

ارزیابی عملکرد مخلوط ماسه و لاستیک خرد شده در استهلاک انرژی لرزه ای سازه ها

مهدی قندیل^۱، محمود وفائیان^۲

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، پژوهشگاه شاخص پژوه، اصفهان، ایران.

۲- استاد بازنشسته دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

m.ghandil@cv.iut.ac.ir

خلاصه

در تقابل با مشکلات جداسازهای لرزه ای کنونی (گرانی و هزینه بالا، محدودیت در عملکرد فرکانسی و در تحمل وزن سازه و نیز در کاربرد و ...) یک سیستم جداساز لرزه ای بهینه باید دارای ویژگی هایی چون قابلیت شیفت فرکانسی بالا، هزینه و قیمت نسبی پائین، سادگی در نصب و اجرا و لغزش حداقل باشد. برای دستیابی به خصوصیات مذکور ایده های ژئوتکنیکی برای استهلاک انرژی زلزله در سازه ها مطرح شده است. ایده مورد توجه قرار گرفته در تحقیق حاضر، مخلوط نمودن ماسه به لاستیک های شده به منظور تسلیح آن در افزایش قابلیت میرایی و استهلاک انرژی زلزله می باشد. در این راستا، تحقیقات مرتبط مرور گشته و نتایج آنها ارائه شده است. همچنین مدلسازی عددی و آنالیزهای دقیق کامپیوتری نیز در عملکرد لرزه ای این مخلوط در کاهش ارتعاشات لرزه ای سازه صورت گرفته و در انتها پیشنهادی برای تکمیل این فناوری ارائه شده است.

کلمات کلیدی: جداسازی لرزه ای، مخلوط ماسه و لاستیک خرد شده (RSM)، پاسخ لرزه ای سازه، جابجایی طبقات.

۱. مقدمه

تجهیزات مکانیکی به کار رفته در فناوری جداسازی لرزه ای سازه ها و استهلاک انرژی، عمدتاً پرهزینه و وارداتی بوده و مواد تشکیل دهنده اجزاء آن ها غیر قابل بازیافت (مثل فولاد، تفلن، لاستیک و...) و آلوده کننده محیط زیست هستند. در تقابل با این مشکلات، یک راه حل ایده های عمرانی در توسعه هر چه بیشتر این فناوری است. یعنی باید از سیستم های پیچیده مکانیکی پرهیز نموده و با ایده های ساده تری به حل مسئله پرداخت. یک راه حل، ایده های ژئوتکنیکی در این رابطه است. مطابق شکل ۱، مخلوط ماسه و لاستیک (Rubber/Soil Mixture) یا به اختصار RSM دارای همان ایده به کار رفته در یک نمونه بالشتک لاستیکی - سربی زیر ستون (یعنی خاصیت میرا کنندگی و استهلاک انرژی) است. به همین ترتیب، لایه های ژئوسینتیسیکی نیز دارای همان ایده به کار رفته در جداسازهای لغزشی - اصطکاکی زیر ستون (یعنی خاصیت لغزش و اصطکاک با ضریب اصطکاک کم در سطح تماس) می باشند.

به طور کلی حل این مسئله از طریق راه حل های ژئوتکنیکی، چنین مزایایی ایجاد می کند: تحمل فشار نرمال کمتر به خاطر پخش بار در تراز زیر پی، عدم وابستگی به نوع و هندسه سازه، عدم پیچیدگی بخصوصی یا دیتیل های متعدد در نصب و اجرا و هزینه نسبی پائین در برابر سیستم های پیچیده سازه ای و مکانیکی. در ادامه جزئیات و مبانی تئوری RSM مطرح و ارزیابی لرزه ای عملکرد آن با توسعه مدل های سه بعدی بررسی می شود.

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی عمران

^۲ استاد بازنشسته مهندسی عمران