



مدل سازی عددی لرزه ای دیوار حایل با ژئوفوم

امین کشاورز^۱، محمد حیدری فرنجانی^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی بوشهر

keshavarz@pgu.ac.ir
mhf_965@yahoo.com

خلاصه

این مقاله به بررسی و مقایسه تحلیل های عددی دینامیکی اجزای محدود با نتایج حاصل از مدل های کوچک شده از دیوار حایل با ژئوفوم که روی میز لرزان قرار گرفته است، می پردازد. آزمایش های میز لرزان که با یک دیوار صلب به ارتفاع ۱ متر و عرض ۱.۴ متر انجام شده بود، در محیط نرم افزار Quake/W مدل سازی شدند. چند دیوار با مدول الاستیسیته های ژئوفوم متفاوت و یک دیوار بدون ژئوفوم بررسی شدند. ژئوفوم ها با مدول الاستیسیته های متفاوت بین دیوار صلب و خاک با دانندگی یکنواخت قرار گرفته و کل مدل با یک تاریخچه دندانه ای شتاب به تحریک درآورده شدند. نتایج نشان می دهند که روش های عددی قادر به پیش بینی نیروهای وارده به دیوار و جابجایی های دیوار حایل با ژئوفوم می باشند. همچنین نیروی های دینامیکی وارده به دیوار و جابجایی های دیوار با کاهش مدول الاستیسیته ژئوفوم، کاهش می یابند.

کلمات کلیدی: دیوار حایل، ژئوفوم، میز لرزان، اجزای محدود، تحلیل دینامیکی

۱. مقدمه

کاهش مقادیر فشارهای استاتیکی دیوارهای صلب با قرار دادن مواد عمودی فشرده شونده بین دیوار و خاک پشت آن در آزمایشگاه [1,2] و در صحرا [3] دیده شده است. چندین تست آزمایشگاهی کوچک مقیاس برای کاهش فشار استاتیکی زمین در خاک های منبسط شونده با استفاده از پلی استیرن منبسط (expanded polystyrene) یا EPS توسط [4] Ikizler et al. گزارش شده است.

اولین گزارش نصب صحرائی مواد تراکم پذیر برای تضعیف نیروهای لرزه ای جانبی در برابر یک دیوار صلب توسط [5] Inglis et al. گزارش شده است. پانل هایی از EPS با ضخامت ۴۵۰ تا ۶۱۰ میلی متر در برابر دیوارهای صلبی به ارتفاع ۹ متر ریخته می شدند. تحلیل های انجام شده با نرم افزار [6] FLAC نشان داد که این مصالح حدود ۵۰ درصد نیروی های جانبی را هنگام زلزله در مقایسه با دیوار بدون ژئوفوم کاهش دادند. مدل های فیزیکی کوچک مقیاس با استفاده از آزمایش های میز لرزان نشان داد که تکنیک استفاده شده توسط [5] Inglis et al. به طور قابل ملاحظه ای نیروهای لرزه ای ناشی از دیوار را کاهش می دهد. در حالت بارگذاری استاتیکی، تحلیل اجزای محدود پارامتری توسط [7] Karpurapu and Bathurst انجام شده و سپس نمودارهایی برای طراحی دیوارها و تعیین میزان کاهش بار تهیه شده است.

در این مقاله، نرم افزار اجزای محدود [8] Quake/W برای مدل سازی رفتار لرزه ای دیوارهای حایل صلب با ارتفاع ۱ متر بدون استفاده از ژئوفوم و با استفاده از آن، به کار رفته است. آزمایش های فیزیکی در کالج نظامی کانادا (Royal Military College, RMC) انجام شده است. مشخصات مصالح استفاده شده در این آزمایش ها و نیز شیوه انجام آزمایش ها را می توان در [9-10] یافت. [11] Bathurst et al. با ارائه یک مدل بسیار ساده یک بلوکی، این دیوارها را مدل کردند. علیرغم سادگی مدل پیشنهادی ایشان، مقادیر جابجایی ها و نیروهای وارده به دیوار، به خوبی به نتایج به دست آمده در آزمایش میزان لرزان، نزدیک بود. این دیوارها با استفاده از نرم افزار تفاضل محدود Flac نیز مدل شده و نتایج به دست آمده در مورد چندین مدل به خوبی با نتایج آزمایش های میز لرزان مطابقت داشته است [12-13].