



بررسی رفتار اتصالات خمشی صلب با ورق انتهایی تحت تاثیر بارهای انفجاری

جواد جوانمرد^۱، غلامرضا عبدالله زاده^۲، حمیدرضا توکلی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی بابل

۲, ۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی بابل

javanmard.javad@yahoo.com

خلاصه

وقوع حوادث گوناگون تروریستی در مورد سازه‌های مهم در سراسر جهان، اهمیت پرداختن به مبحث پدافند غیرعامل و طراحی ساختمان‌ها در برابر بارهای ضربه‌ای ناشی از انفجار را مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌دهد. حتی بعد از حذف یک عضو سازه‌ای، اتصالات مناسب می‌تواند سازه را به هم متصل نگاه داشته و پایداریش را حفظ کنند. در این مقاله رفتار اتصالات خمشی صلب با ورق انتهایی بلند در سازه‌های ساختمانی فولادی تحت اعمال بار انفجاری در حالات مختلف ضخامت و سخت‌کننده مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای تحلیل دینامیکی غیر خطی از روش آنالیز صریح از طریق مدل‌سازی در نرم‌افزار المان محدود ABAQUS/Explicit استفاده می‌شود. اعضای قاب فولادی مورد مطالعه با استفاده از المان‌های Shell مدل‌سازی شده‌اند و اثرات نرخ کرنش مد نظر قرار گرفته شده و نهایتاً با بررسی نتایج از شرایط و شکل‌های مختلف در مورد حالت بهینه اظهار نظر می‌شود.

کلمات کلیدی: بارگذاری انفجاری، سازه‌های فولادی، اتصالات، صفحه انتهایی بلند

۱. مقدمه

طراحی سازه در برابر بارهای انفجاری در گذشته فقط محدود به ساختمان‌های نظامی و ساختمان‌های مرتبط با فعالیت‌های هسته‌ای و سوختی می‌شد. اما در سال‌های اخیر رشد روز افزون حملات تروریستی در سراسر دنیا و به تبع آن اقدامات نظامی بازدارنده دولت‌ها، موجب توجه ویژه به بارهای انفجاری گشته و اهمیت طراحی سازه در مقابل بارهای ناشی از انفجار را افزایش داده است. یکی از انواع حملات تروریستی رایج در دنیا، استفاده از مواد منفجره می‌باشد.

بر اثر موج‌هایی که از انفجار در داخل یک محیط بسته ساختمانی ایجاد می‌گردد و همچنین به لحاظ نبود راه خروجی، اثر خرابی‌ها و آسیب پذیری بیشتر خواهد بود. بدون تردید اثر بارهای حاصل از این انفجار بر روی اتصالات سازه‌های فولادی که بصورت یک شبکه بهم پیوسته موجب پایداری ساختمان می‌گردد نیز افزایش خواهد یافت، لذا ضرورت تقویت اتصالات ساختمانی در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. طراحی و ساخت ساختمان‌های فولادی که از اتصالات قوی‌تری نسبت به سایر ساختمان‌ها برخوردار باشند به هنگام بروز امواج ناشی از انفجار مقاوم‌تر عمل کرده و صدمات و تلفاتی که از تخریب بوجود می‌آید را به حداقل می‌رساند. بررسی در خصوص اتصالات فولادی و ایجاد تغییراتی که بتواند موجب تقویت آن در برابر بارهای قوی حاصل از انفجار که در زمان بسیار کوتاه اتفاق می‌افتد شود بخشی از مباحث پدافند غیرعامل در هنگام مواجه شدن با حوادث ناشی از اینگونه تهدیدات می‌باشد.

اگرچه اطلاعات قابل ملاحظه‌ای را درباره این موضوع می‌توان در مراجع مختلفی یافت، اما بطور معمول روند طراحی آن‌ها به روشنی بیان نمی‌شود [1]. TM5-1300 از جمله مراجعی است که رهنمودهایی برای طراحی ایمن اتصالات سازه‌های فولادی و بتی در برابر بارهای انفجاری ارائه می‌دهد [2].