



بررسی آزمایشگاهی رفتار خمشی تیر ورقهای فولادی با ناکاملی کروی در صفحه ی جان

علی نصیری^۱، حسین شوکتی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش سازه، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

۲- استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

:

ali.nasiri4797@yahoo.com

خلاصه

رفتار سازه ای تیر ورقها بر اساس کمانش برشی جان آن ارزیابی میشود. در انجام مراحل ساخت، حمل و نقل و نصب تیرورقها می‌تواند ناکاملی های قابل ملاحظه ای به ورقها اعمال شود. از سوی دیگر میدانیم سازه های جدار نازک حساس به ناکاملی میباشد. لذا ناکاملی در جان تیرورقهای ساخته شده از المانهای صفحه ای لاغر میتواند بر روی مسیر تعادل سیستم شامل قبل کمانش، بعد کمانش و نیز ظرفیت باربری نهایی تاثیر داشته باشد. در این مقاله در ۲ بخش عددی و آزمایشگاهی به بررسی تاثیر نوع خاصی از ناکاملی موضعی در جان تیرورق که در فاصله بین سخت کننده های عرضی و بالهای بالایی و پایینی (پانل) بوجود می آید پرداخته شده است. این نوع از ناکاملی در هر ۲ راستای متعام پانل جان بوده و دارای شکلی کروی میباشد. در بخش عددی از نرم افزار اجزا محدود ABAQUS برای آنالیز غیر خطی تیرورقها استفاده شده است و با ایجاد ناکاملی موضعی در پانلهای مختلف جان تیرورقها مسیر تعادل سیستم مورد ارزیابی قرار گرفته است. در بخش آزمایشگاهی نیز با استفاده از ۲ نمونه آزمایشگاهی صحت مدل عددی ساخته شده در نرم افزار مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از مدل عددی ساخته شده در نرم افزار آباکوس و مقایسه آن با نتایج حاصل از آزمایشات و نیز مقادیر تئوریک حاصله از روابط آیین نامه AISC مویده رضایت بخش بودن نتایج حاصله از مدل عددی میباشد.

کلمات کلیدی: ناکاملی مهندسی اولیه تیرورق، ناکاملی کروی جان بررسی آزمایشگاهی

۱. مقدمه

تیرورقهای جدار نازک زمانیکه نیاز است یک عضو سازه ای نیرویی بیشتر از ظرفیت یک مقطع نورد شده ی استاندارد را تحمل کند، استفاده میشوند. زمینه های کاربرد برای چنین تیرهایی در دهانه های بزرگ در ساختمانها و پلها و نیز تیرهای جرثقیل میباشد. تیرورقها شامل ۲ بال میباشد که به ورق جان جوش شده است و پروسه ی جوشکاری بین بالها و جان میتواند ناکاملی قابل ملاحظه ای را به صفحات اعمال کند. در تیرورقها ناکاملی هایی همچون بیرون زدگی پانل جان میتواند رخ دهد. در حقیقت عبارت ناکاملی مهندسی برای نامگذاری کردن چنین بیرون زدگی هایی میتواند استفاده شود و واضح است که هر دوی شکل و بزرگی ناکاملی های اولیه شدیداً به پروسه ی ساخت نم ونه بستگی دارد. نتایج گذشته نشان داده اند که سازه های جدار نازک حساس به ناکاملی هستند. یعنی ظرفیت نهایی و مد کمانش به ناکاملی اولیه بستگی دارد. برای سازه های جدار نازک ناکاملی های اولیه ماهیت تصادفی داشته و میتواند ظرفیت باربری نهایی را کاهش دهند.

به منظور نشان دادن اهمیت ناکاملی های هندسی حجم عظیمی از تحقیقات انجام شده است. بعلاوه در طی سالها مطالعات تجربی بسیاری برای اندازه گیری ناکاملی ها با دقت بسیار بالا و ذخیره این داده ها برای استفاده در آینده انجام شده است. در مورد تیرورقهای تحت بار متمرکز [1] Bergfelt اشکال مختلفی را برای ناکاملی اولیه مورد توجه قرار داد. Bergfelt نشان داد که شکل اولیه ای که همان شکل مد کمانش بعدی را دارد میتواند مقاومت را بیش از سایر اشکال کاهش دهد و از سوی دیگر یک تغییر شکل اولیه که در جهت مقابل با مد کمانش بعدی است میتواند مقاومت را افزایش

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش سازه
² استاد گروه مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه ارومیه