کشور وارد می شود. در این تحقیق به بررسی انفجار ایجاد شده در زیر آب به روی یک نوع سکوی دریایی شناور تطبیقی نسل جدید الوار لوله ای که در آبهای عمیق به طور خیلی اقتصادی برای مقاصد مختلف به کار می رود، پرداخته شده است. بدنه اصلی این سکو از یک استوانه عمودی شناور خیلی بلند تشکیل شده است که توسط مهارهایی به بستر دریا ثابت می گردد. این نوع سکو با توجه به مزایای بسیارش نسبت به سایر سکوهایی رقیبش مورد توجه بسیاری از کمپانی های نفتی قرار گرفته است [۱] و می تواند به عنوان بهترین گزینه در دریای خزر مورد استفاده قرار گیرد. در شکل (۱) این نوع سکو نشان داده شده است [۲]. مکانیزم بارگذاری بدلیل انفجار زیر آب شامل موج ضربه ای بر خوردی، انعکاس موج از روی سطح آزاد، موج انعکاس