

تکنیک های طراحی قالب های پرس

(قالبهای برش ، خم ، فرم ، کشش عمیق)

جلد اول

نگارش

Donald F. Eary
General Motors Institute

Edward A. Reed
Chevrolet - Flint Manufacturing

ترجمه و تألیف

مهندس سید احسان روحانی

www.ketab.ir

سرشناسه

اری، دونالد

Eary, Donald F.

عنوان و نام پدیدآور

تکنیکهای طراحی قالبهای پرس/مولف دونالداف. اری، ادوارد رد : مترجم احسان روحانی.

مشخصات نشر

تهران: کتاب دانش پارسیان، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری

ج۳

شابک

۱۳۰۰۰۰ ریال: ج۱: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۷۰۳-۲-۴ : ۲۰۰۰۰ ریال: ج۲: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۷۰۳-۳-۱

وضعیت فهرست نویسی

فیفا

یادداشت

Techniques of pressworking sheet metal; an engineering approach to

die design.

یادداشت

کتاب حاضر در سالهای مختلف توسط ناشران متفاوت منتشر شده است.

موضوع

ورقکاری

موضوع

قالبهای فلزی

شناسه افزوده

رد، ادوارد

شناسه افزوده

Reed, Edward A.

شناسه افزوده

روحانی، احسان، ۱۳۵۹ - مترجم

رده بندی کنگره

۱۳۹۴ / ۲۵۰-۴۳۸

رده بندی دیویی

۸/۶۷۱

شماره کتابشناسی ملی

۳۹۱۴۲۲۴

انتشارات کتاب دانش پارسیان



نام کتاب

تکنیکهای طراحی قالبهای پرس جلد اول

مؤلف

دونالد اف ارک - / ادوارد رد

مترجم

سید احسان روحانی

ناشر

کتاب دانش پارسیان

نوبت چاپ و انتشار

اول ۹۴

تیراژ

۱۰۰ جلد

قطع

شومیز

شابک

۹۷۸-۶۰۰-۹۵۷۰۳-۳-۱

قیمت

۱۲۰۰۰ تومان

مرکز پخش و فروش: تهران خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، کوچه نوروز، پلاک ۱۶

همراه: ۰۹۱۲۳۹۹۳۴۱۱

تلفن: ۶۶۴۶۹۵۲۹

پیشگفتار

کتاب حاضر ترجمه و تالیفی از ویرایش دوم کتاب *Techniques Of Pressworking Sheet Metal* می باشد. نگارندگان کتاب تجارب بیش از سی سال فعالیت خود در شرکت های *Chevrolet*، *Filmit Manufacturing* و *General Motors* را در این مجموعه عرقه داشته اند. کتاب حاضر به عنوان یکی از مراجع مهم طراحی قالب های پرس در کشورهای بسیاری مطرح می باشد. در مدتی که از چاپ اول این اثر گذشته، آزمون های متعددی به منظور کسب دانش فنی بیشتر در زمینه فرآیند های ورقکاری *Pressworking sheet metal* توسط دانشجویان و دانش آموختگان مهندسی مکانیک ترتیب داده شده، همچنین در این مدت پرسنل شرکت های فوق نیز دوره های آموزشی ویژه ای را در کشور های نظیر آمریکا، آرژانتین و برزیل پشت سر گذاشته اند که سعی شده در ویرایش دوم کتاب از نتایج آزمون های صورت گرفته و مطالب بررسی شده در دوره های آموزشی استفاده شود. بنابراین از داده های ارائه شده در این کتاب می توان به عنوان مبنای نوین در طراحی فرآیند های مختلف ورقکاری استفاده کرد.

در حال حاضر دو کمیته برجسته در زمینه پیشرفت صنایع ورقکاری در آمریکا فعالیت می کنند. کمیته اول، گروه تحقیقات کشش عمیق آمریکا بوده که ارتباط نزدیکی با انجمن فلزات آمریکا دارد. بررسی و گسترش تکنیک من بندی مدور *Circle Grid Etching Technique* به ویژه در ارتباط با فرآیند های شکل دهی و کشش عمیق، همچنین شناخت و تحلیل کلیه روشهایی که موجب بهینه سازی فرآیند های ورقکاری می شود از وظایف این گروه می باشد. گروه دیگر کمیته استاندارد ها و پژوهش های صنعتی آمریکاست که وابسته به انجمن قالبسازان این کشور می باشد. همکاری نزدیک با تمام بخشهایی از صنعت که وظیفه آنها تهیه و تدوین مجموعه وسیعی از داده ها و اطلاعات مربوط به انواع فرآیند های ورقکاری می باشد، صلبه مسئولیت این گروه را تشکیل می دهد.

