

پرداخت سطوح

(ویژه رشته ساخت و تولید)

دکتر احمد افسری / امین رعنائی

احمد پور عبدالله / امین‌رضا سیری

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

۱۳۹۲

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شیراز

سرشناسه	: افسری، احمد، ۱۳۳۸ -
عنوان و پدید آور	: پرداخت سطوح (ویژه رشته ساخت و تولید) / احمد افسری... [و دیگران].
مشخصات نشر	: شیراز؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۹۲ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-10-1914-5 : ۱۶۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی	: قیفا
یادداشت	: [مولفان] احمد افسری، امین رعنائی، حامد پورعبداله، امین‌رضا سیاری.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: فلزها - پرداختکاری
شناسه‌ی افزوده	: افسری، احمد، ۱۳۳۸ -
شناسه‌ی افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز.
رده‌بندی کنگره	: TS ۶۵۳ / ۲
رده‌بندی دیویی	: ۶۷۱ / ۳
شماره‌ی کتابشناسی ملی	: ۱۷۰

در پرداخت سطوح

دکتر احمد افسری / امین رعنائی
حامد پورعبداله / امین‌رضا سیاری

چاپ اول / ۱۳۹۲ / ۲ جلد / چاپ: فخر، ایران
کتاب‌آرایی و نظارت بر چاپ: آرمان‌آرمان، ۲۰۱۰ / ۰۹۱۷۷۰۰
شابک: ۵-۱۹۱۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸ قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان
مرکز پخش: شیراز، بانک کتاب، ۲۱ / ۰۷۱۱ / ۶۲۰



حق چاپ برای دانشگاه آزاد اسلامی
واحد شیراز محفوظ است.

شیراز، کیلومتر ۵ شهر جدید صدرا
پردیس دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، تلفن: ۰۷۱۱-۶۴۱۰۰۶۸

www.ketab.ir

اعضای شورای انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

دکتر لطف‌الله یارمحمدی

دکتر حسن رهگذر

دکتر محمدرضا اسمعیل‌بیگ

دکتر جلیل خداپرست شیرازی

دکتر احمد افسری (معاون آموزشی)

دکتر کورمیس یزدجردی (معاون پژوهشی)

دکتر مینا اخباری آزاد (مدیر انتشارات)

پیش گذاشته

تولید قطعات با اندازه‌های نسبتاً دقیق و با فرآیندهای مختلف ماشین‌کاری با ماشین‌های متعدد امکان‌پذیر است. اما استفاده از سطح آنها از درجه بالایی از دقت و کیفیت برخوردار نیست و نمی‌توان با وضعیت کنونی آنها برای خدمات‌دهی مطلوب به کار گرفت در نتیجه لازم است که چند مرحله از عملیات پیکارچگی روی آنها انجام پذیرد تا از کیفیت سطح لازم برخوردار شده و کارآیی آنها در سرویس‌دهی به قطعات بیشتری انجام پذیرد. این عملیات دقیق نهایی سطح است که باید روی قطعات انجام شود و معمولاً با استفاده از این نوع عملیات در حد میکرومت است. بنابراین با عملیات دقیق سطح، می‌توان قطعاتی را با ابعاد بالا و کیفیت سطوح فوق‌العاده تولید نمود که برای این منظور عملیاتی از قبیل سنگ‌زنی، لپینگ، میکروهورنینگ و فوق‌پرداخت لازم است. هرچند که فرآیندهای ذکر شده ملزم به جهت‌دار بودن از صافی سطح و دقت ابعادی بوده؛ اما نیازهای اولیه کیفیت سطح را برآورده نموده و صافی سطح مطلوب و دلخواه باید با عملیات دیگری شامل پولیش‌کاری یا براق‌کاری، نم‌مالش، تمیزکاری در بشکه، جلا دادن یا آینه‌ای کردن و غیره همراه باشد.

