

بسم الله الرحمن الرحيم

ماشین کاری آلیاژهای تیتانیوم و کامپوزیت‌ها

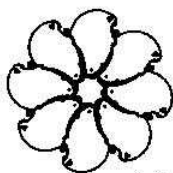
ترجمه و تألیف:

دکتر محمد مراد شیخی

جود شهبازی کمی

سعی — مینی

نازنین کفایی کاوشیان



انتشارات شهبازی



عنوان و نام پدیدآور	ماشینکاری آلیاژهای تیتانیوم و کامپوزیت‌ها / گردآوری و تألیف محمدمرادشیخی... [و دیگران]
مشخصات نشر	تهران: انتشارات شهبازی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۲۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-8155-03-4: ۱۷۶۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	گردآوری و تألیف محمدمرادشیخی، جواد شهبازی گرمی، سعید حسینی، نازنین کفایی کاوشیان.
موضوع	ماشینکاری / آلیاژهای تیتانیوم / مواد چندسازه
موضوع	Machining/ Titanium alloys/ Composite materials
شناسه افزوده	شیخی، محمد مراد، ۱۳۴۹-
رده بندی-نگره	TJ11185/م۲ ۱۳۹۵
رده بندی-جیبی	۶۲۱/۳۵
شماره کتابت-سی ملی	۴۲۲۱۰۵۵

عنوان کتاب: ماشینکاری آلیاژهای تیتانیوم و کامپوزیت‌ها
ترجمه و تألیف: محمدمرادشیخی - جواد شهبازی گرمی - سعید حسینی - نازنین کفایی کاوشیان
ناشر: انتشارات شهبازی
مدیر مسئول انتشارات: جواد شهبازی گرمی
حروفچینی و صفحه آرایی: قاسمی (رها)
طراحی جلد: مجتبی فرهادی
چاپ و صحافی: چاپ گنجینه نگار
نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵
شمارگان: ۱۰۰ جلد
قیمت: ۱۷۶۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8155-03-4

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۵۵-۰۳-۴

تلفن: ۴۴۱۳۸۶۴۴ همراه: ۹۱۲۱۸۳۴۱۴۴

ایمیل: ShahbaziPub@gmail.com وب سایت: WWW.ShahbaziPub.ir

نمایندگی فروش تهران: پخش علوم پویا، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)،

نیش کوچه نوروز، پلاک ۵۱، واحد ۱، تلفن: ۶۶۴۱۹۵۶۷-۶۶۹۶۰۷۷۳ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲

توجه: کلیه حقوق مادی و معنوی چاپ و نشر، طرح روی جلد و عنوان کتاب با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸ برای انتشارات شهبازی محفوظ است. هرگونه استفاده بدون مجوز کتبی از ناشر تخلف بوده و بر اساس بند (۵) ماده ۲۳ قانون قابل پیگیری در محاکم قضایی می باشد.

گسترش روز افزون صنایع، تولید قطعات دقیق با داشتن قابلیت اطمینان و امنیت بالا را اجتناب ناپذیر می‌سازد. بنابراین وجود دقت در انتخاب درست همه مؤلفه‌ها یکی از حیاتی‌ترین پارامترها در ماشینکاری محسوب می‌شود. این امر موجب توسعه و پیش‌بینی مدل‌هایی برای تعیین تأثیر پارامترهای مختلف ماشین‌کاری بر روی مؤلفه‌های عمر خستگی قطعات ماشین‌کاری شده گردیده است. جزئیات تأثیر پارامترهای متفاوت روی عمر ابزار در حین ماشین‌کاری آلیاژهای تیتانیوم بسیار مفصل است. با این حال مقدار کمی از این پارامترها به تأثیرات آنها روی قطعه ماشین‌کاری شده و مخصوصاً کیفیت سطح و تنش‌های باقیمانده تولید شده در قطعه کار مربوط می‌شوند. داشتن دانش بیشتر در مورد پارامترهای ماشین‌کاری مؤثر بر روی کیفیت سطح موجب تعیین روش ماشین‌کاری آلیاژهای تیتانیوم Ti6AL-4V که در صنایع هوافضا کاربرد زیادی دارد می‌گردد.

