

تحلیل و بررسی فرآیند تولید فورج داغ محفظه سیبک خودرو با استفاده از نرم افزار Super Forge

میثم هجرتی

گروه مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد گناباد

meysam_hejrati@yahoo.com

چکیده

به عنوان مثال دو بعدی فرض نمودن فرآیند تغییر شکلی کلی از فرضیات ساده کننده می باشد که به میزان زیادی از پیچیدگی روابط می کاهد. روش تعادل نیروها و روش حد بالائی وروش میدانی خطوط لغزش معروفترین روشهای تحلیلی هستند که در فرآیند فورج مورد بحث و استفاده قرار گرفته اند .

در این مقاله فرآیند فورج داغ محفظه سیبک از جنس CK 45 شبیه سازی و سپس توسط نرم افزار سوپرفورج تحلیل شده است.

امروزه با توسعه روشهای تحلیل عددی شبیه سازی و تحلیل فرآیندهای فورجینگ دچار تحول اساسی گشته و این روشها یکی از قویترین ابزارهای موجود برای بهینه سازی فرآیندهای فورج بشمار میروند در این تحقیق فرآیند تولید یک قطعه متقارن به روش حجم محدود بوسیله نرم افزار Superforg شبیه سازی و مقدار نیروی لازم جهت شکل دهی قطعه استخراج گردیده است. قطعه موردنظر به روش فورج داغ در یک مرحله از جنس ck45 در دمای 1100 C به وسیله یک پرس هیدرولیکی تولید میشود.

