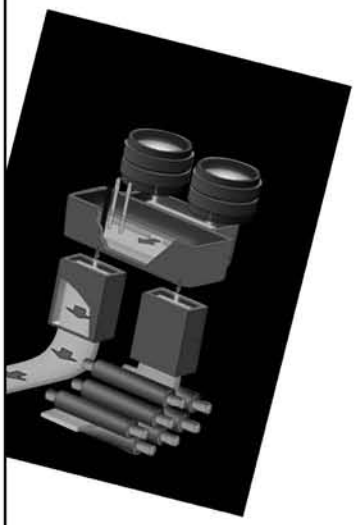
بسم الله الرحمن الرحیم

پیام فولاد

فصلنامه علمی- خبری/ انجمن آهن و فولاد ایران / پاییز ۹۰ / شماره ۴۴



- **صاحب امتیاز :** انجمن آهن و فولاد ایران
- **مدیر مسئول و سردبیر :** دکتر حسین ادریس
- **هیأت تحریریه :**

دکتر حسین ادریس (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر بهروز ارباب شیرانی (استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان)
مهندس محمد حسن جولازاده (شرکت آژینه گستر اسپادانا)
دکتر کیوان رئیسی (دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر احمد ساعتچی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر علی شفیعی (دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر مرتضی شمعانیان (دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر عباس نجفی زاده (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

- **امور اجرایی :** محسن فتحی
- **بخش اینترنت :** مهندس مسعود بیگی
- **مدیر روابط عمومی :** فریدون واعظ زاده
- **طراحی جلد و صفحه آرایی :** نفیسه اورک شیرانی
- **ناشر :** آهن و فولاد
- **چاپ :** حافظ
- **شمارگان :** ۳۰۰۰ نسخه
- **بهاء :** ۲۵۰۰۰ ریال

نشانی: اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، پارک علم و فناوری شیخ بهایی، انجمن آهن و فولاد ایران

کدپستی: ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱، دفتر نشریه پیام فولاد

تلفن: ۲۴-۳۹۳۲۱۲۱-۰۳۱۱ **تلفکس:** ۳۹۳۲۱۲۴-۰۳۱۱

E-mail: info@issiran.com

www.issiran.com

پیام فولاد مطالب علمی- خبری در زمینه آهن و فولاد یا زمینه‌های مرتبط را منتشر می‌کند. چاپ مطالب به منزله تأیید دیدگاه پدیدآورندگان آن نیست، نقل و اقتباس از مطالب پیام فولاد با ذکر مأخذ آن بلامانع است. دستورالعمل تهیه مقالات جهت درج در پیام فولاد در صفحات آخر ارائه شده است. طراحی کلیه جداول و تصاویر بر عهده صاحب مقاله می‌باشد. مقاله های پذیرفته شده پس از ویرایش منتشر می‌شود.

فهرست مطالب

سرمقاله ۳

مقاله:

کاربرد مشعل‌های بدون شعله سوخت -اکسیژن با نتایج مؤثر ۴

ترجمه: محمدحسین نشاطی

ارزیابی صنایع فولاد انگلستان در سال ۲۰۱۰ ..... ۱۲

تهیه و تنظیم: محمدحسن جولازاده

سیرتکاملی ریخته‌گری تختال نازک و نورد از واحدهای نسل اول تا کاربردهای کنونی ۲۱

ترجمه: مهران قمی

نقش نیوبیوم در اصلاح ریز ساختار فولاد نسوز HP ۲۶

ترجمه: علی رضا تحویلیان

فراخوان "گزارش مطالعات موردی" ۳۰

اخبار انجمن آهن و فولاد ایران ۳۱

اخبار اعضاء حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران ۳۴

اخبار از سایت‌های بین‌المللی ۳۸

تازه های تکنولوژی ۴۱

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین‌المللی آهن و فولاد ۴۲

- مجله: ISIJ International, Vol. 51 (2011), No. 9

ترجمه دو چکیده مقاله از مجله: ۴۵

- مجله: ISIJ International, Vol. 51 (2011), No. 9

معرفی کتاب ۴۶

معرفی نرم افزار ۴۸

سمپوزیوم فولاد ۹۰ ..... ۴۹

سمینارهای بین‌المللی در زمینه مواد و متالورژی ۵۱

سمینارهای داخلی ۵۲

سایت‌های اطلاع‌رسانی آهن و فولاد در شبکه اینترنت ۵۳

پروژه‌های کارشناسی ارشد مربوط به صنعت فولاد ۵۴

برگزاری دوره‌های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران ۶۰

انتشارات آهن و فولاد ۶۴

فرم درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران ۶۶

فراخوان مقاله برای مجله بین‌المللی انجمن آهن و فولاد ایران ۶۷

دستورالعمل تهیه مقالات به زبان انگلیسی جهت مجله بین‌المللی علمی- پژوهشی انجمن آهن و فولاد ایران ۶۸

راهنمای اشتراک فصلنامه پیام فولاد ۷۰

تعرفه آگهی در فصلنامه پیام فولاد ۷۱

دستورالعمل تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد ۷۲

شماره‌ی حاضر
پیام فولاد که با حاصل تلاش دوستان
و همکاران در صنایع، به خصوص صنایع فولاد و
موسسات علمی و تحقیقاتی می‌باشد مطالب مفیدی را در بر دارد
که از جمله کاربرد نوع مشعل‌های مدرن طراحی شده در صنایع فولاد را
مورد بحث قرار داده که این موضوع هم اکنون در صنایع جهت افزایش راندمان
و کاهش محصولات آلاینده محیط زیست بسیار مهم است و تحقیقات نسبتاً وسیعی
در این مورد در حال انجام می‌باشد.موضوع دیگر مورد بررسی قرار دادن کاربرد نیوبیوم
در فولادهای آلیاژی نسوز می‌باشد که این موضوع با توجه به توان قوی کاربید زایی
این عنصر و تاثیر قوی رسوبات آن در کنترل اندازه دانه‌ها دارای اهمیت می‌باشد.
همچنین در این شماره سیر تکاملی تولید فولاد توسط فرایند ریخته‌گری مداوم
تختال نازک بررسی گردیده و همچنین مطالب دیگری که در این شماره
آمده است که امیدواریم نگارش مطالب مورد توجه شما قرار گیرد
و همچون گذشته مطالب خود را جهت چاپ در مجله
برای پربارتر شدن آن ارسال نمایید.

دکتر حسین ادریس
مدیرمسئول و سردبیر فصلنامه پیام‌فولاد

کاربرد مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن
با نتایج مؤثر

ترجمه: مهندس محمد حسین نشاطی
شرکت فولاد آلیاژی ایران

مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن جنبه‌های مثبت مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی را با انتشار خیلی کم NOX و نورد، آهنگری و آنیل بهتر توأم می‌کنند. در این مقاله نتایج آزمایش‌ها و تأسیسات مقیاس کامل کوره‌های گرمایش مجدد و آنیل مورد بحث قرار می‌گیرند.

تولیدکنندگان فولاد بطور پیوسته در تلاش برای ایجاد سیکل‌های گرمایش کوتاه‌تر با خواص گرمایشی یکنواخت‌تر برای رسیدن به ظرفیت تولید بیشتر و کاهش مصرف سوخت هستند. انتشار [گازهای آلاینده] مسئله‌ای دائمی، با رویکردهای گوناگون در مورد چگونگی ترغیب و انگیزش صنعت به کاهش آن است. این مقاله نتایج مربوط به ۲۲ کوره پیوسته و ناپیوسته را که بطور کامل به مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن مجهز شده، و برای گرمایش مجدد و آنیل کردن مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ارائه می‌کند.

مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن جنبه‌های مثبت احتراق مشعل‌های سنتی سوخت- اکسیژن، همچون ۵۰٪ محصول بیشتر با ۵۰٪ سوخت کمتر در کوره‌های موجود، را حتی با نتایج گرمایش بهتر ترکیب می‌کند. در مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن، گازهای خروجی (flue gases) شعله را رقیق می‌کنند که بطور اثربخشی در حجم کوره پخش می‌شود. شعله پخش شده شامل همان مقدار از انرژی مشعل‌های سنتی سوخت- اکسیژن است که در ترکیب با همزنی اثربخش، منتج به گرمایش یکنواخت‌تر فولاد می‌شود. این مشعل‌ها نتایج بهتری را در عملیات نورد، آهنگری و آنیل عاید می‌سازند. رقیق کردن شعله، دمای شعله را پائین می‌آورد و بنابراین از ایجاد NO_X، حتی با هوای کشیده شده به داخل کوره نیز اجتناب می‌شود.

مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن نتیجه همکاری نزدیک با تولیدکنندگان فولاد برای شناخت کامل فرایندها، محدودیت‌ها و چالش‌های مشتری، توأم با تکوین وتوسعه تکنولوژی احتراق شرکت لینده (Linde) است. تکوین وتوسعه براساس دانش فنی فراهم شده از بیش از۱۰۰کوره گرمایش مجدد و آنیل ، اولین آنها در شرکت Timken در سال ۱۹۹۰، که بطورکامل به تأسیسات مشعل‌های سوخت- اکسیژن تبدیل شده‌اند، می‌باشد. "مشعل‌های سوخت- اکسیژن کامل" بصورت احتراق در تمام کوره با استفاده از سوختگازی یا مایع و اکسیژن با خلوص صنعتی که کاملا جایگزین هوا می‌گردد، تعریف شده است.

نتایج مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن در مقیاس صنعتی کامل

از اولین تأسیسات مقیاس کامل مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن در سال۲۰۰۳، اثبات شده که این تکنولوژی نسبت به مزایای مهمی که قبلا برای احتراق مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی مشخص شده برتری دارد: شار (flux) حرارتی زیاد با بازدهی حرارتی زیاد برای افزایش ظرفیت گرمایش، کاهش مصرف ویژه سوخت (شکل۱) و گرمایش یکنواخت تر.

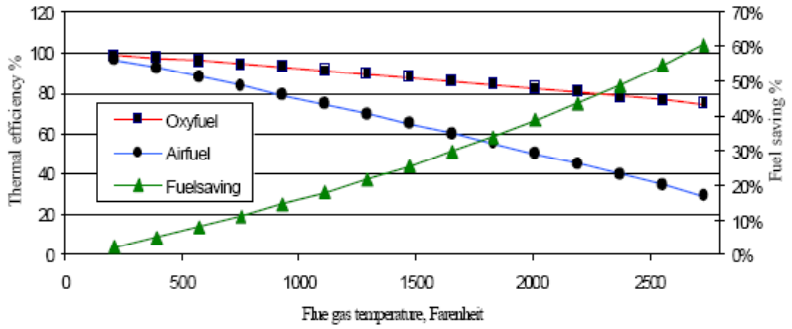
نتایج حاصل از مطالعات واحد نیمه صنعتی (پایلوت) و مهمترین یافته‌ها از ۲۲ مورد از جدیدترین کاربردهای مقیاس کامل مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن در کوره‌های گرمایش مجدد و آنیل، بصورت زیر قابل خلاصه شده است:

- گرمایش یکنواخت‌تر برای بهبود فراوری بعدی.
- سیکل‌های گرمایش کوتاه‌تر.
- انتشار NO_X خیلی کم حتی با ورود هوا.