در چند سال اخیر استفاده از کامپوزیت‌های لایه‌ای پلیمری بسیار گسترش یافته است. از این کامپوزیت‌ها در صنایع فضایی، دریایی، راکت‌میل‌سازی استفاده می‌شود. این مواد بخاطر داشتن نسبت استحکام به وزن بالا بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این کتاب چند بخش به توضیح موارد فوق و بخصوص در مورد تأثیر کیفیت سطوح ماشین‌کاری شده در رفتارهای مکانیکی قطعات در حین ماشین‌کاری می‌پردازد. بخشی نیز به مشکلات سوراخکاری کامپوزیت‌ها پرداخته است. این کتاب جامع‌ترین مرجع ممکن در زمینه ماشینکاری آلیاژهای تیتانیوم و کامپوزیت‌های پلیمری می‌باشد که در صنایع پیشرفته به محققین کمک کرده و در دانشگاه‌ها و مراکز به عنوان مرجع مناسب درسی قابلیت استفاده را دارد. با آرزوی موفقیت برای تمامی دانشجویان و محققین این انجمن علمی.

شیخی-شهبازی کرمی-حسینی-کفایی

بهار ۱۳۹۵

فصل اول: ماشینکاری آلایز تیتانیوم Ti6AL-4V با استفاده از ابزارهای اینسرتی

۱۱	چکیده
۱-۱-۱	مدل آرایه عمودی تاگوچی
۱۳	۲-۱-۱ استفاده از مدل پاسخ سطح در مدل سازی (RSM)
۱۳	۳-۱-۱ مدل سازی با استفاده از منطق فازی
۱۴	۴-۱-۱ بهینه سازی با استفاده از آنالیز نسبی گری (GRA)
۱۴	۵-۱-۱ تحقیقات تجربی
۱۵	۶-۱-۱ مدل سازی ارامت های ماشین کاری با استفاده از روش پاسخ سطح و بهبود آنها با استفاده از
۲۱	روش منطق فازی
۲۱	۱-۶-۱-۱ مدل پاسخ سطح
۲۲	۲-۶-۱-۱ مدل منطق فازی
۲۵	۷-۱-۱ استفاده از آنالیز نسبی گری برای بهینه سازی یک سیستم چند کاره
۲۶	۸-۱-۱ ضریب نسبی گری
۲۷	۹-۱-۱ تأثیر حرارت در حین ماشینکاری
۲۹	۱۰-۱-۱ نتیجه گیری و بحث
۲۹	۱۱-۱-۱ مکانیزم شکل و فرم براده
۳۲	۱۲-۱-۱ انرژی انتشار یافته X (EDX)
۳۲	۱۳-۱-۱ نگرشی بر نیروهای برشی
۳۳	۱۴-۱-۱ فرسایش کناری ابزار
۳۵	۱۵-۱-۱ نگرشی بر زبری سطح
۳۶	۱۶-۱-۱ نتیجه گیری و خلاصه

