

اثر اعمال کنترلر نیمه فعال MR در کاهش پاسخ دینامیکی جکت سیری

تورج تقی خانی^۱، شیدا آریانا^۲، سمیرا بابایی^۳، رضا محمدزاده^۴، آرش یگانه فلاح^۵

۱- عضو هیئت علمی و استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲ و ۳ و ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۵- دانشجوی دکترای مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Shila.ariana@aut.ac.ir

خلاصه

در تحقیق حاضر، پس از مدلسازی جکت سیری و بارگذاری و استخراج ماتریسهای جرم و سختی در نرم افزار SACS، بدلیل ابعاد بزرگ این ماتریسها در محاسبات و الگوریتم کنترلی، ابعاد آنها به کمک برنامه ای در نرم افزار MATLAB، کاهش داده شد. جهت کنترل نیمه فعال جکت، از ترکیب میراگر هوشمند MR و جداگرهایی که عرشه بر روی آن قرار گرفته، استفاده گردید. در اینجا رفتار میراگر هوشمند MR تحت الگوریتم کنترلی H₂/LQG در هر لحظه مطابق با مشخصات بار ورودی و داده های ثبت شده در حسگرهای واقع در عرشه سازه به نحوی تغییر نموده بگونه ای که پاسخ دینامیکی جکت سیری در حضور کنترلر تحت ورودی زلزله السنترو (۱۹۴۰) کاهش قابل توجهی را نشان داد.

کلمات کلیدی: جکت سیری، نرم افزار SACS، میراگر نیمه فعال MR، الگوریتم کنترلی H₂/LQG

۱. مقدمه

ساخت سکوها فراساحلی به منظور اهداف گوناگونی چون بررسی های زیردریایی، فعالیت های دریانوردی، فعالیت های نظامی و ... انجام می پذیرد. امروزه حفاری و استخراج مواد هیدروکربنی، یکی از مهمترین اهداف احداث سکوها دریایی می باشد. وجه تمایز این سکوها با سازه های موجود در محیط خشکی بدلیل پرهزینه بودن ساخت این سکوها در قیاس با سازه های موجود در خشکی، نوع خاص بارگذاری های موجود در محیط دریا و تنوع و عدم قطعیت بسیار زیاد این بارگذاری ها می باشد. پایداری این سازه ها نیز، بدلیل آسیب های اقتصادی و زیست محیطی گسترده در اثر انهدام آنها، اهمیت ویژه ای دارد [۱]. سکوها فراساحلی به دو گونه سکوها ثابت و سکوها شناور تقسیم بندی می شوند [۲]. سکوی مورد مطالعه در اینجا، سکوی سیری در خلیج فارس می باشد که یک سکوی ثابت نوع جکت می باشد. سکوی ثابت نوع جکت، سکوی فلزی است که از سه بخش اصلی عرشه، جکت و شمع ها تشکیل می شود. جکت قاب فلزی سکو است که توسط کوبیده شدن شمع ها از درون پایه های آن به بستر دریا دوخته می شود [۱]. استفاده از سکوها ثابت نوع جکت در آب های کم عمق (زیر ۱۰۰ متر) بسیار اقتصادی و متداول است [۲].

با توجه به اهمیت پایایی و پایداری سازه های فراساحلی و هزینه های گزاف تعمیرات، امروزه راه های گوناگونی جهت کاهش پاسخ دینامیکی این نوع سازه ها مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از مباحثی که در سالهای اخیر، مورد بررسی قرار گرفته است، کنترل سازه ها می باشد. کنترل سازه ها به ۴ بخش کنترل غیرفعال، کنترل فعال، کنترل هیبرید و کنترل نیمه فعال تقسیم بندی می شود [۳].

در این تحقیق برای جلوگیری یا کاهش آسیب های وارده از بار زلزله به سکوی سیری از استراتژی کنترلی نیمه فعال استفاده شده است. ابزار کنترلی نیمه فعال مورد نظر، ترکیبی از ۶ جداگر لرزه ای به همراه ۴ کنترلر MR است. در ابتدا ورودی های زلزله السنترو توسط ۶ حسگر موجود در تراز تحتانی عرشه دریافت شده و به پردازشگر که به صورت یک کامپیوتر مرکزی است، ارسال می گردد، سپس با استفاده از الگوریتم کنترلی H₂/LQG مشخصات میراگر به نحوی تغییر میکند که تا حد امکان اثر نیروی ورودی به سازه حداقل گردد.

این مطالعه تلاش دارد تا نشان دهد که استفاده از استراتژیهای کنترلی و ابزار کنترلر نیمه فعال MR برای کاهش پاسخ دینامیکی سکوی سیری و جلوگیری از وقوع آسیبهای گسترده در حین زلزله، روش موثری میباشد.