

معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف؛

نگاهی به عملکردها و فعالیتها

معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف که مشتمل بر سه دفتر امور پژوهشی، ارتباط با صنعت و روابط بین الملل است متکفل سازماندهی، پشتیبانی و هدایت امور دانشگاه در سه بخش یاد شده است. از دیرباز مسوولان و اعضای هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف توجه ویژه‌ای به امر پژوهش داشته‌اند و در سال‌های اخیر نیز رشد قابل توجهی در زمینه فعالیت‌های تحقیقاتی در دانشگاه صورت گرفته است.

به طور کلی جو حاکم در این دانشگاه تلاش در جهت پژوهش‌های ارزنده و غنی بوده و رقابت سازنده و مفیدی در این راستا وجود دارد. به عبارت دیگر سرمایه عظیمی از نیروی انسانی محقق در سطح استادان و دانشجویان در این دانشگاه وجود دارد که سیاستگذاری، سازماندهی و تدارک صحیح آن موجب شکوفایی استعدادها و اعتلای علمی و فنی خواهد شد و به این طریق بخشی از معضلات کشور در این زمینه به دست متخصصان راه‌یابی خواهد شد که این نیز قدمی بزرگ در جهت استقلال کشور در بعد علمی و تکنولوژی خواهد بود. در صورتی که شرایط لازم برای این امور فراهم نشود. نیروهای متخصص بسیار با ارزش و کمیاب برای گذران زندگی به کارهای غیر ضروری و روبنایی خواهند پرداخت که نتیجه آن، افت علمی غیر قابل جبران در آموزش عالی کشور خواهد بود.

در زیر، گزارش مختصری از فعالیت‌های پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف ارائه می‌شود.

دفتر امور پژوهشی

اهم فعالیت‌های دفتر امور پژوهشی که مسوولیت اجرایی پژوهش دانشگاه را بر عهده دارد عبارت است از:

- ۱- سیاستگذاری در امر پژوهش دانشگاه به کمک شورای پژوهشی؛
- ۲- شناسایی محورهای تحقیقات مورد نیاز کشور و هدایت پروژه‌ها در این جهت؛
- ۳- تدوین آئین‌نامه‌های اجرایی تحقیقات در دانشگاه به منظور سهولت انجام دادن کار و تهیه عملکرد سالانه تحقیقات؛

- ۴- ایجاد هماهنگی و نظارت در اجرای مراحل تعریف پروژه و بررسی گزارش‌های پیشرفت کار و گزارش نهایی؛
- ۵- گردآوری گزارش سالانه پروژه‌ها و تهیه کارنامه و مجموعه مقالات پژوهشی دانشکده‌ها و مراکز دانشگاه؛
- ۶- اجرای امور مربوط به مسافرت‌های اعضای هیأت علمی به عنوان فرصت مطالعاتی و شرکت در کنفرانس‌های خارج از کشور و ارائه مقالات؛
- ۷- پشتیبانی از برگزاری سمینارها و کنفرانس‌ها در دانشگاه.

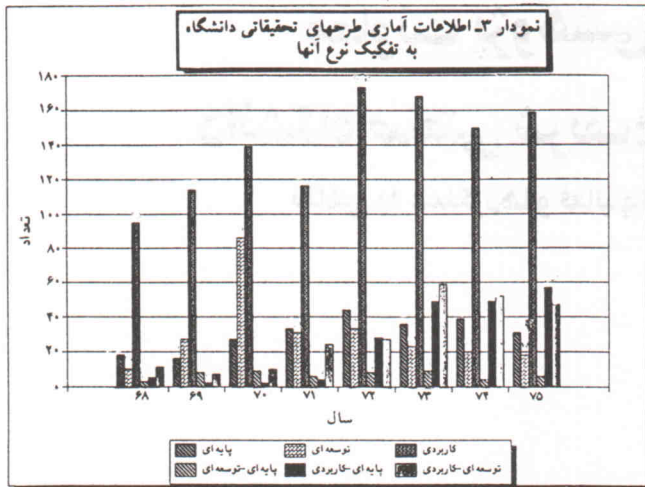
- پروژه‌های پژوهشی این دانشگاه، ابعاد مختلف رشته‌های مهندسی: «برق، مکانیک، عمران، متالورژی، صنایع، شیمی و کامپیوتر» و رشته‌های علوم پایه: «فیزیک، شیمی و ریاضی» را در بر می‌گیرد. بنابر این امکان ارائه خدمات مشاوره‌ای و فنی و مهندسی وسیعی را به صنایع و بخشهای اجرایی کشور فراهم می‌کند.

- نکته حائز اهمیت اینکه تعداد پروژه‌های تحقیقاتی این دانشگاه بیش از تعداد اعضای هیأت علمی دانشگاه است. از این رو، گرچه نسبت بودجه پژوهشی به بودجه کل دانشگاه بالاترین رقم را در سطح دانشگاه‌های کشور دارد، اما با این حال، باز هم جوابگوی نیازهای فزاینده محققان این دانشگاه نیست. انتظار می‌رود با سرمایه‌گذاری مشترک صنعت و دانشگاه از این ظرفیت وسیع تحقیقاتی در جهت تأمین منافع کشور استفاده بهینه‌ای به عمل آید.

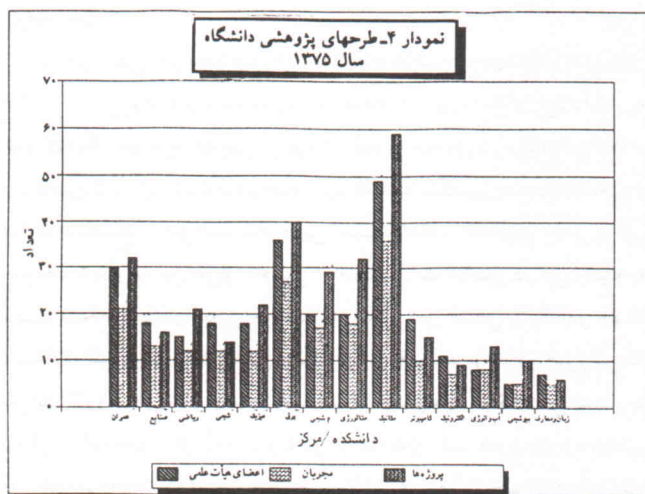
- تا سال ۱۳۷۱ سالانه یک جلد کارنامه پژوهشی دانشگاه شامل چکیده مقالات طرح‌های تحقیقاتی و چکیده پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری از سوی دفتر امور پژوهشی چاپ می‌شد ولی از سال ۱۳۷۲ علاوه بر کارنامه، مجموعه مقالات پژوهشی دانشگاه در هر سال به تفکیک دانشکده‌ها و مراکز پژوهشی در ۱۳ مجلد و به طور تخصصی برای ارائه نتایج پژوهش‌های این دانشگاه به کلیه علاقمندان دانشگاهی و صنعتی، به چاپ می‌رسد.

همچنین، به منظور رشد کمی و کیفی تحقیقات دانشگاهی، افزایش آگاهی‌های دانشجویان نسبت به این امور و نیز هدایت پروژه‌ها در جهت نیازهای کشور، برگزاری سمینارهای سالانه دستاوردهای پژوهشی دانشکده‌ها و مراکز دانشگاه با حضور متخصصان صنعت و پژوهشگران دانشگاهی در همان زمینه از سال ۱۳۷۴ آغاز شده است. در اولین تجربه، سه واحد از سیزده واحد این دانشگاه سمینار سالانه را برگزار کردند. در ماه‌های باقیمانده سال ۱۳۷۵، این سمینارها در سطح وسیع‌تر و با کیفیت بالاتر برگزار خواهد شد. این حرکت می‌تواند در راستای توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه نقش به‌سزایی داشته باشد.

نمودار شماره ۱، اطلاعات کلی فعالیت‌های دفتر پژوهشی از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۵ را نشان می‌دهد. سیر صعودی تعداد طرح‌های پژوهشی، تعداد محققان عضو هیأت علمی و تعداد همکاران در این



وضعیت فعالیت پژوهشی دانشکده ها و مراکز پژوهشی این دانشگاه در نمودار شماره ۴ ارائه شده است. در این نمودار، تعداد پروژه ها، تعداد مجریان آنها و نیز آمار اعضای هیأت علمی هر واحد مشاهده می شود. این نمودار گویای فراگیر بودن فعالیت پژوهشی در واحدهای مختلف این دانشگاه است.

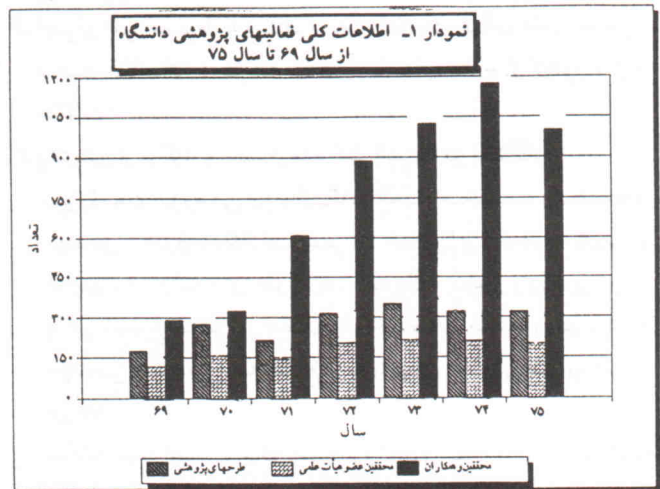


دفتر ارتباط با صنعت

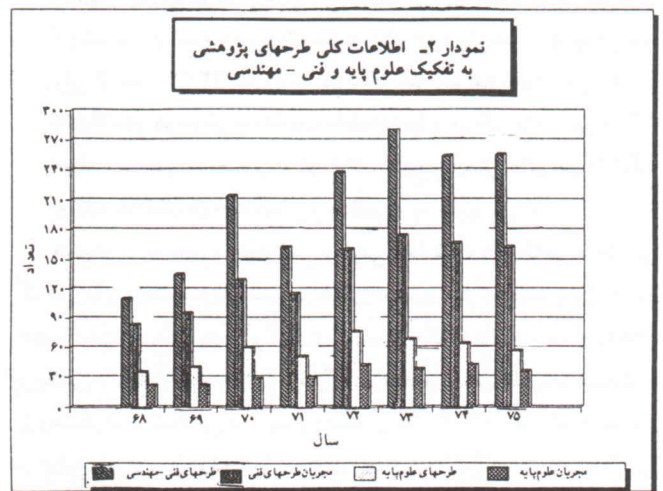
برخی از فعالیت های مهم دفتر ارتباط با صنعت معاونت پژوهشی را می توان به شرح زیر برشمرد:

- ۱- مکاتبات با وزارتخانه ها مبنی بر اعلام آمادگی دانشگاه برای اجرای طرح های پژوهشی آنها؛
- ۲- گردآوری اطلاعات در ارتباط با طرح های پژوهشی - صنعتی استادان و تنظیم اطلاعات در قالب فرم های مناسب و ارسال آنها به واحدهای صنعتی ذیربط؛
- ۳- تشکیل جلسات با مدیران صنعتی و تنظیم تفاهم نامه های مورد نظر برای تسریع و عینیت بخشیدن هر چه بیشتر ارتباط دانشگاه با صنعت؛

