



کاهش پاسخ سکوی ثابت دریایی با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده

*محمد رضا تابش پور^۱، احسان رضایی^۲، ناصر عرفاتی^۳

چکیده

بافزایش روز افزون استفاده از سوخت‌های فسیلی و با توجه به محدود بودن منابع این انرژی در خشکی نیاز به استخراج از منابع بستر دریاها روزبه‌روز افزایش یافته و موجب توسعه و رشد قابل توجه سازه‌های دور از ساحل شده است. رویکرد نوین در طراحی سازه‌ها، استفاده از مکانیزم‌های کنترل به منظور کاهش اثر بارهای محیطی بر آنها می‌باشد که به تدریج در کنار روش‌های سنتی طراحی سازه‌ها که صرفاً مبتنی بر افزایش مقاومت سازه‌ها بوده‌اند، مطرح می‌شوند. عملکرد تمام وسایل اتلاف انرژی تقریباً شبیه به هم است و همگی انرژی جنبشی اعمال شده را به گرما تبدیل می‌کنند. این وسایل کنترل را برحسب چگونگی تأمین انرژی لازم برای فعال شدن، می‌توان به سه دسته فعال، نیمه‌فعال و منفعل تقسیم نمود. میراگر جرمی تنظیم شده یکی از انواع سیستم‌های کنترل منفعل سازه‌ها می‌باشد. با توجه به ماهیت بارهای باد و موج که بارهای غالب وارد بر سازه‌های دریایی می‌باشند، همچنین با توجه به این‌که سیستم کنترلی به کار رفته برای کاهش پاسخ‌های سازه لازم است به صورت مداوم در بازه زمانی قابل توجهی از عمر سازه در حال عملکرد باشند لذا یکی از گزینه‌های مناسب برای بهبود عملکرد سکوه‌های دریایی استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده می‌باشد.

کلمات کلیدی

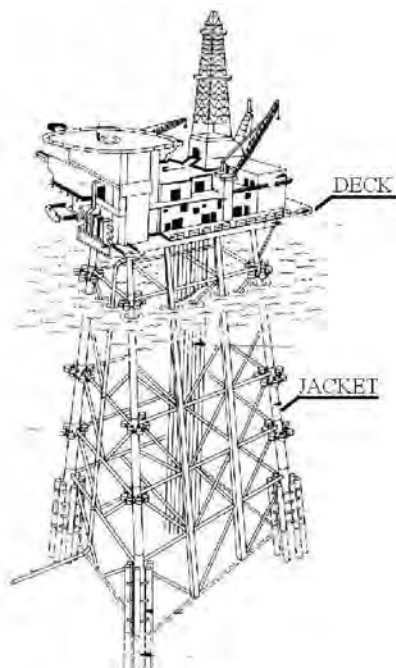
سکو ثابت دریایی، میراگر جرمی تنظیم شده، بارگذاری موج هارمونیک

*۱. عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم سبزوار - tabesh_mreza@yahoo.com

۲. فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشگاه تفرش - E.Rezaee_civil@yahoo.com

۳. عضو هیأت علمی دانشگاه تفرش - arafati@aut.ac.ir

شابلونی در عمق ۳۱۵/۵ متری در خلیج مکزیک نصب شده است. بارهای وارد بر این نوع سازه‌ها شامل بارهای هنگام ساخت و بارهای بعد از ساخت مانند باد، موج و زلزله می‌باشند. طول عمر متوسط جاکت‌های فلزی در حدود ۲۵ سال است لذا بسیاری از این سازه‌ها از عمر بهره‌برداری خود عبور کرده و نیاز به بهسازی دارند. در شکل (۱) یک سکوی ثابت دریایی و بخش‌های اصلی آن به صورت شماتیک نشان داده شده است.



شکل (۱): نمونه یک سکوی ثابت دریایی

۲ - سیستم‌های کنترل سازه

رویکرد جدید طراحی و بهسازی سازه‌ها استفاده از سیستم‌های کنترل سازه است. مکانیسم عملکرد این سیستم‌های کنترل بر این اساس استوار است که به جای افزایش سختی و مقاومت، تقاضا را کاهش می‌دهند. این سیستم‌های کنترل را برحسب چگونگی تأمین انرژی لازم برای فعال شدن، می‌توان به سه دسته فعال، نیمه‌فعال و منفعل (غیرفعال) تقسیم نمود.

۳ - میراگر جرمی تنظیم شده

از آنجا که استفاده از سیستم‌های کنترل سازه به تازگی به عنوان روشی برای بهسازی سازه‌ها مطرح شده و باتوجه به پیچیدگی‌هایی که در طراحی، ساخت و نصب این تجهیزات (به‌جز میراگر جرمی تنظیم‌شده) وجود دارد، لذا تاکنون استفاده از چنین سیستم‌هایی علی‌رغم کارایی مناسب آن‌ها، تنها برای ساختمان‌های بلند و با اهمیت زیاد و یا پل‌های بزرگ مورد استفاده قرار گرفته است.

کوانو پاسخ سکوهای دریایی با میراگر جرمی تنظیم‌شده فعال را بررسی کردند و دریافتند که این سیستم برای کاهش پاسخ سازه در مقابل بار موج کاملاً موثر است [۱]. وینسینزو و راگر از میراگر جرمی فعال برای کاهش پاسخ سکو در مقابل بار حاصل از گردباد استفاده کردند [۲]. عبدالرحمان بر روی کاربرد مکانیسم‌های کنترل فعال و غیرفعال برای کاهش پاسخ دینامیکی سکوهای شابلونی فولادی در مقابل بار حاصل از موج مطالعاتی انجام داده است [۳].

