

بررسی اثر انعطاف پذیری در تراز پی بر رفتار لرزه ای برج های تقطیر موجود در صنایع نفت و پتروشیمی

محمد امین امینی^{۱+}، حمید محرمی^۲

۱- کارشناس ارشد سازه از دانشگاه تربیت مدرس و دانشجوی دکتری سازه دانشگاه صنعتی سهند

۲- دانشیار سازه، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

⁺ ma_amini@sut.ac.ir

خلاصه

هدف از این تحقیق بررسی تاثیر انعطاف پذیری در تراز پی بر رفتار لرزه ای برج های تقطیر موجود در صنایع نفت و پتروشیمی است. برای این منظور برج تقطیر ۹۶ متری موجود در پالایشگاه اراک انتخاب و در ابتدا اثر اندرکنش خاک-سازه بر سازه با فونداسیون موجود بررسی شد. در ادامه با در نظر گرفتن سه رویکرد مختلف در طراحی فونداسیون شامل فونداسیون بدون بلندشدگی، در آستانه بلندشدگی و میزان ۱۰ درصد بلندشدگی، و انجام تحلیل های غیرخطی به بررسی تاثیر انعطاف پذیری در تراز پی پرداخته شده است. جهت انجام تحلیل ها دو مدل از سازه ساخته شده است. در مدل اول برای مدلسازی برج از المانهای پوسته و برای مدلسازی خاک از مدل وینکلر استفاده شده است. با توجه به زمانبر بودن تحلیل های غیرخطی در این روش، مدل ساده شده ای بکار گرفته شد، که در آن سازه برج با المان های تیر و برای مدلسازی خاک از مدل فنرهای غیرهمبسته استفاده شده است. نتایج تحلیل ها نشان می دهند که با طراحی فونداسیون برای میزان بلندشدگی ۱۰ درصد، شاهد کاهش جابجایی از محور عمود بر فونداسیون و در نتیجه کاهش تنش های جداره برج هستیم، به صورتی که می تواند سبب یک طرح اقتصادی تر برای سازه برج شود.

کلمات کلیدی: برج تقطیر، اندرکنش خاک-سازه، مدل وینکلر، مدل فنرهای غیرهمبسته.

۱. مقدمه

صنعت نفت و صنایع وابسته به آن در ایران به عنوان مهم ترین صنایع کشور از جایگاه ویژه ای برخوردارند، از مهمترین بخش های این صنایع، ساخت و ساز تجهیزات و سازه های مورد نیاز است که در این میان مخازن و برج های تحت فشار مورد استفاده در این صنایع چه از جهت ذخیره و نگهداری فرآورده های نفتی که اغلب موادی خطرناک و خطرآفرین اند و چه از لحاظ اینکه برخی فرآیندهای شیمیایی حساس در داخل آنها انجام می پذیرد، از اهمیت خاصی برخوردارند. علیرغم اهمیت این سازه ها، مطالعه مبسوطی جهت شناسایی دقیق رفتار آنها انجام نشده است، که این امر ضرورت انجام این تحقیقات را بیشتر می کند.

برای سازه های سخت مثل برج های تقطیر تغییر شکل هایی که در سطح خاک فونداسیون رخ می دهد می تواند بخش قابل توجهی از انعطاف پذیری سیستم خاک-فونداسیون-سازه را شامل شود [۱]. به طور کلی اثر انعطاف پذیری در تراز پی باعث کاهش سختی سیستم و افزایش زمان تناوب سازه می شود. این افزایش اگرچه می تواند سبب کاهش نیروی جانبی زلزله و برش پایه شود، اما افزایش تغییر مکان ها را نیز در پی خواهد داشت. این موضوع می تواند موجب آسیب به اجزای دیگر سازه و همچنین اجزای غیرسازه ای گردد.

مشاهده بلندشدگی برج ها و مخازن نفت در برخی از زلزله های گذشته [۲] در ابتدا مهندسان را بر آن داشت که برای جلوگیری از ناپایداری سازه در چنین مواردی از بلندشدگی پی و تماس مکرر آن به زمین که به حرکت گهواره ای مشهور است، جلوگیری کنند (این دیدگاه همچنان در برخی آیین-

^۱ دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه صنعتی سهند

^۲ دانشیار سازه، دانشگاه تربیت مدرس