ویدمن اشتاتن

نشریه علمی - دانشجویی انجمن علمی مواد و متالورژی دانشگاه اراک

شماره ۲



انجمن علمی مواد و متالورژی دانشگاه اراک
با همکاری انجمن اسلامی دانشجویان مستقل

- دانشگاه ایالتی اوهایو
- مصاحبه با مدیر گروه مهندسی مواد
- مپنا، نقطه اتکا صنعت نیروگاهی کشور
- روش های اپلای کردن
- فلزات شیشه ای
- دانشگاه، ثروت بی پایان


بسم الله الرحمن الرحيم



صاحب امتیاز : انجمن علمی دانشجویی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه اراک
مدیر مسئول : محمد مهدی تقوایی **سردبیر :** پریسا باقرزاده
گروه علمی : علیرضا مَهدی ، پریسا آدینه ، زهرا سیفی ، مهناز کیماسی، معصومه رشیدی ، مائده رحیمیان **گروه مترجمی :** علی بایرامی شرف، علی اکبر فیضی ، پرهام سعیدپور ، پرستو مغازه ای ، زهره عزیزی ، فاطمه ساکی
دانشجو همکار : زهرا سخایی **طراح :** محمد مهدی حیدری ، نرگس بزرگی ،
عکاس(عکس روی جلد) : امیرعلی سعیدپور

فهرست

سخن سردبیر..... ۱
دانشگاه ایالتی اوهایو دانشگاه بزرگان متالورژی در آستانه ۱۵۰ سالگی..... ۲
• مصاحبه با دکتر اشکان نوری (مدیر گروه رشته مهندسی مواد)..... ۷
• تازه های متالورژی ۷
• مپنا، نقطه اتکا صنعت نیروگاه در کشور و خاورمیانه..... ۱۱
• دانشگاه، ثروت بی پایان (مصاحبه با کارآفرین نمونه کشوری)..... ۱۵
• روش های اپلای کردن ۱۸
• فلزات شیشه ای..... ۲۱
• گسترش مرز دانش فولاد ها در موسسه ماکس پلانک (قسمت دوم)..... ۲۳
• مواد زیستی در بدن..... ۲۷
• پژوهشگاه مواد و انرژی..... ۳۰
• معرفی نرم افزار..... ۳۲

سخن سردبیر

سپاس بی پایان خداوندی را که ذهن بشر را یارای علوش نیست.

خداوندی که برای طلوع طلیعه انوار سرمدی‌اش غروبی نمی‌توان متصور شد.

حکیمی که در خلق خلایقش، از اشرف مخلوقات گرفته تا بی مقدارترین شی بی جان ذره‌ای از نقصان و بی حکمتی را نمی‌توان نظاره‌گر بود.

خدایا می‌ستایمت از بهر قلبی که عطا فرمودی تا به واسطه تپشش برگ سبز زندگیمان به زردی نگراید و به پایی که قدم در راه تو گذاریم و دستی که به واسطه شکرانیتت برفراز آسمان از بهر دعا برداریم.

به هرجهت توفیق خداوند بلند مرتبه و همچنین بازتاب نظرات مثبت شما خوانندگان عزیز یارمان شد تا همچنان بتوانیم به تلاش مستمر خود در راستای رسیدن به نشریه‌ای پیشتاز در عرصه‌ی علوم مهندسی که یک هدف بلند و ارزشمند است ادامه دهیم و موفق به چاپ شماره دوم نشریه علمی – دانشجویی ویدمن اشتاتن انجمن علمی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه اراک شویم.

بی شک برای اولین قدم‌ها کاستی‌هایی نیز وجود دارد که به طور حتم همفکری و نظرات شما عزیزان ما را در جهت ارائه اثر مطلوب و وزین تر یاری خواهد نمود.

در پایان شایسته می‌دانم از همه عزیزانی که از ابتدای راه دست یاری به ما داده‌اند و بدون هیچ چشم داشتی مدتها تلاش کردند، خسته نباشید و دست مریزاد عرض کنم.

و من الله توفیق

پریسا باقرزاده

سردبیر نشریه علمی – دانشجویی ویدمن اشتاتن

دانشگاه ایالتی اوهایو دانشگاه بزرگان متالورژی در آستانه ۱۵۰ سالگی

دانشگاه ایالتی اوهایو (osu, Ohio state university)، یک دانشگاه ملی است که در کلمبوس اوهایو واقع است.این دانشگاه در سال ۱۸۷۰ و به دنبال امضای قانون کمک هزینه‌ی تحصیلی دانشگاه (land-grant university) توسط رئیس‌جمهور لینکلن (Abraham Lincoln) بنا نهاده شد.این دانشگاه دارای بزرگترین محوطه پردیس بعد از دانشگاه ایالتی آریزونا (Arizona State University) در سراسر ایالات متحده آمریکا است و در بین دانشگاه‌های دولتی واقع در ایالت اوهایو دارای بهترین رده کیفیت می باشد. همچنین در بین ۶۰ دانشگاه اول آمریکا و ۱۵۰ دانشگاه اول جهان قرار دارد. در این دانشگاه نسبت تعداد دانشجو به عضو هیئت علمی ۱۳ به ۱ است. این دانشگاه شامل ۱۸ کالج و ۷ مدرسه، مؤسسه فنی کشاورزی (ATI) و مرکز توسعه و تحقیقات کشاورزی اوهایو (OARDC) می‌باشد و دانشجویان می‌توانند در بیش از ۲۰۰ رشته‌ی تحصیلی، تحصیل کنند. فعالیت دانشگاه ایالتی اوهایو در سال ۱۸۷۰، هنگامی‌که مجمع عمومی اوهایو، کالج مکانیک و کشاورزی را بنیان نهاد، آغاز شد. تأسیس این دانشگاه با اهداف جدیدی که از آموزش در زمان تأسیس این دانشگاه مطرح شد، به یک موضوع جنجالی بین سیاستمداران، فرهیختگان و مردم تبدیل شد. گروهی در آن زمان معتقد بودند که دانشگاه فقط باید به آموزش مکانیک و کشاورزی اختصاص یابد و گروهی دیگر خواستار اجرای برنامه‌ی وسیع‌تری بودند. جوزف سولیوانت (Joseph Sullivan) عضو اولین هیئت مدیره دانشگاه، ایده دوم را پیش برد.در ۱۷ سپتامبر ۱۸۷۳ برای اولین بار ۲۴ دانشجو در مزرعهٔ قدیمی نایل در ۲ مایلی شمال کلمبوس در کلاس‌های درس شرکت کردند و دانشگاه رسماً آغاز بکار کرد. در سال ۱۸۷۸ نام دانشگاه به «دانشگاه ایالتی اوهایو» تغییر پیدا کرد. در همان سال اولین گروه دانشجویان از این دانشگاه فارغ‌التّحصیل شدند.در سال ۱۹۵۰ انجمن ورزش دانشگاه ایالتی اوهایو به نام بوکی (BUCKEY) که نام درختی بومی در منطقه اوهایو است، نام‌گذاری شد. گاهی از این درخت و میوه‌ی آن نیز به عنوان سمبل این دانشگاه استفاده می‌شود. هم‌اکنون مساحت دانشگاه ۶۲۱۰ هکتار است که شامل ۸۶۳ ساختمان می‌باشد؛ پردیس کلمبوس که پردیس اصلی می‌باشد با مساحت ۷۰ هکتار دارای ۴۲۴ ساختمان می‌باشد. از معروفترین کالج‌های این دانشگاه کالج مهندسی است که در میان ۱۰ کالج برتر مهندسی آمریکا قرار دارد. این کالج شامل ۱۲ دانشکده: مهندسی هوا–فضا،مهندسی شیمی،مهندسی پزشکی، مهندسی کشاورزی و زیست‌شناسی، مهندسی راه‌وساختمان، مهندسی کامپیوتر، مهندسی مکانیک، مهندسی برق و الکترونیک، مهندسی صنایع، مهندسی علم مواد و مهندسی جوش است. از این کالج سالانه حدود ۱۰۰۰ دانشجوی لیسانس، ۴۰۰ دانشجوی فوق لیسانس و ۱۰۰ دانشجوی دکتری پیوسته فارغ‌التحصیل می‌شوند. تعداد اعضای علمی این دانشگاه ۶۲۵ تعداد کارکنان اداری ۲۱۹۸۷ نفر تعداد دانشجویان ۶۶۰۴۶ نفر می‌باشد که ۵۲۰۰۰ نفر دانشجویان کارشناسی و باقی آن‌ها دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد می‌باشند ونام نشریه‌ی دانشجویی این دانشگاه فانوس (lantern) می‌باشد.



دانشگاه اوهایو با تعدادی از مراکز تحقیقاتی همکاری می‌کند که می‌توان به مراکز زیر اشاره کرد:

THE OHIO STATE UNIVERSITY
COLLEGE OF ENGINEERING

مرکز آنالیز و میکروسکوپ الکترونی
Center for electron microsco-) (py and analysiscemas

مرکز میکروسکوپ الکترونی و تجزیه و تحلیل یک مرکز تصویربرداری متمرکز و هماهنگ است که در آن مرزهای سنتی بین رشته‌ها حذف می‌شود.این مرکز به کمک جامعه تحقیقاتی در دانشگاه ایالتی اوهایو و شرکای علمی و صنعتی بینش و راه حل‌های جدیدی را با نمایش تصویری و تجزیه و تحلیل در سطح جهانی ارائه می‌دهد.

مرکز پیوستن و نوآوری تولید مواد
Materials joining Innovation) (center

این مرکز تلاش می‌کند فاصله بین مواد جدید و مواد قدیمی را با پیوستن به مواد جدید کاهش دهد. تاکید ویژه این مرکز پیوستن به مواد موجود، پیوستن به مواد پیشرفته جدید، تولید مواد افزودنی برای مواد ترکیبی و..... می‌باشد.

مرکز مواد نوپا
(cem,Emergent Materials)



مرکز مواد نوپا در دانشگاه ایالتی اوهایو واقع در مرکز علوم علمی و مهندسی مواد (MRSEC) و مرکز ملی علوم (NSF) است. این مرکز تحقیقات یکپارچه ای را در مورد مواد و پدیده‌های نوظهور در حوزه‌ی مغناطیس الکترونیک انجام می‌دهد و الگوهای جدیدی را در محاسبات و ذخیره‌سازی اطلاعات ایجاد می‌کند. فعالیت‌های تحقیقاتی انجام‌شده در این مرکز بر روی درک جدیدی از تزریق و حمل و نقل الکترون و چرخش آن، و.... می‌باشد آموزش و پرورش جزء مهمی از فعالیت‌های تحقیقاتی این مرکز است.

مرکز خوردگی فونتانا
(Fontana Corrosion Center ,FCC)



این مرکزبر مطالعه خوردگی تمرکز دارد و تلاش می‌کند تا مواد را از اثر مخرب محیط زیست محافظت کند. این مرکز تلاش می کند تا درک کند که چگونه ریزساختار بر خوردگی، مکانیزم‌ها و کارایی مهارکننده‌های سازگار با محیط زیست تاثیر می‌گذارد.

مرکز رسیدگی سریع مواد
Center for Accelerated Maturation) (of Materials ,CAMM



هدف این مرکزادغام روش‌های محاسباتی با تکنیک‌های تجربی است. این کار به نظر می رسد که سرعت توسعه اغلب طولانی‌مدت را، درگیر درآوردن مطالب نظری از طریق مرحله توسعه به تولید و استفاده نهایی می‌کند.

مرکز علوم و مهندسی نانوساختار
Nanoscale Science and Engineering) (Center ,NSEC

این مرکز تحقیقات پیشرفته‌ای را در مقیاس نانومتری انجام می‌دهد. در حال حاضر اکثر تحقیقات در زمینه فناوری نانو هنوز اکتشافی است و بازاریابی از این طریق نیاز فزاینده‌ای به فرآیندهای تولید انبوه دارد .انتظار می‌رود این مرکز پیشرفت‌های بزرگی در توسعه روش‌های تولید مقرون به‌صرفه برای تشکیل، تقویت، پیوند و ساخت سازه‌های پلیمری در مقیاس نانو برای کاربردهای زیست‌پزشکی و سایر موارد داشته‌باشد.

مرکز مواد ابررسانا و مغناطیسی
Center for Superconducting and) (Magnetic Materials ,CSMM

این مرکزبر روی مواد ابررسانا و مغناطیسی تمرکز دارد. این شامل مطالعه‌ی ساختار، خواص و نیز بررسی فاز تشکیل‌دهنده،واکنش،انتشارو...است.

مرکز نوآوری و مدل‌سازی و شبیه‌سازی
Simulation Innovation and Model-) (ing Center ,SIMCenter

این مرکزیک مرکز تحقیقی بین رشته‌ای برای شبیه‌سازی مجازی و مدل‌سازی عملکرد محصول و فرایندهای تولید در کالج مهندسی می‌باشد. ماموریت این مرکز، پیشرفت تکنیک‌های مهندسی کامپیوتر در تحقیقات، طراحی و تولید است. این مرکز متشکل از چندین دانشکده مهندسی مکانیک و هوا فضا، برق، جوش، علوم‌مواد و سیستم‌های یکپارچه است و با مرکز ابررایانه اوهایو همکاری دارد.

مرکز اجرا و طراحی فرم‌ها و ظروف اتمی
Center for Performance and Design of Nuclear) (Waste Forms and Containers ,WastePD



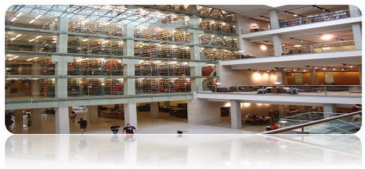
این مرکز، مرکز تحقیقاتی مرزی انرژی است که در بخش علوم و مهندسی مواد در ایالت اوهایو مستقر است. این مرکز شامل ۱۳ محقق اصلی از ۹ موسسه

است.

موسسه تحقیقات مواد
The Institute for Materi-) (als Research ,IMR

این موسسه شامل بیش از ۱۵۰ عضو هیئت علمی و گروه‌های تحقیقاتی می‌باشد که با استفاده از شبکه‌ای از امکانات پیشرفته در سراسر این ادارات و کالج‌ها، هماهنگی برای یک جامعه تحقیقاتی مواد پویا، جهانی و چند رشته‌ای فراهم می‌کند که علوم و مهندسی را از مقیاس‌های نانو تا مقیاس بزرگ، از مواد نرم به مواد سخت، از پدیده‌های اساسی به دستگاه‌ها، و از زیست‌شناسی و پزشکی به کشاورزی، انرژی، ارتباطات، حمل و نقل و محاسبات و.... بررسی می‌کند .

بورس تحصیلی دانشگاه ایالتی اوهایو
این دانشگاه کمک هزینه و بورس های تحصیلی مختلفی را در اختیار دانشجویانش قرار می‌دهد. این کمک هزینه می‌تواند به صورت بورس تحصیلی و یا کمک هزینه بر اساس نیاز دانشجویان و یا به شکل های وام، تخفیف در شهریه و ... باشد. دانشجویان سال اول، دانشجویان خارجی، دانشجویانی که در حال تحصیل در این دانشگاه هستند و ... هر کدام نوع خاصی از بورس تحصیلی را دریافت می‌کنند. بورس دانشجویان خارجی این دانشگاه به دو صورت است: بورس تحصیلی مخصوص دانشجویان سال اول که صلاحیت آن‌ها از نظر علمی ثابت شود، این دانشجویان بایستی نمره آزمون SAT و یا ACT خود را برای اخذ این بورس ارائه کنند. نوع دیگر بورس تحصیلی دانشگاه ایالتی اوهایو برای دانشجویان خارجی این دانشگاه مربوط به دانشجویانی است که در ترم پاییز برای پذیرش اقدام کنند و نمرات خوبی در سال اول تحصیل خود کسب کنند.



دانشکده مکانیک
دانشکده مکانیک در سال ۱۸۸۱ تأسیس شد. این دانشکده برای مدت صد سال توانست بهترین کیفیت آموزشی را در میان دانشکده‌های مکانیک در آمریکا را به خود اختصاص دهد. علاوه بر ارائه مدرک لیسانس به دانش‌آموختگان مکانیک، این دانشکده قادر به اعطای مدارک فوق لیسانس و دکتری به دانش‌آموختگان رشته های مهندسی مکانیک و مهندسی هسته‌ای است. این دانشکده دارای بخشی مجزا است که وسایل و امکاناتی را که مورد نیاز فعالیتهای آموزشی و تحقیقاتی دانشکده است شناسایی و در جهت تأمین آنها اقدام بعمل می‌آورد. این بخش زیر نظر سازمان تجهیز امکانات دانشگاه های آمریکا فعالیت می کند و تأمین بودجه می شود. این دانشکده تنها دانشکده در میان دانشکده های دانشگاه‌های ایالت اوهایو می‌باشد که توانسته تمام جوایز آموزشی متعلق به هیئت مدیره دانشگاه‌های ایالت اوهایو را از آن خود کند.

دانشکده مهندسی پزشکی
دانشکده مهندسی پزشکی دانشگاه اوهایو در سال ۱۹۷۱ تأسیس شد. در ابتدا عمده فعالیت این دانشکده مربوط به ارتباط میان رشته‌های پزشکی و مهندسی بود. این دانشکده از بدو تأسیس تاکنون توانسته بیش از ۳۵۰ فارغ‌التحصیل داشته باشد. این فارغ‌التحصیلان دانشجویانی بوده‌اند که از سایر رشته‌های مهندسی و پزشکی جذب این رشته شده‌اند. در سال ۲۰۰۸ اولین گروه از دانشجویان تخصصی این رشته شروع به تحصیل در مقطع لیسانس کردند. گزینش جنسیتی دانشجویان این دانشکده بر اساس ۷۰٪ مرد به ۳۰٪ زن است. این دانشکده مقررات سخت‌گیرانه‌ای برای بورسیه کردن دانشجویان در نظر گرفته است. دانشجویان متقاضی باید میانگین نمره ۸۸ را از ۱۰۰ کسب کنند. در سال ۲۰۰۸ از بین ۱۲۵ متقاضی کسب بورسیه، تنها ۱۹ نفر موفق به کسب آن شدند.

کالج پزشکی و دامپزشکی
مرکز علوم پزشکی دانشگاه شامل دانشکده های دندانپزشکی، داروسازی، پرستاری، بینایی‌سنجی، انبارداری دارو و دامپزشکی می‌باشد. مرکز پزشکی این مؤسسه مجهز به یک بیمارستان فوق تخصصی می‌باشد. مرکز جامع سرطان و بیمارستان سرطان، بیمارستان قلب، مرکز توانبخشی، مرکز روانپزشکی و درمانگاه سیار می‌باشد.

دانشکده‌ی مواد
دانشکده گروه علوم و مهندسی مواد و مهندسی تازه تاسیس شده در ایالت اوهایو ۱۹۸۹



وزارت علوم و مهندسی مواد (The Depart-ment of Materials Science and Engineering,mse) در دانشگاه ایالتی اوهایو از احترام رهبران صنعت و دانشگاهیان سراسر جهان برخوردار است. شهرت بین المللی این دانشکده، امکانات گسترده تحقیقاتی آن و تخصص قابل توجه فارغ التحصیلان آن، این سنت عالی را ادامه می دهد. گروه مهندسی مواد این دانشگاه دارای بیش از ۱۰۰،۰۰۰ فوت مربع فضای آزمایشگاهی و اداری درواتس هال (watts hall) ، آزمایشگاه مک کوئینگ (MacQuigg)، آزمایشگاه‌های فونتانا (Fontana) ، آزمایشگاه‌های کافولت (Koffolt) و مرکز فن‌آوری ادیسون می باشد. این دانشگاه درحال همکاری با سایر ادارات مهندسی و واحدهای تحقیقاتی در ایالت اوهایو می‌باشد و در حدود ۳۰ میلیون دلار ارزش دارد و شامل موضوعاتی از قبیل پردازش سرامیک، خصوصیات مواد سنسور شیمیایی، محاسبه و مدل‌سازی، اندازه‌گیری برق و الکتروشیمیایی، اپتیک الکترونی و اشعه ایکس، مواد معدنی، تست مکانیکی، خصوصیات میکروسازمانی، سنسورها و اندازه گیری‌ها، انجماد و ریخته‌گری فلزات ،خصوصیات مواد ابررسانایی، تجزیه و تحلیل حرارتی، تهیه فیلم نازک و....می‌باشد. این دانشکده دارای دو بخش می‌باشد: یکی گروه زمین‌شناسی، معدن و متالورژی، که در سال ۱۸۷۳ تاسیس شد، و دیگری گروه خشت و سرامیک که در سال ۱۸۹۴ تاسیس شد این دو بخش طی دهه‌ها گسترش یافتند پروفسور مارس فونتانا (Mars Fontana) ، رئیس بخش مهندسی متالورژی ۲۵ ساله بود که این بخش از ۵ تا ۱۳ دانشکده رشد کرد. پیشرفت بیشتر تحت سرپرستی پل شیمون (Paul Shewmon) و جورج سنت پی (George St. Pierre) انجام شد. گروه مهندسی سرامیک نیز توسط ویلیام شوک (William Shook) و دنیس رایید (Dennis Readey) اداره شد و رشد پیدا کرد. در دهه ۱۹۸۰ مشخص شد که مرز بین رشته‌های مواد سنتی متالورژی و سرامیک غیرضروری بود به همین دلیل گروه‌های مهندسی متالورژی و مهندسی سرامیک در سال ۱۹۸۸ برای تشکیل گروه علم و مهندسی مواد ادغام شدند. پروفسور جورج سنت پیر، رابرت واگنر (Robert Wagoner)، رابرت اسنایدر (Robert Snyder)، جان مورال (John Morral) و رادی بوشئیت (Rudy Buchheit) ، ریاست گروه علوم مواد و مهندسی را بر عهده دارند که امروزه شامل ۳۴ دانشکده، ۲۶۰ دانشجوی کارشناسی، نزدیک به ۱۶۰ دانشجوی فارغ التحصیل می‌باشد هر سال، اعضای این گروه مقالات بسیاری را منتشر می کنند و همچنین تعداد زیادی اختراع ثبت می‌شود.

مهندسی جوش
مهندسی جوش یکی از برنامه‌های گروه علوم مواد و مهندسی در ایالت اوهایو است. بسیاری به جوش به عنوان یک فرایند نگاه می کنند، درحالیکه این فرایند یک رشته مهندسی پیچیده است که شامل جنبه‌های علوم مواد، طراحی، بازرسی، سیستم‌های مکانیکی و الکترونیکی، لیزرها و روبات‌ها و....است. برآورد شده‌است که مهندسی جوش بیش از ۵۰ درصد از محصولات تولیدشده در ایالات متحده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تقریبا هر بخش از اقتصاد تا حدودی بستگی به جوش و مواد دارد. دانش آموزانی که در برنامه مهندسی جوش در دانشگاه ایالتی اوهایو ثبت نام کرده‌اند برای کمک به توسعه‌ی راه‌حل‌هایی برای چالش های تولید در قرن بیست و یکم آموزش دیده اند. این شامل خطوط لوله، مخازن تحت فشار، هواپیما، موتورهای توربین، خودرو، تجهیزات جاده‌ای، دستگاه‌های میکروالکترونیک، دستگاه های جوشکاری و روبات‌ها می‌باشد. ایالت اوهایو تنها برنامه تخصصی مهندسی جوش در مقطع کارشناسی در آمریکای شمالی است و همچنین دارای مدارک پیشرفته MS و Ph.D است. مهندسی جوش در سال ۱۹۴۸ به عنوان بخشی از برنامه BS در بخش مهندسی صنایع تاسیس شد در سال ۱۹۴۸ یک واحد جداگانه به وجود آمد و بخش کارشناسی ارشد در سال ۱۹۵۶ تاسیس شد و پس از آن نیز بخش دکتری تخصصی در سال ۱۹۸۵ تاسیس شد. گروه مهندسی جوش در سال ۱۹۹۴ در بخش بازسازی با هدف کاهش تعدادی از دانشکده های فنی مهندسی در بخش مهندسی صنعتی دوباره ترکیب شده‌است. در سال ۲۰۱۰، مهندسی جوش ایالت اوهایو پس از عضویت در بخش مهندسی سیستم‌های مجتمع، به دانشکده مهندسی مواد منتقل شد. مهندسی جوش در دانشگاه ایالتی اوهایو تنها مدرک تحصیلی ABET را در مهندسی جوشکاری در ایالات متحده ارائه می‌دهد. بیش از ۱۰۰۰ درجه‌ی مهندسی جوشکاری از زمان آغاز برنامه اعطا شده، که بیش از ۵۰ درصد از آنها در ۲۰ سال گذشته اعطا شده‌است. در حال حاضر تقریبا ۲۰ تا ۴۰ درجه فارغ التحصیلی سالانه

اعطا می‌شود. شرکت‌های بزرگ در سراسر ایالات متحده به شدت به دنبال فارغ التحصیلان مهندسی جوش از از دانشگاه اوهایو هستند و بالاترین پیشنهادات حقوقی را در تمام رشته‌های مهندسی در ایالت اوهایو دارند.
از دیگر برنامه‌هایی که دانشکده‌ی مهندسی مواد اوهایو در آن شرکت دارد می توان به بیومتریال، مدلسازی محاسباتی مواد، خوردگی، مواد مغناطیسی، عملکرد مواد، پردازش و تولید مواد، شکل دهی مواد، ریزساختار و ابررساناها اشاره کرد.

از جمله تجهیزات آزمایشگاهی این دانشگاه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-آزمایشگاه نانوتکنولوژی هلیوس اف-ای-آی
(FEI Helios NanoLab)



میکروسکوپ‌های پرتو یون متمرکز دو پرتوی (Dual Beam Focused ion beams)، نوعی ابزار نسبتا جدید هستند. این دسته از میکروسکوپ‌ها از یک ستون شامل میکروسکوپ الکترونی روبشی با وضوح بالا و یک منبع یون کاوشگر ظریف (پرتو متمرکز شونده (Focused Ion Beam)) تشکیل شده‌اند. این ابزارها امکان آماده‌سازی نمونه‌ها از مناطق خاص نمونه و همچنین نانو ماشینکاری را فراهم می کنند. این آزمایشگاه مجهز به یک ستون الکترونی Elstar وضوح بالا می‌باشد که به یک میدان مغناطیسی Field Emmission Gun (Field Emmission Gun (FEG)) electron مجهز شده است. این روش می‌تواند اندازه بزرگتر از ۱ نانومتر را توسط پرتو الکترونی با رزولوشن ۱۵ کیلوولت و بزرگتر از ۲/۵ نانومتر را با پرتو الکترونی با رزولوشن ۱ کیلوولت به دست آورد. منبع یون Ga یک بار مثبت می‌تواند تصویر و دستگاه را به سطوح رزولوشن (Transmission Electron Microscope) ۵ نانومتر دربیاورد. علاوه بر این به قابلیت آنالیز عنصری پرتو ایکس و یک دوربین تصویربرداری جهت تفرق پراکنده از پراش پرتو ایکس مجهز می‌باشد. سیستم OmniProbeAuto-Probe™ ۲۰۰ امکان آماده‌سازی نمونه های مربوط به میکروسکوپ الکترونی (Transmission Electron Microscope) عبوری خاص بدون نیاز به فیلم‌های پشتیبانی جهت مشاهده به صورت درجا را فراهم می‌آورد. این امر برای بهره‌برداری به طور کامل از قابلیت های تفکیک‌پذیری با وضوح بالا در میکروسکوپ‌های الکترونی عبوری مدرن مانند تیتان (Titan) ضروری است. ترکیبی متشکل از طیف‌سنجی (sputtering) و تصویربرداری ترکیبی و قابلیت تحلیلی باعث می‌شود میکروسکوپ‌های پرتو یون متمرکز که دارای دو پرتو هستند ابزاری بسیار متنوع و حیاتی جهت مشخصه‌یابی در مقیاس نانو در سطح جهانی باشند.

۲-آزمایشگاه نانوتکنولوژی نوا:
(Nova Nanolab)



این آزمایشگاه دارای یک ستون با وضوح بالا(۱/۵ نانومتر) و یون(۵ نانومتر) است. نوا به یک ستون الکترونی سیریون (Sirion electron column™) با یک دستگاه نشر میدانی (Field Emmission Gun) مجهز شده‌است. این سیستم دارای قابلیت‌های با وضوح بالا با ولتاژ شتاب‌دهنده از ۳۰ کیلوولت تا ۵۰۰ ولت با تکنولوژی تکنولوژی آشکارساز لنز (Through the Lens) است. نوا دارای بسته ترکیبی پیچیده و یک پارچه تفرق الکترون‌های برگشتی (Electron Backscattered Diffractometry) برای تصویربرداری جهت گیری شده امکان‌پذیر است. بازسازی ۳ بعدی برای درک درست مورفولوژی ۳ بعدی واقعی از مواد مهندسی جدید بسیار مهم است. نوا همچنین مجهز به آنالیز عنصری پرتو ایکس نیز می‌باشد. پیزو الکتریکی (piezo electric) برای ماشینکاری ستون‌های کمپرسور میکروسکوپی (micro compression pillars) در آزمایش خواص مکانیکی اجزای بسیار کوچک ایده‌آل است. نوا اخیرا به یک میکروسکوپ الکترونی روبشی با قابلیت آنالیز خواص مکانیکی مجهز شده‌است. این میکروسکوپ الکترونی روبشی دارای یک محرک نانو مکانیکی (nanomechanical actuator) دقیق است که به شما امکان اندازه‌گیری نیرو و جابجایی بسیار بالا را می‌دهد. اکنون مواد می‌توانند به‌صورت درجا و حتی دماهای بالا آزمایش شوند.

۳- آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی عبوری تیتان:

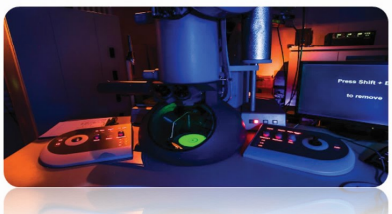


میکروسکوپ الکترونی عبوری تیتان عملکرد برتر، پایداری و انعطاف‌پذیری را با استفاده از یک اصلاح‌گر تصویر و تکنولوژی تک الکترونی برای تصویربرداری و طیف‌سنجی اتمی را فراهم‌می‌کند. عملکرد این میکروسکوپ در محدوده ولتاژ شتاب‌دهنده ۶۰ تا ۳۰۰ کیلوولت بسته به نوع مواد مورد بررسی اعم از ترکیبات کربنی فوق سبک و مواد غیرآلی بسیار فعال می‌باشد.

۴-آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی-عبوری



این میکروسکوپ یک میکروسکوپ الکترونی عبوری با تفنگ نشر میدانی و ولتاژ شتاب‌دهنده ۲۰۰ کیلوولت است که مجهز به یک لنز X-TWIN می‌باشد این لنز امکان یک انحراف دهنده ۳۰ درجه‌ای با یک نگهدارنده را ایجاد می کند که می‌تواند در جات مختلفی از اشعه ایکس را برای آنالیز عنصری به سطح زیر نانومتر کاهش دهد. میکروسکوپ الکترونی عبوری- روبشی (Scanning Transmission Electron Microscopy) یک حالت معمول است که برای آزمایش‌های تحلیلی مورد استفاده قرارمی‌گیرد و سیستم X-TWIN عملکرد پیشرفته این میکروسکوپ را افزایش می‌دهد. این سیستم را می‌توان برای تجزیه و تحلیل ترکیبات عنصری تا محدوده زیر زیر نانومتر استفاده‌کرد. رزولوشن این میکروسکوپ به میزان ۰/۲۵ نانومتر به صورت نقطه به نقطه است، و رزولوشن خطی نیز در حدود ۱۲ نانومتر قابل دستیابی است. درحالیکه مساحت مورد نظر در مرکز قراردارد، حالت میکروسکوپ را می‌توان برای بررسی‌های تحلیلی به حالت STEM تغییرداد، بدون آنکه مساحت محدوده مورد نظر تغییریابد.

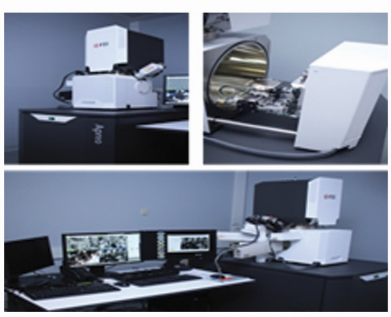


۵- آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی عبوری با قدرت تفکیک بالا:



میکروسکوپ TWIN 30 Tecnai G2 یک میکروسکوپ الکترونی روبشی با ولتاژ شتاب دهنده ۳۰۰ کیلوولت است. این یک میکروسکوپ با وضوح بالااست که برای عملکرد کامل و همه جانبه بهینه شده‌است که نیازهای اولیه یک محیط تحقیقاتی کلی و یا شاید یک آزمایشگاه ترکیبی مانند آزمایشگاه مشترک علوم مواد و دانشگاه علوم پزشکی (joint Materials Science/Life Science establishment) را برآورده می کند

۶- آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی با قابلیت کارکرد در فشار بالا:



با فراهم‌آوردن قابلیت‌های جدید و هیجان‌انگیز در امکانات دانشکده، یک تکنولوژی جدید از قابلیت‌های میکروسکوپ الکترونی روبشی در

سال ۲۰۱۷ دراین آزمایشگاه با نصب دو میکروسکوپ جدید با نام‌های FEI Apreo FEG اجراشد. SEM جدید قادر به کار در ولتاژهای بین ۳۰ تا ۲۰۰ کیلوولت و جریان پرتو در محدوده ۱ تا ۴۸نانومتر است.میکروسکوپ‌ها در هر دو حالت واکنش بالا و واکنش پایین، در فشار تا ۵۰۰ پاسکال قابل اجرا هستند

قابلیت‌های گسترده شامل:

-لنزهای متمرکز الکترواستاتیک و الکترومغناطیسی، به مطالعه مواد با اندازه زیر نانومتر حتی بر روی نمونه فرو مغناطیس کمک می‌کند

-آشکارسازهای Ever hart-Thornley ، تجزیه و تحلیل آسان و سریع چندین نمونه، تصویربرداری چهار بعدی را ممکن می سازند

این سیستم‌های جدید همچنین با جدیدترین تجهیزات تحلیلی EDAX ساخته‌شده‌اند

-سیستم Pegasus، امکان تصویربرداری فازپیشرفته توسط داده های EDS و EBSD به‌طور همزمان را فراهم می‌آورد.

-دوربین‌های EBSD Hikari، قادر به گرفتن فیلم تا ۱۴۰۰ فریم در ثانیه برای تصویربرداری بسیار سریع هستند.