در این مقاله، میراگر جرمی برای یک نمونه سکوی ثابت دریایی موجود در خلیج فارس (سکوی رسالت) طراحی شده و پس از بارگذاری آن، پاسخ‌های آن با و بدون میراگر مورد بررسی قرار گرفته است. برای این بررسی سه نوع بارگذاری موج هارمونیک با دوره تناوب های یک، دو و سه برابر دوره تناوب سازه در نظر گرفته شده است. برای ارزیابی میزان اثربخشی میراگر، نمودارهای پاسخ تغییر مکان، سرعت و شتاب سازه، با و بدون میراگر استخراج شده و با هم مقایسه شده‌اند و در پایان به تفسیر نتایج بدست آمده از نمودارهای فوق پرداخته شده است.

۲ - سکوهای دریایی

سکوهای ثابت دریایی به طور معمول سازه‌های قابی با لوله‌های فولادی هستند که به وسیله شمع به بستر دریا مهار می‌شوند. قاب زیری که به جاکت شهرت دارد، تجهیزات تولید و ملحقات عرشه را نگه می‌دارد. استفاده از این نوع سکوها در عمق‌های کم و متوسط بسیار مناسب و اقتصادی است. در حال حاضر بلندترین سکوی ثابت

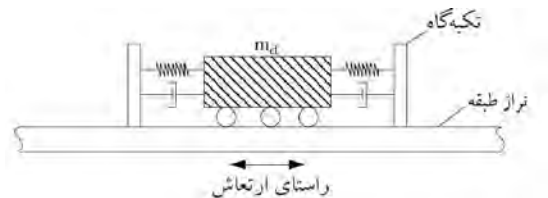
پارامترهای بهینه‌ای که پاسخ‌های مختلف سازه را حداقل می‌کند توسط محققین مختلفی چون Nishihara و Asami ارائه شده است.

۴- بارگذاری اموج

یکی از معمول‌ترین بارهای محیطی، بار امواج دریا هستند که تقریباً در کل عمر سکوه‌های دریایی به آن‌ها وارد می‌شوند. همان‌طور که در شکل (۳) نشان داده شده است پروفیل سطح آب تابعی از زمان و مکان است. پارامترهای اصلی تئوری موج عبارتست از طول موج (λ) که فاصله مکانی یک سیکل کامل موج، زمان تناوب موج (T) فاصله زمانی یک سیکل کامل موج، ارتفاع یا دامنه موج (H) که فاصله بین دو نقطه تاج و حوضیض موج می‌باشد. تئوری امواج خطی که به نام تئوری Airy یا تئوری امواج با دامنه کوچک نیز نامیده می‌شود، توسط Laplace (۱۸۱۶) و Airy (۱۸۴۵) بنا شد و به علت سهولت کاربرد و دقت قابل قبول، مهمترین تئوری کلاسیک امواج دریا به‌شمار می‌رود. فرضیات این تئوری موج عبارتند از: - دامنه حرکت موج نسبت به طول موج و عمق آب کوچک می‌باشد.

میراگر جرمی تنظیم شده، اساساً یک وسیله مستهلک کننده انرژی است که در ساده‌ترین شکل شامل جرمی است که به وسیله فنر و میراگر به سازه اصلی متصل می‌شود. استهلاك انرژی در سازه با نوسان جرم در میراگر و ایجاد تغییر مکان و سرعت نسبی نسبت به سازه اصلی اتفاق می‌افتد. این استهلاك انرژی با تنظیم کردن دقیق فرکانس طبیعی و نسبت میرایی میراگر جرمی با فرکانس طبیعی و نسبت میرایی سازه اصلی به حداکثر خود می‌رسد. همچنین میزان میرایی ایجاد شده توسط میراگر شدیداً به نسبت جرم میراگر به جرم موثر سازه در مود ارتعاشی مورد نظر بستگی دارد.

شکل (۲) یک طرح شماتیک معمول از میراگرهای جرمی تنظیم شده جابجایی، از نوع یک جهتی را نشان می‌دهد. جرم میراگر بر روی بلبرینگ‌هایی که به مانند یک تکیه‌گاه غلطکی عمل می‌کنند، قرار می‌گیرد تا اجازه جابجایی جانبی نسبی نسبت به طبقه را داشته باشد. فنرها و میراگرها بین جرم و تکیه‌گاه‌های ثابت عمودی که نیروی خارج از فاز میراگر را به تراز طبقه و در نتیجه به قاب سازه ای منتقل می‌کنند، قرار می‌گیرد.



شکل (۲): شکل شماتیک از میراگر جرمی تنظیم شده جابجایی

ایده اصلی میراگر جرمی بدون میرایی ذاتی به عنوان یک سیستم میراگر، اولین بار توسط آقای Frahm در سال ۱۹۰۹ برای جلوگیری و کاهش حرکات کشتی ابداع شد. یک سال بعد از آن اولین تئوری میراگر جرمی با میرایی ذاتی به عنوان یک سیستم میراگر توسط آقایان Ormondroyd و DenHartog ابداع شد. پس از آن Warburton در سال ۱۹۸۲، Korenev و Reznikov نیز در سال ۱۹۹۳ در تحقیقات خود مقادیر مختلف بهینه پارامترهای میراگر جرمی را ارائه نموده‌اند. اخیراً نیز روش محاسبه دقیق

همان طور که قبلاً اشاره شد u و w به ترتیب سرعت افقی و قائم ذرات آب هستند.

