دومین کنفرانس ملی سازه - زلزله - ژئوتکنیک
آذر ۱۳۹۱، مازندران
CODE : s۶۰۳

ارائه فرم‌های بهینه کمانش مقاطع سرد نورد شده‌ی فولادی(CFS) به منظور بهبود رفتار سیستم قاب فولادی سبک(LSF) قسمت اول : ظرفیت فشاری مقاطع C شکل

محمدرضا تقدیریان[۱]

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

m_taghdirian@yahoo.com

خلاصه

مقاطع سرد نورد شده در صنعت ساخت و ساز کشورهای مختلف جهان کاربرد زیادی یافته‌اند. این مقاطع از ورق‌های نازک فولادی با ضخامت‌های ۰/۵ mm تا حداکثر ۳ mm ساخته می‌شوند. به دلیل سبکی، سهولت تولید، تنوع اشکال و بازده مقاومتی زیاد، این مقاطع کاربرد فراوانی در سیستم‌های پیش‌ساخته ساختمانی به ویژه سیستم LSF دارند. این مقاطع بر خلاف مقاطع گرم نورد شده، نسبت عرض به ضخامت زیادی دارند. طراحی این مقاطع توسط کمانش موضعی، اعوجاجی و کلی کنترل می‌شود. در این مقاله ۳۰ نمونه مقطع C شکل با روش نوار محدود تحلیل شده و رفتار کمانشی و ظرفیت باربری آنها تحت فشار بررسی شده است.

۳۵ mm

کلمات کلیدی: مقاطع سرد نورد شده(CFS)، سیستم قاب فولادی سبک(LSF)، رفتار کمانشی، روش نوار محدود

۱. مقدمه

امروزه بسیاری ازکشورهای جهان به استفاده از سبک‌سازی و پیش‌ساخته‌سازی در صنعت ساخت و ساز روی آورده‌اند. این مسئله سبب شده تا فناوری‌های نوین و سیستم‌های جدید ساخت و ساز به تدریج جایگزین سیستم‌های رایج در صنعت ساختمان‌سازی کشورهای پیشرفته شوند. یکی از پر طرفدارترین سیستم‌های ساختمانی، سیستم ساختمانی LSF[۱] می‌باشد که به دلایل زیاد از جمله سبک بودن، اقتصادی بودن، سازگاری با محیط زیست و رفتار لرزه‌ای مطلوب جایگاه مناسبی در بین سیستم‌های نوین ساختمانی یافته است[۱]. سیستم LSF با استفاده از مقاطع CFS[۲] برپا می‌شود که این مقاطع با استفاده از عملیات نورد سرد بر روی ورق‌های فولادی نازک تولید می‌شوند. اجزاء فشاری در این مقاطع فولادی با توجه به داشتن نسبت عرض به ضخامت زیاد، ممکن است در تنش‌هایی کمتر از نقطه‌ی جاری شدن فولاد در معرض تجربه‌ی کمانش‌های موضعی[۳] و اعوجاجی[۴] قرار بگیرند که این مسئله سبب می‌شود معیار کمانش به طور گسترده بر طراحی این مقاطع حاکم گردد[۲]. اجزاء فشاری در مقاطع CFS در صورتی که توسط اجزاء لبه‌ای و سخت‌کننده‌های میانی تقویت شوند، اجزاء سخت شده فشاری تلقی می‌گردند. اجزای سخت شده‌ی فشاری حتی در تنش‌هایی فراتر از تنش کمانشی قابلیت باربری دارند. در این اجزاء باراضافی توسط عضو، پس از کمانش از طریق باز توزیع تنش تحمل می‌شود. این پدیده به مقاومت پس از کمانش[۵] مشهور است و در اجزای با نسبت عرض به ضخامت بزرگ دارای اهمیت بیشتری می‌باشد[۲]. از آنجائیکه که کمانش‌های موضعی و اعوجاجی اجزاء منفرد در مقاطع فولادی سرد نورد شده اغلب یکی از معیارهای مهم در طراحی بوده است، بار طراحی باید به گونه‌ای تعیین شود که ایمنی کافی در برابر گسیختگی ناشی از این ناپایداری‌های موضعی با در نظر گرفتن مقاومت پس از کمانش تأمین شود.

به منظور بررسی تاثیر کمانش بر رفتار مقاطع CFS تحقیقات زیادی توسط محققین مختلف صورت گرفته است. در مطالعات انجام شده ضمن بررسی مودهای کمانشی مختلف در مقاطع CFS ، تلاش شده تا عوامل مؤثر بر افزایش مقاومت در اینگونه مقاطع شناسایی شوند. از جمله مهمترین تحقیقات صورت گرفته می‌توان به مطالعات انجام شده توسط Rogers CA & Schuster RM اشاره نمود که در سال ۱۹۹۶ تأثیر سخت‌کننده‌های لبه‌ای بر

---

۱ Light Weight Steel Frame
۲ Cold Formed Steel
۳ Local Buckling
۴ Distortional Buckling
۵ Post buckling Strength