در نظر است که این کتاب طی سه جلد عرضه شود، که در این جلد هشت فصل اول معرفی شده است. اصول فرآیند های برش، نیروهای به کاررفته و طبقه بندی آنها در فصل های اول، دوم و سوم بررسی شده است. در فصل چهارم مبحث فرآیند خمش مورد توجه قرار گرفته، نمونه هایی از فرآیند های متنوع برجسته کاری و شکل دهی در فصل پنجم دیده می شود. در فصل ششم و هفتم مراحل مختلف فرآیند کشش عمیق و نحوه طراحی قالبهای ساده و پیچیده این فرآیند بررسی

شده ، در پایان در فصل هشتم اصول فرآیند کشتش عمیق جمیع ای شکل و نمونه های متنوع از این فرآیند معرفی شده است. از اکثر فصل های این کتاب می توان به عنوان یک متن درسی در طراحی انواع قالبهای پرسی و طرح ریزی انواع فرآیند های متنوع ورقکاری استفاده کرد. طراحان محصول ، مهندسین فرآیند سازندگان و مونتاژگران بخشهای مختلف تولید ، فروشندگان ابزار آلات و روانکار ، مدیران شرکت ها و بخش های مختلف نیروی انسانی از جمله مجموعه هایی هستند که می توانند از بخشهای متنوع این کتاب استفاده کنند.

در پایان لازم می دانم از مساعدت های دلسوزانه استاد گرانمایه دکتر محمود فرزین صمیمانه تشکر نمایم.

سید احسان روحانی

آذر ماه ۱۳۸۵

فهرست مطالب

۱	فصل اول: تئوری فرآیند برش و ویژگی‌های فلزی
۱-۱	مقدمه
۲-۱	تحلیل فرآیند برش
۲-۱-۱	۱-۲-۱ لقی
۲-۲-۱	۲-۲-۱ اصطلاحات برش
۳-۲-۱	۳-۲-۱ مراحل فرآیند برش
۴-۲-۱	۴-۲-۱ نفوذ
۵-۲-۱	۵-۲-۱ پلیسه
۳-۱	۳-۱ اثرات ناشی از تغییرات لقی
۱-۳-۱	۱-۳-۱ برش ثانویه
۲-۳-۱	۲-۳-۱ لقی بزرگ
۳-۳-۱	۳-۳-۱ انتخاب میزان لقی
۴-۳-۱	۴-۳-۱ متحنی‌های متداول نیرویی
۴-۱	۴-۱ دیگر مشخصات فرآیند برش
۱-۴-۱	۱-۴-۱ واپیچش پشتهایی شکل
۲-۴-۱	۲-۴-۱ واپیچش در اثر فاصله گذاری
۳-۴-۱	۳-۴-۱ سایش‌های متداول