نیروی ناشی از امواج روی مقاطع استوانه ای به نسبت میزان طول موج به قطر عضو بستگی دارد. مطابق آئین نامه API زمانی که این نسبت بزرگتر از ۵ باشد خصوصیات موج در اثر برخورد با عضو سازه ای تغییر پیدا نمی کند. در این حالت رابطه موریسون که نیروی ناشی از امواج را حاصل جمع دو نیروی اینرسی و نیروی کشنده می داند، برقرار است.

$$F(t) = f_{inertia}(t) + f_{drag}(t) \quad (۴)$$

نیروی اینرسی در واقع نیروی ناشی از وارد شدن شتاب ذرات آب به حجم استوانه سیال فرضی می باشد که مقدار آن عبارتست از:

$$F_{inertia}(t) = \frac{1}{4} \rho \pi C_M D^3 u(t) \quad (۵)$$

در رابطه فوق ρ چگالی سیال و D قطر خارجی استوانه مورد نظر و $u(t)$ شتاب ذرات آب و C_M ثابت بدون بعد اینرسی می باشد. از طرف دیگر نیروی کشنده وارد شده به استوانه با مجذور سرعت ذرات آب و قطر استوانه و چگالی سیال رابطه مستقیم دارد و بر اساس آزمایشات مقدار آن از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$F_{drag}(t) = \frac{1}{2} \rho C_D D u(t) |u(t)| \quad (۶)$$

در رابطه فوق C_D ثابت بدون بعد نیروی کشنده می باشد. دو ضریب C_M و C_D به چگالی سیال، مشخصات موج و همچنین به میزان زبری سطح استوانه وابسته است. آئین نامه های مختلف بر حسب پارامترهای فوق مقادیر C_M و C_D مختلفی را پیشنهاد کرده اند. آئین نامه API مقدار C_M و C_D را برای سطوح زبر به ترتیب $1/2$ و $1/0.5$ پیشنهاد کرده است. همچنین با توجه به این که اعضای جاکت معمولاً در معرض رشد جلبک ها و سایر موجودات دریایی هستند آئین نامه API در چنین شرایطی مقرر می دارد تا از ضرایب C_M و C_D برای سطوح زبر استفاده شود و اثر افزایش قطر اعضا را نیز در رابطه

شکل (۳): پروفیل موج سینوسی به صورت تابعی از مکان و زمان

- ارتفاع معادل سرعت $(u^2 + w^2)/2g$ در مقایسه با ارتفاع معادل فشار هیدرواستاتیک $\rho g z$ کوچک است. (u و w مؤلفه های افقی و قائم سرعت ذرات آب می باشند.)

- عمق آب ثابت می باشد.
- سیال غیر چرخشی و بدون ویسکوزیته فرض می شود.
- سیال همگن و تراکم ناپذیر فرض می شود.
- از نیروی کریولیس به علت چرخش زمین صرف نظر می شود.

- کشش سطحی سیال ناچیز می باشد.
- کف دریا مسطح و نفوذناپذیر فرض می شود.
- فشار اتمسفر در سطح آب دریا یکنواخت فرض می شود.
- با در نظر گرفتن فرضیات نه گانه فوق و معادلات دیفرانسیل و شرایط مرزی مربوط به سرعت و فشار ذرات آب تابع پتانسیل موج به صورت زیر به دست می آید.

$$\phi_w = \frac{\zeta_a g}{w} \cdot \frac{\cosh k(h+z)}{\cosh kh} \cdot \sin(kx - wt) \quad (۱)$$

که رابطه فوق h عمق آب، g شتاب گرانش زمین، k عدد موج و w فرکانس زاویه ای موج است.

با استفاده از تابع پتانسیل موج و با تکیه بر روابط مکانیک سیالات می توان معادلات سرعت، شتاب، و موقعیت مکانی ذرات آب را به دست آورد.

$$u = \frac{\partial \phi_w}{\partial x} = \zeta_a \cdot w \cdot \frac{\cosh k(h+z)}{\sinh kh} \cdot \cos(kx - wt) \quad (۲)$$

$$w = \frac{\partial \phi_w}{\partial z} = \zeta_a \cdot w \cdot \frac{\sinh k(h+z)}{\sinh kh} \cdot \sin(kx - wt) \quad (۳)$$

موريسون در نظر گرفته شود.

در این مقاله برای محاسبه نیروی امواج از رابطه موريسون استفاده شده است و پس از مدل سازی موج مورد نظر و محاسبه سرعت و شتاب ذرات موج برای هر عضو مستغرق در طول زمان، نیروی کلی وارد بر هر عضو به صورت تاریخچه نیرو در هر عمق برای اعضا مختلف محاسبه شده و به سازه اعمال می شود.