این آشکارسازها با آخرین نسخه‌های نرم‌افزار تحلیل TEAM و OIM، که دارای بسیاری از ویژگی‌های جدید و هیجان‌انگیز، از جمله NPARTM و PRIASTM هستند، کمک می کنند که تصویربرداری و آنالیز مواد سریع‌تر صورت‌پذیرد.

اسامی و بیوگرافی هیئت علمی (استاد تمام) مهندسی دانشکده مواد:



شیخ علی اکبر

دکتر شیخ علی‌اکبر استاد علوم مواد و مهندسی و بنیانگذار بنیاد ملی علوم حسگرها و اندازه‌گیری‌های صنعتی Center for Industrial Sen-) sors and Measurements) در دانشگاه ایالتی اوهایو در کلمبوس ایالات متحده آمریکا است. تحقیقات اخیر او در رابطه با روابط بین سنتز، ریزساختار و خواص الکتروسرامیک‌های لایه‌نازک می باشد. دکتر شیخ اکبر رئیس دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی سنسورهای شیمیایی بود که در سال ۲۰۰۸ برگزارشد. دکتر شیخ اکبر دریافت‌کننده جایزه پیشرفت الکتروشیمیایی انجمن صنایع الکتروشیمیایی ۲۰۱۲، مدال طلای چین تیان(Tan Chin Tuan) سال ۲۰۰۲ ازدانشگاه‌صنعتی‌نانیانگدرسنگاپوراست.او در سال۲۰۰۱ به عنوان یکی از اعضای انجمن سرامیک آمریکا انتخاب‌شد. او همچنین جایزه مخترعین دانشگاهی را برای توسعه یک سنسور الکتروشیمیایی و پایداربرپایه CO / H۲ دریافت کرد که یکی ازسه جایزه ملی اوست. دکتر اکبر در کمیته مشورتی کنفرانس‌های بین‌المللی، کمیته راهبری وزارت آموزش مهندسی و کمیته راهبری فنی سیستم نظارت ایالات متحده و ژاپن در مورد سیستم‌های حسگر در قرن بیست‌ویکم مسئولیت‌هایی به‌عهده‌داشته است. او دو کتاب در مورد سنسورها را ویرایش کرده‌است و بیش از ۲۱۵ مقاله فنی منتشر کرده‌است و هشت اختراع ثبت شده دارد. دکتر اکبر در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ جایزه معلم برجسته در زمینه مواد و مهندسی مواد فونتانا را دریافت کرد.



آلن لو

(Alan A. Luo)

آلن لو، استاد تمام در گروه علوم مواد و مهندسی و گروه مهندسی سیستم‌های یکپارچه در دانشگاه ایالتی اوهایو در کلمبوس ایالات متحده آمریکا است. پروفسور لو عضو منتخب انجمن بین المللی فلزات آمریکا وانجمن بین‌المللی مهندسان خودرو (SAE,Society for Auto-motive Engineers) است. پروفسور لو در حال حاضر ریاست بخش فلزات (مواد معدنی، فلزات و مواد(The Minerals, Metals & Materials Society)) و بخش فلزات سبک وزن را برعهده دارد. وی قبل از پیوستن به دانشگاه اوهایو در جولای ۲۰۱۳، با ۲۰ سال تجربه صنعتی، عضو فنی جنرال‌موتورز در مرکز تحقیقات‌وتوسعه‌جنرال موتورز بود. او ۱۸ اختراع ثبت شده و بیش از ۲۲۰ نشریه فنی در زمینه مواد پیشرفته، تولید و کاربرد دارد. وی مدال نقره را در زمینه تحقیق بر روی مواد شیمیایی ASM را در سال ۲۰۰۸ دریافت کرد. تحقیقات دکتر لو نیز توسط چندین جایزه، بهترین مقاله از TMS، AFS، SAE(انجمن ریخته‌گری آمریکا) به رسمیت‌شناخته‌شده‌است.



رابرت مایرس

(RobertoMyers)

رابرت استاد علوم و مهندسی مواد در دانشگاه ایالتی اوهایو می‌باشد.او مدرک دکتری خود را در سال ۲۰۰۱ در رشته علوم و مهندسی و کارشناسی در رشته فلسفه در دانشگاه پنسیلوانیا (Pennsylvania) دریافت کرد. او دکتری خود را در مهندسی مواد در سال ۲۰۰۶ در دانشگاه کالیفرنیای سانتا باربارا کسب کرد. دکتر رابرت مایرس در اواخر سال ۲۰۰۸به عنوان استادیار علوم و مهندسی مواد به دانشگاه ایالتی اوهایو پیوست. علایق تحقیقاتی او شامل طراحی مواد برای کارهای الکترونیکی، نوری و مغناطیسی با استفاده از لایه رونشستی (Epitaxial Layer) توسط سنتز لایه است. او حدود ۶۰ مقاله را منتشر کرده‌است، جایزه نیوکمبر کلیولند (New-comb Cleveland) در سال ۲۰۰۵ و جایزه NSF CAREER در سال ۲۰۱۱ به او اهداشد.



هندریک وورویج

(HendrikVerweij)

هندریک کارشناسی و کارشناسی‌ارشد را در سال ۱۹۷۵ از دانشگاه صنعتی دلفو و دکتری خود را در سال ۱۹۸۰ از دانشگاه فنی آیندهوون دریافت کرد. تا سال ۱۹۹۱ او یک محقق پژوهشی در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی فیلیپس بود که در آن ساختار وچگونگی تشکیل شیشه های معدنی، عایق‌ها، ابررساناها و سرامیک‌ها رابررسی می‌کرد. درسال ۲۰۰۱ از هلند به آمریکا رفت تا استاد دانشکده علوم مواد و مهندسی دانشگاه ایالتی اوهایوشود. تخصص هندریک شامل شیمی معدنی کلوئیدها، ترمودینامیک جامدات، جذب و انتقال در مواد متراکم و متخلخل، سنتز شیمیایی خنثی و کلوئیدی و کنترل فرآیند است. تحقیقات فعلی او شامل غشا غیرآلی دی‌اکسید کربن، هیدروژن، اکسیژن و تصفیه آب و غشای نازک سلول‌های سوختی اکسید جامداست.



یونژی ونگ

(Yunzhi Wang)

پروفسور ونگ دارای مدرک کارشناسی ارشد متالورژی از دانشگاه شمال شرقی چین و دکتری علوم و مهندسی مواد از دانشگاه راتگرز می باشد. او در سال ۱۹۹۶ به دانشکده اوهایو به‌عنوان استادیار در گروه علوم و مهندسی مواد پیوست و در سال ۲۰۰۵ استاد تمام شد. زمینه های اصلی تحقیقات او در زمینه مدل‌سازی نظری و شبیه‌سازی کامپیوتری از تکامل ریزساختار در طی تغییرات فاز و تغییر شکل پلاستیک در ابررساناهای با درجه حرارت بالا و آلیاژهای سبک(آلومینیوم، منیزیوم و تیتانیوم) می‌باشد. او همکاری‌های قوی با بسیاری از گروه‌های آزمایشگاهی برای انگیزه‌بخشیدن و اعتبارسنجی کار مدل‌سازی خود ایجاد کرده است. پروفسور ونگ یکی از اعضای ASM است. او در سال ۲۰۱۲ جایزه تحقیقاتی فراونوفربسل را از بنیاد الکساندر فون هومبولت آلمان، جایزه تحقیقاتی Hsun Lee از موسسه تحقیقات فلزی آکادمی علوم چینی در سال ۲۰۰۶، جایزه پژوهش از بنیاد آموزش و پرورش هنگ کنگ در سال ۲۰۰۵، جایزه کریر از بنیاد ملی علوم در سال ۲۰۰۷ و جایزه هیات علمی

دو استادیار ایرانی در دانشکده مهندسی مواد اوهایو



مریم قاضی سعیدی

دکتر قاضی‌سعیدی استادیار گروه علوم و مهندسی مواد است. مدرک کارشناسی و کارشناسی‌ارشد خود را از دانشگاه صنعتی شریف در تهران و دکتری خود را از دانشگاه ایلینوی دریافت کرد. علایق پژوهشی او در زمینه علوم مواد محاسباتی، ازجمله ساختارهای الکترونیکی، خواص مکانیکی و فیزیک مواد است.

افتخارات:

جایزه پژوهش لوملی، جایزه محقق جوان AFOSR۲۰۱۷، جایزه NSF CAREER ۲۰۱۵.



سهیل سقراطی

دکتر سهیل سقراطی استادیار مهندسی مکانیک و هوافضا و علوم و مهندسی مواد در دانشگاه ایالتی اوهایو است. او دکتری خود را در مهندسی سازه با مقیاس علمی محاسباتی در مهندسی از دانشگاه ایلینوی دریافت کرد که در آن او به عنوان استادیار تحصیلات تکمیلی در موسسه پیشرفته علوم و فناوری بکمن انتخاب شد. دکتر سقراطی مدرک کارشناسی‌ارشد و کارشناسی خود را در زمینه مهندسی عمران از دانشگاه صنعتی اصفهان و گواهینامه مهندسی پیشرفته از دانشگاه باوهاوس در آلمان دریافت کرد. او همچنین در یکی از دانشکده‌های اصلی مرکز نوآوری و مدل‌سازی شبیه‌سازی در دانشگاه ایالتی اوهایو است. تحقیقات دکتر سقراط در زمینه مکانیک جامد محاسباتی با تمرکز ویژه بر روش المان محدود می‌باشد. در حال حاضر او مدیر آزمایشگاه مکانیک محاسباتی در دانشگاه ایالتی اوهایو است.

افتخارات:

جایزه چستر P. Siess، فارغ التحصیلی با رتبه ۱ درمقطع کارشناسی‌ارشد، رتبه دوم امتحان ورودی مدرک کارشناسی‌ارشد سراسر کشور، فارغ التحصیلی با رتبه ۱ در مقطع کارشناسی.

برخی اساتید بازنشسته دانشکده اوهایو:



رابرت وگونر
(Robert Wagoner)

رابرت وگونر استاد بازنشسته دانشکده مهندسی مواد دانشگاه ایالتی اوهایو است. او از ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۶ رئیس بخش آزمایشگاه مکانیک محاسباتی بوده است. پروفسور عضو آکادمی ملی مهندسی و عضو پنج انجمن تخصصی مهندسی مواد، مهندسی مکانیک و مهندسی خودرو است. او قبل از اینکه به ایالت اوهایو بپیوندد در مرکز جنرال موتورز در یک آزمایشگاه تحقیقاتی محقق بوده‌است. او در سال های ۱۹۷۴، ۱۹۷۵، و ۱۹۷۶ مدرک کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری خود را در رشته مهندسی متالورژی از دانشگاه ایالتی اوهایو دریافت کرد. گروه دکتر انواع مختلفی از تحقیقات مربوط به تغییر شکل پلاستیک شدید، مکانیزم‌های نابجایی، شکل‌دهی، مدل‌سازی المان محدود و روش‌های تجربی جدید را انجام می‌دهد. او نویسنده بیش از ۳۰۰ مقاله فنی، تدوین گر مجموعه مقالات دو کنفرانس بین‌المللی، و ۲ کتاب درسی در این زمینه‌ها است. او بیش از ۱۰۰ مقاله بین‌المللی را ارائه کرده و ۲۹ پایان‌نامه دکتری راهنمایی کرده است. دکتر وگونر به‌عنوان مشاور صنعت در حوزه مهندسی مکانیک و مواد، به خصوص در زمینه شکل‌پذیری، مواد ورقه‌ای، وسایل پزشکی و کاربردهای خودرو مشغول خودرو مشغول به فعالیت است. دکتر وگونر رئیس موسسه متالورژی و مهندسی نفت در سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۴، رئیس بخش مواد معدنی، فلزات و مواد (TMS) در سال‌های ۱۹۹۷–۱۹۹۸ و رئیس بنیادTMS در سال های ۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹ بوده است. کارهای اخیر او برای آکادمی ملی مهندسی شامل ریاست کمیته جایزه گوردون، ریاست بخش مواد، و ریاست کمیته مواد می‌شود. او همچنین عضو بنیاد سرامیک اورتون، مدیر بنیاد تحقیقات دانشگاه ایالتی اوهایو نیز بود.



دوروا ستفانسکو
(DoruStefanescu)

دورو استاد بازنشسته دانشکده علوم و مهندسی مواد است. او پنج کتاب نوشته و هفت کتاب را نیز ویرایش کرده‌است و هفده مقاله را به چاپ رسانده است. پروفسوردورو ۲۲ عنوان جایزه را از آن خود کرده است از جمله: مدال جان کمپبل، چند دوره جایزه بهترین مقاله، مدال طلای جوزفسیمن و...



استنیس لوراخلین
(StanislavRokhlin)

راخلین استاد دانشکده علوم مواد و مهندسی دانشگاه ایالتی اوهایو است. او در سال ۱۹۸۵ به‌عنوان عضو هیأت علمی دانشگاه ایالتی اوهایو انتخاب شد. زمینه های تحقیقاتی اولیه او در حوزه‌های تجربی و مدل سازی انتشاراامواج و پراکنش در مواد ناهمگن و ناهمسان ازجمله کامپوزیت‌ها، مکانیک فازها وتخریب محیطی و شکست می‌باشد.او چندین اختراع ثبت‌شده دارد و بیش از ۲۰۰ نشریه را تالیف کرده‌است. کتاب او "خواص فیزیکی کامپوزیت‌ها" در سال ۲۰۱۱ توسط انتشارات دانشگاه آکسفورد منتشرشد. دکتر راخلین برای تحقیقات بنیادین و کاربردی خود جایزه یاد بود جنینگز از AWS در سال ۱۹۸۶، جایزه بنیاد آلکوآ در سال ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹، جایزه پژوهش دانشکده در سال ۱۹۹۰، ۱۹۹۴ و ۱۹۹۸ از دانشگاه ایالتی اوهایو وجایزه فنی ناسا را در سال ۱۹۹۶ از آن خود کرده‌است. او در سال ۲۰۰۴ برنده جایزه تحقیقات فردی شد. او همچنین در هیئت مدیره ASNT خدمت کرده و یکی از سردبیران سابق مطالعات مواد است و در سال ۲۰۰۷ در کالج سلطنتی لندن حضور داشته‌است.



رابرت رپ

رابرت رپ، استاد بازنشسته دانشگاه علوم و مهندسی مواد است. تخصص او بر رفتار مواد در دماهای بالا متمرکز بوده و موفق به چاپ بیش از ۲۷۰ نشریه شده‌است. او جوایز زیادی از جمله انتخابات آکادمی ملی مهندسی، جایزه اولین ویتنی از انجمن الکتروشیمی، مدال طلای ایوانز از موسسه خوردگی، مدال طلا از موسسه بین‌المللی ASM و جایزه روبرت فرانکلین مهل را از TMS دریافت کرده‌است.



جان لیپولد
(John Lippold)

جان پروفسور مهندسی جوشکاری دانشکده مهندسی مواد است او در رشته مهندسی مواد از موسسه پلی تکنیک رسنلر مدرک کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری خود را دریافت کرد. کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری خود را دریافت کرد. او قبل از پیوستن به دانشگاه ایالتی اوهایو در سال ۱۹۹۵ در آزمایشگاه های ملی سندیا و موسسه جوشکاری ادیسون مشغول به فعالیت بود. تحقیقات او شامل موضوعات بنیادی و کاربردی مرتبط با متالورژی جوش و جوش پذیری است. دکتر لیپولد بیش از ۲۵۰ مقاله فنی و گزارش و بیش از ۳۰۰ ارائه فنی منتشر کرده‌است. او در سطح بین‌المللی در زمینه فولاد زنگ‌نزن و فلزات سنگین، متالورژی و آزمایش جوش‌پذیری شناخته شده‌است. او از زمان پیوستن به دانشگاه ایالتی اوهایوبیش از ۶۰ دانشجوی فارغ التحصیل داشته است. در سال ۲۰۰۵ کتاب درسی " متالورژی جوشکاری و جوش‌پذیری فولادهای زنگ‌نزن" و در سال ۲۰۰۹ کتاب درسی دیگری با عنوان "متالورژی جوشکاری و جوش‌پذیری آلیاژهای پایه نیکل " را تالیف کرد. او کتاب درسی تحت عنوان " متالورژی جوشکاری و جوش‌پذیری" را در اواخر سال ۲۰۱۴ منتشر کرد. و بیش از ۲۰ جایزه ملی و بین‌المللی را از آن خود کرده و عضو انجمن بین‌المللی جوشکاری نیز می‌باشد. در حال حاضر او ویراستار نشریه بین المللی جوشکاری در جهان (Welding In the World) است که توسط موسسه بین‌المللی جوشکاری به چاپ می رسد.



پرابهت گوپتا
(Prabhat Gupta)

پروفسور گوپتا از اساتید بازنشسته دانشکده اوهایو است او دارای افتخارات زیادی از جمله: جایزه Toledo از انجمن سرامیک آمریکا، مدال موسسه برای بالاترین درجه در مهندسی متالورژی در بمبئی می‌باشد. پروفسور گوپتا دارای حدود۷۰مقاله دو اختراع ثبت شده در خصوص فیبرهای نوری بالای سطحی فشرده و روش ساخت مواد شیشه‌ای بوروسیلیکات مرکب است.

مصاحبه با دکتر اشکان نوری مدیر گروه رشته مهندسی مواد

یک بیوگرافی علمی از خودتان را بفرمایید

من ورودی سال ۷۴ دانشگاه تهران در رشته‌ی مهندسی متالورژی هستم. فوق‌لیسانس را دانشگاه صنعتی شریف گرایش شناسایی و انتخاب مواد و دکتری را دانشگاه علم و صنعت گرفته‌ام.

هدف شما از مدیر گروه شدن چه بوده‌است؟

اهداف من بیشتر آموزشی بوده‌است.من معتقد هستم آموزش مهم‌تر است هر چند که الان دانشجوها بیشتر دنبال کار تحقیقاتی و نوشتن مقاله هستند .از نظر من اگر زیرساخت که همان آموزش هست درست شود بعداً شرایط برای پژوهش هم خودبه‌خود سامان می‌یابد.هدف من در درجه‌ی اول سامان‌دادن به نظام آموزشی بوده‌است و بیشتر تمرکز خود را روی آموزش و دروس اصلی گذاشته‌ام.

برای مقطع کارشناسی‌ارشد و دکتری چه تصمیماتی دارید؟

برای کارشناسی‌ارشد درحال‌حاضر گرایش شناسایی و انتخاب‌مواد را، که یک گرایش کلی و اصلی است داریم و همچنین گرایش شکل‌دهی که باتوجه به بافت و صنایع شهر اراک می‌توانست تعریف خوبی باشد.درصدد آوردن دو گرایش خوردگی و جوشکاری هم هستیم که کارهای زیادی انجام شده و تقریبا موافقت‌های نهایی باقی مانده‌است و شاید از مهرسال آینده دانشجو در این گرایش‌ها به خصوص جوشکاری را داشته باشیم. متاسفانه در حال حاضر مقطع دکتری نداریم ولی خیلی پیگیر هستیم که خیلی از شرایط فراهم‌شود و در آینده‌ی نزدیک مقطع دکتری هم داشته باشیم.من معتقد هستم اساتیدی که داریم خیلی خوب هستند فقط مقداری مشکل زیرساخت داریم و همچنین مشکل جوان بودن گروه چون تصمیمات وزرات علوم تاثیرگذار هست معمولا این‌ها را به سابقه‌های بیشتر می‌دهند که اگر این مسائل حل شود مشکل بزرگی باقی نمی‌ماند.

چه برنامه‌هایی برای تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی دارید؟

در این زمینه صرفا نظر گروه خیلی نمی‌تواند دخالت داشته‌باشد چون تصمیم‌گیرنده در مورد مسائل مالی و آزمایشگاه و... سیستم خود دانشگاه است .ما فقط می‌توانیم چند کار را انجام دهیم از جمله اینکه هماهنگی‌ها را با مدیریت بالاتر بهتر کنیم تعاملات و ارتباط‌ها را بیشتر کنیم و گروه را موجه‌تر جلوه دهیم مانند همین کنفرانس جوشی که برگزارشد می‌توانیم نشان‌دهیم که پتانسیل های زیادی داریم در نتیجه به ما تجهیزات و فضاهی بیشتری بدهند.من فقط می‌توانم مدیریت دانشگاه و دانشکده را توجیه کنم که رشته‌ی مواد مهم است و این مشکلات را دارد که اگر این مشکلات حل شود بچه‌های ما بازده‌ی خیلی خوبی خواهند داشت.

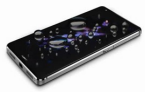
نظرتان را در مورد کنفرانس جوش که در دانشگاه برگزار شد چه بود و به نظر شما چه تاثیری در رشته‌ی مواد در دانشگاه داشت ؟

کنفرانس صِد در صد عالی برگزار شد.با توجه به جدید بودن گروه ما، این حتماً بهترین عملکرد ممکن بوده است و از این بهتر نمی شد. این کنفرانس‌ها چند حسن بزرگ دارند از طرفی باعث شناخت و ارتباط بیشتر با دیگران می‌شوداز طرف دیگر گروه و دانشجوهای مواد شناخته می‌شوند وباعث می‌شود در سال‌های آینده شناخته‌شده باشیم و از ما دعوت کنند.که این خود باعث ایجاد انگیزه می‌شود.همچنین باعث می‌شود که گروه، خود را برای مسئولین دانشگاه ثابت کند و نشان‌دهد که در رشته‌ی ما همکاران خوب و دانشجویان با انگیزه‌ایی هستند که می‌توانند کارهای مفیدی انجام دهند.

تازه های متالورژی

P2i در حال تولید یک نانو پوشش ارزان قیمت برای محافظت از دستگاه های الکترونیکی در برابر آب می باشد





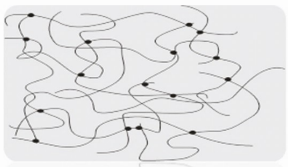
P2iیکی از شرکت‌های پیشرو در فناوری نانو و پوشش‌های دافع مایعات می‌باشد. تاکنون ۱۰۰ میلیون دستگاه موبایل با پوشش دافع مایعات در این شرکت پوشش داده شده‌است. استفاده از این نانو پوشش باعث حفاظت دستگاه‌های الکترونیکی در برابر مایعات می‌شود. این محصول تنها پس از۱۲ سال به یک برند معروف جهانی تبدیل شده‌است. بازار گوشی‌های هوشمند در دهه گذشته به طور متوسط ۳۲ درصد در سال افزایش یافته‌است، و این یکی از سریع‌ترین حوزه‌ها در رشد تکنولوژی مصرفی این سیاره است. گوشی‌های هوشمند تاثیر بسیاری در روابط وتعاملات اجتماعی داشته‌اند . برای بسیاری، بودن بدون گوشی‌های هوشمند تجربه نگران کننده و اغلب نا امیدکننده است این بدان معنی است که تولیدکنندگان به طور فزاینده‌ای به دنبال افزایش کارایی و محافظت از دستگاه در برابر علل شایع آسیب دیدگی هستند. دومین علت اصلی آسیب در تلفن‌های همراه، پس از شکستن صفحه، آسیب به وسیله ی مایعات است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تقریبا یک میلیون گوشی هوشمند در روز از طریق مایعات آسیب می‌بینند که هزینه‌ی آن تقریبا صد میلیارد دلار در سال است. دو شرکت بزرگ، اپل و سامسونگ، از راه حل‌های مکانیکی مانند درزبند و حلقه‌های‌اورینگ برای محافظت گوشی‌های هوشمند از آسیب‌های آب استفاده می کنند. با این وجود، این نوع حفاظت، گران است و بسیاری از تولیدکنندگان دیگر، به دنبال راهی دیگر برای جلوگیری از این آسیب دیدگی هستند. نوعی از این پوشش‌ها که به عنوان IPx۲ نام‌گذاری شده است ازگوشی‌های هوشمند در برابر قطره‌های آب در محیط‌هایی مانند آشپزخانه، حمام و ورزشگاه محافظت می‌کند ولی اگر آب به داخل آن‌ها نفوذ کند نمی‌تواند از آن محافظت کند. کولسون (Coulson) یکی از محققان این فناوری جدید می‌گوید: صحبت ما در مورد جلوگیری از نفوذ آب نیست، بلکه در مورد جلوگیری از آسیب‌های آب هنگامی‌که آب داخل می‌شود می‌باشد. این شرکت قصد دارد پوشش IPx۷ را تولید کند که تا ۳۰ دقیقه از آسیب غوطه وری آب در دستگاه جلوگیری می کند.او می‌افزاید: "اگر ما این کار را انجام دهیم، می توانیم ۹۴ درصد از تمام خسارات را رد کنیم. "هنگامی‌که آب داخل یک دستگاه الکترونیکی قرار می‌گیرد، اجزای مدار را تخریب می‌کند. این باعث می‌شود که دستگاه ضعیف شود و آسیب غیر قابل جبران باشد. گارت لاتنباخ (Garth Lauten-bach) ، دانشمند ارشد در P2i توضیح می‌دهد: "حتی اگر گوشی هنوز هم کار کند پس از آن، خوردگی همیشه در آن باقی خواهد ماند به همین دلیل برخی دستگاه‌ها ممکن است پس از واردشدن آب در آن برای مدت کوتاهی کارکنند اما درنهایت می‌میرند." ،پوشش IPx۷ که برای انتشار در سال ۲۰۱۸ طراحی شده است می‌تواند جایگزین مهر و موم های مکانیکی که در حال حاضر در بعضی از تلفن‌های پیشرفته استفاده می‌شود باشد کولسون می‌گوید "ما می‌توانیم با این پوشش هر جسم جامدی را پوشش دهیم و اگر روند به سوی انعطاف‌پذیری و کوچک سازی کردن برسد، استفاده از واشرهای زنجیره‌ای غیرممکن خواهد بود."

تولید پارچه‌ی هوشمند که گرمای بدن را به برق تبدیل می‌کند



محققان پارچه‌ای را برای تبدیل گرمای بدن به برق تولید کرده‌اند این کار دردانشگاه پوردو در ایالات متحده انجام شده‌است. این پوشاک یک‌ژنراتور ترموالکتریک انعطاف‌پذیر را ایجاد می کند که در آن از رشته‌های نیمه هادی که به هم بافته‌شده‌است، استفاده می‌شود.این 'ژنراتور' می‌تواند گرما را از هر نوع سطح پیچیده‌ای به مقدار کمی برق تبدیل کند. بدن انسان درحالت عادی مقداری شار حرارتی را تولید می کند، کازایوکی زوا استاد پژوهشی در دانشگاه پوردو (Purdue University) گفت: " تنها راه کاهش ضخامت این نمونه طراحی ژنراتور ترموالکتریک با استفاده از تکنیک بافندگی است. این فرایند اجازه می‌دهد تا این فناوری بسیارانعطاف پذیرومتراکم باشد. استفاده از یک عایق با ترکیب منحصربه‌فرد باعث می‌شود که این ژنراتور قابل کنترل باشد و برای استفاده در لباس با پارچه‌ای انعطاف پذیرمناسب باشد. علاوه بر این، این رشته‌های نیمه هادی حداکثر مقدار گرما را از بدن یا هرمنبع دیگر می گیرند ، و وسیله‌ی قابل اعتمادی برای دستگاه‌های الکتریکی قابل حمل می‌باشند همچنین جایگزین مناسبی برای باتری‌ها هستند. این فناوری می‌تواند تا حد زیادی به تولید پوشیدنی‌های فنی مانند محصولات پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی از قبیل مانیتور قلب،مانیتور تنفس و...منجرشودو همچنین یک بازار بزرگ برای پوشیدنی های ورزشی برای بهینه‌سازی عملکرد انسان به وجود آورد.

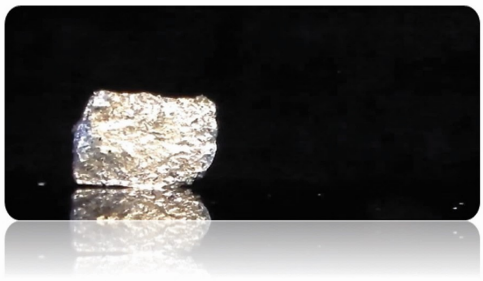
محققان درحال توسعه‌ی فیبرهای لاستیکی قابل برنامه ریزی برای بهبود آسیب‌های نخاعی‌هستند!





فیبرهای لاستیکی هدایت‌شونده‌ای توسط محققان تولیدشده‌است که می‌توانند کلید درمان آسیب‌های نخاعی باشند. این کار توسط ام آی تی ، دانشگاه واشنگتن (Univer-sity of Washington) و دانشگاه آکسفورد (Oxford Uni-versity) انجام شده‌است. چی (آلیس) لو (Chi (Alice) Lu) محقق ام آی تی(MIT) ، گفت : "من می‌خواستم یک رابط چند منظوره با خواص مکانیکی سازگار با بافت، به عنوان ابزاری برای شناخت بهتر عملکرد نخاع، برای تحریک عصبی ایجاد کنم. این فیبرها توسط پلیمری به نام الاستومرکه قابلیت ارتجاعی زیادی دارد تولید شده‌اند. این تیم به تازگی یک الاستومرشفاف تولیدکرده که می تواند به عنوان یک موج بر، برای سیگنال‌های نوری عمل کند. برای پردازش الاستومر شفاف، این ماده در یک پوشش پلیمری جاسازی شده‌است که باعث می‌شود تا آن را به یک فیبرکه به شدت قابل انعطاف است تبدیل کند.

فلز مورفینگ (Metal mor-phing) می‌تواند آینده رباتیک نرم را شکل دهد



یک تیم ازمهندسین دانشگاه کورنل (Cornell University) ، تحت رهبری پروفسورراب شفرد (Rob Shepherd) ، یک ماده هیبریدی ایجاد کرده‌است که می‌تواند روبات ها یا وسایل نقلیه را برای انجام وظایف خاص،قادر به تغییرشکل کند. پروفسورشفرد گفت: "گاهی اوقات شما یک روبات یا ماشین را می‌خواهید، که سخت باشد اما هنگامی که آنها را اسفت می کنید، نمی‌توانند شکل خود را به خوبی تغییر دهند. گفته‌می‌شود این ماده یک آلیاژ نرم به نام فلز میدان (Fields metal) است که با یک فوم سیلیکونی متخلخل ترکیب شده‌است. این ماده انتخاب شد، زیرا علاوه بر نقطه ذوب پایین خود که ۶۲ درجه سانتیگراد است، بر خلاف آلیاژهای مشابه حاوی سرب نیست. برای ساخت این ماده، فوم الاستومردرفلز مذاب غوطه ور می‌شود و سپس درخلاء قرار می گیرد تا هوا در حفره‌های فوم حذف شده و با آلیاژ جایگزین شود.این فوم دارای اندازه منافذ حدود ۲ میلی متراست که متناسب با آن، می‌تواند برای ساخت مواد سخت تر یا انعطاف پذیر تر تنظیم شود.

آیا این امکان وجود دارد که مهندسین مواد خود را تعمیرکنند؟!



پلاستیک‌های تقویت‌شده با فیبر به سرعت در حال تبدیل شدن به مواد انتخابی برای کاربردهایی هستند که به هر دو ویژگی عملکرد مکانیکی بالا و وزن کم نیاز دارند. بوئینگ و ایرباس از این مواد به طور گسترده در آخرین نسل از هواپیماهای خود استفاده کرده‌اند و خودروسازان – مخصوصا بی ام و (BMW)– به شدت به دنبال یافتن راه های مقرون به صَرفه برای استفاده از آن‌ها دروسایل نقلیه خود هستند. با این وجود، ضربه به این سازه‌های کامپوزیتی می‌تواند باعث کاهش شدید خواص مکانیکی و حتی شکست کامل آن‌ها شود. اگر این مواد بتوانند خود را در پاسخ به چنین ضربه‌هایی اصلاح کنند، بسیار شبیه به فرایند بهبود پوست انسان پس از برش می‌شوند. محققان در سرتاسر جهان تلاش می کنند که کامپوزیت‌های خود درمان کننده را به واقعیت تبدیل کنند. یکی از این محققان استاد دوک (Duc)، رئیس دانشکده مهندسی مکانیک در دانشگاه بیرمنگام (University of Birmingham) است. او می گوید: "کامپوزیت‌های خود درمان کننده متعلق به کلاس مواد هوشمند هستند که می‌توانند خدمات مستمر را بدون نیاز به تعمیر و نگهداری ارائه دهند. این مواد به طور بالقوه هزینه‌های نگهداری کلی را کاهش می‌دهند و همچنین باعث جلوگیری از حوادث فاجعه‌بار می شوند. به عنوان مثال، شلومبرگر (Schlumberger) متخصص فناوری حفاری ،خود ترمیم کننده‌ای را به فروش می‌رساند که برای کاهش خطر نشت نفت یا گاز از چاه ها ،طراحی شده‌است .مکانیزم این خود ترمیم کننده به گونه ایست که در صورت تماس با هیدروکربن ها فعال می شود. طبق گفته‌ی دوک، پلاستیک‌های تقویت‌شده با الیاف خودشفادهنده هنوزدرمرحله‌ی نسبتا اولیه‌ی توسعه هستند. او توضیح می‌دهد: "برای بهبود کامل‌تر خواص مکانیکی، به ویژه هنگامی که منطقه آسیب‌دیده بزرگ است، لازم است روند بهبود سریع‌تر و قابل اطمینان‌تر باشد. کامپوزیت‌های مورد استفاده در هواپیما باید درجه حرارت زیر منفی شصت درجه سانتیگراد را تحمل کنند، که در این دما تقریبا تمام مایعات شیمیایی که در این مواد استفاده می شود، یخ می‌زنند و قادر به فعال‌شدن نیستند. دوک و همکارانش در دانشگاه بیرمنگام، با همکاری محققان چینی، ادعا می کنند که کامپوزیت‌هایی تولید کرده‌اند که می‌توانند در دماهای زیر صفر خود را بهبود دهند. این مواد که بیرمنگام–هاربین (Birmingham–Harbin) نامیده می‌شوند شبکه‌هایی عروقی، مانند ظروف توخالی هستند که موج آزاد می کنند و هنگامی که لایه‌لایه‌شدگی وشکستگی ایجاد می‌شود، باعث آزادشدن یک عامل شفا دهنده می‌شود. این تکنیک توسط پروفسورهای دانشگاه ایلینوی نانسی سوتوس (Illinois Nancy Sottos)، اسکات وایت(Scott White) و جف مور (Scott White and Jeff Moor) در سال ۲۰۱۱ پیشنهاد شد. تیم بیرمنگام–هاربین از روشی تقریبا یکسان برای تولید این شبکه‌های عروقی استفاده می کنند. عامل شفادهنده، اپوکسی دو طرفه قبل از مخلوط شدن، به وسیله یک مخزن مایع قابل کنترل تزریق می‌شود.

