



انتشارات
واژگان خرد

کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت شده با دانه‌های کربنی

ترجمه:

دکتر فرهاد صبا

مهندس بهزاد ناطق

مهندس سیده یاسمن بلندی

مهندس مهدی مونسان



انتشارات
واژگان خرد

انتشارات واژگان خرد

کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی

آگاروال، آر‌ویند Agarwal, Arvind

عنوان و نام پدیدآور: کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی / آر‌ویند آگاروال، اسرینیواسا راتو
موضوع: کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی / ترجمه فرهاد صبا ... (و دیگران).
مشخصات: مشهد: واژگان خرد، ۱۳۹۶.

شابک 978-600-8878-01-8

مشخصات ظاهری: ۱۶ ص.، ۲۱×۲۸ سانتی‌متر، جلدی، وزیری

موضوع: نانولوله‌های کربنی

ردیف دیویی: T ۱۳۹۶ ۱۱/۱ ۲

ردیف کنگره: ۶۲۰/۱۶

شماره کتابشناسی ملی: ۴۹۶۹۲۴۹

کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی

آر‌ویند آگاروال، اسرینیواسا راتو، دیروپا لاهیری

ترجمه: دکتر فرهاد صبا، مهندس بهزاد ناطق، مهندس یاسمن بلندی، سیدس پدی دهستان

چاپ اول: ۱۳۹۶ - ۱۰۰۰ نسخه وزیری

چاپخانه: مهشید

قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان

شابک: 978-600-8878-01-8

واژگان خرد، مشهد، تقاطع آبکوه و کلاهدوز، شماره ۴۵۲ واحد ۳ (۰۵۱۳۸۴۶۶۹۷۶، ۰۹۱۵۳۱۷۹۱۸۵)

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

«فهرست مطالب»

شماره صفحه	عنوان
سیزده	پیش گفتار
پانزده	دیاچه
نوزده	بیوگرافی مؤلفین
بیست و سه	پیش گفتار مترجمین
بیست و پنج	علایم اختصاری
۱	فصل ۱- مقدمه
۱	۱-۱ مواد کامپوزیتی
۴	۲-۱ تاریخچه توسعه الیاف کربنی
۵	۳-۱ نانولوله های کربنی: روش ساخت و خواص
۹	۴-۱ کامپوزیت های زمینه فلزی-نانولوله کربنی
۱۴	۵-۱ نکات برجسته فصل
۱۵	مراجع
۱۹	فصل ۲- روش های تولید
۲۰	۱-۲ روش های متالورژی پودر
۲۲	۲-۱-۱ تف جوشی معمولی
۲۵	۲-۱-۲ فشردن داغ
۲۷	۳-۱-۲ تف جوشی پلاسمای جرقه ای
۳۰	۴-۱-۲ فرآیند تغییر شکل
۳۵	۲-۲ فرآوری ذوبی

۳۶	۱-۲-۲ ریخته‌گری
۳۹	۲-۲-۲ فلز خورانی
۴۱	۳-۲ پاشش حرارتی
۴۳	۱-۳-۲ پاشش پلاسما
۴۹	۲-۳-۲ پاشش سرعت بالای اکسیژن-سوخت
۵۰	۳-۳-۲ پاشش سرد
۵۴	۴-۲ روش‌های الکتروشیمیایی
۶۰	۵-۲ روش‌های نوین
۶۰	۱-۵-۲ اختلاف در سطح مولکولی
۶۱	۲-۵-۲ کندوپاش
۶۲	۳-۵-۲ فرآوری ساندویچی
۶۴	۴-۵-۲ فرآوری پیچشی/اصطکایی
۶۶	۵-۵-۲ روش‌های رسوب شیمیایی سربیکر ریخته‌گری
۶۷	۶-۵-۲ پراکندگی در مقیاس نانو
۶۸	۷-۵-۲ لایه‌نشانی با لیزر
۶۹	۶-۲ نتیجه‌گیری
۶۹	۷-۲ نکات برجسته فصل
۷۱	مراجع

فصل ۳- مشخصه‌یابی کامپوزیت‌های زمینه فلزی با تقویت‌کننده نانولوله کربنی

۸۱	۱-۳ پراش پرتو ایکس (XRD)
۸۳	۲-۳ طیف‌سنجی رامان
۸۵	۳-۳ میکروسکوپی الکترونی روبشی با طیف‌سنجی پراش انرژی
۸۷	۴-۳ میکروسکوپی الکترون عبوری با قدرت تفکیک بالا
۸۹	۵-۳ طیف‌سنجی افت انرژی الکترون
۹۰	۶-۳ طیف‌سنجی فوتوالکترون پرتو ایکس (XPS)
۹۰	۷-۳ ارزیابی خواص مکانیکی
۹۱	۱-۷-۳ آزمون مکانیکی در مقیاس نانو
۹۱	۱-۱-۷-۳ نانودندانه‌گذاری