فصل دوم: نیروی به کار رفته در برش ورق های فلزی ۲۵

۱-۲ مقدمه ۲۵

۲-۲ محاسبه نیروی برش سنبه سر تخت ۲۶

۲-۲-۱ استحکام برشی ۲۷

۲-۲-۳ محاسبه مقدار کار سنبه سر تخت ۳۰

۲-۲-۴ محاسبه نیروی برش سنبه بالبه برشی شیب دار ۳۱

۲-۲-۵ فیچی در سر سنبه ۳۲

۲-۲-۲ نیروی خمش مازاد پلانک ۳۶

۲-۲-۳ فیچی بر روی ماتریس ۴۰

۲-۵ محاسبه نیروی ورق گسی ۴۰

فصل سوم: طبقه بندی فرآیند های برشی ۴۳

۱-۳ مقدمه ۴۳

۲-۳ فیچی کردن ۴۴

۳-۳ قطع کردن ۴۶

۴-۳ چکش سازی ۴۹

۵-۳ پلانک زنی ۵۰

۶-۳ پلانک زنی دقیق ۵۱

۷-۳ سوراخ زنی ۵۲

۸-۳ فروزنی ۵۴

۹-۳ منگنه زنی ۵۵

۱۰-۳ شکاف زنی ۵۶

۱۱-۳ شیار زنی و نیمه شیار زنی ۵۶

۱۲-۳ زبانه زنی ۵۷

۱۳-۳ دوره بری ۵۹

۱۴-۳ دوره بری دقیق ۶۲

۱۵-۳ رشته کردن ۶۲

فصل چهارم: فرآیند خمش ورق های فلزی..... ۶۵

۴-۱ مقدمه..... ۶۵

۴-۲ تئوری فرآیند خمش..... ۶۵

۴-۲-۱ تار خشی..... ۶۷

۴-۲-۲ جابجایی ورق..... ۶۹

۴-۲-۳ برگشت فنری..... ۷۰

۴-۲-۴ کنترل برگشت فنری..... ۷۳

۴-۳ محاسبات مربوط به فرآیند خمش..... ۷۷

۴-۳-۱ گشتش یخ پلاستک..... ۷۷

۴-۳-۲ نیروهای اعمال شده در فرآیند خمش..... ۸۰

۴-۳-۳ نیروی خمش در قالب چاروبی..... ۸۱

۴-۳-۴ نیروی خمش در قالب های L و V شکل..... ۸۱

۴-۳-۵ نیروی کوشش..... ۸۲

۴-۳-۶ نیروی ورق گیر..... ۸۲

۴-۴ مجموعه فرآیند های خمش..... ۸۶

۴-۴-۱ خمکاری..... ۸۶

۴-۴-۲ فلنج زنی..... ۸۷

۴-۴-۳ سباج زنی و درز بندی..... ۹۰

۴-۴-۴ فنیله و حلته زنی..... ۹۱

۴-۴-۵ موج انداختن..... ۹۱

فصل پنجم: برجسته کاری و فرآیند های متنوع شکل دهی..... ۹۳

۵-۱ مقدمه..... ۹۳

۵-۲ فرآیند های برجسته کاری..... ۹۳

۵-۲-۱ برجستگی های صفحه ای و گوشه ای..... ۹۴

۵-۲-۲ پس نشست زنی..... ۹۸

۵-۲-۳ برجسته کاری تریبنی..... ۹۸

۵-۳ تئوری برجسته کاری..... ۱۰۰

۱۰۱	۵-۳-۱	عمق برجسته کاری مجاز
۱۰۶	۵-۳-۲	برگشت فوری
۱۰۷	۵-۳-۳	نیروهای قالب
۱۰۸	۵-۳-۴	قالب های برجسته کاری
۱۰۹	۵-۴-۱	کوش
۱۱۱	۵-۵	فرآیند های متنوع شکل دهی
۱۱۱	۵-۵-۱	شکم دادن
۱۱۳	۵-۵-۲	چین دار کردن
۱۱۳	۵-۵-۳	شکل دهی نیوب
۱۱۴	۵-۵-۴	شکل دهی

فصل ششم: تحلیل فرآیند کشش فنجانی شکل

۱۱۵	۶-۱	مقدمه
۱۱۵	۶-۲	مراحل فرآیند کشش
۱۱۶	۶-۲-۱	خمش
۱۱۷	۶-۲-۱	صاف شدگی
۱۱۹	۶-۲-۲	اصطکاک
۱۲۰	۶-۲-۴	به هم فشردگی
۱۲۱	۶-۲-۵	کشش
۱۲۲	۶-۲-۶	شکل دهی کششی
۱۲۳	۶-۳	متغیر های مؤثر در فرآیند کشش
۱۲۳	۶-۳-۱	متغیر های مؤثر در ایجاد خمش اولیه و صاف شدگی
۱۲۴	۶-۳-۲	متغیر های مؤثر در نیروی اصطکاک
۱۲۴	۶-۳-۳	متغیر های مؤثر در به هم فشردگی محیطی ناحیه فلنجی
۱۲۶	۶-۳-۴	متغیر های مؤثر در شکل دهی کششی
۱۲۶	۶-۳-۵	دیگر متغیر های مؤثر در فرآیند کشش
۱۲۷	۶-۳-۶	ارزیابی متغیر های مؤثر در کشش
۱۲۸	۶-۳-۷	واکنش در مقابل تغییر پارامتر های کشش

