سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در
مهندسی سازه و مدیریت ساخت
دانشگاه صنعتی شریف- تیر ۱۳۹۸

مطالعهٔ رفتار شمع‌های حائل بتنی تحت اثر زلزله‌های حوزهٔ دور و نزدیک

امیررضا رضائی[۱]، علیرضا عباس‌نژاد[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران-مهندسی زلزله دانشگاه صنعتی سهند

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

Am_rezaei@sut.ac.ir

خلاصه

رفتار سازه‌ها در فواصل مختلف نسبت به گسل و کانون زلزله متفاوت بوده و تحت عنوان رفتار سازه‌ها تحت زلزله‌های حوزه نزدیک و دور مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این پژوهش با مدل‌سازی عددی سیستم حائل‌بندی شمع همراه با مدل‌سازی خاک پشت شمع با اعمال شتاب‌نگاشت‌های مختلف مربوط به حوزه دور و نزدیک سعی شده است تا تأثیرات آن‌ها بر روی شمع‌های با بار جانبی مورد بررسی قرار گیرد و رفتار آن‌ها با توجه به بحث فشار جانبی خاک اعمال شده بر آن‌ها مدل‌سازی و بحث گردد. هدف از این پژوهش، بررسی رفتار لرزه‌ای، محاسبه تنش‌ها، کرنش‌های انتقال یافته به شمع‌های حائل و نیز حداکثر مقادیر جابجایی شمع‌های حائل تحت بارهای دینامیکی زلزله‌های حوزه دور و نزدیک است و در نهایت مشاهده شد که میزان جابجایی‌های اعمال شده در سیستم‌های شمع حائل واقع در حوزه نزدیک گسل بسیار بیشتر و در حدود دو برابر سیستم‌های شمع حائل احداث شده در نقاط دور از گسل است. میزان تنش‌های نهایی در زلزله‌های حوزه نزدیک حدود ۱/۴ برابر تنش‌های نهایی زلزله حوزه نزیک می‌باشد و این به دلیل تفاوت محتوای فرکانسی این دو زلزله می‌باشد. مکانیزم نگهداری خاک مابین شمع‌های حائل پدیده قوس یا آرچینگ می‌باشد که شناخت نیروهای وارد بر خاک و نیز شتاب اعمال شده بر آن در طراحی حائل میانی شمع‌ها می‌تواند مفید باشد.

کلمات کلیدی: شمع حائل بتنی، زلزله، حوزه دور، حوزه نزدیک، ABAQUS

۱. مقدمه

شمع‌ها اعضای سازه‌ای از چوب، بتن، فولاد و یا مصالح دیگر هستند که برای انتقال بارهای سطحی به سطوح پایین‌تر در خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند. این انتقال توسط توزیع بار در طول بدنه شمع یا انتقال مستقیم بار به لایه پایین‌تر از طریق نوک شمع صورت می‌گیرد که حالت اول را شمع اصطکاکی و حالت دوم را شمع اتکایی گویند[1]. در سال ۱۹۹۸ یک مطالعه آزمایشگاهی برای رفتار محوری شمع‌های مخروطی توسط El. Naggar و همکارانش انجام شد، آن‌ها شمع‌های مخروطی که سطح مقطع بالایی آن‌ها از سطح مقطع پایینی بزرگتر است مورد مطالعه قرار داده که هدف مطالعه آن‌ها درک بهتری از مشخصه‌های عملکردی شمع‌های مخروطی تحت بار محوری قائم بوده است. همانطور که انتظار داشتند با افزایش زاویه مخروطی مقاومت بدنه شمع نیز افزایش یافت و آن‌ها متوجه شدند که مقاومت بدنه شمع‌های مخروطی تا ۴۰٪ بیشتر از شمع‌های استوانه‌ای نیز می‌رسد در نتیجه کار آن‌ها، شمع‌های مخروطی مقاومت بیشتری نسبت به شمع‌های استوانه‌ای داشتند و برای شمع‌های طویل‌تر، پیشنهاد کرده‌اند که طول شمع‌های مخروطی از ۲۰ برابر قطر بالایی شمع تجاوز نکند [2]. در مقاله‌ای دیگر توسط El. Naggar et al در سال ۱۹۹۹ ظرفیت باربری شمع‌های مخروطی با مدل‌های آزمایشی ارائه شد که شمع‌های مخروطی توزیع کارآمدتری از مصالح را نسبت به شمع‌های با مقطع ثابت در چندین وجه ارائه می‌کنند[3]. در گزارشی دیگر El. Naggar et al. در سال ۲۰۰۰ با انجام آزمایش‌های سانتریفیوژ عملکرد شمع‌های مخروطی را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ مدل‌های شمع مخروطی و استوانه‌ای در خاک غیرچسبنده تحت بارگذاری محوری قرار گرفته‌اند. از اهداف این آزمایش‌ها گسترش روابطی مستدل برای طراحی شمع‌های مخروطی بوده است. نتایج آزمایش‌ها بر روی ۱۲ مدل با مقیاس یک دهم با زوایای مخروطی متفاوت در پروسه‌ی سانتریفیوژ