



مدل سازی پانل مصالح بنایی تحت بار خارج از صفحه و مقاوم سازی آن به وسیله کامپوزیت های FRP

داود مستوفی نژاد^۱، سید سعید مهینی^۲، امیرحسین کریمی^۳

۱. دانشیار- دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار- دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه یزد

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد سازه - دانشگاه یزد

dmostofi@cc.iut.ac.ir
s.mahini@yazduni.ac.ir
a_karimi_sazeh@yahoo.com

خلاصه

این مقاله به مدل سازی اجزاء محدود و نیز مقاوم سازی پانل مصالح بنایی تحت بار خارج از صفحه به وسیله کامپوزیت های FRP در نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS پرداخته است. در این مطالعه یک دیوار به ابعاد 1000×1000 میلی متر تحت بار خارج از صفحه قرار گرفته و سپس با استفاده از ورقه های FRP تقویت شده است. برای مدل سازی دیوار مصالح بنایی از روش میکرو ساده استفاده شده و برای مدل سازی چسبندگی اولیه بین ملات و آجر المان چسبیده مورد استفاده قرار گرفته است. در این مقاله اثر سه نوع FRP از جنس های شیشه، کربن و آرامید، همچنین آرایش های مختلف چسباندن برای مقاوم سازی دیوار استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که می توان دیوارهای بنایی را با یک مدل سازی مناسب به روش اجزاء محدود غیر خطی به طور منطقی تحلیل نموده و رفتار دیوار را تحت بارهای وارده بررسی کرد، همچنین نتایج نشان داد که افزایش قابل توجهی در ظرفیت باربری خارج از صفحه دیوار مصالح بنایی با تقویت آن به وسیله ورقه های FRP به وجود می آید.

کلمات کلیدی: مقاوم سازی، میکرو مدل، مصالح بنایی، کامپوزیت FRP

۱. مقدمه

با توجه به بافت وسیعی از ساختمان های بنایی غیر مسلح و نظر به اهمیت بناهای باستانی از لحاظ تاریخی، فرهنگی و گردشگری، مقاوم سازی این بناها از مسائل مهم و قابل توجه بوده و ضروری است که ارزیابی آسیب پذیری این ساختمان ها با دقت کافی انجام پذیرد؛ این در حالی است که کمبود دانش در این زمینه باعث عدم ارزیابی صحیح ایمنی و همچنین ضعف در بهسازی ساختمان های بنایی موجود می گردد.

تحقیقات محدودی در ایران در رابطه با سازه های مصالح بنایی و همچنین بناهای تاریخی که میراث بسیار ارزشمندی برای کشور ما می باشند صورت گرفته است. هر چند با ورود نرم افزارها و روش های عددی، امکان تحلیل و بررسی های دقیق و فراوانی برای محققین فراهم شده است، اما به دلیل پیچیدگی رفتار مصالح بنایی، هنوز راه زیادی در پیش می باشد.

در زمینه ی مدل سازی به روش میکرو، کاندال [۱] یکی از افراد پیشگام است. او در دهه ی هفتاد میلادی در زمینه ی ژئوتکنیک و مکانیک سنگ، از روش اجزاء مجزا (DEM) برای مدل کردن توده ی سنگ ها که از ترکیبات مختلف تشکیل شده بودند استفاده کرد. در سال ۱۹۹۴ لطفی و همکاران [۲] مدل سطح مشترک را برای شکست سازه های مصالح بنایی ارائه دادند. در تحقیق ایشان یک مدل بنیادی برای سطوح مشترک متسع شونده پیشنهاد شده است. این مدل می تواند شروع و گسترش شکست را تحت ترکیب تنش های نرمال و برشی در هر دو منطقه کششی-برشی و فشاری-برشی شبیه سازی کند. در زمینه ی مطالعه بر روی رفتار خارج از صفحه دیوارهای مصالح بنایی، تحقیقاتی که انجام شده به صورت آزمایشگاهی می باشند و کارهای عددی در این زمینه بیشتر مربوط به رفتار داخل صفحه دیوار می باشد [۳و۴]. در سال ۱۹۹۸ گیل استراپ و همکاران بر روی رفتار خارج از صفحه دیوارهای مصالح بنایی تقویت شده با FRP تحقیق کردند [۵]. در این تحقیق اثر عوامل گوناگون همچون، شرایط بارگذاری متنوع، رزین های مختلف، شرایط تکیه گاهی و شکل های متفاوت چسباندن ورقه های FRP مورد بررسی قرار گرفت. آنها در این تحقیق به این نتیجه رسیدند که علاوه بر اینکه استفاده از ورقه های FRP باعث افزایش قابل توجهی در مقاومت داخل صفحه و خارج صفحه پانل ها می شود هنگامی که پانل مسلح شده باشد