

بررسی امکان شکل دهی ورق های فلزی در فرآیند Rubber Pad Forming

رامین نریمانی^۱، رضا معدولیت^۲ و حمید رهروان^۳

دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران

ra.narimani@ikco.com

چکیده

فرم دهی ورق های فلزی توسط لایه هایی از لاستیک (Rubber) که به جای سنبه و یا ماتریس مورد استفاده قرار می گیرد از مباحث روز شکل دهی ورق های فلزی می باشد. برای بهینه سازی فرآیند و رسیدن به قطعه مورد نظر بدون سعی و خطا لازم است مواردی از قبیل جنس لاستیک، ضخامت لاستیک، ابعاد ظرف نگهدارنده لاستیک (Container) و حداکثر تغییر فرم آن محاسبه و معین شود. کاهش هزینه ساخت قالب، و در بیشتر موارد عدم نیاز به ورق گیر، کیفیت بهتر سطح قطعه و کاهش چروکیدگی سطح از مزایای این روش می باشد. از آنجایی که Rubber Pad Forming (RPF) روش تقریباً جدیدی در شکل دهی ورق های فلزی می باشد، ارائه روشی برای پیش گویی رفتار بلانک خام، لاستیک و نگهدارنده آن گام بزرگی در کاهش هزینه های زیاد آزمایشات عملی داشته و طراحان را به برطرف کردن نقاط ضعف قالب قادر می نماید. این مقاله کاربرد روش های عددی در پیش بینی رفتار فرآیند ساخت قطعات اجزای خودرو با استفاده از RPF را مورد مطالعه قرار داده و به مقایسه نتایج بدست آمده از حل عددی و آزمایشگاهی پرداخته است. در انتها نیز با استفاده از نتایج روش المان محدود به بررسی قطعاتی که با این روش قابل ساخت می باشند، پرداخته است.

واژه های کلیدی: شکل دهی ورق - Rubber Pad Forming - روش اجزای محدود - قالب های لاستیکی

مقدمه

برخی لاستیک ها دارای خواص مکانیکی مناسبی هستند که آنها را به یک ابزار قابل تغییر شکل تبدیل کرده است. این موضوع به طراحان اجازه می دهد تا از انعطاف پذیری لاستیک و خواص مکانیکی آن در طراحی ابزار کمک گیرند. انعطاف پذیری لاستیک باعث می شود که حجم زیادی از عملیات ماشینکاری لازم برای ساخت ابزار حذف شود چرا که لاستیک با خواص فرم دهی مناسب جایگزین نیمی از ابزار فرم دهی ورق می شود. این موضوع باعث کاهش زمان ساخت و قیمت می گردد. مطالعه ای روی برخی اجزای بدنه خودرو ثابت کرده است که این روش تقریباً جدید موجب کاهش ۵۰ و ۳۰ درصدی به ترتیب در هزینه ساخت قالب و زمان ساخت آن شده است [۱]. در روش RPF صرفاً نیمی از ابزار (سنبه یا ماتریس) ساخته می شود و نیمه دیگر با استفاده از خاصیت انعطاف پذیری لاستیک شکل مورد نظر را تحت بار اعمال شده به خود می گیرد. در قسمت (الف) شکل ۱ استفاده از لاستیک به جای پانچ (قسمت نری قالب) نشان داده شده است. قسمت های (ب) و (ج) از شکل ۱ نیز استفاده از لاستیک به جای ماتریس (مادگی قالب) که در شکل (ب) پانچ و در شکل (ج) ماتریس به پرس بسته شده است، را نشان می دهند. استفاده از لایه های لاستیک به جای

۱. استادیار، دانشگاه علم و صنعت ایران، واحد اراک

۲. استادیار، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران