



## بررسی رفتار لرزه ای اتصالات صلب خورجینی پیشنهادی آیین نامه ایران

جواد رزاقی<sup>۱</sup>، سعید پورزینلی<sup>۲</sup>، یاسر شیدایی<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه عمران - دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان-رشت

۲- دانشیار گروه عمران - دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان - رشت

۳- کارشناس ارشد سازه-دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان-رشت

Email : javadr@guilan.ac.ir

### خلاصه

در این مقاله اتصالات خورجینی اصلاح شده مطابق نشریه ۳۲۴ به روش المان محدود تحت بارگذاری چرخه ای قرار گرفته سپس آنالیز غیر خطی مادی و هندسی انجام شده است. نتایج مورد نقد و بررسی قرار گرفته است. نتایج تحقیق نشان می دهد، اتصالات خورجینی گیردار اصلاح شده می توانند به عنوان یک راه حل برای تقویت اتصالات خورجینی موجود مطرح شوند اما نمی توانند جایگزینی مناسب برای اتصالات هم محور استاندارد باشند.

کلمات کلیدی: اتصالات خورجینی گیردار، روش المان محدود، آنالیز غیر خطی

### ۱. مقدمه

طبق تعریف آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله (آیین نامه ۲۸۰۰) اتصال خورجینی، نوعی اتصال تیر به ستون است که در آن تیر ها از دو طرف ستون عبور می نمایند و هر تیر با دو نبشی از بالا و پایین به ستون وصل شده است [۱] اما این تعریف، اتصالات خورجینی متعارف را در بر می گیرد و اتصالات خورجینی معرفی شده توسط نشریه ۳۲۴ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با نام " ضوابط طراحی ساختمان های با اتصال خورجینی " را شامل نمی شود. طبق تعریف این نشریه، اتصال خورجینی، اتصالی است که تیری را که به طور پیوسته از کنار ستون عبور نموده به ستون متصل می سازد قاعدا تا اتصالات خورجینی متعارف شامل این تعریف می گردند اما طبق بند ۲۰۱ این نشریه، اتصالات خورجینی رایج که با اتصالات معرفی شده در آن مطابقت ندارند از شمول ضوابط این آیین نامه خارج اند و کاربرد آنها منوط به انجام مطالعات ویژه و مورد قبول مراجع معتبر می باشد. اتصالات خورجینی متعارف رفتار نیمه گیردار دارند و سختی چرخشی شان در محدوده ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ تن متر بر رادیان است. در قاب های بدون بادبند، این سختی چرخشی قابل ملاحظه باعث ایجاد لنگر زیادی در اتصال، در هنگام وقوع زلزله می شود که معمولا از حد مقاومت اتصال خورجینی بیشتر است [۲].

تحقیقات حاکی است که در این حالت، هرگاه اتصال خورجینی متعارف تحت لنگر ناشی از زلزله قرار گیرد تمرکز تنش شدیدی در محل جوشکاری به وجود می آید که سرانجام موجب گسیختگی جوش می شود و به همین دلیل این نوع اتصال فاقد شکل پذیری کافی است و برای استفاده در مناطق لرزه خیز مطلوب نمی باشد [۲]. اهمیت بومی بودن این اتصالات و همچنین صرفه اقتصادی و اجرایی این اتصالات، سبب شده است تا محققان بسیاری برای برطرف کردن ضعف های این اتصالات تلاش کنند. این تلاش ها را می توان به دو دسته تقسیم کرد. در دسته ای از این تلاش ها، محققین با تقویت نبشی های اتصال خورجینی توسط زوج سخت کننده در داخل تیر، زوج لچکی (عمود بر راستای تیر) و ترکیب آنها سعی در اجرای اتصالات گیردار نمودند [۳-۶]، نتایج آنها کاملا نشان داد که این گونه اتصالات، هرچند نسبت به اتصال خورجینی متعارف، با افزایش سختی و مقاومت همراه بوده است اما، نه تنها نمی توانند مقاومت اتصال خورجینی را به حد مقاومت خمشی تیر برسانند بلکه کماکان مشکل عدم شکل پذیری و رفتار ترد اتصال خورجینی متداول در آنها نیز وجود دارد لذا مسیر دیگری غیر از مسیر نبشی ها مورد توجه قرار گرفت. به نظر می رسد با الهام از اتصالات گیردار