

بررسی مکانیسم انتقال نیرو از اتصال جوشی خمشی فولاد

محمد قاسمیان بalf، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه سمنان*

سلمان قاسمیان بalf، کارشناس ارشد سازه، فارغ التحصیل دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی**

پست الکترونیکی: Moh_Ghasemian@yahoo.com ، تلفن: 09112125114

پست الکترونیکی: Ghasemian1382@yahoo.com ، تلفن: 09126072622

چکیده:

به کارگیری تئوری تیر کلاسیک برای طراحی اتصال خمشی پس از زلزله Northridge در سال ۱۹۹۴ سؤالات زیادی بوجود آورد. در این بررسی، مکانیسم انتقال نیرو در جوش اتصالات مختلف خمشی بطور جامع مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج تحلیلی و آزمایشگاهی در دسترس نشان می دهد که تئوری تیر به علت وجود شرایط مرزی، پیشگویی مناسب و صحیحی از مسیرهای تنش در اکثر اتصالات جوشی ندارد. صفحات قائم نزدیک اتصال از قبیل: جان تیر، سخت کننده جان، پشت بندها تا حد زیادی مانند تکیه گاه رفتار می کنند. مکانیسم انتقال نیرو در اتصالات مقطع کاهش یافته تیر (RBS) همانند اتصالات یاد شده در بالا حساس است. برخی مدل های ساده شده تحلیل می توانند به عنوان پروسه طراحی مورد استفاده قرار گیرند و مفید باشند.

واژه های کلیدی: اتصالات، قاب خمشی فولادی، طراحی لرزه ای، مسیرهای بار، عامل تکیه گاهی.

مقدمه

زمین لرزه Northridge در سال ۱۹۹۴ و kobe در سال ۱۹۹۵ موجب تخریب گسترده اتصالات قاب مقاوم خمشی شدند. این نوع سیستم قابی زمانی به عنوان یک سیستم مناسب و مقاوم لرزه ای در نظر گرفته می شد. در پاسخ به تخریب های غیر منتظره، تحقیقات بسیاری به منظور دستیابی به راههای تعمیر قاب های خمشی آسیب دیده و مقاوم سازی آنها به خوبی یک سازه فولادی جدید، صورت گرفت. ایده های متنوع و جدیدی در ایالات متحده پیشنهاد گردید [۱۴]. اتصالات خمشی فولادی یک طراحی معمولی به وسیله استفاده از تئوری تیر کلاسیک داشته است که بر اساس فرضیه Bernoulli_Euler می باشد و یا فرض می کند که مقطع عرضی تیر در خمش صفحه ای باقی بماند. اما، به کارگیری تئوری تیر کلاسیک در طراحی اتصالات خمشی فولاد بعد از زمین لرزه Northridge سؤالاتی بسیار بوجود آورد. برای مثال، از کارهای قبلی انجام شده توسط Lee و Uang [۵]، بر روی اتصال تقویتی ماهیچه ای سه گوش زیر تیر، دریافت شد که این اتصال زیر تیر، محل تیر خنثی تغییر نمی دهد. فرمول متداول و کاربردی برش در طراحی اتصالات، توسط پویوف مورد پرسش های مهم قرار گرفت [۱۲].

اولین هدف از این بررسی و تحقیق، ارزیابی مکانیسم انتقال نیرو از جوش اتصالات خمشی فولاد بر اساس روابط حاصل از کارهای تئوریک و آزمایشگاهی می باشد و همچنین نشان دادن این موضوع که راههای انتقال نیرو تقریباً در تمامی جوش اتصالات، تفاوت عمده به دلیل تاثیر شرایط مرزی با پیش بینی تئوری مرسوم تیر دارد.

۱- برش انتقال به روش تئوری کلاسیک تر

دو رابطه پایه برای خمش و برش در طراحی تئوری تیر کلاسیک در روابط ۱ و ۲ داده شده است [۳]. توزیع تنش برشی در مقطع H شکل در شکل ۱ نشان داده شده است که از رابطه ۲ بدست می آید. در طراحی های کاربردی، ماکسیمم تنش برشی به صورت تقریبی به صورت اعمال تمام نیروی برشی به جان تیر به صورت جدا شده محاسبه می گردد که در رابطه ۳ نشان داده شده است. در مورد مقاطع نوع متقارن H شکل، مقدار تنش متوسط برش بر اساس رابطه ۳ محاسبه میگردد، حدود ۱۰ درصد مقدار ماکسیمم مواقعی که در تار خنثی اتفاق می افتد. اساساً بیشترین کارایی در ایجاد و تامین مقاومت خمشی در مصالح موجود در محل بال میباشد، در مقاطع H شکل هم همین طور است و نیروها جداگانه منتقل می شوند.

$$\tau_{max} \approx \tau_{avg} = \frac{V}{th_1}$$

(3)

$$\sigma = \frac{My}{I}$$
$$\tau = \frac{VQ}{It}$$

(1)

(2)

بال ها در ابتدا خمش تیر را منتقل می کنند و در صورتی که جان تمام برش تیر را تحمل می کند و در تحمل بخش کمی از لنگر تیر کمک می کند. یک محاسبه بر اساس رابطه ۲ نشان می دهد که تنش برش جان ۹۸-۹۰ درصد کل نیروی برشی است. بال ها مشارکت کمی در تحمل کار نیروی برشی وارد به مقطع دارند و نیاز به توجه آنها در طراحی برشی نیست. بنابراین، این فرض کلی و با قطعیت مناسبی منتقل می گردد. این فرض تنها وقتی توجیه شده است که فرضیه Bernoulli_Euler ناحیه اتصال را چسبیده بداند. اما، ناحیه اتصال تیر به ستون یک منطقه مرزی است (یا ناحیه توزیع تنش) که چند ورق فولادی با آرایش هندسی پیچیده به هم می رسند. توزیع تنش در نزدیکی اتصالی به دلیل تاثیر اتمام اتصال (یا اثر St.venant) تغییرات مهمی دارد. دستیابی به تقسیم بندی نقش بین بال و جان بر اساس تئوری کلاسیک تیر، ممکن نیست، که در بخش بعد نشان داده خواهد شد.