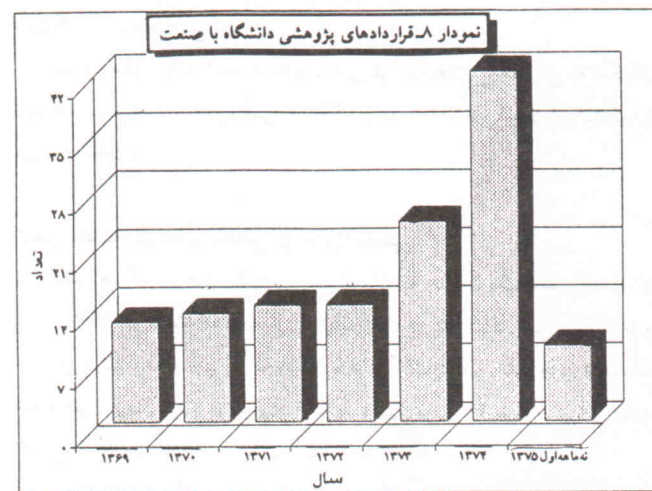
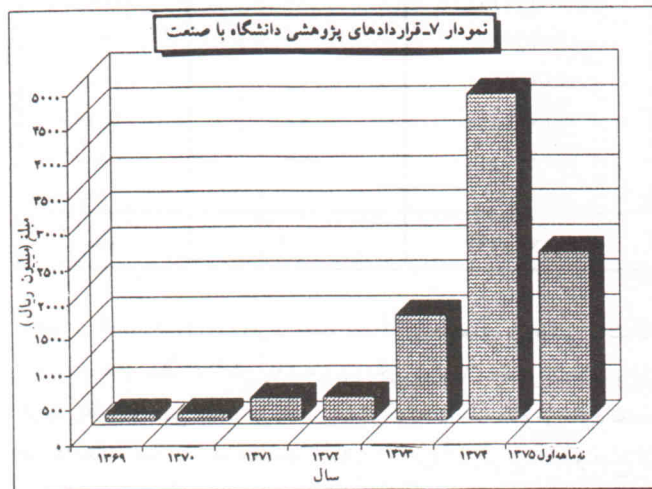
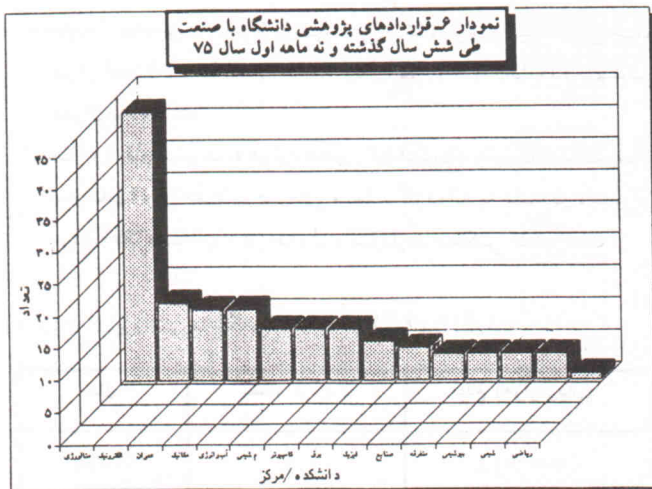
نمودار به خوبی مشخص است. البته، در سال ۱۳۷۴ اعمال محدودیت سقف دو پروژه برای هر پژوهشگر به خاطر کمبود اعتبارات پژوهشی، کاهش تعداد طرح های پژوهشی را به همراه داشته است.



به طور کلی، فعالیت های تحقیقاتی این دانشگاه در دو بخش علوم پایه و مهندسی صورت می گیرد که با توجه به ویژگی های پژوهش های علوم پایه و فنی مهندسی، به طور جداگانه در نمودار شماره ۲ اطلاعات مربوطه در فاصله زمانی فوق الذکر منعکس شده است. سیر صعودی تعداد محققان و طرح های پژوهشی در این نمودار به خوبی دیده می شود.



در نمودار شماره ۳، اطلاعات آماری طرح های تحقیقاتی دانشگاه به تفکیک پایه ای، توسعه ای و کاربردی و یا تلفیقی از آنها ارائه شده است. با توجه به این نمودار، بیش از ۶۵ درصد پروژه های سال ۷۵ دانشگاه از نوع توسعه ای - کاربردی بوده است. به عبارت دیگر، سرمایه گذاری در بخش تحقیقاتی این دانشگاه می تواند تأثیرات اقتصادی داشته و به مرحله ثمردهی برسد.



از لحاظ مبلغ، ۳۶۲/۹ درصد رشد داشته و در سال ۷۴ نیز این قراردادها نسبت به سال ۷۳ از لحاظ تعداد ۷۵ درصد و از لحاظ مبلغ، ۲۱۲/۶ درصد رشد کرده است.

۳- در طی شش سال گذشته (۷۴-۶۹) بیشترین تعداد قراردادها (۴۰)

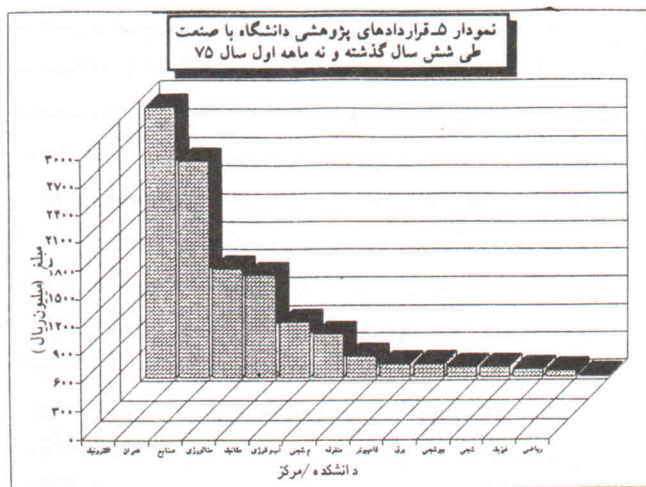
- ۴- ارسال پروژه های تحقیقاتی سازمان های مختلف به دانشکده ها و مراکز تحقیقاتی و پیگیری امور مربوط به آنها؛
- ۵- تعریف طرح های پژوهشی محوری با کمک استادان؛
- ۶- ایجاد تسهیلات برای مراجعه کنندگان از واحدهای مختلف صنعتی برای استفاده از خدمات آزمایشی - کارگاهی دانشگاه؛
- ۷- ایجاد تسهیلات برای برگزاری سمینار های علمی دانشگاه؛
- ۸- همکاری و مشارکت در برگزاری سمینارهای سازمان های مختلف.

قراردادهای پژوهشی در آمار و ارقام

امروزه، ارتباط دانشگاه با صنعت، موضوعی مهم در جهت توسعه فرهنگی - اقتصادی جامعه به شمار آمده و فعالیتهای گسترده ای در جهت تعمیم و گسترش این ارتباط صورت گرفته است. ارتباط دانشگاه با صنعت، علاوه بر غنی سازی مالی دانشگاه، می تواند به کارایی بازده تولیدی مراکز صنعتی یاری رسانده، پشتوانه علمی و عملی مطمئنی برای فعالیتهای صنعتی به شمار آید. در راستای چنین هدفمندی دفتر ارتباط با صنعت دانشگاه صنعتی شریف، اقدام به همکاری با مراکز صنعتی کشور کرده است که آمار شش سال فعالیت آن در زیر ارائه می شود.

۱- قراردادهای پژوهشی منعقد شده با صنعت در طی شش سال گذشته از لحاظ تعداد، مبلغ و به تفکیک دانشکده ها و مراکز در جدول و نمودارهای ۵، ۶، ۷، ۸ منعکس است.

۲- با توجه به پتانسیل قوی دانشگاه صنعتی شریف از لحاظ استاد و دانشجو، انتظار می رود تعداد این قراردادها بیشتر باشد، بر همین اساس نیز علی رغم محدودیت های داخلی و خارج از دانشگاه، در سال های اخیر این قراردادها از رشد قابل توجهی برخوردار بوده است. در سال ۷۳ قراردادهای پژوهشی منعقد شده با سازمان ها و واحدهای صنعتی نسبت به سال ۷۲ از لحاظ تعداد ۷۱/۴ درصد و



مورد) متعلق به دانشکده مهندسی متالورژی و بیشترین مبلغ قراردادها (۲,۳۱۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال) مربوط به دانشکده مهندسی عمران بوده است.

۴- آمار و ارقام مربوط به قراردادهایی که استادان دانشگاه مستقیماً با سازمانها و واحدهای صنعتی منعقد کرده اند به علت در دسترس نبودن اطلاعات آنها، در جدول و نمودارها منعکس نشده است.

قراردادهای پژوهشی دانشگاه با صنعت در طی ۶ سال گذشته

سال	تعداد قرارداد	مبلغ (هزار ریال)
۱۳۶۹	۱۲	۱۰۰,۳۴۸
۱۳۷۰	۱۳	۱۰۲,۹۲۰
۱۳۷۱	۱۴	۳۱۴,۰۸۰
۱۳۷۲	۱۴	۳۲۱,۰۱۵
۱۳۷۳	۲۴	۱,۴۸۶,۱۵۴
۱۳۷۴	۴۲	۴,۶۴۶,۲۰۰
جمع	۱۱۹	۶,۹۷۰,۷۱۷

به طوری که از جدول فوق برمی آید، تعداد قراردادهای پژوهشی دانشگاه با صنعت هر سال افزایش یافته و در یکی دو سال اخیر بخصوص افزایش قابل توجهی نشان می دهد. همان گونه که ملاحظه می شود تعداد قراردادهای در سال ۷۴ در مقایسه با سال ۷۳ تقریباً دو برابر شده و مبلغ آن نیز بیش از دو برابر بوده است که این خود نشان رشد سالانه ارتباط دانشگاه با صنعت می باشد.

نمودارهای ارائه شده در خصوص قراردادهای پژوهشی به تفکیک تعداد، مبلغ و... به روشنی نشانگر رشد چشمگیر ارتباط دانشگاه با صنعت هستند.

دفتر همکاری های علمی و بین المللی

دفتر همکاری های علمی و بین المللی به عنوان یک عضو جدید از سال ۱۳۶۸ در دانشگاه صنعتی شریف آغاز به کار کرد. این دفتر از بدو تأسیس با دو هدف کلی، ایجاد دوره های دکتری در رشته های مختلف علوم فنی - مهندسی و برقراری ارتباط علمی قوی با استادان ایرانی مقیم خارج از کشور به منظور جذب آنها، آغاز به کار کرده است.

عملکرد این دفتر را در بخش های زیر می توان مورد توجه قرار داد: - اجرای طرح تاکتن (انتقال دانش توسط متخصصان خارج از کشور). این طرح از سال ۱۹۹۱ (۱۳۶۸) با همکاری وزارت فرهنگ و آموزش عالی و سازمان ملل متحد آغاز شد و در طی این مدت تاکنون حدود ۲۵۰ نفر متقاضی استفاده از طرح مذکور از طریق دانشگاه صنعتی شریف بوده اند که با در نظر گرفتن پیشینه و

سوابق علمی آنان تعدادی از برجسته ترین استادان در قالب این طرح از سوی دانشگاه جذب و به همکاری گرفته شده اند.

- تربیت نیروی انسانی متخصص از طریق تبادلات علمی بین این دانشگاه و دانشگاه های معتبر دنیا به گونه ای که دانشجویان بتوانند ضمن استفاده از توانمندی های استادان برجسته داخلی از مشاوره های علمی استادان راهنمای دانشگاه های خارج از کشور نیز که با تازه های دانش آشنایی بیشتری دارند، استفاده کنند.

- ایجاد تسهیلات برای استفاده دانشجویان ممتاز علمی از طریق اخذ بورس از کشورهای مختلف به ویژه کشورهای اروپایی. در این رابطه تا کنون تعداد ۱۵ بورس از کشور فرانسه در سه رشته عمران، برق و کامپیوتر اخذ شده است.

- ایجاد روابط مطلوب بین المللی از طریق برگزاری سمینارها و کنفرانس های بین المللی که در این رابطه می توان از سمپوزیوم انتقال تکنولوژی و آموزش فنی و حرفه ای که با همکاری کشور آلمان و برنامه عمران سازمان ملل در سه سال گذشته در دانشگاه برگزار شد، نام برد که با توجه به اهداف عالی این سمپوزیوم و طی مکاتباتی با کمیته ملی یونسکو، کرسی انتقال تکنولوژی بین این دانشگاه و یونسکو ایجاد شد.

- در زمینه مبادلات علمی - فرهنگی دانشگاه با کشورهای آسیای میانه می توان به ایجاد و برقراری ارتباطات نزدیک علمی دانشگاه با کشورهای مسلمان منطقه اشاره کرد که این فعالیت ها در چهارچوب بازدید استادان و دانشجویان بین ایران و کشورهای آسیای میانه و امضای تفاهم نامه های علمی - فرهنگی طبق ضوابط وزارت فرهنگ و آموزش عالی انجام گرفته است.

- انجام دادن پروژه های علمی و فنی با همکاری برنامه عمران سازمان ملل با تحقق این هدف که تحقیقات ملی و میهنی توسط متخصصان استادان ایرانی صورت گیرد.