در این کتاب، ابتدا مقدمه‌ای بر صافی سطح و ایجاد خطا آورده شده و در فصل دوم آن بافت و یکپارچگی سطح و همچنین به روش‌های اندازه‌گیری و استانداردهای سطحی و سطح را اشاره دارد. فرآیندهای مختلف سنگ‌زنی که با ماشین‌های متعدد سنگ‌زنی انجام می‌شود، در فصل سوم توضیح داده شده است. لپینگ یک نوع فرآیند سایشی است که جهت پرداخت سطوح صافی برای برداشتن زبری‌ها، موجی‌ها و دیگر بی‌نظمی‌های روی سطح به کار گرفته شده تا صافی سطح را بهبود بخشد. این عملیات روی قطعاتی که ممکن است تحت عملیات حرارتی قرار گرفته یا نگرفته باشند انجام می‌شود که در فصل چهارم به‌طور مفصل توضیح داده شده است. فرآیند هونینگ‌کاری در فصل پنجم آورده شده که به‌منظور بهبود کیفیت سطح بعد از عملیات داخل تراشی، مت‌کاری، برقوق‌کاری، سنگ‌زنی استوانه‌ای استفاده می‌گردد و هدف اصلی از آن پرداخت سطوح داخلی و خارجی است.

بنابراین هونینگ کاری یک روش سایشی با سرعت کم بوده که ابزار مورد استفاده آن شامل بلوک‌هایی با شکل کنترل شده‌ای است که از مواد سایشی محدود شده تشکیل گردیده و بر روی سطح قطعه کار فشرده می‌شود. این فرآیند معمولاً دارای یک حرکت ترکیبی شامل حرکت دورانی و کورس‌های رفت و برگشت بین ابزار و قطعه کار است. در ادامه و در فصل ششم به موضوع میکرو هونینگ پرداخته شده است. پولیش کاری با دقت عالی یک نوع فن آوری بوده که قطعات هندسی را با دقت ابعادی بالا و با تoleransi در حد نانومتر تولید می‌کند تا سطح قطعات به شکل آینه در آید و قادر باشند وظیفه خود را به نحو احسن انجام دهند. فصل هفتم کتاب در رابطه با فن آوری پولیش کاری با دقت عالی بحث می‌کند که از قابلیت ایجاد سطوحی صاف و بدون آسیب دیدگی و عاری از هر گونه کرنش یا لایه‌های صدمه دیده برخوردار است و وظایف آن برآوردن نیازهای اساسی قطعات در ماشین آلات دقیق است. به طور کلی بعد از این که قطعه‌ای طراحی و با عملیات مختلف ساخته شده لازم است تمام یا قسمتی از سطوح آن تحت پردازش بیش‌تری قرار گرفته یا پوشش داده شود. در صنایع خاص معینی به سطح ببخشند، لاین خواص برای مواردی از قبیل کاهش چسبندگی، رسیدن به اهنری تیشنی، رنگ آمیزی، یا سطح با بافت خاص، بهبود روان کاری، بهبود مقاومت سختی و خستگی، کاهش اصطکاک، بهبود مقاومت سایشی و فرسایشی، بهبود مقاومت به خوردگی و اکسید شدن، به سباز سطوح قطعات خورده شده، بهبود زبری سطح و غیره است که در فصل پایانی به طور خلاصه به آنها اشاره شد است.

کتاب حاضر محصول انجام پروژه‌هایی تحت عنوان پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و تدریس درس روش‌های پرداخت سطوح برای دانشجویان کارشناسی ارشد رشته ساخت و تولید طی سال‌های متمادی است و در حال حاضر حتا یک کتاب در این زمینه که به صورت جامع به مباحث پرداخت سطوح پرداخت به زبان فارسی وجود نداشته و همین امر ما را بر آن داشت تا احساس تکلیف نموده و نسبت به تالیف این کتاب همت گماشته و حاصل کار خود را در این کتاب مهندسی صنایع و دانشجویان دانشگاه‌ها قرار دهیم.

سخن آخر این که از تمام اساتید گرامی، دانشجویان عزیز و مهندسی صنایع دانشگاه تبریز که در این کتاب گذشته، کتاب حاضر را بررسی و در رفع نواقص، عیوب و اشکالات موجود ما را در چاپ‌های بعدی کتاب یاری نمایند.

