



بررسی پاسخ لرزه‌های سدهای خاکی دارای فونداسیون با عمق‌های مختلف از لایه‌ی روانگرا

عبدالحسین حداد^۱، رضی باباگلی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله - دانشگاه سمنان

خلاصه

زمین‌لرزه موجب روان شدن و ایجاد خطری بزرگ برای سازه‌های اطراف جهان است. بررسی روانگرایی مشکلات بخصوصی در مسائل دو بعدی و سه بعدی مانند سد و پی سیستم‌ها به همراه دارد. تحلیل چنین سیستم‌هایی بصورت انواع روش‌های مختلف مانند روش تفاضل محدود و روش اجزاء محدود انجام می‌گیرد. بررسی انجام شده در تحقیق حاضر نشان‌دهنده‌ی بخشی از پیشرفت کار بدلیل بدست آوردن اطلاعات مفیدی در سنجش مدلسازی عددی و فهم بهتر مسئله‌ی پیچیده‌ی دینامیکی فونداسیون روان شده، تحت زلزله است. خصوصاً روی یک مدل سد خاکریزی با هسته‌ی رسی که روی لایه‌ی قابل روان قرار داده شده و تحت بارگذاری زلزله قرار دارد مطالعه شده است و جهت مقایسه نتایج از نرم افزار plaxis استفاده شده است. مشخصات فونداسیون‌های روانگرا در بدست آوردن اثر آن بر سد خاکی متفاوت می‌باشد. مدل‌ها یکسان هستند ولی عمق لایه‌ی مستعد روانگرایی تغییر می‌کند و روی تحریکات دینامیکی (تأثیر انتشار امواج روی آنها) بحث می‌شود. نتایج و بحث‌های مربوط به تأثیر لایه قابل روان در فونداسیون و خرابی سدهای خاکی نیز ارائه خواهد شد.

کلمات کلیدی: روانگرایی، تحریک دینامیکی، آزمایش سانتریفیوژ

۱. مقدمه

در یک برآورد محافظه کارانه می‌توان گفت که تعداد زیادی از سد خاکی نامناسب در برابر زلزله در اطراف جهان وجود دارد. بعضی از سدهایی که روی خاک‌های قابل روان یافته شده‌اند در بیشتر موارد مستلزم توسعه در طراحی مختص خود و اقدامات کنترلی در بهبود این وضعیت هستند. بطور برجسته اجرای آن در چنین سیستم‌هایی در طول بارگذاری زمین‌لرزه، بوسیله‌ی روش عددی المان محدود انجام می‌گیرد. تحلیل‌ها و نتیجه هر راهکاری طبیعتاً نیازمند یک روند جلوگیری از افزایش هزینه است و همچنین نیازمند بنا نهادن روشی در اعتبارسازی و رسیدگی به نتایج تحلیل‌های عددی است. در حال حاضر اکثر روش‌های مورد توجه از طریق مدل‌های فیزیکی مقیاس شده انجام می‌گیرد که می‌توان با آن جنبه‌های مهم تحلیل و طراحی را رسیدگی کرده و درستی آن را مشخص کرد. در این مقاله نتیجه‌ی مدل فیزیکی بویژه روی لایه‌ای با قابلیت روان کردن فونداسیون در عمق‌های مختلف بررسی شده است. حالت رایج بکار برده شده در ارزیابی پایداری لرزه‌ای سد خاکی در آمریکا، استفاده از روش سید و همکاران - سیدو هاردنر - بود و همکاران است. در این رویکرد از تحلیل‌های پاسخ دینامیکی جهت محاسبه‌ی تنش‌های ناشی از زمین لرزه در سد خاکی و فونداسیون با استفاده از مقاومت زهکشی نشده تعدیل شده یا تنش پس‌ماند استفاده میشود. پایداری بعد از زلزله، بطور برجسته از طریق تخمین مقادیر متناظر متناوب شتاب بدست می‌آید و اندازه‌گیری تغییر شکل‌های دائمی از طریق روش‌های معادلات خطی تعیین می‌شود.

۲. مختصری راجع به روانگرایی

روانگرایی خاک (Liquefaction) پدیده‌ای است که بدلیل کاهش سختی و مقاومت خاک در اثر وارد آمدن نیروی زلزله یا یک بارگذاری سریع صورت می‌گیرد. روانگرایی فقط در خاک‌های اشباع صورت می‌گیرد. آب موجود بین ذرات خاک فشاری را به ذرات خاک وارد می‌کند که این فشار سبب می‌شود ذرات خاک بطور محکم بهم فشرده شوند. پیش از زلزله فشار آب نسبتاً کم است اما با وقوع لرزش زلزله فشار آب افزایش یافته بطوریکه ذرات خاک بسرعت در کنارهم شروع به حرکت می‌کنند [۱].