موارد زیر مثال هائی از کاربرد مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن در عملیات مقیاس صنعتی است.

این متن ترجمه مقاله زیر است:

Per Vesterberg, Grzegorz Moroz, Flameless oxyfuel for highly visible results, Iron & Steel Technology, May 2007.



شکل ۱. بازده حرارتی بصورت تابعی از دمای گاز خروجی، در لانه‌ای ۱/۰۲.
بازده حرارتی اکسیژن بالا و همراه با صرفه جوئی قابل توجه در مصرف سوخت است.

شرکت Ascometal: احتراق سوخت کمتر با فقط ۹ کوره چاله‌ای (soaking pit) بجای ۱۳ کوره

کارخانه Ascometal,Fos-sur-Mer فرانسه، تولیدکننده فولادهای یاتاقان و فولاد های مهندسی است. آنها از کوره‌های چاله‌ای برای گرمایش مجدد شمش‌ها قبل از نورد استفاده می‌کنند. اولین تأسیسات مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن که در سال ۲۰۰۴ در این کارخانه جایگزین احتراق مشعل هوا- سوخت (airfuel)، دمنده‌های الکتریکی و رکوپراتورها شدند، هم اکنون ازسیکل‌های گرمایش ۳۳٪ کوتاه تر، ۴۰٪ کاهش مصرف ویژه سوخت، ۴۰٪ انتشار کمتر NO_X، گرمایش یکنواخت، و تشکیل پوسته کمتر بهره مند می‌باشند. قصد آنها گرمایش همان مقدار فولاد در فقط ۹ کوره چاله‌ای هوا- سوخت است (بجای ۱۳ کوره قبلی). افزایش زمان استفاده مفید از کوره سبب صرفه جوئی در بازدهی انرژی، کاهش تعمیر و نگهداری و بهبود لجستیک خواهد شد.

شرکت Uddeholm Tooling: گرمایش یکنواخت‌تر برای بهبود آهنگری و کاهش شدید مقدار NOX

مقدار ۵۲٪ کاهش مصرف سوخت از طریق نصب مشعل‌های سوخت- اکسیژن در ۵ کوره واگنی (car bottom) در Uddeholm Tooling، کارخانه Hogfors، سوئد، حاصل شده است. نصب اولین آنها در سال ۱۹۹۳ انجام شد. این کوره‌ها ۸ تا ۲۲ تن شمش را برای آهنگری گرم می‌کنند. به این ترتیب زمان گرمایش کم شد، کیفیت سطحی بهبود یافت و تشکیل پوسته تا ۲۵-۵۰٪ کاهش یافت. در سال ۲۰۰۵، مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن جهت بهبود بیشتر یکنواختی دمای فولاد و اجرای محدودیت قانونی انتشار NO_X نصب شدند.

شرکت Otokumpo Stainless: ۴۰-۵۰٪ افزایش ظرفیت و ۲۵٪ کاهش مصرف سوخت در یک پروژه کلید در دست

یک پروژه کامل کلید در دست توسط شرکت لینده شامل بازسازی کوره گامی(walking beam furnace) موجود در Otokumpo Stainless، واقع در Degerfors، سوئد، (شکل ۲) انجام شد. این کار مستلزم جایگزین کردن سیستم هوا- سوخت (شامل رکوپراتور) با مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن و تاسیسات سیستم‌های کنترل ضروری بود[۱]. با این شرایط عملکرد با ۴۰-۵۰٪ افزایش ظرفیت گرمایش تختال، ۲۵٪ کاهش مصرف سوخت، مقدار NO_X به کمتر از $0.1 lb/mmBtu$ و بهبود یکنواختی دما تضمین شد.

شکل ۲. Otokumpo Stainless در سوئد درهنگام پیاده سازی مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن ظرفیت گرمایش خود را در کوره گامی موجود تا ۴۰-۵۰٪ افزایش داد. با این سرمایه گذاری در کوره موجود، کارخانه نورد ورق می‌تواند مقدار تولید از سایت دیگر را نیز جمع کند.

شرکت Scana: بهبود بیشتر یکنواختی گرمایش برای بهبود آهنگری و NO_x کمتر

Scana، شرکتی است با قدمت ۳۵۰ سال واقع در Bjorneborg، سوئد، که در تولید محصولات آهنگری برای بخش انرژی فعال است: سکوی حفاری(drilling platforms)، پروانه نیروگاه بادی (windmills)، ژنراتور برق و غیره. برای تامین تقاضای مشتری، مشعل‌های سوخت- اکسیژن در۳ کوره واگنی نصب شدند که محصول خروجی را تا ۴۰٪ بهبود داد و صرفه جوئی سوخت زیادی را بدون هیچگونه سرمایه گذاری در رکوپراتورهای جدید تامین کرد. مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی خواص گرمایش یکنواخت را بهبود دادند، اما، برای بهبود بیشتر و کاهش انتشار NO_x، مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن در یک کوره در سال ۲۰۰۵ نصب گردیدند(شکل۳). شرایط گرمایش بهینه باعث کاهش گرمایش اضافی (overheating) غیرضروری شد و زمان گرمایش را کوتاه کرد که برای آهنگری درست و سریع نیز از اهمیت برخوردار است.

شکل۳. مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن بکارگرفته شده در یک کوره واگنی برای گرمایش قبل از آهنگری درScana، سوئد. این کار به گرمایش یکنواخت‌تر و کاهش انتشار NOX انجامیده است

شرکت Otokumpo Stainless: پروژه کلید در دست با ۵۰٪ ظرفیت گرمایش بیشتر و ۴۰٪سوخت کمتر

Otokumpo Stainless، کارخانجات Nyby، سوئد، نیاز به افزایش محصول تولیدی در کوره موجود خود داشت، درحالیکه مقامات محلی نیز میزان انتشار NO_x کمتری را مقرر کرده بودند. در این پروژه کلید در دست لینده، کوره زنجیری (catenary) برای آنیل کردن نوار ورق فولاد زنگ نزن به مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن مجهز شد [۱]. این پروژه منتج به۵۰٪ افزایش ظرفیت گرمایش بدون هیچ نیازی به افزایش مقطع محصول برای اسیدشوئی شد، زیرا گرمایش مؤثر و سریع پوسته کمتری تشکیل می‌دهد و به سهولت برطرف می‌گردد. جایگزینی سیستم هوا- سوخت، دمنده‌های احتراق و رکوپراتورها به۴۰٪ کاهش مصرف ویژه سوخت انجامید و میزان NO_x کمتر از مقدار تضمین شده یعنی $0.16 lb/mmBtu$ بود.

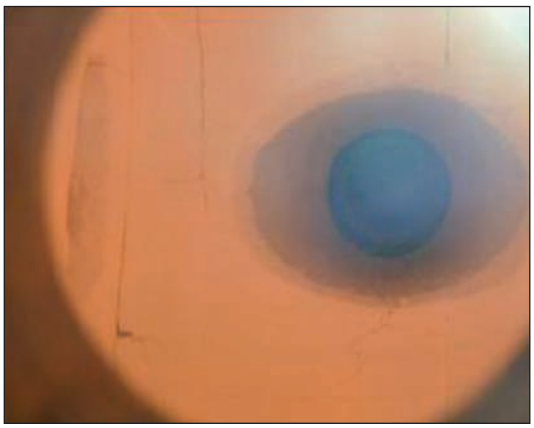
پیش گرمایش مخزن‌های مذاب در کارگاه تولید فولاد

مزایای احتراق مشعل‌های سوخت- اکسیژن برای اثربخشی حرارتی در مخزن‌های مختلف کارگاه تولید فولاد، همچون کنورترها، پاتیل ها، و تاندیش‌ها قبلا تشخیص داده شده است. نصب مشعل‌های سوخت-اکسیژن به سهولت انجام می‌شود زیرا در مقایسه با رکوپراتورهای بزرگ و حجیم یا سیستم رژنراتیو هوا- سوخت تجهیزی قوی، مستحکم (rugged) و فشرده است. این تأسیسات نیز از توزیع یکنواخت‌تر حرارت و انتشار کمتر NO_x توسط کاربرد مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن بهره می‌برند.

مشعل‌های سوخت- اکسیژن برای هزاره جدید

گسترش، توجیه و نوسازی تولید گاهی مستلزم افزایش ظرفیت گرمایش - ضرورتا نه همیشه برای تولید بیشتر، بلکه برای بهبود بهره‌گیری از کوره ها، ترجیحا کاهش تعداد کوره مورد استفاده، ایجاد انعطاف پذیری و کاهش زمان تحویل (lead time) است. وابستگی به سوخت‌های فسیلی، همراه با قیمت‌های زیاد و ناپایدار سوخت، سبب می‌شود که حاشیه سود کم تولید به مقدار بیشتری کاهش یابد. هرگونه راه حل اجرائی مربوط به مسئله مذکور باید حداقل همان کیفیت محصول را حفظ کند یا، اگر ممکن باشد، آنرا بهبود دهد. پس از گرمایش مجدد، فولاد باید به درستی هم دما شده و برای نورد یا آهنگری با نتایج خوب آماده گردد. به موازات آن، اثرات انتشار NO_x به شدت برای انسان منفی می‌باشد و دارای۲۳۰ برابر قابلیت گرم کردن جهانی نسبت به CO_2 است که در قوانین جاری منعکس می‌باشد. معرفی احتراق مرحله‌ای (staged)، که دارای توزیع حرارت بهتر و دمای شعله کمتر می‌باشد، نتایج خوبی

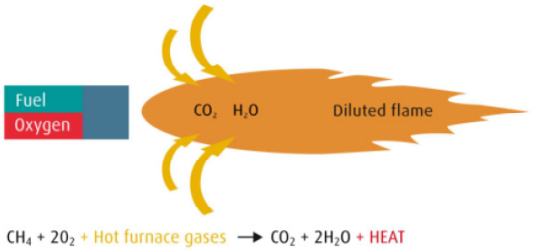
را در رسیدن به اهداف مذکور نشان داده است. احتراق بدون شعله، اصلی است که سالهاست شناخته شده می‌باشد اما فقط اخیرا بصورت صنعتی اجرا شده است و امکاناتی را برای حتی توزیع بهتر حرارت و کاهش دمای شعله ارائه می‌دهد. در شروع قرن۲۱، مشتریان منتخبی از صنعت فولاد و لینده با یکدیگر به بررسی قابلیت اجرای تکنولوژی مشعل سوخت- اکسیژن مناسب برای احتراق بدون شعله و اینکه نتایج آن چه خواهد بود، پرداختند.



شکل۴. مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی(پایین)، که دارای شعله روشن و درخشان است، و همان مشعل(بالا) در حالت بدون شعله، یعنی،احتراق حجمی نامشهود با یک شعله تقریبا شفاف.

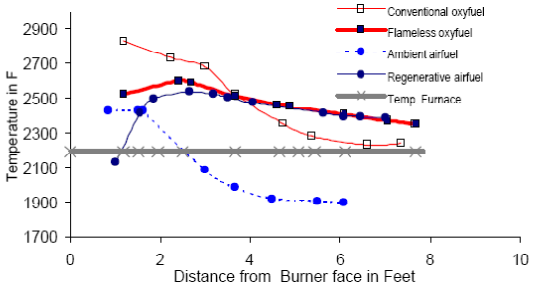
مشعل‌های بدون شعله سوخت-اکسیژن با تفاوتی مشهود

مشعل سوخت- اکسیژن سنتی و مرحله‌ای می‌توانند دارای دمای شعله بالای $3600^{\circ}F$ ($1982^{\circ}C$) باشند. دمای شعله کمتر توسط بکارگیری "احتراق بدون شعله" امکان پذیر است. ماهیتا، احتراق بدون شعله جنبه تصویری از نوع احتراق را توصیف می‌کند، یعنی، شعله‌ای که طول آن مشهود نیست یا به سهولت توسط چشم انسان آشکار نمی شود (شکل۴). یک تعریف دقیق‌تر این خواهد بود که احتراق خیلی رقیق شده توسط روش‌های گوناگون، معمولا گازهای گرم کوره و بنابراین پخش شده در حجم زیاد (شکل۵) که بعضی به آن "احتراق حجمی (volume combustion)" گویند، منتج به دمای شعله کمتر می گردد[۲].



شکل۵. در مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن، گازهای گرم کوره رقیق شده و شعله را پخش می‌کنند. شعله حاوی همان مقدار انرژی، توزیع خوب در کوره و دمای شعله کمتر است.

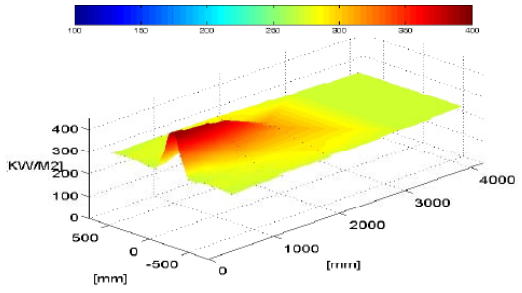
راه حل رقیق کردن احتراق و شعله، تزریق سوخت و اکسیژن در سرعت‌های زیاد که از یکدیگر تفکیک شده‌اند، می باشد. احتراق بدون شعله بطور خودبخود در دمای کوره بالاتر از $1400^{\circ}F$ ($760^{\circ}C$) رخ می‌دهد. دماهای شعله انواع گوناگون احتراق توسط موسسه Royal Institute of Technology در سوئد در کوره مقیاس نیمه صنعتی تصدیق شده است[۳]. توان ورودی $0.7\,mBtu/hour$ بود. نمودار شکل۶ دمای شعله اندازه‌گیری شده در فاصله‌ای از نوک مشعل (نزدیکترین نقطه ممکن اندازه‌گیری 1.3–1 فوت) را نشان می‌دهد. این نمودار دمای شعله نوعا گرم و درخشان مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی را نشان می‌دهد. مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن و تکنولوژی رژنراتیو هوا- سوخت تقریبا پروفیل دمای یکسانی (تخت بودن بدون قله) دارند. محفظه مشعل هوا- سوخت مشکل نگهداری دمای تنظیمی $2190^{\circ}F$ ($1198^{\circ}C$) را داشت و به دمای کوره فقط حول $1830^{\circ}F$ ($998^{\circ}C$) رسید.



شکل۶. دمای شعله برای تکنولوژی‌های گوناگون احتراق بصورت تابعی از فاصله از نوک مشعل[۳]. مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن دارای پروفیل دمای تخت بدون هیچ قله‌ای می‌باشد.

ظرفیت گرمایش بیشتر و بهبود فراوری بعدی (پائین دستی)

ثابت شده است که خاصیت انتقال حرارت مشعل‌های سوخت- اکسیژن، با غلظت زیاد گازهای خیلی تابش کننده CO_2 و H_2O، شرایط بهینه گرم کردن سریع و یکنواخت را تامین می‌کند. این امر، برای مثال، تغییرات زیاد از بالا به پائین را کاهش داده، به یکنواختی بیشتر دما برای نتایج بهتر نورد و آهنگری منتج می‌شود. نمونه برداری از شار حرارتی (شکل۷) که به همان صورت آزمایش‌های بالا توسط موسسه Royal Institute of Technology در یک کوره مقیاس نیمه صنعتی انجام شد، توزیع شار حرارتی خوب احتراق مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن را نشان می‌دهد.



شکل۷. شار حرارتی اندازه‌گیری شده (برحسب kW/m^2) نشان می‌دهد که مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن دارای حجم زیادی در قسمت بزرگی از کوره است که همراه با همزنی موثر گازهای خروجی گرمایش یکنواخت را بهتر می‌کنند[۳].

بنابراین اولا، دمای شعله کمتر، با توزیع یکنواخت، منتج به حرارت‌گیری یکنواخت جسم گرم شدنی می‌گردد، زیرا دمای شعله رقیق شده فقط $390-570^{\circ}F$ $(198-298^{\circ}C)$ بیش از دمای محیط اطراف کوره است. ثانیا، حالت بدون شعله بودن نتیجه‌ای از سرعت‌های بالاتر گاز است که سبب پخش مؤثرتر و همزنی گازهای احتراقی می‌شود [۴].

این دو اثر منتج به شرایط گرمایش یکنواخت‌تر در کل حجم کوره می‌شود. نتایج اجرای نیمه صنعتی (پیلوت) و مقیاس کامل مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن منتهی به یک بررسی از ابزارهای محاسبه و شبیه سازی مورد استفاده در تعیین اندازه و مهندسی تاسیسات کوره شده است.

آزمایش‌های دربرگیرنده احتراق مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی و بدون شعله اخیرا در یک کارخانه نورد انجام شده است. نیروی نورد، زمان‌های گرمایش، زمان‌های هم دما سازی (soaking)، انتشار NO_X، تشکیل پوسته و دمای فولاد در این کارخانه مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های قبلی مشعل‌های هوا- سوخت و مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی توانائی مشعل‌های سوخت- اکسیژن برای کاهش زمان گرمایش و کاهش مصرف ویژه سوخت را نشان می‌دهند. قابل توجه بود که تکنولوژی مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن کاهش بیشتری را در زمان گرمایش و کاهش انتشار NO_X ارائه کرد. با وجود دمای شعله کمتر که نوعاً نتیجه مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن است و نیز همزنی مؤثرتر گازهای خروجی، توزیع دمای یکنواخت‌تر در فولاد گرم شده در طی عملیات نورد قابل ملاحظه بود.

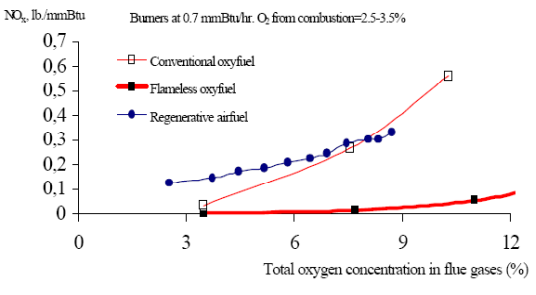
NO_X خیلی کم و عدم حساسیت به کشیده شده هوا به داخل کوره

تشکیل NO_X از حضور نیتروژن آزاد در آتمسفر، همراه با اکسیژن قابل دسترس نشأت می‌گیرد. در احتراق هوا- سوخت، حجم زیادی از گازهای خروجی تولید می‌شودکه فرایندهای تصفیه بعدی گازهای منتشر شده را در مقایسه با مشعل‌های سوخت- اکسیژن هزینه بر می‌کند. در مشعل‌های سوخت- اکسیژن به دلیل عدم ورود نیتروژن به فرایند احتراق و کاهش مصرف سوخت، حجم گاز خروجی حدود ۷۰-۸۰٪ کمتراست. در احتراق مشعل‌های سوخت- اکسیژن، میزان NO_X هنگامی که هوا به دلیل ضعف در کنترل فشار کوره یا نشتی زیاد هوا به داخل کوره وجود دارد، می‌تواند بیشتر باشد.

دمای کم شعله در مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن، چنانکه در شکل۶ نشان داده شده است، روش بهبودیافته‌ای برای

کنترل و کاهش تولید NO_X است. در دمای کمتر از $2600^\circ F$ ($1426^\circ C$)، تشکیل NO_X محدود می‌شود. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که همه تکنولوژی‌های احتراق نسبتاً کم انتشار NO_X، ۳٪ اکسیژن در گازهای خروجی دارند. اما آزمایش هائی برای شبیه سازی شرایط واقعی و صنعتی کوره‌های پیوسته که نشتی هوا در آن ها فراوان است، انجام شده اند. اکسیژن محتوی در گاز خروجی اندازه‌گیری شد. اثبات شد که احتراق مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن به ورود هوا حساس نیست. تشکیل NO_X حتی در مقادیر زیاد اکسیژن در گاز خروجی، پائین باقی ماند و مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی دارای مقادیر NO_X مشابه تکنولوژی رژنراتیو بود (شکل۸). در مشعل‌های سوخت- اکسیژن سنتی، این یک واقعیت شناخته شده است که کوره‌ها بایستی به صورت آب بندی (tight) نگهداری شده و فشار آنها بخوبی تنظیم گردد؛ هرچند، در تکنولوژی رژنراتیو هوا- سوخت هم همین گونه است.

داده‌های ثبت شده از تأسیسات صنعتی، در دسته‌های تولیدی بزرگ و کوره‌های پیوسته گرمایش مجدد و آنیل کردن، تصدیق می‌کنند که مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن منتج به انتشار مقدار کمتری NO_X می‌شود. در همه تأسیسات، لینده به مقادیر NO_X کمتر از آنچه که در قوانین، قراردادها و ضمانت‌های عملکرد آمده، رسیده است. سوئد دارای یکی از بسته‌ترین قوانین در مورد انتشار NO_X در اروپا می‌باشد. مقادیر قانونی در 0.23 یا $0.35 lb/mmBtu$ برای سوخت‌های گازی و مایع می‌باشند. هرچند، مشتریان نیاز به برآورده کردن محدودیت $0.16 lb/mmBtu$ از سوی تامین کنندگان دارند.



شکل۸. نمودار نشان می‌دهد چگونه مشعل سوخت- اکسیژن سنتی منتج به میزان انتشار NO_X مشابه با مقدار مشعل رژنراتیو هوا- سوخت می‌شود و چگونه مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن تقریبا به ورود هوا به داخل کوره غیرحساس است[۳].

گرم کردن یکنواخت کاهش تشکیل پوسته بعدی را تقویت می‌کند

تشکیل پوسته که نوعاً ۱-۲٪ مواد را تلف می‌کند، عملکردی از خواص فولاد است که به اکسیژن محتوی در آتمسفر کوره، دمای کوره و زمان گرمایش بستگی دارد. دمای کوره و اکسیژن هر دو از پارامترهای قابل کنترل هستند و در اینجا مشعل سوخت- اکسیژن کاهش زیاد زمان تماس فولاد با اکسیژن در دمای بالا را در بر دارد. تجربه از بیش از ۱۰۰تأسیسات کوره نشان می‌دهد که تشکیل پوسته کم یا به همان مقدار روش قبلی است. مشعل‌های بدون شعله سوخت- اکسیژن همان نتایج را، با اندکی کاهش تشکیل پوسته بدلیل امکان کاهش سیکل گرم کردن، نشان می‌دهد. علاوه بر این، پوسته خواص بهتری برای زدایش آسان‌تر دارد که کیفیت محصول را بهبود و زمان اسیدشوئی را کاهش می‌دهد. کاهش تشکیل پوسته نه تنها هزینه اتلاف مواد را کم می‌کند، بلکه همچنین منتج به کاهش هزینه‌های پوسته زدایی می‌شود.

قدرت در یک بسته کوچک

تکنولوژی مشعل سوخت- اکسیژن همیشه به دلیل عدم ورود نیتروژن در احتراق فشرده و قوی بوده؛ بنابراین، اندازه همه تجهیزات موردنیاز متناسب با آن کاهش می‌یابد که تعیین جا برای مشعل، تأسیسات، بازرسی و تعمیر و نگهداری را تسهیل می‌کند. یک مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن خودسردشونده (self-cooled)، با توان اسمی تا $6-8 mBtu/hour$، مشعل یک پارچه شامل سنسور UV و پایلوت در شکل۹ نشان داده شده‌اند.

لینده یک مشعل سوخت- اکسیژن سنتی را برای همه انواع مشعل‌های بدون شعله مورد استفاده در افزایش دمای کوره به بالای $1400^\circ F$ ($760^\circ C$)، که در آن نقطه احتراق بدون شعله رخ می‌دهد، طراحی و به صورت یکپارچه درآورده است. مشعل ها، برای رسیدن به شرایط کاری بهینه خود، برای کاراترین احتراق سوخت، بهترین خواص گرمایش و کمترین انتشار ممکن NO_X تنظیم می‌شوند.

شکل۹. یک مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن خودسرد سرامیکی، $REBOX^{®} - S$. ($REBOX^{®}$ نام تجاری محصولی از Linde).

لینده دارای مشعل‌های نوع سنتی و بدون شعله برای کاربردهای گوناگون، و انواع مشعل‌های آب خنک و سرامیک‌های خودسرد می‌باشد.در این مشعل ها هم گاز طبیعی و هم سوخت‌های مایع، همچنین سوخت‌های کم عیار قابل استفاده‌اند. مورد آخر معمولا در مجتمع‌های بزرگ فولادسازی قابل دسترس اند و در اینجا دمای زیاد شعله بالاتر مشعل سوخت- اکسیژن امکان رسیدن به دمای تنظیمی بالاتر را برای گرمایش مجدد و عملیات آنیل کردن خاص فراهم می‌کند.

گرمایش مجدد فولاد

مشعل سوخت- اکسیژن، و در حال حاضر، تکنولوژی بدون شعله، نتایج جالب توجهی را برای گرمایش مجدد و آنیل کردن با خود همراه می‌آورد. آنها فرایندهائی هستند که اغلب نادیده گرفته می‌شوند اما برای اینکه در چشم انداز قرارگیرند، بایستی توجه کرد که سالیانه حدود۱/۱میلیارد تن فولاد در کارخانه‌های فولادسازی تولید می‌شود، و تقریبا دو برابر این مقدار از انواع فرایندهای گرمایش مجدد و/ یا آنیل کردن عبور می‌کنند. بنابراین، مقدار برآوردی معادل ۲/۲ میلیارد تن فولاد در هر سال برای رسیدن به دمای بالا برای مدت طولانی، گرم می‌شود[۵].

این فرایند بر سود هر فولادساز تاثیر دارد که خود تحت تاثیر افزایش قیمت سوخت و گاهی تامین نامطمئن آن قرار می‌گیرد. محدودیت‌های قوانین موجود و احتمالی در مورد انتشار آلاینده‌ها بایستی رعایت شود، و تلاش مستمری برای بهبود کیفیت محصول، کاهش اتلاف و حداکثر کردن بهره‌وری کارکنان و تجهیزات صورت گیرد.

این سناریو برای راه حل‌های موثر تحویل سریع، نتایج قابل اعتماد و قطعی بکار گرفته می‌شود. تکوین وتوسعه لینده در مورد احتراق مشعل سوخت- اکسیژن، همچون تکنولوژی بدون شعله، ازطریق همکاری با مشتریان نشان می‌دهد که چنین نتایجی واقعی، قابل دسترس و از نظر اقتصادی قابل اجرا هستند.

خلاصه

امروزه چند تکنولوژی احتراق سوخت-اکسیژن وجود دارند که می توان از آنها برای گرمایش مجدد و آنیل کردن استفاده کرد از جمله تکنولوژی افزودن اکسیژن یا لانس زدن، تقویت جزئی (partial boosting) و تمام تکنولوژی های سوخت-اکسیژن دیگر.

همه این‌ها دارای امکانات کاربردی خاص خود می‌باشندکه به نتایج و علائقی که ضرورتاً بایستی تامین شوند بستگی دارند. لینده از سال۱۹۹۰، در بیش از۱۰۰کوره ثابت کرده است که تکنولوژی مشعل سوخت- اکسیژن یک راه حل قابل اجرا در کوره‌های گرمایش مجدد و آنیل کردن است. عدم حضور نیتروژن امکان رسیدن به بازدهی حرارتی بالا را می‌دهد که منتج به کاهش زمان گرمایش، کاهش مصرف سوخت و کاهش انتشار CO_2 و NO_X می‌شود. افزودن تکنولوژی مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن به فهرست راه حل‌های ممکن نتایج مهمی را از نظر بهبود بیشتر یکنواختی دما، حتی زمان حرارت دادن کوتاه‌تر و کاهش انتشار NO_X با خود به همراه می‌آورد. تا این تاریخ، تکنولوژی مشعل بدون شعله سوخت-اکسیژن در۲۲ کاربرد کوره در مقیاس کامل نصب شده که آخرین آن در Ascometal فرانسه است(شکل ۱۰).

شکل۱۰. Ascometal .مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن را برای کاهش تعداد کوره‌های چاله‌ای از۱۳ به ۹ برای همان حجم تولید بکارگرفته است. این کار با صرفه جوئی سوخت، گرمایش یکنواخت‌تر شمش‌ها و کاهش انتشار NO_X و CO_2 همراه بوده است.

تکنولوژی مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن مستلزم رقیق کردن شعله، پخش شعله در حجم زیاد برای توزیع خوب حرارت و کاهش دمای شعله است که ایجاد NO_X حرارتی را به حداقل می‌رساند. شعله حاوی همان مقدار انرژی است که اکنون یکنواخت‌تر در سرتاسر کوره پخش شده است. این امر یک اثر مثبت بر گرمایش یکنواخت‌تر فولاد را نشان می‌دهد که کیفیت را در فرایندهای بعدی همچون نورد یا آهنگری بهبود می‌بخشد. اگر اهداف یکنواختی دما از قبل تامین شده باشد، آنگاه تکنولوژی مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن می‌تواند برای کاهش بیشتر زمان ضروری گرمایش مورد استفاده قرار گیرد. گزارش شده است که تشکیل پوسته کمتر یا مساوی قبل است، اما خواص مفیدتری از لحاظ سهولت و امکان حذف کامل دارد. نشان داده شده که مشعل بدون شعله سوخت- اکسیژن به ورود هوا که معمولاً در کوره‌های نوع پیوسته رخ می‌دهد، حساس نیست که این امر انتشار NO_X را کم می‌کند.

مراجع

[1] S. Ljungars, M. Gartz, J. von Schéele, “Boosting Heating Capacity Using New Technology”, Nordic Steel & Mining Review, Sweden, 2004, p.49.

[2] IFRF, Combustion handbook, Internet on-line.

[3] K. Narayanan, W. Blasiak, A.Lugnet, “Development of High Temperature Air and Oxyfuel combustion technologies for minimized CO2 and NOx emissions in Industrial Heating” Sustainable Energy and Environment, SEE, Thailand, 1-3 December 2004.

[4] J. von Schéele, P. Vesterberg, O. Ritzén, “Invisible Flames for Clearly Visible Results”, Nordic Steel & Mining Review, Sweden, 2005, p.16.

[5] J. von Schéele, P. Vesterberg, “Efficient Steel Processing thanks to REBOX®”, Linde Technology, Germany, Dec 2004, p. 4.