۱۹	۱ / مقدمه‌ای بر صافی سطح و منابع ایجاد خطا
۱۹	۱-۱ مقدمه
۲۱	۱-۱-۱ تریبولوژی سطح
۲۲	۱-۲-۱ اصطکاک در ذرات
۲۳	۱-۲-۲ اصطکاک در پلاستیک‌ها و سرامیک‌ها
۲۴	۱-۲-۳ سایش
۲۹	۱-۲-۴ روان‌کارها
۳۰	۱-۲-۵ سیالات به کار رفته در فلزکاری
۳۴	۱-۲-۶ انتخاب روان‌کار
۳۵	۳-۶ منشأ خطا
۴۰	۴-۱ عملیات نهایی روی سطح
۴۱	۴-۱-۱ لپینگ
۴۲	۴-۱-۲ ذرات ساینده
۴۲	۴-۱-۳ رسانگر
۴۳	۴-۱-۴ روانپذیری در فرآیند لپینگ
۴۳	۵-۱ انواع عملیات لپینگ
۴۴	۶-۱ انواع روش‌ها و ماشین‌های لپینگ
۴۵	۶-۱-۱ لپینگ ماشینی
۴۶	۷-۱ هونینگ
۴۷	۷-۱-۱ فرآیند هونینگ دستی

۴۷	۱-۷-۲ فرآیند هونینگ ماشینی
۴۹	۱-۸ ماشین‌های فوق پرداخت
۵۱	۱-۹ پولیش یا برق اندازی
۵۲	۱-۱۰ جلاکاری
۵۲	۱-۱۱ تمیزکاری در بشکه یا دستگاه گردان
۵۳	۱-۱۲ آینه‌ای کردن
۵۳	منابع

۵۵	۲ / بحث بکارچگی سطح
۵۵	۲-۱ مقدمه
۵۷	۲-۲ بکارچگی سطح
۶۱	۲-۲-۱ روش‌های نمایان‌سازی سطح
۶۱	۲-۳ بافت سطح
۶۲	۲-۴ زبری سطح
۶۴	۲-۵ متالورژی سطح
۶۴	۲-۶ آسیب‌های زیرسطحی
۶۹	۲-۷ موضع نگاری سطح
۷۰	۲-۸ عوامل تاثیرگذار بر کیفیت سطح
۷۲	۲-۹ زبری سطح و اندازه‌گیری آن
۷۳	۲-۱۰ اصطلاحات و تعاریف
۷۴	۲-۱۱ روش‌های محاسبه زبری
۷۴	۲-۱۱-۱ میانگین ارتفاعات از خط مرکزی (CLA)
۷۶	۲-۱۱-۲ عمق متوسط ناهمواری‌ها (R_z) و حداکثر ارتفاع ناهمواری‌ها (R_{max})
۷۷	۲-۱۱-۳ ارتفاع ده نقطه‌ای ($R_z(ISO)$)
۷۹	۲-۱۱-۴ روش جذر میانگین مربعات (RMS)
۷۹	۲-۱۲ علایم قدیمی مشخص نمودن کیفیت سطوح
۸۰	۲-۱۳ علایم جدید مشخص نمودن کیفیت
۸۱	۲-۱۴ دستگاه‌های سنجش زبری سطح
۸۳	۲-۱۵ زبری سطح در عمل

۸۵	۱۶-۲ گونه‌های مختلف بافت سطحی
۸۵	۱۶-۲ روش‌های اندازه‌گیری زیربافت
۸۶	۱۶-۲ اندازه‌گیری بافت سطح
۹۰	منابع