با توجه به پیچیدگی و حجم زیاد محاسبات فوق، برنامه‌ای در نرم افزار MATLAB برای محاسبه نیروی موج نوشته شده است. در این برنامه برای محاسبه سرعت ذرات آب با انتخاب مشخصات موج و با توجه به عمق آب محل سکو و محاسبه فاصله اعضای مختلف سکو در اعماق مختلف از محل تشکیل موج؛ تاریخچه سرعت و شتاب افقی و قائم ذرات آب را بر روی اعضای مختلف محاسبه می کند. سپس با توجه به رابطه موريسون نیروی موج را برای اعضای مختلف در طول زمان محاسبه می کند. نتایج حاصل از برنامه فوق به صورت فایل متنی برای اعضای مختلف و در اعماق مختلف به صورت مجزا ذخیره می گردد. برای ساده سازی مدل سکو و کاهش حجم عملیات تحلیل در نرم افزار OpenSees، برنامه دیگری در نرم افزار MATLAB نوشته شده که نیروی های اعضای مختلف در اعماق مختلف را بر حسب نحوه آرایش آنها در جاکت؛ با یکدیگر ترکیب می نماید و حاصل آنها در فایل متنی و در اعماق مختلف برای کل سکو ذخیره می کند. از این فایل برای اعمال به صورت مستقیم به سکو در نرم افزار OpenSees استفاده می شود.

۵- طراحی میراگر جرمی تنظیم شده

اولین گام در طراحی میراگر جرمی، انتخاب مقدار جرم میراگر یا نسبت جرم میراگر به جرم سکو می باشد. این قسمت، کلیدی ترین مرحله در طراحی میراگر می باشد، چراکه با افزایش مقدار جرم میراگر، از یک سو میزان میرایی آن افزایش یافته و از سوی دیگر مسائل اقتصادی و کاربردی، استفاده از میراگرهای با جرم خیلی زیاد را

محدود می کند.

از آنجا که استفاده از میراگر جرمی در سازه های مختلف، ایده ای برای کاهش تغییر مکان سازه تا رسیدن به حدی مجاز است، لذا یک روش طراحی میراگر، انتخاب مشخصات میراگر به گونه ای است که تغییر مکان سازه از مقدار مجاز آن فراتر نرود. با توجه به این که سکوهای ثابت دریایی نوعی قاب مهاربندی شده هستند، تغییر مکان های قابل توجهی نداشته و در آئین نامه های طراحی این سازه ها نیز ضابطه ی خاصی برای محدودیت تغییر مکان آنها وجود ندارد. لذا با انتخاب مشخصات میراگر بر اساس روابط ارائه شده در مرجع [۴] به گونه ای که تغییر مکان سکو و تغییر مکان نسبی میراگر نسبت به سکو در حد قابل قبولی باشد و با الهام گیری از میراگرهای موجود در سازه ها پارامترهای اصلی میراگر به صورت زیر به دست می آید.

$$\zeta_d = 0.143$$

$$K = 149.61 \text{ ton/m}$$

$$m_d = 6.96 \text{ ton}$$

۶- مشخصات سکو مورد مطالعه

حوزه رسالت در آب های خلیج فارس و در فاصله ۸۰ کیلومتری جنوب جزیره لاوان، و در عمق ۶۷ متری واقع شده است. مجموعه دور از ساحل رسالت شامل یک سکوی حفاری، یک سکوی تولید، یک سکوی خدمت و یک سه پایه می باشد. این حوزه در سال ۱۹۶۸ میلادی توسعه پیدا کرده است. این حوزه در دوران جنگ ایران و عراق و همچنین به دلیل وقایع آب و هوایی دچار آسیب هایی شده است. سکوی شابلونی رسالت یکی از قسمت های این حوزه می باشد که شامل یک جاکت چهارپایه و عرشه فوقانی می باشد که با یک پل به سکوی تولید متصل شده است. عمر خدمت دهی سکو ۲۵ سال است.

۷- مدلسازی سکو و میراگر جرمی

در این مطالعه به منظور مدلسازی و تحلیل سکو از

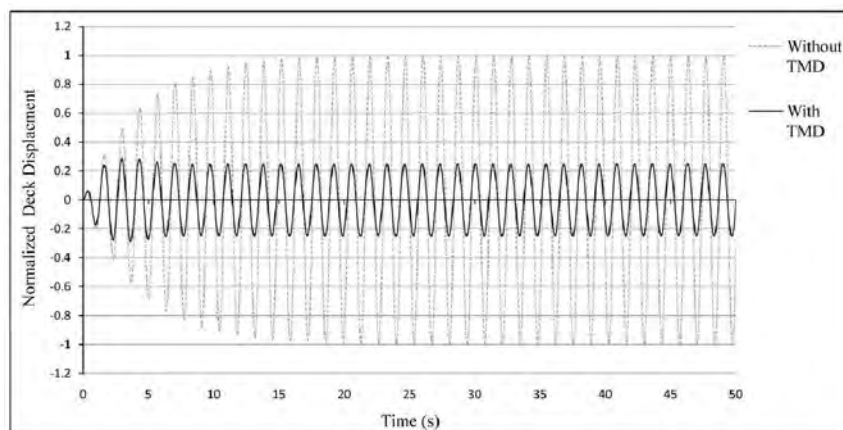
مدل سازی شده است.