ارزیابی صنایع فولاد انگلستان در سال ۲۰۱۰

تهیه و تنظیم: محمد حسن جولازاده
شرکت آژینه گستر اسپادانا

انقلاب صنعتی جهان با ابداع فرایند تبدیل ذغال سنگ به کک توسط آبراهام داربی در سال ۱۷۰۹ در Coalbrookdale(Shropshire) انگلستان شروع شد. اولین فرایند تولید انبوه فولاد دنیا در سال با دمش هوا در درون چدن مذاب ۱۸۵۶ توسط آقای هنری بسمر در انگلستان ابداع و راه اندازی شد. این تحولات عظیم منجر به کاهش قیمت فولاد از ۴۰ به ۲۰ پوند بازای هر تن گردید. امروزه در جهان فرایند فولاد سازی بسمر بدلیل هزینه‌های بالای تولید وکیفیت نا کافی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. کشور انگلستان در سال ۲۰۱۰ با تولید ۹/۷ میلیون تن فولاد خام بعد از ایران در رده هجدهم جهان قرار گرفت. سهم فولادهای آلیاژی در این تولید ۱/۵ میلیون تن گزارش شده است. سهم انگلستان در تولید فولاد جهان ۰/۶۹٪ است. از سال ۱۸۷۱ تا کنون کشور انگلستان بیش از ۲۹۲۰/۷ میلیون تن فولاد تولید کرده است. سهم فرآیندهای کنورتر اکسیژنی و کوره قوس الکتریکی در این تولید به ترتیب۷/۲ (۷۴/۲٪) و ۲/۴ (۲۵/۸٪) میلیون تن بوده است. شرکت‌های فولادسازی با روش کنورتر اکسیژنی این کشور شامل:
Tata Steel Port Talbot, Scunthorpe & Teeside می‌باشد. شرکت‌های فولادسازی با روش کوره قوس الکتریکی این کشور نیز RW Carrs Celsa,Tata Steel Rotherham,Outokumpu,Forgemaster Steels و Thamesteel می‌باشد. ٪۹۸/۴ فولاد خام این کشور با ماشین‌های ریخته‌گری مداوم بدست آمده است. در سال گذشته در صنایع فولاد انگلستان ۱۸۹۰۰ نفر مشغول بکار بودند، در حالی‌که در سال ۱۹۹۰، ۵۰۸۰۰ نفر اشتغال داشتند. به‌عبارت دیگر بهره‌وری نیروی انسانی ۵۱۳ تن بر نفر شاغل در سال ۲۰۱۰ بوده است. در شکل۱ روند تولید، سهم فرایندها و کاهش نیروی انسانی در صنایع فولاد انگستان از نظر می‌گذرد. برای تولید ۷/۲ میلیون تن چدن مذاب حدوداً ۶/۵ میلیون تن سنگ آهن و ۶/۲ میلیون تن ذغال کک شو وارد انگلستان شده است و با استفاده از ۱/۲ میلیون تن قراضه از ۳/۷ میلیون تن قراضه جمع‌آوری شده،۷/۳ میلیون تن فولاد خام در کنورتر اکسیژنی تولید شده است و با بکارگیری ۲/۶ میلیون تن قراضه باقیمانده در کوره‌های قوس الکتریکی ۲/۴ میلیون تن فولاد خام حاصل شده است. در شکل۲ میزان مصرف مواد اولیه و فرایندها در تولید فولاد انگلستان به نمایش در آمده است. صادرات خالص قراضه این کشور در سال گذشته ۲/۵ میلیون تن ثبت شده است. میزان تولید و واردات کل ذغال انگلستان در سال قبل به ترتیب ۱۸و ۲۶ میلیون تن بوده است. میزان تولید کک در انگلستان در سال قبل ۴/۲۱ میلیون تن به ثبت رسیده است. درشکل۳ روند تغییر قیمت مواد خام اصلی وارداتی (سنگ آهن،ذغال کک‌شو) صنایع فولاد انگلستان نشان داده شده است. شکل۴ روند حجم قراضه جمع آوری شده، صادرات خالص قراضه و قیمت صادرات قراضه را نشان می‌دهد.

کشور انگلستان جهت کاهش میزان مصرف انرژی ویژه، خیلی کوشش کرده و در طول ۳۸ سال گذشته مصرف انرژی ویژه را از ۳۱/۷ (۱۹۷۳) به ۱۹/۴ (۲۰۱۰) گیگاژول بر تن فولاد کاهش داده است (با ترکیب ٪۷۴/۲ کنورتر اکسیژنی و ٪۲۵/۸ کوره قوس‌الکتریکی). در شکل۵ روند کاهش مصرف انرژی ویژه در صنایع فولاد انگلستان نشان داده شده است. شایان ذکر است در سال گذشته قیمت برق در کشورهای انگلستان، آلمان ،اسپانیا، فرانسه و فنلاند به ترتیب ۷/۰۶، ۷/۱۷، ۵/۸۸، ۵/۵۷ و ۵/۲۵ پنی بازای هرکیلو وات ساعت بوده است. از ۹/۵ میلیون تن محصولات فولادی تولیدی ۴/۷ میلیون تن صادر و بقیه ۴/۸ میلیون تن در داخل کشور انگلستان به مصرف رسیده است. در شکل۶ روند تولید و صادرات محصولات فولادی انگلستان مشاهده می‌گردد. از ۴/۷ میلیون تن محصولات، ۳/۴ میلیون تن آن به اتحادیه اروپا و ۱/۳ میلیون تن باقی مانده به دیگر نقاط جهان صادر شده است که نسب به سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۱۰ در صد افزایش و۴۱ در صد کاهش در داشته است. در شکل۷ آنالیز مقصد صادرات محصولات فولادی انگلستان در سال

۲۰۱۰، دیده می‌شود. بیشترین مقدار فولاد به میزان ۷۵۰ هزار تن به فرانسه صادر شده است. با وجود اینکه انگلستان ۴/۷ میلیون تن (به ارزش۴۱۳۳ میلیون پوند) صادرات محصولات فولادی، در مقابل ۵/۱ میلیون تن (به ارزش ۲۷۹۵ میلیون پوند) واردات محصولات فولادی داشته است، در آمد حاصله از این تجارت۱۳۳۸میلیون پوند بوده است. در شکل۸ توازن تجارت صنایع فولاد انگلستان در طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۰ نشان داده شده است (قیمت واردات کل محصولات و مواد خام از درآمد حاصله از صادرات کسر شده است). ضمناً از ۵/۱ میلیون تن واردات محصولات فولادی، ۳/۴ میلیون تن از اتحادیه اروپا و بقیه به میزان ۱/۴ میلیون تن از دیگر نقاط جهان وارد شده است. کل میزان مصرف فولاد انگلستان در سال ۲۰۱۰، ۱۹/۵میلیون تن ثبت شده است که ۵/۱ میلیون تن آن از خارج و ۴/۸ میلیون تن بقیه از داخل انگلستان تأمین شده است. ۹/۶ میلیون تن فولاد نیز در کالاهای وارداتی به همراه بوده است. در شکل۹ روند مصرف، واردات و میزان تأمین از داخل کشور انگلستان در دوره ۱۹۹۸-۲۰۱۰ به نمایش گذاشته شده است. واردات محصولات فولادی انگلستان از اتحادیه اروپا (۲۷) و دیگر نقاط جهان به ترتیب ۳/۷ و ۱/۴ میلیون تن بوده است. در شکل۱۰ مبدأ واردات محصولات فولادی انگلستان برای سال ۲۰۱۰ آورده شده است. شایان ذکر است کشور آلمان با ۷۶۴ هزار تن محصولات فولادی بزرگترین تأمین‌کننده فولاد انگلستان بوده است. کل مصرف فولاد انگلستان در سال ۲۰۱۰، ۱۹/۵ میلیون تن گزارش شده است که ۹/۶ میلیون تن آن کالاهای وارداتی، ۴/۸ میلیون تن از واردات محصولات فولادی و ۵/۱ میلیون تن از داخل کشور تأمین شده است. در شکل۱۱ روند مصرف فولاد انگلستان در دوره ۱۹۹۸-۲۰۱۰ از نظر می‌گذرد. میزان مصرف سرانه محصولات فولادی این کشور در سال گذشته ۱۴۳/۵ کیلوگرم برآورد شده است. در جداول ۱ و ۲ آنالیز تنوع محصولات فولادی تأمین شده از داخل و صادرات ملاحظه می‌گردد. بیشترین مقدار صادرات محصولات فولادی انگلستان را میلگرد (از جمله آجدار) به میزان بیش از ۱/۲۱۱ میلیون تن، تشکیل داده است. در جدول۳ آنالیز تنوع محصولات فولادی وارداتی از نظر می‌گذرد. در جدول۴ میزان مصرف داخلی (تأمین شده از داخل و واردات) مشاهده می‌گردد. بیشترین مصرف محصول را با ۲/۸۹۹ میلیون تن ورق‌های پوشش‌دار و بدون پوشش تشکیل داده است.

جدول۱. آنالیز تنوع محصولات فولادی تأمین شده از داخل ۲۰۰۶-۲۰۱۰.

	2006	2007	2008	2009	2010
Ingots and semis	116	109	94	57	43
Rod (inc. reinforcement)	1,353	1,334	1,256	970	1,037
Heavy sections (inc. piling)	897	878	826	424	490
Light sections	155	167	171	104	137
Railway materials	177	207	235	150	119
HRWC (hot rolled wide coil (non alloy))	982	769	625	372	531
Plates & wide flats	490	490	543	364	375
Sheets - coated & uncoated (inc. hot rolled strip)	1,349	1,335	1,250	881	1,085
Tin mill products	282	334	362	363	303
Stainless and other alloy plate, sheet and strip	148	169	133	69	80
Bright bar	122	123	114	63	83
Tubes	560	512	507	326	448
CRNS (cold rolled narrow strip)	59	50	49	29	35
Total	6,691	6,478	6,164	4,171	4,767

جدول۲. آنالیز تنوع محصولات فولادی صادر شده در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۰.

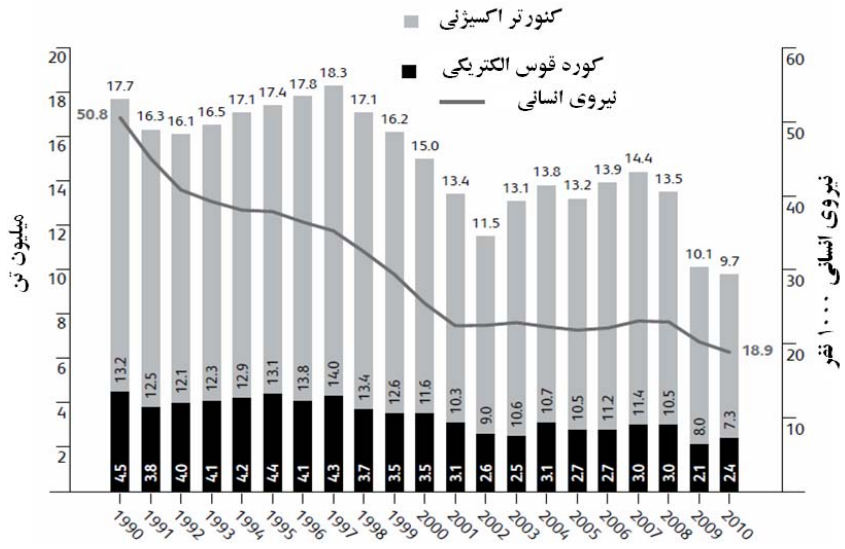
	2006	2007	2008	2009	2010
Ingots and semis	2,382	3,034	3,149	2,019	964
Rod (inc. reinforcement)	1,286	1,591	1,508	1,092	1,211
Heavy sections (inc. piling)	346	232	236	220	266
Light sections	211	286	323	128	207
Railway materials	20	11	22	19	22
HRWC (hot rolled wide coil (non alloy))	314	244	166	278	441
Plates & wide flats	507	486	479	335	390
Sheets - coated & uncoated (inc. hot rolled strip)	874	750	637	599	598
Tin mill products	203	253	229	150	169
Stainless and other alloy plate, sheet and strip	203	176	174	95	126
Bright bar	103	116	112	38	74
Tubes	406	447	462	311	238
CRNS (cold rolled narrow strip)	36	31	23	10	10
Total	6,892	7,655	7,520	5,295	4,716

جدول۳. آنالیز تنوع محصولات فولادی تأمین شده از واردات در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۰.