۹۳	۲ / ماشین‌های سنگ‌زنی
۹۳	۱-۲ مقدمه
۹۵	۲-۲ چرخ‌های پیاده در ماشین‌های سنگ‌زنی
۹۷	۳-۱ سبب ذرات ساییده
۱۰۳	۳-۲ مواد چسبیده ذرات ساییده
۱۰۸	۳-۲-۳ اندازه‌گیری ذرات ساییده
۱۰۹	۳-۲-۴ درجه‌بندی سنگ
۱۱۰	۳-۲-۵ ساختار سنگ
۱۱۱	۳-۳ انواع فرآیندهای سنگ‌زنی
۱۱۳	۳-۴ ماشین‌های سنگ‌زنی استوانه‌ای بی‌مرکز
۱۱۶	۳-۴-۱ پارامترهای عملیات
۱۱۷	۳-۵ ماشین‌های سنگ‌زنی استوانه‌ای درونی
۱۱۹	۳-۵-۱ پارامترهای عملیات
۱۲۰	۳-۶ دستگاه‌های سنگ‌زنی بدون مرکز (بدون مرغک)
۱۲۳	۳-۶-۱ مزایای سنگ‌زنی استوانه‌ای بدون مرکز
۱۲۴	۳-۶-۲ معایب سنگ‌زنی استوانه‌ای بدون مرکز
۱۲۴	۳-۷ ماشین‌های سنگ‌زنی تخت
۱۲۸	۳-۷-۱ ماشین‌های سنگ‌زنی تخت محور افقی با میز دارای کورس رفت و برگشت
۱۲۹	۳-۷-۲ ماشین‌های سنگ‌زنی تخت محور افقی با میز چرخان
۱۲۹	۳-۷-۳ ماشین‌های سنگ‌زنی تخت محور عمودی با میز دارای کورس رفت و برگشتی
۱۳۰	۳-۸ ماشین‌های سنگ‌زنی ابزار و تیغه
۱۳۲	۳-۹ پیشنهادهایی جهت به‌کارگیری ماشین‌های سنگ‌زنی
۱۳۳	۳-۱۰ ماشین‌های سنگ‌زنی خزشی

۱۳۵	۱۱-۳ ماشین های سنگ زنی نوین و تازه توسعه یافته
۱۳۷	۱-۱۱-۳ مکانیزم برداشت مواد
۱۳۸	۲-۱۱-۳ ماشین های سنگ زنی الکتروشیمیایی
۱۳۹	۳-۱۱-۳ خصوصیات فرآیند سنگ زنی الکتروشیمیایی
۱۴۲	۴-۱۱-۳ مزایا، معایب و کاربردهای فرآیند سنگ زنی الکتروشیمیایی
۱۴۴	۵-۱۱-۳ فرآیند سنگ زنی به روش تخلیه الکتریکی
۱۴۶	۶-۱۱-۳ سیستم خود کار خود سامان
۱۴۶	۷-۱۱-۳ تاثیر پارامترها بر فرآیند سنگ زنی تخلیه الکتریکی
۱۴۹	۱-۱۱-۳ مزایا، معایب و کاربرد
۱۴۹	۱۲-۳ عوامل مؤثر بر سنگ زنی
۱۵۱	منابع

۱۵۳

۴ / لپینگ (صیقل کاری)

۱۵۳	۱-۴ مقدمه
۱۵۵	۲-۴ اجزاء فرآیند
۱۵۷	۱-۲-۴ چرخ صیقل
۱۵۸	۲-۲-۴ واسطه لپینگ
۱۶۰	۳-۲-۴ مقدار مجاز لپینگ
۱۶۶	۳-۴ مکانیزم لپینگ
۱۶۳	۴-۴ خصوصیات فرآیند
۱۶۳	۱-۴-۴ تاثیر فشار
۱۶۴	۲-۴-۴ تاثیر اندازه ذرات ساینده
۱۶۵	۳-۴-۴ تاثیر غلظت
۱۶۵	۴-۴-۴ سرعت لپینگ
۱۶۶	۵-۴ اهداف و قابلیت های فرآیند لپینگ
۱۶۷	۶-۴ ابزارهای لپینگ
۱۵۷	۱-۶-۴ لپینگ نوع برابر یا یکنواخت ساز
۱۶۹	۲-۶-۴ لپینگ نوع شکل دهنده

