



بررسی اثر سختی سازه بر تغییر میزان اثر اندرکنش خاک و سازه در عوامل مؤثر بر طراحی سازه

پرهام آذربگلته^۱، غزاله اسلامی^۲

۱ - کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، Azhir_parham@yahoo.com

۲ - کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر، Gh_eslami@aut.ac.ir

چکیده

فرض ساده کننده سازه بر روی ساختگاه صلب که در تحلیل‌های روزمره رایج می‌باشد، باعث ایجاد خطا در نتایج محاسباتی نسبت به رفتار واقعی سازه شده و از طرفی در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک و سازه منجر به افزایش زمان و هزینه لازم برای تحلیل‌ها می‌شود. در صورتیکه مهندس طراح بتواند قضاوت مناسبی نسبت به در نظر گرفتن و یا نگرفتن این اثر داشته باشد، می‌تواند صرفه‌جویی مناسبی در زمان و هزینه لازم برای تحلیل‌ها انجام دهد. بررسی‌های انجام شده در این مقاله نشان می‌دهند که افزایش سختی سازه با ثابت ماندن تمامی عوامل دیگر باعث اثرگذاری بیشتر اندر کنش خاک و سازه در برش پایه به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر طراحی می‌شود. در این مقاله، با بررسی دو سازه سخت و نرم نشان داده شده است که استفاده از فاکتور سختی سازه منجر به قضاوت بهتر مهندس طراح نسبت به اعمال اثر اندرکنش خاک و سازه و در نتیجه صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود.

واژگان کلیدی: اندرکنش خاک و سازه، تغییر سختی سازه، روش مخروطها

۱. مقدمه

در تحلیل‌های روزمره یکی از فرض‌های ساده کننده این است که اتصال سازه به زمین صلب می‌باشد، اما در عمل این گونه نیست و سازه بر روی خاک احداث می‌شود، که مصالحی با سختی پایین و میرایی بالا است. این فرض ساده کننده از یک طرف باعث می‌شود که سازه از آن چیزی که در واقعیت است سخت‌تر و از طرف دیگر با میرایی کمتر در نظر گرفته شود. با توجه به این دو خطایی که به دلیل فرضیات اولیه در رفتار مدل وارد می‌شود، پریود و میرایی سازه، که هر دو عامل در رفتار لرزه‌ای سازه نقش بسیار مهمی دارند، از پریود و میرایی واقعی آن کمتر در نظر گرفته می‌شود.

این که ما سازه را از آن چیزی که در واقعیت است سخت‌تر و با میرایی کمتر در نظر بگیریم باعث می‌شود تا رفتاری را که برای آن پیش‌بینی می‌کنیم با رفتاری که سازه در عمل تحت اثر یک تحریک لرزه‌ای از خود نشان می‌دهد، متفاوت باشد. ممکن است این شبهه ایجاد شود که این تفاوت با توجه به شکل کلی توزیع طیف‌های لرزه‌ای در یک دید کلی منجر به این می‌شود که ما نیروهای زلزله را بیشتر از واقعیت در نظر بگیریم. بر اساس تحقیقات بسیاری ثابت شده است که در نظر نگرفتن اثر اندر کنش خاک و سازه در طراحی سازه می‌تواند نه تنها آثار کاهنده نداشته باشد بلکه در بعضی شرایط ممکن است آثار افزایشنده نیز داشته باشد [۲-۶]. نوع و میزان خطای بوجود آمده از این فرض ساده کننده بسته به مشخصات سازه و خاک زیر آن و همچنین تحریک مورد نظر می‌تواند بسیار متفاوت باشد. از طرفی هر یک از خواص مؤثر بر الگوی خطا در هر سازه و بارگذاری، مخصوص به همان پروژه می‌باشد و در نتیجه بدست آوردن یک رابطه دقیق کلی برای نوع و میزان این خطا دشوار به نظر می‌رسد. الگوهای کلی را می‌توان پیدا کرد که بر این رفتارها مؤثر باشند.

یکی از فاکتورهای بسیار مؤثر بر نوع و میزان این خطا پریود سازه می‌باشد. در مجموعه تحقیقات انجام گرفته ثابت شده است که در سازه‌های با پریودهای کمتر (فرکانس‌های بالاتر) خطای ناشی از در نظر نگرفتن اثر اندرکنش خاک و سازه تأثیر بیشتری بر نتایج تحلیل‌ها خواهد داشت. به عنوان مثال در [۱] و [۱۰] نشان داده شده است که در سه سازه مختلف شامل یک دودکش، یک قاب و یک نیروگاه هسته‌ای این اثر از مقادیری اندک در دودکش که سازه‌ای نرم با وزنی اندک است تا مقادیری قابل ملاحظه در حدود ۴۰٪ در نیروگاه هسته‌ای که سازه‌هایی سخت و سنگین می‌باشند متفاوت بوده است.