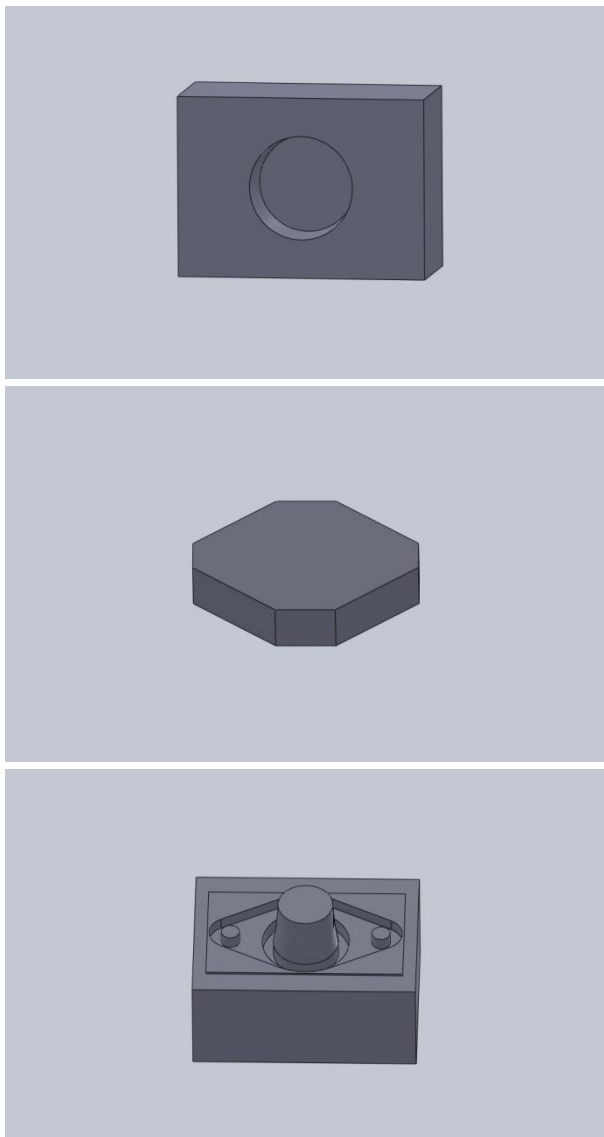
1 - مقدمه

استفاده از شبیه سازی عددی برای پیش بینی رفتار ماده در فرآیند آهنگری به اوایل دهه 80 میلادی بر می گردد. اشاره به تحقیقات انجام شده توسط کوباپاشی و همکاران در این دوره با اهمیت است. با این حال استفاده عملی از نرم افزار های شبیه سازی سه بعدی از اواخر دهه 90 امکان پذیر شده است. یکی از روشهای حل عددی متداول برای شبیه سازی جریان مواد، روش حجم محدود می باشد. در این روش، نقاط شبکه به صورت ثابت در فضای فرآیند قرار می گیرند و المان ها از به هم پیوستن این نقاط ایجاد می شوند و بر خلاف روش اجزاء محدود که در المانها در حین تغییر شکل مواد تغییر فرم پیدامی کنند و نیاز به المان بندی مجدد می باشد، در روش حجم محدود مش ها بصورت یک فریم ثابت در فضا قرار می گیرند و مواد به سادگی از میان المان های حجم حرکت می کنند. در خصوص به کارگیری این روش، کارهای بسیار قابل توجهی انجام شده است. یکی از نکات مهم در طراحی فرآیند فورج، تخمین نیروی لازم جهت شکل دهی می باشد. با تخمین نیرو می توان امکان پذیری ساخت قطعه را در کارها بررسی نمایی م و در صورتی که امکان آهنگری آن در یک مرحله وجود نداشته باشد، می توانیم مراحل پیش فرم برآی آن را در نظر بگیریم. روشهای متعددی جهت برآورد نیرو انرژی لازم برای عملیات فورج موجود می باشند که می توان آنها را به روش های تحلیلی - تجربی و عددی تقسیم نمود. در روشهای تحلیلی از فرآیند واقعی شکل دهی فلز با استفاده از فرضیات ساده کننده مدلی ارائه می شود تا بر اساس آن محاسبات مربوط به توزیع تنش نیرو و انرژی صورت گیرد. بدیهی است که با کاستن فرضیات مزبور می توان مدل فوق را هر چه بیشتر به واقعیت نزدیک نمود ولیکن این کار مستلزم پیچیده شدن عملیات محاسباتی می شود.



محفظه سیبک

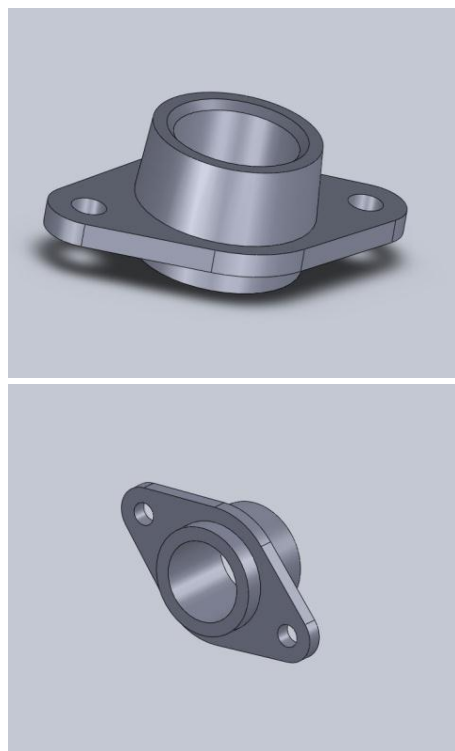
4 – قالب ها و بیلت طراحی شده در محیط solid works



2 – مشخصات قطعه محفظه سیبک :

محفظه سیبک قطعه ای است که در مکانیزم فرمان و سیستم تعلیق خودرو به کار میرود سیبک در داخل محفظه ای است که کار نگهداری و تکیه گاهی دارد. روش مناسب برای تولید این قطعه فورجینگ گرم میباشد قطعه تولید شده با این روش به شکل نهایی بوده و نیاز به عملیات ماشینکاری نداشته تقریباً حجم ماده اولیه با حجم قطعه نهایی یکسان است.

3 – محفظه سیبک طراحی شده در محیط solid works



منحنی تنش-کرنش فولاد Ck45

پس از طراحی و اسمبل (Assembl) قالبها و بیلت آن را با پسوند "STL" ذخیره میکنیم تا فایل قابل معرفی به نرم افزار Super Forge باشد.

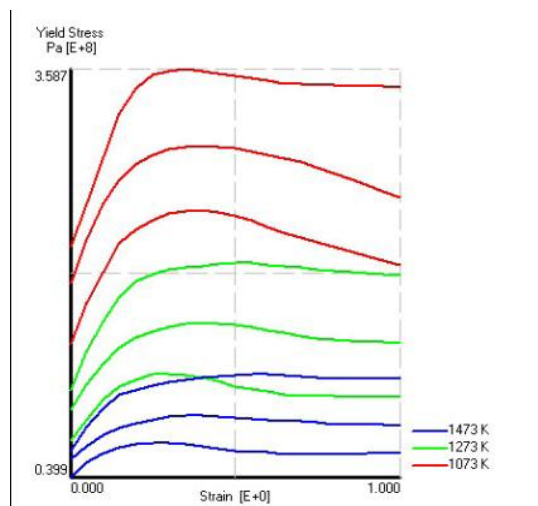
5 – super forge

برای شروع و کار با نرم افزار ابتدا باید سرور آن را فعال کنیم.