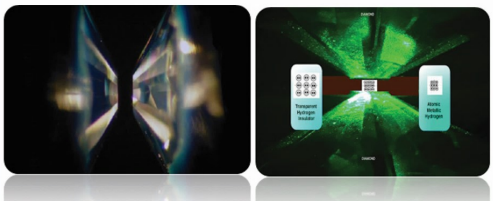
شاخ گوزن رودلف الهام بخش نسل بعدی مواد نشکن



دانشمندان دانشگاه کوئین مری (Queen Mary University) لندن(QMUL) ادعا می‌کنند که راز استحکام شاخ گوزن واینکه چگونه آنها می‌توانند در طول دعوا در برابر شکستن مقاومت کنند را کشف کرده‌اند. این تیم شاخ گوزن را در مقیاس نانو بررسی کرد و قادر به شناسایی مکانیزم آن شد. پائولینودی فالکو(Paolino De

از مهندسی مواد و مهندسی کوئین مری لندن گفت: "بافت‌هایی که شاخ را تشکیل می‌دهند، به جای اینکه با یکدیگر همخوانی داشته باشند، متفاوت عمل می کنند. این به آنها اجازه می‌دهد که انرژی را در اثر برخورد با یکدیگردر طول یک جنگ بگیرند. "این تحقیق بینش جدیدی را ارائه می‌دهد و شکاف قبلی را که در زمینه‌ی مدل‌سازی ساختار استخوان بود پر می کند. همچنین امکان ایجاد نسل جدیدی از مواد را فراهم می کند که می توانند در مقابل آسیب‌ها مقاومت کنند. دکتر اتور باربری (Ettore Barbieri) ، از این دانشکده، افزود: "گام بعدی ما ایجاد یک مدل چاپی سه بعدی با فیبرهایی است که در پیکربندی متمرکز مرتب شده و با یک رابط الاستیک مرتبط شده‌است. هدف این است که ثابت کنیم که تولید مواد افزودنی می‌تواند برای ایجاد مواد کامپوزیتی مقاوم در برابر آسیب مفید باشد. "

هیدروژن فلزی



هیدروژن فلزی که شکل عجیب و غریب این عنصر به شمار می‌رود، ۸۰ سال پس از پیش‌بینی فیزیکدانان، بالاخره به واقعیت، بدل شد. این شکل جالب، حتی در دماهای پایین، رسانای الکتریسته است. دانشمندان هیدروژن فلزی را با فشرده کردن آن در فشار بسیار بالا بین دو الماس فوق‌خالص ساختند در سال ۱۹۳۵، دو فیزیکدان به نام‌های وینگر (winger) و بل(bell) ، پیش‌بینی کردند که در فشارهای بسیار بالا، حدود ۲۵ گیگاپاسکال (یعنی حدود ۲۴۶ هزار بار بیشتر از فشار اتمسفر)، پیوندهای عادی بین اتم‌های هیدروژن‌های فلزی می‌شکند و الکترون‌ها می‌توانند آزادانه حرکت کنند. به زبان ساده، یک ماده‌ی شفاف به ماده‌ای براق تبدیل می‌شود؛ یعنی همان ویژگی‌هایی که از یک فلز انتظار داریم. در واقع ما فلز را به‌صورت ماده‌ای تعریف می کنیم که حتی وقتی آن را تا پایین‌ترین دماهای ممکن (یعنی نزدیک صفر مطلق)، سرد کنیم، باز هم قادر به هدایت مقدار معینی از الکتریسیته است. بعدا تحقیقات نشان دادند که برای چنین تبدیلی، فشارهای بسیار بالایی (نزدیک به فشار موجود در هسته یک سیاره) لازم است. مقاله‌های بسیار زیادی در زمینه فیزیک و شیمی نظری منتشر شدند که هر یک فشار بحرانی متفاوتی را برای این تبدیل، پیش‌بینی می کردند. به‌مرور محققان، راه‌هایی برای دستیابی به فشارهای بالا و بالاتر، پیدا کردند، اما هیچکس نتوانست به فشار لازم برای هیدروژن فلزی دست یابد. مشکل این بود: چه ماده‌ای می‌تواند آنقدر فشار ایجاد کند که اتم‌های هیدروژن را به‌اصطلاح، له کند؟ محققان برای پاسخ به این سوال، به سراغ قدرتمندترین ماده دنیا رفتند: الماس! اما حتی الماس هم در فشارهای بسیار زیاد برای تولید هیدروژن فلزی، می شکند! بنابراین دانشمندان به دنبال راه‌هایی برای محکم

کردن الماس گشتند. در واقع آنها در جستجوی سیستمی بودند که فاقد عوامل شکننده الماس باشد. الماس‌هایی که به طور طبیعی از زمین، استخراج می‌شوند، دارای ناسازگاری‌هایی در ساختار درونی‌شان هستند؛ بنابراین دانشمندان تصمیم گرفتند از الماس‌های سنتزی یا ساختگی استفاده کنند که فاقد چنین ناسازگاری‌هایی هستند. راه اصلی برای صیقل‌دادن الماس،استفاده از پودر الماس است، اما این روش می‌تواند باعث بیرون‌زدگی برخی از اتم‌های کربن از صفحه شبکه‌ای الماس شده و در واقع نوعی نقص ساختاری را ایجاد کند. این نقص ساختاری،باعث‌شکنندگی الماس شده و در نتیجه مطلوب نیست. در نتیجه دانشمندان از یک روش جایگزین، یعنی یک فرآیند شیمیایی برای نازک‌کردن لایه سطحی (یا همان صیقل‌دادن)استفاده کردند که نقص ساختاری ایجاد نمی‌کرد. این پایان مشکلات نبود! مشکل دیگر این بود که در چنین فشار بالایی، گاهی اتم‌های هیدروژن به درون الماس‌ها نفوذ کرده سرد شد و الماس‌ها، نمونه‌ی کوچک هیدروژن جامد را به‌شدت فشرده کردند. به قسمت هیجان انگیز ماجرا می‌رسیم: با افزایش فشار، مولکول‌های هیدروژن، شروع به تغییر رنگ کردند. هیدروژن شفاف، تبدیل به هیدروژن درخشان و براق شد. آزمایش‌های تکمیلی، تایید کردند که این همان جام مقدس فیزیک یعنی هیدروژن فلزی است! اگر می‌پرسید بیشترین فشار به کار رفته در این فرآیند چه بود، باید بگویم، فشاری بیشتر از فشار موجود در هسته زمین: ۴۹۵ گیگاپاسکال محققان دانشگاه هاروارد، رنگا دایاس (Dyestuff) و ایزاک سیلورا (Isaac Silura) در اکتبر سال ۲۰۱۶ مدعی ساخت آزمایشگاهی هیدروژن فلزی شدند که این ادعا در ابتدای سال ۲۰۱۷ میلادی با انتشار رسمی این یافته در نشریه ساینس (Science Journal)، تأیید شد.. تصور می‌شود که هیدروژن فلزی مایع در مقادیر زیاد در فضای داخلی فشرده شده گرانشی مشتری، زحل و برخی سیارات تازه کشف شده فراخورشیدی وجود داشته باشد! هیدروژن فلزی ما را به کشف دورترین سیارات منظومه شمسی نزدیک خواهد کرد. با کمک این ماده می‌توان موشک‌ها را به جای دو مرحله در یک مرحله به مدار فرستاد و محموله بزرگ‌تری را نیز به فضا فرستاد که این دو امور بسیار مهمی در حوزه اکتشافات فضایی است. سیلورا می افزاید: «دانستن اینکه این ماده پایدار است یا نه بسیار مهم است زیرا نشان می‌دهد که هیدروژن فلزی می‌تواند همانند یک ابررسانا یا ابرهادی در دمای اتاق عمل کند و دانستن این موارد یعنی یک انقلاب». وی همچنین می گوید: «در حالت عادی ۱۵ درصد انرژی در فرآیند انتقال جریان الکتریسیته، اتلاف می شود بنابراین اگر از این ماده سیم درست کنیم و از آن در شبکه برق‌رسانی استفاده کنید، داستان کاملا عوض خواهد شد و در میزان عظیمی از برق صرفه‌جویی خواهد شد».



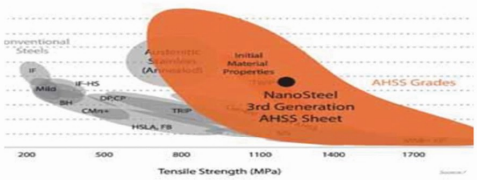
دایاس نیز درباره این ماده جدید می گوید: «این ماده یک ابررسانا در دمای اتاق است که می‌تواند اساسا تغییر سریع و چشمگیری در سیستم حمل و نقل ما ایجاد کند به طوری که امکان ساخت قطارهای پرسرعت «شناوری مغناطیسی» و همچنین خودروهای برقی کارآمدتر و سریع تر را فراهم می کند و عملکرد وسایل الکترونیک را بهبود می‌بخشد». شناوری مغناطیسی یا تعلیق مغناطیسی (Magnetic Levitation) روشی است که در آن یک شیء بدون هیچ پشتیبانی به جز میدان مغناطیسی به حالت شناور درآید. نیروی مغناطیسی برای مقابله با اثرات شتاب گرانشی و هر شتاب دیگری به کار می‌رود. قطار مگلو (Maglev) نوعی از قطارهاست که از این شناوری مغناطیسی استفاده می کند و در نتیجه به طور شناور در هوا در فاصله کمی از ریل قرار می گیرد و بدون دریافت مقاومت زیادی از محیط می‌تواند با سرعت‌های بسیار زیاد به پیش برود. این قطار برای حرکت خود از نیروی الکترومغناطیسی بهره می گیرد و به طور نظری مگلو می‌تواند به سرعت‌هایی قابل مقایسه با سرعت توربوپروپ و هواپیمای جت (۵۰۰ تا ۵۸۰ کیلومتر در ساعت) دست یابد. نام مگلو از ترکیب دو واژه انگلیسی Magnetic (مغناطیسی) و levitation (شناوری) درست شده است. ماده هیدروژن فلزی در بهبود تولید و ذخیره انرژی هم کاربرد خواهد داشت زیرا انرژی مقاومتی ابررساناها صفر است و در نتیجه می‌توان انرژی را با نگه داشتن جریان برق در سیم‌پیچ‌های ابررسانا ذخیره کرد و سپس زمانی که نیاز است از آن انرژی استفاده کرد هر چند که هیدروژن فلزی پتانسیل ایجاد تحول در زندگی روی زمین را دارد، این ماده می‌تواند نقش کلیدی برای کشف و دستیابی به دورترین نقاط فضا ایفا کند زیرا یک سوخت بسیار قدرتمند برای موشک به شمار می‌رود. سیلورا می گوید: «در تولید هیدروژن فلزی ،انرژی عظیمی مورد نیاز است ولی اگر همین فرآیند را برعکس کنیم و دوباره آن را به هیدروژن مولکولی تبدیل کنیم، همه آن انرژی‌ها رها می‌شود. پس می‌تواند به عنوان نیروی محرکه قدرتمند موشک مورد استفاده قرار گیرد و حتی در زمینه موشک سازی نیز تحول ایجاد کند». قدرتمندترین سوخت‌های امروزی یک ویژگی خاص «تکانه ویژه» دارند که نشان دهنده سرعت آتش گرفتن و خروج سوخت از عقب موشک است. تکانه ویژه در واقع تکانه‌ای است که به ازای سوختن مقدار مشخصی از سوخت به راکت یا موتور جت وارد می‌شود. این مقیاسی برای سنجش سرعت خروجی از موتور موشک است. واحد تکانه ویژه ثانیه است. به طور کلی شاخص بهره‌وری موتور جت یا موشک، تکانه ویژه آن است.میزان تکانه ویژه یک سوخت موشک امروزی حدود ۴۵۰ ثانیه است؛ در حالی که میزان تکانه ویژه ماده هیدروژن فلزی ۱۷۰۰ ثانیه است و این تفاوت فاحش به خوبی میزان قدرت این ماده را به عنوان سوخت موشک نشان می‌دهد.

معرفی فولاد نانو ساختار کاربردی در صنایع خودروسازی و هوافضا



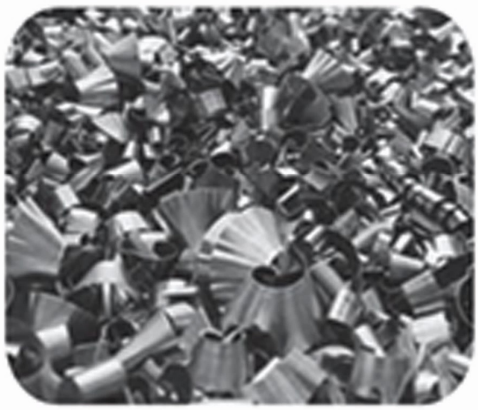
فولادنانوساختاردارای خصوصیات منحصربه‌فردی برای استفاده در کاربردهای متنوع بخصوص در صنعت خودرومی‌باشد. داشتن همزمان استحکام بسیاربالا وشکل‌پذیری قابل توجه، این نوع فولاد را برای استفاده در خطوط تولید قطعات پیچیده و مستحکم خودرو بسیار مناسب کرده‌است. جالب اینکه فرایند ساخت این نوع فولادها با استفاده از تجهیزات مرسوم کارخانجات تولید کننده‌ی ورق‌های فولادی خودرو قابل اجرا است. همچنین برای فرایندهای پایین دستی صنعت این فولاد یعنی شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو داشتن تجهیزات تولید اعم از شکل‌دهی و جوشکاری اضافی و خاص الزامی نیست . هدف از توسعه نانو فولادها تجاری‌سازی نسل جدیدی از فولاد است که به این ماده‌ی با ارزش این امکان را می‌دهد که درمقابل افزایش تقاضا، خود را تغییرداده به گونه‌ای که انتخاب برتر برای دوسده‌ی آتی باقی بماند. فولادهای نانو با کشف یک مسیر پیشرفت تحول عظیمی را در طراحی ورق‌های فولادی پیشرفته با استحکام بالا ایجاد کرده‌اند که ترکیبی از استحکام بالا باشکل‌پذیری و داکتیلیتی مورد نیاز برای پرس کاری اجزا و قطعات خودرو را ارائه می کند. از طریق قابلیت‌های اجرایی ویژه، نانو فولاد امکان استفاده از قطعات نازک‌تر، با استحکام بالاتر و سبک‌تر و همچنین دستیابی به وسایل نقلیه‌ی با راندمان مصرف سوخت بالاتری را فراهم می کند. از طریق همکاری با تولیدکنندگان فولاد پیشرو در صنعت خودرو، تولیدکنندگان این محصول همچنین صنعت خودرو را قادرمی‌سازند تا به استفاده از شاخص‌ها و بهره‌وری بیشتراز فولاد درزنجیره‌ی عرضه این صنعت ادامه دهد. دسته‌ی جدید نانو فولاد از نسل سوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا برای صنعت خودرو هم دارای استحکام بالا برای کاهش ضخامت قطعات بوده و هم قابلیت شکل‌پذیری خوبی برای طراحی خلاقانه‌ی قطعات جدید ارائه می‌دهد این ترکیب خواص می‌تواند کاهش وزن وسایل نقلیه را درعین حفظ استحکام کیفیت سواری و ایمنی فراهم کند . فناوری نانو فولاد را می‌توان در یک کارخانه‌ی تولید ورق های فولادی تجاری با استفاده از تجهیزات موجود تولید کرده و به افزودن هیچ روش فرآوری خاصی نیاز ندارد. اولین ورق فولادی عرضه‌شده استحکام تقریبی ۱۲۰۰ مگاپاسکال و انعطاف‌پذیری بیش از ۴۰ درصد را ازخود نشان می دهدبرای رسیدن به اهداف نسل سوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا(Advanced high strength steel,AHSS) ، روش‌های ایجادشده دردرجه‌ی اول روی بهینه‌سازی شیمیایی و قابلیت فرآوری نسل اول فولاد پیشرفته با استحکام بالا و بهبود قابلیت فرآوری وکاهش هزینه‌ی نسل دوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا تمرکز می‌کنند. در نانوفولاد یک روش متفاوت برای

نشان‌دادن تناقض داکتیلیتی و استحکام به وجود آمده در پیش گرفته‌شده وبه خواص مطلوب برای نسل سوم فولاد پیشرفته‌بااستحکام‌بالا دسترسی حاصل شده‌است.



پیشرفت قابل توجه در دیاگرام موزی شکل توسط نانو فولادها،آلیاژهای جدیدی که طراحی شده‌اند تا پاسخگوی درخواست برای نسل سوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا باشند.

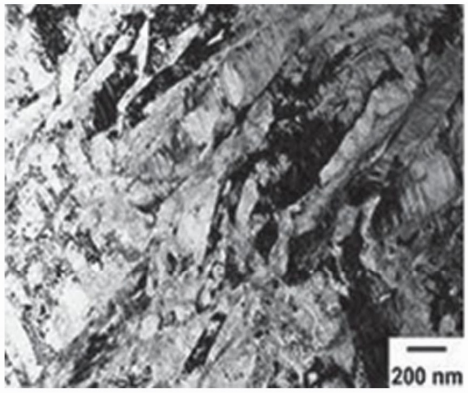
این دسته از فولادهای نانو از دوجهت متفاوتند :یکی ترکیب شیمیایی و دیگری ساختار متالورژیکی ترکیب شیمیایی:نانوفولاد ترکیب شیمیایی اختصاصی را برای تولید کلاس جدیدی از فولاد پیشرفته با استحکام بالا ایجاد کرده‌است. این روش از مواد خام استاندارد مانند فلز قراضه در ترکیب با اجزای آلیاژی استفاده‌شده در نسبت های جدیدی که قبلا مورد بررسی قرارنگرفته‌اند ،استفاده می‌کند. در حال حاضر شرکت‌های توسعه‌دهنده این نوع فولادهای پیشرفته اطلاعات بیشتری درمورد ترکیب این نوع فولادها و عناصر آلیاژی مورد استفاده در آنها ارائه نکرده اند.



نمونه‌ای از قراضه‌ی مورد استفاده در تولید فولادی پیشرفته با استحکام بالای نانو

ساختار متالورژیکی منحصر به فرد ریز اجزا (MIXED MICROCONSTITUENT) درنانو فولاد پیشرفته با استحکام بالا:

این ترکیب شیمیایی منتهی به فولادهایی شده که ریز ساختارهای نانومواد یا نانوساختارها را نشان می‌دهند که می‌توانند بارهای زیادی را تحمل کرده و همچنان توانایی لازم برای شکل‌گیری دردمای اتاق را حفظ کنند. کلید این تکنولوژی جدید کشفیات مربوط به تحولات متالورژیکی ای است که تا به حال شناخته نشده‌اند ومنجر به تشکیل یک ساختار منحصر به فرد به نام ریز اجزا می‌شوند. این ساختار ویژه است که توانایی ورق نانوفولاد برای نشان دادن خواص نسل سوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا را فراهم‌می‌کند.



نمونه‌ای از ریز ساختار فولادهای پیشرفته با استحکام بالای نانو

ساختار ریز جز همان چیزی است که ورق نانو فولاد را قادر می‌سازد تا خواص نسل سوم فولاد پیشرفته با استحکام بالا را نشان‌داده و محدودیت‌های هر ساختار واحد برای غلبه بر روابط متناقض بین استحکام و داکتیلیتی را در نظر بگیرد. اولین جز این ساختار، یعنی ریز جز آ (microconstituent A) ،از دانه‌ای آستنیتی میکرونی با شبکه‌هایی از نابجایی و رسوبات نانو ساخته‌شده‌است.این جز با اندازه دانه های بزرگ اساسا داکتیلیتی بالا در حین تغییر فرم با افزایش استحکام به دلیل رسوبات نانو را تضمین می کند. جز دوم، یعنی ریز جز بی (microconstituent B) ، از دانه‌های فریتی نانو ساخته‌شده که در حین تغییر فرم تشکیل می‌شوند. این جز از ساختار، به دلیل تشکیل دانه های نانو و همچنین رسوبات نانو استحکام مناسبی را ایجاد می کند. فریت تبدیل‌شده همراه با آستنیت به داکتیلیتی کمک می کند. مسیر میکروساختاری کامل این ورق‌های فولادی آلیاژی از ساختار ناشی از ریخته‌گری تا ساختار نهایی مخلوط ریز جزاز طریق مراحل فرآوری ورق های فولادی تجاری رخ داده و نیاز به هیچ روش خاصی مانند کوئنچ کردن یا انجماد سریع نیست. محققان دانشگاه صنعتی اصفهان نانو کامپوزیت فولادی با محدوده اندازه دانه ۵۰ تا ۱۰۰ نانومتر تولید کرده‌اند. این فولاد که در ساخت آن از نانو ذرات استفاده شده‌است، می تواند در صنعت اتومبیل‌سازی و به‌خصوص ساخت بدنه خودرو و همچنین در صنایع هوافضا به کار رود. فولادهای عاری از عناصر بین‌نشین (Interstitial free(if) فولادهایی هستند که دارای مقدار کربن و نیتروژن بسیار کمی هستند. این دسته از فولادها در شرایط درشت‌دانه دارای انعطاف‌پذیری بالایی هستند، اما استحکام تسلیم پایینی دارند. با وجود تلاش‌های بسیار، تا به حال هیچ یک از پژوهشگران موفق به ایجاد ساختار نانو در آن‌ها نشده‌اند. حداقل اندازه دانه‌ای که محققان با اعمال روش‌های تغییر شکل پلاستیک شدید روی فولاد عاری از عناصر بین نشین به دست آورده‌اند، در حدود ۳۰۰ نانومتر بوده‌است. مزایای بسیار زیاد مواد نانو ساختار و نیز عدم دست‌یابی به ساختار نانو در این نوع فولاد، پژوهشگران را بر آن داشت تا به تلاش در این زمینه اقدام نمایند. محققان در این طرح، با استفاده از نانو ذرات کاربید سیلیسیم توانسته‌اند به فولاد نانو ساختار عاری از عناصر بین نشین دست یابند. تولید این نانو کامپوزیت منجر به تولید فولادی می‌شود که استحکام بسیار بالاتری نسبت به نمونه اولیه دارد. در نتیجه می‌توان ضخامت مورد نیاز برای یک کاربرد خاص را تا یک چهارم نمونه‌های قبلی کاهش داد. این امر موجب کاهش بسیار چشمگیری در هزینه‌ها خواهد شد. همچنین مشکل استحکام پایین بدنه خودروها را می‌توان با استفاده از مواد تولیدشده در این پژوهش مرتفع کرد. به گفته روح الله جماعتی دانشجوی دکتری مهندسی مواد دانشگاه صنعتی اصفهان، تغییر شکل پلاستیک شدید فرایندی است که با اعمال کرنش پلاستیک شدید به ماده، منجر به ساخت مواد نانو ساختارفوق ریزدانه می گردد. ویژگی برجسته این فرایند، ثابت ماندن ابعاد نمونهٍ حین فرایند است. تاکنون این دسته از فرایندها عموما روی فلزات و آلیاژهای غیر آهنی اعمال شده‌است و تعداد مطالعات تغییر شکل پلاستیک شدید روی فلزات آهنی، محدود بوده است. جماعتی در ادامه افزود: در میان روش‌های مختلف تغییر شکل پلاستیک شدید، فرایند نورد تجمعی، توانایی بالایی برای تولید پیوسته مواد دارد. این روش تنها فرایند تغییر شکل پلاستیک شدید است که در آن از تغییر شکل توسط نورد به تنهایی استفاده می‌شود و مفیدترین فرایند فلزکاری برای تولید پیوسته صفحات، ورق‌ها و شمش هاست. می‌توان بیان کرد که افزودن ذرات سرامیکی نظیر کاربید سیلیسیم به ورق‌های فولاد عاری از عناصر بین‌نشین می‌تواند منجر به تولید ساختار نانو توسط فرایند نورد تجمعی شود. این روش بر مشکلاتی نظیر تخلخل باقی‌مانده در نمونه‌های فشرده‌شده، ناخالصی‌های فرایند آسیاب کاری گلوله‌ای و تولید در مقیاس بزرگ چیره شده است. حضور نانو ذرات کاربید سیلیسیم در زمینه فولادی منجر به تغییر شدت مولفه‌های بافت و رشته‌ها می‌شود. اگرچه انتقال بافت از حالت نورد به برشی در تمام نمونه‌ها اتفاق می‌افتد، اما این انتقال بافت در سیکل‌های مختلف برای نمونه‌های متفاوت رخ می‌دهد. همچنین تبلور مجدد در سیکل‌های پایین‌تری برای نانو کامپوزیت نسبت به فولاد خالص اتفاق می‌افتد. این امر مربوط به بالاتر بودن انرژی ذخیره شده در نانو کامپوزیت نسبت به فولاد خالص است. در توضیح مکانیزم صورت گرفته باید گفت فرایند نورد تجمعی موجب افزایش چشمگیری در مقدار انرژی ذخیره شده در ماده می‌شود. علاوه بر آن با افزودن نانو ذرات کاربید سیلیسیم به زمینه، انرژی ذخیره شده می‌تواند افزایش بیش‌تری یابد. در حقیقت، حضور نانو ذرات کاربید سیلیسیم در زمینه فولاد عاری از عناصر بین نشین موجب افزایش بیش‌تر چگالی نابجایی‌ها حین فرایند نورد تجمعی خواهد شد؛ این فرایند به دلیل این است که ذرات به عنوان موانعی در برابر حرکت نابجایی‌ها عمل می کنند. از سوی دیگر، حضور نانو ذرات در زمینه می‌تواند بازیابی را به تأخیر انداخته و مقدار وقوع آن را کم نماید. این امر موجب باقی ماندن مقدار بیش‌تری از انرژی ذخیره شده در ماده شده و لذا نیروی محرکه بزرگ‌تری برای وقوع تبلور مجدد دینامیکی و در نتیجه دستیابی به ساختار نانو فراهم می‌شود. نتایج این مطالعات در مجله خصوصیات مواد (Materials Characterization) منتشرشده‌است و از همکاری روح الله جماعتی، دکتر محمدرضا طرقی‌نژاد (عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان) و همکارانشان به دست آمده‌است.

مپنا، نقطه اتکا صنعت نیروگاه در کشور و خاورمیانه

گروه مپنا

تاریخچه مپنا

گروه مپنا از آغاز تأسیس در سال ۱۳۷۱، اجرای نزدیک به یکصد اَبَر پروژه به ارزش بیش از ۳۰ میلیارد یورو را در کارنامه خود ثبت نموده است. علاوه بر آن، ۶۰ محصول گوناگون و ۸۵ نوع خدمات مختلف را به مشتریان خود عرضه می‌کند که از میان آن‌ها می‌توان مواردی را برشمرد که در ادامه به توضیح آن خواهیم پرداخت.

گروه مپنا در گذار از شش مرحله متوالی، به جایگاه امروزین خود رسید. این شش مرحله به ترتیب عبارتند از:



درباره مپنا

گروه مپنا به عنوان یک شرکت تولیدی، صنعتی و بازرگانی بین‌المللی به همراه ۴۱ شرکت زیرمجموعه خود، در زمینه طراحی و احداث نیروگاه های حرارتی (بخار، گازی و سیکل ترکیبی) و همچنین اجرای پروژه‌های نفت و گاز و حمل و نقل ریلی و نیز در حوزه سرمایه‌گذاری خصوصی در این صنایع به صورت پیمانکار اجرایی کلید در دست EPC و سرمایه‌گذاری خصوصیIPP در سطح بازار ایران و منطقه فعالیت می کند.

گروه مپنا از آغاز تأسیس در سال ۱۳۷۱، اجرای نزدیک به یکصد اَبَر پروژه به ارزش بیش از ۳۰ میلیارد یورو را در کارنامه خود ثبت نموده است. علاوه بر آن، ۶۰ محصول گوناگون و ۸۵ نوع خدمات مختلف را به مشتریان خود عرضه می‌کند که از میان آن‌ها می‌توان مواردی را برشمرد که در ادامه به توضیح آن خواهیم پرداخت. به دنبال تجربیات اجرای نیروگاه شهید رجایی، به عنوان پیمانکار عمومی، شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران - مپنا در مرداد ماه ۱۳۷۲ تاسیس شد. و در مجمع عمومی فوق العاده ۱۰ مهر ماه ۱۳۹۱ نام شرکت به گروه مپنا تغییر نام یافت . گروه مپنا با تکیه بر روند تحقیق و توسعه مراحل مختلفی را از سر گذرانده است. در سال ۷۴، طراحی و مهندسی و تامین تجهیزات نیروگاهی از خارج و همچنین عملیات اجرایی از داخل را به عهده داشت. فاز دوم کار در سال ۱۳۷۶ با تکیه بر طراحی، مهندسی، اجرا و ساخت تجهیزات اصلی در داخل و تامین تجهیزات اصلی در خارج انجام می شد. اما در فاز سوم در سال ۱۳۸۰ علاوه بر انجام کلیه‌ی فعالیت‌های طراحی، مهندسی و اجرا نیروگاهی در داخل، ساخت تجهیزات اصلی توسط گروه مپنا انجام شد. در سال ۱۳۸۲ در فاز چهارم، شاهد سرمایه گذاری مستقیم گروه مپنا در احداث نیروگاه‌ها، حضور در پروژه‌های صنعتی و یوتیلیتی، ارائه خدمات پس از فروش و نگهداری و بهره برداری بودیم. روند توسعه شرکت مپنا ادامه پیدا کرد و در فاز پنجم در سال ۸۵ گروه مپنا به عرصه نفت و گاز وارد شد و برخی از تجهیزات اصلی را ساخت. گام دیگر ورود به مرحله حمل و نقل ریلی، ساخت لوکوموتیو و اجرای پروژه و ورود به بازارهای بین المللی بود. در فاز ششم گروه مپنا بر تحقیق و توسعه و طراحی محصول تمرکز کرد و فعالیت های نفت و گاز را گسترش داد و در پروژه های پالایشگاهی پارس جنوبی و حفاری اکتشافی حضوری موثر داشت. روند تحقیق و توسعه ادامه پیدا کرد تا جایی که جایگاه اصلی شرکت مپنا هم اکنون در وضعیت زیر است:

افتخارات :

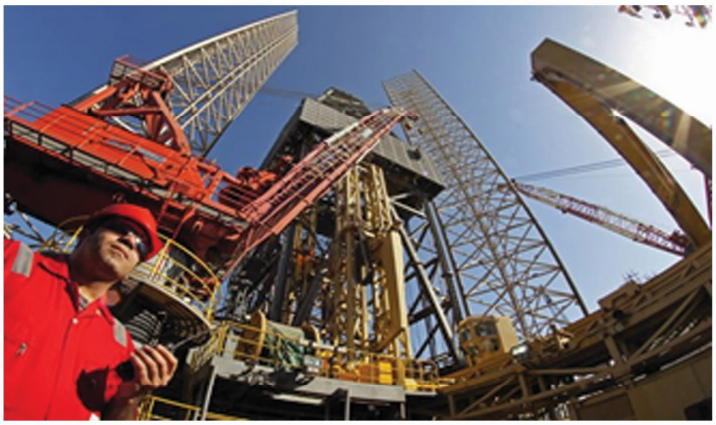
طی این سالها گروه مپنا دستاوردهای بسیار مهمی را بدست آورده است. بخشی از این دستاورد ها بر اساس آخرین ارزیابی سازمان مدیریت صنعتی ایران به شرح زیر است:

- قرار گرفتن مپنا در میان ۱۰ تولید کننده برتر صنایع نیروگاهی در جهان بر اساس ارزیابی نشریه Gas Turbine World
- مجموع واحدهای نیروگاهی سنکرون شده، در دست احداث و در دست مذاکره گروه مپنا در داخل کشور بالغ بر ۶۰ هزار مگاوات است.
- مجموع کل پروژه‌های سنکرون شده داخل کشور گروه مپنا به کل ظرفیت نامی نصب شده نیروگاه‌های کشور:۴۶,۸ درصد
- مجموع کل پروژه‌های سنکرون شده داخل کشور گروه مپنا به کل ظرفیت نامی نصب شده نیروگاه‌های کشور در کسب و کار مرتبط: ۶۰ درصد
- احداث نیروگاه‌های ریسوت و قرن عالم عمان، الصدر و حیدریه عراق، تشرین و جندر سوریه و تعمیرات اساسی نیروگاه بلاوان اندونزی
- حضور در مناقصات بین‌المللی کشورهای سوریه، عراق، لبنان، الجزایر،مالزی،عمان،پاکستان
- انعقاد بیش از ۲۰ قرارداد انتقال دانش فنی طراحی و مهندسی ساخت تجهیزات و مدیریت پروژه‌ها با شرکتهای مطرح بین‌المللی: زیمنس،کرونه و فورلندر آلمان، ABB سوئیس،Doosan کره جنوبی، Macchi ایتالیا، Don Caster انگلستان، Elbar هلند، Zorya و Sumi Frunze اوکراین، ژومونت و فوله فرانسه، پاور توربین روسیه، SEC چین در صنایع نیرو، نفت و گاز و حمل و نقل ریلی

- کسب رتبه اول در گروه شرکت‌های پیمانکاری
- کسب رتبه اول در گروه شرکت‌های ساخت تجهیزات صنعتی توسط شرکت مهندسی و ساخت توربین مپنا
- کسب رتبه اول جایزه ملی مدیریت دانش در سال ۱۳۸۹
- اهدای بالاترین نشان جایزه تعالی منابع انسانی به شرکت مپنا در سال ۱۳۸۹
- قرار گرفتن در بین ۱۰۰ شرکت برتر خاورمیانه توسط نشریه معتبر و بین المللی MEED
- کسب رتبه هشتم از میان ۵۰ شرکت فعال بورس در سال ۱۳۸۸
- قرار گرفتن در بین ۱۰ شرکت برتر کیفی ایران بنا به بررسی و اعلام موسسه بین‌المللی GIC
- دریافت دو تندیس بلورین مدل تعالی سازمانی EFQM از فرآیند جایزه ملی بهره‌وری و تعالی سازمانی توسط شرکتهای مپنا و توربین مپنا
- کسب گواهی تقدیرنامه و تعهد به تعالی سازمانی EFQM توسط ۵ شرکت گروه مپنا
- دارای رکورد ملی ۳۶ روز جهت تعمیرات اورهال کامل یک واحد نیروگاه گازی در نیروگاه جنوب اصفهان
- برند برتر در اولین طرح ملی ارزیابی برندهای ایرانی

جایگاه مپنا

- اولین و بزرگترین پیمانکار عمومی نیروگاهی در خاورمیانه و غرب آسیا
- اولین و بزرگترین سازنده کلیه تجهیزات اصلی نیروگاهی در ایران
- اولین و بزرگترین سرمایه‌گذار ایرانی طرحهای نیروگاهی خصوصی در کشور
- پیمانکار عمومی پروژه‌های بالادست و میان دست در صنعت نفت و گاز
- سازنده لوکوموتیو و مجری پروژه‌های مختلف حمل و نقل ریلی در کشور



حوزه‌های اصلی کسب و کار مپنا صنعت نیرو

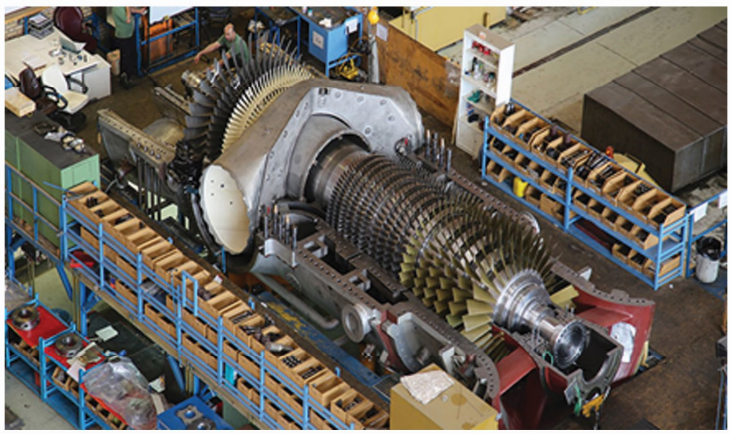
صنعت کلیدی و راهبردی نیرو یکی از حوزه‌های اصلی و آغازین فعالیت گروه مپنا را تشکیل می‌دهد. گروه مپنا در این حوزه، از جمله شرکتهای پیشرو ایرانی به شمار می‌رود که در زمینه‌های متنوع آن نظیر انتقال دانش فنی و ساخت تجهیزات اصلی نیروگاههای حرارتی، مدیریت و اجرای پروژه، سرمایه گذاری و... از توانمندی و قابلیت‌های منحصر به فردی برخوردار است.تمامی این دستاوردها، حاصل تجربه متخصصان ایرانی است که در مدت زمانی کمتر از دو دهه محقق شده‌اند.



