



اندرکنش خاک و سازه - روش های مخروطی

شورش احمدی خطیر^۱ محسن بزرگ نسب^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه دانشگاه علوم تحقیقات اراک

^۲ استادیار دانشگاه مازندران

M_bozorgnasab@umz.ac.ir

خلاصه

در تحلیل دینامیکی سازه ها عموماً فرض می شود که خاک زیر شالوده صلب است و از انعطاف پذیری آن صرف نظر شده است. در این حالت پاسخ سازه متأثر از خواص دینامیکی خود سازه است و انعطاف پذیری خاک، تأثیری در پاسخ سازه نخواهد داشت. با لحاظ نمودن انعطاف پذیری خاک زیر شالوده انتظار خواهدرفت پاسخ سازه تحت تأثیر سیستم دینامیکی جدید خاک-فونداسیون و سازه قرار خواهد گرفت. یکی از گام های اصلی در بررسی سیستم های خاک -سازه، تعیین سختی دینامیکی محیط خاک می باشد. این مطالعات که عمدتاً بر پایه روش های پیچیده و زمان بر عددی بنا شده اند، تنها برای مسائل خاص و با فرضیات مشخص حل شده اند که از جمله این روش ها می توان به مدل های مخروطی اشاره نمود. در این مقاله سعی شده است علاوه بر بررسی جزئی روش های اندرکنش خاک - سازه، روشهای مخروطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. این مساله به این دلیل است که خاک، بر خلاف سازه، یک حوزه نامحدود است و نمی توان در آن از مدل های رایج مورد استفاده در سازه ها استفاده نمود. مدل های مخروطی به منظور مدلسازی خاک، برای کاربردهای مهندسی در طول ده سال گذشته توسعه یافته اند. مدل های مخروطی را می توان برای انواع ساختگاهها با ویژگیهای عمومی لایه بندی و مدفون بودن و با در نظر گرفتن تمامی درجات آزادی به کار برده و دقت کافی مهندسی را به همراه درک فیزیکی آن فراهم آورده و آنها را می توان در روشهای نیرویی از قبیل تحلیلهای طیف پاسخ و تاریخچه زمانی و نیز در روشهای تغییر مکان نظیر محاسبات غیرخطی پیش رونده مورد استفاده قرار دهیم.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک -سازه، روش مخروطی، طیف پاسخ، سختی دینامیکی، درجه آزادی

مقدمه

عموماً در پاسخ سازه در برابر زلزله فرض بر این بوده است که محیط پی بسیار سخت بوده و اینکه حرکت های لرزه ای اعمالی در نقاط تکیه گاهی سازه همان حرکت های زلزله میدان آزاد در آن نقاط هستند به عبارت دیگر اثرات اندرکنش خاک -سازه (SSI) نادیده گرفته می شد. طبیعت و مقدار این اندرکنش نه تنها به سختی خاک بستگی دارد بلکه به خواص سختی و جرم سازه نیز بستگی دارد. به هر صورت در عمل سازه در طی زلزله ها تا حدودی با خاک اندرکنش کرده و در خاک اعمال تغییر شکل میکند که باعث می شود حرکت های فصل مشترک سازه و خاک از آن حرکت های که ممکن بود در حالت میدان آزاد مشاهده شود، متفاوت باشد. بارگذاری دینامیکی عمل کننده بر روی سیستمهای سازه ای ممکن است نتیجه یک طیف گسترده مکانیزم های ورودی باشد. البته درجه اهمیت بار زلزله در هر منطقه بستگی به شدت مورد انتظار و احتمال وقوع آن دارد یعنی لرزه خیزی منطقه. در تحلیل دینامیکی سازه ها عموماً فرض می شود که خاک زیر شالوده صلب است و از انعطاف پذیری و لایه ای بودن خاک چشم پوشی می شود از آنجائیکه خاک زیر پی بر روی رفتار دینامیکی سازه تأثیر می گذارد. پاسخ دینامیکی سازه حین لرزه های اعمالی، متغیری از نوع خاک زیر شالوده بوده، لذا بدون در نظر گرفتن تأثیر آن نمی توان تخمین واقع گرایانه ای از نیروهای اعمالی زلزله بر سازه داشت انعطاف پذیری خاک، تأثیری در پاسخ سازه ندارد. پاسخ سازه متأثر از خواص دینامیکی خود سازه است. با لحاظ نمودن انعطاف پذیری خاک زیر شالوده، پاسخ سازه تحت تأثیر سیستم دینامیکی جدید خاک-فونداسیون و سازه قرار می گیرد. لحاظ نمودن انعطاف پذیری خاک زیر شالوده در پاسخ دینامیکی سازه تأثیر داشته که متأثر از نوع خاک و زمان تناوب سازه است تغییرشکلهای یک سازه در هنگام زلزله تحت تأثیر اندرکنش سه سیستم مرتبط با همدیگر سازه، فونداسیون و مشخصات لایه های خاک زیر و اطراف فونداسیون قرار داده میشود. با توجه به حرکت زمین در میدان آزاد (Free-Field) و محاسبات نیروی اعمالی زلزله نشانگر این واقعیت است که عامل تغییر شکل پذیری خاک علاوه بر تغییر خصوصیات حرکت آزاد زمین در سطح، ممکن است بعلاوه اندرکنش سازه تغییرات قابل ملاحظه ای در واکنش سازه در مقابل زلزله نیز ایجاد نماید. [۱]

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه دانشگاه علوم تحقیقات اراک
تلفن ۰۹۱۱۲۶۹۰۶۶ آدرس الکترونیکی Khatir-sh@yahoo.com

^۲ استادیار دانشگاه مازندران
تلفن ۰۹۱۲۴۵۸۵۴۵۹ آدرس الکترونیکی M_bozorgnasab@umz.ac.ir