فصل دوم: بهینه سازی چند منظوره عملیات سوراخکاری آلیاژهای تیتانیوم

۴۳	چکیده
۴۴	سوراخکاری آلیاژهای تیتانیوم
۴۵	۱-۲- آزمایش تجربی
۴۷	۲-۲- طرح تجربی (DOE)
۴۷	۳-۲- آنالیز داده ها
۴۸	۴-۲- آنالیز اختلافها و مغایرتها
۴۸	۵-۲- نکات و عبارات (ANOVA)
۴۹	۱-۵-۲- درجه ازادی (DOF)
۴۹	۶-۲- مجموع مربعات
۵۰	۷-۲- فاکتور خاص مجموع مربعات
۵۰	۸-۲- نسبت واریانس
۵۱	۹-۲- درصد مشارکت
۵۱	۱۰-۲- نسبت S/N
۵۲	۱۱-۲- تأثیر متغیرهای براده برداری، نیروی محوری و گشتاور
۵۳	۱۲-۲- تأثیر سرعت دورانی و نرخ پیشروی بر روی نیروی محوری
۵۵	۱۳-۲- تأثیر سرعت دورانی و نرخ پیشروی بر روی گشتاور
۵۷	۱۴-۲- تأثیر متغیرهای براده برداری روی کیفیت سوراخ
۵۷	۱۵-۲- تأثیر سرعت و نرخ پیشروی بر اندازه سوراخ
۶۰	۱۶-۲- تأثیر سرعت دورانی و نرخ پیشروی بر روی دایروی سوراخ
۶۲	۱۷-۲- تأثیر متغیرهای برشی بر روی پلیسه خروجی سوراخ
۶۴	۱۸-۲- آنالیز رگرسیون
۶۵	۱۹-۲- بهینه سازی چند منظوره
۶۵	۲۰-۲- روش برآیند وزنی
۶۶	۲۱-۲- اهمیت یکسان سازی
۶۷	۲۲-۲- نتیجه گیری

فصل سوم: بررسی تجربی فرسایش ابزار در ماشینکاری سوپر آلیاژهای Ti6Al4V, Ti-555

۷۱	چکیده
۷۲	مقدمه
۷۳	۱-۳- توصیف ساختار میکروسکوپی مواد و ارزیابی آنها در حین عملیات ماشین کاری
۷۳	۱-۱-۳- جنس قطعه کار
۷۶	۲-۱-۳- جنس ابزارهای براده برداری

۷۷	۳-۱-۳- تنظیمات تستهای ماشین کاری
۷۹	۳-۲- نتایج
۸۱	۳-۳- ارزیابی اصطکاک در شرایط مختلف ماشینکاری
۸۳	۳-۴- فرسایش ابزار
۸۶	۳-۵- ماهیت روکش ابزار و واکنش بین پوشش ابزار و قطعه کار
۸۸	۳-۶- نتیجه گیری

فصل چهارم: بررسی تجربی و رویکرد آماری مدل سازی فرسایش حاصل از خوردگی ابزار

۹۱	چکیده
۹۲	مقدمه
۹۵	۴-۱- توضیح مسأله
۹۷	۴-۲- شکل شناسی ذرات
۹۸	۴-۳- مدل سازی
۹۸	۴-۳-۱- تغییر فرم پاره نیکم در اثر تماس براده و ذرات ساینده و ابزار و ذرات ساینده
۱۰۰	۴-۳-۲- فرسایش سایشی یک ذره ساینده
۱۰۱	۴-۴- تشریح استاتیکی
۱۰۳	۴-۵- خصوصیات استاتیکی اندازه ذرات ساینده
۱۰۵	۴-۶- جمع بندی عملیات براده برداری
۱۰۶	۴-۷- آنالیزهای پارامتریک
۱۰۸	۴-۸- تأثیر شرایط برشی (Vc) و نیروهای تماسی P
۱۰۸	۴-۸-۱- تأثیر سرعت برشی (Vc)
۱۰۸	۴-۸-۲- تأثیر فشار تماسی P
۱۱۰	۴-۸-۳- تأثیر سختی ابزار و براده Hc و Ht

فصل پنجم: ماشینکاری آلیاژهای تیتانیوم با استفاده از لیزر

۱۲۳	چکیده.....
۱۲۳	مقدمه.....
۱۲۴	۱-۵- فرزکاری به کمک لیزر.....
۱۲۶	۲-۵- تراشکاری به کمک لیزر (LAT).....
۱۲۸	۳-۵- تأثیر اندازه ابزار.....
۱۳۰	۱-۳-۵- دمای ماشین کاری.....
۱۳۵	۴-۵- معادلات دمای براده برداری.....
۱۳۸	۷-۵- فرم براده.....