- چاپ مجله علمی و پژوهشی شریف که این مجله به عنوان ارگان رسمی دانشگاه نسبت به انعکاس فعالیت های تحقیقاتی و علمی محققان و صاحب نظران مبادرت ورزیده است. از جمله اهداف اصلی این مجله، انتشار اخبار و یافته های علمی داخلی و انعکاس آن به محققان ایرانی خارج از کشور بوده است. این مجله در سطح استادان ایرانی داخلی و خارجی توزیع می شود.

- انتشار مجله علمی - بین المللی سایتیا ایرانیکا که هدف از انتشار این مجله، ایجاد ارتباط اصولی بین دانشمندان ایرانی و غیر ایرانی در داخل و خارج از کشور بوده است با این توجه که حاصل پژوهش های این استادان در زمینه های علوم و تکنولوژی در دسترس دیگر استادان در رشته های گوناگون قرار گیرد.

- تهیه راهنمای اطلاعاتی دانشگاه به زبان انگلیسی برای آشنایی سایر دانشگاه های داخلی و خارجی با بخش های مختلف عملکرد این دانشگاه.

انتشار کارنامه پژوهشی (۷۲) و مجموعه مقالات پژوهشی (۷۲-۷۴)

اتفاق نظر نسبی در نوشته‌ها و گفته‌های مسئولان و صاحب‌نظران کشور، حکایت از آن دارد که معضلات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور را جز از راه بهره‌گیری از پژوهش‌های علمی، نمی‌توان مرتفع نمود. تدوین یک برنامه‌ی اساسی و جامع تنها زمانی میسر است که محصول پژوهشی مبتنی بر شناسایی معضلات اساسی کشور، تعیین محققانه و واقع‌بینانه‌ی اهدافی برای رهایی از مشکلات و معضلات مزبور و ارائه شیوه‌های عقلانی و درست وصول به آن اهداف باشد. جامعه‌ای می‌تواند از تحقیق به عنوان تنها امکان شناسایی و برنامه‌ریزی برای حل معضلات جاری خود بهره‌گیرد که علاوه بر گسترش فرهنگ تحقیقاتی، به کار نظام دادن به جامعه علمی خود بپردازد و پژوهش و تحقیق را به عنوان یک عنصر بنیادین سازمان، نهادینه سازد. طبعاً اگر تحقیق جایگاه بایسته خود را در نظام فکری جامعه به خوبی پیدا کند، نقطه عطفی در تحولات توسعه‌ای آن به شمار خواهد رفت.

نگاهی به وضعیت و نحوه توزیع نیروی انسانی محقق در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که حدود ۲۷ درصد نیروی محقق بالقوه جهان از کشورهای در حال توسعه هستند اما با این حال، تنها ۱۳ درصد نیروی محقق بالفعل جهان در کشورهای در حال توسعه به فعالیت تحقیقاتی مبادرت می‌ورزند^۱. به دیگر سخن، کشورهای در حال توسعه تنها توانسته‌اند قریب به ۱/۹ درصد از نیروی محقق بالقوه خود را در زمینه تحقیقات فعال سازند، در حالی که این نسبت در کشورهای توسعه یافته، نزدیک به ۴/۷ درصد است و این در حالی است که تعداد محققان در کشور ما حدود ۲۸۵ نفر در هر یک میلیون نفر جمعیت در مقابل ۳۶۹۴ نفر در هر یک میلیون نفر در کشورهای توسعه یافته است^۲.

نکته قابل توجه در این زمینه این است که در همه جای دنیا دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، سهم عمده‌ای از فعالیت‌های پژوهشی را به عهده دارند و همین امر ایجاب می‌کند که این گونه مؤسسات علمی به خوبی به اهمیت و کاربرد تلاش‌های تحقیقاتی خود واقف شوند تا از طریق سیاستگذاری دولت، برنامه‌ریزی، سازماندهی و فراهم ساختن امکانات لازم، گام‌های شایسته‌ای در جهت شکوفایی و ثمردهی این بخش علمی و ارزشمند کشور بردارند. واضح است که ارائه فعالیت‌های تحقیقاتی نقش عمده‌ای در شناساندن توان بالقوه و بالفعل دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی نسبت به سایر مؤسسات، مراجع تصمیم‌گیری و ارگان‌های ذیربط خواهند داشت که در این زمینه مهم‌ترین عامل را می‌توان نیروی انسانی کارآمد و مجهز به سرمایه علمی دانست.

معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف، در طی چند سال اخیر در جهت هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی دانشگاه تلاش قابل توجهی نموده

است. انتشار فعالیت‌های تحقیقاتی دانشگاه در قالب کارنامه پژوهشی حاوی خلاصه مقالات، چکیده پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکترا و نیز چکیده مقالات چاپ شده در مجلات معتبر علمی دنیا و یا ارائه شده به کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی، از جمله اقدامات اساسی این حوزه بوده است. معاونت پژوهشی اقدام به چاپ کارنامه پژوهشی سال ۱۳۷۱، کرده‌با توجه به برخی مشکلات موجود در سال ۱۳۷۵ منتشر و در اختیار مراکز علمی-پژوهشی کشور قرار گرفت. در این سال، در مجموع، ۱۳۶ طرح تحقیقاتی در دانشگاه صنعتی شریف به انجام رسیده است. همچنین در سال ۷۱، ۲۱۱ پایان‌نامه در مقطع دکتری و کارشناسی ارشد به اتمام رسیده است (۲۰۷ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و چهار پایان‌نامه مربوط به دوره دکتری). علاوه بر آن، ۲۸۵ مقاله از نشریات داخلی و خارج به چاپ رسیده است.

کارنامه پژوهشی شریف (سال ۱۳۷۲)، با شکل و محتوای تقریباً تازه‌ای در سال ۱۳۷۵ منتشر شد. در پیشگفتار این مجموعه به قلم معاون پژوهشی وقت دانشگاه، دلایل این تغییر و تحول چنین ذکر شده است: «مجموعه مقالات پژوهشی شریف، صورت تغییر یافته‌ای از نحوه ارائه کارنامه پژوهشی شریف است که در پنج سال گذشته منتشر شده است. کارنامه‌های پژوهشی سال‌های گذشته شامل گزارش‌های نهایی پروژه‌های پژوهشی مصوب دانشگاه به صورت خلاصه مقاله و مقاله‌های کامل، چکیده پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکترا و نیز چکیده مقالات چاپ شده در مجلات معتبر علمی یا ارائه شده در کنفرانس‌ها بوده است.

برای همین منظور، دانشگاه شریف بر آن شد تا برای سال ۷۲، نتایج پروژه‌های تحقیقاتی به صورت مقالات کامل و مجموعه‌های تخصصی (دانشکده یا مرکز تحقیقات) تهیه و گردآوری شوند. مجموعه مقالات حاضر نتیجه این تغییر شیوه بوده است.»

با توجه به اینکه معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف، در سال ۷۵ علاوه بر چاپ کارنامه پژوهشی سال ۷۲ حاوی چکیده مقالات پژوهشی استادان دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی دانشگاه و نیز پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکترا، به چاپ مجموعه مقالات پژوهشی هر دانشکده به صورت یک مجلد جداگانه نیز اقدام کرده است، از این رو، در این شماره شریف به چاپ خلاصه طرح‌های تحقیقاتی دانشکده‌های متالوژی و فیزیک مندرج در کارنامه پژوهشی سال ۷۲ مبادرت ورزیدیم برای شماره‌های آتی مجله شریف بر آن هستیم تا از این پس به چاپ تدریجی خلاصه مقالات سالهای ۷۲، ۷۳ و ۷۴ که از سوی معاونت پژوهشی دانشگاه شریف برای رشته‌های مختلف به صورت جداگانه چاپ و منتشر شده است، اقدام کنیم و به همین ترتیب، این رویه را برای سالهای ۷۵ و ۷۶ و پس از آن نیز استمرار بخشیم. به این ترتیب، قصد بر این است که برگزیده‌ای از فعالیتهای پژوهشی دانشگاه در سطحی وسیع در دسترس علاقه‌مندان قرار گیرد. بدیهی است که برای کسب اطلاع کامل از فعالیتها، باید به مجموعه مقالات پژوهشی منتشره از سوی دانشگاه رجوع کرد.

● بررسی تاثیر عناصر آلیاژی برای جوش با بهترین خواص

امیرحسین کوبکی (دانشیار)

گزارش ها و مقالات بسیاری در مورد تاثیر عناصر آلیاژی نظیر کروم، نیکل، مولیبدن، منگنز و ... بر روی خواص جوش در فرآیندهای مختلف جوشکاری از جمله قوس - الکتروود دستی منتشر شده است. در کشور ما برای اولین بار این طرح مطرح شده و به طور مشترک در دانشگاه صنعتی شریف و شرکت جوش و اکسیژن در حال اجراست. البته، حجم کار به گونه ای نیست که طی یکی دو سال به پایان رسیده و بتوان در یکی دو مقاله نتایج آن را منتشر کرد. در این مقاله، تاثیر عناصر کروم، نیکل و مولیبدن در دو سطح منگنز، به طور تنها و مشترک در الکتروودهای AWSE 7018 بر روی خواص جوش مطالعه شده است. تاثیر نیکل در هر دو سطح موجب کاهش جزیی استحکام کشش و افزایش انرژی شکست در درجات زیر صفر می شود. تاثیر کروم تا حدودی موجب افزایش استحکام کشش بویژه در سطح منگنز پایین می شود اما خواص ضربه پذیری، اندکی کاهش می یابد. تاثیر مولیبدن کاملاً مشخص نبوده اما اندکی موجب افزایش استحکام می شود که به آزمایش های بیشتری نیاز است. ساختار میکروسکوپی نمونه ها تحت بررسی است.

● بررسی فرمولاسیون پوشش الکتروود از مواد داخلی

امیرحسین کوبکی (دانشیار)

الکتروودهای پوشش دار مختلفی در ایران ساخته می شود که عمدتاً پوشش آنها به صورت پودر و مخلوط شده از خارج وارد می شود. سالانه بیش از چند هزار تن از این مخلوط وارد کشور شده و میلیون ها دلار ارز خارج می شود. مواد موجود در انواع الکتروودها متفاوت بوده و معمولاً اطلاعات در مورد ترکیبات آنها و درصدشان به صورت کلی منتشر شده است و جزییات را به عنوان حق لیسانس مخفی نگهداشته افسشاء نمی کنند. در این طرح، سعی شده است تا با آزمایش ها و تحقیقات مداوم بتوانیم آن قسمت از مواد پوشش الکتروود را که در داخل کشور می توان تهیه کرد، جایگزین کرده گامی در جهت خودکفایی کشور برداریم. مرحله اول مطالعه بر روی الکتروودهای قلیایی AWSE 7018 و سپس، الکتروودهای ریتلی AWSE 6013 خواهد بود. ابتدا، سعی شده است منابع داخلی و خارجی تهیه مواد پوشش الکتروود مشخص و نمونه هایی تهیه شود که این کار تا حدودی انجام گرفت. سپس دستگاه آزمایشگاهی ساخت الکتروود که طی طرح دیگری با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه ساخته شده است مستقر و

بهینه سازی شرایط کار با آن انجام گرفت. این مرحله نیز موفقیت آمیز بوده است. مرحله بعدی، تهیه نمونه های مختلف پوشش الکتروود با تغییرات مواد تشکیل دهنده و ساخت الکتروود، استفاده از آنها در حین جوشکاری، مقایسه شرایط عملی جوشکاری و خواص حاصل در مقایسه با نمونه خوب خارجی آن است که این مرحله ادامه دارد و نتایج نسبتاً موفقیت آمیزی نیز به دست آمده است.

● شبیه سازی تنشهای پسماند حاصل از انجماد فلزها

پرویز دوامی (استاد)

امیررضا شاهان بهبهانی، محمد موقاری

طی دو دهه اخیر، بخش وسیعی از تحقیقات انجام گرفته در زمینه ریخته گری معطوف به شبیه سازی انجماد و بخصوص کاربرد مدل های ریاضی بوده است. در این ارتباط، در دانشگاه صنعتی شریف نیز از چندین سال قبل این کوشش آغاز شد و حاصل آن، نرم افزار SUT CAST است. از سوی دیگر، به دلیل مسائل اقتصادی و افزایش هزینه های تولید، فرایندهای نزدیک به اندازه واقعی (Near Net Shape) مورد توجه زیادی قرار گرفته است. از این رو، پیش بینی دقت های ابعادی و تنش های پسماند در قطعات ریخته گری قبل از تولید در مرحله طراحی، از اهمیت خاصی برخوردار می شود.