صنعت نفت و گاز

با تکیه بر تجربیات چشمگیر گروه مپنا در عرصه پروژه های نیروگاهی کشور و اجرای پروژه های بزرگ و موفق ملی در سطح کشور، عزم راسخ این شرکت جهت بکارگیری پیشینه ممتاز و توانمندیهای بالای خود در صنایع نفت و گاز دو چندان شد که با توجه به توانمندی های تکنولوژیکی و بهره جویی از سیستم های نوین مدیریتی، با حضور در صنعت نفت و گاز گامی نوین در راستای توسعه و تعالی صنعت کشور بردارد.

پیرو تمرکز مدیریت مپنا بر توسعه فعالیت های این شرکت در حوزه نفت و گاز و کسب سهم قابل توجهی از بازار داخلی این صنعت در کشور، بخش نفت و گاز اکنون یکی از حوزه های قابل توجه کسب و کار در مپنا محسوب می گردد.



حمل و نقل ریلی

ورود مپنا به صنعت حمل و نقل ریلی، با هدف توسعه زیرساختی و فراگیر این صنعت در ایران صورت پذیرفت. رویدادی که در سایر صنایع نیز با همین رویکرد و با سرمایه‌گذاری‌های کلان چند بعدی صورت گرفته است. سرمایه‌گذاری در چنین ابعادی، نشان از رشد تقاضا در این عرصه و ضرورت انجام اقدامات زیربنایی دارد.

در پاسخ به سیاستهای کلان توسعه شبکه و ناوگان ریلی ایران، مپنا در بدو ورود خود به این صنعت، با رویکردی مثبت و دوراندیشانه و با تکیه بر تجارب و سوابق خود، قدم برداشت و اینک پس از گذشت کوتاه زمانی، به یکی از فعالان جدی و مطرح این حوزه تبدیل شده است. در حال حاضر، چشم‌انداز فعالیت بخش ریلی مپنا، بازار داخل کشور است که با رشد خود در آینده، وارد بازارهای هدف خارج از کشور نیز خواهد شد.



سرمایه گذاری

در جهان امروز، رقابت تنگاتنگ به منظور کسب سطوح بالاتری از توسعه و پیشرفت، مولفه جدایی ناپذیر برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی محسوب می گردد. توسعه اقتصادی از طریق تعریف پروژه‌ها در بخش‌های مختلف از جمله انرژی، حمل و نقل و ... تحقق می یابد لذا مسئله مهم تامین منابع مالی و سرمایه گذاری مطرح می گردد.

با گسترش فعالیت‌های گروه مپنا و لزوم جذب سرمایه در پروژه‌ها، ساختار سازمانی مورد بازنگری قرار گرفت و در معماری ساختار جدید، بخش پروژه‌های سرمایه‌گذاری (IPD-Investment Projects Division) به عنوان یکی از محورهای نوین و با اهمیت در فعالیت‌های راهبردی گروه مپنا مطرح شد. گروه مپنا به واسطه دسترسی گسترده به بازارهای سرمایه داخلی و خارجی، قابلیت سرمایه گذاری مستقیم به صورت منفرد و یا با مشارکت سرمایه گذاران داخلی و خارجی را در پروژه های نیروگاهی و دیگر طرح‌های صنعتی در زمینه‌های نفت و گاز و حمل و نقل ریلی به روش های ساخت، بهره برداری و واگذاری و ساخت، تملیک و بهره برداری فراهم آورده است.



ساختار گروه

شرکت‌های گروه مپنا، پس از اجرای آخرین مرحله تجدید ساختار گروه در سال ۱۳۹۱، در قالب پنج بخش ساختاربندی شده‌اند. هر یک از این بخش‌ها و شرکت‌های زیرمجموعه نیز وظیفه انجام بخشی از کسب و کار مپنا را بر عهده دارند. برای مشاهده ساختار و ارتباط شرکت‌ها با بخش های پنج گانه مپنا به چارت زیر توجه کنید.

پروژه طراحی و ساخت لکوموتیو تونلی

پروژه طراحی و ساخت لکوموتیو تونلی به دنبال اعلام نیاز بهره برداران این لکوموتیو که عمدتا پیمانکاران سازنده خطوط متروهای زیر زمینی هستند در شرکت مهندسی و ساخت لکوموتیو مپنا شروع گردید.



لکوموتیو تونلی کشنده‌ای است که در زمان حفاری تونلهای خطوط ریلی مترو، تونلهای انتقال آب و برخی تونلهای جاده‌ای وظیفه حمل مصالح و تجهیزات و خارج کردن خاکهای برداشت شده را دارد. علاوه بر این پرسنل فعال در تونل و اپراتورهای دستگاه حفاری از طریق واگنهای ویژه حمل پرسنل در داخل لکوموتیو تردد می کنند.
شرکت مهندسی و ساخت لکوموتیو مپنا یکی از تولید کنندگان این نوع لکوموتیو با قابلیت های زیر است:

سیستم انتقال قدرت هیدرولیکی

در این روش بدون قطع توان از سر چرخ های لکوموتیو تعویض دنده صورت میگیرد.
- عرض خط ۹۰۰ میلیمتر و قابلیت عبور از قوسهای تا شعاع ۴۰ متر
طراحی لکوموتیو بر اساس عبور از خط موقت ۹۰۰mm است که امکان تردد در قوسهای تا شعاع ۴۰ متر در آن دیده شده است.
- توانایی کشش در مسیرهای با شیب ۵۵ در هزار
نسبت انتقال قدرت بالای گیربکس و محور کشش بسیار بالایی فراهم می نماید و لکوموتیو می تواند تا شیب مسیر ۵/۵ % با حداکثر ظرفیت بار خود حرکت کند.
- اجزا و سیستمهای کنترلی با قابلیت اطمینان بالا
در مقایسه با لکوموتیوهای تونلی مشابه اروپایی و آمریکایی، لکوموتیوهای تونلی MAPNATL با بهره گیری از موتور، سیستم انتقال قدرت و سایر اجزاء مدرن در رقابت تنگاتنگی به لحاظ فنی با محصولات مشابه قرار می گیرد و در طراحی و انتخاب بخش ترمز، سیستم کنترل و سیستم خنک کاری لکوموتیو، سیستمهایی با قابلیت اطمینان بالاتری به کار گرفته شده است.

لکوموتیو ایران سفیر (ER24PC)

پروژه ساخت لکوموتیوهای مسافری ایران سفیر، شامل ساخت ۱۵۰ دستگاه لکوموتیو دیزل – الکتریک به همراه انتقال دانش فنی از شرکت زیمنس می‌باشد. لکوموتیو ایران سفیر به دلیل مجهز بودن به سیستم ترمز EP ، مجهز بودن به HEP و سامانه تأمین برق قطار، برخورداری از حداکثر سرعت ۱۶۰ کیلمتر بر ساعت و سیستم کنترل پیشرفته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد .
هم‌اکنون با انجام موفقیت‌آمیز این طرح و ایجاد زنجیره تامین و تولید انبوه ساخت لکوموتیو در داخل کشور، شرکت مهندسی و ساخت لکوموتیو مپنا با اخذ تاییدیه از مراجع معتبر بین‌المللی دارای چندین فناوری پیشرفته شامل طراحی و مهندسی جوش خودروهای ریلی، ساخت و رنگ‌آمیزی بدنه فلزی، مونتاژ نهایی لکوموتیو، ساخت فریم بوژی، تست‌های راه‌اندازی و تحویل‌دهی لکوموتیو بوده و به عنوان شرکتی پیشرو قادر است نیاز کشور در زمینه لکوموتیو را تامین نماید.

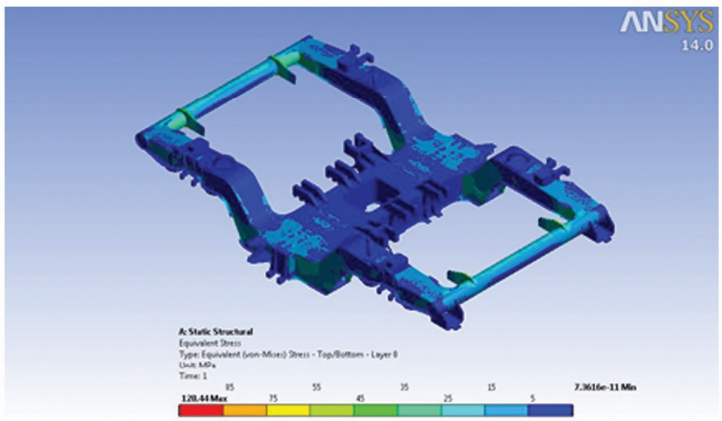
ویژگی‌های متمایز لکوموتیو ایران سفیر :

- مجهز بودن به سیستم ترمز (ترمز الکتروپنوماتیک)
- مجهز بودن به مولد توان برای استفاده در واگنهای مسافری
- استفاده از بوژی های پیشرفته مسافری با سیستم تعلیق با طراحی خاص با حداکثر سرعت ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت
- کنترل بهینه توان، مصرف سوخت و کاهش آلایندگی
- موتور دیزل این لکوموتیو ساخت شرکتMTU و یکی از جدیدترین و بروزترین طراحی‌های موتور دیزل با کاربری ریلی در دنیا می‌باشد .
- طراحی ویژه بدنه برای ایجاد ارتباط و هماهنگی با واگنهای مسافری

بوژی لکوموتیو ER24PC

مشخصات فنی بوژی لکوموتیو ER24PC

- هر بوژی مجهز به ۲ ضربه گیر Yaw Damper محدود کننده ماکزیمم زاویه ممکن بین خط مرکزی بوژی و ریل به منظور :
- جلوگیری از اتلاف نیروی کشش در قوس ها
- کاهش سایش چرخ و ریل
- جلوگیری از اعوجاج ریل (مجموع Y)
- جلوگیری از خروج از خط
- دارای المانهای الاستیک جاذب ارتعاش و صدا
- تعلیق ثانویه لکوموتیو توسط ۴ فنر لول
- دمپرهای هیدرولیک برای میرانمودن حرکات عمودی و جانبی
- تجهیز و راه اندازی سالن تولید با الگوبرداری از کارخانه بوژی سازی زیمنس
- آموزش کارشناسان شرکت مپنا لکوموتیو در کارخانه بوژی سازی زیمنس واقع در شهر گراتس اتریش و حضور سوپروایزرهای زیمنس در خط تولید جهت نظارت، آموزش و انتقال؛ تکنولوژی‌ساخت
- ساخت بیش از ۸۰ تیپ قطعه تحت فرآیندهای برش با آب و برش با لیزر با بهره گیری از توانمندی داخل کشور
- انجام آزمایش مخرب بر روی اولین بوژی به منظور صحه گذاری فرآیند جوشکاری
- کسب دانش فنی و تغییر نقشه بیش از ۳۵ تیپ قطعه به دلیل جایگزینی فرآیند جوش رباتیک زیمنس با جوش دستی
- نصب و راه اندزی دستگاه CMM دو بازویی تحت نظارت کمپانی DEA
- انجام بازرسی ها و ممیزی های دوره ای توسط بازرسین کمپانی زیمنس و صدور مجوز برای ادامه مراحل تولید





دانشگاه ثروت بی پایان(مصاحبه با کارآفرین نمونه کشوری)

شرکت مهندسی صنایع اشتعال اراک (سهامی خاص)

این شرکت در سال ۱۳۶۱ با هدف ساخت تجهیزات جانبی دیگ‌های بخار فایرتیوب آب گرم و روغن داغ در شهرک صنعتی حاجی آباد اراک که از مهم ترین مراکز صنعتی ایران می باشد با مدیریت بخش خصوصی آغاز به کار کرد که مدیر عامل و رئیس هیئت مدیره شرکت جناب آقای محمد مژگان می باشند.

مساحت شرکت ۲۰۰۰۰ مترمربع می‌باشد که شامل فضای اداری و تولید با بخش زیر می‌باشد:

مالی و اداری
فروش و خدمات پس از فروش
طراحی مهندسی
برنامه‌ریزی
مدل سازی
ابزار و قالب
ماشین کاری CNC
پرس کاری
مونتاژ و تست
سایت R&D و بازدید مشتریان

این شرکت از سال ۱۳۸۲ اقدام به مدرنیزه کردن خطوط تولید خود نمود و در حال حاضر با مدرنترین تجهیزات طراحی و ساخت، قدم به عرصه تولید محصولاتی نموده که تکنولوژی آنها صرفا در انحصار چند شرکت غرب است و این حرکت توجه آنها را به خود جلب نموده است. اکنون با گذشت ربع قرن تجربه و رشد کمی و کیفی پیوسته، شرکت در زمره بزرگترین و معتبرترین سازندگان تجهیزات دیگ های بخار آب گرم و روغن داغ در ایران و خاورمیانه می‌باشد

محصولات تولیدی شرکت اشتعال اراک درحال حاضر بر روی دیگ‌های بخار ماشین سازی اراک، گرماگستر، پاکمن، اسوه و اصفهان، آورین بخار، دابو صنعت، سوپراکتیو و... ،وهمچنین شرکت‌های داخلی و خارجی در حال بهره برداری می باشند.

کادر فنی شرکت پس از سالها تجربه موفق در طراحی و تولید با آمیزه‌ای از مهارت، تخصص و دانش همواره درحال گسترش طیف محصولات شرکت به طور پیوسته می باشند که اکنون شامل موارد ذیل می باشد:

شیرآلات دیگ های بخار با ظرفیت تولید بخار ۱۰۰۰–۳۲۰۰۰ Kg/Hr با حداکثر فشار کاری ۳۰۰ Psi
مشعل های گاز سوز و دوگانه سوز(گاز، گازئیل، مازوت) روتاری کاپ (rotary cup) و مشعل های جت فشار (pres-sure jet)
شیرهای کنترلی قابل کاربرد در صنایع نفت و گاز، شیرهای اطمینان در سایز و کلاسهای فشاری مختلف
کنترل کننده‌های سطح آب
نمایش دهنده سطح آب
تجهیزات خط گاز مشعل
تابلو فرمان مشعل و دیگ بخار نیمه اتومات و تمام اتوماتیک، سیستم کنترل الکترونیکی هوشمند مشعل و دیگ بخار

مشعل های اشتعال اراک مطابق با استانداردهای جهانی از مرغوب ترین مواد و براساس آخرین یافته ها در تکنولوژی احتراق ساخته شده و کلیه اجزاء آن دارای کارایی و کیفیتی بالا می باشند در نتیجه مشعل های ساخته شده قابل اطمینان و دارای بازدهی مطلوب می‌باشند. اجزاء و قطعات مشعل ها در نوع خود از مرغوب ترین انواع موجود در دنیا بوده و تمامی این قطعات قبل از قرار گرفتن بر روی خط تست می گردند و نهایتا مشعل تولید شده و به طور کامل تست مضاعف می گردد و به این ترتیب کارایی مشعل‌ها، توانایی و اطمینان آنها در مدت زمان طولانی ضمانت شده است.

مشعل‌های اشتعال اراک به صورتی طراحی شده اند که قطعات منفصله آن به سهولت قابل دسترسی است. در جهت جلوگیری آلودگی هوا، قطعات قابل تنظیم و احتراق به طور کامل انجام می‌شود.

قابل ذکر است این شرکت به عنوان نماینده رسمی شرکت ماشین سازی اراک آماده تأمین دیگ‌های بخار مورد نیاز صنایع با شرایط مناسب در کوتاهترین زمان و کیفیت مورد تضمین این تأمین میباشد.





مصاحبه با مهندس محمد مژگان (مدیرعامل و رئیس هیئت مدیره شرکت مهندسی صنایع اشتعال اراک)



شما بعنوان فردی که در زمینه کارآفرینی و توسعه صنعت و تولید موفق بودید و اینکه یک فرد سرشناس دراستان به شمار می‌روید آیا توصیه‌ای در رابطه با ایجاد تولیدات داخلی و خودکفایی ملی در کشور دارید؟ شما نقش نیروی انسانی متخصص و حرفه ای در زمینه تولید را چگونه ارزیابی می کنید؟ آیا وجود نیروی انسانی متخصص میتواند در پیشبرد اهداف موثر واقع شود؟

بالاخره در آینده نه چندان دور جایگاهی که نفت در حال حاضر دارد را دیگر نخواهد داشت و ازطرفی انرژی پاک و انرژی‌های جدید در حال رشد و توسعه هستند در واقع تغییر و تحولی در کل ساختار نظام اقتصادی در دنیا اتفاق می‌افتد. درحالی که ما وابسته به درآمدهای نفتی هستیم و به آن به چشم یک گاو صندوق نگاه کرده و از آن استفاده می کنیم، وقتی آدم به نفت و دلارهای نفتی که به راحتی به دست آمده اند وابسته می‌شود انگیزی کمتری برای کار و فعالیت پیدا می‌کند. همیشه در صحبت دولتمردان این را می‌شنویم که اقتصاد وابسته به نفت را رها کنید به طرف خود اتکایی پیش بروید ولی ما این کار را نمی کنیم و به دنبال راه آسانی هستیم که زودتر به نتیجه برسیم در حالی که این نتیجه سطحی و ناپایدار خواهد بود. ما امروز به یک جنس نیاز داریم که آن را از کشور خارجی با پول نفت خریداری می کنیم اگر پول نفت نباشد توانایی خرید آن را نداریم ولی اگر با پول نفت دانش فنی بخریم، نیروی انسانی تربیت کنیم، ماشین آلات، دانش و تکنولوژی بیاوریم (برای تولید محصولی، یک نمونه از آن راخریداری می کنی و بعد برای خرید دومی قرارداد می بندی که انتقال دانش صورت بگیرد بعد می توانی ده ها یا صدها نمونه از آن محصول را تولید کنی و در آن حوزه متخصص شوی و نیازهای جامعه را تامین کنی) قادر به تولید در داخل کشور هستیم در واقع اقتصادی درون زا داریم ولی وقتی محصول را تجاری وارد کشور کنیم فایده ای ندارد چون علاوه بر هزینه اولیه، هزینه ی نگهداری و تجهیزات نیز دارد. پس همچنان وابسته می مانیم متاسفانه در کشور ما هنوز کاری انجام نشده است که پس از مطرح شدن تحریم‌ها متوجه شدیم که ما باید به داخل کشور و نیروی انسانی متکی باشیم، نیروی انسانی که تولید ارزش کند، تولید ثروت کند. ثروت یعنی نیروی انسانی که فکر کنند و قادر به طراحی یا ساخت محصولی باشند و خدمات بهینه انجام دهند.

باید از فرصت‌ها استفاده کنیم نه اینکه دائما آنها را از دست امسال سال تولید کالای داخلی و مصرف آن است، دولت باید از این شعار استفاده کند و قوانین را برای تولید داخلی اصلاح کند و چالش‌های سر راهش را بردارد چون برای دولت و صنعتگران مشکل ساز هستند. هم چنین دانشگاه ها باید نگاه جدی تری به توسعه و صنعت داشته باشند زیرا آینده توسعه در دانشگاه است هرقدمی که برداشته می‌شود باید از دانشگاه شروع شود ولی الان این اتفاق نمی‌افتد.

• آقای مهندس ما خود نیز این دغدغه را داریم ولی متاسفانه یک سری زیرساخت‌ها در دانشگاه مهیا نیست. دیدگاه شما در این باره چیست؟

بالاخره این وظیفه شماست که مرتبا حرف زده و مشکلات خود را مطرح کنید همانطور که ما صنعتگران درمورد مشکلاتمان با وزیر صنعت، نماینده‌های مجلس، استاندار و ... صحبت می کنیم و از طریق انجمن‌های تخصصی خود جلسه می گذاریم و این کار را مستمر انجام می‌دهیم و بی تفاوت کنار نمی‌ایستیم و پیگیری می کنیم.

در خصوص ارتباط صنعت با دانشگاه، ما صنعتگران خود پیشگام شده، در دانشگاه‌ها (دانشگاه اراک، دانشگاه صنعتی اراک، دانشگاه آزاد) با مسئولین جلسه گذاشته و صحبت می کنیم و آخرین مطلبی که در جلسات مطرح بود در ارتباط با تحقیق و توسعه مربوط به صنعت و دانشگاه، صحبت شد و قرار براین شد که ۲۰۰ دانشجو از دانشگاه‌ها به عنوان کارآموز وارد صنعت شوند (کارآموزی جدی نه این که صرفا پر کردن ساعت باشد و مهم تر اینکه کارآموزی مرتبط با رشته باشد و کارآموز درگیر شود تا بتواند کار و کارآفرینی را درک کند.) و همچنین صحبت شده است که ۶۰ پروژه را دانشگاهیان از صنعت بگیرند و روی آن کار تحقیقاتی انجام دهند.

شما دانشگاهیان باید دست به کار شوید کارهایتان در حد مقاله نباشد شما تولید علم می کنید ولی صنایع و صنعت داخلی استفاده‌ای از آن نمی‌برند که این معضلی برای صنعت است باید علم و لند، ژاپن، سوئد که همه شرایط فراهم است، باشیم در این کشورها سال‌ها کار کردند و تجربه کسب کردند و بستری فراهم شده که به مانند اتوماسیون است و هرکسی که وارد اتوماسیون می‌شود تحت آموزش درست و منظم قرار می گیرد و در آخر نیز وارد کار و صنعت می‌شود اگر فقط مقایسه کنید و بگوئید که اگر شرایطی مثل آنها نباشد ما نمی‌توانیم که نمی‌شود، شما در کشوری زندگی می کنید که ۶۰سال پیش صنعت، دانش و تکنولوژی وجود نداشت فقط یک پالایشگاه آبادان و چند کارخانه قند بود که بعدها ماشین سازی اراک، تراکتور سازی تبریز، ماشین سازی تبریز، ذوب آهن اصفهان که بعنوان پایه و اساس صنعت کارخود را شروع کردند.

خود ما نیز در سال ۱۳۴۹ وارد ماشین سازی اراک شدیم و در بخش آموزش آن بعنوان کارآموز کار کردیم و در طی ۲ سال به صورت فشرده آموزش کاربردی دیدیم نه آموزش فقط تئوری، نه کار عملی بدون اینکه علمی پشت آن باشد یعنی بعد از ۲سال ما در حد یک تکنسین ماهر تربیت شدیم. صنعت کشور بسیار مدیون ماشین سازی است صنعت نفت، پتروشیمی، گاز و نیروگاه مدیون ماشین سازی هستند الان کارخانه آذراب از دل ماشین سازی بیرون آمده است. بنده ۱۰ سال در ماشین سازی کار کردم بعد از آنجا وارد بخش خصوصی شدم و شرکت اشتعال را با یکی از دوستان راه اندازی کردم و از روز اول کار را با یک دستگاه تراش کاری شروع کردیم کارهای بزرگ همیشه از قدم کوچک شروع می‌شوند الان همه جای دنیا همین است تمام شرکت‌های خارجی در کاتالوگ یا وب سایت خود عکسی را که بعنوان آلبوم از گذشته‌های خود قرارداده اند می‌بینید که آقای جوانی کنار دستگاهی، کوره‌ذوبی مشغول به کار است یا ریخته گری را به صورت سنتی انجام می دهد و در همین محیط رشد کرده و چند نسل روی آن کار کرده اند و به جایگاه الان اش رسیده است.

• هدف ما از انتشار این نشریه ایجاد انگیزه در دانشگاه است چون ما در جوی هستیم که بچه‌ها به شدت بی انگیزه هستند و معتقدند که از طریق ادامه تحصیل به جایی نمی‌رسند و موفقیتی کسب نمی کنند ما در این نشریه که تقریبا یک سال می‌شود که فعالیت می کنیم هدفمان از معرفی کارآفرینان موفق انتقال تجربیاتشان به بچه‌ها است تاایجاد انگیزه شود، نظر شما درمورد این بی‌انگیزگی چیست؟

ببینید الان بخاطر همان دلارهای نفتی در واقع بیزنس واسطه گری همانند قارچ رشد کرده و بالا آمده و این قارچ گونه وار باعث شده که یک سری افراد به ثروت‌های کلان برسند و نگاه جوان‌های ما این شده است که با یک کار دلالی و واسطه گری به ثروت این چنینی می توان رسید و از راه علم و دانش نمی‌توان کاری کرد متاسفانه این ضعف جوانان ماست که تحصیل را بیهوده می‌دانند و خواستار انجام کاری هستند که یک شبه ره صدساله را طی کنند

الان در عصر حاضر باید کار کرد و این کار کردن حتما باید درکنارعلم باشد که این علم ماحصل هزاران هزار استاد کار، مهندس، دکتر و کارگر در صنعت است که جمع شده و به صورت مطالب دانشگاهی که الان در اختیار شماست در آمده است بهترین کار شما در دانشگاه یادگیری این مطالب است که جز با خواندن بدست نمی آید که همین دانش فقط در حد تئوری به درد نمی‌خورد باید کار عملی انجام دهید و یک متالورژ متخصص در زمینه‌های ریخته گری، سرامیک، خوردگی و ... شوید. باید در عمل تجربه کسب کنید امروزه در دنیا ما سه یا چهار کشور صنعتی نداریم، بله در گذشته تعداد خیلی نبود آلمان، فرانسه، انگلیس در صنعت فعالیت گسترده‌ای داشتند ولی الان همه ی کشورهای دنیا در حال کار کردن هستند و به سوی صنعتی شدن و تولید داخلی پیش می‌روند در این فضای رقابتی با این همه تولید کننده دیگر نمی‌توان گفت می‌خواهم مهندسی شوم که پشت میز می نشینند، اینها همه تمام شده است باید دانش داشته باشید، باید در حین تحصیل کار آموزی کنید، باید مهندس‌هایی در تولید و اجرا شوید. وظیفه شما این است که با مطالعه به جایی برسید شما این وظیفه را فراموش کردید این که بگوئیم همه کارها مشکل هستند با این طرز فکر که نمی‌توان کار را تعطیل کرد. در حال حاضر فارغ التحصیلانی که از دانشگاه بیرون می‌آیند به شدت ضعیف عمل می کنند که هم خود شخص و هم دانشگاه مقصر است. ما در یک فضای به شدت رقابتی هستیم که همه کشورها در آن حضور دارند باید روحیه جنگندگی داشته باشی، ایده و فکر داشته باشی، باید محصولی تولید کنی که قابلیت فروش در بازار را داشته باشد باید خیلی تلاش کرد و زحمت کشید.

همین امروز که خیلی‌ها می گویند کار نیست، بسیار کار هست ولی همت آن نیست ما زمانی که در سال ۱۳۴۹ به ماشین سازی رفتیم در آن زمان صنعتی در کار نبود ولی نگاه ما به مسئله جدی بود و از طرفی از این شاخه به آن شاخه نرفتیم این درست است که الان باید روی موج باشی ولی نه اینکه باد از هرطرفی آمد آن طرف بروی باید هدفمند کار کنی و پای آن بایستی و رشد کنی.

• فرمودید که در ماشین سازی کار و فعالیت کردید و آموزش دیدید در چه رشته‌ای بوده و دقیقا چند سال آموزش دیدید؟

در رشته ماشین و ابزار به مدت ۲ سال آموزش دیدیم که در آن جا ما درس شناخت مواد، نقشه کشی صنعتی، نقشه خوانی، روش‌های عملیات حرارتی و... به اندازه کافی به صورت علمی– کاربردی آموزش دیدیم.

• اساتیدی که شما تحت آموزش آن‌ها بودید از کجامی آمدند؟

آن زمان ماشین سازی با روس‌ها یا همان شوروی سابق قرارداد داشت اساتید ما اکثرا روسی و هندی بودند.

• شما بعد از اتمام آموزش وارد کار شدید؟

بله، وارد کارخانه شدیم و پای دستگاه‌های تولید ایستادیم و کاری را در بخشی از شرکت به ما سپردند و مسئول تولید شدیم تا اینکه سال ۵۹–۶۰ شرایط نرمالی در صنعت وجود نداشت که همین موضوع من را به فکر فعالیت در بخش خصوصی انداخت.

• الان از هم دوره‌های شما چه تعدادی به مانند شما به این حد رسیدند و یک کار آفرین موفق شدند؟

خیلی از دوستان من در سطح همین شهر فعالیت می کنند و جزء موفق‌های صنعتی درشهر و کشور هستند.

• در چه سالی شرکت اشتعال را تاسیس کردید؟

درسال ۱۳۶۱ شرکت اشتعال را تاسیس کردم.

• دقیقا با چه تعداد نیرو و چه مقدار سرمایه کار خود را شروع کردید؟

سرمایه که اگر بگویم شاید باورتان نشود ولی در حد ۳۰ یا ۴۰ هزار تومان بود، در سال ۶۱ یک دستگاه ماشین ابزار (دستگاه تراش) خریدم بعد یک سری ابزار و وسایل مورد نیاز را گرفتم و کار را شروع کردم.

بعد از ۶ماه یک فردی که پایه تراشکاری را می‌دانست را گرفتم و در کنار خودم کارکرد و آموزش دید و همینطور به تعداد نیرو اضافه شد و امروز که کار می کنیم حدود ۸۰ نفر نیروی انسانی داریم که در حدود ۳۰ نفر آن‌ها کارشناس هستند و در حوزه‌های مختلف کار می کنند.

• چه مدت طول کشید به سوددهی برسید؟

همان روز اول که کار را شروع می کنی به نوعی سودهی است، بالاخره دخل و خرج می‌کنی که می‌توانی کار کنی، از همان روزهای اول می‌توانی سود کنی و سپس سود را به سرمایه اضافه کنی.

• آیا شکست بزرگی در طول کار خود داشتید؟

بالاخره در صنعت شکست خواهی خورد ولی همت کردیم و دوباره شکست را جبران کردیم.

امروز می‌نشینی و یک مرتبه می‌بینی فردا صبح دلار ۶ هزار تومان می‌شود شما اگر ۵۰۰ میلیارد سرمایه در حال گردش داری با افزایش دو برابر دلار سرمایه ات نصف می‌شود و این یک شکست است ولی نمی‌توان که ناامید شد و کار نکرد.

ولی امیدواریم که دلار تک نرخی شود و حتما دولت باید با برنامه ریزی نه یک مرتبه و پرشتاب، با برنامه گام به گام به طرف تک نرخی شناور برود و از طرفی برای تولید

تولید داخلی مشکلات سرراه را بردارد در واقع شرایط را برای توسعه فراهم کند.
به عنوان مثال از این رقم‌هایی که می‌شنویم که ما رتبه ۱۲۴ در کارآفرینی را داریم، چه چیزی باعث کسب این رتبه شده است؟ مثلا می‌خواهی برق بگیری باید دو سال پیگیری کنی، می‌خواهی زمینی را بخری، قیمت‌های پیشنهادی یا شرایط موجود طوری هستند که توانایی خرید را از دست می‌دهی، می‌خواهی از بانک‌ها اعتبار بگیری، بانک‌ها اعتبارها را سخت می‌دهند و پیچیدگی دارد و یا می خواهی سرمایه گذار خارجی جذب کنی، می‌بینی در چارچوب قوانین داخلی این کار امکان پذیر نیست، پس همه این‌ها مشکل هستند از همه مهم تر نیروی انسانی ماهر باید داشته باشی که نداری، فارغ التحصیلان خوب دانشگاهی باید داشته باشی که نداری، این‌ها باعث می‌شود که کارآفرینی با مانع مواجه می‌شود.

• این فارغ التحصیلان دانشگاهی که می‌فرمائید ضعیف عمل می‌کنند به خاطر این نیست که ارتباط بین دانشگاه و صنعت ضعیف است؟

ما الان چندین سال است که پیشنهاد همکاری می‌دهیم.
• شما این طرز فکر را دارید ولی شرکت‌های دیگر چنین طرز فکری را ندارند.
نه خیلی شرکت‌ها هستند.

• ببینید الان تعدادی از دوستان ما بودند که رفتند و پیشنهاد کار مشترک دادند ولی شرکت‌ها قبول نکردند.

یک موقعی است که دانشگاه پیشنهاد پروژه ۱۰۰ میلیون تومانی را به ما می‌دهد که به مدت دو سال روی آن کار کنیم، خب این اصلا جواب نمی‌دهد باید به سرعت کار کرد تا به سود دهی رسید وگرنه طرح، یک طرح سوخته به حساب می‌آید، مسئله ما سرعت است.
امروزه همه در حال کار و تلاش هستند به عنوان مثال یک مرکزی در آمریکا در ساعت ۱۱ شب کلاس‌ها برقرار است و همه در حال فعالیت هستند و مرکز تحقیقات آن در حال کار است خب معلوم است در چنین شرایطی به سرعت پیشرفت می‌کنند.

• قوانین داخلی به ما اجازه همچین کاری را نمی‌دهند ساعت ۸ شب در دانشگاه را قفل می‌کنند.