- ۱۷۰ ۷-۴ لپینگ دستی
- ۱۷۱ ۸-۴ لپینگ با ماشین
- ۱۷۱ ۸-۴ ۱- ماشین لپینگ کروی
- ۱۷۲ ۸-۴ ۲- لپینگ تخت با قرار دادن قطعه کار به صورت آزاد در یک محیط محدود شده
- ۱۷۵ ۸-۴ ۳- فرآیند لپینگ ارتعاش کننده
- ۱۷۷ ۸-۴ ۴- لپینگ قطعات سطوح تخت با حرکت سیاره‌ای کنترل شده
- ۱۷۹ ۸-۴ ۵- لپینگ تخت با غشتکاری ذرات مابنده آزاد
- ۱۸۰ ۸-۴ ۶- ماشین لپینگ دو جهتت سیرده‌ای به سه محور چرخنده
- ۱۸۱ ۸-۴ ۷- ماشین‌های لپینگ با ذرات ساینده آزاد
- ۱۸۲ ۸-۴ ۱۰- چرخه لپینگ با جابه‌جایی دستی قطعات
- ۱۸۳ ۸-۴ ۲-۹- لپینگ با سه محور خودکار
- ۱۸۵ ۸-۴ ۱۰- ماشین‌های لپینگ با ذرات ساینده دو صفحه‌ای
- ۱۸۵ ۸-۴ ۱۱- لپینگ با ذرات ساینده موندی
- ۱۸۹ ۸-۴ ۱۲- لپینگ با ذرات ساینده ماشین دار شده
- ۱۹۰ ۸-۴ ۱۳- لپینگ سطوح درونی
- ۱۹۱ ۸-۴ ۱۴- عوامل هزینه
- ۱۹۲ منابع

۱۹۷

۵ / هونینگ

- ۱۹۷ ۵-۱ مقدمه
- ۲۰۰ ۵-۲ فرآیند هونینگ کاری
- ۲۰۵ ۵-۲-۱ مقایسه فرآیندهای سنگ‌زنی و هونینگ
- ۲۰۵ ۵-۲-۲ مزایا و محدودیت‌های فرآیند هونینگ کاری عبارتند از
- ۲۰۵ ۵-۲-۳ طول کورس
- ۲۰۶ ۵-۲-۴ اهداف و وظایف هونینگ
- ۲۰۶ ۵-۳ جهت‌دهی قطعه و ابزار
- ۲۰۸ ۵-۴ خنک‌ساز و روان‌ساز در فرآیند هونینگ کاری
- ۳۱۰ ۵-۴-۱ انتخاب نوع سیال

- ۲۱۰ ۵-۵ کنترل شاخص‌های هونینگ کاری
- ۲۱۱ ۵-۶ ابزار هونینگ
- ۲۱۴ ۵-۶-۱ جنس ذرات ساینده
- ۲۱۶ ۵-۶-۲ کنترل اندازه ذرات ساینده و سنجش آن در عملیات هونینگ
- ۲۱۷ ۵-۷ کنترل اندازه قطعات در عملیات هونینگ خودکات
- ۲۲۰ ۵-۸ میزان تولید و بهره‌وری فرآیند هونینگ کاری
- ۲۲۲ ۵-۹ قابلیت‌های هونینگ کاری
- ۲۲۶ ۵-۹-۱ کاربردهای هونینگ
- ۲۲۷ ۵-۹-۲ کاربردهای خاص هونینگ
- ۲۳۰ ۵-۱۰ سیماتیک هونینگ کاری
- ۲۳۲ ۵-۱۱ اجزاء فرآیند هونینگ
- ۲۳۴ ۵-۱۲ توضیح فرآیند هونینگ
- ۲۳۵ ۵-۱۳ خصوصیات فرآیند هونینگ
- ۲۳۷ ۵-۱۳-۱ تأثیر زمان و اندازه ذرات ساینده
- ۲۳۷ ۵-۱۳-۲ تأثیر واحد فشار
- ۲۳۸ ۵-۱۳-۳ تأثیر سرعت
- ۲۳۹ ۵-۱۳-۴ جنس قطعه کار
- ۲۴۰ ۵-۱۴ قید و بست‌ها در فرآیند هونینگ
- ۲۴۱ ۵-۱۵ حرکات عملیاتی و مکانیزم‌های ماشین‌های هونینگ
- ۲۴۳ ۵-۱۶ ماشین‌های هونینگ
- ۲۴۶ ۵-۱۶-۱ ماشین هونینگ با کورس رفت و برگشت قطعه کار
- ۲۴۷ ۵-۱۶-۲ ماشین‌های هونینگ ساده با کورس رفت و برگشت ابزار
- ۲۴۸ ۵-۱۶-۳ ماشین‌های هونینگ تولیدی عمودی
- ۲۴۹ ۵-۱۶-۴ ماشین هونینگ عمودی نوع سنگین
- ۲۵۰ ۵-۱۶-۵ ماشین هونینگ عمودی کورس بلند
- ۲۵۰ ۵-۱۶-۶ ماشین هونینگ عمودی با دو محور چرخنده
- ۲۵۱ ۵-۱۶-۷ ماشین هونینگ عمودی با چند محور چرخنده
- ۲۵۳ ۵-۱۶-۸ ماشین هونینگ تولیدی نوع افقی
- ۲۵۳ ۵-۱۶-۹ ماشین هونینگ افقی با کورس بلند