۸- تحلیل سکو

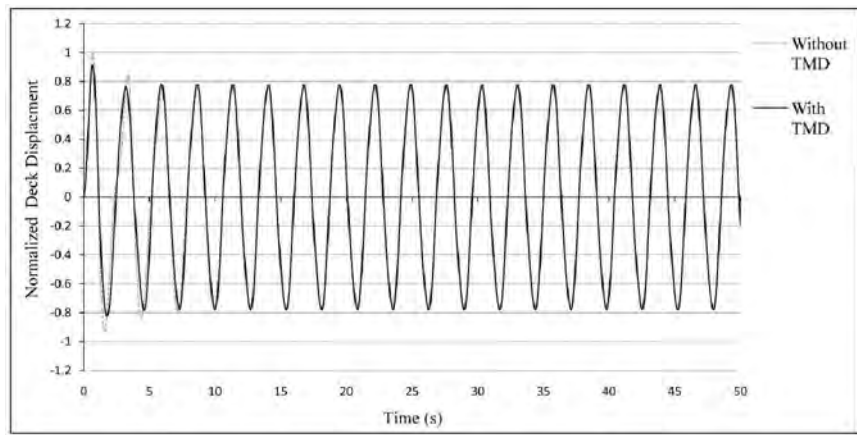
با توجه به ماهیت دینامیکی نیروی‌های امواج که در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفته است و نیز با توجه به این-که یکی از اهداف طراحی میراگر جرمی کاهش دامنه ارتعاشات سازه تحت بار فوق است و از آنجا که تحت بارهای سرویس امواج، سکو در حالت خطی باقی می‌ماند و شدت بارهای فوق به حدی نیست که سازه وارد ناحیه غیرخطی شود. تحلیل دینامیکی خطی مورد استفاده قرار گرفته تا میزان کاهش پاسخ سازه در حالت خطی مشخص گردد. برای محاسبه پاسخ‌های سازه تحت بار موج از سه نمونه موج هارمونیک با دوره تناوب‌های یک، دو و سه برابر دوره تناوب سازه استفاده می‌شود، که در ادامه نمودارهای پاسخ تغییر مکان عشه سکو با و بدون میراگر ارائه خواهد شد. همچنین جهت مقایسه بهتر میزان اثربخشی میراگر نمودارهای تغییر مکان عرشه سکو با و بدون میراگر با هم ترسیم شده و کلیه تغییر مکان‌ها به حداکثر تغییر مکان سازه در حالت بدون میراگر، نرمال شده است. بنابراین در نمودار فوق حداکثر تغییر مکان نسبی برابر یک می‌باشد.

برنامه OpenSees استفاده شده است. برنامه OpenSees شامل سه مرحله پیش‌فرآیند، آنالیز و پس‌فرآیند می‌باشد. به طور کلی چهار نوع المان تک نقطه‌ای (گره‌ای)، دو نقطه‌ای (خطی)، صفحه‌ای و حجمی در برنامه موجود می‌باشد. همچنین المان‌های با طول صفر را نیز می‌توان با چند ماده تک محوری برای مدل کردن رابطه نیرو-تغییر شکل به کار برد. از دیگر قابلیت‌های برنامه اختصاص جرم متمرکز و گسترده به المان‌ها و گره‌های مختلف و اختصاص میرایی ویسکوز به همه یا تعدادی از المان‌هاست. انواع آنالیز استاتیکی و دینامیکی خطی و غیرخطی در بازه زمانی را نیز می‌توان با این برنامه انجام داد.

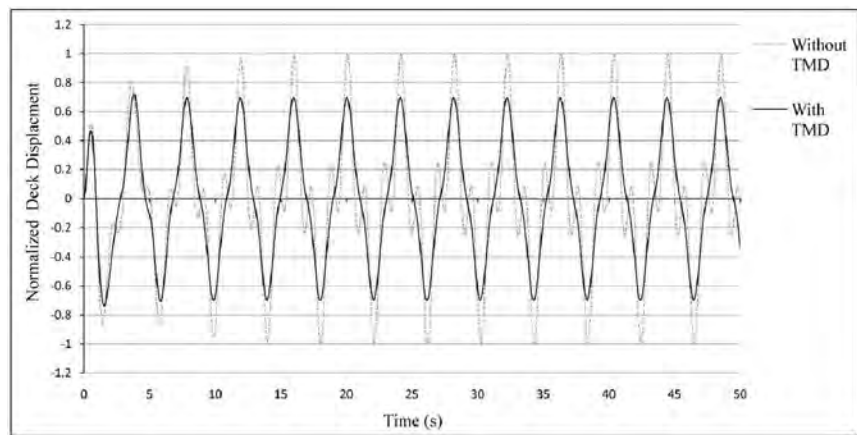
در این مقاله در مدلسازی سازه از قسمت فوقانی سکو به دلیل سختی زیاد آن نسبت به قسمت‌های دیگر و با توجه به این‌که رفتار سازه به گونه‌ای است که نیروهای ناچیزی به آن منتقل می‌شود، از مدلسازی این قسمت صرف نظر شده است و تنها جرم آن در محاسبات وارد شده است. با توجه به تقارن سازه و به منظور کاهش حجم محاسبات و حجم مدلسازی، آنالیز تنها برای یک مدل دو بعدی از سازه صورت گرفته است. میراگر جرمی تنظیم شده نیز در بالاترین تراز جاکت و بر روی عرشه به صورت سیستم یک درجه آزادی و با نسبت جرمی (نسبت جرم میراگر به جرم سازه) سختی و میرایی محاسبه شده،



شکل (۴): تغییر مکان نسبی عرشه سکو تحت بار موج هارمونیک با و بدون میراگر ($H=0.212 \text{ m}$ و $T=T_1$)



شکل (۵): تغییر مکان نسبی عرشه سکو تحت بار موج هارمونیک با و بدون میراگر ($H=0.85\text{ m}$ و $T=2T_1$)



شکل (۶): تغییر مکان نسبی عرشه سکو تحت بار موج هارمونیک با و بدون میراگر ($H=1.91\text{ m}$ و $T=3T_1$)

موجب کاهش سرعت و شتاب عرشه سکو نیز می شود که با توجه به این که در این سازه ها دستگاه مخابراتی که حساس به سرعت و شتاب می باشند، وجود دارد، استفاده از میراگر این حیث نیز مفید می باشد.