خودتان باید بخواهید و درخواست دهید و پیگیری کنید.
شما باید جدی‌تر از این‌ها باشید، شما آنقدر می‌توانید قدرتمند کار کنید آنقدر می‌توانید عامل تغییر باشید که باورتان نمی‌شود، شما باور کردید که هیچ کاره‌اید و این همانند سم است. من به آقای مقدسی و اقای کریمی همیشه گفتم که ما افراد قوی از دانشگاه می‌خواهیم حرف از تجربه نیست حرف علمی است که شما باید داشته باشید . شما ظرف مدت یک ساعت مطالعه در سایت دانشگاه های مختلف می‌توانید ایده بدهید کاری که ما با چند سال تجربه بدست می‌آوریم.
باید زبان انگلیسی شما بسیار خوب باشد چون زبان مشترک بین ملت‌هاست شما آموزش دیدید که با مطالعه به نتیجه برسید، نه اینکه وارد کارگاه شوید یاد بگیرید امکان دارد یک سال طول بکشد ولی با استفاد از امکانات و فناوری الان در یک ساعت می‌توانید به همه این‌ها دسترسی پیدا کنید. خب ما می گوییم که دانشگاه این اطلاعات را در اختیار ما نمی‌گذارد، اما اینترنت و استفاده از سایت دانشگاه‌های مختلف که این اطلاعات را به ما می‌دهد شما باید غنی از اطلاعات باشید ، باید وقتی وارد کارگاهی شدید و از شما خواستند که پای کوره ذوب بایستید این کار را انجام دهید نه این بگوئید نه حاضر نیستم مگر اینکه یک کولر به صورت پهباد بالای سرم قرار گیرد شاید حاضر شوم بایستم!!!ببینید در فضای گذشته علت این که در یک کارخانه یک مهندس را پشت میز می‌نشاندند این بود که افرادی مثل شما کم بود ولی الان مهندسان زیادی داریم دیگر نمی‌توان انتظار گذشته را داشت.

• اگر شرایطی پیش بیاید که بچه‌های دیگر نیز بتوانند از حرف‌های شما استفاده کنند واقعا عالی می شود

هروقت صحبت شده و آقای حمیدی از ما خواستند ما آمدیم و نه نگفتیم چون که شما جوانان سرمایه مادی و معنوی این مملکت را تامین خواهید کرد.
دیگران کاشتند و ما خوردیم ما بکاریم برای دیگران، ما برای شما تلاش کردیم شما برای فرزندانتان تلاش خواهید کرد این سیر در واقع زندگی بشری است پس باید به این مسئله بسیار توجه کرد اینکه بخواهید سست و ناامید باشید فایده ای ندارد باید از افکار منفی بیرون بیایید و سوار موج مثبت شوید موج مثبت یعنی تلاش.
در استان مرکزی کم ترین نرخ بیکاری را داریم این یک نعمت برای شما است الان این صنعت، این شرکت برای من نیست این‌ها ماحصل این است که یک روزی از پول بیت المال سرمایه گذاری شده است و ماشین سازی ایجاد شده است و ما وارد آن شدیم آموزش دیدیم و درس خواندیم و کار کردیم و سپس وارد بخش خصوصی شدیم و این ثروت را افزایش دادیم ماشین سازی به صدها شرکت در استان مرکزی تبدیل شد اصل سرمایه، بیت المال است ، در واقع این‌ها مال این مملکت هستند یک روزی که ما از دنیا برویم این‌ها را که با خود نمی بریم، در این مملکت می‌مانند.

الان بنظر شما کدام کشور ثروتمند است؟

آمریکا، روسیه، چین، آلمان می گوئید چرا؟ چون صنعت پیشرفته دارند الان عربستان نیز ثروتمند است ولی ثروتش دلارهای نفتی هستند.
ثروت نفت، یک ثروت خدادی است ثروتی که انسان‌ها هیچ نقشی در آن ندارند. ثروتی، ثروت است که دانشگاه داشته باشی، مراکز تحقیقاتی، سوله و کارخانه، نقشه، نیرو، پرسنل، دکتر، مهندس ، کارگر ماهر و دانش و مهارت است که ثروت یک کشور محسوب می‌شوند که در دنیا آلمان در این زمینه حرف اول را می‌زند.

الان شاخص‌هایی که یونسکو برای فرد باسواد گذاشته است چیست؟

درسال های گذشته یکی از این شاخص‌ها این بود که اگر فرد توانایی خواندن یک روزنامه یا کتاب را داشته باشد و بتواند آن را درک کند و با توجه به آن کاری انجام دهد، فردی باسواد است ولی امروز می گوید فردی باسواد است که به یک زبان زنده دنیا مسلط باشد و کامپیوتر را به صورت کاربردی بلد باشد، باید به نرم افزارهای تخصصی رشته خود تسلط داشته باشد و به صورت تحلیلی کاری را انجام دهد و خروجی داشته باشد و بتواند از آن استفاده کند، فردی که قدرت بیان داشته باشد، جسارت سخن گفتن را داشته باشد باید آنقدر مطالعه‌اش زیاد باشد که دایره لغات وسیعی داشته باشد، طرز رفتار با جنس مخالف خود را بداند، باید بلد باشد که چگونه انسان‌ها را دوست داشته باشد، باید توانایی انجام کارهای تیمی را داشته باشد، از اخبار و اطلاعات اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و... در جامعه باخبر باشد و قدرت تحلیل داشته باشد، قدرت تشخیص خوب و بد را داشته باشد تا بتواند چالش‌ها را پشت سر بگذارد، باید قدرت تامل داشته باشد و بتواند در فضاهای تنشی خود را کنترل کند، تازه بعد از همه این‌ها است که می‌توان گفت فرد باسواد است و می‌توان به آن فرد اعتماد کرد.
بعنوان مثال شما فردی را در نظر بگیرید که در راه شرکتی که در آن کار می‌کند بعلت خواب آلودگی تصادف کرده است این کارمندیست که درصد ریسک بالایی دارد و به درد کار ما نمی‌خورد چون کار ما یک کار گروهی است و نبود هر یک از اعضا گروه، گروه را وارد چالش می‌کند و فردی که کمبود زمان را با سرعت اتومبیل خود جبران می‌کند مناسب کار ما نیست.
امروزه هر کسی که می‌خواهد وارد کاری شود باید این شاخص‌ها را داشته باشد تا قابل اعتماد باشد فردی که به این شاخص‌ها واقعا معتقد باشد.
این چیزی است که ما از همکاران خود انتظار داریم و مشتریان نیز از ما انتظار این شاخص‌ها را دارند تا بتوانند اعتماد کنند و کارشان را به ما بسپارند.
ببینید حتی در آموزه‌های دینی گفته شده است که کار امروز را به فردا نینداز، حضرت علی (ع) می فرمایند: هر که دو روزش یکسان باشد، مغبون است.
دین مرتبا انسان را به پویش، تلاش و تفکر تشویق می کند، دین ما دین خمودگی و بی‌احساسی و بی‌انگیزگی نیست خداوند می‌فرماید برای خدمت به خلق خدا تلاش کن.
و بعنوان آخرین مطلب این را بگویم که احترام به اساتید خود را سرلوحه کارهایتان قرار دهید و در محیط کار، به همکاران خود احترام بگذارید و هم چنین متاسفانه ما ایرانی‌ها تک رو هستیم و در کارهای تیمی ضعیف عمل می‌کنیم که باید حتما روی این ضعف کار کنیم.

How to apply

تصمیم برای ادامه تحصیل در خارج از کشور



اولین قدم در فرایند ادامه تحصیل در خارج از کشور تصمیم جدی برای انجام این فعالیت است. زمانی که فردی تصمیمش را مبنی بر ادامه تحصیل در خارج از کشور می گیرد، می‌بایست هزینه‌های زیادی را از لحاظ مالی، احساسی و ... بپردازد، زیرا فرد می‌بایست از خانواده، دوستان و محیط تحصیلی خودش فاصله بگیرد و این امر تاثیرات روحی و روانی زیادی بر روی فرد دارد.

نکته بعدی که فرد باید به آن توجه کند، تحصیل به یک زبان دیگر است. فردی که سال ها در کشور خودش تحصیل کرده و تا به حال شانس تحصیل به زبان دیگری را نداشته است مطمئنا با مشکلاتی مواجه خواهد شد. اکثر دانشجویان تا حدی با زبان انگلیسی آشنایی دارند اما اگر فردی شانس تحصیل در کشوری انگلیسی زبان را نداشته باشد مشکلات او دو چندان خواهد شد.

حضور دانشجویان و اساتید با فرهنگ و زبان های مختلف در خارج از کشور یکی دیگر از مواردی است که تاثیر خاص خودش را بر روی فرد خواهد گذاشت، و فرد متقاضی باید این پرسش را خودش داشته باشد که((آیا توانایی مقابله با این چالش را دارد یا خیر؟؟؟)).

زمانی که فردی در ذهن خود به این موارد فکر می کند همه ی آن ها را حل شده قلمداد می کند در حالی که حقیقت امر آن است که واقعیت با تفکر افراد متفاوت است و بهتر است فرد با تمرکز بیشتری به این موارد فکر کند و آینده‌ای را برای خودش ترسیم نکند که با واقعیت متفاوت باشد.

چگونه مقصد اپلای خود را انتخاب کنیم؟

پاسخ به این سوال که چه کشور و دانشگاهی را برای ادامه تحصیل انتخاب کنیم و تصمیمی که بر مبنای این انتخاب گرفته می‌شود، روند زندگی و ادامه تحصیل دانشجو را دستخوش تغییر قرار می‌دهد. شرایط متفاوت کشورها در پذیرش دانشجویان خارجی و حتی ضوابط متفاوت دانشگاه های یک کشور یا حتی یک استان و ایالت برای دانشجویان خارجی می‌تواند زندگی آکادمیک و شخصی دانشجو را در مسیری متفاوت با آنچه در ذهن داشته است قرار دهد. در این مقاله پارامترها و معیارهایی که در پاسخ ما به این سوال مؤثر هستند را به صورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌دهیم.

هدف از ادامه تحصیل

اولین و شاید مهم‌ترین پارامتر، هدف فرد از ادامه تحصیل است. اینکه قصد دارد بعد از پایان تحصیلات به ایران بازگردد یا در خارج از کشور زندگی کند و مراحل مهاجرت و اقامت را طی کند. اینکه قصد دارد بعد از فارغ‌التحصیلی در موقعیت‌های آکادمیک مشغول به کار شود یا مشاغل حرفه‌ای در شرکت‌ها و سازمان‌های غیر آکادمیک را انتخاب کند. در شرایطی که دانشجو بخواهد بعد از پایان تحصیل در کشور میزبان به زندگی ادامه دهد، بدون شک بهتر است از ابتدا کشوری را انتخاب کند که فرآیند مهاجرتی و اقامتی ساده‌تری برای دانشجویانی که در آن کشور تحصیل کرده‌اند داشته باشد. به عنوان مثال و با این نگاه، بدون شک «کانادا» می تواند یکی از جدی‌ترین گزینه‌های دانشجو باشد. اما اگر فرد بخواهد در موقعیتی غیرآکادمیک مشغول به کار شود بازار کار کانادا محدود است و بهتر است آمریکا را اولویت نخست خود قرار دهد.

سوابق تحصیلی

پارامتر دیگر سوابق تحصیلی و وضعیت تسلط فرد به زبان خارجی است. به عنوان مثال اگر فرد سوابق تحصیلی از نظر نمره معدل بالایی دارد و می تواند به راحتی در آزمون GRE نمره قابل قبول کسب کند، بدون شک آمریکا مناسب‌ترین گزینه برای فرد است. یا اگر فردی قصد ادامه تحصیل در استرالیا را دارد ولی معدل و تعداد مقالات مناسبی ندارد باید آمادگی این را داشته باشد که هزینه‌ی تحصیل و زندگی را از جیب خود بپردازد، چرا که در این کشور رقابت برای بورسیه‌ها بسیار بالاست. یا اگر دانشجو به زبانی غیر از انگلیسی بیشتر علاقه دارد، اینکه آمریکا یا کانادا را به عنوان هدف اپلای قرار دهد چندان منطقی نخواهد بود. یا اگر دانشجو احساس می کند که در کسب نمره خوب در آزمون IELTS نسبت به TOEFL موفق‌تر عمل می کند، باید به استرالیا و کانادا و انگلستان نسبت به آمریکا توجه بیشتری داشته باشد.

ویژگی‌های دانشگاه و اساتید

علاوه بر پارامترهای قبلی، انتخاب دانشگاه یا دانشگاه‌ها باید بر مبنای زمینه‌ی کاری اساتید و گروه‌های تحقیقاتی موجود در آن دانشگاه و دانشکده انجام شود. به طور کلی توصیه می‌کنیم دانشگاه‌هایی را در ردیف‌های بالای اولویتی قرار دهید که بیش از دو یا سه هیئت علمی در حال کار بر روی زمینه‌ی کاری یا علایق شما می‌باشند. به این شکل شانس اخذ پذیرش در فرآیند اپلای به میزان چشم گیری افزایش پیدا می کند. از طرف دیگر گاهی در یک دانشگاه نه چندان مطرح گروهی وجود دارد که بر روی موضوعی خاص تحقیقات خوبی انجام می‌دهد و به همین دلیل در دنیا شناخته شده است، اگر موضوع و زمینه کاری این گروه با علاقه یا زمینه کاری قبلی شما همخوانی یا شباهت دارد شدیدا توصیه می کنیم که این گروه را نیز در اولویت قرار دهید. مورد بعدی تعداد دانشجویان ایرانی است که در دانشگاه مورد نظر مشغول به تحصیل هستند، بدون شک هرچه این تعداد بیشتر باشد نشان می‌دهد که اساتید این دانشگاه یا دانشکده نسبت به دانشجویان ایرانی نگاه مثبتی دارند، پس این موارد را از قلم نیندازید.

شهری که دانشگاه در آن قرار دارد

شاید این پارامتر از نظر اکثر دانشجویانی که قصد دارند اپلای کنند یا در حال طی کردن مراحل اپلای هستند، چندان مهم به نظر نرسد. اما اگر با دانشجویانی که در حال حاضر در دانشگاه مورد نظرتان در حال تحصیل هستند صحبت کنید متوجه خواهید شد که شهری که قرار است در آینده در آن زندگی کنید می تواند چقدر پارامتر تاثیرگذاری باشد. این موضوع برای دانشجویانی که قصد ادامه تحصیل در مقطع دکترا را دارند دو چندان می شود، چرا که قرار است حداقل چهار سال از عمر خود را در آن شهر بگذرانند. به طور کلی اگر در ایران ساکن شهرهای شلوغ و پرجمعیت هستید و از این نوع سبک زندگی راضی هستید به شما توصیه می کنیم که دانشگاه هایی را هدف قرار دهید که در شهرهای بزرگ واقع شده اند. به خصوص شهرهایی که جامعه ایرانیان پر تعداد و قابل توجهی دارند. این موضوع در مورد آمریکا و کانادا بسیار مهم تر است، چرا که اکثر دانشگاه ها در شهرهای کوچک و حتی خیلی کوچک واقع شده اند. شهرهایی که کاملا دانشجویی محسوب می شوند و زندگی در آن ها می تواند در بلند مدت خسته کننده باشد.



پذیرش در دانشگاهای خارج از کشور

هر دانش پژوهی که از یکی از دانشگاه‌های ایران مدرک (دیپلم و پیش دانشگاهی ، لیسانس ، فوق لیسانس) گرفته است می‌تواند تحصیلات تکمیلی خود را در دانشگاه‌های خارج از کشور ادامه دهد برای گرفتن پذیرش مرحله اول شناخت خود و خواسته‌های خود است، اما روند اقدام به پذیرش (Apply) دانشگاه‌های بین المللی در مقاطع مختلف بسته به دانشگاه، شهر، کشور و سال اقدام متفاوت است که با مراجعه به سایت دانشگاه‌ها در هر سال و مطالعه نیازمندی‌ها (Re-quirements) از نحوه و شرایط اقدام پذیرش آگاه خواهید شد. شرایط و ملزومات پذیرش در دانشگاه‌های مورد نظرتان را بررسی کرده و برای آن آماده شوید برای پذیرش گرفتن از دانشگاه‌های خارج از کشور، معمولا در مرحله پر کردن فرم های تقاضا برای بررسی پرونده‌تان، از شما نمره زبان مثل تافل و آیلتس (IELTS و TOEFL) از یکی از موسسات معتبر می‌خواهند. بنابراین باید حدود یک سال قبل از اقدام برای پذیرش، به فکر خواندن زبان، ثبت نام در آزمونها و دادن امتحان باشید.

مدارک مورد نیاز برای اقدام به پذیرش (Apply)

- مدرک بین المللی زبان انگلیسی: نمره ی یکی از آزمون های TOEFL (تافل) یا IELTS (آیلتس)و یا آزمون های مرتبط با اقدام به پذیرش دوره کارشناسی

اعم از SAT (ست) برای آمریکا ، YOS داخلی برای ترکیه و ....
- آزمون GRE General : برای دانشگاه‌های آمریکا و برخی از دانشگاه‌های کانادا و سایر کشورها
- آزمون GRE Subject : برای برخی رشته ها اعم از فیزیک ، زیست ، ریاضی و ....
- آزمون GMAT : برای رشته های مدیریت (Management)
- مدارک تحصیلی: مدرک کارشناسی (دانشنامه) برای پذیرش کارشناسی‌ارشد یا دکترای پیوسته ، مدرک کارشناسی ارشد دانشنامه برای پذیرش دکترا.
- رزومه (Resume & CV)
- مقالات علمی، نوشتن کتاب که ضروری نیست اما توصیه‌می‌شود
- ریزنمرات تحصیلی (Official Transcript) برای دانشجویان سال آخر ریزنمرات رسمی تا آخرین نمره ترم جاری
- توصیه نامه از اساتید (Letter of Recommendation)
- انگیزه نامه (Statement of Purpose)

زمان مناسب برای اقدام به پذیرش (Apply)

چنانچه شما قصد دارید که در پاییز سال آینده تحصیلات خود را در خارج از کشور آغاز کنید، معمولا لازم است که مدارک مورد نیاز را تا قبل از پایان سال جاری میلادی تکمیل نموده باشید، به عنوان نمونه چنانچه شما قصد دارید که در پاییز سال ۲۰۱۶ میلادی تحصیلات خود را شروع نمایید، باید مدارک مورد نیاز را تا قبل از پایان سال ۲۰۱۵ آماده کرده باشید.

اصولا دانشگاه ها در دو نوبت اقدام به پذیرش می کنند : پاییز (Fall) و بهار (Spring) که بسته به دانشگاه و کشور ددلاین‌های(Deadline) متفاوتی دارند. تنها تفاوت پذیرش در این دو ترم نسبت به هم در میزان احتمال بیشتر در دریافت کمک هزینه (TA / RA) و ... می باشد.

از آنجا که نتایج آزمون‌های بین المللی زبان خارجه و همچنین GRE General بلافاصله پس از آزمون آماده نخواهد شد و معمولا چند هفته پس از آزمون قابل ارسال به دانشگاه‌ها می‌باشد، اکیدا توصیه می‌شود که تا قبل از آبان ماه سال جاری این آزمون‌ها گذرانده شود. ددلاین دانشگاه‌های مختلف برای ارسال مدارک متفاوت است، اما اغلب دانشگاه‌های کانادا و آمریکا از شما می‌خواهند که مدارک را بین ۶ تا ۹ ماه قبل از شروع ترم برای آنها ارسال نمایید، به عنوان نمونه ددلاین اغلب دانشگاه‌های آمریکا برای شروع تحصیل در پاییز سال ۲۰۱۶ میلادی، ماه دسامبر سال ۲۰۱۵ یا ژانویه سال ۲۰۱۶ می‌باشد.

بسیاری از دانشجویان در زمان ارسال مدارک همچنان مشغول به تحصیل هستند و هنوز فارغ‌التحصیل نشده‌اند از این رو اصولا دانشگاه‌ها به شما این امکان را می‌دهند که در زمان شروع تحصیل یا حتی بعد از شروع تحصیل، مدرک گواهی پایان دوره تحصیلی (دانشنامه) از مقطع قبلی را به واحد ثبت نام دانشگاه ارائه نمایید. در نتیجه در زمان ارسال مدارک لازم نیست که حتما فارغ‌التحصیل شده باشید، می‌توانید در سال آخر تحصیل مدارک خود را ارسال نمایید. بدیهی است که قبل از شروع تحصیل در خارج از کشور باید از دانشگاه فعلی فارغ‌التحصیل شده باشید.

مراحل پروسه اقدام به پذیرش (Apply)

- انتخاب کشور، شهر و دانشگاه ها (University Ranking)
- تماس با اساتید دانشگاه ها
- ترجمه مدارک تحصیلی و سایر مدارک
- پر کردن تقاضانامه دانشگاه ها (Application Form)
- پرداخت هزینه‌های دانشگاه‌ها (Application Fee)
- ارسال مدارک به دانشگاه‌ها

دانشجویانی که قصد اپلای در دانشگاه‌های خارجی را دارند، یکی از مواردی که برای انتخاب دانشگاه در نظر می گیرند، رتبه (Rank) آن دانشگاه می‌باشد.

تا پیش از سال ۱۹۹۸ دانشگاه‌ها به صورت امروزی رتبه بندی نمی‌شدند و تحصیل در کشورهای پیشرفته و تراز اول برای دانشجویان ملاک و معیار محسوب می‌شد، تا اینکه در همین سال و بر اساس درخواستی از سوی رئیس جمهور وقت چین، دانشگاه‌های جهان توسط دانشگاه شانگهای رتبه‌بندی گردید. هدف چین از این رتبه‌بندی که آن را به نام رنکینگ دانشگاه‌ها می‌شناسیم، مشخص نمودن فاصله دانشگاه‌های چین با دانشگاه‌های برتر دنیا و در نهایت کاهش این فاصله و ارتقاء سطح دانشگاه‌های این کشور بود. نتایج این رتبه‌بندی پنج سال بعد و در سال ۲۰۰۳ منتشر گردید و از آن پس هر ساله این رتبه‌ها به روز شده و اعلام می‌گردند. از آن سال به بعد برخی موسسات معتبر علمی برای تعیین رنکینگ دانشگاه‌ها وارد عمل شده اند و امروزه رتبه بندی‌های متنوعی توسط موسسات علمی مختلف صورت می‌گیرد. در ادامه مقاله در مورد این رنکینگ‌ها توضیحاتی ارائه شده است.

مهمترین مراکز رتبه بندی دانشگاه‌های جهان

- رتبه‌بندی دانشگاه شانگهای
- رتبه‌بندی موسسهٔ تایمز
- رتبه بندی موسسه QS World
- رتبه بندی وبومتریک (Webometrics)
- رتبه بندی دانشگاه‌ها بر اساس عملکرد URAP

رتبه بندی دانشگاه شانگهای

این رتبه بندی دانشگاه‌ها که به رتبه بندی علمی معروف است، همان طور که در مقدمه مقاله بیان شد از معتبرترین رتبه بندی‌ها در سطح جهان است و در واقع اولین رتبه بندی از این قبیل است که امروزه رایج و متداول شده است و توسط دانشگاه شانگهای ارزیابی می‌شود. شاخص‌های اصلی در این رتبه‌بندی در حوزه علوم طبیعی، تعداد مقالات انتشار یافته در مجلات Nature و Science و همچنین تعداد اساتید برنده جایزه نوبلی که در این دانشگاه، تدریس می کنند، است. این رتبه‌بندی توسط برخی نشریات معتبر مانند اکونومیست مورد استناد قرار می گیرد. بر اساس رتبه بندی دانشگاه شانگهای هر ساله لیست ۵۰۰ دانشگاه برتر جهان منتشر می‌گردد.

رتبه بندی موسسه Times

تایمز یک موسسه نشر است که در زمینه نشریات آموزش عالی فعالیت دارد و در کشور انگلستان قرار دارد. ملاک این موسسه در ابتدا برای رنکینگ، شهرت آن دانشگاه بود اما به مرور شاخص‌های خود را در پنج دسته تقسیم کرد. شاخص هایی که امروز موسسه تایمز از آن برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها استفاده می کند، شامل انتقال دانش (میزان ارجاع به مقالات نشریات معتبر)، تحقیقات، آموزش، درآمدهای صنعتی و اعتبار بین‌المللی دانشگاه است.

رتبه بندی QS

موسسه Quacquarelli Symonds (QS) تا سال ۲۰۰۹ با همکاری موسسه تایمز رتبه بندی‌های خود را منتشر می کرد، اما امروزه این موسسه رنکینگ جداگانه خود را با عنوان بهترین دانشگاه‌های جهان منتشر می‌نماید. موسسه QS دارای یک ساختار ارزیابی بوده و با پیگیری و جمع آوری اطلاعات مرتبط با پژوهشگران و استادهایی که در سیستم ارزیابی خود ثبت نموده است، رتبه‌های خود را ارائه می‌نماید. معیارهای اصلی سنجش در این سیستم شامل کیفیت تدریس، کیفیت تحقیقات، میزان اشتغال فارغ‌التحصیلان، بنیادسازمانی دانشگاه، نوآوری‌ها و به اشتراک گذاشتن علوم مختلف است.

موسسه QS همچنین فهرست بهترین دانشگاه‌های جهان را در سال ۲۰۱۶ برای ۴۲ رشته رتبه‌بندی نمود. بر این اساس دانشگاه‌هایی که در رشته‌هایی مانند پزشکی، مهندسی، علوم انسانی رتبه‌های برتر را کسب نموده‌اند، در این لیست ثبت شدند و نکته قابل توجه آن این بود که بر اساس این لیست موسسه تکنولوژی ماساچوست (MIT) و دانشگاه هاروارد در ۱۲ رشته رتبه اول را بدست آورده‌اند.

رتبه بندی وبومتریک (رتبه بندی وب‌سایت دانشگاه‌ها)

رتبه بندی وبومتریک (Webometrics) توسط آزمایشگاه سایبرمتریک (Cybermetrics) اسپانیا انجام می‌پذیرد و شامل پایگاه داده‌های پانزده هزار دانشگاه و حدود ۵ هزار مرکز تحقیقاتی است. این مرکز، دانشگاه‌های دنیا را بر اساس شاخص حضور در دنیای مجازی (وب) رتبه‌بندی می‌نماید. در این مدل رنکینگ، حجم اطلاعات منتشر شده توسط یک دانشگاه بر روی وب‌سایت آن دانشگاه، قابلیت دسترسی به اطلاعات وب سایت، تعداد مقالات انتشار یافته و میزان ارجاعات به آن مقالات، به عنوان شاخص‌های اصلی در نظر گرفته می‌شود. هدف از این رتبه بندی بررسی میزان اثرگذاری دانشگاه بر وب و تعهد آن به دنیای مجازی است. بدین ترتیب توجه دانشگاه‌ها به انتشار اینترنتی در افزایش رتبه آن‌ها در این نوع رنکینگ تاثیر گذار است.

رتبه بندی دانشگاه‌ها بر اساس عملکرد تحصیلی (URAP)

رتبه‌بندی دانشگاه بر اساس عملکرد تحصیلی (University Ranking By Academic Performance) توسط موسسه انفورماتیک دانشگاه فنی و مهندسی خاورمیانه ارائه شده است. شاخص‌های این رنکینگ، بهره وری بر اساس میزان مقالات منتشر شده، بهره وری بلند مدت بر اساس نتایج سایت Google Scholar، ضریب تحقیق، میزان استناد به مقالات بر اساس داده‌های ISI، ضریب

تجمعی یا IF مجلات مختلف، بررسی کیفیت یا همان شاخص H (شاخص عددی برای نمایش بهره وری و تاثیرگذاری علمی دانشمندان به صورت کمی) و همکاری بین‌المللی دانشگاه‌ها، می‌باشد.

شاخص‌های اصلی تعیین رنکینگ دانشگاه‌ها

شاخص‌های متنوعی برای تعیین رنکینگ دانشگاه‌ها وجود دارد اما مهمترین شاخص، کیفیت آموزش و فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی است. جهت بررسی این شاخص عوامل زیر در نظر گرفته می‌شود.

- کسب جوایز بین‌المللی (مانند جایزه نوبل) مانند جایزه نوبل، کسب مدال در مسابقات علمی و المپیادها
- جمعیت فارغ‌التحصیل دانشگاه
- حجم پژوهش‌های انجام شده
- درآمدهای پژوهشی و میزان تخصیص اعتبار برای تحقیقات

معرفی برخی وب‌سایت‌های مهم رنکینگ جهانی دانشگاه ها

در این قسمت برخی از وب سایت‌های مهم در ارائه رنکینگ دانشگاه‌ها معرفی شده است. برخی از این وب سایت‌ها صرفا به ارزیابی دانشگاه‌های آمریکا پرداخته‌اند و برخی دیگر همه دانشگاه‌ها را در نظر گرفته‌اند. این وب سایت‌ها عبارتند از:

http://www.usnews.com/
http://grad-schools.usnews.rankingsandreviews.com/grad
http://www.phds.org/rankings
http://www.stat.tamu.edu/~jnewton/nrc_rankings/nrc41.html
http://www.webometrics.info

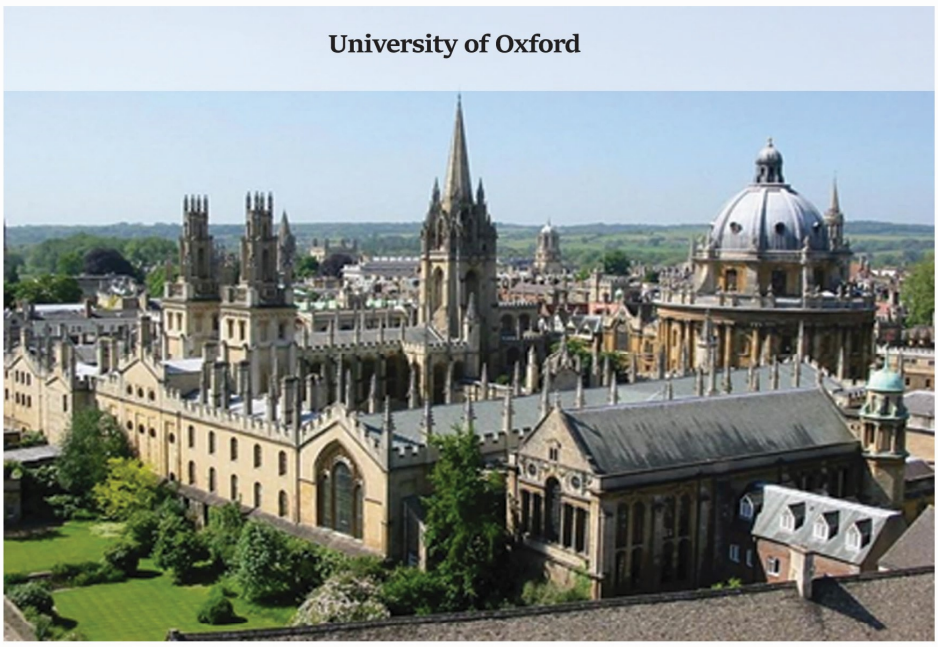
در نظر داشته باشید که برای انتخاب یک دانشگاه، جهت ادامه تحصیل آنچه بیش از رتبه بندی و یا همان رنکینگ دانشگاه، مهم است مواردی مانند رشته مورد نظر شما، نمراتی که در آزمون‌های پیش‌نیاز کسب کرده‌اید و حتی عادات جسمی و روحی شما در اقلیم‌های آب و هوایی آن منطقه است. بنابراین در نظر داشته باشید که در زمان انتخاب دانشگاه به موارد ذکر شده بیش از رتبه دانشگاه توجه داشته باشید. یکی از راه‌های مطلع شدن از جزئیات دانشگاه انتخابی، دانشجویان در حال تحصیل آن دانشگاه و یا فارغ‌التحصیلان آن می‌باشد، بنابراین پیش از انتخاب یک دانشگاه بر اساس رتبه آن، با این گروه‌ها نیز ارتباط برقرار کنید و اطلاعات بیشتری از دانشگاه انتخابی خود به دست آورید.

لیست زیر اسامی ۱۰ دانشگاه برتر در زمینه مهندسی و علم مواد را نشان می‌دهد:

Stanford University
University of California Berkeley ((UCB
University of Cambridge
Harvard University
University of Oxford
Nanyang Technological University, Singapore
(National University of Singapore (NUS
Tsinghua University
Northwestern University



Massachusetts Institute of Technology
(MIT)



University of Oxford



National University of Singapore
(NUS)

فلزات شیشه ای

فلزات شیشه‌ای یا مواد آمورف، جامدات بی‌نظمی هستند که نظم دامنه بلند در آنها مشابه مواد کریستالی وجود ندارد. نوع ساختار و چیدمان خاص اتمی در این مواد، خواص و ویژگی‌های منحصر به فردی برای آنها به همراه دارد که از این بین میتوان به خواص مکانیکی، مغناطیسی و مقاومت به خوردگی بالاتر در مقایسه با ساختار کریستالی اشاره کرد.

تا کنون تعریف‌های مختلفی برای مواد آمورف ارائه شده است. در یک تعریف کلی، در صورتی که کسر حجمی فازهای کریستالی موجود در محصول جامد نهایی کمتر از حد تشخیص ابزار اندازه‌گیری مورد استفاده باشد (ابزاری همچون دستگاه پراش پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی عبوری معمولی و یا میکروسکوپ الکترونی عبوری با قدرت تفکیک بالا)، این محصول شیشه‌ای در نظر گرفته میشود. بنابر تعریفی دیگر، در صورتی که در ماده نظمی در مقیاس بیش از ۱ تا ۲ نانومتر دیده نشود، میتوان آن ماده را شیشه نامید و یا در صورتی که کسر حجمی فازهای کریستالی موجود در ساختار کم‌تر از مقدار بحرانی ۶–۱۰ باشد، آن ماده شیشه در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به آنچه بیان شد، تعریف شیشه (فاز آمورف) بر اساس ساختار بی نظم موجود در مقیاس اتمی است و ارتباطی به ترکیب شیمیایی و یا نوع پیوندهای بین اتمی ندارد. در کل، هنگام تولید آلیاژ های آمورف سعی میشود به طریقی از ایجاد ساختارهای کریستالی جلوگیری شود و ساختار حالت جامد، مشابه ساختار اتمی در حالت مذاب باشد.

نخستین گزارش‌های ارائه شده در تولید جامدات آمورف مربوط به تولید آلیاژ آمورف $Au_{75}Si_{25}$ توسط دوئز (Duwez) و همکاران در سال ۱۹۶۰ میلادی است. پس از این گزارش، تلاشهای گسترده‌ای در تولید فاز آمورف در آلیاژهای مختلف با استفاده از روش‌های انجماد سریع، رسوب از فاز بخار و فرایندهای حالت جامد آغاز شد. با وجود فعالیت‌های گسترده انجام گرفته در این زمینه و خواص منحصر به فرد ساختارهای تولیدی، به این دلیل بیشینه ضخامت قابل حصول توسط این روش‌ها بسیار محدود و کمتر از ۱۰۰ میکرومتر است، تا مدت‌ها امکان استفاده از این مواد در کاربردهای صنعتی وجود نداشت.

