



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



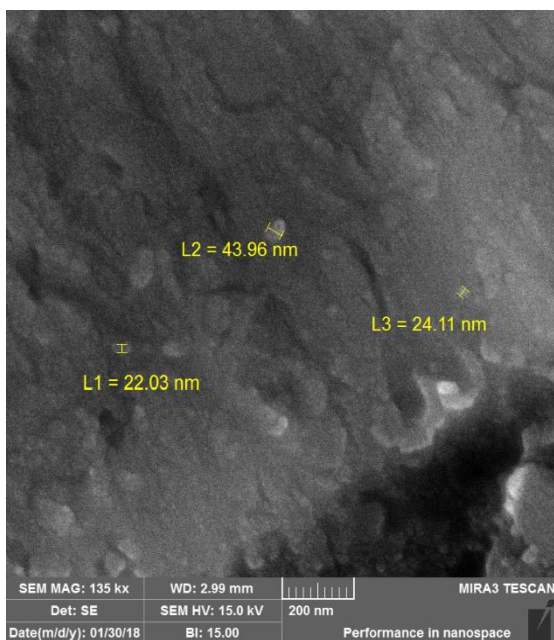
آزمایشگاه تحقیقاتی رفتار مواد پیشرفته
Research Laboratory of Advanced Materials Behavior
(AMB)

سرپرست آزمایشگاه:
دکتر محمد آزادی
(عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه سمنان)
تاسیس: ۱۳۹۷

مقدمه: مواد کامپوزیتی و نانوکامپوزیتی

❖ نانوکامپوزیت های پایه فلزی

یکی از مهم ترین تاثیر نانوکامپوزیت های زمینه فلزی، کاهش وزن خودروها و متعاقبا کاهش مصرف سوخت خواهد بود. در این راستا آلومینیوم و منیزیم به همراه آلیاژهای شان با چگالی فوق العاده پایین، استحکام بالا، قابلیت ریخته گری، ماشینکاری و نیز در دسترس بودن فراوان در بازار جهانی، فلزات بسیار مناسبی برای این امر می باشند. لذا، محققان برای برطرف کردن برخی از خواص مکانیکی نامطلوب آلومینیوم و منیزیم مانند: استحکام نه چندان بالا و مقاومت سایشی کم، آنها را با نانوذرات سرامیکی همچون SiO_2 ، SiC ، Al_2O_3 و ... کامپوزیت می کنند.



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

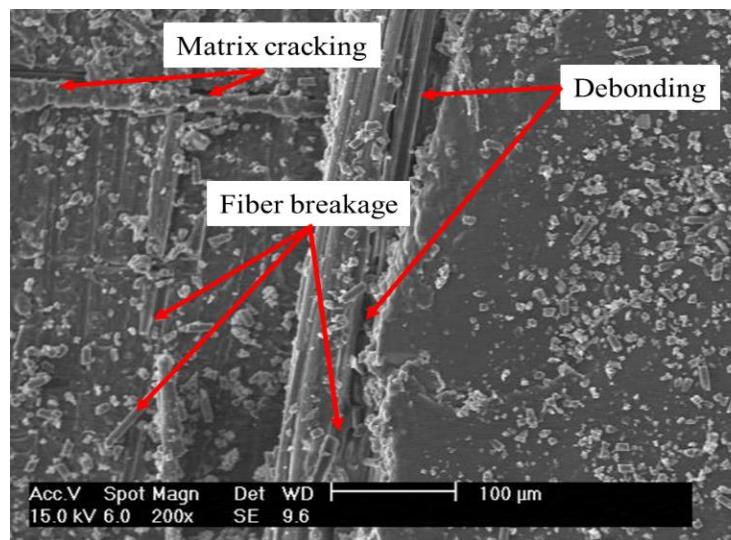
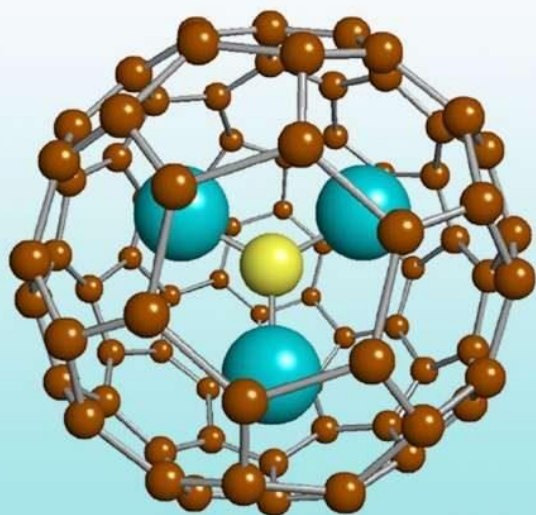
۳