۲۵۷	۶ / پرداخت سطح با فرآیند میکرو هونینگ
۲۵۷	۱-۶ مقدمه
۲۵۸	۲-۶ مقایسه فرآیندهای میکرو هونینگ با هونینگ معمولی
۲۶۱	۳-۶ اصول کار و اجزاء حرکتی در فرآیند میکرو هونینگ
۲۶۲	۴-۶ سازگاری شکل سطح قطعه کار با سنگ میکرو هونینگ
۲۶۳	۱-۶-۱ سطح ستونی
۲۶۴	۲-۶-۱ لوح تخت
۲۶۵	۴-۶-۱ سطوح مخروطی
۲۶۶	۴-۶-۲ سطوح مخروطی
۲۶۷	۵-۶-۲ سطوح کروی
۲۶۸	۵-۶ اجزاء فرآیند میکرو هونینگ
۲۶۹	۱-۵-۶ سنگ های سایید
۲۷۰	۲-۵-۶ فشار سنگ
۲۷۰	۳-۵-۶ سرعت کار
۲۷۱	۴-۵-۶ سرعت حرکت عرضی
۲۷۲	۵-۵-۶ طول کورس و سرعت رفت و برگشتی سنگ
۲۷۲	۶-۶ روان سازها
۲۷۳	۷-۶ مقدار مجاز پلیسه برداری در فرآیند میکرو هونینگ
۲۷۴	۸-۶ خصوصیات سطح ایجاد شده بیا فرآیند میکرو هونینگ
۲۷۴	۱-۸-۶ زبری سطح
۲۷۵	۲-۸-۶ الگوی بافت سطح
۲۷۶	۳-۸-۶ نسبت تحمل
۲۷۶	۴-۸-۶ بهبود بی نظمی ها فرم
۲۷۹	۹-۶ خواص متالورژیکی سطح قطعه کار
۲۷۹	۱۰-۶ کنترل اندازه در فرآیند میکرو هونینگ
۲۸۰	۱۱-۶ ماشین های میکرو هونینگ
۲۸۰	۱-۱۱-۶ الحاقات میکرو هونینگ

۲۸۲	۶-۱۱-۲ ماشین‌های میکرو هونینگ معمولی
۲۸۳	۶-۱۱-۳ ماشین‌های میکرو هونینگ مخصوص ساخت اجزاء یا تاقان‌های غلتشی
۲۸۵	۶-۱۱-۴ ماشین‌های میکرو هونینگ در صنعت اتومبیل‌سازی
۲۸۷	۶-۱۲ کاربردهای فرآیند میکرو هونینگ در تولید قطعات مهندسی
۲۸۸	منابع