به منظور حل این مشکل، تلاش‌های گسترده‌ای برای فشرده‌سازی ذرات پودر و یا نوارهای نازک حاصل از فرایندهای مختلف صورت پذیرفت تا در نهایت قطعه‌هایی با خواص مناسب از این آلیاژها تولید گردد. مطالعه‌های انجام گرفته نشان داد که نمونه های حاصل از فشرده‌سازی نوارهای آمورف در بیش‌تر موارد از خواص متفاوتی در مقایسه با نوارهای حاصل از ذوب‌ریسی برخوردارند.

به دنبال این موضوع، آلیاژهایی با قابلیت بالای تشکیل فاز آمورف همچون آلیاژهای پایه منیزیم،پایه زیرکونیم و پایه پالادیم طراحی و ساخته شد. آلیاژهای جدید مورد بررسی، از توانایی بالایی در تولید فاز آمورف برخوردار بوده و امکان تولید قطعه های آمورفی با قطر حدود ۷۵ میلی‌متر در آنها وجود داشت. این کشف بزرگ منجر به گسترش سریع دامنه کاربردی این مواد گردید و دریچه‌های جدیدی بر تولید آلیاژها و ساختارهای منحصر به فرد گشود.

با وجودی که بسیاری از جنبه‌های ساختاری و فرایندهای تولید آلیاژهای آمورف به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است، چهار جنبه علمی–کاربردی در این مواد باعث همگرا شدن زمینه های تحقیقی مختلفی گردیده است. این چهار جنبه شامل:

- ابداع روش‌های جدید و اصلاح شده‌ی سنتز مواد آمورف؛
- طراحی آلیاژهایی با بالاترین توانایی در تولید فاز آمورف؛
- در بهتر ارتباط بین ساختار و خواص مواد آمورف؛
- کنترل خواص نهایی ساختار با کنترل فرایند تبلور و تولید ساختارهای نانو اندازه از آنها.



کاربرد فلزات شیشه‌ای

خواص منحصر به فرد فلزات شیشه‌ای، این مواد را به عنوان موادی بسیار کارآمد در صنایع مختلف معرفی می کند. نخستین کاربرد این مواد در ساخت قطعه فلزی انتهایی دسته گلف بوده است. استفاده از این مواد در چوب گلف (به علت داشتن خواصی چون دانسیته پایین، نسبت استحکام به وزن زیاد، مدول الاستیک کم و نوسان ضربه‌ای کم)، کنترل بهتری برای گلف‌باز در هنگام ضربه زدن به توپ فراهم می‌آورد و باعث میشود که هنگام ضربه، انرژی کمتری جذب گلف شود و لذا انرژی بیشتری به توپ انتقال یابد. بر اساس گزارش سازندگان قطعه فلزی انتهای دسته گلف، قطعه‌های فولادی حدود ۶۰ درصد و قطعه‌های ساخته شده از تیتانیوم در حدود ۷۰ درصد انرژی ورودی را به توپ منتقل می کنند در حالی که این مقدار برای قطعه‌های ساخته شده از آلیاژهای آمورف در حدود ۹۹ درصد است. با داشتن چنین خواص قابل توجهی، آلیاژهای آمورف کاربردهای دیگری در وسایل ورزشی از قبیل کمان تیراندازی، راکت های تنیس، میله دوچرخه و چوب بیس‌بال پیدا کرده‌اند.



با روند رو به رشد کوچک‌سازی قطعه های الکترونیکی نیاز زیادی به روکش‌های نازک با استحکام مکانیکی بالا احساس می‌شود. در این زمینه آلیاژهای آمورف نسبت به مواد پلیمری و آلیاژهای سبک خواص بهتری از خود نشان می‌دهند. تاکنون گوشی‌های تلفن همراه و دوربین های دیجیتالی با روکش آلیاژهای آمورف ساخته و به بازار عرضه شده است.

یکی دیگر از مزیت‌های قابل توجه مواد آمورف، زیست‌سازگاری و عدم حساسیت‌زایی این مواد است که انها را برای کاربردهای پزشکی از قبیل کاشتنی‌ها و ابزارهای جراحی بسیار مناسب ساخته است. از جمله خواص مناسب‌تر این مواد در مقایسه با نمونه‌های موجود می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



- زیست‌سازگاری بهتر؛
- مقاومت سایش بالاتر؛
- نسبت استحکام به وزن بالا در مقایسه با تیتانیوم و فولادهای زنگ‌نزن؛
- استحکامی بیش از دو برابر تیتانیوم و فولادهای زنگ‌نزن؛
- امکان روکش‌کاری با ابعاد بسیار دقیق.

یکی از کاربردهای خاص فلزات شیشه‌ای در صنایع خاص، استفاده از آنها در پروژه‌های فضایی است. در نخستین عملیات ناسا به منظور جمع‌آوری و نمونه برداری از ابرهای خورشیدی، از ابزار ساخته شده از آلیاژهای آمورف استفاده شد. مطالعه‌ها نشان میدهد که با استفاده از این آلیاژها، امکان مطالعه یون‌های با انرژی بالاتر از انرژی ابرهای خورشیدی فراهم می‌آید. این قابلیت به پژوهش‌گران اجازه میدهد که ذرات با انرژی بالا را (که با ترکیب‌های موجود در بادهای خورشیدی متفاوتند) آزمایش و بررسی کنند.

صنایع جواهرسازی از دیگر صنایعی است که استفاده از آلیاژهای آمورف در آن مورد توجه قرار گرفته است. آلیاژهای آمورف حجیم از جلای بسیار بالا و قابلیت پرداخت سطح بسیار خوبی برخوردارند. این موضوع سبب شده تا این مواد توجه جواهرسازان را به خود جلب کند. افزون بر این، شکل‌پذیری بسیار خوب این مواد، جواهرسازان را قادر ساخته که خطوط برجسته و اشکال منحصر به فرد و خارق‌العاده‌ای ایجاد کنند که در آلیاژهای معمول قابل حصول نیست.

آلیاژهای آمورف دارای استحکام بسیار بالا، مدول الاستیک کم، مقاومت بالا در مقابل خوردگی، خواص مغناطیسی نرم خوب، صافی سطح بسیار زیاد و قابلیت تغییر شکل ویسکوز هستند. به طور خاص استحکام و حد کرنش الاستیک بالا و مدول الاستیک

پایین این مواد، آنها را برای ساخت ابزارهای اندازه‌گیری کرنش بسیار مناسب ساخته است. در این راستا میتوان به استفاده از لوله‌هایی از جنس آلیاژ آمورف حجیم $Ti_{41.5}Zr_{2.5}Hf_5Cu_{42.5}Ni_{7.5}Si$ در ساخت دبی سنج جرمی کوریولیس (Cori-olis Mass Flowmeter) اشاره نمود. این دبی‌سنج ۲۸/۵ بار دقیق‌تر از دبی‌سنج های معمول عمل نموده و میزان دقت آنها با دبی‌سنج‌های استاندارد الکترومغناطیس قابل مقایسه است. به عنوان نمونه ای دیگر از کاربرد این مواد در ابزارهای اندازه‌گیری به دیافراگم‌های ساخته شده از این آلیاژ میتوان اشاره نمود که در ساخت فشارسنج‌های دقیق استفاده میشود. فشارسنج‌های ساخته شده از این ماده ۳/۸ برابر دقیق‌تر از فشارسنج‌های ساخته شده با دیافراگم های معمول هستند. این افزایش حساسیت را به طراحی بهینه دیافراگم‌های آمورف با توجه به استحکام بالا و مدول الاستیک پایین این آلیاژها نسبت میدهند.

➤ انواع آلیاژهای آمورف

۱. آلیاژهای آمورف پایه منیزیم

منیزیم و آلیاژهای آن دارای استحکام بالا و وزن پایین میباشند. با استفاده از روش‌های غیرتعادلی تولید، امکان تهیه موادی با استحکام مکانیکی قابل توجه در مقایسه با آلیاژهای کریستالی معمول وجود دارد.

آلیاژهای آمورف پایه منیزیم به دو گروه آلیاژی فلز–فلز و فلز–شبه‌فلز تقسیم میشوند.

➤ گروه آلیاژی فلز–فلز

در ساخت آلیاژهای این گروه آلیاژی از شبه فلزات استفاده نشده است. آلیاژهای منیزیم–کلسیم–آلومینیوم، منیزیم–کلسیم–لیتیم، منیزیم–کلسیم–فلزات انتقالی، منیزیم–استرانسیم–فلزات انتقالی، منیزیم–آلومینیوم–لانتانیدها، منیزیم–آلومینیوم–روی، منیزیم–مس–لانتانیدها، منیزیم–روی لانتانیدها و منیزیم–نیکل–لانتانیدها در این گروه آلیاژی قرار میگیرند.

➤ گروه آلیاژی فلز–شبه‌فلز

در این گروه‌های آلیاژی فلز–شبه فلز در کنار دیگر اجزای آلیاژ به‌طور معمول از یک عنصر شبه فلز همچون ژرمانیم و سیلیسیم در ساخت آلیاژ استفاده میشود. از جمله این آلیاژها میتوان آلیاژهای منیزیم–کلسیم–سیلیسیم، منیزیم–نیکل–سیلیسیم، منیزیم–مس–سیلیسیم، منیزیم–نیکل–ژرمانیم را نام برد.

با وجودی که امکان تولید فاز آمورف در هر کدام از این دو گروه آلیاژی وجود دارد، خواص مکانیکی و مقاومت به خوردگی گروه آلیاژی فلز–فلز بسیار بالاتر از گروه دیگر است.

اغلب آلیاژهای آمورف پایه منیزیم (حاوی بیش از ۸۰ درصد اتمی منیزیم) تولید شده توسط فرایند ذوب ریسی، انعطاف‌پذیری خوبی از خود نشان میدهند به گونه‌ای که حتی میتوان آنها را تا ۱۸۰ درجه بدون اینکه شکسته شوند، خم نمود.

۲. آلیاژهای آمورف پایه آلومینیوم

آلیاژهای آلومینیوم دارای نسبت استحکام به وزن بالا میباشند.

به طور معمول، در استحکام بخشی آلیاژهای آلومینیوم از سازوکارهای تشکیل محلول جامد، کاهش اندازه دانه‌ها، رسوب سختی، کار سختی و توزیع ذرات فاز تقویت کننده استفاده میشود. در هر حال، بیشینه استحکام قابل حصول توسط این سازوکارها، در حدود ۶۰۰ مگا پاسکال است و به منظور دستیابی به آلیاژهایی با استحکام بیشتر، تولید ساختارهای غیر تعادلی از قبیل ساختارهای آمورف و شبه کریستال مد نظر قرار گرفته است.

آلیاژهای آلومینیوم آمورف‌ساز در سه گروه آلیاژی طبقه‌بندی میشوند:

- آلیاژهای شامل آلومینیوم–فلزات نادر؛

اختلاف اندازه اتمی زیاد و همچنین میل ترکیب شیمیایی و گرمای انحلال بسیار منفی عناصر نادر با آلومینیوم سبب شده تا از این عناصر آلیاژی در طراحی آلیاژهای آمورف ساز غنی از آلومینیوم استفاده شود. حضور چند درصد از یک عنصر نادر در آلیاژ، توانایی تشکیل فاز آمورف را تا حد بسیار بالایی افزایش میدهد.

محدوده شکل‌گیری فاز آمورف در این آلیاژها بسیار کوچک بوده، پایداری حرارتی و خواص مکانیکی فاز آمورف حاصل نیز پایین است.

- آلیاژهایی شامل آلومینیوم–فلزات نادر–فلزات انتقالی؛

با افزایش تعداد اجزای تشکیل دهنده آلیاژ، توانایی و قابلیت تشکیل فاز آمورف تا حد قابل توجهی افزایش می‌یابد. اضافه کردن یک یا چند جزء از فلزات انتقالی به آلیاژهای آلومینیوم–عناصر نادر، قابلیت تشکیل فاز آمورف را بهبود بخشیده و محدوده پایداری فاز آمورف را گسترش میدهد

- آلیاژهایی شامل آلومینیوم–فلزات انتقالی اولیه–فلزات انتقالی ثانویه (فلزات انتقالی اولیه به فلزات انتقالی گروه IV–VI و فلزات انتقالی ثانویه به فلزات انتقالی گروه VII–VIII در جدول تناوبی عناصر اطلاق میشود.)؛

برای تولید فاز آمورف در گروه‌های آلیاژی در عدم حضور عناصر نادر، لازم است برای تهیه آلیاژ به‌طور همزمان از فلزات انتقالی اولیه و ثانویه بهره گرفت.

از جمله فلزات انتقالی اولیه میتوان به Ti, V, Zr و Mn و عناصر انتقالی ثانویه میتوان به Fe, Co, Ni و Pd اشاره نمود.

۳. آلیاژهای آمورف پایه زیرکنیوم

توانایی تشکیل فاز آمورف در آلیاژهای پایه زیرکنیوم بسیار بالاست و آلیاژهای چند جزئی پایه زیرکنیوم نظیر Zr–Al–Cu–Ni و Zr–Ni–Ti–Al–Cu، به عنوان بهترین آلیاژهای تشکیل دهنده ساختار آمورف معرفی میشوند. استعداد بالای تشکیل شیشه در آلیاژهای پایه زیرکنیوم به حدی است که در نرخ سرد شدن ۱۰۰ کلوین بر ثانیه و در ضخامت ریختگی در حد چند سانتی‌متر نیز امکان تشکیل شیشه در این آلیاژها وجود دارد.

تقسیم‌بندی خاصی در مورد آلیاژهای پایه زیرکنیوم در تولید فاز آمورف ارائه نشده است.

٤. آلیاژهای آمورف پایه تیتانیوم

آلیاژهای پایه تیتانیوم از قابلیت بالایی در تشکیل فاز آمورف برخوردارند، اما استفاده برخی عناصر سمی از قبیل برلیم و یا نیکل در ساخت آنها، دامنه کاربردی این آلیاژها را به ویژه در مصارف پزشکی محدود ساخته است. البته به تازگی تولید فاز آمورف در آلیاژهای غنی از تیتانیوم در عدم حضور عناصر سمی نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

برای آلیاژهای آمورف پایه تیتانیوم نیز تقسیم‌بندی خاصی ارائه نشده است.

نمونه‌هایی از ترکیب شیمیایی، ساختارهای کاملا آمورف پایه تیتانیوم:

Ni- Cu- Ti) , (Ti- Cu- Ni-Co) , (Ti- Cu- Ni- Zr) , (Ti- Cu- Ni-
,(Zr- Hf- Si) ,(Ti- Cu- Ni- Sn- Be
(Ti- Cu- Ni- Zr- Si) , (Ti- Cu- Ni- B- Sn- Si

۵. آلیاژهای آمورف پایه نیکل

آلیاژهای آمورف پایه نیکل دارای هدایت حرارتی بالا، خواص مکانیکی و مقاومت به خوردگی مناسب میباشند.

آلیاژهای آمورف زیادی با پایه نیکل تولید شده است که از این میان میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

Ni- Nb- Cr- Mo- P- B , Ni- Co- Fe- Cr- Mo- Nb- P- B , Ni- Nb-
Ni- Cr- Mo- Ta- P- B و Ta- P

اضافه کردن درصد بالایی از شبه‌فلزات در آلیاژهای آمورف پایه نیکل، به منظور حصول قابلیت بالای تشکیل شیشه، از نظر اقتصادی و فناوری مشکلاتی را به همراه دارد. به همین دلیل آلیاژهای آمورف پایه نیکل بدون استفاده از شبه‌فلزات انجام و آلیاژهای جدیدی طراحی شده است. آلیاژهای همچون Ni- Nb- Sn , Ni- Nb-
, Ti- Zr , Ni- Nb- Ti- Hf
از این گونه آلیاژها می‌باشند.

٦. آلیاژهای آمورف پایه آهن

آلیاژهای آمورف پایه آهن دارای استحکام بالا و خواص مغناطیسی نرم مناسب می باشند

آلیاژهای آمورف زمینه آهن بر اساس نوع عناصر سازنده در پنج گروه مطابق جدول ۱ تقسیم‌بندی می‌شوند.

گروه	نمونه‌ای از آلیاژها
اول	Fe-(Al, Ga)-(P, C, B, Si) Fe-(Cr, Mo, Nb)-(P, C, B, Si) Fe-Ga-(P, C, B, Si)
دوم	Fe-(Zr, Hf, Nb, Ta)-B
سوم	Fe-(Cr, Mo)-(C, B)
چهارم	Fe-B-Si-Nb Fe-Co-B-Si-Nb Fe-Co-Ni-B-Si-Nb
پنجم	Fe-Nb-Al

جدول ۱–تقسیم‌بندی انواع آلیاژهای آمورف زمینه آهن

در میان انواع مختلف آلیاژهای موجود در این جدول، استحکام آلیاژهای گروه اول و چهارم (استحکام کششی آنها به حدود ۳۳۰۰ مگا پاسکال می‌رسد) در مقایسه با دیگر گروه‌های آلیاژی بالاتر بوده و کرنش پلاستیک قابل توجهی در آنها مشاهده می¬شود.

۷.آلیاژهای آمورف پایه کبالت

منطقه دمایی مذاب فوق تبرید (ناحیه بین دمای انتقال شیشه‌ای و دمای تبلور) در آلیاژهای زمینه کبالت همچون Co-Fe-Ta-B-Mo و Co-Fe-Ta-B بسیار وسیع و در حدود ۷۲ کلوین بوده و با افزودن مقداری جزئی عنصر سیلیسیم به حدود ۸۰ کلوین می‌رسد. منطقه وسیع مذاب فوق تبرید در این آلیاژها، نشان از قابلیت بالای تشکیل و پایداری حرارتی مناسب فاز آمورف در آنها دارد به گونه‌ای که ریخته‌گری قطعه‌های حجیمی از آنها تا قطر بالاتر از ۳ میلی‌متر را امکان‌پذیر می‌سازد.

آلیاژهای آمورف پایه کبالت به‌طور معمول از استحکامی بالاتر از ۵۰۰۰ مگاپاسکال در دمای محیط و ۲۰۰۰ مگاپاسکال در دماهای بالاتر از ۸۵۸ کلوین برخوردارند.

گسترش مرز دانش فولادها در موسسه ماکس پلانک (قسمت دوم)

گروه های علمی

این دپارتمان شامل ۵ گروه علمی دائمی می‌باشد.

- نظریه پردازی و شبیه سازی
- تفرّق و آزمایشات میکروسکوپی
- طراحی آلیاژ و فرآیندهای ترمومکانیکی
- موادبیولوژیک
- تلفیق پردازش اطلاعات و متالورژی

و ۵ گروه علمی غیر دائمی دیگر نیز توسط بودجه شخص ثالث تامین می‌شود:

- توموگرافیِ کاوش اتمی
- مواد سازه ایِ سازگار
- مکانیک محاسباتی پلی کریستال ها
- نظریه پردازی و شبیه سازی سیالات پیچیده
- مواد بین فلزی

بودجه‌ی پروژه‌ی ((مکانیک محاسباتی پلی کریستال ها)) به طور مشترک پس از دو کارگاه آموزشی ارزیابی که برگزار شد، توسط موسسه‌ی ماکس پلانک تامین شد و سپس این هزینه را موسسه‌ی فرانهوفر به مدت۶ سال تقبل کرد. بودجه‌ی گروه ((نظریه پردازی و شبیه سازی سیالات پیچیده)) توسط بخش ابتکارات مدل سازی چند بعدیِ موسسه‌ی ماکس پلانک به مدت ۴ سال تامین شد؛ که هم اکنون به طور مشترک توسط تامین بودجه شخص ثالث MPIE و صندوق نهاد ICAM (مرکز بین رشته ای برای شبیه سازی مواد پیشرفته، واقع در دانشگاه روهر،شهر بوکام، کشور آلمان) تامین می‌شود.

گروه ((توموگرافیِ کاوش اتمی)) در سال ۲۰۱۰ تاسیس شد که از طریق جایزه‌ی لایبنیتس پروفسور Raabe (وابسته به موسسه‌ی خیریه تحقیقات آلمان) تامین بودجه می‌شود. بودجه‌ی گروه ((مواد سازه ای سازگار)) نیز توسط جایزه‌ی سطح عالی ERC# که درسال ۲۰۱۰ به پروفسور Raabe اعطا شد، تامین می‌شود و گروه ((مواد بین فلزی)) در حال حاضر در زمینه‌ی مواد با دمای بالا، آلومینید های آهن و فاز های لاوه در حال همکاری با موسسه‌ی ماکس پلانک است.

نظریه پردازی و شبیه سازی

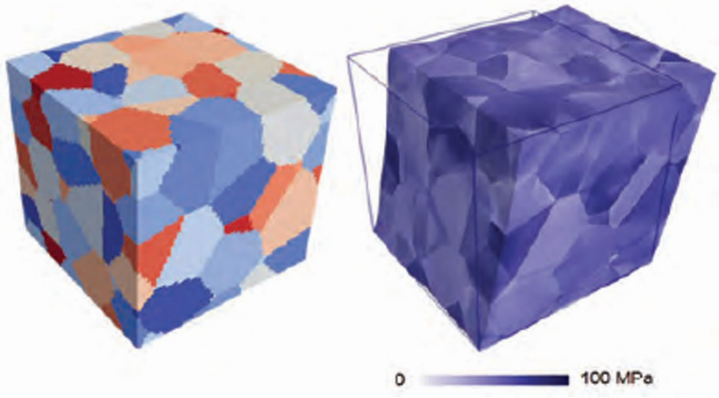
این گروه رابطه‌ی میان ریز ساختار و خواص مکانیکی مواد کریستالی را تشریح می کند. رویکرد ها بر پایه‌ی فرمولاسیون میدان متوسط است که پیشرفت عیوب شبکه ای مانند نابجایی ها و دو قلویی ها را تحت شرایط مرزی در بارگزاری های مکانیکی یا حرارتی تشریح می کند.چگالی عیوب پیش بینی شده به روابط وابسته به ویژگی های سینتیک ساختاری وارد می‌شود، که این عیوب را به معیار هایی برای بررسی استحکام و تغییر شکل تبدیل می کند.

با توجه به ناهمسانگردی کریستالیِ آلیاژ های فلزی، قوانین بدست آمده صحت یک تسنور را در فرمولاسیون الاستیک و همچنین پلاستیک تصدیق می کنند، برای مثال پیشرفت عیوب را در تمامی سیستم های دوقلویی و برشی کریستالوگرافی تحت بار های خارجی و فعل و انفعالات درونی پیش بینی می کنند.

فرمولاسیون مذکور بر اساس چگالی نابجایی ها طراحی شده‌اندو می‌توانند شامل دوقلویی های مکانیکی به عنوان حامل تغییر شکل های اضافی باشند.فعل و انفعالات در طول نابجایی ها، و در نابجایی های همراه با دوقلویی و مرز های دانه دانه نیز می‌توانند به عنوان حامل تغییر شکل های اضافی در نظر گرفته شوند. نتایج بدست آمده، یک معادله دیفرانسیل غیر خطی به را به ما نشان می‌دهد، که توسط روش عنصر محدود و نیز روش طیفی قادر به حل کردن آن می‌باشیم.

نکات برجسته‌ی تحقیقات از سال ۲۰۱۰الی۲۰۱۲

مهم ترین نکته در طی سالهای گذشته توسعه بیشتر روش انعطاف پذیری کریستال طیفی بود که پس از یک سال تحقیقات به این روش دست پیدا کردند.



شبیه سازی یک برش ساده توسط یک شبیه ساز طیفی

این روش طراحی شده بود تا بتوانیم از مدل های طراحی شده‌ی غیر خطی و پیشرفته استفاده کنیم، مانند مدل‌هایی شبیه به شکلی که در بالا نشان داده‌شده‌است، که در حقیقت در پردازش آن یک الگوریتم تلفیقی قوی به کار گرفته شده‌است.

علاوه بر این، یک قابلیت ارزیابی نیز برای اطمینان بیشتر در نظر گرفته شده‌است تا اعوجاج میکرومکانیکی تدریجی، مانع از ایجاد همگرایی نشوند. مزیت اساسی این رویکرد آن است که مدل های تبدیل فوریه سریع میتوانند معادلات الاستیکی–پلاستیکی بنیادی و اساسی را تحت شرایط مرزی تناوبی و در مقادیر بالا را، سریع تر از محاسبه کننده های روش اجزای محدود و با به‌کارگیری حافظه‌های کامپیوتری کمتری محاسبه و پردازش کنند.

همچنین مدل های تبدیل فوریه سریع پلاستیسیته کریستالی یک مزیت دارد که میتوان مستقیما آن را برای تفرق الکترون های برگشتی یا دیگر مجموعه داده های میکروساختاری شبکه ثابت استفاده کرد تا دیگر نیازی به بازسازی هندسه های مش پیچیده نداشته باشیم چرا که این امر برای شبیه سازی های پلاستیسیته کریستالوگرافی به روش اجزای محدود و رسمی قابل قیاس، لازم و ضروری می‌باشد.

روش هایی که جدیدا بدست آمده اند، تکامل یافته اند و هم اکنون در شبیه سازی های همه جانبه‌ی تغییر شکل ناهمگون در فولادهای دوفازی،آلیاژهای متخلخل و... با موفقیت پیاده سازی شده‌اند.

جنبه‌ی دیگر فعالیت ها در حیطه‌ی کاربردهای پیشرفته‌ی شبیه سازی مدل های تبدیل فوریه سریع پلاستیسیته کریستالی برای پیش بینی و درک بهتر باندهای برشی در موارد کریستالین است؛ که البته باندهای برشی یکی از مکانیزم های کمتر شناخته شده‌ی شکل پذیری هستند.

این باند ها یک نقش اساسی در کرنش سختی، تمرکز کرنش، تحولات بافت، و شروع تخریب مواد دارند. ما دریافتیم که تشکیل باندهای برشی به شدت به جهت گیری‌ها وابسته است؛ برای مثال مس (با شبکه‌ی FCC) بیشترین تمایل برای تشکیل باند های برشی و ایجاد یک بافت ناهمگن در داخل آن دارند. وجود باند های برشی در این کریستال ها به خاطر وجود مکانیزم mesoscopic softening قابل قبول می باشد.

بافت های پیش بینی شده و الگو های باند های برشی کاملا منطبق بر نتایج حاصل از مشاهدات در کریستال های FCC با انرژ نقص در جیده شدن پایین می‌باشند.

نحوه‌ی پردازش در حیطه های مختلف مَدل سازی مکانیکی پلی کریستال‌ها، به لحاظ روش های تولید و کابرد آنها به ثبت رسیده که اخیرا به عنوان یک مقاله به طور خلاصه در Acta Materialia به چاپ رسید،و از زمان انتشار به عنوان پربازدید ترین مقاله در این ژورنال شناخته شد.

یکی دیگر از زمینه های در حال رشد، شبیه سازی های دینامیک نابجایی های مجزا می‌باشد.

در این زمینه مدل ها بر ۳ اساس طراحی می‌شوند:

۱.جهت گیری ها حول نابجایی های شبکه، که مانند فضاهای الاستیک خطی رفتار می کنند و به صورت قطعه ای(مثلا قسمتی از یک نابجایی) توسط معادلات مختلف مانند قانون هوک بررسی می‌شوند.

۲.تمامی خطوط نابجایی که به بخش های مجزا و متوالی تقسیم شده‌اند؛

۳.دینامیک هر بخش با استفاده از معادلات پیچیده و با فرض فعل و انفعالات الاستیکی کوتاه و بلند در تمامی بخش های نابجایی و نیز با استفاده از معادله‌ی پچ–کوهلر تحت بارهای خارجی بررسی شده‌اند.

همچنین در این زمینه به دو مبحث خیلی مهم می‌پردازیم:

در ابتدا مبانی نظری را برای پیشرفت بیشتر ارتقا میدهیم، و سپس آن نظریات را در مسائل و مشکلات مربوطه آزمایش میکنیم؛ البته بیشتر در مسائلی که شبیه سازی قسمت های کوچکی از انفعالات نابجایی ها ما را به حقیقت میکرومکانیزم های لایه های زیرین راهنمایی می کند.

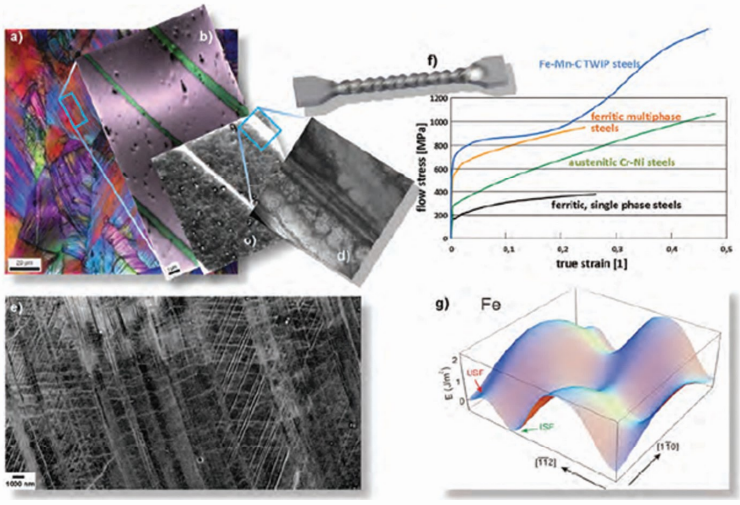
تفرق و آزمایشات میکروسکوپی

این گروه دو هدف اصلی را دنبال می کند؛

هدف اول تولید روش های ایجاد میکروساختار پیشرفته که بر روی دستآورد های بر پایه‌ی SEM# و FIB# می‌باشد؛ البته تمرکز اصلی بر روی روش های بر پایه‌ی تفرق است.

هدف اصلی دوم این گروه، در واقع به کار گیری روش های مذکور با هدف فهم بیشتر و بررسی دقیق تر پدیده تکامل ریز ساختار کریستالوگرافی می‌باشد که بدین منظور از مکانیزم های تغییر شکل، انعطاف پذیری و... استفاده می‌شود.

بدین منظور، این گروه از دستگاه های متعددی استفاده می کند که از آنها می توان به FIB–SEM Zeiss Crossbeam XB۱۵۶۰ برای تحقیقات سه بعدی تفرق الکترون¬های برگشتی و SEM اشاره کرد؛ این دستگاه ها به همراه سخت افزار آنالیزگر تفرق الکترون¬های برگشتی استفاده می‌شوند تاامکان استفاده‌ی همزمان از دستگاه micro-deformation نیز برای انجام تست های تغییر شکل فراهم شود.



نمونه ای از فولاد TWIP آهن–منگنز(۲۲ wt.% Mn ,۰٫۶ wt.% C) که آنالیز ناپایداری (از لحاظ انرژی نقص در چیده شدن اتمی) برای طراحی رفتار یک تحول خاص(مثلا در اینجا:پیشرفت دوقلویی ها در طی تغییر شکل)صورت گرفته است؛نتیجه‌ی بدست آمده یک افزایش چشمگیر در استحکام و هم در انعطاف پذیری می‌باشد. تغییرات کوچک در ترکیب شیمیایی، پایداری ماتریکس FCC را در برابر دوقلویی های مکانیکی اصلاح می کند و با این روش میتوان تمایل سیستم را به سمت انجام تحولات دیگر سوق داد(تحولاتی مانند مارتنزیتی شدن و...). تصاویر سمت چپ و گوشه ها، میکروساختار را پس از کرنشی معادل ۲۰درصد نشان می‌دهد که میتواند از لحاظ انرژی نقص در چید شدن مورد بررسی قرار گیرد. این تصاویر توسط روش های ذیل تهیه‌شده‌اند:

a) EBSD# (electron back scatter diffraction)

b) EBSD# با وضوح بالا

c) ECCI# (electron channelling contrast imaging)

که با این روش نابجایی ها را نیز میتوان مشاهده کرد

d) TEM# (transmission electron microscopy)

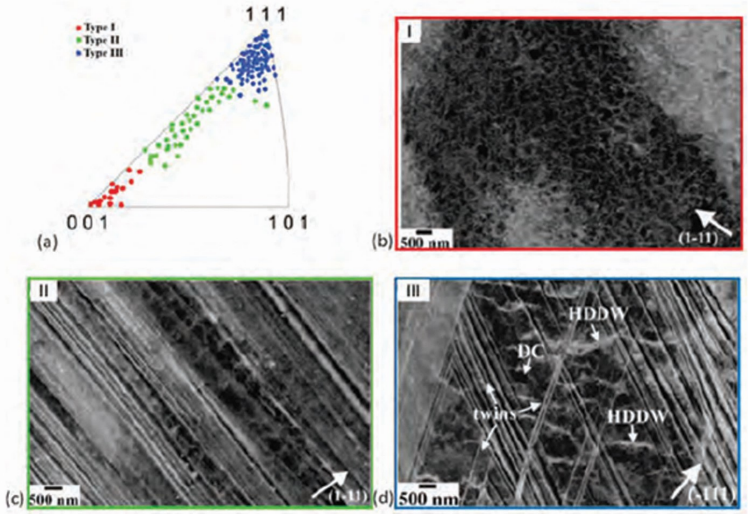
قسمت سمت راست نیز افزایش چشمگیر استحکام و انعطاف‌پذیری را در یک آلیاژ نشان می‌دهد که با چند عنصر متعارف دیگر در داخل یک دیاگرام مقایسه شده‌است

نکات برجسته‌ی تحقیقات در سال های ۲۰۱۰-۲۰۱۲

فعالیت های برجسته گروه در طول سالهای گذشته، توسعه یک رویکرد جدید برای انتقال تصویر برداری با الکترون است.

این روش، روش(ECCI#)موجود را به نحوی بهبود می‌بخشد که از تفرق الکترون¬های برگشتی برای تعیین جهت گیری بلورها استفاده می کند. بر اساس این تغییرات، میتوان از نرم افزار کامپیوتری خاص برای به دست اوردن کنتراست مناسب استفاده کرد. سپس برای انتقال نمونه به موقعیت های محاسبه شده برای تصویر برداری از نابجایی ها و دیگر نقص های کریستالی از میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده می شود. این رویکرد فرصت بسیار خوبی برای کمی سازی ویژگی های زیر ساختی فراهم می‌آورد، برای مثال میدان دید وسیعی را به ارمغان می‌آوردکه تا کنون در توصیف خصوصیات میکروسکوپ الکرتونی روبشی در دسترس نبودند.

