

بهسازی لرزه‌ای دیوارهای بنایی آسیب‌پذیر آجر رسی و ملات‌های سیمانی با استفاده از تسلیح مغزه پیش‌تنیده

آرش رهگذر^{۱*}، عبدالله حسینی^۲

۱- کارشناس ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران - a.rahgozar@ut.ac.ir

۲- عضو هیات علمی دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران - hosseiniaby@ut.ac.ir

چکیده

تعداد زیادی ساختمان مهم و سایر آثار میراث فرهنگی آسیب‌پذیر از دوران پهلوی در کشور وجود دارند که به صورت مصالح بنایی آجری با ملات‌های سیمانی (به عنوان جایگزینی برای ملات سنتی ساروج) اجرا شده‌اند. به منظور حفظ و بهسازی لرزه‌ای این بناها، نیاز به کسب اطلاعات کافی از مشخصات و رفتار این مصالح است تا بتوان روش‌هایی جهت توانمندسازی و استحکام بخشی لرزه‌ای این گونه بناها اتخاذ نمود، بطوریکه مشخصه‌های اصلی و نمادین آن‌ها نظیر ناماسازی موجود دست نخورده باقی بمانند. یکی از روش‌های مناسب و کارآمد در زمینه مرمت آثار میراث فرهنگی، بدون ایجاد تغییر در نمای آن‌ها، استفاده از روش تسلیح مغزه برای اعمال نیروی پیش‌تنیدگی است، که با استفاده از میلگردهای معمولی، میله‌ها و کابل‌های پس‌کشیده، چسبیده و غیرچسبیده قابل اجرا می‌باشد. هدف این پژوهش ارزیابی این روش با کابل‌های پس‌کشیده غیرچسبیده برای بهسازی لرزه‌ای دیوارهای بنایی با ملات‌های سیمانی می‌باشد. در این پژوهش با انجام آزمایشات و مطالعات عددی مشخصه‌های عملکردی لرزه‌ای ملات‌های ماسه سیمان و باتارد در ساختمان‌های مصالح بنایی تعیین گردیده تا با توسعه مدل‌سازی مصالح بتوان با نرم‌افزار آباکوس رفتار لرزه‌ای این ساختمان‌ها را شبیه‌سازی نمود. دیوارهایی با مقیاس واقعی در نرم‌افزار آباکوس مدل‌سازی شده و اثر پیش‌تنیدگی روی آن مطالعه گردیده‌است. تسلیح مغزه پیش‌تنیده این ساختمان‌های بنایی، در کنار کاهش هزینه‌های بهسازی، عملکرد لرزه‌ای سازه را به صورت بهینه‌ای ارتقاء داده، به گونه‌ای که افزایش ۱۰۰ الی ۳۰۰ درصدی مقاومت بنا در برابر زلزله به اثبات رسیده‌است.

واژه‌های کلیدی: دیوار بنایی، ملات سیمانی، مطالعه آزمایشگاهی، بهسازی لرزه‌ای، رفتار درون صفحه، پیش‌تنیدگی، مدل‌سازی عددی

۱- مقدمه

با نگاهی به تجربه زلزله‌های گذشته مشاهده می‌گردد که ساختمان‌های ساخته شده با مصالح بنایی آجری در برابر نیروی جانبی زلزله دارای عملکرد مناسبی نبودند. بر این اساس، تحقیقات زیادی بر روی رفتار مصالح بنایی و بهسازی رفتار آن در قالب آزمایش و کار عددی انجام شده‌است. از جهتی با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه نمی‌توان اطلاعات جامعی در مورد رفتار لرزه‌ای ملات‌های سیمانی منطبق بر مصالح خاص ایران بدست‌آورد. لذا، با نگاه به ادبیات فنی، ابتدا به ساخت ملات و آجرکاری آن‌ها پرداخته شده و پس از آن به مطالعات آزمایشگاهی و عددی در این حوضه پرداخته شده‌است.

در پژوهش حاضر، با مطالعه و بررسی ادبیات فنی کشور، ملات‌های متداول ماسه سیمان و باتار در آزمایشگاه سازه دانشگاه تهران ساخته شده و مشخصات مکانیکی و رفتاری آن‌ها تحت بارهای فشاری، کششی و برشی با انجام آزمایشات متعدد بررسی و تعیین گردیده است [۱]. این نتایج برای صحت سنجی مدل عددی در نرم‌افزار آباکوس استفاده شده‌است. دیوارهایی با مقیاس واقعی و ابعاد ارتفاع، طول و عرض به ترتیب ۱۳۸۷، ۱۹۸۰ و ۱۱۰ میلی‌متر در نرم‌افزار آباکوس مدل‌سازی شده و به