در این پژوهش، مدل الاستیک - پلاستیک ارائه شده و روش های حل آن مورد مقایسه قرار گرفته و روش کرنش اولیه به عنوان روش اصلی حل انتخاب شد و به این منظور، یک برنامه کامپیوتری توسعه یافت. نتایج کامپیوتری همخوانی خوبی با نتایج تجربی نشان می دهد.

● شبیه سازی حرارتی انجماد فلزها به کمک روش المان های محدود

پرویز دوامی (استاد)

رضا بابایی، محمد موقاری

به منظور توسعه نرم افزار SUT CAST تحقیق بر روی روش المان های محدود از سال ۱۳۶۹ در دانشگاه صنعتی شریف آغاز شد. در این پژوهش، به بررسی فرآیند انجماد با روش المان های محدود پرداخته شده است. ابتدا، مدل فیزیکی و معادلات مربوط که همان معادلات هدایت در انتقال حرارت هستند، مورد بررسی قرار گرفته و معادلات به دست آمده از روش باقیمانده وزن دار گالرکین در تجزیه و تحلیل اجزای محدود به همراه روش های مختلف پیشروی زمانی، نحوه تاثیر گرمای نهان انجماد در معادلات و روش های مختلف اعمال آن مورد بحث قرار گرفت. در نهایت، به بررسی نتایج به دست آمده از برنامه کامپیوتری و داده های تجربی پرداخته شده است.

● شبیه سازی دقت های ابعادی حاصل از انجماد فلزها

پرویز دوامی (استاد)

محمد موقاری، امیررضا شاهان بهبهانی

یکی از مشکلاتی که ریخته گران از دیرباز با آن روبه رو بوده اند، تغییر شکل و دقت ابعادی قطعات پس از ریخته گری بوده است. این عامل، دورریز قطعات معیوب، نیاز به ماشینکاری زیاد و عدم رسیدن به شکل دلخواه با تغییر مواد اولیه را موجب بوده است. به شکل کلی، راهی مطمئن برای تضمین دقت های ابعادی وجود ندارد. تنها در دهه های اخیر پیشرفت هایی به دست آمده و این طرح، گامی در این جهت محسوب می شود. در اینجا، مدل الاستیک - ویسکو - پلاستیک ارائه شده و روش حل آن برای رسیدن به تغییر ابعاد فلزها به هنگام انجماد مورد توجه قرار گرفته است. در این طرح، از روش المان های محدود برای این امر استفاده شده است.

● انجماد آلیاژ ZA 27 در ریخته گری مخلوط مذاب و جامد

حسین آشوری (استادیار)

یکی از فوئونی که می توان در حل مشکلات ریخته گری آلیاژ ZA 27 با ترکیب تقریبی $Rheo - Cu\ 3\% + Al\ \% + Zn$ استفاده کرد، فرآیند casting است. در این روش، مذاب تا قبل از دمای انجماد کامل به هم خورده و در آن برش ایجاد می شود و مخلوط مذاب و جامد به داخل قالبی ریخته گری می شود (Semisolid Casting). با اطلاعات به دست آمده، دستگاهی بر این اساس طراحی و ساخته شد تا بتواند در شرایط مختلف مخلوط مذاب و جامد را تهیه کند. با مطالعه ساختار پس از آزمایش های متعدد، برش و یا عدم برش مذاب بررسی و با تغییراتی در شکل بوته و پروانه همزن، شرایط به وجود آمدن برش در مذاب فراهم شد.

به دلیل بروز جدایش و عدم یکنواختی ترکیب شیمیایی، روشی با نیت کاملاً مخلوط و سریع سرد شدن مذاب اتخاذ شد. تجزیه و تحلیل حرارتی نیز برای اطلاع دقیق از شروع و خاتمه انجماد صورت گرفت.

● بررسی تغییر ساختار آلیاژهای ریخته گری روی به کمک روش ذوب جزئی

حسین آشوری (استادیار)

بررسی خواص مکانیکی آلیاژهای ریخته گری روی نشان می دهد که ساختار میکروسکوپی این آلیاژها در تعیین خواص مکانیکی آنها نقش مهمی دارد. فازهای مهم و قابل توجه در آلیاژهای روی، دندریت ها و فاز بین دندریتی است که مقدار آنها در مقطع منجمد شده، موضوع مورد مطالعه این پژوهش است. روشی مناسب برای تقلیل

میزان فاز بین دندریتی و در نتیجه، ازدیاد دندریت ها، ذوب جزئی است. با به کارگیری این روش، دندریت ها به طرف یکدیگر فشرده شده شاخه های دندریتی به ترتیبی خاص در یکدیگر گره خواهند خورد. آلیاژ ZA 27 پس از ریخته گری و تجزیه و تحلیل حرارتی، ذوب جزئی شد. طی این عملیات، فیلترهای مختلف قابل دسترس بررسی شد و صفحه نازکی از سنگ سنباده متخلخل پاسخی مطلوب ارائه کرد. این پژوهش با انجام دادن عملیات ذوب جزئی بر روی نمونه های آزمایش ضربه ادامه دارد.

● استخراج سرب و نقره از کنسانترات سرب نقره دار

حسین فرجی (دانشیار)

ثریا طوسی، منوچهر ربانیان سلیم

در ایران از معادن مختلف سرب سالانه مقدار قابل ملاحظه ای کنسانترات سرب تهیه می شود که بعضی از آنها بویژه در معدن نخلک، افزون بر مقدار ۵۸/۵ درصد سرب حدود ۵۸۵ گرم بر تن نقره همراه دارد که لازم است علاوه بر استخراج سرب از این کنسانترات، نقره آن را نیز در پالایش حرارتی سرب استخراج کرد.

در این تحقیق، تلاش شده است که با در نظر گرفتن شیوه های تجزیه و تحلیل مختلف کنسانترات های سرب، از طریق افزودن مقدار لازم موادی مانند هماتیت، فلورین، آهک، کک، پوراکس، اکسید سیلیسیم و کربنات سدیم، سرب را به خوبی و با درصد خلوص بالا استخراج کرد. همچنین، نقره را نیز پس از گرفتن ناخالصی های سرب نظیر مس، آرسنیک، آنتیموان و قلع از فرآیند اکسیداسیون جزء به جزء در دمای ۷۰۰ تا ۷۵۰ درجه سانتیگراد بازیابی کرده و سپس با استفاده از روش الکترولیز، به صورت خالص تری به دست آورده به بازار عرضه کرد.

● استخراج مس از باطله حاصله از فلوئاسیون

حسین فرجی (دانشیار)

ثریا طوسی، منوچهر ربانیان سلیم

در صنایع مس سرچشمه کرمان سالانه مقدار قابل ملاحظه ای باطله در تهیه کنسانترات مس از روش فلوئاسیون به دست می آید که حاوی حدود ۰/۴۵ تا ۰/۵ درصد مس است که می توان آن را به عنوان بازیابی از مواد فرعی به دست آورد و بهترین عامل برای بازیابی مس از روش هیدرومتالورژی، دانه ها با اندازه های ۲۵۰ - ۳۰۰ مس، دمای محلول ۸۰ درجه سانتیگراد و زمان لازم ۱۵۰ دقیقه با ۳۰ درصد حجمی اسید سولفوریک است که ارزانه ترین حلال برای تهیه سولفات مس است و مس را با ۸۸/۷ درصد استخراج و بازیابی می کند.

● تهیه ' فروکروم از کانه های کرومیت ایران و بررسی روش های کاهش مقدار محتوی در احیاء کربوترمی

حسین یوزباشی زاده (استادیار)

فروکروم یک ماده افزودنی مهم به فولاد بخصوص در تولید فولاد زنگ نزن است و از احیاء سنگ کرومیت به وسیله کربن در کوره قوس الکتریک به صورت پرکربن تولید می شود که مطلوب نیست. تولید فروکروم کم کربن و بی کربن نیز مستلزم فرآیندهای پیچیده و هزینه بالایی است. با مطالعه مبانی نظری و ترمودینامیک فرآیند و بررسی احیاء کربوترمی و الکتروترمی می توان رهنمودهایی برای تولید فروکروم پر کربن در کوره نهان قوس با حداقل کربن ممکن به دست آورد. در این پژوهش، برای تولید فروکربن در کوره نهان می توان قوس با حداقل کربن ممکن به دست آورد. در این پژوهش سعی شده است با استفاده از این اصول و به تجربه در آوردن آنها، مقدار کربن فروکروم که در حد اشباع می تواند تا ۹ درصد وزنی باشد، با به کارگیری روش هایی حتی الامکان پایین آورده شود.

اگرچه فرآیند صنعتی تولید فروکروم مدنظر است اما آزمایش ها در مقیاس کوچک انجام گرفته و تأثیر عواملی نظیر درجه حرارت احیاء مقدار کربن شارژ، دانه بندی مواد، زمان احیاء، مواد افزودنی و کمک ذوب ها و سیالیت سر باره بررسی می شود.

● ترمودینامیک و سینتیک تبخیر سلینیوم

خطیب الاسلام صدرنژاد (دانشیار)

علی اصغر ذاکری، علی باقری کفاش رفسنجانی،

محمدتقی سرزعی

مقدار و سرعت تبخیر سلینیوم موجود در لجن آندی حاصل از الکترولیز مس سرچشمه کرمان از طریق انتقال گاز خشی و جمع آوری به وسیله مبرد آب گرد اندازه گیری شده است. اثر زمان، دما و مقدار لجن بر میزان و سرعت تبخیر و اثر دمای سرد کردن بر نوع ترکیبات راسب بررسی شده است. تحقیقات نشان می دهد که شیب اولیه منحنی های تبخیر بر اثر افزایش دما زیاد می شود، در حالی که این روند در زمان های بیشتر معکوس شده و حتی کل میزان تبخیر را در دماهای بیش از ۵۰۰ درجه سانتیگراد کاهش داده است. علت این موضوع می تواند تغییر ساز و کار کنترل کننده سرعت تبخیر به خاطر افزایش چسبندگی ذرات لجن و زینتر شدن آنها در دماهای بیش از ۵۰۰ درجه سانتیگراد باشد.

● جمع آوری عناصر آلوده کننده محیط اطراف واحدهای متالورژی

خطیب الاسلام صدرنژاد (دانشیار)

روش تبخیر و نشانیدن ناخالصی های فلزی بر صفحه سرد شده توسط مبرد آب گرد به منظور جداسازی عناصر نامطلوب از دو نوع مات تجارتي تولید شده در مجتمع مس سرچشمه کرمان و یک نوع مات مرکب ساختگی آزمایش شده است. تأثیر زمان، دما، تعداد قایقک های حامل مات و دبی گاز خشی بر میزان و سرعت تبخیر و نشست عناصر ناخالصی بر سطح صفحه مبرد اندازه گیری و ترسیم شده است. نتایج تحقیق می تواند در طراحی و بهینه سازی فرآیند بازیابی عناصر و ترکیبات فرار همراه مات های مذاب به عنوان محصول جنبی و به منظور کاهش آلودگی محیط زیست از طریق تبخیر عوامل نامطلوب به کار برده شود. از فواید دیگر تحقیق، تکامل تکنولوژی فیلتراسیون از طریق ارائه روش ابتکاری تبخیر و نشانیدن است.

● ذوب و تصفیه مستقیم

خطیب الاسلام صدرنژاد (دانشیار)

عبدالرضا سیم چی

طراحی و ساخت راکتورهای «ذوب و تصفیه مستقیم» تابع سرعت انجام دادن تحولات فیزیکوشیمیایی در قطعات غوطه ور در فازهای مذاب درون کوره است. ایجاد شرایط واقعی عمل برای تحقیق پیرامون نحوه و میزان تأثیر عوامل مربوط به طراحی کوره، انرژی و مواد بر سرعت ذوب و تصفیه شدن قطعات، بسیار پرهزینه و مشکل است. لذا، برای تعیین نحوه و میزان تأثیر عوامل مختلفی همچون نوع و ابعاد کوره، تجزیه و تحلیل مواد، سرعت بار کردن و اندازه قطعات بر سرعت تولید محصول، فرایندهای ذوب و تصفیه در قطعات غوطه ور به وسیله یک الگوی ریاضی-فیزیکی شبیه سازی شده است. شرایط بهینه عملیات به منظور دستیابی به حداکثر بازدهی در فرایندهای گرم شدن، احیاء، ذوب و تصفیه تا تولید آلیاژ مطلوب برای چند نمونه واقعی از فرایندهای ذوب و تصفیه مستقیم بررسی شده اند.

