
روش های تولید و کارگاه

(ویژه دانش جویان مهندسی مکانیک و مهندسی صنایع)

دکتر احمد افسری، دکتر امین ربیعی زاده
دکتر شاهین حیدری، مهندس یدالله صالحی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

۱۳۹۹

انتشارات آوند اندیشه

عنوان و نام پدیدآور : روش‌های تولید و کارگاه (ویژه دانش‌جویان مهندسی مکانیک و مهندسی صنایع) / احمد افسری ...
[و دیگران].

مشخصات نشر : شیراز: آوند اندیشه، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری : ۶۹۲ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س.م.

شابک : 978-622-633637-6 : ۹۹۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست‌نویسی : فیا

یادداشت : احمد افسری، امین ربیعی‌زاده، شاهین حیدری، یداله صالحی.

یادداشت : عنوان به انگلیسی:

Production Methods and Workshop; for Mechanical and Industrial Engineering Students

موضوع : ریخته‌گری

موضوع : Founding

موضوع : ذوب فلزات

موضوع : Smelting

موضوع : آهنگری و شکل‌دهی

موضوع : Forging

موضوع : تولید -- فرایندها

موضوع : Manufacturing processes

شناسه افزوده : افسری، احمد، ۱۳۳۸ -

شناسه افزوده : Afsari, Ahmad

شناسه افزوده : ربیعی‌زاده، امین، ۱۳۶۱ -

شناسه افزوده : حیدری، شاهین، ۱۳۶۸ -

شناسه افزوده : صالحی، یداله، ۱۳۵۶ -

رده‌بندی کنگره : TS ۲۳۰

رده‌بندی دیویی : ۶۷۱ / ۲

شماره کتاب‌شناسی ملی : ۶۱۱۸۴۶۹

روش‌های تولید و کارگاه

احمد افسری، امین ربیعی‌زاده، شاهین حیدری، یداله صالحی

چاپ اول / ۱۳۹۹ / ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۳۷-۶-۳۳۶-۶۲۲-۹۷۸ / قیمت: ۹۹ هزار تومان



حق چاپ برای نویسنده محفوظ است.

هدایت غربی، کوچه ۷، پلاک ۲۲۸ تلفن: ۰۷۱-۳۲۳۵۸۴۴۱ / ۰۹۱۷۷۰۲۰۷۴

پیش‌گفتار

همراه هزینه‌های تولید بستگی زیادی به وضعیت توسعه و پیشرفت در ماشین‌های ابزار دارد.

این یک حقیقت مشخص است که نوع کارگاه‌های ماشین‌ابزار نه تنها مهم است بلکه جزء لاینفک از یک کارخانه تولید محسوب می‌شود. این موضوع نه تنها سرمایه‌گذاری سنگین را می‌طلبد بلکه به مهارت دقیق کاربر نیاز است که اگر به‌طور موفقیت‌آمیزی انجام شود، توانایی تولید تعداد زیادی قطعه، در انواع متعدد و اندازه‌های مختلف با پرداخت‌های ظریف و ابعاد خیلی دقیق را میسر می‌سازد. بنابراین فردی که در این گونه کارگاه‌ها کار می‌کند باید دانش کافی درباره ماشین‌ابزارهای مختلفی که لازم است با آن‌ها کار کند، داشته باشد. او همچنین باید اطلاعات جامعی از انواع مختلف ابزارها که مورد استفاده قرار می‌گیرند داشته و کاربردهای مؤثر آن‌ها را بداند. به علاوه باید با انواع مختلف فرآیندهایی که بر روی این ماشین‌ها انجام می‌پذیرد، اصول کار با آن‌ها و اصولی که برای ارتباط دادن بین این ماشین‌ها به کار می‌رود، آشنا بوده و همچنین اطلاعات لازم از انواع مختلف ابزارهای اندازه‌گیری و کنترل برای بررسی تولیدات نهایی و موادی که جهت ساخت ابزار استفاده می‌شوند و همچنین نحوی نگه‌داری ابزارهای برش و ماشین‌های ابزار را داشته باشد.

