بررسی نسبت عرض به ضخامت مجاز در میزان جذب انرژی پروفیل های . شکل فولادی .

پرویز عبادی ، سعید سلمانی

1- دکتری مهندسی عمران – سازه، استادیار موسسه آموزش عالی صدرالمتالهین (صدرا)

2- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، موسسه آموزش عالی صدرالمتالهین (صدرا)

s.salmany@yahoo.com

خلاصه .

پروفیل های I شکل فولادی از اصلی ترین پروفیل ها برای تولید اعضای مختلف سازه ای می باشند. امروزه با پیشرفت های انجام گرفته در زمینه تکنولوژی ساخت این پروفیل ها و همچنین طراحی سازه ها، تمایل به استفاده از پروفیل های I شکل سبکتر و در عین حال با مقاومت بالاتر افزایش پیدا کرده است. این پروفیل ها اگرچه دارای وزن کمتری می باشند اما بدلیل کاهش ضخامت جان یا بال با وجود رعایت نسبت های مجاز عرض به ضخامت آیین نامه ای، ممکن است از نظر کمانش موضعی و جذب انرژی دچار مشکل شوند. در این تحقیق با استفاده از مدلسازی کامپیوتری و روابط تحلیلی، به بررسی نسبت های عرض به ضخامت مجاز پروفیل های I شکل پرداخته شده است. نتایج مقایسه ای برای پروفیل های با نسبت‌های عرض به ضخامت مختلف بصورت نمودارها و گراف هایی ارائه شده اند.

کلمات کلیدی: پروفیل . شکل، کمانش موضعی، نسبت عرض به ضخامت، جذب انرژی، آنالیز غیرخطی

1. مقدمه

بدلیل بالا بودن مقاومت فولاد، اغلب اعضای سازه های فولادی دارای مقاطع ضعیف و لاغر بوده و به آسانی در معرض ناپایداری و گسیختگی قرار می‌گیرند. از اینرو معیار پایداری در طراحی سازه های فولادی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و آیین نامه های طراحی سازه های فولادی، توجه خاصی به مسئله ناپایداری (کمانش) دارند و ضوابط ویژه ای را جهت جلوگیری از این پدیده ارائه داده اند. [1]

کمانش در واقع ناپایداری و انهدام عضو در اثر نوعی گسیختگی ناگهانی می باشد که در عضو سازه ای در معرض تنش های فشاری و یا تغییرشکل های بزرگ، ایجاد می شود. کمانش به دو صورت ممکن است اتفاق بیفتد؛ کمانش یا ناپایداری کلی عضو که مربوط به اعضای سازه ای با طول زیاد و فاقد تکیه گاه جانبی می باشد و در نهایت منجر به انهدام کلی عضو می شود و کمانش موضعی که مربوط به ورق های تشکیل دهنده اعضای سازه ای (مانند ورق های بال و جان در پروفیل ها) می باشد و برخلاف کمانش کلی، به معنای انهدام کلی عضو نمی باشد. [1]

اولر برای اولین بار پدیده کمانش را در سال 1444 بررسی نمود. بعدها برایان(1881) کار تئوری بر روی کمانش الاستیک ورقها را آغاز کرد. او اولین کسی بود که نتیجه گرفت رفتار کمانشی ورق کاملا متفاوت از ستون است و ورقها برخلاف ستون ها دارای مقاومت پس از کمانش می باشند. پس از این تحقیق ها بود که بحث کمانش موضعی ورقها و کمانش کلی ستون ها به عنوان دو مقوله جداگانه در زمینه کمانش مورد بررسی قرار گرفت و تحقیقات انجام گرفته نیز به طور دقیق تر و جزئی تر به هر یک از این دو نوع کمانش پرداخت. سپس محققینی نظیر بلیچ(1933)، بیجلارد(1999)، تیموشنکو و گری(1961)، لی (1965) [2] و دیگران تحقیقاتی را بطور خاص در زمینه کمانش ورقها یا کمانش موضعی ورق ها انجام دادند. با افزایش قدرت پردازش کامپیوترها و توسعه روش های عددی در حل مسائل کمانش، استفاده از این روش در حل مسائل کمانش موضعی نیز افزایش یافت. مطالعات اولیه روی کمانش موضعی مقاطع I شکل توسط هایجر و تورلیمان(1777) انجام شد. در دهه شصت، گالامبوس و لی(1966)، مطالعات بیشتری را روی رفتار کمانش موضعی مقاطع I شکل انجام دادند. مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی تکمیلی روی مسائل کمانش موضعی افزایش پیدا کرد و اصلاحات زیادی روی قوانین طراحی در زمینه کمانش موضعی صورت گرفت(کمپ 1966). سپس این مطالعات در این زمینه بصورت تحلیلی و آزمایشگاهی توسط دائو و کولاک دنبال شد(1981 1984 و 1986). هدف اصلی مطالعات آنها، پیشنهاد محدودیت های لاغری مناسبتر