● سینتیک احیاء مستقیم مولیبدنیت با هیدروژن

خطیب الاسلام صدرنژاد (دانشیار)

حسن شریف، حمیدرضا گل آقایی، ناصرالدین ناصح زاده

سینتیک احیاء مستقیم کنسترات مولیبدنیت تولید شده در مجتمع مس سرچشمه کرمان توسط گاز هیدروژن یک بار در یک راکتور آزمایشی از جنس فولاد زنگ نزن و بار دیگر از طریق ترموگرومتری در فاصله دماهای ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتیگراد تحقیق شد. از طریق مقایسه اطلاعات آزمایشی با الگوهای نظری مربوط به واکنش های گاز - جامد، تأثیر شرایط عمل بر مرحله کنترل کننده سرعت احیاء مشخص شد. تطابق دیاگرام های کاهش وزن بر حسب زمان با فرمول های سینتیکی مربوط به قطعات متخلخل با استفاده از نرم افزار MKS نشان داد که ساز و کار احیاء با دبی هیدروژن کمتر از حدود $4 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ از

● ساختار داخلی و نحوه توزیع نابعایی ها پس از خزش در کمپوزیت های فلزی

سعید ناطق (دانشیار)

سیدمرتضی سیدریحانی

همزمان با ساخت موفقیت آمیز کمپوزیت فلزی با زمینه آلومینیوم (پروژه ۲۱۵) خواص مکانیکی آلیاژ اندازه گیری شد. آزمایش های خزش در دماهای ۲۵۰ و ۳۰۰ درجه سانتیگراد با تنش های ۵۰ و ۸۰ نیوتن بر میلی متر مربع اجرا و مقاومت خزش آلیاژ اندازه گرفته شد. چون قابلیت تغییر شکل پلاستیک آلیاژ بسیار کم است، عملاً تغییر شکل پلاستیک در خزش نیز کم خواهد بود و باید کار بیشتری در ساخت کمپوزیت انجام گیرد تا بتوان قابلیت تغییر شکل پلاستیک آلیاژ را بالا برد و در ادامه کار، مقاومت خزش نیز اندازه گرفته شود. تهیه نمونه میکروسکپ الکترونی بدون دستگاه Ionbeam thinner فوق العاده مشکل است. در این مورد از دو روش دیگر استفاده کرده و فیلم نازک تهیه شد، اما در زیر میکروسکپ اختلاف ضخامت نمونه در قسمت فیلم نازک زیاد بود و ساختار متالوگرافی به طور وضوح قابل مطالعه نبود و باید چند روش دیگر نیز برای تهیه نمونه آزمایش شود.

● ساخت کمپوزیت فلزی با زمینه آلومینیم و الیاف اکسید آلومینیم با روش ریخته گری فشاری

سعید ناطق (دانشیار)

پرویز دوامی، حسین دانشی

در چند سال اخیر کمپوزیت های فلزی کاربرد صنعتی فراوانی یافته اند و روش های مختلف برای ساخت آنها به کار برده شده است. در این طرح سعی شد نوعی از این کمپوزیت های فلزی با فشار آلومینیم مذاب به داخل اکسید آلومینیم به صورت الیاف غیر منظم که به صورت پیش ساخته تهیه شده است فشار داده شده و قطعاتی بدون عیب و با استحکام بالا تهیه شود. الیاف مصنوعی پیش ساخته با پوشش های متفاوتی عرضه می شوند و قابلیت خیس شدن با آلومینیم خالص را دارند. در این طرح نیز چسبندگی الیاف و زمینه قابل توجه بود. در آزمایش های مختلف ثابت شد که می بایستی تمام قالب حاوی الیاف مصنوعی پر شود تا قطعه ریخته شده قطعه ای بدون عیب باشد. استحکام و سختی کمپوزیت های تولید شده آزمایش شد که کمپوزیت ها از استحکام قابل توجه و سختی بالا برخوردار بودند. در این فرآیند، کمپوزیت تولید شده پس از پر شدن قالب، تحت فشار منجمد می شود و پس از انجماد کامل، قطعات از قالب خارج شده و خواص مکانیکی آنها اندازه گرفته شده و با استفاده از متالوگرافی، نحوه قرار گرفتن الیاف در داخل زمینه آلومینیم بررسی می شود. از آنجا که قطعات در تمام طول انجماد تحت فشار هستند، عیوب ریخته گری در داخل آنها خیلی کم دیده می شود. بیشتر الیاف آزمایش ها با الیاف ۱۰ درصد انجماد شد ولی

نوع نفوذ خارجی در لایه گاز است؛ در حالی که با دبی بیش از حدود $4 \text{ cm}^3 / \text{sec}$ از نوع نفوذ داخلی در قشر مولبدن احیاء شده با انرژی تحریک ظاهری حدود ۴۰ کیلو ژول بر مول است. تغییر میزان تخلخل در فاصله مورد بررسی، تأثیری بر ساز و کار احیاء نداشت ولی مخلوط کردن آهک با مولبدنیت سبب افزایش سرعت احیاء و متوقف شدن تصاعد گاز سمی سولفید هیدروژن شد. ساز و کار احیاء در حضور آهک از نوع شیمیایی با انرژی تحریک ظاهری حدود ۱۵۰ کیلو ژول بر مول و سرعت تحول به مراتب بیشتر از حالت بدون آهک بود. فرمولی برای ساز و کار احیاء در این حالت تعیین و پیشنهاد شد.

● شبیه سازی سرعت در فرآیندهای کاربردی

خطیب الاسلام صدرنژاد (دانشیار)

مسعود رضایی، سامان کندی، محمود دمالی امیری

یک بسته نرم افزاری به اسم CRMS برای ثبت، نگهداری و بازیابی اطلاعات مربوط به سرعت و ساز و کار واکنش های شیمیایی ساخته شده است. به کمک این برنامه می توان نسبت به ذخیره حجم قابل ملاحظه ای از یافته های سینتیکی با سرعت و دقت زیاد اقدام کرد. اطلاعات جمع آوری شده از کتاب ها، مجلات و سمینارهای علمی پس از دسته بندی، تکمیل، تصحیح و تنظیم به شکل استاندارد، در چند فایل اطلاعاتی، ذخیره می شوند. این فایل ها قادر به نگهداری اطلاعات مربوط به واکنش های پیچیده همگن و غیر همگن برای دسته بندی و بازیابی های مکرر هستند. تاکنون حدود یکصد فرآیند کاربردی مهم در این بانک به ثبت رسیده است.

● خستگی آلیاژ مس خالص پس از اعمال سیکل

سعید ناطق (دانشیار)

سیدمرتضی سیدریحانی

در مس پس از خستگی ساختار نابعایی ها به صورت شبکه درمی آید (Window Pattern). در این طرح، قبل از آزمایش خستگی مس چهار درصد تغییر شکل پلاستیک داده شد و در حد بازیابی $0.3-0.5 \text{ Tm}$ عملیات حرارتی شد. در این درجه حرارت در مس با مقدار تغییر شکل پلاستیکی که انجام شده بود، مرز فرعی به وجود می آید و مقاومت خستگی با وجود مرزهای فرعی مورد آزمایش قرار خواهد گرفت و عمر خستگی نسبت به مس آئیل شده مقایسه خواهد شد. در ادامه باید آزمایش درصدهای دیگر تغییر شکل پلاستیک و درجه حرارت های بازیابی دیگر نیز آزمایش شود تا به صورت قطعی از آزمایش ها نتیجه گرفته شود و در صورت امکان توسط میکروسکپ الکترونی ساختار میکروسکپی بعد از عملیات حرارتی و بعد از خستگی مطالعه شود.

باید آزمایش‌های با الیاف پیش‌ساخته ۵ و ۱۵ درصد ادامه یابد. قابلیت تغییر شکل پلاستیک کمپوزیت ساخته شده بسیار پایین بوده، اما انتظار می‌رود که قطعات در دماهای بالا استحکام نسبی بیشتری نسبت به آلومینیم خالص داشته باشند.

● بررسی مواد معدنی و صنعتی غیرفلزی جنوب خراسان (شمال شهرستان فردوس) و بررسی کارایی صنعتی و اقتصادی آنها

سیدفخرالدین گلستانه (استاد)

منوچهر حکیم، بهمن دانش مسلک، منوچهر ربانیان کلیمی، زهره توانگری، تاجمان ساله

بررسی مینرالوژیکی بخشی از نواحی معدنی واقع در شمال شهرستان فردوس (جنوب خراسان) و تعیین ذخایر مواد معدنی و تعیین کارایی صنعتی و اقتصادی و وزن آنها هدف این طرح را تشکیل داده است.

با بازدید از محل - نمونه برداری - انجام دادن تجزیه و تحلیل‌های شیمیایی - ایتیکی و با اشعه X و بحث در مورد نتایج حاصل، وجود منابع بنتونیت - کائولینیت، زئولیت و تئاردیت در محل مورد بررسی اثبات شده است.

در عملیات بعدی حدود این منابع و کاربردهای صنعتی مواد مربوطه و ارزش اقتصادی و وزن آنها تعیین خواهد شد.

● مطالعه و ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی با ذرات سخت Sic از طریق Squeeze Casting

سیدمرتضی سیدریحانی (استادیار)

سعید ناطق

امروزه کامپوزیت‌های زمینه فلزی (MMC) با ذرات سخت به عنوان فاز تقویت‌کننده با روش‌هایی مختلف تهیه می‌شود و این آلیاژها به جهت خواص مختلف خود جایگاه مهمی برای خود در صنعت باز کرده‌اند. یکی از روش‌های متداول تهیه این کامپوزیت‌ها، روش ریخته‌گری تحت فشار Squeeze Casting است. هدف از اجرای این طرح ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی با ذرات Sic از طریق فوق است. پس از مطالعات اولیه، کارهای تحقیقاتی انجام شده را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد. مرحله اول ساخت پروفورم ذرات Sic بود که در این مرحله سعی شده است که ذرات Sic به صورت پروفورم در ابعاد مورد نظر به نحوی ساخته شود که حداقل ۸۰ درصد خلأ بین ذرات وجود داشته باشد. در مرحله دوم، پروفورم ساخته شده در داخل قالب خاصی قرار گرفته و پس از پیش‌گرم، آلومینیم مذاب با فشار خاصی در داخل قالب ریخته می‌شود (Squeeze Casting).

به این ترتیب، فضای خالی بین ذرات با مذاب آلومینیم پر شده و کامپوزیت مورد نظر به دست می‌آید. در مرحله سوم خواص مکانیکی

کامپوزیت به دست آمده مطالعه و با خواص آلومینیم خالص مقایسه خواهد شد. در این طرح مراحل اول و دوم یعنی تهیه پروفورم مورد نظر و ساخت کامپوزیت از طریق Squeeze Casting انجام شده است که روش کار و نتایج حاصل توضیح داده خواهد شد. مرحله سوم یعنی بررسی خواص مکانیکی کامپوزیت و مقایسه آن با آلومینیم خالص در آینده انجام خواهد شد.

● بررسی ایجاد پوشش کرم سخت بر روی چدن خاکستری

عبدالله افشار (استادیار)

حسین جوزانی

آبکاری الکتریکی چدن خاکستری به علت وجود فاز غیرفلزی گرافیت در ساختار آن با مشکلات زیادی مواجه است که ایجاد پوششی مناسب با چسبندگی مطلوب بر روی آن نیاز به اتخاذ روش‌های مناسب برای آماده‌سازی سطح قطعه دارد. بدیهی است در مواردی که هدف، ایجاد پوششی از کرم سخت بر روی قطعه باشد به دلیل مسائل خاص فرایند آبکاری کرم سخت و بخصوص پایین بودن کارایی حمام‌های مورد استفاده، مشکلات فوق‌الذکر اهمیت پیدا می‌کند.

در این طرح سعی شده است که روش‌های مختلف آماده‌سازی سطح نمونه‌های چدن خاکستری از جمله: اچ آندی، پولیش الکتروشیمیایی، غوطه‌وری و ... مورد مطالعه قرار گرفته و سپس بهترین روش برای ایجاد پوشش کرم سخت انتخاب شود. بررسی‌های انجام شده نشان داد که برای حذف گرافیت‌های سطحی نمونه‌های چدنی، روش پولیش الکتروشیمیایی مناسب بوده و در نتیجه سبب کاهش ولتاژ اضافی آزاد شدن هیدروژن می‌شود. ایجاد پوشش کرم سخت پس از این عملیات از محلول‌های اسید کرمیکی کمتر مواجه با مشکلات خواهد بود.