این مزیت را می‌توان با نقشه های تفرق الکترون¬های برگشتی ترکیب کرد به طوری که ما اکنون قادر به طراحی نقشه های تفصیلی تعیین کیفیت ریز ساختار برای تعیین جهت گیری های ذاتی نابجایی ها، به طور همزمان در همان آزمایش هستیم.



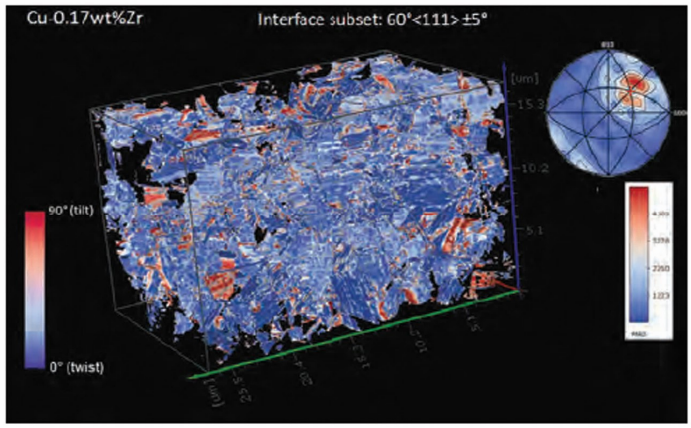
ساختار های تغییر شکل مشاهده شده با تصویر برداری کنترل کنتراست الکترونی کنترل شده(cECCI)# در یک آزمایش کشش بر کرنش حقیقی ۰٫۳.

(a) مثلث جهت گیری نشان می‌دهد که جهت کشش در مختصات بلور برای کریستال های مختلف در مواد شکل می گیرد. کریستال های با ساختار های تغییر شکل یافته دارای مشخصه متفاوتی هستند که به سه دسته ۱ و ۲ و ۳ طبقه بندی می شوند.

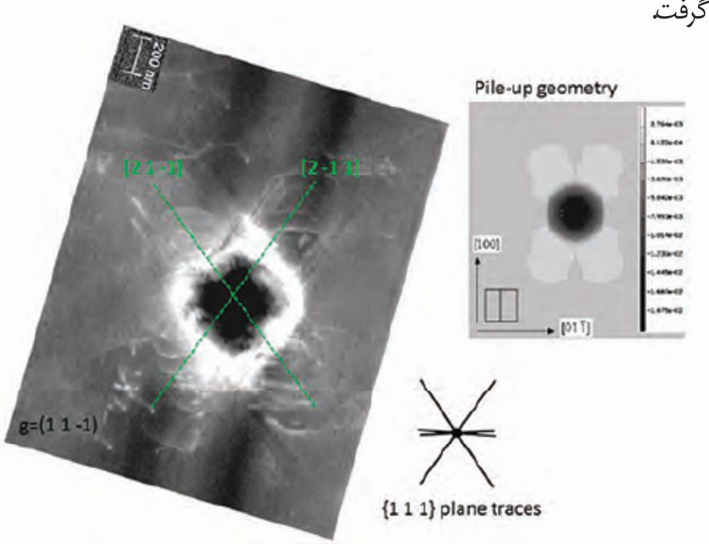
(b) یک ساختار سلولی معمولی برای دانه ها از نوع ۱

(c) یک ساختار دو لایه ای که برای دانه های از نوع ۲ رایج است

(d) چندین سیستم دوتایی رایج برای دانه های نوع ۳
DC : سلول نابجایی
HDDW : دیواره نابجایی با عمق بالا



مشخصه یابی مقدار پیچیدگی و انحنای مرزدانه های <۱۱۱>۶۰درجه (که همان مرزدانه های دوقلویی هستند) در یک ساختار تغییر شکل یافته از نمونه مس–زیرکونیوم توسط آنالیز تفرق الکترون¬های برگشتی سه بعدی
تمرکز بعدی این گروه بر روی تحلیل بهبود یافته داده های سه بعدی با توجه به ویژگی بخش های رابط است. همانطور که در گزارش های موجود نشان داده‌شد، این روش برای تعمیم میکروسکوپ الکترونی دو بعدی به وسیله جمع آوری مجموعه متوالی نقشه های دو بعدی شده(به عنوان مثال با پولیش های مکانیکی یا شیمیایی و یا کاتد پرانی با یک تیر یونی متمرکز)به کار می‌رود. روش تفرق الکترون¬های برگشتی سه بعدی ویژگی های منحصر به فرد و جدیدی را برای مشخص کردن ریز ساختار ها ارائه می‌دهد. مثلا جزئیات اتصال فازها، مورفولوژی سه بعدی بلورها یا تشخیص عمق نابجایی های مهم مکانی.
داده های بدست آمده از تفرق الکترون¬های برگشتی سه بعدی میتوانند در دو رویکرد مورد آنالیز واقع شوند؛ یا به عنوان نقاط حجمی و یا برای تفسیر جدایش ها و مرز ها؛ در حالی که روش پیشین در گزارش های گذشته مورد بحث قرار گرفته است، در رویکرد فعلی بازسازی مرز دانه‌ها شامل دو مرحله متوالی است: اول، در شناسایی سطح مرز و متعاقبا تبدیل این سطح به یک مش از مثلث ها؛ یک روش شناخته شده برای بازسازی مرز دانه، روش الگوریتم مکعب مارپیچ است؛ این الگوریتم از چندین ابهام ذاتی رنج می‌برد، این ابهامات را می توان با استفاده از هر مکعبی به صورت تتراهدرال، بدون ابهام حل کرد که منجر به ایجاد الگوریتمی با نام MT,Marching Tetrahedr می‌گردد ودر نهایت باعث دستیابی به نتایج بهتر می‌شود. زمانی که مرز دانه به عنوان مجموعه ای از مثلث ها مطرح می‌شود، باید قبل از هر گونه اظهارات کمّی، ویژگی های فضایی یا کریستالوگرافی مربوط به مرز مشخص شود. الگوریتم های هموارسازی مختلف، توسعه یافته و مورد آزمایش قرار گرفته اند. علاوه بر این، تعدادی از الگوریتم ها طراحی شده‌اند تا فضای رفتار کریستالوگرافی مرزها را توسط ۵ پارمتر نمایش داده و تفسیر کنند.
الگوریتم هایی که برای شناسایی واسطه ها مورد استفاده قرار می گیرند بخشی از یک مجموعه نرم افزاری بزرگ هستند که در طول سال‌های گذشته به طور عمده توسط دکتر پی کانجنبرگ توسعه داده‌شده‌اند، که تحت یک رابط کاربری جالب و با استفاده از ابزار قدرتمند برای توصیف ریزساختار ۳ بعدی به کار گرفته می شوند. برای مثال میتوان چگالی GND ها را از روی منحنی جهت گیری های ۳ بعدی و شیب های انحراف از معیار سه بعدی را محاسبه کرد، و محاسبه کمی بافت دانه ها و مرزها را انجام داد.
تمرکز بیشتر این گروه بر روی توسعه و استفاده از روش های بر پایه‌ی تفرق الکترون ¬های برگشتی برای اندازه گیری مدول الاستیک محلی و کرنش پلاستیک است. در یک رویکرد از روش همبستگی متقابل برای اندازه گیری توزیع کرنش های شبکه ای درون کریستال های منفرد یک پلی کریستال یا در نمونه های کریستال استفاده می شود. این حقیقت که این تکنیک نیازمند الگو های مرجع در جهت گیری مشابه است این تکنیک را به مواردخاص محدود می کند و اجازه تعیین سطوح مطلق تنش های داخلی را نمی دهد؛ بنابراین در رویکرد دوم، از یک الگوریتم الگوی مرجع برای اندازه گیری کرنش های موضعی استفاده می کنند. یک روش سوم، در نهایت توسط دکتر اف.رام دنبال می‌شود که توانست روش های قبلی را برای تعیین بالاترین دقت در موقعیت‌های کروی هنگام استفاده از الگوی تفرق الکترون¬های برگشتی توسعه دهد. سپس این داده ها را می توان برای تعین مبدا الگوی هندسی و اعوجاج شبکه با دقت بالا مورد استفاده قرار داد.
مطالعات مربوط به اندازه گیری تنش و کرنش، ابتکاراتی هستند که در آزمایش های تغییر شکل استفاده می شوند تا مکانیزم های سخت کننده کرنش را در مواد مختلف مشاهده کنند. علاوه بر اندازه گیری های فشار یک موضع با تکنیک های ذکر شده فوق، این پروژه ها از همبستگی تصویری دیجیتال برای کمی سازی کرنش پلاستیک موضعی استفاده‌می کنند.
در نهایت چندین طرح تحقیقاتی با ویژگی های آماری اندازه گیری خواص سروکار دارند. در یک پروژه در مورد تجزیه و تحلیل آماری از فاز ها و تعیین بافت استفاده شد و یک ابزار نرم افزاری جدید برای اندازه گیری های سطح های بزرگ مورد مطالعه قرار گرفت.



ساختار نابجایی حول موضعی که مورد تست سختی سنجی واقع شده؛جنس ماده از فولاد TWIP# بوده و مشاهدات توسط روش cECCI# صورت گرفته است. نابجایی ها در جهت <۱۱۲> از محل انجام تست سختی سنجی قابل رویت هستند

طراحی الیاژ و پردازش ترمومکانیکی

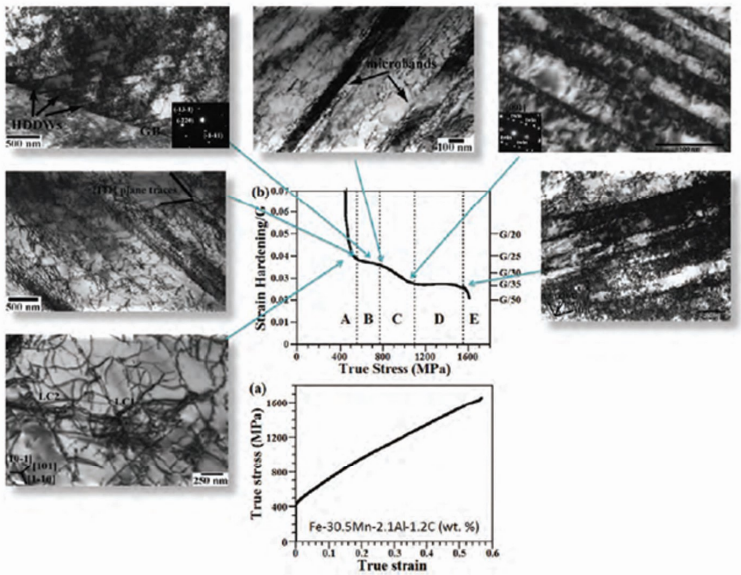
در ۶ سال گذشته این گروه به طور عمده بر روی طراحی ریز ساختارها و بهینه سازی خواص مکانیکی فولاد منگنز–کربن از طریق تصفیه ترمومکانیکی فعالیت می کرد. مثال های اصلی این فعالیت ها طراحی فولاد های پیشرفته بسیار قوی و فولاد های بسیار ریز دانه هستند. بیشتر سیستم های الیاژی مورد توجه، فولاد های بسیار ریز دانه کربن–منگنز و فولاد های مورد استفاده در خودرو ها برای کاهش وزن هستند. بهینه سازی ریز ساختار ها و خواص فولادهای پیچیده جدید از طریق عملیات ترمومکانیکی مستلزم درک دقیق روابط بین پردازش و تحول ریز ساختارها است. این استراتژی دو جانبه در این زمینه ضروری است چون هیچ رابطه مستقیمی بین پردازش و خواص مکانیکی وجودندارد.
علاوه بر توسعه فرآیند های بهینه ترمو مکانیکی در چند سال گذشته، پروژه های طراحی آلیاژ مبتنی بر مکانیزم به طور فزاینده ای مورد استفاده قرار می گیرند. دلیل این است که توسعه آلیاز یک روش ایده آل برای پردازش ترمومکانیکی است چرا که به تنوع بیشتری از تحولات حجمی فاز ها، استراتژی های سریع و مکانیزم های اصلاح دانه دسترسی دارد.

نکات مهم تحقیقات در این زمینه طی سال های اخیر

در طول چند سال اخیر این گروه به طور عمده درگیر توسعه یک گروه آلیاژ جدید برای فولادهای پایه منگنز بوده‌است. مفهوم آن مبتنی بر ترکیب کردن تاثیر پلاستیسیته القا شده با تاثیر افزایش طول عمر مارتنزیت است. آلیاژ های آهنی پایه چندین مکانیزم برای سختی را شامل می‌شوند. اولین مورد تشکیل مارتنزیت ناشی از فشار و همچنین ایجاد همزمان فولاد TRIP می‌باشد؛ تاثیر دوم، کرنش سختی فازهای فعلی مارتنزیتی شده‌ی کم کربن و داکتیل شده از آستنیت های باقیمانده است؛ و تاثیر سوم تشکیل

نانورسوبات بین‌فلزی در مارتنزیت، هنگام عملیات حرارتی می‌باشد؛ این رسوبات دارای پراکندگی بالایی هستند و دلیل آن هم شرایط جوانه زنی خوبی است که در ماتریس کرنش سختی که در آن شکل می گیرند می‌باشد؛ چهارمین مورد تغییر شکل حاصل از سخت شدن مجدد لایه ها هنگام تغییر مکان مرز دانه های مارتنزیتی بر اثر عملیات حرارتی است. این مکانیزم منجر به خاصیت شگفت آوری می‌شود که هم قدرت و هم ازدیاد طول را به طور همزمان افزایش می دهد تا استحکام کششی نهایی را تقریبا ۱,۳ گیگاپاسکال در طول به مقدار ۲۰ درصد افزایش دهد.

به طور خاص ایجاد لایه های نانو در مرز دانه مارتنزیت به نظر می رسد که تاثیر مفیدی بر روی پوشش ترک های ناشی از شکل دهی مارتنزیت دارد؛ این اثر را می توان در کلاس دوم الیاژ به نام یک آلیاژ ماتنزیتی بر پایه اهن با ۱۳,۶ درصد وزنی کروم و ۰,۴۴ درصد وزنی کربن تشخیص داد. بعد از گرما دادن به مارتنزیت این فولاد به یک فولاد ضد زنگ با کیفیت بالا و قابلیت شکل پذیری بسیار عالی تبدیل می‌شود. مکانیزم برگشت آستنیت در مقیاس نانو که در این الیاژ رخ داده است، وابسته به انجماد سینتیکی کربن در طول پارتیشن بندی با دما پایین در مرز بین مارتنزیت و آستنیت باقی‌مانده است و با تفکیک کربن در مرز دانه مارتنزیت–مارتنزیت همراه است. مزیت خاصیت بازگشت استنیت، مقیاس پذیری آن است. به عنوان مثال تغیر زمان تمپرینگ پروفیل شکل پذیری را تغیر می دهد؛ مثلا تمپرینگ در ۴۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱ دقیقه مقاومت کشش نهایی ۲ گیگاپاسکال تولید می کند و باعث ۱۴ درصد تغییر طول است درحالیکه ۳۰ دقیقه تمپرینگ در دمای ۴۰۰ درجه سانتی گراد باعث ایجاد مقائمت کشش نهایی ۱,۷۵ گیگا پاسکال و ۲۳ درصد تغییر طول می‌شود. گروه سوم از فولاد هایی که به طور مشترک توسط چند گروه مورد بررسی قرار می گیرند، فولاد های فریتی–آستنیتی و آستنیتی با وزن کم هستند. این فولاد ها تا ۳۰ درصد وزنی منگنز و تا ۸ درصد وزنی الومنیوم و تا ۱,۲ درصد وزنی کربن دارند که گاهی به عنوان فولادهای TRIPLEX شناخته می شوند که دلیل این مورد هم دو یا سه فازی بودن آنهاست.



فولاد با وزن کم. دارای ساختار FCC که شامل آهن – ۳۰,۵ wt.□منگنز–۲,۱ wt.□ آلومینیوم و ۱,۲ wt.□ کربن است.

توصیف مراحل تفاوت و تغییر کرنش با استفاده از انالیز توسط میکروسکوپ الکترونی عبوری(TEM) بدست آمده‌است

مواد زیستی

بیشتر مواد بیولوژیکی با توابع ساختاری شامل یک ماتریس ارگانیک از بیوپلیمر های زیستی–ساختاری مانند کلاژن (Collagen) و کیتین (chitin) هستند که از پروتئین های مختلف تشکیل شده و در بسیاری از موارد با مواد زیستی معدنی تقویت می شوند. برجسته ترین نمونه ها مانند استخوان های مهره داران و پوسته حلزون به دلیل داشتن خواص بهینه شده‌ی وابسته به خواص فیزیکی معروف هستند(خواص مکانیکی مانند نسبت دانسیته به چگالی و چقرمگی شکست) منشا این ویژگی ها و به طور خاص ساختار، ترکیب و... موضوع پژوهش این گروه است.

در کار ما بر روی بافت حلزون مبتنی بر کیتین دریافتیم که طراحی خاص و خواص در مقیاس نانو به میزان قابل توجهی بر روی خواص ماکروسکوپی خود تاثیر می گذارد؛ بدیهی است که خواص کلی به ریز ساختار در تمام سطوح بستگی دارد، با این حال به خصوص در رابطه با خواص در مقیاس های طولی کوچک به طور تجربی ثابت شده است که سختی در این مقیاس مقدار بالایی دارد. از این رو مدل‌سازی چند مقیاسی که می تواند به طور سیستماتیک ویژگی های مواد را از مقیاس اتمی تا سطح ماکروسکوپی توصیف و بررسی کند، به یک رویکرد اصلی در گروه تبدیل شده است.این روش برای استخوان و پوست حیواناتی مانند خرچنگ (رده سخت پوستان) به کار گرفته شده‌است. علاوه بر مدل سازی کامپوزیت ساختاری، از این روش برای مدل‌سازی خواص مکانیکی اجزای جزئی استفاده شده‌است که روابط میان ساختار و خصوصیات را تشریح می کند.

نکات مهم تحقیقات در این زمینه طی سال های اخیر

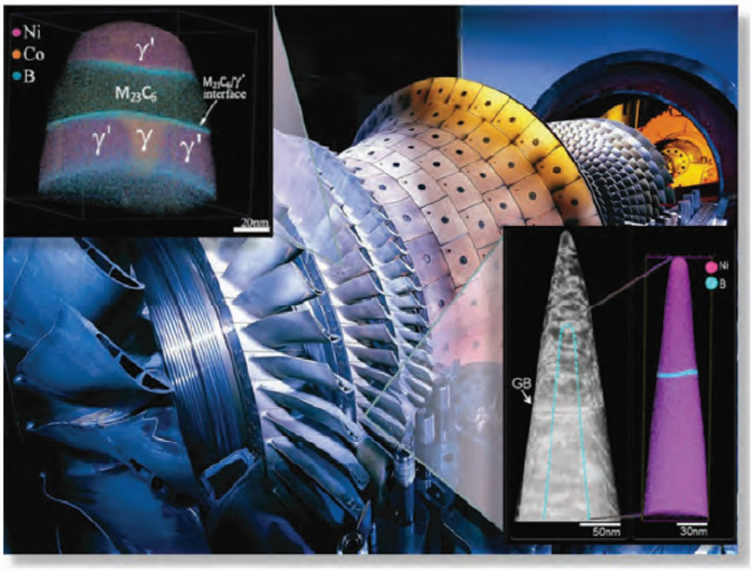
پوست حلزون یک بافت پیوسته است که کل بدن آن را پوشش می دهد؛ به منظور عملکرد به عنوان یک پوشش محافظ برای حیوانات، باید عناصر اسکلتی را با ویژگی های فیزیکی ترکیب کنند که بسیار متنوع می‌باشد، مانند ایجاد ثبات مکانیکی در پوست بدن، الاستیسیته در غشا، یا مقاومت به سایش و کاهش اصطکاک در ساختار ها و فک های مشترک. ویژگی مورد نیاز برای ساختار اسکلتی به وسیله اصلاحات موضعی در ساختار و ترکیب تنظیم می‌شود؛ انتقال بین اجزا با ویژگی های مختلف توسط مرزهای مشترک ساختاری ایجاد می‌شود که در سطوح مختلف تولید می شوند. با استفاده از نتایج پیشرفت های آزمایشگاهی اخیر، ما در مورد ویژگی این مرزهای مشترک تحقیق می کنیم؛ از آنجاییکه مدل های چندمقیاسی نظریه پردازی‌شده توسط ما می‌تواند حد متوسطی از خواص الاستیکی پوست را پیش بینی کند، ما توانسته ایم یک مدل برای خواص ویسکوزوپلاستی و الاستیکی پوست تحت تغییر شکل‌های زیاد طراحی کنیم؛ که این مدل قادر به توصیف میدان های تنش و کرنشی ایجاد شده در ماده(حتی در فصل مشترک ها) می‌باشد.

علاوه بر تولید به عنوان یک پوشش محافظ خارجی برای حیوانات، پوست حیوانات مفصل دار هم نقش مهمی در فیزیولوژی طبیعی ارگانیزم ها با ایجاد کریستال های فوتونی ایفا می کند که رنگ ها را از طریق پراکنش نوری توسط مواد شکاف باند یافته فوتونی تولید می کنند. ما از پوست گونه های مختلف سوسک به صورت تجربی استفاده می کنیم و به لحاظ نظری ساختار و ویژگی های نوری کریستال های فوتونی را که در مقیاس های کوچک پوشش می دهند، مورد بررسی قرار می دهیم. انها شامل یک شبکه پوست مانند متشکل از الماس و هوا هستند که در آن پارامتر های ساختاری بهینه می شوند تا درخشان ترین رنگ ممکن را برای به حداکثر رساندن پهنای باند تولید کنند.در برخی مقیاس ها، این اثر به نقطه مقابل شفافیت از طریق تغییر ضریب شکست با جانشینی هوا با سیلیسیم اکسید تبدیل می‌شود. در همکاری با گروهی به سرپرستی پروفسور زلفرانک، این بلور فوتونی زیستی به نمونه های مشابه با پارامترهای ساختاری قابل تنظیم تبدیل شده‌است. بر اساس این نتایج، ما شروع به ترکیب آزمایش ها و تئوری ها برای توسعه کریستال های فوتونی با ویژگی های اپتیکی و مکانیکی مناسب کردیم.

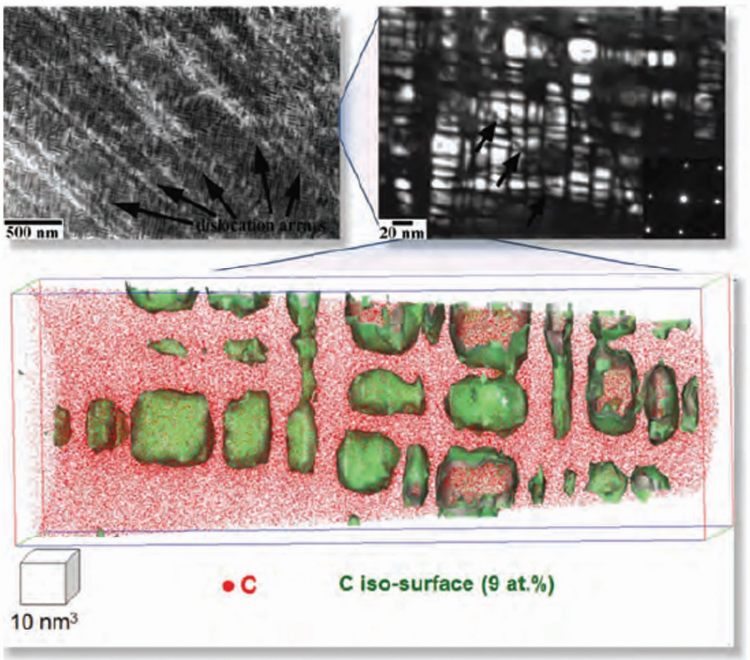
توموگرافی کاوش اتمی

توموگرافی کاوش اتمی یک تکنیک برای تعیین مشخصات است که نمونه برداری و آنالیز شیمیایی یک موقعیت را در مقیاس کمتر از نانومتر ممکن می سازد؛ در این راستا از دستگاهی استفاده می‌شود که درون آن از یک الکترود موجود است، بازتابندگی با زاویه‌ی باز داشته، و سیستم شناساگر خطی با سرعت بالا دارد.(برای مثال قادر به شناسایی لیزر فوق سریع با عرض پالس ۱۰ پیکو ثانیه و طول موج ۵۱۰ نانو متر است) وجود این قبیل دستگاه‌ها مزیت های بیشماری برای کاوش اتم های متعارف دارد، و علی الخصوص امکان آنالیز آلیاژهایی با ترکیب شیمیایی پیچیده را فراهم می‌آورد. الکترود این دستگاه، میدان الکتریکی را بر روی نمونه ایجاد می کند و امکان پالس سریع را در ولتاژهای پایین فراهم می‌آورد. شناساگر خطی سرعت‌بالا نیز نرخ دریافت اطلاعات را تا مرز ۲میلیون یون بر دقیقه فراهم می کند. به دلیل مجاورت قطعه و شناساگر، میدان دید به بزرگی ۲۰۰ نانومتر است؛ در نتیجه، حجم های بزرگ که می‌توانند حاوی صدها میلیون اتم باشند را می‌توان در عرض چند ساعت کاوش کرد.

اساساً به دلیل بازتابنده‌های زاویه باز، وضوح بالای این دستگاه ها ممکن می‌شود؛ علاوه بر این، نگرانی های ناشی از عدم خلوص مواد(حتی به کمی چند ppm) نیز برطرف شده و این عیب قابل شناسایی است؛ لیزر فوق سریع قابلیت آنالیز مواد با هدایت الکتریکی کم مانند نیمه هادی ها و سرامیک ها را نیز فراهم می‌آورد.



استفاده از توموگرافی کاوش اتمی برای آنالیز جزئیات اتمی تشکیل کاربید و چینش بور به#عنوان عنصری واسطه در آلیاژ های پایه نیکل، که در ترکیبات بُرّنده مانند چاقو ها و در توربین‌های نیروگاه ها استفاده می‌شوند



تشکیل نانوذرات کاربید کاپا در فولاد سبک‌وزن Fe–Mn–Al–C ؛ برای تهیه ی این تصاویر از روش های TEM ،ECCIو APT استفاده شده‌است.

دستاورد های گروه نظریه پردازی و اعمال شبیه سازی سیالات پیچیده

هدف این گروه مطالعه‌ی ساختار و خواص مکانیکی سیالات چندفازی و کلوئیدی می باشد؛ زمینه های استفاده و به‌کارگیری این سیالات بسیار وسیع است، از تولید پلیمر گرفته تا پردازش های متالورژیکی و بیولوژیک.

معمولا سیالات قابلیت تغییر شکل دارند حتی زمانیکه در معرض نیروهای مختلف قرار دارند؛ که این رفتار معمولا هنگامیکه نرخ برش افزایش پیدا می کند، باعث کاهش ویسکوزیته‌ی برشی آنان شده و پدیده ی مذکور با نام لاغری برشی شناخته می‌شود. رابطه‌ی بین کرنش و تغییر شکل برای سیالات پیچیده معمولا یک رابطه‌ی غیر خطی است.

به عنوان یک روش مدل‌سازی از روش شبکه‌ی بولتزمن و انواع فازهای مختلف آن استفاده‌می‌شود.

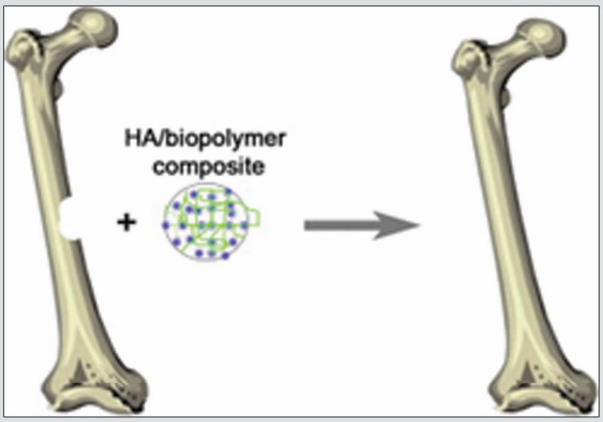
این روش برای محاسبه‌ی عددی جریان، گرما و حرکت مواد حل شده در سیالات استفاده می‌شود. بر خلاف روش ناویر–استوکس،این روش مانند شبه ذراتی که توسط یک تابع توزیع سرعت نمایش داده می شوند، رفتار می کند. روش مذکور یک گزینه‌ی ایده‌آل برای شبیه سازی‌های با بزرگنمایی بالا است که با استفاده از کارایی بالای کامپیوترها و به منظور توصیف بهتر جزئیات شبه ذرات،میتوان از آن استفاده‌کرد؛ همچنین می توان آن را به طور موثر به کدهای مختلف تبدیل کرد، و همچنین روش شبکه‌ی بولتزمن (LBM) ثبات عددی خوبی را برای شبیه سازی‌های سیالات پیچیده به ارمغان می‌آورد.

جدای از اینکه روش مذکور حالات سیال را تا مرحله‌ی تخمین توابع توزیعی شبیه سازی می کند، همچنین می‌توان به راحتی نتایج حاصل از آن را با نتایج سایر شبیه سازی ها اعم از cellular automata و یا مدل های فاز به فاز تطبیق داد.

نتایج تحقیقات صورت گرفته در چند سال اخیر

این موسسه در مورد مسائل و مشکلات میکرو سیال‌ها تحقیقات زیادی را انجام داده است؛ معضلاتی از قبیل پخش ناهمگن، قطره ای شدن یا تماس بر روی سطوحی که با الگوهای شیمیایی پوشیده شده‌اند. از سوی دیگر این موسسه بر روی تاثیرات ناشی از نوسانات گرمایی بر روی پویایی قطره‌ها تمرکز کرده است؛ همچنین انواع مدل های کارآمدی از روش شبکه‌ی بولتزمن را توسعه می‌دهد که اخیرا این روش به طور مخصوص در مطالعه‌ی مکانیزم های جریان خون استفاده می‌شود؛ این مطالعات به طور کاملا موثر و با بررسی تعدادی از مشاهدات عینی، نظریه پردازی های پیشین را به اثبات رسانده اند پس کاملا قابل اتکا بوده و میتوان به نتایج بدست آمده از آن اعتماد کرد.

مواد زیستی در بدن



سرامیک‌ها مواد معدنی و غیرفلزی‌اند که از پیوند یونی یا کووالانسی تشکیل‌شده‌اند سرامیک‌ها را می‌توان از روش‌هایی مثل حرارت دادن و یا مخلوط کردن پودر با آب بدست‌آورد

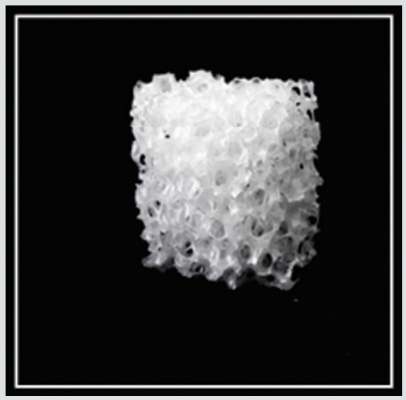
بیومواد (biomaterial) به صورت کند و آرام رشد می‌کنند، زیست سازگاری بالایی دارند که آن‌ها را مورد استفاده در علم پزشکی قرار می‌دهد و برای تعامل با سیستم‌های بیولوژیکی در نظر گرفته‌می‌شوند

بیوسرامیک‌ها (bioceramic): بیوسرامیک‌ها، موادی مرکب از فلزات و غیر فلزات هستند که با پیوندهای یونی یا کووالانسی با هم ترکیب شده‌اند و زیر شاخه‌ای از بیومواد هستند. این مواد سخت، ترد با خواص کششی ضعیف اما استحکام فشاری عالی، مقاومت سایشی بالا و اصطکاک پایین برای کاربردهای مفصلی هستند. بیوسرامیک‌ها هم به صورت منفرد و هم به صورت کامپوزیت‌های بیوسرامیک–پلیمر در بین همه بیومواد، مناسب‌ترین گزینه برای جایگزینی بافت‌های سخت و نرم هستند. در حال حاضر تمایل زیادی برای استفاده از این مواد به عنوان ماده کاشتنی و نیز بیوفناوری پیدا شده‌است. یکی از فناوری‌های کلیدی در مهندسی بافت آماده سازی

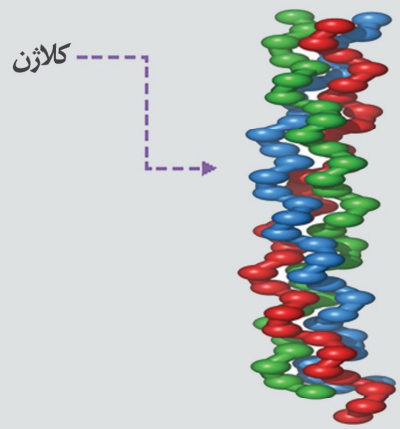
ماده داربست برای کشت سلول و تعمیر بافت است. مطالعات نشان داده‌است که بیوسرامیک‌ها مواد مناسبی برای این کاربرد هستند. سرامیک‌های زیست سازگار در محیط بیولوژیک دو رفتار از خود نشان میدهند: گروهی مانند مگنزیا/زیرکونیا با قرارگیری در محیط بیولوژیک با لایه‌هایی از کلاژن پوشانده می‌شوند که اصطلاحا بیوخنثی نامیده می‌شوند و گروهی مانند هیدروکسی آپاتیت زیست فعال اند. زیست فعال بودن یک ماده توانایی آن ماده را برای اتصال به بافت زنده بدون ایجاد لایه کلاژنی بیان می کند.



Cramic+biomaterials=bioceramic



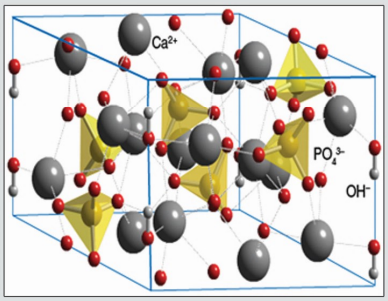
یک دانه بیوسرامیک متخلخل متشکل از کلسیم که برای بهبود شکستگی استخوان ساخته شده



کلاژن پروتئینی است که در محیط خارج از سلول‌های جانوران، وجود دارد. یک مولکول کلاژن از سه زنجیره‌ی پروتئینی تشکیل شده که به دور یک دیگر پیچیده‌اند. مولکول‌های کلاژن به گونه‌ای ویژه کنار یک‌دیگر آرایش می‌یابند و یک ریز رشته را می‌سازند. تعداد زیادی از این ریز رشته‌ها به دور یک‌دیگر می‌پیچند تا یک رشته‌ی کلاژن ساخته شود. رشته‌های کلاژن با مواد گوناگونی در هم می‌آمیزند. برای نمونه، کلاژن در استخوان با بلورهای کلسیم در هم می‌آمیزد و ساختار سختی می‌سازد. در نگاهی دقیق‌تر، استخوان مانند یک بتون مسلح به نظر می‌رسد که رشته‌های کلاژن آن مانند میل گردهای فولادی بتون، درون سیمانی از بلورهای هیدروکسی آپاتیت و پروتئین‌های نارشته‌ای از جمله اوستئوپونتین (osteopontin) و اوستئوکلسین (osteocalcin) جای گرفته‌اند.