۱۴

مقدمه: مواد کامپوزیتی و نانوکامپوزیتی

❖ کامپوزیت ها و نانوکامپوزیت های پایه پلیمری

نانوکامپوزیت، همان کامپوزیت است که یک یا چند جز از آن، ابعاد کمتر از ۱۰۰ نانومتر دارد. در سال‌های اخیر مواد نانوکامپوزیتی به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردی همانند وزن کمتر، استحکام و کارایی بیشتر، و نیز رفتار مناسب در برابر آتش‌سوزی و ضربه دارای بیشترین کاربرد در صنایع متعددی چون صنعت هوا فضا، صنعت نفت، گاز، صنعت برق، و صنایع خودروسازی بوده است. در گروه مواد پیشرفته، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه مواد نانوکامپوزیتی پایه پلیمری و پایه فلزی انجام شده است. یکی از دلایل گسترش نانوکامپوزیت های پلیمری، خواص بی نظیر مکانیکی، شیمیایی و فیزیکی آن است. نانوکامپوزیت‌های پلیمری عموماً دارای استحکام بالا، وزن کم، پایداری حرارتی بالا، رسانایی الکتریکی بالا و مقاومت شیمیایی بالایی هستند.



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۴

۱۴

مقدمه: مواد فلزی و غیر فلزی

❖ سوپرآلیاژها

کاربرد این گونه مواد بیشتر در توربین های گازی است که تحت دمای زیاد، دارای کارکرد می باشند و تحت بارهای خزشی هستند.

❖ آلیاژهای آلومینیوم

این گونه مواد بیشتر در صنایع خودرو و صنایع هوایی کاربرد دارد.

❖ آلیاژهای منیزیم

امروزه این مواد می توانند جایگزین آلیاژهای آلومینیوم و چدن ها باشند. چراکه سبک تر هستند اما در عین حال باید، استحکام آنها، به روش های مختلف (آلیاژسازی، پوشش دهی، عملیات حرارتی و ...) تقویت شود.

❖ چدن ها

کاربرد آنها در صنایع خودرو، باعث توجه محققان برای شناخت رفتار این گونه مواد، تحت بارگذاری های مختلف شده است.



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۵

۱۴

امکانات آزمایشگاه

❖ دستگاه آزمون خستگی

• ویژگی‌ها

- ✓ آزمون خستگی پرچرخه به روش اعمال تنش خمشی
- ✓ تعیین حد دوام خستگی برای مواد مختلف
- ✓ حداکثر تنش خمشی: ۶۰۰ مگاپاسکال (نمونه‌ای با قطر ۴ میلیمتر)
- ✓ اعمال بارگذاری در یک میلیون دور طی سه ساعت
- ✓ کنترل سرعت با رنج سرعت ۲۰۰ الی ۶۰۰۰ دور بر دقیقه
- ✓ شمارنده دیجیتالی (۱۰ میلیون دور) با حسگر نوری
- ✓ توقف خودکار دستگاه پس از شکست نمونه
- ✓ مکانیزم بارگذاری دقیق



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۶

۱۴

امکانات آزمایشگاه

❖ دستگاه پرسینگ ساخت کامپوزیت به همراه پمپ و کیوم

• ویژگی‌ها

- ✓ ساخت قطعات با بیشترین ابعاد ۳۵۰×۲۵۰ سانتیمتر
- ✓ ساخت انواع نانو کامپوزیت ها و کامپوزیت‌های پایه پلیمری با لایه چینی‌های متفاوت
- ✓ ساخت قطعات استاندارد تحت بارگذاری کششی اعم از خواص مواد و قطعات اصلی
- ✓ دقت در ساخت قطعات با استفاده از پمپ و کیوم
- ✓ ساخت قطعات با ضخامت دلخواه