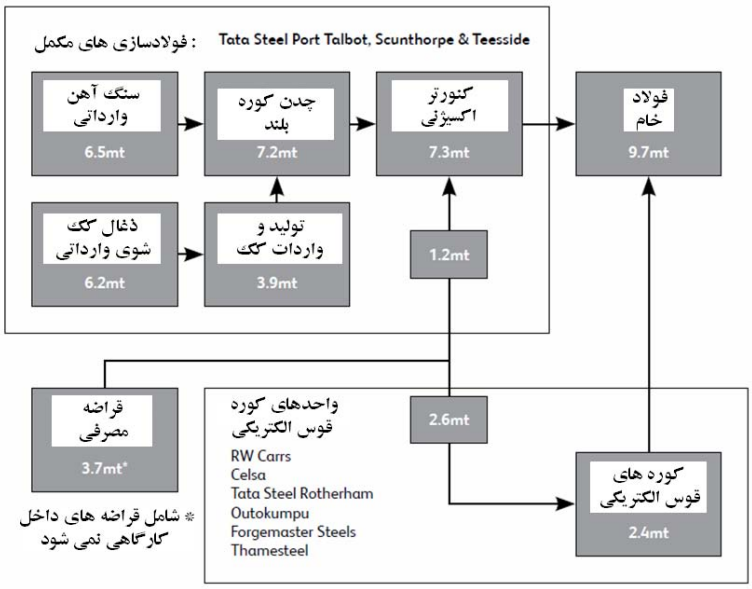
	2006	2007	2008	2009	2010
Ingots and semis	111	126	229	77	165
Rod (inc. reinforcement)	970	1,053	829	387	495
Heavy sections (inc. piling)	667	869	828	314	503
Light sections	244	247	208	106	187
Railway materials	47	35	19	7	7
HRWC (hot rolled wide coil (non alloy))	559	748	577	308	469
Plates & wide flats	432	474	326	146	210
Sheets - coated & uncoated (inc. hot rolled strip)	2,237	2,440	2,078	1,287	1,814
Tin mill products	262	184	174	128	102
Stainless and other alloy plate, sheet and strip	471	407	427	284	313
Bright bar	139	121	112	60	109
Tubes	1,120	1,003	970	584	713
CRNS (cold rolled narrow strip)	87	76	65	43	51
Total	7,345	7,783	6,842	3,719	5,137

جدول۴. میزان مصرف داخلی محصولات فولادی (تأمین شده از داخل و واردات) ۲۰۰۶-۲۰۱۰.

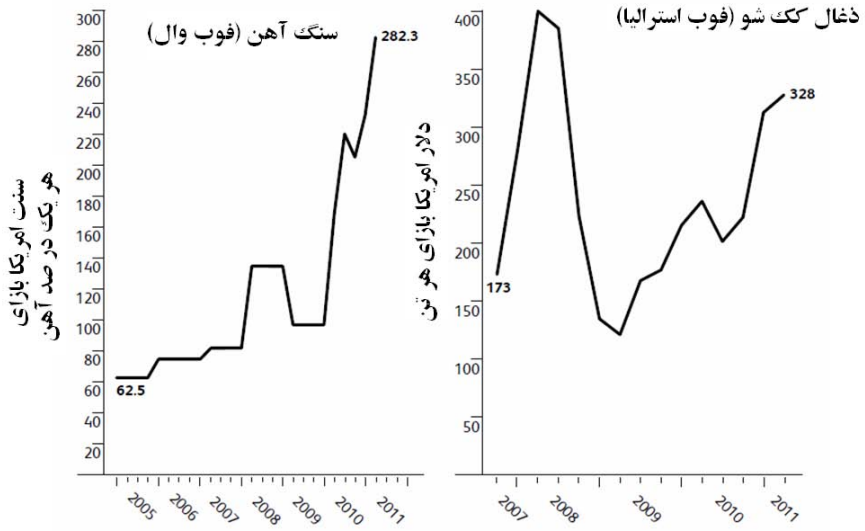
	2006	2007	2008	2009	2010
Ingots and semis	227	235	323	134	208
Rod (inc. reinforcement)	2,323	2,388	1,654	1,357	1,532
Heavy sections (inc. piling)	1,564	1,746	1,654	737	993
Light sections	399	415	379	209	323
Railway materials	224	242	254	157	126
HRWC (hot rolled wide coil (non alloy))	1,541	1,517	1,202	680	1,000
Plates & wide flats	923	964	869	510	585
Sheets - coated & uncoated (inc. hot rolled strip)	3,585	3,775	3,328	2,168	2,899
Tin mill products	544	518	536	491	405
Stainless and other alloy plate, sheet and strip	619	576	560	342	394
Bright bar	261	244	225	123	193
Tubes	1,680	1,515	1,478	910	1,161
CRNS (cold rolled narrow strip)	146	126	114	72	86
Total	14,036	14,261	13,006	7,890	9,904



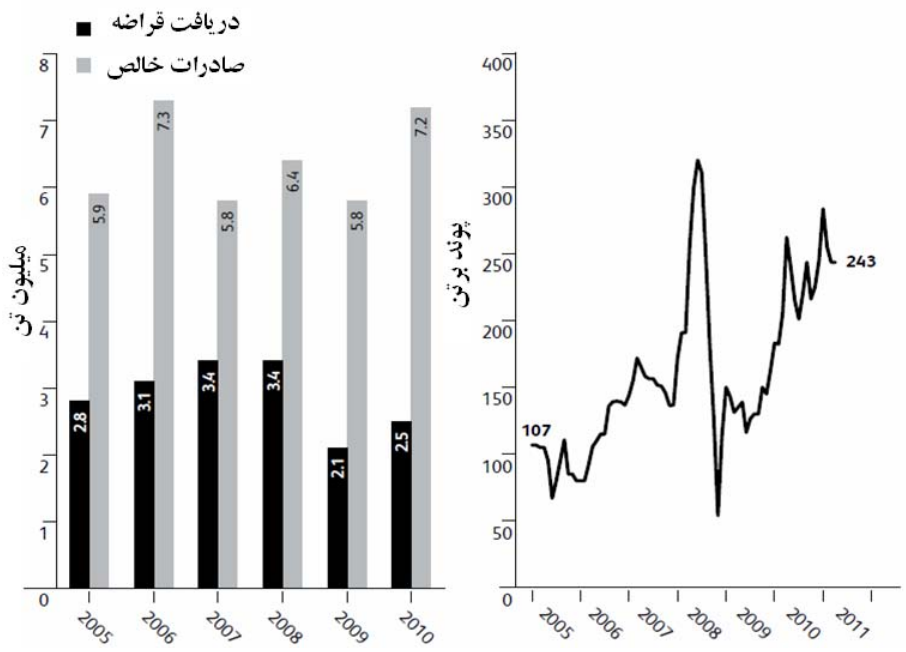
شکل۱. روند تولید ،سهم فرایندها و کاهش نیروی انسانی در صنایع فولاد انگلستان (۱۹۹۰-۲۰۱۰).



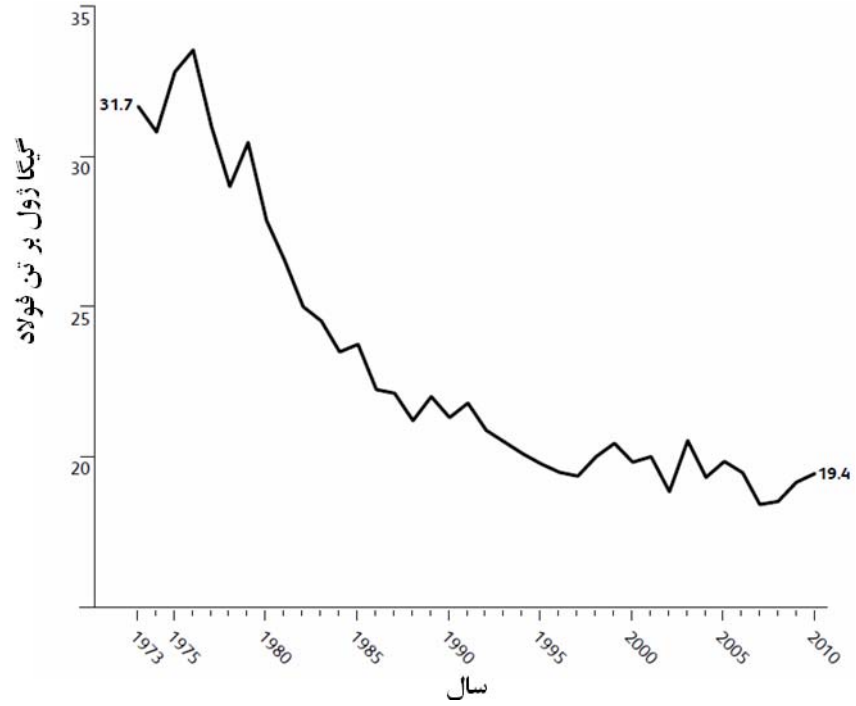
شکل۲. میزان مصرف مواد اولیه و فرایندها در تولید فولاد انگلستان در سال ۲۰۱۰.



