



تخمین دوره تناوب اصلی سازه های قرار گرفته بر روی شالوده های شمعی در مجاورت تونل

امیرحسین رحمانی^۱، علی قنبری^۲

1- دانشگاه خوارزمی-تهران

2- دانشگاه خوارزمی-تهران

amirhossein.rahmani88@gmail.com

خلاصه

یکی از اثرات مهم لحاظ کردن اندرکنش خاک و سازه در آنالیز سازه، افزایش دوره تناوب اصلی سازه در مقابل دوره تناوب سازه‌ی مشابه قرار گرفته بر روی بستر صلب است. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از روابط ارائه شده برای محاسبه فرکانس سازه‌های معمول، برای سازه‌هایی که بر روی گروه شمعی قرار گرفته، خطای قابل توجهی ایجاد می‌کند؛ همچنین گاهی ممکن است سازه‌ی احداث شده بر روی شمعی در مجاورت تونل قرار گیرد که این امر باعث بروز اختلالاتی در عبور امواج از لایه‌های خاک شده و دوره تناوب سازه را تحت تأثیر قرار دهد؛ لذا در این مقاله سعی شده یک مطالعه‌ی عددی با استفاده از نرم افزار اجزاء محدود Quake/w بر روی دوره تناوب اصلی شالوده‌های شمعی قرار گرفته در مجاورت تونل انجام شود. نتایج حاکی از آن است که دوره تناوب قائم شمعی تحت تأثیر ابعاد تونل موجود در مجاورت آن، در تحریک افقی تغییر می‌کند.

کلمات کلیدی: دوره تناوب، شمعی، تونل، آنالیز عددی

1. مقدمه

اثر ساخت تونل بر روی شالوده های شمعی با توجه به گسترش متروها در اغلب شهرها مورد توجه ویژه ای قرار دارد. به طور مشابه، با توجه به گسترش سریع سیستم حمل و نقل زیر زمینی، توجه ویژه‌ای به محل قرار گیری پروژه‌ها در طول خط مترو به خصوص نزدیک ایستگاه‌ها می‌شود. از طرف دیگر با توجه به رشد ساخت و ساز و گسترش شالوده‌های شمعی بزرگ، ممکن است تصمیم به ساخت آن‌ها در نزدیکی تونل یا مستقیماً روی آن گرفته شود. این شرایط در موقع رخ دادن زمین لرزه می‌تواند باعث بحرانی تر شدن مسئله شود.

به طور کلی موضوع تحلیل شمعی در مقابل زلزله، به دو شاخه اصلی تقسیم می‌شود که هر یک جداگانه در روند طراحی فونداسیون و روسازه نقش دارند. شاخه اول بحث جابجایی‌ها و شتاب‌های وارده به روسازه است که ارتباط آن با شمعی انکار ناپذیر است. در واقع، حضور شمعی باعث می‌شود تا رکورد زلزله‌ای که به سازه می‌رسد و به عنوان رکورد ورودی برای طراحی لرزه ای سازه‌ها مطرح است، دست‌خوش تغییر شود. شاخه دوم، ممان‌هایی است که در خود بدنه شمعی ایجاد می‌شود و معیار طراحی سازه‌ای شمعی است؛ که در این تحقیق تأکید بر مورد اول خواهد بود.

در حالت کلی با در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک و سازه، پیروی طبیعی سازه نسبت به حالت بستر صلب، افزایش پیدا می‌کند. در سال 2004 کومار و پراکاش [1] به بررسی رابطه‌ی ارائه شده توسط ATC- برای بدست آوردن دوره تناوب سازه های قرار گرفته بر روی شالوده‌های شمعی- پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رابطه‌ی مذکور برای سازه‌ها بر روی پی‌های سطحی و مدفون مناسب می‌باشد و برای حالتی که سازه بر روی شمعی قرار داشته باشد، جواب‌ها به دور از واقعیت خواهد بود. سپس رابطه‌ی ارائه شده توسط ATC را اصلاح کرده و نشان دادند که با افزایش مدول برشی خاک، فرکانس ارتعاش آزاد سازه به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد و به نوع پی بستگی نخواهد داشت؛ اما به طور کلی وجود شمعی و یا پی مدفون، باعث کاهش دوره تناوب سازه نسبت به حالتی می‌شود که سازه دارای پی سطحی است.

¹دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- ژئوتکنیک

²دانشیار گروه عمران- ژئوتکنیک