۲۸۹	۷ / پوش کاری سطوح
۲۸۹	۷-۱ مقدماتی
۲۹۰	۷-۲ اصول پوش کاری
۲۹۱	۷-۳ دقت پوش کاری - قطعات آسیب دیده
۲۹۲	۷-۴ ماشین‌های پوش کاری
۲۹۴	۷-۴-۱ پوش کاری میکرو هونینگ
۲۹۹	۷-۴-۲ پوش کاری لایه نازک
۳۰۱	۷-۵ پوش کاری مکانیکی-شیمیایی
۳۰۲	۷-۵-۱ پوش کاری مکانیکی شیمیایی
۳۰۵	۷-۵-۲ فرآیند پوش کاری شیمیایی
۳۱۶	۷-۶ پوش کاری بدون تماس
۳۱۸	۷-۷ عملیات نهایی با سایش کاری مغناطیسی
۳۲۳	۷-۸ فرآیند پوش کاری با به کارگیری رسوبات الکترو فور
۳۲۸	۷-۹ فرآیند پوش کاری آینه‌ای با ذرات ساینده الکتریکی
۳۲۹	۷-۹-۱ توضیحات فرآیند
۳۳۰	۷-۹-۲ پوش کاری دستی و خودکار کردن آن
۳۳۳	۷-۱۰ پوش کاری پیشرفته مکانیکی-شیمیایی (P-MAC)
۳۳۴	۷-۱۰-۱ تحلیل مکانیزم روش‌های مختلف پوش کاری
۳۳۷	۷-۱۰-۲ پوش کاری مکانیکی-شیمیایی پیشرفته برای تکه‌های گالیوم آرسنیک تک‌بلوری
۳۳۹	۷-۱۰-۳ ماشین پوش کاری مکانیکی-شیمیایی پیشرفته (P-MAC) و پوش کاری GaAs
۳۴۰	منابع

۳۴۳	۸ / رفتار سطح، پوشش دادن و تمیزکاری
۳۴۳	۱۰-۸ مقلدیه
۳۴۶	۲-۸ پوشش دهی و عملیات مکانیکی سطح
۳۴۶	۱-۳۲-۸ - چمه زنی
۳۴۹	۲-۳۳-۸ - جلاکاری غنتکی
۳۵۰	۳-۳۳-۸ - سخت کاری نفجری
۳۵۱	۴-۳۳-۸ - روکش کاری
۳۵۱	۵-۳۳-۸ - پوشش کاری مکانیکی
۳۵۱	۳-۸ - سنج کردن پوسته‌ای و سخت پوشانی
۳۵۲	۱-۳۳-۸ - سخت کاری پوسته‌ای
۳۵۸	۲-۳۳-۸ - سنج پوشانی
۳۵۸	۴-۸ - فنل‌پاشی حرارانی
۳۶۰	۵-۸ - رسوب دهی بخار
۳۶۴	۶-۸ - کاشت یونی
۳۶۵	۷-۸ - پیوشش دهی برقی، پوشش دهی شیمیایی، پوشش دهی برقی
۳۶۵	۱-۷-۸ - پوشش دهی برقی
۳۶۶	۲-۷-۸ - پوشش دهی شیمیایی
۳۶۷	۳-۷-۸ - شکل دهی الکترولیتی
۳۶۷	۸-۸ - آند کاری
۳۶۸	۹-۸ - پوشش کاری تبدیلی
۳۶۸	۱۰-۸ - غوطه ورسازی گرم
۳۷۰	۱۱-۸ - لعاب چینی دادن، پوشش سرامیک و روکش های آلی
۳۷۱	۱۲-۸ - پوشش های الماسی
۳۷۲	۱۳-۸ - رنگ کاری
۳۷۳	۱۴-۸ - پاک سازی سطوح
۳۷۴	۱۵-۸ - فرآیندهای تمیزکاری
۳۷۵	منابع
۳۷۷	کتاب شناسی

۳۷۹

– / واژه‌نامه

۳۷۹

فارسی به انگلیسی

۳۸۶

انگلیسی به فارسی

www.ketab.ir