دانشگاه سمنان

مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۷

۱۴

امکانات آزمایشگاه

- نمونه‌های خواص مواد در ابعاد کلی قبل از برش



- صفحه کامپوزیت الیاف شیشه



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۸

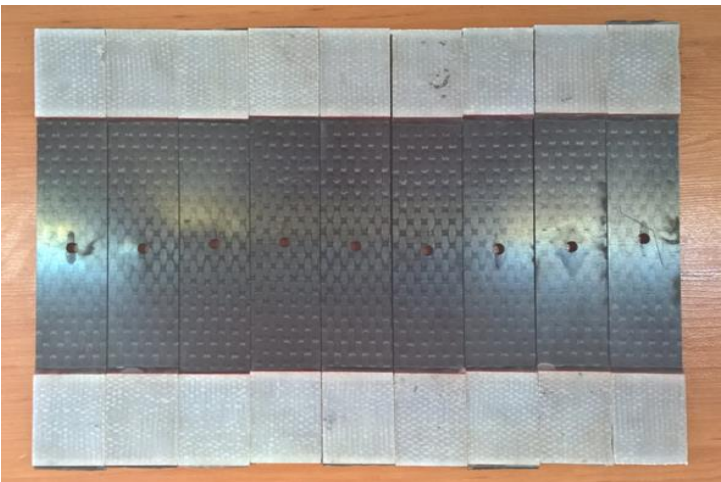
۱۴

امکانات آزمایشگاه

- صفحه کامپوزیت الیاف کربن



- کامپوزیت الیاف کربن سوراخدار استاندارد



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۹

۱۴

امکانات آزمایشگاه

❖ خدمات جدید

- تحلیل خرابی انواع قطعات مکانیکی
- تحلیل سطح شکست انواع قطعات مکانیکی
- تحلیل قابلیت اطمینان در سازه های مکانیکی
- ارائه راهکاری بهبود عمر سازه های مکانیکی (تقویت مواد با ذرات نانو، عملیات حرارتی بهینه، فرایندهای سطحی همچون پوشش دهی و ...)

❖ تجهیزات جدید

(بزودی به تجهیزات آزمایشگاه رفتار مواد پیشرفته اضافه خواهد شد.)

- ترازوی اندازه گیری دقیق
- تجهیزات ریخته گری گردابی (قالب و همزن)
- دستگاه خستگی فرتینگ دورانی خمشی
- دستگاه خستگی - خوردگی دورانی خمشی
- دستگاه سایش رفت و برگشتی، با قابلیت اعمال دما و محیط سیال



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۱۰

۱۴

امکانات آزمایشگاه



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۱۰

۱۴

ساخت صفحات کامپوزیت ها و نانو کامپوزیت های پایه پلیمری بصورت دستی و با استفاده از پمپ خلا

اجرای آزمون خستگی خمشی دورانی (سه نقطه) در دما محیط برای استخراج خواص خستگی پرچرخه مواد و حد دوام

اجرای آزمون خستگی خمشی دورانی (چهار نقطه) در دماهای مختلف تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد (در آزمایشگاه همکار)

اجرای فرایند تحلیل خرابی سطوح شکست در انواع سازه های مکانیکی و تخمین قابلیت اطمینان

اجرای ریخته گری گردابی و قالب نمونه استاندارد برای نانو کامپوزیت های پایه فلزی (با همکاری آزمایشگاه همکار)

اجرای آزمون خستگی - خوردگی با قابلیت بررسی هر گونه سیال خورنده بر عمر خستگی پرچرخه

اجرای آزمون خستگی - سایش (فرتینگ) با قابلیت اعمال نیروهای سایشی مختلف

اجرای آزمون سایش رفت و برگشتی در دماهای مختلف تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد و محیط سیال (روانکاری)

اجرای آزمون خستگی کمپرخه در دماهای مختلف تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد (در آزمایشگاه همکار، اتریش)

اجرای آزمون خستگی ترمومکانیکی همفاز و غیرهمفاز (در آزمایشگاه همکار، اتریش)

اجرای فرایند اسپری سرد (در آزمایشگاه همکار، ایتالیا)

اجرای آزمون مکانیک شکست برای تعیین نرخ رشد ترک با تکنیک DIC (در آزمایشگاه همکار، اسپانیا)

اجرای آزمون خستگی شوک حرارتی (در آزمایشگاه همکار)

