



بررسی رفتار دیوار بنایی بازشودار تقویت شده با نوارهای FRP

مهرداد حجازی^۱، امین شیخی قلعه سردی^۲

۱- دانشیار مهندسی سازه، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، m.hejazi@eng.ui.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، aminshikhi1392@gmail.com

چکیده

در سالهای اخیر استفاده از پلیمرهای تقویت شده با الیاف (FRP)، به عنوان یکی از راهکارهای مناسب جهت بهبود رفتار سیستم مقاوم جانبی و حفظ ایستایی ساختمان های بنایی موجود مطرح بوده و عوامل متعددی بر کیفیت این نوع مقاوم سازی تاثیرگذار می باشد. در این تحقیق با توجه به مطالعات گذشته به بررسی رفتار دیوارهای بنایی بازشودار، قبل و بعد از تقویت با نوار FRP و همچنین تاثیر چیدمان این نوع نوار ها پرداخته شده است. وجود بازشو در دیوار یک عامل کاهش مقاومت می باشد بنابراین چند دیوار بنایی غیر مسلح که از نظر ابعاد و محل قرار گیری بازشو با هم برابر هستند و با نوار های FRP تقویت شده اند، تحت بارگذاری چرخه ای به صورت اجزاء محدود بررسی گردیده اند. صحت مدل سازی با مقایسه نتایج حاصل از تحلیل اجزاء محدود با نتایج آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفته است. تقویت دیوار با توجه به ترک خوردگی اطراف بازشو در اثر بار جانبی صورت گرفته است که نوار های FRP عمود بر ترک ها روی دیوار به کار برده شده اند. از نتایج حاصل از این مطالعه می توان به افزایش شکل پذیری و مقاومت دیوار پس از تقویت با FRP و همچنین تاثیر نوارهای مورب FRP نسبت به سایر چیدمان ها در افزایش مقاومت دیوار بنایی اشاره کرد.

واژگان کلیدی: مقاوم سازی، دیوار بنایی، بازشو، FRP، روش اجزا محدود.

۱- مقدمه

ساختمان های بنایی از جمله ساختمان های سنتی به شمار می آیند که در سراسر دنیا موجود می باشد. از ابتدای تاریخ، مهم ترین مزیت استفاده از این گونه ساختمان ها، قابلیت دسترسی وسیع جغرافیایی به مصالح اولیه می باشد. هر چند در حال حاضر استفاده از ساختمان ها با اسکلت فولادی و بتنی در حال افزایش است، لیکن هنوز هم بسیاری از ساختمان های موجود از نوع بنایی بوده که متأسفانه در هنگام وقوع زلزله آسیب پذیر می باشند. از آنجایی که در حال حاضر امکان تخریب همه ی این نوع ساختمان ها و جایگزینی آنها با ساختمان های مقاوم به دلیل تحمیل هزینه های گزاف مالی و توقف بهره برداری از سازه در یک بازه مشخص زمانی وجود ندارد؛ لذا راه حل مناسب جهت کاهش خطرات و خسارت های سنگین در زمان وقوع زلزله، ارزیابی آسیب پذیری و مقاوم سازی ساختمان های موجود می باشد. هدف از ارزیابی آسیب پذیری و مقاوم سازی ساختمان های موجود، بهبود رفتار سیستم مقاوم جانبی و حفظ ایستایی ساختمان های بنایی موجود و کاهش تلفات جانی ناشی از اثرات مخرب زلزله بر آنها می باشد.

تنوع عوامل متفاوت در ساختار ساختمان های بنایی غیر مسلح (URM)^۱، پیش بینی پاسخ این سازه ها را در خلال زلزله بغرنج ساخته است. مصالح بنایی، ارتوتروپیک بوده و دارای مقاومت بالا در فشار و مقاومت قابل اغماض در کشش می باشند و به عنوان یک سازه ترکیبی از ملات و آجر یک ماده ناهمگن^۲ تلقی می شوند. دیوارها که اصلی ترین عضو باربر ساختمان های بنایی غیر مسلح محسوب می شوند؛ و در پاسخ به نیروهای رفت و برگشتی زلزله از لختی بالایی برخوردارند. از دیگر خصوصیات این نوع دیوارها رفتار شکننده با انعطاف پذیری کم می باشد که در خلال زلزله دچار آسیب های متعدد از جمله های ترک های قابل رویت تا خردشدگی و فروپاشی کلی می گردد [۱]. این خصوصیت باعث کاهش سختی و مقاومت در برابر بارهای زلزله گردیده که باعث شکست ترد و ناگهانی می گردد. این عوامل از جمله عوامل مخاطره آمیز می باشد که با مقاوم سازی دیوارهای بنایی می توان به بهبود مقاوت نهایی و انعطاف پذیری کل سازه در برابر زلزله منجر گردد.

^۱ Un-Reinforced Masonry

^۲ Heterogeneous