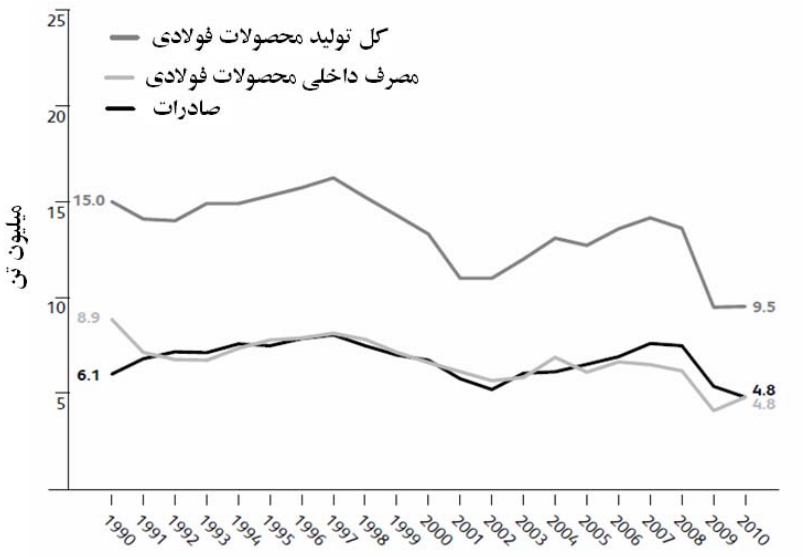
شکل۳. روندتغییر قیمت مواد خام اصلی وارداتی صنایع فولاد انگلستان (۲۰۰۵-۲۰۱۱).



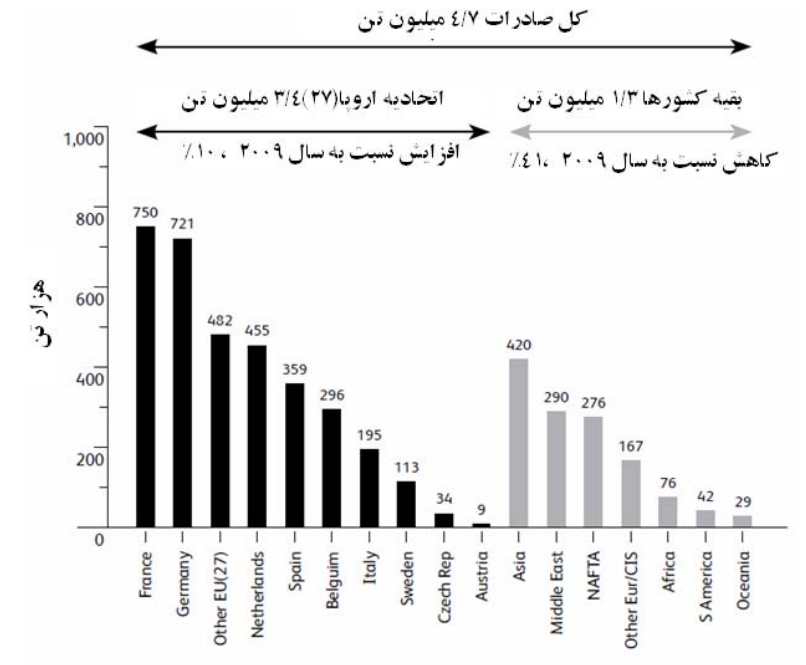
شکل۴. روند حجم قراضه جمع آوری شده، صادرات خالص قراضه و قیمت صادرات قراضه انگلستان.



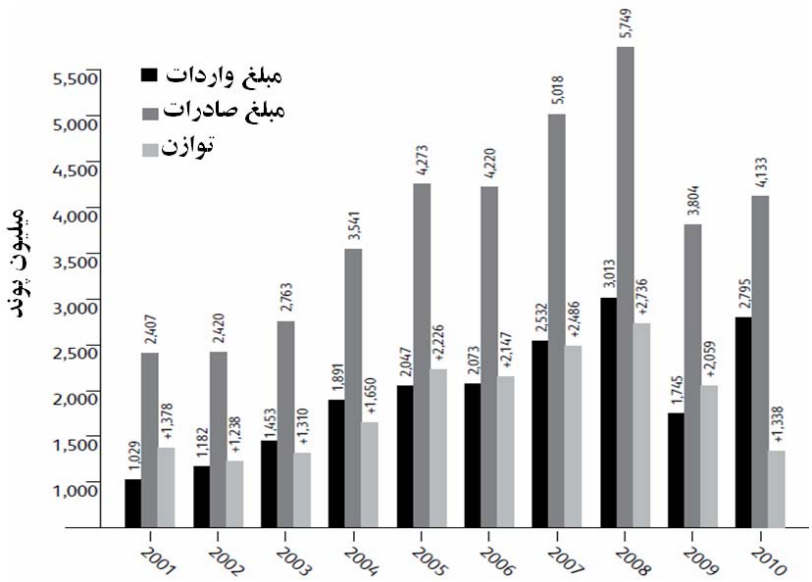
شکل۵. روند کاهش مصرف انرژی ویژه در صنایع فولاد انگلستان طی ۳۸ سال گذشته.



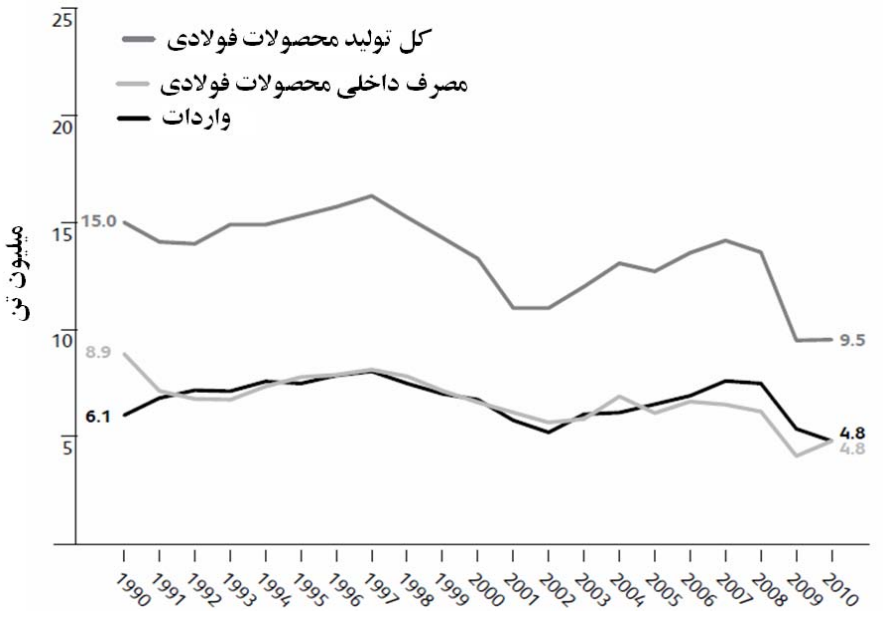
شکل۶. روند تولید، مصرف داخلی و صادرات محصولات فولادی انگلستان (میلیون تن) طی ۱۹۹۰-۲۰۱۰.



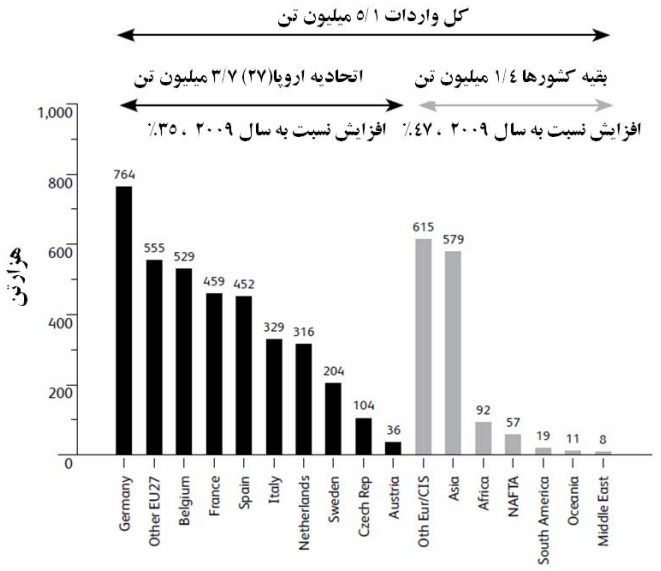
شکل۷. آنالیز مقصد صادرات محصولات فولادی انگلستان در سال ۲۰۱۰.



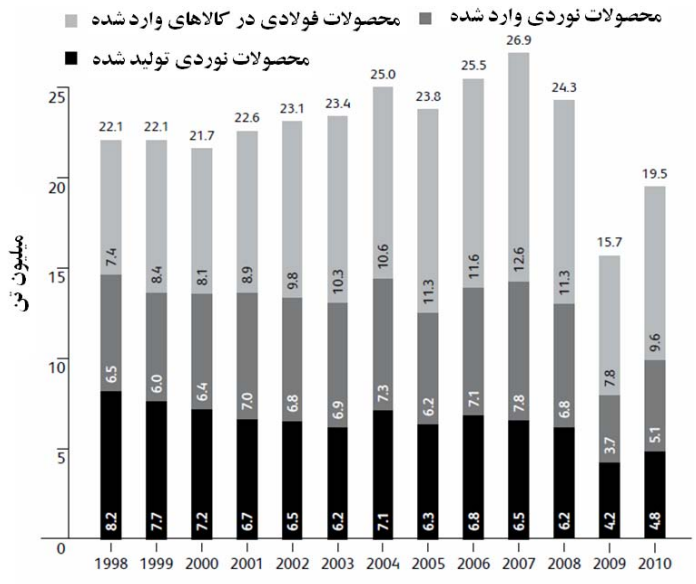
شکل۸. توازن تجارت صنایع فولاد انگلستان در طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۰.



شکل۹. روند مصرف، واردات و میزان تأمین از داخل محصولات فولادی (۱۹۹۰-۲۰۱۰).



شکل۱۰. تأمین کنندگان محصولات فولادی کشور انگلستان در سال ۲۰۱۰.



شکل۱۱. روند مصرف فولاد انگلستان در دوره ۱۹۹۸-۲۰۱۰.

سیر تکاملی ریخته‌گری تختال نازک و نورد از واحدهای نسل اول تا کاربردهای کنونی

ترجمه: مهندس مهران قمی
شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

فن‌آوری ریخته‌گری تختال نازک و نورد در ابتدا به عنوان جایگزینی با هزینه کمتر از فرآیندهای متداول بود. لیکن بدلیل محدودیت‌های فن آوری واحدهای نسل اول فقط بخشی از اهداف کیفی و بهره‌وری آنها محقق گردید که موضوع اصلی تغییر این فناوری به کاربردهای بسیار پیشرفته‌ترمی‌باشد. از کاربردهای اولیه در دهه ۱۹۸۰تاکنون واحدهای ریخته‌گری تختال نازک و نورد به محدودیت‌های ابتدایی خود تا حد زیادی غلبه نموده‌اند. این مقاله توصیف کننده راه حل‌های مختلف موجود برای نیازهای ویژه بازار و ارائه‌گر چشم اندازی بر پتانسیل‌های آینده است.

