

بررسی اثر تنش های پسماند بر رفتار اتصالات صلب جوشی در سازه های فولادی

مریم ناطقی^۱ و سید محمد سیدپور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

Email address: m.nateghi.ce@gmail.com

خلاصه

در طراحی سازه های فولادی از اثرات تنش های پسماند حاصل از جوشکاری عمدتاً صرف نظر می گردد. در حالی که میزان تنش های پسماند گاهی از مقدار استحکام تسلیم فلز پایه هم فزونی می یابند. در این پژوهش به صورت خاص، اثر تنش های پسماند به عنوان مقوله ای کمتر پرداخته شده در سازه های فولادی، به منظور بررسی رفتار یک اتصال صلب مورد توجه قرار گرفته است. ابتدا مدل اجزا محدود مربوط به جوش گوشه ورق های فولادی استحکام بالا Q460GJ بال به جان، در نرم افزار سیموفکت ولدینگ شبیه سازی شد و با نتایج یک تحقیق معتبر که بر اساس روش مقطع زنی بود اعتبارسنجی شد که انطباق قابل قبولی بین نتایج تجربی و عددی حاصل شد. با مقایسه مقادیر حداکثر تنش های پسماند در بال ها و جان تیر مشخص گردید که حداکثر تنش های کششی و فشاری جان به ترتیب ۳۰٪ و ۸۴٪ درصد از مقدار متناظر آن در بال ها بیشتر است. سپس با استفاده از مدل المان محدود اعتبارسنجی شده از مرحله قبل، نمودار لنگر-دوران دو نمونه اتصال در حالت هایی که اثرات تنش های پسماند در نظر گرفته شد و بدون آن استخراج شدند. نمونه با تنش های پسماند شامل جوش های شیاری ورق روسری و جوش های گوشه مربوط به ورق های برش گیر جان و زیرسری بود. در صورتی که تنش های پسماند حاصل از جوشکاری در نظر گرفته شود، صلبیت اتصال ۷/۶۵٪ در مقایسه با حالتی که تنش های پسماند در نظر گرفته نمی شوند، کاهش می یابد. میزان سختی اولیه و لنگر نهایی حالت تنش پسماند نسبت به حالت بدون آن به ترتیب ۶۵٪، ۳۱٪ کاهش می یابد. همچنین دوران نهایی در مقایسه با حالت بدون در نظر گرفتن تنش های پسماند ۱۳۰٪ افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: جوشکاری، تنش پسماند، اتصال صلب، اجزا محدود

۱. مقدمه

سازه های فولادی مجموعه ای از اعضای باربر، ساخته شده از ورق و یا نیمرخ های فولادی می باشند که به کمک اتصالات به یکدیگر متصل شده و اسکلت ساختمان را به وجود می آورند. اتصال اجزای مختلف یک سازه فولادی بسیار مهم است. در بسیاری از سازه های فلزی که اثرات تنش پسماند حاصل از جوشکاری در آن ها نادیده انگاشته شده ضریب اطمینان سازه تحت اثر بارهای استاتیکی و به ویژه دینامیکی افت محسوسی خواهد داشت. یکی از عوامل مؤثر در کاهش عمر خدمت دهی و یا حتی شکست سازه های فلزی، تنش های پسماند است. هم چنین یکی از اثرات مستقیم ایجاد تنش پسماند حاصل از فرآیند جوشکاری اعوجاج و عدم نصب صحیح قطعات می باشد. آسیب های ناشی از عوامل مذکور بسته به محل تمرکز و شدت آن ها به طور قابل توجهی رفتار دینامیکی و استاتیکی سازه را تحت تأثیر خود قرار می دهند. با توجه به موارد فوق شناسایی توزیع و شدت تنش های پسماند بسیار حائز اهمیت می باشد. تنش های پسماند حاصل از جوشکاری ناشی از توزیع غیر یکنواخت حرارت می باشند که سبب به وجود آمدن تغییرات تنش حرارتی و انبساط و انقباض بر روی قطعه می شوند. علاوه بر این، تفاوت خواص مکانیکی اعم از الاستیک و پلاستیک در فلز جوش، فلز پایه و منطقه متأثر از

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-زلزله

^۲ عضو هیأت علمی دانشگاه شمال