مراجع

- [1] Kawano, K., "Active control effects on dynamic response of offshore structures", Proc. of 3rd ISOPE Conference, 1993, 3, 494-498.
- [2] Vincenzo, G., Roger, G., "Adaptive control of flow-induced oscillation including vortex effects", International Journal of Non-Linear Mechanics, 1999, 34, 853-68.
- [3] Abdel-Rohman, M., "Structural control of steel jacket platform", Structural Engineering and Mechanics, 1996, 4, 25-38.
- [4] J.J.Connor, "High performance Structure, Introduction to Structural Motion Control", Masochist Institute of Technology, 1999.
- [5] American Petroleum Institute, recommended practice for planning, design and constructing fixed offshore platforms, API RP 2A, (2000), 21th edition, American Petroleum Institute.
- [6] Journée, J.M.J., Massie, W.W. (2001), Offshore Hydromechanics, First Edition, Delft University of Technology.
- [7] Chakrabarti, S., "Hydrodynamics of offshore structure", Springer, Berlin, Heidelberg, 1987.
- [8] Wilson, C. M. D., "Fuzzy Control of Magneto rheological Dampers for Vibration Reduction of Seismically Excited Structures" Dissertation, the Florida State University Famu-Fsu College of Engineering, 2005.
- [9] Weber, f., Feltrin, G., Huth, O., "Guidelines for Structural Control" Structural Engineering Research Laboratory, Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research Switzerland, March 2006.
- [10] Haritos, N., "Introduction to the Analysis and Design of Offshore Structures- An Overview", EJSE Special Issue Loading on Structures, 2007.
- [11] Maldonado, M., Julio, C., "Passive and Active Control of structures" Massachusetts Institute of Technology, May 1995.

در این مقاله به بررسی میزان اثربخشی میراگر جرمی برای کاهش پاسخ سکوهای ثابت دریایی (مطالعه موردی سکوی رسالت) تحت بار موج هارمونیک پرداخته شد. نشان داده شد که چگونه میراگر جرمی با ارتعاشاتی که در فاز مقابل با ارتعاشات سازه اصلی انجام می دهد سبب افزایش میرایی و کاهش دامنه نوسانات سازه خواهد شد. خلاصه نتایج بدست آمده از بررسی های صورت پذیرفته به شرح زیر قابل ذکر است:

- کاهش ۷۵ درصدی میزان جابجائی عرشه سکو در هنگام اعمال بارگذاری موج هارمونیک، با دوره تناوب برابر دوره تناوب سازه.

- کاهش ناچیز میزان جابجائی عرشه سکو در هنگام اعمال بارگذاری موج هارمونیک، با دوره تناوب دو برابر دوره تناوب سازه. که دلیل این عدم عملکرد مناسب میراگر در بارگذاری فوق را می توان در مکانیسم عملکردی میراگر جرمی یافت. با اضافه کردن میراگر به سازه و تنظیم کردن آن با مود ارتعاشی خاص، در واقع میراگر به دلیل نوسان با اختلاف فاز با سازه موجب می شود که مود ارتعاشی سازه تغییر یابد. در مورد بارگذاری اشاره شده، میراگر مود ارتعاشی سازه را به نحوی تغییر می دهد که مود ارتعاشی جدید با بارگذاری، در حالت تشدید قرار می گیرد.

- کاهش ۳۰ درصدی میزان جابجائی عرشه سکو در هنگام اعمال بارگذاری موج هارمونیک، با دوره تناوب سه برابر دوره تناوب سازه.

- همان طور که انتظار می رفت، هرچه بازه ی فرکانسی تحریک، محدودتر بوده و فرکانس تحریک به فرکانس میراگر نزدیک تر باشد، کارائی میراگر افزایش می یابد که کاهش عمده میزان جابجائی عرشه سکو در حالت های بارگذاری موج هارمونیک، با دوره تناوب برابر دوره تناوب سازه تأیید کننده ی فرضیه فوق می باشد.

- وجود میراگر علاوه بر کاهش پاسخ تغییر مکان سازه،

مقالات کنفرانسها و ژورنالها جستجو در ۴۲۰,۸۱۹ مقاله کنفرانس

برای جستجوی دقیقتر در محتوای علمی مقالات از بخش **جستجوی پیشرفته** استفاده نمایید | **استعلام عنوان پایان نامه** از سیویلیکا

پشتیبانی کاربران

ثبت نام کاربر جدید | راهنمای استفاده از سایت | عضویت ویژه کتابخانه ها

ورود

کلمه عبور

نام کاربری

کاهش پاسخ سکوی ثابت دریایی با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده

عنوان
مقاله

اعتبار موردنیاز: ۱ | تعداد صفحات: ۸ | تعداد نمایش خلاصه: ۸۲۱

سال انتشار: ۱۳۸۹

محل انتشار: اولین کنفرانس ملی سازه و فولاد

کد COI مقاله: ISSS01_032

زبان مقاله: فارسی

حجم فایل: ۱.۶۲ مگابایت (این مقاله دارای فول تکست است و می توانید فایل آن را دریافت نمایید)

مشاهده گواهی مقاله | دریافت گواهی PDF مقاله | گزارش خرابی مقاله | سایر مقالات این مجموعه

راهنمای دانلود فایل کامل این مقاله

اگر در مجموعه سیویلیکا عضو نیستید، به راحتی می توانید از طریق فرم روبرو اصل این مقاله را خریداری نمایید.