اقتصاد ملی کشورهایی که از لحاظ صنعتی پیشرفته می‌باشند از طریق توانایی‌های آن‌ها با یکدیگر مرتبط می‌گردند تا کالاها را تولید نموده و متعاقباً در سیستم تجاری آن شرکت نمایند. هر دوی این عوامل که تنها به سمت نیازهای بازار داخلی بلکه به سمت تبادل کالا با سایر ملت‌ها نیز سوق داده می‌شوند. تولید صنعتی در آغاز قرن نوزدهم میلادی شروع به کارکرد و به‌طور کلی جایگزین کارگاه‌های تولید محصولات دست‌ساز گردید. ورود ماشین‌آلات به کارگاه‌ها و سپس کارخانجات به همراه تقسیم کار و تخصصی نمودن آن به تولید کالاها به‌صورت نیمه انبوه و انبوه کمک نمود.

انقلاب صنعتی که ریشه آن را می‌توان در روش‌های تولید جدید یافت، به همراه سایر عوامل از جمله اختراع موتور بخار و موتور الکتریکی امکان‌پذیر گردید. در زمینه ماشین‌کاری فلزات در آن زمان، ماشین‌های تراش شروع به توسعه و پیشرفت کردند و به موازات آن پیشرفت‌های گسترده‌ای نیز در زمینه‌های مختلف فناوری از جمله علم مواد حاصل گردید. در اغلب زمینه‌های تولیدات صنعتی، ماشین‌های ابزار نقش اساسی به‌عنوان تولید قطعات به عهده داشته و این بدان معنا است که این شاخه از تولید که توسط ماشین‌های ابزار انجام می‌گردد از اهمیت اقتصادی مهمی برخوردار است. کیفیت محصولات تولید شده به

فهرست مطالب

بخش اول: ریخته‌گری و ذوب فلزات

۳۷	۱ / مواد قالب‌گیری و فرآیندهای ریخته‌گری
۳۷	۱-۱. مقدمه
۳۸	۲-۱. امتیازات و محدودیت‌های روش‌های ریخته‌گری
۳۹	۳-۱. تولیدات ریخته‌گری
۴۰	۴-۱. اجزاء و اصطلاحات ریخته‌گری
۴۱	۵-۱. مراحل تهیه قالب‌های ماسه‌ای
۴۲	۶-۱. انواع ماسه
۴۴	۷-۱. ترکیب مواد قالب‌گیری
۴۴	۱-۷-۱. ماسه
۴۴	۲-۷-۱. خاک رس
۴۴	۳-۷-۱. آب (رطوبت)
۴۴	۴-۷-۱. مواد افزودنی
۴۵	۸-۱. آماده‌سازی نمونه
۴۵	۱-۸-۱. مقاومت
۴۶	۲-۸-۱. سختی قالب
۴۶	۹-۱. آماده‌سازی مخلوط قالب‌گیری
۴۷	۱-۹-۱. خصوصیات ماسه قالب‌گیری
۴۷	۲-۹-۱. اندازه ذرات ماسه
۴۷	۳-۹-۱. تأثیر آب و خاک رس بر مخلوط قالب‌گیری
۴۹	۱۰-۱. مراحل قالب‌گیری

۵۳	۲ / الگو و ماهیچه
۵۳	۱-۲. الگو
۵۳	۲-۲. تغییرات مجاز الگو
۵۴	۱-۲-۲. میزان انقباض مجاز
۵۴	۲-۲-۲. شیب مجاز
۵۵	۳-۲-۲. اضافه مجاز ماشین‌کاری
۵۵	۴-۲-۲. اضافه مجاز برای خارج نمودن الگو
۵۵	۵-۲-۲. اضافه مجاز تغییر شکل
۵۵	۶-۲-۲. تکیه‌گاه ماهیچه
۵۶	۷-۲-۲. حذف جزئیات
۵۶	۳-۲. جنس الگو
۵۷	۴-۲. انواع الگو از نظر شکل ظاهری
۵۷	۱-۴-۲. الگوهای یک تکه
۵۸	۲-۴-۲. الگوی دو یا چند تکه
۵۸	۳-۴-۲. الگو با سیستم راهگاهی و تغذیه
۵۸	۴-۴-۲. الگوی صفحه‌ای
۵۹	۵-۴-۲. الگو با قطعه آزاد
۵۹	۶-۴-۲. الگو با تکیه‌گاه (زیر سری)
۶۰	۷-۴-۲. الگوی شابلنی
۶۰	۸-۴-۲. الگوی اسکلتی
۶۰	۵-۲. رنگ الگو
۶۰	۶-۲. ماهیچه
۶۳	۷-۲. جنس ماهیچه
۶۴	۸-۲. تکیه‌گاه‌های ماهیچه