ترد بودن سرامیک‌ها که از معایب آن‌ها است سبب گردیده تا استفاده از این مواد به مواردی که تحمل بارگذاری و خستگی وجود ندارد، محدود گردد. یکی از راه‌های اصلاح این عیب ساخت کامپوزیت‌های سرامیک–پلیمر است. برای مثال در تحقیقی از کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت–پلی آمید برای ساخت داربست استفاده گردید و نشان داده‌شد که هر چه مقدار سرامیک در این کامپوزیت بیشتر شود، بر استحکام آن افزوده میگردد. از دیگر کامپوزیت‌های مورد استفاده که در ساخت داربست برای استخوان کاربرد پیدا کرده است می‌توان از هیدروکسی آپاتیت–پلی لاکتیدگلایکولیک اسید نام برد.

با ایجاد کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت– فسفات شیشه می‌توان خواص مکانیکی و تخریب‌پذیری هیدروکسی آپاتیت را افزایش داد.



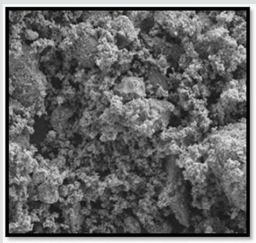
$Ca_5(OH)(PO_4)_3$

پوشش ایمپلنت‌ها:

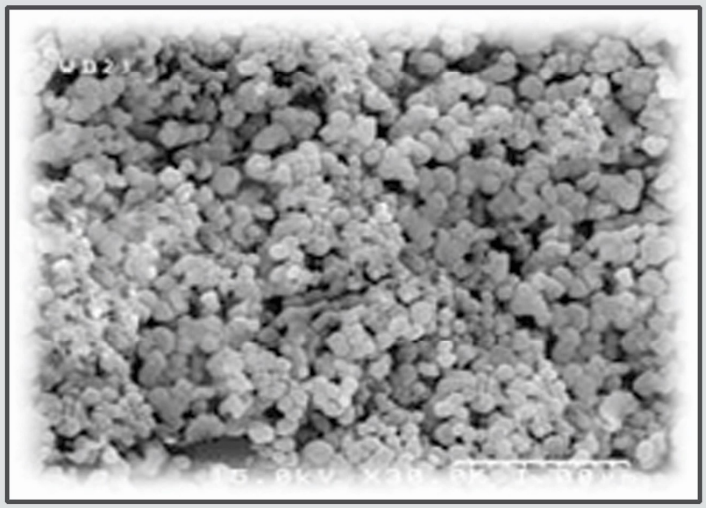
شیشه زیستی و هیدروکسی آپاتیت از بیوسرامیک‌هایی است که جهت ایجاد یک سطح بیوفعال روی ایمپلنت‌ها پوشش داده‌می شود

برای مثال هیدروکسی آپاتیت برای هدایت اتصال استخوان به سمت ایمپلنت‌های فلزی(مانند تیتانیم) در کاربردهای ارتوپدی و دندانی بر بر روی آن‌ها پوشش داده شده‌است و تکنیک پلاسما اسپری از جمله تکنیک‌هایی است که اخیرا به این منظور استفاده شده‌است. اما با توجه به بالا بودن درجه حرارت فرآیند، ضخامت نسبی بالا و چسبندگی ضعیف آن به زمینه از اصلی ترین مشکلات این روش است. برای از بین بردن این مشکل می‌توان از روش سل ژل استفاده نمود. طی تحقیقاتی در مورد ساخت کامپوزیت اکسید تیتانیم– هیدروکسی آپاتیت با روش سل ژل نشان داده‌شد که پوشش از فازهای کریستالی تشکیل شده‌است و سطح مشترک آن‌ها از نظر شیمیایی تمیز بوده و حاوی گروه‌های هیدروکسیلی به صورت باندهای Ti –OH است. مورفولوژی سطح زبر و متخلخل و پیوند پوشش به زمینه دارای استحکام خوبی است. روش اسپری پلاسما در حال حاضر به صورت تجاری مورد استفاده قرار می گیرد و به دلیل استفاده در دماهای بالا گران قیمت است.

بیومواد پایه کلسیم فسفاتی بیش از دو دهه است که در پزشکی و دندانپزشکی مورد استفاده قرارمی‌گیرد. تشابه به بافت استخوان و قابلیت هدایت رشد استخوان از مهمترین ویژگی‌های کلسیم فسفات‌ها به ویژه هیدروکسی آپاتیت $Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$ با ریزساختار نانو است. این بیوسرامیک هم به صورت طبیعی وجود دارد و هم به صورت مصنوعی ساخته می‌شود. از کلسیم فسفات‌های طبیعی که در استخوان‌ها، مرجان‌ها موجود است در ساخت جایگزین‌های بافت‌های سخت و نرم استفاده می شود.

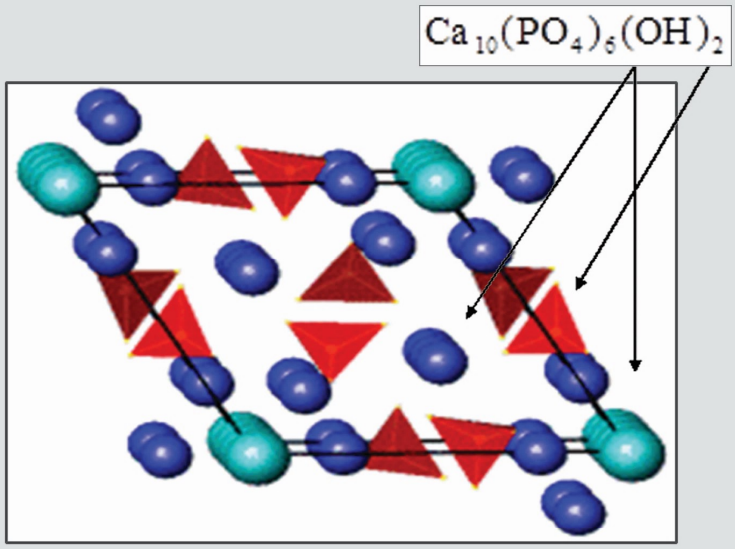


نمونه‌ای از هیدروکسی آپاتیت طبیعی



آپاتیت ها:

خانواده آپاتیت‌ها به دسته‌ای از مواد معدنی اطلاق می‌شود که با فرمول کلی $A10(-6X2(BO4$ در یک شبکه هگزاگونال، بلوری می‌شوند. این ساختار واحد شبکه‌ای با پارامترهای شبکه a=۹/۴۳۲ و کلسیم فسفات،X یک عنصر الکترونگاتیو، نظیر یک هالوژن و یا یک گروه مولکولی نظیر گروه هیدروکسیل می‌باشد.A معمولا یک کاتیون دو ظرفیتی نظیر کاتیون‌های کلسیم، استرنسیم، باریم و یا کادمیم می‌باشد و B می‌تواند فسفر، وانادیم و یا آرسنیک باشد. بخش معدنی استخوان و دندان از یک ساختار کریستالی کلسیم فسفات مشابه هیدروکسی آپاتیت($Ca_{10}(PO_4)_5(OH)_2$) تشکیل شده‌است.



هیدروکسی آپاتیت یک بیوسرامیک است پس بسیار ترد و شکننده است و در مقایسه با آلیاژها و فلزات کاشتنی متداول و سرامیک‌هایی با استحکام بالا مانند آلومین(اکسید آلومینیوم) و زیرکون(اکسید زیرکونیم) نسبتا ترد و ضعیف است، بهترین استفاده از آن در کاشتنی تحت بار بصورت پوشش دادن این ماده بر روی مواد کاشتنی قوی‌تر است. استفاده از هیدروکسی آپاتیت به عنوان پوشش بر روی کاشتنی‌های فلزی بر این اساس است که این پوشش می‌تواند به عنوان داربست عمل کرده و با دریافت پاسخ مناسب بافت، زمان درمان را در مقایسه با کاشتنی‌های بدون پوشش کاهش دهد. دریافت پاسخ مناسب از استخوان توسط پوشش هیدروکسی آپاتیت توسط تحقیقات بسیاری مورد تایید قرار گرفته‌است. بکاربردن یک لایه نازک از هیدروکسی آپاتیت بر روی فلز می‌تواند پایداری مکانیکی کاشتنی را افزایش دهد. بعنوان مثال: تیتانیوم و آلیاژهای آن بـه خاطر زیست سازگاری بالا، مقاومت به خوردگی و خواص مکانیکی خوب بطور وسیع در کاشتنی‌های دندانی و ارتوپدی مورد استفاده قرار می‌گیرند. لایه‌ی اکسید آن یکی از مقاوم ترین ماده‌ها در جهان مواد معدنی است. این لایه‌ی اکسیدی از حمله شیمیایی و محیط‌های زیستی تهاجمی محافظت می‌کند امـا تیتانیوم نمی‌تواند مستقیماً با استخوان همبندی ایجاد کند. علیرغم حضور نیکل در این آلیاژ، که باعث رفتار زیست سازگاری شده و آن را جهت کاربردهای پزشکی مناسـب می‌سازد ولی این امکان هم وجود دارد که نیکل، حل شده و خوردگی در آلیاژ به وجودآورد که منجر به سمی شدن و حساسیت شده و تاثیر مخرب بر بافت و ایمپلنت می‌گذارد. بنابراین لازم است آماده سازی سطح بر روی این آلیاژ صورت گیرد تا موجب بهبود رفتار زیست سازگاری و خواص مکانیکی و شیمیایی، محدود کردن رهایش نیکل و قابلیت ترویج رشد استخوان شـود که این اصلاح سطح، با پوشش دادن کلسیم فسفات بر روی سطح آلیاژهای تیتانیوم صورت می‌گیرد. تلاش‌های بسیاری جهت بهبود اتصال ماده کاشتنی با بافت سخت صورت گرفته است. در این میان پوشش‌های هیدروکسی آپاتیت روی کاشتنی‌های تیتانیومی تثبیت خوبی با بافت میزبان نشان داده است. توانایی برقراری پیوند مستقیم و مستحکم هیدروکسی آپاتیت با استخوان به خاطر تشابه شیمیایی و بیولوژیک آن با بافت‌های سخت است. هیدروکسی آپاتیت که یک کلسیم فسفات است زیست سازگاری خوبی داشته ترکیباتی شبیه به استخوان دارد که به راحتی به استخوان زایی و تند کردن رشد استخوان می پردازد هیدروکسی آپاتیت به دلیل وزن مولکولی‌اش نمی‌تواند بار سنگینی را تحمل کرده و زود فرومیریزد.

جدول زیر مقایسه ای بین استحکام کششی استخوان با برخی از مواد را نمایش می دهد:

Material	Appoximate Yield Strength (MPa)
Bone	100-200
Copper	100
Silk (Spider)	1200
Concrete	3-15
Concrete	40
Marble	15

پژوهشگاه مواد و انرژی

پژوهشگاه مواد و انرژی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

معرفی پژوهشگاه مواد و انرژی



پژوهشگاه مواد و انرژی در سال ۱۳۵۰ با نام مرکز خواص مواد در دانشگاه صنعتی شریف فعالیت خود را در زمینه‌های مواد، انرژی نو، الکترونیک و آلودگی محیط زیست آغاز نمود. در سال ۱۳۵۳ این پژوهشگاه به عنوان یک موسسه پژوهشی به نام مرکز پژوهش‌های خواص و کاربرد مواد و نیرو تغییر نام داد و در سال ۱۳۶۱ به طور رسمی از دانشگاه صنعتی شریف جدا شد و به عنوان واحدی مستقل تحت نظارت وزارت علوم تحقیقات و فناوری درآمد. در سال ۱۳۶۵ مرکز به محل استقرار دائمی و فعلی خود واقع در مشکین دشت کرج منتقل شد. در سال ۱۳۷۱ این مرکز به پژوهشگاه مواد و انرژی تغییر نام یافت.

این پژوهشگاه علاوه بر انجام پروژه‌های تحقیقاتی پایه و کاربردی به تربیت نیرو نیز می‌پردازد. دانشجویان این پژوهشگاه در مقطع کارشناسی ارشد در رشته مهندسی مواد گرایش‌های سرامیک و نانومواد و همچنین رشته انرژی، گرایش انرژی‌های نو و تجدید پذیر و در مقطع دکتری در رشته مهندسی مواد مشغول به تحصیل هستند.

پژوهشگاه با داشتن ظرفیت بالای تحقیقاتی، پذیرای طیف وسیعی از پژوهشگران و دانشجویان تحصیلات تکمیلی در قالب پروژه‌های تحقیقاتی مستقل و مشترک و همچنین از طریق آزمون سراسری است. با انجام بسیاری از پروژه‌های مهم تحقیقات علمی و کاربردی این پژوهشگاه به یکی از قطب‌های مهم پژوهشی کشور تبدیل شده است.

این پژوهشگاه دارای چهار پژوهشکده فعال می‌باشد که عبارتند از؛ ۱. انرژی، ۲. سرامیک، ۳.نیمه هادی ها و ۴. فناوری نانو و مواد پیشرفته

پژوهشکده سرامیک

فعالیت‌های این پژوهشکده شامل عرضه خدمات به سازمان‌ها، مراکز آموزشی، پژوهشی، صنعتی و همچنین تربیت نیروهای متخصص در زمینه تخصصی سرامیک در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری است. به علاوه این پژوهشکده پاسخگوی نیازهای علمی صنایع کشور در قالب پروژه‌های مختلف صنعتی است. پژوهشکده سرامیک شامل سه گروه: ساخت، فناوری و ارزیابی خواص موادمی‌باشد.

گروه ساخت در زمینه آماده سازی مواد، تولید قطعات سرامیکی، طراحی و ساخت دستگاه‌های مورد نیاز در آزمایشگاه‌های مربوطه فعالیت می کند. این گروه شامل سه آزمایشگاه آماده سازی مواد اولیه، شکل‌دهی و خشک و پخت می‌باشد.

– آزمایشگاه آماده سازی مواد اولیه: این بخش شامل دستگاه‌هایی از قبیل انواع آسیاب‌ها، سنگ شکن‌ها، تجهیزات دانه بندی پودر، خشک کن انجمادی، برش و ...می‌باشد که جهت آماده سازی مواد اولیه از آنها استفاده می‌شود.

– آزمایشگاه شکل‌دهی: شامل انواع پرس تا ۲۰۰ تن، تزریق سرامیک‌ها، ریخته‌گری نواری، تجهیزات ریخته گری دوغاب، شکل‌دهی گل و پوشش‌ها است که برای شکل‌دهی قطعات سرامیکی از آنها استفاده می گردد.

– آزمایشگاه پخت: شامل انواع کوره‌های اتمسفر کنترل تا دمای ۲۵۰۰ درجه سانتی گراد که برای پختن قطعات سرامیکی از آنها استفاده می گردد.

گروه فناوری از فعالیت‌های مهم این گروه، سنتزپودر، نانو پودرها، تولید شیشه سرامیک‌های صنعتی و پیشرفته، ساخت کامپوزیت‌های سرامیکی و فلزی و سنسورهای سرامیکی می‌باشد. این گروه شامل آزمایشگاه‌های زیر است؛

– آزمایشگاه مایکروویو: در این آزمایشگاه سنتز و بررسی زینترپذیری انواع پودر انجام می‌شود.

– آزمایشگاه بیومواد: این آزمایشگاه دارای دو بخش ۱.آزمایشگاهی برای فراوری بیو مواد و ۲. آزمایشگاه کشت سلولی برای بررسی رفتارهای سلولی در معرض بیومواد‌ها.

– آزمایشگاه ریخته‌گری دقیق: در این آزمایشگاه فرایند ساخت قالب‌های سرامیکی مورد استفاده در ریخته‌گری دقیق و پارامترهای موثر بر آن مطالعه و بررسی می‌شود.

– آزمایشگاه دیرگداز: فعالیت‌های این آزمایشگاه شامل تحقیق در زمینه ساخت و بهبود خواص دیرگدازهای مورد مصرف در صنایع فولاد، سیمان و کوره‌های پخت سرامیک می‌باشد.

– آزمایشگاه الکتروسرامیک‌ها و پیل سوختی: فعالیت این آزمایشگاه در زمینه الکتروسرامیک‌ها از جمله انواع سنسور ها، پیل سوختی اکسید جامد و پیزوالکتریک‌ها می‌باشد.

– آزمایشگاه قالبگیری تزریقی: در این آزمایشگاه قطعات سرامیکی، کامپوزیت‌های سرامیکی و زمینه فلزی با روش قالبگیری تزریقی ساخته‌می‌شوند.

گروه ارزیابی خواص مواد

در این گروه رفتارها و خواص گوناگون مواد اولیه و محصولات سرامیکی در مراحل اولیه، میانی و نهایی ساخت مورد بررسی قرار می‌گیرد. این گروه به چهار آزمایشگاه به شرح زیر تقسیم می‌شود؛

– آزمایشگاه خواص فیزیکی پودر: با استفاده از تجهیزات این آزمایشگاه می‌توان اندازه ذرات، توزیع اندازه ذرات، سطح ویژه و چگالی پودر و... را محاسبه کرد.

–آزمایشگاه آنالیز حرارتی: با استفاده از دستگاه آنالیز حرارتی هم زمان به بررسی رفتار حرارتی مواد از نظر نقطه ذوب، تبخیر، تصعید، اکسیداسیون و احیا، تجزیه حرارتی مواد معدنی و آلی و پلیمری، واکنش‌های حالت جامد، خوردگی فلزات در اتمسفرهای مختلف و درجه حرارت‌های بالا، تعیین دمای کوری و گرمای ویژه، تعیین دمای انتقال شیشه و نیز ثبت تغییرات فازی در حین حرارت دیدن، کاربرد دارد.

همچنین به کمک دستگاه دیلاتومتر تغییرات طول نمونه بر حسب درجه حرارت اندازه گیری می‌شود.

– آزمایشگاه بررسی ساختار: در این آزمایشگاه با دستگاه آنالیز پراش ایکس فازی مواد با استفاده از پراش پرتو ایکس بررسی می‌شود.

و با استفاده از دستگاه لومینسانس این آزمایشگاه خواص فسفرسانس و فلورسانس مواد را میتوان ارزیابی کرد.

– آزمایشگاه خواص مکانیکی: با استفاده از تجهیزات موجود، اندازه گیری پارامترهایی چون استحکام خمشی، کرنش، خزش و بررسی مقاومت به سایش و همچنین تعیین ضریب اصطکاکی مواد در این آزمایشگاه انجام می شود.





پژوهشکده انرژی

فعالیت‌های این پژوهشکده بر روی منابع انرژی تجدید پذیر و آلاینده‌های محیط زیست آغاز گردید. امروز این پژوهشکده به لحاظ برخوداری از نیروی انسانی متخصص و تجهیزات نسبتا پیشرفته یکی از عمده ترین مراکز تحقیق و توسعه انرژی‌های تجدید پذیر و یکی از مراکز شناسایی آنالیز کمی و کیفی آلاینده‌ها در کشور محسوب می‌شود.

عمده فعالیت‌های این پژوهشکده در قالب سه گروه پژوهشی انرژی خوشیدی، تبدیل و ذخیره انرژی و محیط زیست و انرژی انجام می گردد.

گروه انرژی خورشیدی با هدف تحقیق و توسعه در زمینه انواع تبدیلات انرژی به ویژه انرژی خورشیدی به شکل های مختلف قابل استفاده در کاربردهای مختلف می باشد در پژوهشکده انرژی ایجاد شد.

گروه تبدیل و ذخیره انرژی با محورهای پژوهشی تبدیل انرژی (برق خورشیدی، تبدیل انرژی بادی، تبدیل انرژی هیدروژن)، منابع ذخیره انرژی (ذخیره گرمایی، ذخیره در مواد با تغییر فاز، ذخیره هیدروژن) و سامانه پیشرفته ناشی

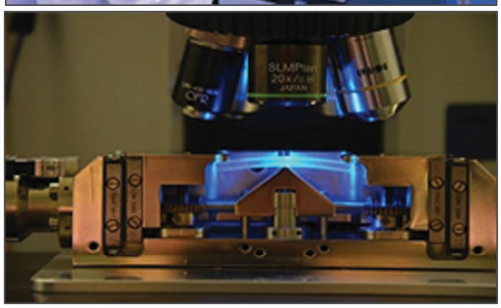
هواشناسی در حال فعالیت است.
گروه محیط زیست با در اختیار داشتن کارشناسان و اعضای هیئت علمی کارآمد با تخصص‌های شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی محیط زیست، میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی در زمینه شناسایی آلاینده ها به منظور رفع مشکلات زیست محیطی ناشی از انرژی‌های مختلف و بکارگیری تکنولوژی های پاک و نو نظیر زیست فناوری و نانوفناوری در جهت کاهش آلاینده‌ها و کاهش هزینه‌های تولید و بازیافت مواد فعالیت می کند. زمینه‌های کاری این گروه را می توان در موارد زیر خلاصه کرد:
– شناسایی و حذف آلودگی‌های هوا، آب و فاضلاب با استفاده از روش‌ها و فناوری‌های نوین
– حفظ منابع طبیعی با جستجوی انرژی‌های تجدید پذیر و پاک
– بازیافت و استفاده از ضایعات
– استفاده از فناوری‌های پاک و کم هزینه در تولید مواد



پژوهشکده نیمه هادی ها

فعالیت‌های این پژوهشکده شامل ارائه طرح‌های تحقیقاتی، برنامه‌ریزی و انجام آنالیز، شناسایی و بررسی ساختارهای حاصل از سنتز، بررسی خواص و کاربرد تک بلورها و مواد نیمه هادی، ساخت قطعات تحقیقاتی و ارائه آموزش‌های لازم در موارد فوق الذکر می‌باشد. پژوهشکده نیمه هادی‌ها شامل سه گروه: رشد بلور، ساخت قطعات و شناخت مواد می‌باشد.
گروه رشد بلور پژوهش‌های کاربردی لازم در زمینه رشد انواع تک بلورها انجام می‌شود. این فعالیت‌ها با در اختیار داشتن دستگاه‌هایی همچون دستگاه‌های رشد بلور سیلیکون، یاقوت و کوارتز، کوره های خلا، تحت اتمسفر هیدروژن و تحت اتمسفر نیتروژن و همچنین انواع پرس‌ها، میکروسکوپ و دستگاه سنتز احتراقی صورت می گیرد.
گروه ساخت قطعات در زمینه مواد نیمه هادی و ساخت قطعات مربوطه فعالیت می کند.
گروه شناخت مواد فعالیت‌هایی در زمینه آنالیز، شناسایی و بررسی ساختار حاصل از سنتز و نیز انتخاب و بررسی خواص و کاربرد مواد مرکب، آنالیز سطح و الکتروشیمی و خوردگی دارد.
این گروه شامل متخصصین متعددی در زمینه‌های مختلف علوم و مهندسی می گردد. این گروه مجهز به مجموعه‌ای متنوع از دستگاه‌های شناسایی کمی، کیفی، ساختاری و ریز ساختاری مواد بوده که شامل سه گروه اصلی می گردد: آزمایشگاه‌های اشعه ایکس (جهت تعیین فازهای بلورین موجود در مواد)، میکروسکوپ الکترونی (به منظور توپوگرافی شئ، بلور شناسی و تعیین ترکیب و مورفولوژی)، آنالیز شیمیایی و دستگاه سولفور کربن

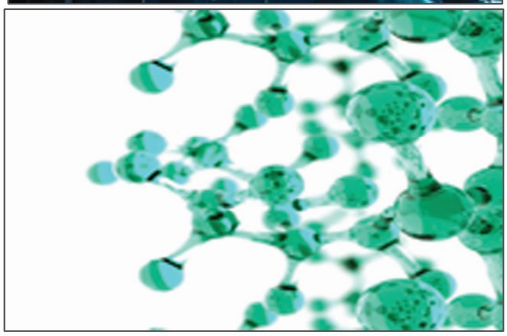




پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته

در سال ۱۳۸۹ با موافقت شورای گسترش، پژوهشکده ای جدید با عنوان فناوری نانو و مواد پیشرفته کار خود را آغاز نموده است. این پژوهشکده با دارا بودن منابع انسانی کافی و تجهیزات مختلف آزمایشگاهی و همچنین فضای متعدد آزمایشگاهی یکی از قطب‌های فناوری نانو و همچنین مطالعات مواد پیشرفته است. این پژوهشکده دارای سه گروه فعال شامل گروه‌های نانو مواد، مواد زیستی و تکنولوژی سطح و لایه نازک می‌باشد. عمده فعالیت این پژوهشکده، تحقیق و بررسی در خصوص مواد جایگزین بافت سخت بدن، انواع داربست‌ها، سیمان‌های استخوانی، سنتز انواع پودرها و نانوساختارها، مباحث نانوبیوتکنولوژی، تولید انواع پوشش‌ها و نیز مباحث فلزات پیشرفته و هوشمند است. طیف وسیعی از نانوپودرها و نانوساختارهای مورد نیاز محققین و پژوهشگران کشور در این پژوهشکده تولید و عرضه می گردد.





کتابخانه و مرکز اسناد علمی

کتابخانه این پژوهشگاه با چهار گروه مجموعه سازی، سازماندهی، اطلاع رسانی و کتابخانه دیجیتال زیر نظر معاونت پژوهشی در حال فعالیت است.
این کتابخانه گروه‌های زیر را به عضویت می پذیرد:
۱–دانشجویان و اعضای هیئت علمی
۲–اساتید و دانشجویان سطح کارشناسی ارشد و بالاتر دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور
۳–کارکنان شاغل و بازنشسته



کارگاه‌های پژوهشی

–کارگاه ساخت و تولید
–کارگاه جوشکاری و ورقکاری
–واحد تعمیر و نگهداری
–دفتر فنی شامل طراحی، نقشه کشی و مشاوره فنی می باشد.

نشریات پژوهشگاه مواد و انرژی

–مجله بین المللی مواد مهندسی

–مجله مواد و فناوری¬های پیشرفته

–مجله بین المللی Advanced Ceramics Progress

–مجله انرژی‌های تجدید پذیر و محیط زیست

–مجله JAMPC

SYSWELD ابزاری برای پاسخ به نیازهای صنعتی

جوشکاری

عامل کلیدی موفقیت درجوشکاری صنعتی تمرکز بر رفع کردن هرچه بیشتر اعوجاج سازه‌ها و قطعات تعمیر شده توسط فرآیندهای جوشکاری است. مهندسان جوشکاری سعی بر پیدا کردن حالت مطلوب بین اعوجاج‌ها، تنش‌های باقیمانده و کرنش پلاستیک با بهینه سازی کامل نوع فرآیند و پارامترهای فرآیند، مشخص نمودن تاثیر آنها بر هندسه قطعه و نتیجه نهایی عملکرد قطعه دارند.

SYSWELD ابزاری قدرتمند است که مهندسان را در پیدا کردن حالت مطلوب پارامترهای فرآیندها با توجه به اعوجاج ها، تنش های باقیمانده و کرنش های پلاستیک یاری می کند

عملیات حرارتی

عملیات حرارتی مرحله ای ضروری در تولید محصولات فلزی مخصوصا در صنعت خودروسازی و مهندسی هوافضا است. عامل اصلی موفقیت در عملیات حرارتی تمرکز بر فرآیند ایمن، کاهش مقدار اعوجاج‌ها و افزایش مقاومت است. مهندسین عملیات حرارتی به دنبال:

- امکان پذیری انجام فرآیندها
- کمترین مقدار اعوجاج ها
- مقاومت بالای سطوح در برابر سایش
- ریزساختار مناسب با شرایط کارکرد قطعه
- به حداقل رساندن تنش‌های پسماند

با تغییر ساختار متالوژیکی و شیمیایی اجزا، خواص مکانیکی همانند سختی، تنش تسلیم، و تنش کششی جداگانه کنترل شده اند.

اعوجاج‌ها می تواند کاهش یابند و شکل گرفتن ترک‌ها می تواند به خوبی شناسایی و از بروز آنها جلوگیری شود.

SYSWELD قادر به مدلسازی دوتایی پدیده‌های فیزیکی پیچیده همانند الکترومغناطیس، انتقال حرارت، نفوذ و رسوبگذاری عناصر، تغییرات فازی و مکانیکی است.

SYSWELD نیروی محرکه ای برای تکنولوژی شبیه سازی جوش

SYSWELD راه حل کامل برای جوشکاری مجازی

SYSWELD، مهندسین را راهنمایی می کند تا:

- اعوجاج های باقی مانده را ارزیابی می کند

مونتاژ یک ساختار مستلزم پیوستگی محل جوش و مفاصل جوش است. بنابراین، تعریف توالی جوشکاری و مکان‌هایی که قطعات آنها جوش داده می شود، برای اتمام صحیح و درست فرآیند مونتاژ جوشکاری بسیار مهم است. شبیه سازی پیش بینی می کند و اعوجاج‌ها را به حداقل می رساند که باعث افزایش کیفیت کلی محصول و همچنین صرفه¬جویی درهزینه زیاد می شود.

- به حداقل رساندن تنش های باقی مانده

شبیه سازی فرآیند جوش، هدف کنترل فرآیند به روشی است که شیب تنش و کشش سطحی را به حداقل برساند در نتیجه طول عمر قطعه افزایش می یابد. زیرا ترک‌های کمتری بعد از بارگذاری ظاهر می شود. تنش های فشاری نیز می توانند برروی اجزاء تشخیص داده شود. بنابراین کیفیت قطعه رابهبود می بخشد و از بروزخطرات خوردگی ناشی از تنش کششی جلوگیری می شود.

- مطالعه حساسیت به هندسه، ماده و پارامترهای فرایند

استفاده از SYSWELD در طراحی خطاهای گزاف و گران را کاهش می دهد. در هر مرحله از چرخه توسعه، بتدریج هزینه اصلاح سازی افزایش می یابد. SYSWELD به منظور بهینه سازی هندسه اجزاء، ماده و پارامترهای فرایند در خلال طراحی اولیه قطعات، کمک می کند تا از تغییرات مهندسی گران قیمت که ممکن است بعدا رخ دهد جلوگیری شود.

- بهینه سازی فرایند جوشکاری

SYSWELD به کاربر اجازه می دهد تا توالی جوشکاری را تعیین کند، و پارامترهای فرایند جوش مانند سرعت، حرارت ورودی و ... راکنترل کند.

SYSWELD، به سوالات مهندسی پاسخ می دهد

یک حل کننده اتوماتیک، و یک چند فیزیکی پس پرداز توسط مشاور تکنولوژی اختیارداده شده است. SYSWELD چندین عامل را برای حل پدیده های فیزیکی به شمار می آورد. این عوامل عبارتنداز:

- پارامترهای فرآیند
- هندسه قطعه
- رفتار حرارتی، متالورژیکی و مکانیکی مواد

SYSWELD دارای یک پایگاه اطلاعاتی جامع است که اکثر فولادها وآلومینیوم های موجود در بازار را پوشش می دهد.

SYSWELD همه فرایندهای جوشکاری را شبیه سازی می کند

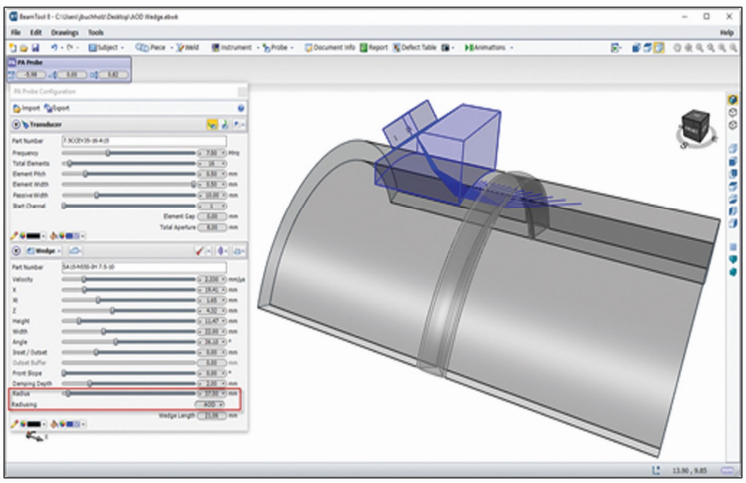
- جوشکاری مداوم
- لیزر
- MIG
- پرتو الکترون

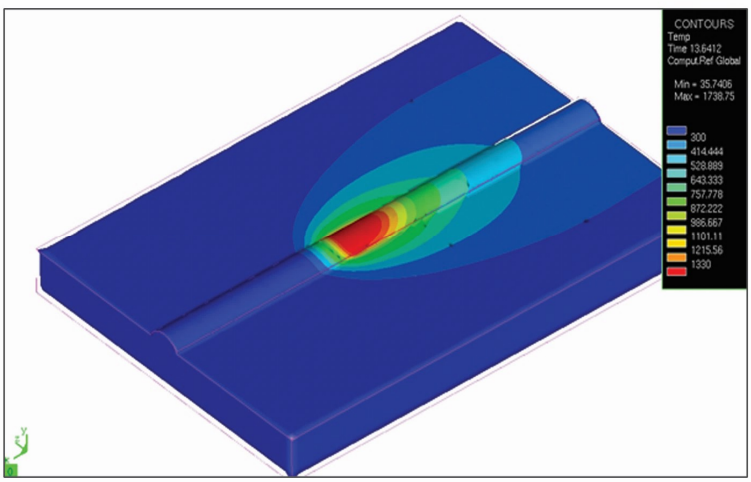
چالش در صنعت هسته‌ای، افزایش عمر قطعات است.

تعمیر بسیاری از عیوب توسط فرایندهای جوشکاری را می توان با استفاده از SYSWELD به خوبی مطالعه نمود.

- جوشکاری مقاومتی نقطه ای

نقطه جوش درصنعت خودرو بسیار رایج است. با کوپل بین الکترومغناطیس، انتقال حرارت، متالورژی و مکانیک، این فرایند دقیقا با SYSWELD شبیه سازی شده است.





نمونه ای از فعالیت های انجمن علمی مواد و متالورژی دانشگاه اراک



جشن دانش آموختگی دانشجویان مهندسی مواد (ورودی ۹۲)



جشن بزرگداشت روز معلم



جشن دانش آموختگی دانشجویان مهندسی مواد(ورودی مهر ۹۳)



بازدید از مجتمع فولاد مبارکه