



بررسی تنش های پسماند ناشی از خط جوش در ورق های فولادی با توجه به حرکت جوش

محمد علی کافی¹، هادی صفری گرجی²

1- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سمنان

mkafi@semnan.ac.ir

Sg_hadi@yahoo.com

چکیده

در عملیات جوشکاری بعد از مرحله سرد شدن جسم تنش هایی در آن باقی می ماند که به آنها تنش های پسماند می گویند. تنش های پسماند اطراف جوش یکپارچگی سازه را از بین برده و تنش پسماند کششی بزرگی در نزدیکی خط جوش ایجاد می کند که باعث ترد شدن فولاد و کاهش عمر آن می شود. مطالعه عددی این مقاله به تاثیر نحوه جوشکاری یک خط جوش بر میزان تنش های پسماند ورق های فولادی پرداخته است. مدل المان محدود بکار رفته در این تحقیق، یک مدل سه بعدی حرارتی و مکانیکی می باشد و نوع تحلیل نیز کوپلینگ غیر مستقیم می باشد این تحلیل در دو مرحله انجام می گیرد به این صورت که در ابتدا تحلیل حرارتی انجام می شود و سپس تغییرات حرارتی آنالیز اول بعنوان بار اعمالی در آنالیز دوم مورد استفاده قرار می گیرد برای مدل سازی از نرم افزار المان محدود ABAQUS استفاده شده است و همچنین به منظور حرکت قوس الکتریکی و حوضچه مذاب از سابروتین Dflux در محیط برنامه نویسی فرترن استفاده شده است نوع المان ها نیز در هر دو تحلیل حرارتی و مکانیکی DC3D8 هشت گرهی می باشد

کلمات کلیدی: تنش پسماند، جوش، تحلیل حرارتی و مکانیکی، المان محدود

1. مقدمه

تنش های پسماند تنش هایی هستند که بدون اینکه در جسم نیروی خارجی ای اثر کند در جسم پدید می آیند گرچه تاکنون کار های گسترده ایی برای تشخیص علت و قوانین حاکم بر تخمین تنش های پسماند در یک عضو صورت گرفته است و پیشنهاد های زیادی مطرح شده است ، با این وجود این موضوع هنوز هم در هاله ای از ابهام قرار دارد [1] از اینرو مهندسين علاقمندند به دانش کاملی از توزیع تنش های پسماند در سرتاسر جوش و همچنین به روشهایی برای تغییر دادن آن و نیز انتخاب روندی مناسب برای جوشکاری دست یابند تا بتوانند تنش های پسماند را به حداقل ممکن کاهش دهند علت اینکه شناسایی چنین تنش هایی برای ما مهم است این است که وقتی جسم تحت تنش خارجی قرار می گیرد، این تنش خارجی به تنش پسماند موجود افزوده می شود. پس اگر در منطقه ای تنش پسماند کششی داشته باشیم و بارگذاری ما نیز تنش کششی باشد سطح تنش در آن منطقه بالاتر از آنچه که تنها با لحاظ تنش کششی خارجی به دست می آید خواهد بود. لذا در صورتی که تنش پسماند کششی را در نظر نگیریم و قطعه را تنها براساس تنش اعمالی خارجی طراحی کنیم ممکن است در اثر تنش های پسماند کششی ، تنش در قطعه از حد تسلیم آن بالاتر رفته و باعث شکست آن گردد. از این رو برای تخمین تنش پس ماند روش های تجربی گوناگونی شامل آزمایشاتی مانند مقطع زدن [2] سوراخ کاری [3] آزمایش هسته حلقوی [4] آزمایش پراش اشعه ایکس [5] آزمایش انشمار اشعه نوترون [6] به مرور توسعه پیدا کرده اند. با پیشرفت تکنیکهای کامپیوتری، روشهای محاسباتی و تحلیل اجزای محدود مورد استفاده قرار گرفتند به عنوان نمونه یودا و همکارانش روش اجزای محدود را به منظور افزایش دقت در تعیین تنش پسماند توسعه داده اند [7] در این مقاله با استفاده از روش المان محدود به شبیه سازی پروسه جوش و اثر ترتیب حرکت جوش بر روی تنش پسماند پرداخته شده است و انواع ترتیب حرکت جوش با هم مقایسه گردیده است .