۱۳۰	۴-۶ آزمون تعیین نیروی کشش
۱۳۱	۵-۶ آزمون متغیرهای مؤثر در کشش
۱۳۲	۱-۵-۶ تحلیل متغیرهای مؤثر بر خمش ابتدایی
۱۳۸	۲-۵-۶ تحلیل متغیرهای مؤثر بر اصطکاک
۱۴۲	۳-۵-۶ تحلیل متغیرهای مؤثر بر به هم فشردگی
۱۴۵	۳-۵-۶ تحلیلی سرعت کشش
۱۴۸	۶-۶ رده بندی نهایی متغیرهای مؤثر در کشش
۱۵۰	۷-۶ کشش مجدد
۱۵۰	۱-۷-۶ کشش مجدد مستقیم
۱۵۱	۲-۷-۶ کشش مجدد معکوس
۱۵۳	۸-۶ عیوب و ویژگی های کشش
۱۵۳	۱-۸-۶ ضخیم شدن دیواره
۱۵۳	۲-۸-۶ پوسته پرتابی
۱۵۴	۳-۸-۶ کنگره ای شدن
۱۵۶	۴-۸-۶ خراشیدگی، ذیر و متورق شدن
۱۵۶	۵-۸-۶ کرنش های کششی
۱۵۷	۶-۸-۶ نشانه های صیقلی شدن
۱۵۸	۷-۸-۶ پرگشت قری
۱۵۹	فصل هفتم: طرح ریزی فرآیند های کشش فنجانی شکل
۱۵۹	۱-۷ مقدمه
۱۶۰	۲-۷ میزان دوره بری مجاز
۱۶۲	۳-۷ گسترش بلاتک
۱۶۶	۴-۷ تحلیل مشکلات فرآیند کشش
۱۶۶	۱-۳-۷ مشکل چروکیدگی
۱۶۹	۵-۷ نسبت کشش
۱۷۱	۶-۷ درصد کاهش
۱۷۴	۷-۷ محاسبات فرآیند کشش
۱۷۴	۱-۷-۷ فلنج

۱۷۸	۷-۷-۲ ارتفاع فنجان
۱۷۸	۷-۷-۳ شمع سب و ماتریس
۱۷۹	۷-۷-۴ ارتفاع قالب در حالت بسته
۱۸۱	۷-۷-۵ کورس پرس
۱۸۲	۷-۸ نیروهای اعمال شده در قالب
۱۸۴	۷-۹ طرح ریزی اولین مرحله کشش مجدد
۱۸۵	۷-۹-۱ فلج
۱۸۶	۷-۱۰ طرح ریزی دومین مرحله کشش مجدد
۱۸۶	۷-۱۱ طرح ریزی سومین مرحله کشش مجدد
۱۸۷	۷-۱۲ شرایط جابجایی
۱۸۸	۷-۱۳ فرآیند های ثانویه
۱۸۸	۷-۱۳-۱ دوره بری
۱۸۸	۷-۱۳-۲ سوراخ زنی
۱۸۹	۷-۱۳-۳ برجسته کاری
۱۹۱	۷-۱۴ انواع مختلف شکل دهی
۱۹۳	۷-۱۵ کشش فنجانی قطعات پیچیده
۱۹۴	۷-۱۵-۱ فنجان های پله ای
۱۹۵	۷-۱۵-۲ فنجان های مخروطی شکل
۱۹۵	۷-۱۵-۳ فنجان هایی با کف گنبدی شکل
۱۹۸	۷-۱۵-۴ دیواره های نامنتظران

فصل هشتم: فرآیند کشش جعبه ای شکل

۲۰۱	۸-۱ مقدمه
۲۰۲	۸-۲ تحلیل جریان فظری
۲۰۴	۸-۳ کشش گوشه های جعبه
۲۰۶	۸-۴ درصد کاهش
۲۰۸	۸-۵ تحلیل دیواره های جعبه
۲۱۰	۸-۶ چروکیدگی های ناشی از ترخ جریان

۲۱۰	۷-۸ ترمزها و بست شدن ورق
۲۱۲	۸-۸ نیروهای اعمال شده در کشش جعبه ای
۲۱۲	۹-۸ دیگر محصولات خمش و صاف شدگی مجدد
۲۱۲	۸-۹-۱ خمش کششی
۲۱۴	۸-۹-۲ شکل دهی کششی
۲۱۴	۸-۱۱ کشش های جعبه ای متداول
۲۱۷	پیوست الف
۲۲۷	پیوست ب
۲۳۳	پیوست ج

www.ketab.ir