



محاسبه جابجایی دورانی دیوارهای حائل وزنی در تحریکات دینامیکی هنگام زلزله با روش شبه دینامیکی

حسام الدین افزلی^۱، شهاب الدین افزلی^۲
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
۲- کارشناس ارشد شرکت مهندسی و ساختمان مادایستا نیر

afzali.h@gmail.com

خلاصه

یکی از علت‌های مهم بروز آسیب دیوارهای حائل در حین زلزله، جابجایی‌های دورانی دیوار می‌باشد. پیش‌بینی این نوع از جابجایی‌ها در طراحی لرزه‌ای دیوارهای حائل موضوعی است که باید مد نظر قرار گیرد. در این پژوهش هدف آن است که با استفاده از روش شبه دینامیکی جابجایی دورانی در دیوار حائل وزنی که پشت آن خاکریزی شده تحت اثر بارگذاری لرزه‌ای محاسبه گردد. در این روش تاثیر زمان، امواج برشی و امواج اولیه در نظر گرفته شده و میزان تاثیر پارامترهای دینامیکی تحریک لرزه‌ای و همچنین پارامترهای مکانیکی خاک نظیر زاویه اصطکاک دیوار، زاویه اصطکاک داخلی خاک، سرعت موج برشی، شتاب افقی و قائم زلزله بر جابجایی دورانی دیوار مورد مطالعه قرار می‌گیرد. نتایج نهایی بصورت گراف‌هایی ارائه و جهت کنترل و ارزیابی آنها با نتایج حاصله از روش‌های شبه استاتیکی موجود مقایسه صورت خواهد گرفت.

کلمات کلیدی: دیوار حائل، رفتار لرزه‌ای، فشار خاک، جابجایی دورانی، اندرکنش خاک - سازه.

مقدمه و تاریخچه

زلزله‌ها سبب خسارات شدیدی به دیوارهای حائل ثقلی در زلزله‌های پیشین در سراسر جهان شده است. روش‌های متعدد و مختلفی توسط محققان زیادی برای تعیین جابجایی‌های انتقالی و دورانی دیوارهای حائل در برابر بارهای زلزله، پیشنهاد و توسعه داده شده است. در سال ۱۹۶۵ نیومارک روش بلوک لغزان را برای محاسبه جابجایی‌های شیب‌های خاکی و مایل ارائه نمود. استفاده از مفهوم تسلیم یا شتاب آستانه، رابطه جابجایی نسبی بین دیوار صلب و زمین زیر آن هنگامی رخ خواهد داد که شتاب زمین از شتاب آستانه بیشتر شده و تجاوز نماید و تا هنگامی که دیوار و زمین دوباره سرعت برابری داشته باشند از آن استفاده می‌گردد. فرانکلین و چانک در سال ۱۹۷۷ این رویکرد را از طریق تحلیل تعدادی از رکوردهای تاریخچه زمانی زلزله برای استاندارد شدن بیشتر توسعه داد و جابجایی‌های انتقالی را به عنوان تابعی از نسبت آستانه شتاب به ماکسیمم شتاب وارده معرفی نمود. در سال ۱۹۷۹ توسط ریچارد و المز بلوک لغزان برای طراحی دیوارهای حائل ثقلی توسعه و ارائه گردید.

در سال ۱۹۸۳، ندیم و ویتمن، روش طراحی لرزه‌ای جدیدی را برای دیوارهای حائل ثقلی پیشنهاد دادند که اساس آن بر مبنای جابجایی‌های دائمی دیوار حین زلزله با در نظر گرفتن تاثیر حرکت زمین می‌باشد. ویتمن و لیاو در سال ۱۹۸۵ از بلوک لغزان که توسط ریچارد و المز در سال ۱۹۷۹ پیشنهاد شده بود خطاهایی را مشاهده و ارائه کردند، از قبیل: عدم لحاظ نمودن پاسخ دینامیکی خاک خاکریزی شده؛ عدم توجه به فاکتورهای سینماتیکی، فراموش کردن مکانیسم چرخشی و عدم توجه به مؤلفه شتاب قائم که جابجایی‌های دائمی بزرگی را بوجود می‌آورند. هنگامی که تاثیر مؤلفه شتاب قائم در نظر گرفته شد. به طور کلی مکانیسم چرخشی، در جابجایی دیوار که قبلاً از مدلی که توسط ریچارد و المز تولید پیشنهاد شده بود افزایش یافت. استیدمن در سال ۱۹۹۸ رویکردی را مبتنی بر طراحی لرزه‌ای دیوارهای حائل پیشنهاد نمود که رفتار لرزه‌ای و جابجایی دیوارهای حائل حین زلزله به تنش‌ها برتری داشت. اما این روش شبه استاتیکی که مبتنی بر تحلیل‌ها بود رفتار دقیق دینامیکی و جابجایی‌های دورانی دیوارهای حائل را در حین زلزله نشان نمی‌داد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

^۲ کارشناس ارشد شرکت مهندسی و ساختمان مادایستا نیر