● بررسی ساخت آندهای منیزیومی و مقاومت خوردگی آنها

عبدالله افشار (استادیار)

محسن صالح فرد

آلیاژ آندهای منیزیومی مورد استفاده در حفاظت کاتدی، عمدتاً دارای دو ترکیب شیمیایی است. آندهای منیزیومی که شامل ۶ درصد آلومینیم، ۳ درصد روی و حداقل ۰/۱۵ درصد منگنز و آندهای منیزیومی با خلوص بالا که حدود ۰/۵ الی ۱/۳ درصد منگنز دارند. این آندها قریب به اتفاق به روش ریخته‌گری و در مواردی به روش اکستروژن تهیه می‌شوند. ریخته‌گری این آندها، به علت ترکیب شدید منیزیم با اکسیژن، شرایط و فلاکس‌های خاصی را می‌طلبد. فلاکس‌های مصرفی عمدتاً کلرور فلزات قلیایی و قلیایی خاکی (حاوی منیزیم) و اکسیدهای خنثی هستند.

استحکام نهایی بالا برخوردار خواهند بود. در این تحقیق، مطالعات سوپرپلاستیک بر روی فولاد کربنی - آلیاژی D₃ (فولاد ابزار) انجام و در فاصله حرارتی ۷۵۰ تا ۸۵۰ درجه سانتیگراد مقدار سوپر پلاستیسیته ۳۶۰ درصد حاصل شد.

● بررسی ساخت و خواص نوارهای فولادی دارای استحکام بسیار بالا با استفاده از عملیات حرارتی و مکانیکی علی کریمی طاهری (دانشیار)

تسمه هایی از جنس فولاد پر کربن و کم آلیاژ تجاری و دارای ریز ساختار با کار بید کروی، تحت عملیات حرارتی پخت در حمام سرب مذاب قرار گرفتند تا در آنها پرلیت ریز لایه ایجاد شود. سپس، دو ساختار فوق به وسیله فرآیند نورد سرد تا حدود ۹۰ درصد کاهش ضخامت داده شدند و در ضخامت های معین تنش تسلیم و استحکام کششی آنها به وسیله آزمایش کشش مشخص شدند. مقایسه نتایج به دست آمده دلالت بر آن داشت که ریزساختار پرلیتی دارای قابلیت کرنش سختی پذیری بالاتری نسبت به ساختار دارای کار بید کروی است، به طوری که تسمه های فولادی با استحکام کششی حدود ۱۸۸۰ MPa و تنش تسلیم حدود ۱۷۵۶ MPa قابل تولید بود.

مشاهدات میکروسکپ الکترونی اسکینگ، قابلیت بالای کار سختی پذیری ساختار پرلیتی را به هم جهت شدن لایه های پرلیت با جهت نورد، تغییر شکل پلاستیک لایه های نازک سمیتیت و کم تر شدن فاصله بین لایه ای پرلیت نسبت داد.

● اصطکاک و نقش آن در فورج غلامحسین دانشی (استاد)

در عملیات فورج و شکل دهی فلزها تغییر شکل پلاستیک حجم فلز، حرکت نسبی سطحی بین فلز و سندان را در نقاط مختلف کنترل می کند. میزان صافی سطوح تماس، به محل جزء سطح و حرکت نسبی آن نسبت به ابزار بستگی دارد. در نتیجه، نیروهای اصطکاک نیز در این عملیات متغیر بوده و به محل نقطه بر روی سطح مربوط می شود. در این آزمایش ها، رابطه بین صافی سطح و مناطق تغییر شکل مطالعه شده است. مناطق تغییر شکل با استفاده از تکنیک «آندایزینگ» یعنی پوشش نمونه ها توسط اکسید آلومینیم معین شده است. نتایج آزمایش ها نشان می دهد که در آزمایش های فورج اولاً سرعت نسبی قطعه نسبت به سندان به محل جزء سطح بستگی دارد و ثانیاً زبری سطح در مناطقی که تغییر شکل زیادتر بوده بیشتر است.

● تهیه کامپوزیت زمینه فلزی آلیاژ AZ91 با ۲۰ درصد Al₂O₃ و مطالعه تاثیر عملیات حرارتی بر خواص مکانیکی آن

آنالیز شیمیایی آندمنیزی می ساخت شرکت Impalloy (مورد مصرف در شرکت نفت)، چگونگی اثر عناصر آلیاژی در عملکرد و کارایی آندمنیزی، بررسی مغزی این آند از نظر جنس و شکل، ریخته گری آندهای آزمایشگاهی و ریخته گری منیزیم برای تهیه آند در ابعاد استاندارد، از جمله کارهایی است که تاکنون انجام شده است.

● بررسی اثر نیتروراسیون بر استحکام خستگی فولادهای محور علی اکبر اکریمی (استادیار)

از جمله عواملی که بر مقاومت خستگی فولادها تأثیر دارد سخت کردن سطحی است. در این طرح، فولادی که دارای ۰/۴۰ درصد کربن، ۰/۷۳ درصد منگنز و ۰/۲ درصد مولیبدن بود با استفاده از نیتروراسیون به کمک گاز آمونیاک، سختی لایه های سطحی تا عمق ۰/۲ mm افزایش یافت. آزمایش ها برای بررسی اثر لایه های سخت شده بر خستگی این نوع فولاد ادامه دارد.

● بررسی کار سختی فولادهای دو فاز فریتی - مارتنزیتی علی اکبر اکریمی (استادیار)

در این طرح، کار سختی فولادهای دو فاز فریتی - مارتنزیتی بررسی خواهد شد. بدین منظور فولادی با حدود ۰/۱ درصد کربن و بیش از یک درصد منگنز انتخاب شد. برای مارتنزیت ایجاد ساختار دو فاز فریت - مارتنزیت از روش تابکاری بین بحرانی استفاده شد. پس از عملیات حرارتی در دماهای مختلف روش ایجاد این ساختار مشخص شد. هم اکنون آزمایش ها برای بررسی کار سختی و میزان مارتنزیت بر سرعت کار سختی ادامه دارد.

● مطالعه پدیده سوپرپلاستیک در فولادهای کربنی - آلیاژی علی اکبر ضیائی مؤید (استادیار)

در دو دهه اخیر، در پی انتخاب فرآیندهای بهینه سازی مواد و فرآیندهای تولید، دستیابی به مواد سوپرپلاستیک تسهیلات فراوانی در شکل پذیری و صرفه جویی اقتصادی ایجاد کرده است.

آلیاژهای سوپر پلاستیک متنوع بوده و شامل مصالح مهندسی با استحکام متوسط نظیر آلیاژهای آلومینیم و مصالح مهندسی با استحکام بالا نظیر انواع فولادها می شود.

تحقیق بر روی مصالح مهندسی با استحکام بالا، بخصوص انواع فولادهای کربنی انجام گرفته و نتایج رضایت بخشی به دست آمده است. کاربرد این فولادها در صنعت بسیار گسترده نبوده و در پاره ای از موارد از استحکام کافی برخوردار نیستند. در حالی که فولادهای کربنی - آلیاژی سوپرپلاستیک از مجموعه قابلیت شکل پذیری خوب و

کازم پورآذرنک (دانشیار)

پروین عیاجی

آلیاژ AZ 91 منیزیم و کامپوزیت زمینه فلزی آن با بیست درصد حجمی فیبرهای کوتاه آلومینا از روش ریخته گری توأم با فشار تهیه شد. روش ریخته گری توأم با فشار به طور مختصر مورد بررسی قرار گرفت. پس از مطالعه ساختمان میکروسکپی آلیاژ و کامپوزیت تهیه شده آزمایش های لازم برای مطالعه تأثیر سختی رسوبی بر خواص مکانیکی انجام شد. نتایج حاصل نشان می دهد که سختی رسوبی می تواند در کنار تقویت کردن آلیاژ با فازهای سرامیکی به منظور تولید کامپوزیت زمینه فلزی افزایش بیشتر سختی را سبب شود. تغییرات خواص به کمک مطالعه ساختمان میکروسکپی مورد بحث قرار گرفت.

آبکاری فولاد زنگ نزن بر روی فولاد معمولی

محمد قربانی (استادیار)

ایمان بقال زاده

ایجاد رسوب آلیاژی بر روی فلزها از نظر صنعتی حایز اهمیت بوده و با پوشش فولاد زنگ نزن بر روی فولاد معمولی می توان خواص خوردگی آن را بهبود بخشید. رسوب آلیاژی آهن، نیکل و کروم از حمامکاری سه ظرفیتی کروم همراه با مواد حاوی کلرید توصیه شده است، لیکن دستیابی به شرایط عملی نیاز به تحقیقات در مورد شرایط کار دارد. برای ایجاد این نوع پوشش آلیاژی باید پتانسیل هر سه فلز را تا حد امکان به هم نزدیک کرد. در این طرح، ابتدا بر روی نمونه های مسی و فولادی پس از عملیات آماده سازی سطحی در Hull Cell پوشش ایجاد می شود تا تأثیر عوامل مختلف از قبیل نوع حمام، دما، چگالی جریان و ولتاژ اعمالی بر کیفیت و آنالیز پوشش مورد بررسی قرار گیرد. پس از اعمال پوشش، نمونه های حاصل با روشهای شیمیایی و میکروسکپی مطالعه می شوند. تاکنون مراحل آماده سازی و آبکاری در Hull Cell انجام شده و آنالیز و مطالعه پوشش حاصل ادامه دارد.

آب نقره کاری

محمد قربانی (استادیار)

مسعود میرجانی

نمونه های برنج ۳۰-۷۰ با ضخامت ۱ میلی متر و به ابعاد ۷×۹ سانتی متر تهیه و پس از عملیات آماده سازی و چربی گیری الکترولیتی بر روی آنها پوشش مس اولیه ایجاد شد. بعد از آن، پوشش مس ثانویه و در مراحل بعدی به ترتیب نقره اولیه و ثانویه بر روی این نمونه ها پوشش داده شد. اثر ترکیب شیمیایی حمام در مراحل مختلف، چگالی جریان و زمان آبکاری بر روی کیفیت سطح حاصل و ضخامت نقره بررسی و شرایط بهینه سازی شد. آزمایش های کنترل کیفی با خم کردن - تست رطوبت سنجی و متالوگرافی نشان داد که عملیات بعدی بر روی نمونه های پوشش داده شده در نمکهای سدیم باعث بهبود کیفیت

پوشش و افزایش مقاومت آن در محیط های گوگردار شده از کدر شدن نقره در اتمسفر کاسته می شود. مورفولوژی نمونه های پوشش داده شده در مراحل مختلف عمل توسط میکروسکپ الکترونی SEM مطالعه و مشاهده شد که عمل کروماته باعث به وجود آمدن ترکیبات پوشش تبدیلی در مناطق متخلخل پوشش نقره می شود اما افزایش ضخامت کروماته منجر به تاول زدگی در این مناطق و کاهش مجدد مقاومت خوردگی می شود.

● بررسی ساز و کار اتلاف مس در سرباره کوره

شعله ای و امکان بازیابی آن فاز اول، سال

اول: ساز و کار اتلاف مس

مسعود عسگری (استادیار)

حمید رحمانی سراجی

مس به دو شکل مکانیکی و شیمیایی در سرباره های دورریز تلف می شود. بررسی های انجام شده روی سرباره های کوره شعله ای کارخانه مس سرچشمه با درصد های ۰/۴۷ و ۰/۷۶ نشان می دهد که مقدار مس محلول در این سرباره ها تقریباً یکسان بوده و می توان نتیجه گرفت که افزایش اتلاف مس در این سرباره ها فراتر از ۰/۱۵ درصد ناشی از اتلاف مکانیکی است. مقدار کل مس تلف شده به ازای یک تن مس بیستر تولیدی (L.S) برای سرباره های دورریز سرچشمه، ۱۸/۷ کیلوگرم و ضریب تناسب k برابر ۰/۰۲ شد. فیلم چسبیده به حبابهای گاز SO₂ در سرباره های صنعتی ناپایدار بوده و پس از ورود به داخل سرباره می شکنند. ذرات مات چسبیده به حبابهای گاز SO₂ در سرباره ها مشاهده شد و نتیجه این که ضریب فیلم کوچکتر از صفر و ضریب شناوری بزرگتر از صفر است. بررسی های انجام شده به وسیله میکروسکپ الکترونی SEM مجهز به میکرو آنالیز EPMA موارد فوق را کاملاً تأیید می کند.