۹۵	۲-۱-۷-۳ آنالیز مدول نانودینامیکی
۹۶	۳-۱-۷-۳ نقشه مدول
۹۸	۴-۱-۷-۳ نانو خراش
۹۹	۲-۷-۳ آزمون مکانیکی در مقیاس ماکرو/بالک
۱۰۰	۱-۲-۷-۳ آزمون کشش/فشار
۱۰۱	۲-۲-۷-۳ ارزیابی خاصیت تریبولوژی
۱۰۲	۸-۳ خواص حرارتی
۱۰۴	۹-۳ خواص الکتریکی
۱۰۵	۱۰-۳ خواص الکتروسیمایی
۱۰۸	۱۱-۳ نکات برجسته فصل
۱۰۹	مراجع
۱۱۵	فصل ۴- سیستم‌های فلز-نانولوله کردند
۱۱۶	۱-۴ سیستم آلومینیوم-نانولوله کربنی
۱۲۶	۲-۴ سیستم مس-نانولوله کربنی
۱۳۵	۳-۴ سیستم نیکل-نانولوله کربنی
۱۴۳	۴-۴ سیستم منیزیم-نانولوله کربنی
۱۴۸	۵-۴ سایر سیستم‌های فلز-نانولوله کربنی
۱۵۶	۶-۴ نکات برجسته فصل
۱۵۷	مراجع
۱۷۱	فصل ۵- مکانیک سیستم‌های فلز-نانولوله کربنی
۱۷۳	۱-۵ مدول کشسان کامپوزیت‌های زمینه فلزی-نانولوله کربنی
۱۷۴	۱-۱-۵ قانون اصلاح شده مخلوط‌ها
۱۷۶	۲-۱-۵ مدل کاکس
۱۷۷	۳-۱-۵ مدل هالپین-تسای
۱۷۷	۴-۱-۵ مدل حسین-استریکمن
۱۷۸	۵-۱-۵ مدل اشلی اصلاح شده
۱۷۹	۶-۱-۵ مدل توزیع-محور

کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی

۱۸۴	۲-۵ مکانیزم‌های استحکام‌بخشی در کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله کربنی
۱۸۹	۱-۲-۵ مدل‌های تاخیر برشی
۱۹۱	۲-۲-۵ استحکام‌بخشی توسط ترکیبات بین‌فازی
۱۹۳	۳-۲-۵ استحکام‌بخشی توسط توده‌های نانولوله کربنی
۱۹۵	۴-۲-۵ روابط هالپین-تسای
۱۹۶	۵-۲-۵ استحکام‌بخشی توسط ناهمبندی‌ها
۱۹۸	۶-۲-۵ استحکام‌بخشی توسط ریزدانه‌گی
۲۰۳	۳-۵ نکات برجسته فصل
۲۰۴	مراجع

۲۰۷	فصل ۶- پدیده‌های فصل مشترک در کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله کربنی
۲۰۷	۱-۶ اهمیت پدیده‌های فصل مشترک
۲۱۱	۲-۶ بررسی انرژی برهم‌کنش نانولوله کربنی-فلز
۲۱۴	۳-۶ برهم‌کنش نانولوله کربنی-فلز در سیستم‌های مختلف
۲۲۳	۴-۶ نکات برجسته فصل
۲۲۴	مراجع

۲۲۷	فصل ۷- پراکندگی نانولوله‌های کربنی در زمینه فلزی
۲۲۷	۱-۷ اهمیت پراکندگی نانولوله‌های کربنی
۲۲۹	۲-۷ روش‌های بهبود پراکندگی نانولوله‌های کربنی
۲۳۵	۳-۷ کمی‌سازی پراکندگی نانولوله‌های کربنی
۲۴۲	۴-۷ نکات برجسته فصل
۲۴۴	مراجع

۲۴۷	فصل ۸- خواص الکتریکی، حرارتی، شیمیایی، ذخیره‌سازی هیدروژن و تریبولوژی
۲۴۷	۱-۸ خواص الکتریکی
۲۵۲	۲-۸ خواص حرارتی
۲۵۸	۳-۸ خواص خوردگی
۲۶۰	۴-۸ خاصیت ذخیره‌سازی هیدروژن

۲۶۱	۵-۸ حسگرها و خواص کاتالیستی
۲۶۳	۶-۸ خواص تریولوژی
۲۶۸	۷-۸ نکات برجسته فصل
۲۷۰	مراجع

فصل ۹- مطالعات محاسباتی در کامپوزیت‌های زمینه فلزی-نانولوله کربنی

۲۷۹	۱-۹ پیش‌بینی ترمودینامیک فصل مشترک CNT-فلز
۲۸۰	۲-۹ شبیه‌سازی ریزساختار
۲۸۳	۳-۹ پیش‌بینی خاصیت حرارتی و مکانیکی با روش المان محدود شی‌گرا
۲۸۵	۴-۹ نکات برجسته فصل
۲۸۷	مراجع