۶۷	۳ / فرآیندهای قالب‌گیری موقت و سیستم‌های راهگاهی
۶۷	۱-۳. مقدمه
۶۸	۲-۳. اجزاء سیستم راهگاهی
۶۹	۱-۲-۳: حوضچه مذاب
۷۰	۲-۲-۳. راهگاه
۷۰	۳-۲-۳. حوضچه پای راهگاه
۷۱	۴-۲-۳. راهبار
۷۲	۵-۲-۳. امتداد توسعه یافته راهبار
۷۲	۶-۲-۳. راهبارها
۷۳	۷-۲-۳. تغذیه

۷۴	۸-۲-۳. خنک‌ساز
۷۴	۹-۲-۳. بازدهی ریخته‌گری
۷۴	۳-۳. نسبت‌های راهگامی
۷۶	۴-۳. روش‌های به دام انداختن سرباره
۷۷	۵-۳. فرآیندهای ریخته‌گری با قالب‌های موقت
۷۸	۶-۳. مراحل قالب‌گیری و انواع قالب‌های ریخته‌گری موقت
۷۹	۷-۳. ابزارهای مورد استفاده در ریخته‌گری موقت
۷۹	۸-۳. ریخته‌گری در قالب‌های ماسه‌ای تر
۸۱	۹-۳. ریخته‌گری با قالب‌های ماسه‌ای خشک
۸۱	۱۰-۳. فرآیند ریخته‌گری قالب‌های ماسه‌ای با دی‌اکسید کربن (CO ₂)
۸۳	۱۱-۳. قالب‌گیری پوسته‌ای
۸۴	۱۲-۳. ریخته‌گری با قالب‌های دقیق و الگوی مومی
۸۶	۱۳-۳. ریخته‌گری با قالب‌های گچی
۸۷	۱۴-۳. قالب‌های موقت با الگوی یک بار مصرف
۸۸	۱۵-۳. ریخته‌گری و قالب‌گیری در خلأ
۸۹	۱۶-۳. ریخته‌گری قطعات با خصوصیات متفاوت
۸۹	۱۷-۳. ریخته‌گری با فرآیند آب منجمد شده
۹۰	۱۸-۳. ریخته‌گری در قالب زمینی
۹۰	۱۹-۳. قالب‌گیری ماسه‌ای آغشته به چسب
۹۰	۲۰-۳. ریخته‌گری در قالب ستونی
۹۱	۲۱-۳. قالب‌های ساخته شده از خاک گلدانی
۹۱	۲۲-۳. قالب‌گیری بدون درجه
۹۱	۲۳-۳. ریخته‌گری با قالب‌های یک‌بار مصرف گرافیتی
۹۱	۲۴-۳. ریخته‌گری با قالب‌های لاستیکی

۴ / فرآیندهای ریخته‌گری با قالب‌های دائم ۹۳

۹۳	۱-۴. مقدمه
۹۴	۲-۴. پوشش دادن قالب‌ها
۹۴	۳-۴. ماهیچه و سیستم راهگامی در قالب‌های دائم
۹۵	۴-۴. خصوصیات قالب‌های دائم
۹۶	۱-۴-۴. انتخاب جنس قالب دائمی
۹۶	۵-۴. طبقه‌بندی فرآیندهای ریخته‌گری با قالب دائم
۹۶	۴-۶. ریخته‌گری با قالب‌های ریژه
۹۷	۴-۷. روش‌های ریخته‌گری با قالب‌های تحت فشار
۹۸	۴-۸. فرآیند ریخته‌گری تحت فشار با مخزن گرم
۹۹	۹-۴. ریخته‌گری تحت فشار با مخزن سرد
۱۰۱	۱۰-۴. مزایا، محدودیت‌ها و کاربردهای فرآیندهای ریخته‌گری با قالب‌های تحت فشار