● شبیه سازی ساختار چدن با گرافیت کروی

به وسیله کامپیوتر

ناصر وره رام (استادیار)

غلامرضا نعمتی، بابک زندیان

یکی از مدل های تغییرات فازی که در چدن های نشکن به کار می رود، بررسی و تعیین کمی ریز ساختاری است که در طی انجماد و تغییرات فازی در حالت جامد (واکنش یوتکتوئید) در حین سرد کردن مداوم صورت می پذیرد. مسأله دیگر، پیش بینی برخی از مشخصات ریز ساختاری فازهای نهایی است که در قطعات از جنس چدن نشکن ایجاد می شوند که در بین این مشخصات کسر فازهای ایجاد شده فاصله بین فازها و ابعاد دانه ها اهمیت بیشتری دارند. در پژوهش حاضر با ترکیب قوانین انتقال حرارت و قوانین سینتیک رشد، فرآیند انجماد چدن های خاکستری، سفید و چدن با گرافیت کروی بررسی شده اند.

● بررسی تجربی و تئوری مشخصه های خروجی لیزرهای پالسی

احمد امجدی (استادیار)

مجید ابوالحسنی

خروجی لیزرهای پالسی از نظر انرژی، زمان دوام و شکل پالس به عوامل کاواک بستگی دارد. در این گزارش با حل عددی آهنگ برای یک لیزر چهار ترازوی مشخصه های خروجی لیزر را تحت عنوان های زیر بررسی می کنیم:

۱. بهینه سازی خروجی: انرژی پالس خروجی با انتخاب ضریب عبور مناسب برای آینه جلو لیزر، بهبود می یابد.
 ۲. شکل خروجی: شکل پالس خروجی به پارامترهای زیادی از جمله طول کاواک بستگی دارد.
- نتایج به دست آمده از تئوری با نتایج به دست آمده از تجربه روی لیزر رنگ پالسی ساخته شده در دانشکده فیزیک مقایسه می شود.

● ساخت یک لیزر CO₂ با کنترل پیوسته قطر پرتو خروجی و مدهای مختلف

احمد امجدی (استادیار)

گوهر رستگارزاده

یکی از جنبه هایی که معمولاً برای اکثر استفاده کننده های لیزر مهم است ایجاد دانسیته توان بالا در پرتو خروجی است. معمولاً برای تأمین این مورد در لیزر CO₂ از قرار دادن عدسی های Biconvex در جلو پرتو خروجی یا قرار دادن روزنه در داخل لوله لیزر برای محدود کردن نوسان به مد TEM₀₀ استفاده می شود که روش اول محدود به کیفیت عدسی متمرکز کننده و روش دوم باعث اتلاف به علت پراش از روزنه است. در روشی که ما با طراحی و ساخت یک قطعه به کار برده ایم پس از ساخت یک لیزر CO₂ با کنترل انحناء آینه پشت لیزر که از لایه نشانی طلا بر روی یک قطعه ویفر سیلیکان تحت ساخته شد و با کنترل فشار پشت این آینه تغییر انحناء آینه و در نتیجه تغییر پیوسته قطر پرتو خروجی و مدهای مختلف آن قابل دسترس شده است.

● سنگ شکن کلیه

احمد امجدی (استادیار)

محمود حیرت، کامران آوری

در این مقاله، اصول تئوری دستگاه سنگ شکن کلیه و سنکرون شدن سیستم با پالس قلب و چگونگی تنظیم انرژی منبع مولد امواج ضربه با کامپیوتر مورد بررسی قرار می گیرد. مطالعات در چندین مرحله انجام یافته است. در مرحله اول کوشش بر آن بوده که با در نظر گرفتن ساز و کار ویژه تخلیه الکتریکی و تئوری گسترش کانال چگونگی ارتباط بین شعاع کانال و جریان پیدا شود. در مرحله دوم، گسترش موج فشار و ارتباط آن با شعاع کانال مورد بررسی

خطر تشکیل چدن سفید در حین انجماد چدنهای گرافیتی در نظر گرفته شده و محاسباتی که بر روی ضخامت های مختلف انجام شده است بستگی به تعداد واحدهای در حال رشد دارد. درصد ساختار سفید ایجاد شده نیز به همین صورت محاسبه و به وسیله برنامه کامپیوتری پیش بینی می شود.

● متالورژی تولید کامپوزیت آلومینیم مینا به روش ریختگی

ناصر وره رام (استادیار)

محمد صادقی

یکی از عوامل مهم ایجاد خواص مکانیکی برتر در کامپوزیت های ریختگی، ایجاد باند قوی بین فاز تقویت کننده و زمینه است. عوامل اصلی در زمینه ایجاد لایه دیفیوژنی عبارتند از: دمای مذاب، زمان هم زدن و تأثیر عناصر آلیاژی موجود در فلز پایه. در همین ارتباط، شناخت و آگاهی بر واکنش هایی که در فصل مشترک بین ذره و فلز پایه صورت می گیرد اهمیت ویژه ای خواهد داشت. در یک سری از آزمایش های انجام شده، ابتدا واکنش های ایجاد شده در فصل مشترک آلومینیم خالص و ذرات SiC مورد بررسی قرار گرفت. سپس تأثیر عناصر آلیاژی سیلیسیم و منیزیم به طور مجزا و تماماً از نظر بهبود خاصیت ترشوندگی توسط مذاب آلومینیم، مورد پژوهش قرار گرفت. در شرایط فوق، زمان تماس و دمای مذاب نیز مورد بررسی قرار گرفت و شرایط بهینه تهیه کامپوزیت ها در نموداری مشخص شد. در پایان، مشخصات مکانیکی و ساختار کامپوزیت ایجاد شده مورد بررسی قرار گرفته است.

دانشکده فیزیک

● بررسی پدیده پلاریزاسیون در توریهای پراش

احمد امجدی (استادیار)

حسن کاتوزیان

برای ساخت مدارهای مجتمع نوری (OIC)، لازم به ساخت ابزار نوری همچون توری پراش، پلاریزر و کوپلر و مدولاتور الکترواپتیک در ابعاد بسیار کوچک میلیون متر است. اما تجزیه و تحلیل این گونه مدارهای میکروسکوپی با استفاده از قوانین ماکروسکوپی از صحت و دقت کافی برخوردار نیست. در این نوشتار، به بررسی تجربی پدیده پلاریزاسیون نور در توریهای پراش می پردازیم. منتهی برای توجه مشاهدات آزمایشگاهی، به جای استفاده از نظریه موجی الکترومغناطیس و یا روش استوکس، به بررسی چگونگی تغییرات میکروسکوپی قوتونها در فعل و انفعال Interac-tion با الکترونهاى ماده و قطبش تدریجی نور درون توری پراش خواهیم پرداخت.

قرار می‌گیرد. مرحله سوم شامل انتشار امواج ضربه‌ای در محیط است.

● لیزر نیتروژن مولکولی با تحریک عرضی و اثر آن بر لیزر رنگ

احمد امجدی (استادیار)

علی اصغر زواریان

لیزر نیتروژن مولکولی با طول موج 337.1 نانومتر با پمپاژ الکتریکی و مدار بلوم لوئن ساخته و قله توانی برابر 175 کیلووات (با استفاده از فتوسل ایلینگ) و پهنای پالس 1.37 نانو ثانیه به دست آمد، بازدهی دستگاه در حدود 0.24% درصد بود.

پمپاژ ماده رنگی DCM با حلال DMSO با غلظت $3-10$ مولار توسط پرتو این لیزر که به وسیله یک سیستم از عدسی‌ها کانونی شده بود به طرز عرضی انجام شده و بعضی از عوامل این لیزررنگ اندازه‌گیری و تحت مقایسه و بررسی قرار داده شد.

● نحوه ساخت فیلتر مختلط (وندرلاگ)

احمد امجدی (استادیار)

محمدرضا رضائی

فیلترهایی که علاوه بر دامنه، فاز موج فرودی را نیز تغییر می‌دهند به فیلترهای مختلط و یا وندرلاگ معروف هستند. برای ساخت چنین فیلترهایی، الگوی فوریه به همراه موج مرجع بر روی سطوح حساس ثبت می‌شود و از آن می‌توان برای تشخیص اپتیکی شکل استفاده کرد.

● ساخت نمونه‌های لایه‌ای و چندلایه‌ای نازک و مطالعه خواص الکتریکی و نوری آنها

اعظم ایرجی زاد (استادیار)

احمد مهدوی اردکانی، داوود پورمحمد

نظر به کاربرد وسیع لایه‌های نازک فلزی، نیمه‌رسانا و عایق در بخش‌های مختلف صنعت و تکنولوژی، مطالعه و بررسی چگونگی ساخت و اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی آنها از جمله مسائل تحقیقاتی است که همچنان مورد توجه پژوهشگران است.

از مسائل جالب توجه در این بخش، ارتباط خواص فیزیکی مورد نظر به شرایط رشد لایه است. هدف اصلی طرح فوق ایجاد و توسعه آزمایشگاه لایه‌گذاری برای نیل به اهداف فوق است. به منظور کنترل شرایط رشد مواد بر روی پایه‌های مختلف نیاز به یک سیستم خلأ مناسب با قابلیت‌های زیر داریم:

الف) کنترل دقیق ضخامت؛

ب) کنترل دمای نمونه حین رشد لایه‌ها؛

ج) لایه‌نشانی انواع پوشش‌های محافظتی بر روی نمونه‌ها.

در این زمینه، امکانات آزمایشگاهی لایه‌گذاری و سیستم خلأ موجود تعمیر تکمیل، و توسعه یافت و سپس طرح‌های مختلفی از جمله

ساخت لایه‌های فلزی، دی‌الکتریک، نیمه‌رسانا و نمونه‌های چندلایه‌ای به اجرا درآمد.

● آشکارسازی تابش پراثری کیهانی

جلال صمیمی (دانشیار)

لامعی رشتی، محمود بهمن‌آبادی، حسین هاشمی

روشهای مختلفی برای آشکارسازی تابش پراثری کیهانی توسط گروه‌های پژوهشی مختلف در دنیا به کار گرفته شده است. از جمله این روشها استفاده از آشکارسازهای سنتیلاتور همراه با لامپهای تکثیر نور و دیگر اجزاء الکترونیکی، امولسیون هسته‌ای، اتاقک یونیزاسیون و اتاقک جرعه را می‌توان نام برد. با توجه به آنکه بعضی از این روشها مستلزم تکنولوژی پیشرفته است، در حال حاضر و در مرحله اول طرح آشکارسازی تابش پراثری کیهانی، استفاده از اتاقک جرعه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

● بررسی توزیع فضایی، زمانی و انرژی تابش گامای کیهانی

جلال صمیمی (دانشیار)

در این طرح، ابتدا تابش گامای کیهانی، ساز و کارهای تولید آن و روش‌های آشکارسازی آن در گستره‌های مختلف انرژی مورد بررسی قرار گرفته است. سپس، داده‌های حاصل از تنها آزمایش موفق در نجوم گاما که در آن از امولسیون هسته‌ای استفاده شده به تفصیل مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. توزیع فضایی گاماها دریاقت شده از ناحیه مرکز کهکشان توسط این آزمایش که قسمت عمده آن در ایران انجام شده است حاکی از مشاهده چشمه‌های گسسته نقطه‌ای جدیدی در این ناحیه است. داده‌های این آزمایش نشان می‌دهد که سهم عمده تابش گاما از این ناحیه مربوط به چشمه‌های نقطه‌ای است و نه تابش پخشی.

● پیمانه‌ای کردن میدانهای WZNW

حسام الدین ارفعی (دانشیار)

شاهرخ پرویزی

پیمانه‌ای کردن مدل WZNW با استفاده از تجزیه گاوس عناصر G مورد تفحص قرار گرفته است. نشان می‌دهیم که برخلاف پیمانه‌ای کردن استاندارد در این تجزیه پیمانه‌ای کردن کمیته تحت زیر گروه H امکان پذیر است.