My computer / Local Disk C / flexlm / lmttools / Start

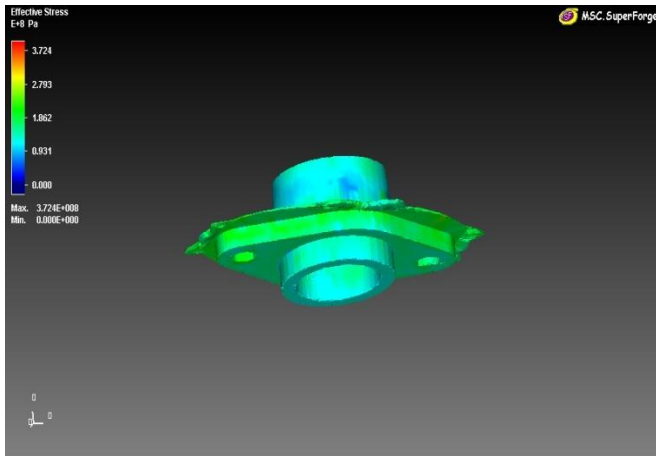
مسیر اجرای نرم افزار:

Start / All programs / MSC. software / MSC superforge



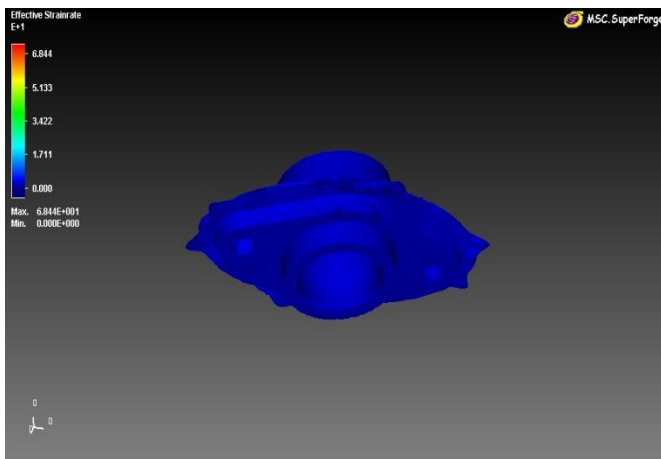
6 – داده ها و ورودی های نرم افزار super forge

تنش به وجود آمده در قطعه در هنگام شکل گیری کامل:

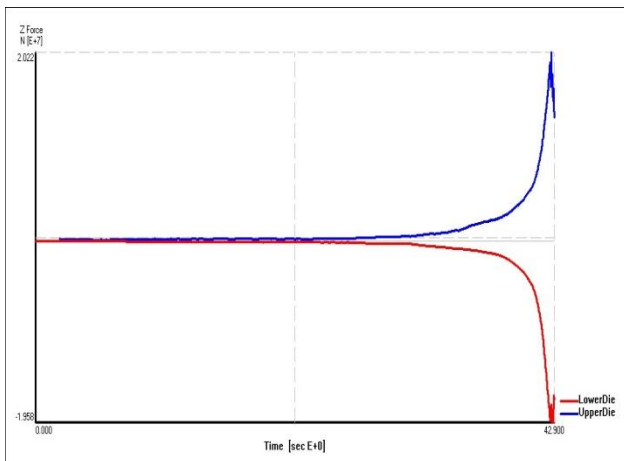


حداکثر تنش ایجاد شده 372.4 Mpa می باشد.

کرنش به وجود آمده در قطعه در هنگام شکل گیری کامل:



تناژ پرس مورد نیاز برای شکل دهی قطعه



پرس	هیدرولیکی با سرعت 1mm / sec
جنس قطعه	Ck 45
اصطکاک	0.2
دمای قالب	20 C
دمای قطعه	520C
Element Size	2

پس از Run گیری، نرم افزار جواب هایی به ما می دهد که آنها را در زیر ارائه می دهیم.

7 – جواب ها (خروجی های Super Forge) :

دمای قطعه کار در هنگام شکل گیری کامل:



اعداد بدست آمده که شامل ماکزیمم و مینیمم دمای قطعه می باشد را باید در 10^2 ضرب کنیم.

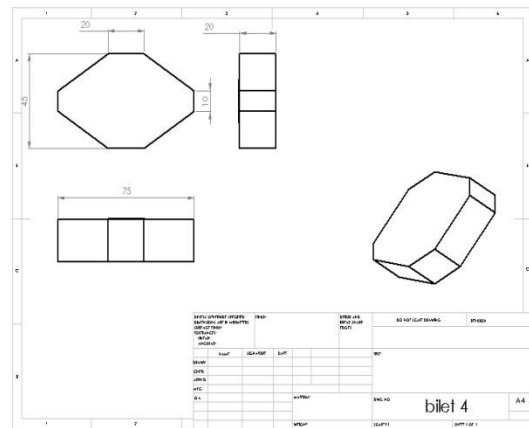
که از منحنی میزان 20220KN نیروی مورد نیاز برای پرس بدست می آید.

