

مطالعه اثر ضربه در سازه های پیچشی مجاور با در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه

داود فراهانی، فرهاد بهنام فر، کیاچهر بهفرنیاء، خرداد ۱۳۹۶

در طی زلزله های نسبتاً شدید، ساختمان هایی که در مجاورت یکدیگر ساخته شده اند چنانچه دارای فاصله ناکافی از هم باشند به یکدیگر برخورد می کنند که به این پدیده ضربه گویند. از علل اصلی پدیده ضربه می توان به اختلاف بین مشخصات دینامیکی سازه های مجاور که منجر به ارتعاش غیر هم فاز آن ها می شود و نیز درز انقطاع ناکافی بین سازه های مجاور، اشاره کرد. توسعه ی روزافزون زندگی شهرنشینی و پیرو آن کاهش فضای قابل سکونت شهری منجر به فرارگیری ساختمان ها در فاصله ی کم و به صورت متراکم در مناطق پرجمعیت شده است. بدیهی است که تمرکز ساختمان های بلند و آسمان خراش ها باعث افزایش چشمگیر احتمال وقوع ضربه خواهد شد. به منظور جلوگیری از این پدیده در هنگام زلزله، آیین نامه ها رعایت حداقل فاصله لرزه ای را در ساختمان های مجاور الزام می کنند، اما این فاصله از طرفی تخمینی بیان شده که می تواند منجر به ضریب اطمینان نامطلوب گردد و از طرف دیگر به دلیل قیمت بالای زمین در شهرها رعایت این فاصله دشوار است. مدل سازی ضربه دارای پیچیدگی های فراوانی است؛ از این رو در اکثر مطالعات فرض های ساده کننده ای مدنظر بوده است. به طور مثال در اکثر تحقیقات از اثر خاک زیر سازه صرف نظر شده است و یا به منظور کاهش حجم محاسبات و پیچیدگی معادلات، سازه ها به صورت دوبعدی مدل شده اند که مستلزم نادیده گرفتن شدن اثر پیچش و اختلاف فاز در نقاط برخورد است. در این تحقیق نقش ضربه در ساختمان های پیچشی ۴ تا ۱۰ طبقه مجاور در دو حالت تکیه گاه گیردار و انعطاف پذیر بررسی شده است. رفتار کلیه ی ساختمان ها به صورت غیر خطی منظور شده و اندرکنش خاک و سازه نیز طبق مدل تیر بر فونداسیون غیرخطی وینکلر شبیه سازی شده است. در مدل سازی ضربه نیز از المان تماسی ویسکوالاستیک خطی استفاده شده است. جهت تحلیل تاریخچه زمانی سیستم ها از نرم افزار OpenSees استفاده گردیده است که نرم افزار متن باز بوده و قابلیت فراوانی برای مدل سازی رفتارهای مختلف سازه و خاک دارد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که الزامات آیین نامه جهت جلوگیری از ضربه در ساختمان های مجاور کافی نیست. همچنین مشخص شد که ضربه در ساختمان کوتاه تر منجر به کاهش نسبت دررفت تمام طبقات و افزایش برش در طبقه ی بام شده و پاسخ برش و نسبت دررفت در ساختمان بلندتر را افزایش می دهد. از طرف دیگر منظور کردن انعطاف پذیری خاک باعث افزایش نیروی ضربه و افزایش نسبت دررفت در طبقات ساختمان بلندتر گردیده و وضعیت ساختمان های مجاور را طی ضربه بحرانی تر می کند.

کلمات کلیدی: ضربه، ساختمان های پیچشی مجاور، اندرکنش خاک و سازه، تحلیل تاریخچه زمانی.