



بررسی گسیختگی قالبی در اتصال برشی جوشی تیرهای فولادی زبانه شده

علیرضا محمودیان^۱، جعفر عسگری مارنانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

Alireza.mahmoudian@yahoo.com
J_Asgari@IAUCTB.AC.IR

خلاصه

یکی از حالت‌هایی که ممکن است تیرهای فولادی زبانه شده در انتهای خود در محل اتصال، دچار شکست شوند پدیده گسیختگی قالبی می‌باشد. اگرچه این پدیده در دهه‌های اخیر مورد بررسی دقیق قرار گرفته است ولی تا کنون یک نظریه جامع و کامل جهت کنترل آن ارائه نشده است. در این مقاله با در نظر گرفتن مطالعات آزمایشگاهی و تحلیل انجام شده به روش اجزای محدود، پدیده گسیختگی قالبی در اتصال برشی جان تیرهای فولادی زبانه شده مورد بررسی قرار گرفته است. وسیله اتصال دهنده جوش و از دو عدد نبشی جهت اتصال جان تیر زبانه شده به تیر اصلی استفاده می‌شود. مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که در حالت کلی دو نوع شکست در این نوع اتصال رخ می‌دهد: ۱- گسیختگی قالبی ۲- کمانش جان در محل زبانه شده. پارامترهای مورد بررسی، نسبت ارتفاع به عرض جان تیر در محل نبشی اتصال دهنده، سطح مقطع کششی و سطح مقطع برشی در جان تیر، ضخامت جان، طول زبانه شده، عمق تیر، موقعیت و سختی پیچشی اتصال می‌باشند که تاثیر هر یک از پارامترهای ذکر شده در تعیین ظرفیت اتصال مورد بررسی قرار گرفته و نتایج ارائه می‌گردند. همچنین مطالعات آزمایشگاهی و تحلیل انجام شده به روش اجزای محدود با روابط ذکر شده در آیین-نامه‌های معتبر مقایسه و نتایج ذکر شده‌اند.

کلمات کلیدی: گسیختگی قالبی، تیر فولادی زبانه شده، اتصال برشی جوشی، روش اجزای محدود.

۱. مقدمه

برش قالبی مربوط به حالتی می‌شود که در محل اتصال اعضای فولادی قسمتی از المان، بصورت کلی و یا جزئی، از کل المان جدا شده و کارایی المان از بین می‌رود. این گسیختگی ابتدا در اتصال برشی تیرهای فولادی زبانه شده مورد بررسی قرار گرفته، سپس با مشاهده آن در محل اتصال اعضای کششی، تحقیقات و مطالعات به سرعت در این زمینه افزایش یافته و تاکنون علاوه بر تیرهای فولادی زبانه شده و اعضای کششی، در صفحات اتصال اعضای خرابایی نیز مشاهده شده است. اگرچه این پدیده در چند دهه اخیر مورد بررسی دقیق قرار گرفته ولی تاکنون یک نظریه جامع جهت کنترل آن ارائه نشده است. نتایج آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که ترکیبی از گسیختگی کششی و تسلیم برشی در دو صفحه عمود بر هم از یک المان باعث گسیختگی قالبی می‌شوند که صفحه کششی عمود بر نیروی وارده و صفحه برشی در راستای نیروی وارده می‌باشند.

یکی از حالت‌هایی که ممکن است تیرهای فولادی زبانه شده در انتهای خود در محل اتصال، دچار شکست شوند پدیده گسیختگی قالبی می‌باشد. بطور معمول این تیرها به عنوان تیر فرعی در سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (مانند تیرهای فرعی در سقف‌های مرکب). علت برداشته شدن قسمتی از بال فوقانی تیر و یا به اصطلاح زبانه شدن آن، ایجاد فضای مناسب جهت اتصال تیر فرعی زبانه شده به تیر اصلی و همچنین هم تراز کردن بال-های فوقانی تیر فرعی زبانه شده و تیر اصلی می‌باشد. زبانه شدن روی بال فوقانی، بال تحتانی و یا هر دو بال صورت گیرد. اتصال تیر زبانه شده به تیر اصلی از طریق دو عدد نبشی اتصال دهنده جان صورت می‌گیرد و وسیله اتصال دهنده می‌تواند جوش یا پیچ باشد (شکل ۱ الف). چگونگی رخ داد این گسیختگی در اتصالات جوشی و پیچی با یکدیگر متفاوت است زیرا استفاده از پیچ سطح مقطع المان را کاهش می‌دهد ولی در اتصال جوشی این کاهش سطح مقطع وجود ندارد (شکل ۱ ب و ج).