نمودار حساسیت مش:

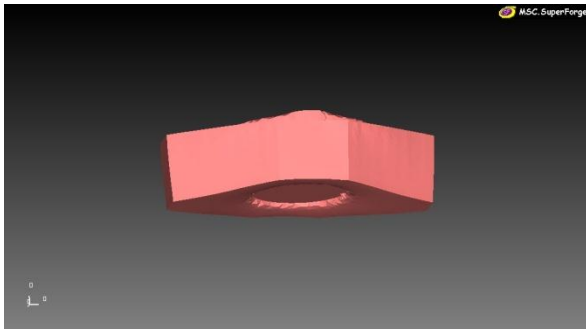


این نمودار پس از چند بار Run گرفتن از نرم افزار با مش های مختلف بدست می آید.

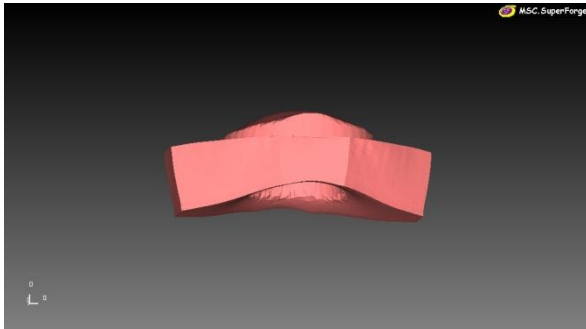
ابعاد بهینه بیلت برای ساخت قطعه:



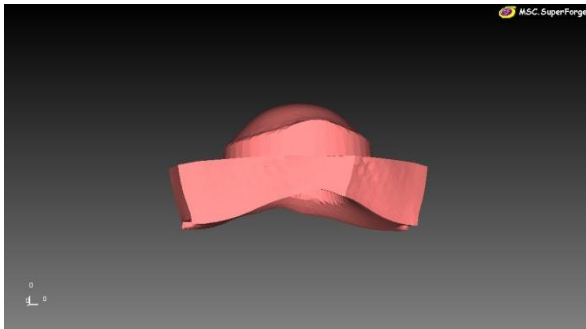
مراحل شکل گیری قطعه:



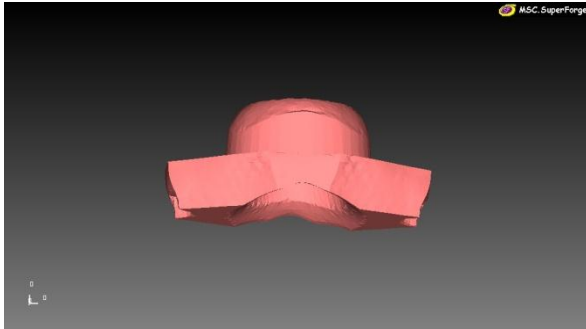
قطعه در 20%



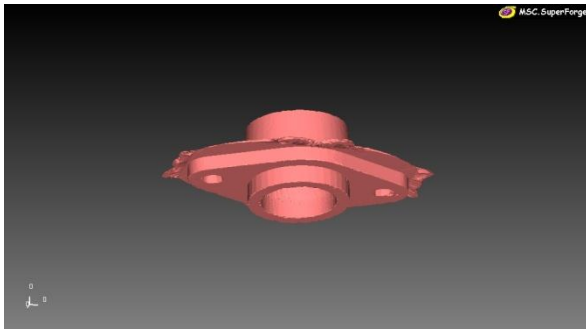
قطعه در 40%



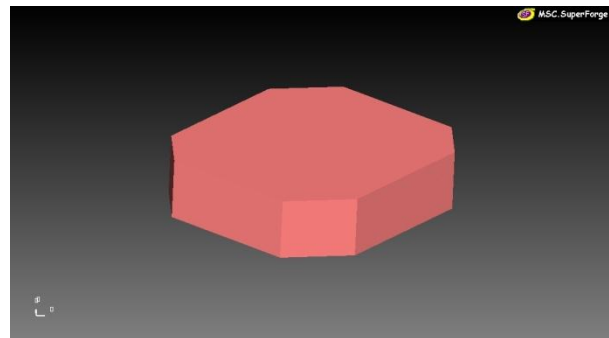
قطعه در 60%



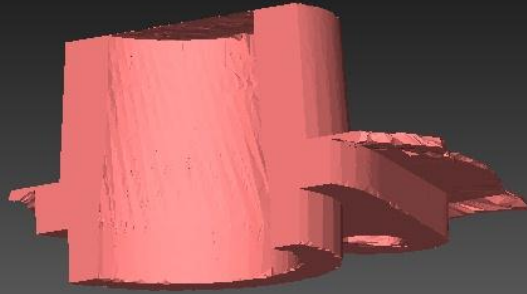
قطعه در 80%



قطعه در 100%



بیلت



نمای برش قطعه در شکل گیری کامل