

بررسی تأثیر مشخصات هندسی و نحوه چیدمان لایه های FRP بر مقاوم سازی دیوارهای با مصالح بنایی

هما حسینی کرکان، رضا عباس نیا

کارشناس ارشد سازه دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران

homahosseini@yahoo.com

abbasnia@iust.ac.ir

چکیده

در سالهای اخیر استفاده از پلیمرهای تقویت شده با الیاف (FRP)، به عنوان یک راهکار مناسب جهت بهبود رفتار سیستم مقاوم جانبی و حفظ ایستایی ساختمان‌های بنایی موجود مطرح بوده و عوامل متعددی بر کیفیت این نوع مقاوم سازی تأثیر گذار می‌باشد. در این پژوهش، به بررسی تأثیر مشخصات هندسی و نحوه قرار گیری لایه‌های FRP بر مقاوم سازی دیوارهای با مصالح بنایی پرداخته شده است. چندین دیوار بنایی غیر مسلح و تقویت شده که از نظر تعداد، ضخامت، عرض و نحوه چیدمان لایه‌های FRP با یکدیگر متفاوت می‌باشند، تحت بارگذاری دوره‌ای توسط نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS مدل و تحلیل گردیده‌اند. صحت مدل سازی با مقایسه نتایج حاصل از تحلیل اجزاء محدود و آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفته است. بهبود مقاومت هسته بنایی به دلیل محبوس شدن در لایه‌های متعدد FRP با توجه به تأثیر عوامل مذکور بررسی گردیده است. از نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان به عملکرد لایه‌های ضربه‌ری FRP اشاره نمود که بیش از سایر چیدمان‌ها در بهبود مقاومت نهایی دیوار بنایی مؤثر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مقاوم سازی لرزه‌ای، دیوار بنایی، لایه FRP، روش اجزاء محدود، نرم افزار ABAQUS

-۱ مقدمه

ساختمان‌های بنایی از جمله ساختمان‌های سنتی به شمار می‌آیند که در سراسر دنیا موجود می‌باشد. از ابتدای تاریخ، مهم ترین مزیت استفاده از این گونه ساختمان‌ها، قابلیت دسترسی وسیع جغرافیایی به مصالح اولیه می‌باشد. هر چند در حال حاضر احداث ساختمان‌های دارای اسکلت فولادی و بتی رو به افزایش است، لیکن هنوز هم بسیاری از ساختمان‌های موجود از نوع بنایی بوده که متأسفانه در زمان وقوع زلزله بسیار آسیب پذیر می‌باشند. از آنجاییکه در حال حاضر امکان تخریب تمامی این گونه از ساختمان‌ها و جایگزینی آنها با سازه‌های مقاوم به دلیل تحملی هزینه‌های گزارف مالی و توقف بهره‌برداری از سازه در یک بازه مشخص زمانی وجود ندارد؛ لذا راه حل مناسب جهت کاهش خطرات و خسارات های سنگین در زمان وقوع زلزله، ارزیابی آسیب پذیری و مقاوم سازی ساختمان‌های موجود می‌باشد. هدف از ارزیابی آسیب پذیری و مقاوم سازی ساختمان‌های موجود، بهبود رفتار سیستم مقاوم جانبی و حفظ ایستایی ساختمان‌های بنایی موجود و کاهش تلفات جانی ناشی از اثرات مخرب زلزله بر آنها می‌باشد.

تنوع عوامل متفاوت در ساختار ساختمان بنایی غیر مسلح^۱ (URM)، پیش‌بینی پاسخ این گونه سازه‌ها را در خلال زلزله بغرنج ساخته است. مصالح بنایی، ارتوتروپ بوده و دارای مقاومت بالا در فشار و مقاومت قابل اغماض در کشش می‌باشد و به عنوان یک سازه ترکیبی از ملات و آجر یک ماده ناهمگن^۲ تلقی می‌گردد. دیوارهای اصلی ترین عضو باربر و مقاوم ساختمان‌های بنایی غیر مسلح محسوب می‌گردد؛ به دلیل رم زیاد، در پاسخ به نیروهای رفت و برگشتی زلزله از لختی بالایی برخوردار می‌باشند. از دیگر خصوصیات این دیوارها رفتار شکننده با انعطاف پذیری کم می‌باشد که در خلال زلزله دچار آسیب های متعددی از قبیل ترک‌های قابل رویت تا خردشگی و فروپاشی کلی می‌گردد[۱]. این خصوصیت، باعث کاهش شدید سختی و مقاومت