با عضویت در سیویلیکا می توانید اصل مقالات را با حداقل ۳۳ درصد تخفیف (دو سوم قیمت خرید تک مقاله) دریافت نمایید. برای عضویت در

سیویلیکا به **صفحه ثبت نام** مراجعه نمایید. در صورتی که دارای نام کاربری در مجموعه سیویلیکا هستید، ابتدا از قسمت بالای صفحه با نام کاربری خود وارد شده

و سپس به این صفحه مراجعه نمایید.

لطفا قبل از اقدام به خرید اینترنتی این مقاله، ابتدا تعداد صفحات مقاله را در بالای این صفحه کنترل نمایید. در پایگاه سیویلیکا عموماً مقالات زیر ۵ صفحه فولتکست محسوب نمی شوند و برای خرید اینترنتی عرضه نمی شوند.
برای راهنمایی کاملتر **راهنمای سایت** را مطالعه کنید.

خرید و دانلود PDF مقاله

با استفاده از پرداخت اینترنتی بسیار سریع و ساده می توانید اصل این مقاله را که دارای ۸ صفحه است در اختیار داشته باشید.

قیمت این مقاله : ۳۰,۰۰۰ ریال

آدرس ایمیل خود را در زیر وارد نموده و کلید خرید با پرداخت اینترنتی را بزنید. آدرس ایمیل:

nasser.arafati@gmail.com

رفتن به مرحله بعد:

خرید با پرداخت اینترنتی

در صورت بروز هر گونه مشکل در روند خرید اینترنتی، **بخش پشتیبانی کاربران** آماده پاسخگویی به مشکلات و سوالات شما می باشد.

مشخصات نویسندگان مقاله کاهش پاسخ سکوی ثابت دریایی با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده

محمد رضا تابش پور - عضو هیات علمی دانشگاه تربیت معلم سبزوار

احسان رضایی - فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشگاه تفرش

ناصر عرفانی - عضو هیات علمی دانشگاه تفرش

چکیده مقاله:

با افزایش روز افزون استفاده از سوخته‌های فسیلی و با توجه به محدود بودن منابع این انرژی در خشکی نیاز به استخراج از منابع بستر دریاها روز به روز افزایش یافته و موجب توسعه و رشد قابل توجه سازه‌های دور از ساحل شده است رویکرد نوین در طراحی سازه‌ها، استفاده از مکانیزم‌های کنترل به منظور کاهش اثر بارهای محیطی بر آن‌ها می‌باشد که به تدریج در کنار روشهای سنتی طراحی سازه‌ها که صرفاً مبتنی بر افزایش مقاومت سازه‌ها بوده اند مطرح می‌شوند عملکرد تمام وسایل اتلاف انرژی تقریباً شبیه به هم است و همگی انرژی جنبشی اعمال شده را به گرما تبدیل می‌کنند این وسایل کنترل را برحسب چگونگی تامین انرژی لازم برای فعال شدن میتوان به سه دسته فعال، نیمه فعال و منفعل تقسیم نمود. میراگر جرمی تنظیم شده یکی از انواع سیستمهای کنترل منفعل سازه‌ها می‌باشد با توجه به ماهیت بارهای باد و موج که بارهای غالب وارد بر سازه‌های دریایی می‌باشند همچنین با توجه به اینکه سیستم کنترلی به کاررفته برای کاهش پاسخ‌های سازه لازم است بصورت مداوم در بازه زمانی قابل توجهی از عمر سازه در حال عملکرد باشند لذا یکی از گزینه‌های مناسب برای بهبود عملکرد سکوه‌های دریایی استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده می‌باشد.

کلیدواژه‌ها:

سکو ثابت دریایی، میراگر جرمی تنظیم شده، بارگذاری موج هارمونیک

کد مقاله / لینک ثابت به این مقاله

برای لینک دهی به این مقاله، می‌توانید از لینک زیر استفاده نمایید. این لینک همیشه ثابت است و به عنوان سند ثبت مقاله در مرجع سیویلیکا مورد استفاده قرار می‌گیرد:

http://www.civilica.com/Paper-ISSS01-ISSS01_032.html

کد COI مقاله: ISSS01_032

نحوه استناد به مقاله:

در صورتی که می‌خواهید در اثر پژوهشی خود به این مقاله ارجاع دهید، به سادگی می‌توانید از عبارت زیر در بخش منابع و مراجع استفاده نمایید:
 تابش پور، محمد رضا؛ احسان رضایی و ناصر عرفانی، ۱۳۸۹، کاهش پاسخ سکوی ثابت دریایی با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده، اولین کنفرانس ملی سازه و فولاد، تهران، انجمن سازه‌های فولادی ایران، http://www.civilica.com/Paper-ISSS01-ISSS01_032.html

در داخل متن نیز هر جا که به عبارت و یا دستاوردی از این مقاله اشاره شود پس از ذکر مطلب، در داخل پارانترز، مشخصات زیر نوشته می‌شود.

