



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



ضوابط حاکم بر کمانش تیورورها

علیرضا صحت*^۱، محمد علی دشتی رحمت آبادی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

alireza.sehat92@yahoo.com

خلاصه

تیر ورقها از اعضای خمشی هستند که برای ساخت آنها از ترکیب مناسب ورقهای فولادی استفاده میشود. در مواردی که نیم رخهای نورد شده موجود قادر به تحمل بارهای وارده نباشد، استفاده از تیر ورقها لازم خواهد بود. با پیشرفت تکنیکهای صنعت جوشکاری، استفاده از تیر ورقها به عنوان تیرهای بادماندهای بزرگ مورد استقبال مهندسان قرار گرفت. یکی از ویژگیهای مهم که میبایست مورد بررسی قرار بگیرد مسئله کمانش است که در بسیاری از موارد از عوامل حاکم بر طراحی است، بنابراین لازم است تدابیری برای جلوگیری از خرابی آن اندیشیده شود. عواملی همچون انتخاب جان تیورورق با ارتفاع زیاد برای بالابردن مقاومت خمشی و همچنین استفاده از مقطع نازک برای اقتصادی شدن آن موجب تشدید احتمال کمانش در تیورورقها می شود که باید برای جلوگیری از وقوع آن تدابیری اتخاذ شود. در این مقاله به بررسی انواع کمانش در تیورورق پرداخته و ضوابط طراحی آن ذکر می گردد.

کلمات کلیدی: تیورورق، کمانش خمشی، کمانش موضعی، کمانش قطری، کمانش جانبی

۱. مقدمه

معیارهای طراحی در سازههای فولادی عبارتند از: ۱- معیار مقاومت ۲- معیار کمانش ۳- معیار خیز ۴- معیار خستگی ۵- معیار دوام ۶- معیار ارتعاش رعایت دو معیار مقاومت و کمانش در طراحی سازههای فولادی از اهمیت زیادی برخوردار است که مسأله کمانش در طراحی اعضای سازه ای جدار نازک حائز اهمیت است و در بسیاری از موارد از عوامل حاکم بر طراحی است. تا به امروز تحقیقات زیادی در این مورد انجام شده و هدف ما بررسی عوامل تاثیر گذار بر پدیده کمانش و ظرفیت کمانشی تیرها است. به عبارت دیگر تفاوت عمده در طراحی یک تیر ساخته شده از ورق با تیری که مقطع آن از نیمرخهای نورد شده است حساس بودن اعضای تیر ورق در مقابل انواع پدیدههای ناپایداری کمانشی است که میتواند در بال و جان تیر ورق در طول بهره برداری اتفاق افتد وقوع پدیده کمانش کلی یا کمانش پیچشی - جانبی در تیر ورقها به دلیل تفاوت عمده در ممان اینرسیهای آن حول محورهای قوی و ضعیف بسیار متحمل است.

مهمترین علت استفاده از تیر ورقها اقتصادی بودن و بهینه بودن وزن و ابعاد مقطع تیر ورق است که می تواند به گونهای توسط طراح انتخاب شود که بیشترین بازدهی را در برابر کمترین وزن سازه همراه داشته باشد همین بهینه کردن مقاطع در برخی موارد باعث لاغری بیش از حد مقطع شده و زمینه را برای به وجود آوردن انواع کمانش آماده می کند.

کمانش به طور کلی به دو دسته کمانش جانبی یا کلی و کمانش محلی یا موضعی تقسیم می شود. در اعضای سازه ای I شکل در اثر کمانش کلی مقطع تحت تاثیر قرار گرفته و در کمانش محلی بیشتر بالها تحت اثر ناپایداری قرار می گیرند. کمانش صفحه ای در ورقهای لاغر تحت تنشهای برشی یا فشاری رخ می دهد. ظرفیت باربری یک صفحه فلزی می تواند بوسیله عوامل زیر افزایش یابد:

(۱) افزایش ضخامت که باعث کاهش میزان لاغری صفحه می گردد

(۲) قرار دادن مناسب بعضی از سخت کنندهها در صفحه فولادی که با افزایش سختی خمشی صفحه فولادی، متناسب هستند.