تهیه تصاویر با تجهیزات SEM/FESEM/TEM/STEM (در آزمایشگاه همکار، اتریش)

اجرای فرایند تشخیص عیب (یا ترک) در مواد با استفاده از انتشار صوت و تحلیل ارتعاشات (در آزمایشگاه همکار)

مسئول آزمایشگاه



❖ دکتر محمد آزادی

- دکتری طراحی کاربردی از دانشگاه صنعتی شریف
- عضو هیئت علمی دانشکده مکانیک دانشگاه سمنان

❖ زمینه‌های تحقیقاتی

- مکانیک شکست، خزش و خستگی
- موتور و سازه و بدنه خودرو
- مهندسی سطح و پوشش
- مواد مرکب و هدفمند (FGM)
- خواص مکانیکی و تحلیل خرابی
- الاستیسیته و پلاستیسیته
- اجزای محدود (FEM) و شبیه‌سازی سازه‌ای
- طراحی آزمایش‌ها (DOE)
- نانوکامپوزیت‌های پایه فلزی و پایه پلیمری

❖ راه‌های ارتباطی

- تلفن: ۰۹۱۰۲۱۰۷۲۸۰
- ایمیل: m_azadi@semnan.ac.ir
- m.azadi.1983@gmail.com



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۱۱

۱۴

همکاران آزمایشگاه

❖ داخل کشور

- دانشکده مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه سمنان (در زمینه خزش و متالوگرافی)
- مرکز تحقیقات موتور ایرانخودرو (در زمینه استرلینگ، خستگی، ارتعاش و انتشار صوت)
- شرکت موتورسازی پویانستانک (در زمینه ریخته گری)
- سازمان پژوهش های علمی و صنعتی (در زمینه شکست نگاری)
- شرکت آریا الکترون اپتیک (در زمینه شکست نگاری)
- پژوهشگاه مواد و انرژی (در زمینه اسپری پاشش پلاسما)

❖ خارج کشور

- دانشگاه مالاگا اسپانیا (در زمینه مکانیک شکست و تکنیک DIC)
- دانشگاه لئوبن اتریش (در زمینه خستگی و سایش)
- دانشگاه پلی تکنیک میلان ایتالیا (در زمینه اسپری سرد و تولید افزایشی)



دانشگاه سمنان

مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۱۲

۱۴

همکاران آزمایشگاه

❖ دانشجویان دکتری

- مهندس جهانگیر ترکیان (همکار در طرح مشترک با دانشگاه لئوبن اتریش)
- مهندس سجاد خیشه (دوره فرصت مطالعاتی از دانشگاه بیرجند)
- مهندس سید علی اشرف تالش
- مهندس مرتضی کیانی فر (همکار در طرح پرنتر سه بعدی به روش تولید افزایشی)
- مهندس سعید رضانژاد
- مهندس فاطمه احدی (دانشجوی مشترک با اساتید تبدیل انرژی)

❖ دانشجویان کارشناسی ارشد

- مهندس حامد بهمن آبادی (همکار در طرح مشترک با دانشگاه لئوبن اتریش)
- مهندس محمد جعفر شریفی
- مهندس بهرام وزیر (دانشجوی مشترک با اساتید تبدیل انرژی)
- مهندس هانیه ارو (همکار در طرح مشترک با دانشگاه لئوبن اتریش)
- مهندس محمد صادق اقارب پرست (همکار در طرح مشترک با دانشگاه لئوبن اتریش)
- مهندس عادل بصیری
- مهندس علی داداشی (همکار در طرح پرنتر سه بعدی به روش تولید افزایشی)

❖ دانشجویان کارشناسی

- خانم شکوه دزیانیان (همکار در طرح پرنتر سه بعدی به روش تولید افزایشی)
- خانم شقایق ترکمن (همکار در طرح پرنتر سه بعدی به روش تولید افزایشی)
- خانم مریم چیانی (همکار در طرح پرنتر سه بعدی به روش تولید افزایشی)
- آقای اشکان بهمنش
- آقای علی شاهسونند



مقدمه

امکانات آزمایشگاه

مقالات و انتشارات

مسئول آزمایشگاه

همکاران آزمایشگاه

۱۳

۱۴



با سپاس از حسن توجه
شما سروران گرامی