



ارزیابی عملکرد لرزه ای اتصالات خرجینی نسبت به اتصالات نیمه صلب در ساختمان های فولادی

علیرضا عزالدین¹، سید مهدی زهرائی^{2*}

1- عضو انجمن مهندسی عمران و دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران
مرکزی، تهران

2- دانشیار، قطب علمی مهندسی و مدیریت زیر ساختها، دانشکده عمران دانشگاه تهران، تهران

*پست الکترونیکی: mzahrai@ut.ac.ir

خلاصه

یکی از متداول ترین روش های ارزیابی عملکرد سازه ها تحت زلزله، استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی یا تحلیل بارافزون¹ برای تعیین رابطه بار- تغییر مکان یا منحنی عملکرد سازه می باشد. در حقیقت هدف از طراحی لرزه ای براساس عملکرد این است که تا سازه طوری طراحی شوند که عملکردشان قابل پیش بینی باشد. روش کنونی طراحی سازه ها بر مبنای طراحی به روش مقاومت است و شامل تخمین برش پایه در سازه و توزیع آن در ارتفاع و تعیین مقاومت مورد نیاز اجزای سازه ای در برابر این بارها است. در سه دهه قبل اتصال خرجینی به علت اقتصادی، سهولت کار و سرعت اجراء در کشور رواج وسیع پیدا کرد. گرچه امروز با توجه به رواج انواع اتصالات نظیر اتصالات ساده، نیمه صلب و گیردار، اتصال خرجینی به چندان مورد استفاده قرار نمی گیرد، اما در ساختمان های فولادی نسبتاً قدیمی ایران از اتصال خرجینی استفاده شده که باید شناخت دقیق رفتار آن مخصوصاً در هنگام زلزله، بهسازی و تقویت آنها در مقابل زلزله های احتمالی مورد بررسی قرار گیرد. در این پژوهش به بررسی ضریب رفتار اتصالات خرجینی و مقایسه آن نسبت به اتصالات ساده، نیمه صلب و گیردار در ساختمان های فولادی با استفاده از تحلیل خطی و غیرخطی توسط نرم افزارهای ETABS2000 و SAP2000 در دو ساختمان فولادی 5 و 10 طبقه که نماینده ساختمان های کوتاه و میان مرتبه بوده، پرداخته شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که اتصالات خرجینی با توجه به شکل پذیری دورانی مناسب رفتاری تا حدی شبیه اتصالات نیمه صلب می باشد. در انتها راههای کاهش خسارت و مقاوم سازی برای این نوع اتصالات ارائه شده است.

کلمات کلیدی: اتصالات خرجینی، تحلیل استاتیکی غیرخطی، شکل پذیری، ضریب رفتار، اتصالات نیمه صلب.

1. مقدمه

اتصالات از مهمترین اعضای یک ساختمان بوده و توانایی آنها در انتقال نیرو بین اعضای وصل شده به هم از اصول اولیه طراحی آن ساختمان می باشد. اتصالات ساختمانی فولادی بواسطه لرزه خیز بودن ایران و با توجه به انواع اتصالات رایج و نحوه اجرای آنها در کشور از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. در فلسفه طراحی و اجرای اتصالات اعضای یک ساختمان فولادی این اصل همواره باید مورد نظر قرار گیرد که اتصالات باید از خود اعضای متصل شونده قوی تر بوده و رفتار مناسب تری داشته باشند. در غیر این صورت امکان استفاده بهینه و مناسب از مقاطع مورد استفاده برای تیر و ستون و دال وجود نخواهد داشت و بسیار زودتر از آنچه که مقاومت اعضای ساختمان می باشد، آن ساختمان به لحاظ شکست اتصالات از هم پاشیده و فرو می ریزد. خسارات شدید تعدادی از ساختمانهای فولادی با اتصالات خرجینی (تیرهای سرتاسری در دو طرف ستون با اتصال نبشی) در زلزله های منجیل (1369) و بم (1383) و عدم شناخت از رفتار این اتصالات، باعث شده این اتصالات از نظر مهندسی زلزله بسیار آسیب پذیر تلقی گردد.

1-1 رفتار اعضای سازه ای با توجه به منحنی نیرو - تغییر شکل

در رویکرد طراحی براساس عملکرد² رفتار اعضای سازه با توجه به منحنی نیرو - تغییر شکل تحت اثر نیروهای اعمالی به صورت کنترل شونده توسط تغییر شکل¹ یا کنترل شونده توسط نیرو² طبقه بندی می شوند. منحنی نیرو - تغییر شکل می تواند نمایش دهنده رفتار شکل پذیر، نیمه شکل پذیر یا ترد باشد.

¹ . Push-Over Analysis

² . Performance Base Design