همچنین نشان داده‌ایم که برخلاف حالت استاندارد، این پیمانه‌ای کردن منجر به از بین رفتن ابعادی بیش از آنچه انتظار می‌رود می‌شود؛ یعنی دو برابر می‌شود. حدس می‌زنیم که این پیمانه‌ای کردن معادل پیمانه‌ای کردن استاندارد تحت زیر گروه H پس از تبدیل لورنتز بینهایت است. استفاده از متغیرهای واکسیموتو مسأله را به طور

روشنتری مطرح می سازد و منجر به تعمیم آن به $SL_n(R)$ می شود.

● کیهانشناخت کوانتومی (کیهانشناخت آغازین)

رضا منصوری (استاد)

مسعود مهذب

آهنگ حباب زایی در مدل بیانکی I به روش اقلیدسی و هامیلتونی محاسبه شده است. نتایج نشان می دهد که در هر دو مورد آهنگ حباب زایی به طور نمایی با ناهمسانگردی کاهش می یابد و به این ترتیب مشکل مدل تورمی قدیم تشدید می شود.

● مطالعه و ساخت موجبرهای نوری

صفحه ای ... (تشکیل موجبر نوری مسطح در

روی شیشه سودا - لیم (Soda - Lime glass))

سیدمحمد مهدوی (استادیار)

بهروز سروشیان، کاظم رجبی

با توجه به امکانات موجود، موجبر نوری صفحه ای به روش تبادل یون ساخته شده است. به منظور اندازه گیری مدهای تاریک (dark mode) موجبر، یک مجموعه ساده اپتیکی طراحی و ساخته شده است. تحلیل نتایج آزمایش و محاسبه نیمرخ ضریب شکست، نیاز به یک نرم افزار دارد. این نرم افزار که براساس روش تقریب WKB کار می کند، نوشته شده است. با به کار بردن این نرم افزار نیمرخ ضریب شکست، محاسبه و رسم شده است.

● استفاده از تقارن کوانتومی در نظریه میدان

شاهین روحانی (استادیار)

منصور وصالی

تقارن ها در فیزیک نظری نقش مهمی را بازی می کنند. با استفاده از تقارن ها برخی از خصوصیات فیزیکی یک سیستم را می توان به دست آورد. این خصوصیات معمولاً مستقل از مقادیر کمی مدل مورد نظر هستند. یکی از گروه های تبدیلات (که رابطه آن با تقارن به معنی متعارف مشخص نیست) به نام گروه باز بهنجارش در نظریه میدان نقش مهمی از بابت حذف بینهایت ها بازی می کند. تاکنون استفاده از گروه باز بهنجارش در پدیده های بحرانی بر اساس محکمی نبوده و ریشه های ریاضی آن مشخص نبوده اند. ما در این طرح پژوهشی به مطالعه استفاده از گروه باز بهنجارش برای محاسبه اندیس های بحرانی یک سیستم ناهمسانگرد پرداختیم تا شاید این روابط عمیق را به نحو بهتری شناسایی کنیم.

● تهیه و ساخت فیلم های نازک مواد ابررسانایی

دمای گرم برای کاربردهای ریز الکترونیک

علیرضا مشفق (استادیار)

مهدی ملکی، حمیدرضا امیراحمدی

به منظور تهیه و ساخت فیلم های نازک (Thin Films) مواد ابررسانایی دمای گرم (HTSC) بر روی زیرلایه های (substrates) مناسب، در اختیار داشتن یک سیستم لایه نشانی امری الزامی است. از این رو، اقدام به بازسازی و راه اندازی سیستم لایه نشانی مرکب (اسپاترینگ - تبخیر حرارتی) تحقیقاتی - نیمه صنعتی آلکاتل (Alcatel) موجود در دانشکده کرده ایم. اقدامات و فعالیت های انجام شده به طور اختصار شامل: ردیابی و عیب یابی کلیه مدارات و اتصالات و ترسیم نقشه های فنی لازم، تعمیر و نصب پمپ های خلأ، ترموکوپل متصل به پمپ دیفیوژن، تایمرهای (Timers) دستگاه کنترل کننده شیرهای مختلف سیستم، سنسور (Sensor) ورود هوای فشرده برای شیرهای پنوماتیک، قسمت های مختلف سیستم خنک کننده همچنین بازسازی کامل سیستم خلأ، قسمت های مختلف مربوط به تبخیر حرارتی، سیستم اسپاترینگ جریان مستقیم DC و سیستم اسپاترینگ فرکانس رادیویی RF هستند. پس از راه اندازی کامل سیستم، نمونه های مختلفی از فیلم های نازک مواد گوناگون شامل مس، شیشه پلکسی و تفلون بر روی زیرلایه های شیشه ای (لام) به طور آزمایشی رشد داده و تهیه شد. فعالیت های در دست اقدام شامل: ایجاد یک اتاق نسبتاً تمیز (Clean Room) برای سیستم راه اندازی شده و همچنین طراحی و ساخت یک سیستم جدید نگهدارنده زیر لایه ها با قابلیت گرم کردن آنها تا دمای حدود ۹۰۰ درجه سانتیگراد به طور همزمان در هنگام لایه نشانی (in situ) می باشند. برای بازسازی و راه اندازی سیستم لایه نشانی آلکاتل و نیز توسعه آزمایشگاه، تاکنون مجموعاً حدود ۶۰۰۰ ساعت توسط این گروه وقت صرف شده است.

● سیاه چاله ها در نظریه ریسمان

فرهاد اردلان (استاد)

امیرمسعود غزلباش

پیمانه ای کردن مدل WZW با عنصر گروه واقع در گروه منیفلد (۱) و $SO(3)$ با زیر گروه پوچ توان $E(2)$ منجر به وجود آمدن فضای زمینه ای یک بعدی می شود که می توان کنش مؤثر مربوطه را به عنوان کنش میدان لیوویل تعبیر کرد. نکته جالب توجه در این مدل هم مجموعه ای از دست دادن دو درجه آزادی اضافی است که با برش کردن درجات آزادی در مدل هم مجموعه ای تطابق ندارد. در واقع، از نقطه نظر مدل هم مجموعه ای، مدل فوق باید دارای سه درجه آزادی باشد. با توجه به مدل WZW فوق با زیر گروه $SO(3)_b$ (گروهی که مولدهایش در یک راستا با پارامتر b پوست شده است) می توان از دست دادن درجات آزادی اضافی را در حد $b \rightarrow \infty$ مورد مطالعه قرار داد. انتظار می رود به طور کلی در تقسیم هر گروه بر زیر گروه با مولدهای پوچ توان جابه جا شونده با هم، این پدیده رخ دهد.

● طبقه بندی مدلهای WZW از روش جامع اربیفلد

فرهاد اردلان (استاد)

محمدرضا ابوالحسنی

یکی از هدفهای مهم یک فیزیکدان، توصیف و تبیین پدیده‌های فیزیکی بی شمار و پراکنده، به عنوان نتیجه‌ای از چند اصل اساسی ساده است. احساس عمیق حاکم بر یک عالم فیزیک آن است که طبیعت در سطحی بنیادی بس ساده است و جستجو برای سادگی و وحدت بخشیدن، برنامه اصلی فیزیک به عنوان فلسفه طبیعت در چند قرن اخیر از زمان نیوتن تاکنون بوده است. نیوتن نشان داد که حرکت اجرام سماوی و اجسام زمینی قابل توصیف در چهارچوبی واحد، موسوم به مکانیک نیوتنی هستند. نظریه ماکسول گویای آن است که الکتریسیته و مغناطیس دو جلوه از یک حقیقت به نام الکترومغناطیس هستند اخیراً نظریه ویلسون چهارچوبی واحد برای توصیف رفتار کلیه سیستم‌های آماری در دماهای بحرانی فراهم کرده است. در این راه در قرن اخیر گام‌های بلندی برداشته شده است، که از مهمترین آنها، توفیق در وحدت بخشیدن به تیروهای الکترومغناطیسی و نیروهای ضعیف هسته‌ای در قالب مدل واینبرگ-سلام-گلاشو و ارائه نظریه یکپارچه و سازگار QCD برای توصیف اندرکنشهای هسته‌ای قوی است.

مجموعه این نظریه‌ها به مدل استاندارد مشهور است که نظریه‌ای میدانی پیمانانه‌ای است با تقارن پیمانانه‌ای $Su(3) \times Su(2) \times U(1)$. پیش‌بینی تجربی مدل استاندارد حتی در دقیقترین آزمونهایی که اخیراً در آزمایشگاه LEP 100 در سرن سوییس به عمل آمده، به خوبی تأیید شده‌اند. با وجود این توفیق چشمگیر، مدل استاندارد از نقص‌های مهمی رنج می‌برد که از آن جمله وجود عوامل زیادی مانند جرم کوارک‌ها و لپتون‌ها و ضرایب جفت‌شدگی است که باید دستی در آن وارد شود. از سوی دیگر، توضیحی بنیادی از تکرار خانواده‌های فرمیونی یا نقض پارته در اندرکنشهای ضعیف هسته‌ای ندارد. همچنین، مدل استاندارد نیروی گرانش را شامل نمی‌شود.

● ماده $C = 1$ جفت شده با گرانش دوبعدی

فرهاد اردلان (استادیار)

عزیزالله شفیق‌خانی

با استفاده از روش ماتریسی نشان داده‌ایم که ریسمان در ابعاد غیربحرانی به عنوان میدان همدیسی با بار مرکزی $C = 1$ ملیس به گرانش قابل حل بوده و تابع همبستگی دو نقطه اپراتورهای رأس در دو روش پیوسته و ماتریسی نتایج یکسانی دارند و در پایان، تابع همبستگی دو نقطه‌ای اپراتورهای رأس ملیس به گرانش را بر روی اربیفلد S^1/Z_2 به روش پیوسته محاسبه کرده‌ایم.

● محاسبه قطبش مغناطیسی در الگوی «هابارد» تعمیم یافته

محمدرضا هدایتی (استادیار)

با مراجعه مجدد به سیستم پر الکترونی پاد فرومغناطیس در الگوی «هابارد» (antiferromagnetic Hubbard model) در حالت عایق با باند انرژی نیمه پر (insulating half-filled band) می‌خواهیم قطبش مغناطیس ناشی از افت و خیزهای کوانتومی اسپینی (quantum fluctuations of spins) در سیستم را در حالت پایه (دمای صفر مطلق) و در تقریب «فاز خودبه‌خودی» (random phase approximation) محاسبه کنیم.

● بررسی مسأله اسپین پروتون

محمود حیرت (استادیار)

عباس ایران عقیده

در دهه اخیر، آزمایش‌های مربوط به پراکندگی عمیق لیون‌ها از پروتون، به نتایج غیرقابل پیش‌بینی در مورد اسپین پروتون انجامیده است. تحلیل نتایج این آزمایش‌ها با استفاده از تئوری QCD به این نکته منجر می‌شود که فقط هشت درصد اسپین پروتون توسط کوارک‌های ظرفیتی حمل می‌شود. در ارتباط با مسأله فوق، مدل‌های مختلفی برای توجیه این ناسازگاری ارائه شده است. یکی از راه‌های توجیه اسپین پروتون این است که کوارک‌های زمینه (Sea-quarks) و گلوئون‌ها (Gluons) در داخل پروتون، حامل باقیمانده اسپین پروتون هستند. درک مسأله فوق به چگونگی توزیع کوارک‌ها در داخل پروتون بر حسب کسری از ممتوم پروتون که توسط آنها حمل می‌شود بستگی دارد.

در این طرح تحقیقاتی تلاش می‌شود تا با در نظر گرفتن مدل‌های نسبتاً موفق برای ساختمان داخلی پروتون مانند مدل کیسه‌ای MIT، توابع توزیع کوارک‌ها را به دست آوریم. در مرحله نخست این طرح تحقیقاتی توزیع کوارک‌های ظرفیتی بدون در نظر گرفتن کوارک‌های زمینه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج به دست آمده تأکید بر این دارد که اگر نتایج تجربی درست باشد فقط حدود هشت درصد اسپین پروتون توسط کوارک‌های ظرفیتی حمل می‌شود. در مرحله دوم این طرح که در دست انجام است، توزیع کوارک‌های زمینه در داخل پروتون در نظر گرفته شده است.

در این مرحله سعی بر ارائه مدلی برای محاسبه توزیع کوارک‌های زمینه در داخل پروتون است. با در دست داشتن این توابع توزیع می‌توان سهم کوارک‌های زمینه را در اسپین پروتون محاسبه کرد.

پی‌نوشتها

1- Year book, UNESCO, 1993, P59.

2- Year book, 1993, P 510.