

آرم دانشگاه

عنوان پروژه:

مراحل تغییر شکل ورق ترکیبی فولادی در کشش عمیق هیدرومکانیکال به وسیله
شبیه‌سازی عددی

استاد:

دانشجو:

فرآیند کشش عمیق (Deep Drawing) هیدرومکانیکی، فرآیندی مناسب جهت تولید قطعات با اشکال پیچیده یا با نسبت‌های کشش بالا می‌باشد. فرآیند کشش عمیق یکی از فرآیندهای شکل‌دهی ورق است که ورق توسط بارهای مکانیکی اعمالی از طرف سمبه، شکل ماتریس یا همان قالب (Die) را به خود می‌گیرد. در فرآیند کشش عمیق هیدرومکانیکی، محفظه‌ای از مایع جایگزین ماتریس شده، شکل نهایی قطعه بر اساس شکل سنبه صلب تعیین می‌گردد. در مقایسه با روش کشش عمیق سنتی، به علت وجود فشار مایع (معمولاً روغن)، اصطکاک بین سنبه و ورق افزایش می‌یابد. همچنین وجود مایع بین سطح ماتریس و ورق باعث کاهش اصطکاک در این سطوح تماسی شده که موجب بهبود وضعیت تنش در قطعه می‌شود. توانایی شکل‌دهی قطعات پیچیده، امکان دستیابی به نسبت‌های کشش بالاتر و در نتیجه کاهش تعداد مراحل شکل‌دهی، بهبود دقت ابعادی و کیفیت سطح، یکنواخت‌تر شدن توزیع ضخامت در قطعه، کاهش برگشت فنری، ساده‌تر شدن مجموعه قالب و کاهش هزینه‌های آن از مزایای عمده فرآیند کشش عمیق هیدرومکانیکی نسبت به کشش عمیق سنتی می‌باشد.

همچنین امروزه برای افزایش مقاومت به سایش و خوردگی فلزات، سطح فلز اصلی را به وسیله یک فلز ارزان قیمت (از همان آلایژ یا فلزات دیگر) پوشش می‌دهند که به این کار روکش فلزی (cladding) گفته می‌شود. در نتیجه این کار، ورق‌های فلزی با هم ترکیب شده و علاوه بر کاهش چشم‌گیر هزینه‌های تولید و تعمیر نگهداری، عمر قطعات نیز افزایش می‌یابد. تولید ورق‌های پوشش شده یا clad شده، راه حلی اقتصادی و بهینه می‌باشد، چرا که، مواد مقاوم به خوردگی نسبتاً گران قیمت بوده و بکارگیری آنان در ضخامت‌های بالا راه حل منطقی از لحاظ اقتصادی نمی‌باشد. کلدینگ روش‌های متفاوتی دارد شامل: رسوب دهی الکتریکی، پوشش دهی به وسیله بخار، متال اسپری (پوشش به وسیله پاشش ذرات مذاب بر روی فلز پایه)، جوشکاری (شامل جوش تیگ، میگ، زیر پودری، قوس الکتریکی، پلاسما و...) و جوش انفجاری.

مراحل انجام کار در نرم افزار آباکوس:

دو تا ورق plate1 به ابعاد $100*100*1$ mm (ضخامت یک میلی متر) و ورق plate2 به ابعاد $100*100*0.5$ mm (ضخامت نیم میلی متر) را در نظر بگیرید. تحلیل به صورت دو بعدی و plane strain انجام شده است (یعنی بعد خارج صفحه‌ای Z، 100 mm در نظر گرفته شده است).

ابتدا در محیط part آباکوس، دو تا ورق با ابعاد مذکور و ضخامت‌های 1 و 0.5 میلی متر رسم می‌شود. plate2 به عنوان ورق پوششی محسوب می‌شود که کاربردهای آن ذکر شده است که با احتساب plate1، به عنوان ورق ترکیبی