فصل ششم: تأثیر هندسه ابزار و پارامترهای ماشین کاری بر روی کیفیت سطح

۱۴۳	چکیده.....
۱۴۴	مقدمه.....
۱۴۶	۱-۶- روش انجام آزمایش جرد.....
۱۴۹	۲-۶- نتایج و بحث.....
۱۵۰	۳-۶- ماشینکاری با سرعت بالا.....
۱۵۱	۴-۶- دمای ماشین کاری.....
۱۵۲	۵-۶- دمای انتقال شیشه (Tg).....
۱۵۴	۶-۶- عیوب سطحی.....
۱۵۶	۷-۶- کیفیت سطح در عملیات ترمینگ با سرعت بالا.....
۱۵۸	۸-۶- درصد مشارکت پارامترهای برشی روی زبری سطح.....
۱۵۹	۹-۶- رفتار مکانیکی.....
۱۶۰	۱۰-۶- آنالیز ذرات معلق.....
۱۶۳	۱۱-۶- نتیجه گیری.....

فصل هفتم: آنالیز تنشها در صفحات کامپوزیتی CFRP سوراخکاری شده

۱۶۹	مقدمه.....
۱۷۱	۱-۷- روشها و مواد.....
۱۷۱	۱-۱-۷- جزییات قطعه کار.....
۱۷۲	۲-۷- کیفیت سوراخکاری.....
۱۷۲	۳-۷- تستهای ماشین کاری.....
۱۷۳	۴-۷- نتایج و بحث.....
۱۷۳	۱-۴-۷- آنالیزهای استاتیکی.....
۱۷۴	۲-۷-۴- ارتباط بین تصاویر دیجیتال.....

۱۷۵	۵-۷- آنالیز های خستگی
۱۷۵	۵-۷-۱- آنالیز آسیب ها
۱۷۸	۵-۷-۶- آنالیز های ترمو گرافی
۱۸۱	۵-۷-۶-۱- تحقیق در مورد حد تحمل
۱۸۲	۵-۷-۸- فاکتور تمرکز تنش
۱۸۴	۵-۷-۹- نتیجه گیری

فصل هشتم: مشکلات سوراخکاری در قطعات تشکیل شده از جنسهای مختلف (چند ساختارها)

۱۸۹	چکیده
۱۹۰	مقدمه
۱۹۱	۸-۱- آزمایشات تجربی به روش کامپوزیت CFRP/AL
۱۹۱	۸-۱-۱- جزییات مربوط به جمع کار
۱۹۲	۸-۱-۲- جزییات مربوط به آزمایش تجربی
۱۹۳	۸-۲- نتایج و بحث ها
۱۹۳	۸-۲-۱- تأثیر نیروی محوری و گشتاور
۲۰۴	۸-۳- تأثیر سرعت دورانی محور ، نرخ پیسروی و قطر سوراخ بر کیفیت سوراخ
۲۰۵	۸-۴- آزمایش تجربی به روی سوراخکاری یک قطعه با دو جنس متفاوت CFRP/Ti
۲۰۵	۸-۴-۱- جزییات مربوط به قطعه کار
۲۰۶	۸-۴-۲- جزییات آزمایش
۲۰۶	۸-۵- نتایج و بحث ها
۲۰۶	۸-۵-۱- تأثیر متغیر های برشی در نیروی محوری و گشتاور
۲۰۸	۸-۵-۲- تأثیر متغیر های برشی بر روی فشار مخصوص براده برداری
۲۰۹	۸-۵-۳- تأثیر متغیر های براده برداری روی کیفیت سوراخ
۲۱۱	۸-۵-۴- تأثیر متغیرها روی شکل و فرم براده
۲۱۲	۸-۵-۵- تأثیر متغیر های برشی در لایه ای شدن CFRP
۲۱۴	۸-۵-۶- تأثیر متغیرهای برشی در ارتفاع پلیسه ناشی از خروج مته از سوراخ در تیتانیوم
۲۱۵	۸-۶- نتیجه گیری