فصل ۱۰- جمع‌بندی و چشم‌انداز آینده

۲۹۱	۱-۱۰ جمع‌بندی پژوهش‌های انجام گرفته روی کامپوزیت‌های MM-CNT
۲۹۲	۲-۱۰ چشم‌اندازهای آینده
۲۹۷	۱-۲-۱۰ بهبود کیفی نانولوله‌های کربنی
۲۹۸	۲-۲-۱۰ چالش‌های مربوط به فرآوری
۲۹۹	۳-۲-۱۰ کامپوزیت‌های MM-CNT با نانولوله‌های هم‌راستا
۳۰۰	۴-۲-۱۰ درک مکانیزم‌های بهبود خواص
۳۰۰	۵-۲-۱۰ جنبه‌های زیست‌محیطی و سمی بودن کامپوزیت‌های MM-CNT
۳۰۲	۶-۲-۱۰ بررسی کاربردهای نوین
۳۰۴	مراجع

پیش گفتار

نانولوله‌های کربنی (CNT) خواص مکانیکی و الکتریکی منحصر به فردی دارند و همین امر توجه محققین سراسر دنیا را به سوی آن‌ها جلب کرده است. این مسئله به سادگی از رشد روزافزون تعداد مقالات و کنفرانس‌های بین‌المللی با موضوعات مرتبط با نانولوله‌های کربنی قابل درک است. تا جایی که حتی قیمت نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره نیز در اثر این افزایش تقاضا، روند کاهشی در پیش گرفته است. تمامی این رویدادها نویدبخش آینده‌ای روشن برای ورود نانولوله‌های کربنی به حوزه‌های گوناگون می‌باشد که بدون شک یکی از مهم‌ترین آن‌ها، تولید کامپوزیت‌هایی با تقویت‌کننده CNT در زمینه‌های مختلف پلیمری، فلزی یا سرامیکی خواهد بود. در این میان، آسانی نسبی روش‌های تولید کامپوزیت پلیمری-CNT سبب شده که آن‌ها بارها و بارها مورد پژوهش قرار گیرند. نتایج رضایت‌بخش این پژوهش‌ها سبب شد محصولات تجاری، در مقیاس کوچک، تولید شوند که از آن جمله می‌توان به (کامپوزیت‌های) لایه نازک به کار رفته در تجهیزات الکترونیکی، برای حفاظت از تداخل امواج الکترومغناطیس، اشاره کرد. کامپوزیت‌های زمینه فلزی-CNT (کانت) قابلیت‌های بالقوه‌ای را برای استفاده در صنایع هوافضا و خودروسازی دارند و به صورت لایه نازک نیز برای کاربردهای الکتریکی و الکترونیکی، مقاومت به خوردگی، مقاومت به سایش و دیگر پوشش‌های حفاظتی مناسب هستند.

قطعا برای شناخت کامل کامپوزیت‌های زمینه فلزی-CNT، پژوهش‌های جامع‌تری در حوزه‌های مختلف از جمله روش‌های گوناگون فرآوری، مشخصه‌یابی، ارزیابی خواص، فرآوری در مقیاس صنعتی و توسعه کاربردی این کامپوزیت‌ها مورد نیاز است. به هر حال، کشش و جاذبه به سمت این حوزه همه روزه افزایش می‌یابد و محققین بیشتری به این عرصه کشانده می‌شوند. اینجاست که نیازی مبرم به کتابی که بازگوکننده وضعیت کنونی این زمینه، و از آن مهم‌تر، اصول و قواعد این تکنولوژی باشد کاملاً احساس می‌شود. این دقیقاً همان چیزی است که پروفیسور آرویند آگاروال و همکارانش، از دانشگاه بین‌المللی فلوریدا، در نگارش این کتاب به دنبال آن بوده‌اند. کتاب پیش‌رو، دربردارنده موضوعات گوناگونی شامل روش‌های فرآوری، مشخصه‌یابی، مدل‌های ارائه‌شده برای سیستم‌های کامپوزیتی زمینه فلزی، خواص کامپوزیت‌های تقویت‌شده با CNT و کاربردهای آن‌ها می‌باشد و از این

کامپوزیت‌های زمینه فلزی تقویت‌شده با نانولوله‌های کربنی

رو، نه تنها مرجع کاملی برای محققین محسوب می‌شود بلکه می‌تواند به عنوان یک کتاب درسی نیز مورد استفاده قرار گیرد. شکی نیست که واحدهای دانشگاهی و صنعتی به این کتاب به چشم یک منبع ارزشمند خواهند نگریست.

م. میاپن (M. Meyyappan)

مفت فیلد، کالیفرنیا

www.ketab.ir