

بررسی پارامتری اثر تاخیر برشی در اتصالات جوشی اعضای کششی با مقطع ناودانی دویل

رو در رو

معین برخوردار مهنی^۱، میثم ناظریان^۲

۲۰۱- فارغ التحصیل مهندسی زلزله از دانشگاه صنعتی شریف

moen1366@gmail.com

خلاصه

پدیده تاخیر برشی مدت‌هاست که در آیین نامه‌ها مورد توجه قرار دارد لیکن ضوابط آیین نامه‌ای AISC در مواردی نظیر اتصالات جوشی ناودانی دویل رودرو فرمولی را برای محاسبه ضریب تاخیر برشی ارائه نکرده‌اند از طرفی نیز فرمول‌های آیین‌نامه ریشه در تحقیقات صورت گرفته روی اتصالات پیچی و پرچی داشته و برای ناودانی‌های تک قابل استفاده هستند و در مورد ناودانی‌های دویل با اتصال جوشی به دلیل وجود تقارن و عدم خمش ورق گاست و تمرکز تنش کمتر، به کار بردن آنها با محافظه کاری زیادی همراه خواهد بود. در تحقیق حاضر هدف، بررسی پارامتری پدیده تاخیر برشی در اتصال ناودانی دویل به ورق اتصال با استفاده از مدل‌های عددی می‌باشد. پارامترهای مورد استفاده شامل طول اتصال، خروج از مرکزیت نیروی محوری، طول آزاد گاست و ضخامت آن می‌باشند. در ادامه نتایج به دست آمده با پیش‌بینی‌های آیین نامه AISC-LRFD مقایسه شده و روابط جایگزینی ارائه می‌شود.

کلمات کلیدی: تاخیر برشی، اعضای کششی، شکست مقطع خالص، ناودانی دویل

۱. مقدمه

در طراحی اعضای کششی باید مودهای شکست مختلف در نظر گرفته شوند، این مودها عبارتند از تسلیم مقطع کلی عضو، شکست عضو در محل اتصال و شکست برشی و برش قالبی. در این مقاله تمرکز اصلی روی مود دوم قرار دارد در این مود شکست مقطع کششی عضو در بر اتصال دچار شکست می‌شود مهمترین دلیل برای بروز شکست در مقطع خالص عدم مشارکت تمام اجزای مقطع در انتقال نیروی کششی به گاست می‌باشد به همین جهت در مقطع بر اتصال تمرکز تنش رخ داده و مقطع را مستعد شکست می‌کند به چنین پدیده‌ای تاخیر برشی گفته می‌شود، که هدف مقاله حاضر تحلیل پارامتری این پدیده در ناودانی‌ها و قوطی‌های مستطیلی می‌باشد.

مطالعه روی اعضای کششی از اواسط قرن بیستم به صورت خاص آغاز شد که در ادامه خلاصه‌ای از تحقیقات مرتبط با موضوع این مقاله آورده می‌شود. در سال ۱۹۶۳ Munse et al. [۱] اتصالات پرچی و پیچی را مورد مطالعه قرار داده و برای رسیدن به پارامترهای موثر در ضریب کاهش ظرفیت عضو آزمایشات زیادی را صورت دادند. اعضای مورد آزمایش شامل ورق، نبشی‌های تک، نبشی‌های دویل با اتصال در یک طرف گاست و با اتصال با دو سوی مختلف گاست، اعضای I شکل ساخته شده و ناودانی تک و دویل بوده است. در پایان نویسندگان روابطی را برای طراحی اعضای کششی پیشنهاد دادند که بعدها مورد استفاده سایر محققین و آیین‌نامه‌ها قرار گرفت. طی تحقیقی که در سال ۱۹۶۹ توسط Marsh [۲] روی نبشی‌های تک صورت گرفت، ظرفیت کششی و فشاری پلاستیک بررسی شد. طبق نظر نویسندگان مقاله تارهای انتهایی مقطع تسلیم شده و در نتیجه خط اثر بار و در نتیجه خروج از مرکزیت تغییر مکان می‌دهند. نویسندگان بر اساس مشاهداتشان رابطه‌ی جدیدی را برای محاسبه مقطع خالص ارائه دادند. Gaylord et al. [۳] در تحقیقی که در سال ۱۹۹۲ صورت دادند برای محاسبه مقطع خالص موثر رابطه موثر تابعی از چهار ضریب است که در میان این ضرایب ضریب تاخیر برشی مانند روابط Munse et al. هستند. در مطالعه دیگری که در سال ۱۹۹۳ توسط Easterling et al. [۴] صورت گرفت اثر لنگی برشی روی اتصالات جوشی بررسی گردید، در این سری آزمایشات از ۲۷ نمونه آزمایشگاهی استفاده شد، این نمونه‌ها شامل ورق‌ها، نبشی‌ها و ناودانی‌های نورد گرم بودند ضمناً ناودانی‌ها به صورت پشت به پشت به ورق گاست متصل شده بودند. با انجام آزمایشات معلوم شد که تاخیر برشی روی مقاومت ورق‌ها و نبشی‌ها موثر است ولی روی اتصالات ناودانی تاثیر چندانی ندارد. برای در نظر گرفتن خروج از مرکزیت و نواقص اجرایی مقدار ۰/۹ به عنوان حد بالای ضریب تاخیر برشی در نظر گرفته شده است. Oribison et al. [۵] در سال ۱۹۹۸ آزمایشاتی را روی اتصالات مقاطع WT (سه پری) و نبشی‌های تک انجام دادند، مودهای شکست در این سری آزمایشات برش قالبی، شکست مقطع خالص و تسلیم کلی