

بررسی پدیده ضربه در ساختمان‌های پیچشی مجاور همراه با لحاظ کردن اثر انعطاف‌پذیری خاک

چکیده

در طی زلزله‌های نسبتاً شدید ساختمان‌هایی که در مجاورت یکدیگر ساخته شده‌اند چنانچه دارای فاصله ناکافی از هم باشند به یکدیگر برخورد می‌کنند که به این پدیده ضربه گویند. از علل اصلی پدیده ضربه می‌توان به اختلاف بین مشخصات دینامیکی سازه‌های مجاور که منجر به ارتعاش غیر هم‌فاز آن‌ها می‌شود و نیز درز انقطاع ناکافی بین سازه‌های مجاور، اشاره کرد. بررسی موضوع ضربه بین ساختمان‌های مجاور در چند دهه اخیر خصوصاً بعد از زمین‌لرزه‌ی سال ۱۹۸۵ مکزیکوسیتی که به‌وضوح گواه بر تأثیر ضربه در ساختمان‌ها بود، موضوع تحقیق محققان بوده است. توسعه روزافزون زندگی شهرنشینی و پیرو آن کاهش فضای قابل سکونت شهری منجر به قرارگیری ساختمان‌ها در فاصله‌ی کم و به‌صورت متراکم در مناطق پرجمعیت شده است. بدیهی است که تمرکز ساختمان‌های بلند و آسمان‌خراش‌ها باعث افزایش چشمگیر احتمال وقوع ضربه خواهد شد. به‌منظور جلوگیری از این پدیده در هنگام زلزله آیین‌نامه‌ها رعایت حداقل فاصله لرزه‌ای را در ساختمان‌های مجاور الزام می‌کنند اما این فاصله از طرفی کاملاً تقریبی بیان شده که می‌تواند منجر به ضریب اطمینان نامطلوب گردد و از طرف دیگر به دلیل قیمت بالا و نیز کمبود فضای خالی رعایت این فاصله دشوار می‌باشد. بنابراین مطالعه‌ی بیشتر در این زمینه از جمله بررسی پدیده ضربه با توجه به مشخصات دینامیکی ساختمان‌ها و نیز نقش ضربه در پاسخ سازه ضروری به نظر می‌رسد. مدل‌سازی ضربه دارای پیچیدگی‌های فراوانی است از این‌رو در اکثر مطالعات فرض-های ساده‌کننده‌ای مدنظر بوده است. به‌طور مثال در اکثر تحقیقات دیافراگم‌های سازه‌های مجاور، هم‌تراز در نظر گرفته شده‌اند و یا از اثر خاک زیر سازه صرفه نظر شده است. پرواضح است که مدل‌سازی پدیده‌ی غامضی چون ضربه همراه با در نظر گرفتن عوامل دیگری مانند خاک زیر سازه و یا غیر هم‌تراز بودن دیافراگم‌ها تا چه حد به محاسبات پیچیده، زمان‌بر و صرف هزینه نیاز دارد. از طرفی باید دید که این فرض‌های ساده‌کننده تا چه حد موجب تخمین پاسخ واقعی سازه گشته است. همچنین در اکثر تحقیقات انجام‌شده به‌منظور کاهش حجم محاسبات و پیچیدگی معادلات، سازه‌ها به‌صورت دوبعدی مدل شده‌اند که مستلزم نادیده گرفتن شدن اثر پیچش و اختلاف‌فاز در نقاط برخورد است. در این تحقیق نقش ضربه در ساختمان‌های پیچشی ۴ تا ۱۰ طبقه مجاور در دو حالت تکیه‌گاه گیردار و انعطاف‌پذیر بررسی شده است. رفتار کلیه‌ی ساختمان‌ها به‌صورت غیرخطی منظور شده و اندرکنش خاک و سازه نیز طبق مدل تیر بر فونداسیون غیرخطی وینکلر مدل شده است. جهت تحلیل تاریخچه زمانی سیستم‌ها از نرم‌افزار Opensees استفاده گشته که نرم‌افزاری متن باز است و قابلیت فراوانی برای مدل‌سازی رفتارهای مختلف سازه و خاک دارد. در انتهای این تحقیق، نتایج به‌صورت تأثیر ضربه و اندرکنش خاک و سازه بر پاسخ‌های ساختمان‌های مجاور در سه فاصله صفر، نیم و یک برابر فاصله پیشنهادی آیین‌نامه ارائه گشته است.

کلمات کلیدی: ضربه، ساختمان‌های مجاور، اندرکنش خاک و سازه