برای بار اول: (تابش پور، محمد رضا؛ احسان رضایی و ناصر عرفانی، ۱۳۸۹)

برای بار دوم به بعد: (تابش پور؛ رضایی و عرفانی، ۱۳۸۹)

برای آشنایی کامل با نحوه مرجع نویسی لطفاً بخش راهنمای سیویلیکا (مرجع دهی) را ملاحظه نمایید.

علم سنجی و رتبه بندی مرکز تولید کننده این مقاله

مشخصات مرکز تولید کننده این مقاله به صورت زیر است:

دانشگاه خوارزمی

نوع مرکز: دانشگاه دولتی

تعداد مقالات: ۲۳۶۰

در بخش علم سنجی پایگاه سیویلیکا می توانید رتبه بندی علمی مراکز دانشگاهی و پژوهشی کشور را بر اساس آمار مقالات نمایه شده مشاهده نمایید.

مدیریت اطلاعات پژوهشی

اطلاعات استنادی این مقاله را به نرم افزارهای مدیریت اطلاعات علمی و استنادی ارسال نمایید و در تحقیقات خود از آن استفاده نمایید.

دریافت

BibTex

مقالات پیشنهادی مرتبط

بررسی پارامتری دینامیک شناور SWATH بکمک تست مدل و تعیین نسبت‌های بی بعد بهینه
بررسی تأثیر پارامترهای میراگر اصطکاکی دورانی در کاهش ارتعاشات ناشی از زلزله درسکوه‌های فراساحلی جاکتی
عوامل موثر در توانمندی ساخت در کارخانه کشتی سازی
بازار صنعت کشتی سازی
طرح پیشنهادی جهت انجام تست های مانور شناورها

مقالات فوق بر اساس داده کاوی مقالات مطالعه شده توسط پژوهشگران محاسبه شده است.

مقالات مرتبط جدید

مدل سازی تراز آب زیرزمینی با بهره گیری از مدل هیبرید موجک- شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: دشت شریف آباد)
بررسی آزمایشگاهی تغییرات ضریب دبی و افت انرژی در سرریز- دریچه استوانه ای با حرکت قائم
بهسازی لرزه‌های ساختمان های فولادی قاب خمشی معمولی
شبیه سازی تغذیه گرایی مخزن سد مهاباد با استفاده از مدل دو بعدی EC-QUAL-W2
مطالعه عددی اثر آبشکن های مستغرق بر الگوی امواج (مطالعه موردی: دهنه سر سفیدرود)

مقالات فوق اخیرا در حوزه مرتبط با این مقاله به سیویلیکا افزوده شده اند.

به اشتراک گذاری این صفحه

اطلاعات بیشتر درباره COI

COI مخفف عبارت CIVILICA Object Identifier به معنی شناسه سیویلیکا برای اسناد است. COI کدی است که مطابق محل انتشار، به مقالات کنفرانسها و ژورنالهای داخل کشور به هنگام نمایه سازی بر روی پایگاه استنادی سیویلیکا اختصاص می یابد. کد COI به مفهوم کد ملی اسناد نمایه شده در سیویلیکا است و کدی یکتا و ثابت است و به همین دلیل همواره قابلیت استناد و پیگیری دارد.

راهنمای پژوهشگران و دانشجویان

راهنمای استفاده از مقالات
پشتیبانی کاربران
فراموشی رمز عبور
جستجوی مقاله
اطلاع رسانی کنفرانسهای ایران
ژورنالها و مجلات علمی
عضویت رایگان پژوهشگران در سیویلیکا

راهنمای دبیرخانه کنفرانسها و مجلات

درخواست ثبت اطلاعات کنفرانس
درخواست ثبت اطلاعات ژورنال
بخش علم سنجی مقالات کشور
راهنمای برگزاری کنفرانس (لینک)
اخبار دبیرخانه کنفرانسها
عضویت در کانال رسمی سیویلیکا

مرجع دانش (سیویلیکا) | بانک کنفرانسهای خارجی | پروژه ها و تحقیق دانشجویی | مرجع کتاب | فراخوانهای علمی پژوهشی کشور | افراد مهم علمی کشور |
مرجع صنعت کنفرانس | اطلاع رسانی کنفرانسها | خبرگزاری کنفرانسها | بنانیوز (خبرگزاری مسکن و معماری) | نمایشگاه صنعت ساختمان |
بانک نمونه قراردادهای | باشگاه دانش

دفتر مرکزی انتشارات بوم سازه (سیویلیکا): تهران، بزرگراه جلال آل احمد، بین خیابان کارگر و بزرگراه چمران، کوچه پروانه، پلاک ۴، ساختمان چمران، طبقه ۴، واحد ۳۱

تلفن: ۸۸۰۰۸۰۴۴، ۸۸۳۳۵۴۵۰، ۸۸۳۳۵۴۵۱، ۸۸۳۳۵۴۵۲ - کد پستی: ۱۴۳۹۹۱۴۱۵۳

تمامی خدمات پایگاه سیویلیکا، حسب مورد دارای مجوزهای لازم از مراجع مربوطه می باشند و فعالیت های این سایت تابع قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران است

تماس با ما | سامانه پشتیبانی و راهنمایی کاربران | راهنمای کامل کاربران