

شبیه‌سازی فرایند اکستروژن لوله‌های آلومینیومی و بررسی نقش هندسه پلهای تقسیم جریان مواد و محفظه جوش قالب در این فرایند

علی رضایی^۱، محمد رضا موحدی^۲

دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک

movahhed@sharif.ac.ir

چکیده

این مقاله بخشی از تحقیقات انجام شده در زمینه مدلسازی اکستروژن گرم پروفیل لوله‌های آلومینیومی و بررسی اثرات هندسه قالب در این فرایند می‌باشد. در این مقاله علاوه بر بررسی قالب اکستروژن پروفیل لوله و بیان نکات مهم طراحی آنها، اکستروژن پروفیل لوله آلومینیوم در دو وضعیت کرنش صفحه‌ای و متقارن محوری مدل شده است. همچنین با اعمال برخی تغییرات در هندسه پلهای تقسیم جریان مواد، نقش شکل هندسی پلها با استفاده از مدل کرنش صفحه‌ای و در انتها نقش هندسه محفظه جوش مواد در نحوه جریان مواد با استفاده از مدلسازی متقارن محوری مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: اکستروژن، پروفیل لوله، کرنش صفحه‌ای، متقارن محوری

مقدمه

امروزه استفاده از فرایند اکستروژن برای تولید پروفیل‌هایی با مقاطع مختلف و گاه بسیار پیچیده گسترش پیدا کرده است. در حال حاضر بوسیله روش اکستروژن گرم می‌توان آلیاژهای غیر آهنی مرسوم و بسیاری از آلیاژهای فولادهای کربنی را شکل داد [۱]. در فرایند اکستروژن، طراحی هندسه قالب برای کم کردن انرژی لازم اکستروژن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این کار در صنعت عموماً بوسیله روشهای تجربی انجام می‌شود که مستلزم صرف زمان و هزینه زیادی می‌باشد. با توجه به این مسئله در سالهای اخیر مدلسازی چنین فرایندهایی گسترش پیدا کرده است. برای مدل کردن چنین فرایندهایی روشهای مختلفی نظیر خطوط میدان لغزش (Slip Line Field)، روش کران بالا (Upper Bound Method) [۲]، اجزای محدود (Finite Element Method) [۳] و حجم محدود (Finite Volume) [۴] استفاده می‌شود.

آنچه که تاکنون در بیشتر مدلسازیهای فرایند اکستروژن مورد بررسی قرار گرفته است، پروفیل‌های توپر و حالت متقارن محوری بوده است. با توجه به اینکه قالب پروفیل لوله بخاطر وجود کانالها و پلهای جریان مواد از حالت متقارن محوری خارج می‌شود، و نیز تغییر شکلها در آن بسیار زیاد است، مدلسازی این فرایند به مراتب پیچیده‌تر خواهد شد. اما مطالعات Mooi و همکاران وی نشان داده است که برای بررسی نقش هندسه قالب در جریان مواد و انرژی مصرفی، می‌توان با تقریب خوبی، از مدلسازیهای ساده شده دو بعدی استفاده کرده و از نتایج آنها برای بهبود شکل قالبها بهره

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک

۲- استادیار