



رفتار لرزه‌ای برج خنک کننده فلزی نیروگاه شهید رجایی قزوین تحت حرکات شدید زلزله

سید بهرام بهشتی اول^۱، حسین صادقیان فیروزآباد^۲، الهام صالحی^۳

۱- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- کارشناس ارشد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۳- کارشناس ارشد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

beheshti@kntu.ac.ir
Hossein.sadeghian@gmail.com
narsis_253@yahoo.com

خلاصه

این برج‌های خنک کننده یکی از اصلی ترین اجزا یک نیروگاه حرارتی می باشد که نقش حیاتی در تولید مداوم برق را در آن ایفا می کنند. به طور عمده می توان این برج ها را به دو نوع فولادی و بتنی تقسیم کرد. در سال های اخیر با توجه به لرزه خیز بودن کشور، ساخت نوع فولادی برج های خنک کننده در دستور کار قرار گرفته است ولی متأسفانه به دلیل اینکه تاکنون مطالعات چندانی در ارتباط با روش های اجرایی، معیارهای طراحی و عملکردی بر روی این نوع سازه ها انجام پذیرفته است این نوع از سازه ها کمتر مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق رفتار لرزه ای برج های خنک کننده فولادی مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این منظور برج خنک کننده فولادی نیروگاه شهید رجایی قزوین در نرم افزار ANSYS مدل سازی شده است و رفتار آن تحت زلزله های مختلف بررسی شده است. همچنین سازه تحت تحلیل های دینامیکی افزایشی با پارامترهای لرزه ای سازه در سطوح عملکردی مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است. علاوه بر آن با انجام تحلیل های استاتیکی غیرخطی با الگوهای توزیع بار مختلف بر روی سازه و مقایسه نتایج آن ها با نتایج تحلیل دینامیکی افزایشی، خطاهای الگوهای مختلف تحلیل استاتیکی غیرخطی محاسبه شده و مناسب ترین تحلیل استاتیکی به عنوان تحلیل جایگزین تحلیل های دینامیکی پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: اثر زلزله، برج خنک کننده، تحلیل استاتیکی غیرخطی، تحلیل دینامیکی افزایشی

۱. مقدمه

نظر به طولانی و پر هزینه بودن ساخت برج های خنک کننده بتنی، انواع فلزی آنها مورد توجه قرار گرفته است. بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که برج های خنک کن بتنی در مقابل زلزله آسیب پذیر می باشند، از این رو ضروری است مطالعات لازم به منظور کسب آگاهی هرچه بیشتر، پیرامون برج های خنک کننده فلزی، که به دلیل سبک بودن آسیب پذیری کمتری در بارگذاری زلزله دارند، آغاز گردد. زلزله خیز بودن کشور ما و نیز ضرورت احداث نیروگاه های بیشتر، ضرورت انجام مطالعات فوق را دوچندان می کند. برج های خنک کننده در دو نوع بتنی و فلزی در کشور ما طراحی و ساخته شده اند. از مزایای برج های خنک کننده فولادی نسبت به نوع بتنی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. سازه بسیار سبک است و بار غالب در طراحی آن باد است.
۲. به علت جرم کم تر سازه نسبت به نوع بتنی در نقاط شدیداً زلزله خیز گزینه مناسب تری به نظر می رسد.
۳. به دلیل وزن کم سازه، فونداسیون آن ها سبک بوده و حتی با ضعیف بودن باربری خاک محل احداث پروژه در اغلب موارد نیازی به اجرای شمع در زیر فونداسیون وجود نداشته یا تعداد آن ها حداقل خواهد بود.
۴. به دلیل قابلیت اجرا در سایت های مختلف با شرایط آب و هوایی و لرزه خیزی امکان ساخت در محل های متنوعی را دارد.
۵. به دلیل انعطاف پذیری سازه فلزی، از مقاومت بیشتری در برابر بارهای ناشی از زلزله برخوردار است.
۶. امکان پیش ساختگی اجزا و نصب بعدی آن ها وجود دارد.
۷. هزینه اجرایی آن چندان بیشتر از مشابه بتنی آن نخواهد بود بخصوص چنانچه تکنولوژی اجرا در کشور بهینه و بومی گردد.
۸. دقت در ساخت بالا بوده و خطاهای رخ داده حین اجرا، قابل اصلاح و با سهولت بیشتری امکان پذیر است.