در سال ۲۰۰۹ خانواده جهانی فولاد بیستمین سالگرد نخستین کاربرد فرآیند ریخته‌گری تختال نازک و نورد را که بعنوان جایگزینی ارزشمند بر روش معمول تولید کلاف‌های نورد گرم شده توسط ریخته‌گری‌های تختال ضخیم و نورد معمول بود، جشن گرفت. بی تردید کمتر فن آوری‌هایی هستند که در این دو دهه ایجاد گردیده و این چنین نسبت به اهداف اولیه خود دستخوش دامنه گسترده‌ای ازتغییرات قرار گرفته‌اند. (شکل ۱)

این فرآیند که برای نخستین بار به تجمیع کامل فرآیندهای ریخته‌گری و نورد که قبلا دو دنیای کاملا مجزا از هم بودند پرداخت، سهمی اساسی در توسعه صنعت فولاد داشت. واضح است که ایده نخست این راهکار، ایجاد یک جایگزین اقتصادی پایدار برای فرآیندهای رایج جهت کاهش هزینه سرمایه گذاری و هزینه‌های بهره برداری وارد شده بر مجتمع‌های عظیم رایجی که تا آن زمان تنها راه برای تولید کلاف‌های نورد گرم شده بودند، بود.

فن آوری جدید راهکار برنده بود لیکن به دلیل محدودیت‌های فناوری در آنچه که واحدهای نسل اول نامیده می‌شود، این واحدها نیز درگیر محدودیت‌های اساسی در کاربردهای عملی به شرح ذیل بوده‌اند:

- بر اساس نیازهای بازار، فقط گستره محدودی از گریدهای فولادی قابل تولید بوده‌اند.
- فقط قابلیت تولید محدودی که عمدتاً ناشی ازمحدودیت در قابلیت تولید ماشین ریخته‌گری است قابل دستیابی بود و این سبب می‌گشت که تنها دستیابی به بازارهای محلی توجیه پذیر باشد.

خلاصه آنکه:

از اولین توسعه این رویه فرآیندی، شرکت دانیلی به وضوح این اشکالات را به عنوان محدودیت‌هایی که بایستی به منظور تضمین توجیه پذیر بودن سرمایه‌گذاری به آنها غلبه نمود، شناسایی کرد.

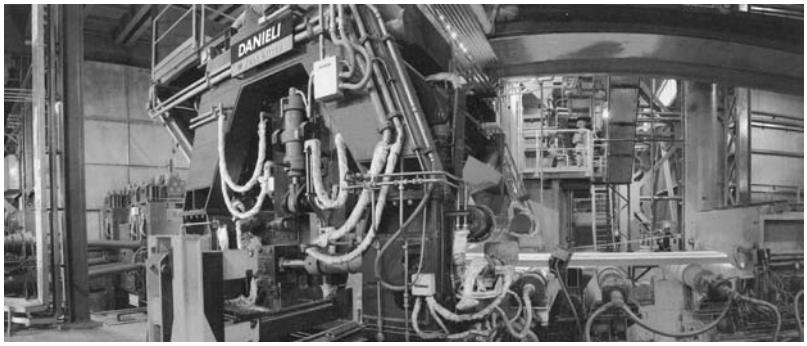
در بازارهای بین‌المللی پذیرفته شده است که واحدهایی که ظرفیت آنها کمتر از ۱/۵ تا ۱/۶ میلیون تن در سال است از لحاظ اقتصادی پایدار نمی‌باشند. با در نظر گرفتن این موضوع، دانیلی خط مشی خود را به پیشبرد و توسعه طراحی واحدهای ریخته‌گری تختال نازک به هدف افزایش گستره کاربرد این تکنولوژی قرار داده است. بدین منظور، دانیلی طراحی خود را نسبت به سایر راهکارهای موجود به منظور دستیابی به اهداف ذیل گسترش داده است:

- افزایش سطح تولید
- توسعه‌ی تولیدات متنوع
- افزایش کیفیت محصولات
- افزودن محصولات جدید به کلاف‌های نورد گرم نسبت به آنچه که در نوردهای معمول تولید نمی‌شود مانند اندازه‌های فوق نازک

با وفق دهی چنین فن آوریی، نتایج زیر به منظور دستیابی به پیشرفت‌های بیشتر حاصل شده.

این متن ترجمه مقاله زیر است:

P. Piemonte, A. Pigani “The evolution of thin slab casting and rolling from first generation plants to recent applications”, MPT International, 1/2011, pp. 34-38.



شکل۱. گریدهای لوله با کیفیت بالا حتی مناسب جهت استفاده در مناطق سردسیر در اولین واحد ریخته‌گری تختال نازک در روسیه.

قابلیت تولید

نسبت به تولید اولیه ۰/۸ میلیون تن در سال (به ازای هر شاخه) در واحدهای نسل اول، پیشرفت قابل توجهی حاصل شده است. در ضمن اهداف قابلیت تولید ۲ میلیون تن در سال (به ازای هرشاخه) محقق و تثبیت گردیده است.

تنوع گریدها

تنوع تولید در خلال سال‌ها به حد چشمگیری نمو داشته است به گونه‌ای که از گریدهای کم کربن و کربن متوسط که توسط واحدهای نسل اول تولید می‌شد به توانایی تولید دامنه دار تحت شرایط صنعتی فولادهای پریتکتیک، HSLA و API برای کار در مناطق سردسیری و فولادهای پیشرفته با استحکام بالا، دست یافته است.

انعطاف پذیری در تولید

کارخانه آهن وفولاد تانگشان چین اولین واحدی در جهان بود که با بهره‌گیری از فن‌آوری ریخته‌گری تختال نازک و نورد در سال ۲۰۰۵ به تولیدی بالغ بر ۳ میلیون تن درسال کلاف رسید. از آغاز این نتایج تثبیت شده و بر مبنای حد نصاب‌های دست یافته شده توسط ماشین ریخته‌گری، با سرعت فوق بالا در پوسکو کره جنوبی با سرعت ریخته‌گری بالغ بر ۷ متر در دقیقه تحت شرایط پایدار (شکل۲) دانیلی در موقعیتی قرار دارد که پیشنهاد یک واحد ریخته‌گری تختال نازک و نورد با هدف تولید ۴ میلیون تن در سال با ماشین ریخته‌گری دو شاخه‌ای را ارائه نماید. فن آوری ریخته‌گری تثبیت شده دانیلی اجازه فرا رفتن از تولید ۳ میلیون تن در سال با دو شاخه ریخته‌گری را می‌دهد، در حالیکه سایر سازندگان واحدهای ریخته‌گری و نورد همچنان در حال تمرکز جهت پیشنهاد جا نمایی‌هایی با سه خط ریخته‌گری جهت تولید به میزان مشابه می‌باشند.

شکل۲. سرعت ریخته‌گری بالای m/min ۷ برای تختال نازک ۸۰ میلی متری در واحد گوانگ یانگ شرکت پوسکو کره جنوبی.

انعطاف پذیری در کیفیت

از سال ۱۹۹۷کارخانه اسار آلگومای کانادا لقب اولین کارخانه در جهان را از آن خود ساخت که با استفاده از فن‌آوری ریخته‌گری تختال نازک و نورد اقدام به تولید گریدهای فولادی پریتکتیک نمود (شکل۳). فرآیند ریخته‌گری تختال نازک دانیلی امکان تهیه مناسب این گریدهای فولادی را میسر ساخت. اسار آلگوما تولید گریدهای HSLA نظیرDSPC700 که استحکام تسلیم آن بالغ بر 700MPA می‌باشد و مناسب برای کاربردهایی نظیر خودروسازی، مقاوم در برابر فرسایش و مناسب جهت کشش را توسعه داده است.

شکل۳. اسار آلگوما روش تختال نازک را برای تولید گریدهای پریتکتیک برگزیده است.

کارخانه آهن و فولاد نبسکی در چین پیشتاز تولید فولادهای سیلیکون دار در چین با استفاده از فن آوری ریخته‌گری تختال نازک است که با موفقیت اقدام به ریخته‌گری گریدهای فولادی با محتوی سیلیکون تا ۳/۲ درصد باسرعت ریخته‌گری بالغ بر m/min ۴ نموده است (شکل۴).

شکل۴. کارخانه آهن و فولاد نبسکی با موفقیت به ریخته‌گری تختال نازک با محتوی Si تا ۳/۲ درصد اقدام نموده است.

آخرین واحد از حیث ترتیب و نه از حیث اهمیت، واحد OMK در روسیه است که از اولین واحد ریخته‌گری تختال نازک و نورد بهره برداری می‌نماید. این کارخانه نتایج برجسته‌ای را گزارش نموده است. این اولین کارخانه ریخته‌گری تختال نازک و نورد در دنیاست که خصوصا جهت تولید فولادهای گرید لوله با کیفیت بالا نظیر APIX70 و X80 جهت کار در مناطق سردسیر و قطبی تجهیز شده است.

جنبه‌های زیست محیطی

موضوعات زیست محیطی یک گزینه تجملی برای کشورهای صنعتی نیست. برعکس "فولاد سبز-کارخانه‌های سبز-تحمل پذیری زیست محیطی" ماموریت‌های بنیادین صنعت فولاد در دنیاست. فن آوری ریخته‌گری تختال نازک و نورد می‌تواند سهمی اساسی در مقبولیت اجتماعی واحدهای فولاد بر عهده بگیرد.

در مقایسه با روش‌های ریخته‌گری تختال ضخیم و نورد، انتشار CO_2 می‌تواند بدلیل عدم وجود واحد میانی حرارت دهی مجدد به میزان ۳۵ درصد کاهش یابد. در فن آوری تختال نازک و نورد فقط همدما سازی رخ می‌دهد.

نگرش‌های نو در ریخته‌گری تختال نازک و نورد

از نخستین تجربه‌ها در سال ۱۹۸۴ دانیلی روش‌های طراحی خود را برای طراحی فن آوری ریخته‌گری تختال نازک و نورد را با نشان دار کردن نگرش اولیه همسو با بازار و با مبنا قرار دادن اصول ذیل توسعه داده است:

- تعریف ضخامت تختال بر اساس کیفیت و قابلیت تولید مورد تقاضای بهره بردار نورد
- طرح جانمایی نورد به گونه‌ای که نه تنها امکان کاربردهای اصلی بلکه کاربردهای پیچیده را همانند نوردهای معمول برای تولید محصول‌های با ارزش بالا فراهم سازد.

به دلیل چنین نگرشی، دانیلی فقط به بازاریابی یک راهکار یگانه اقدام ننموده بلکه مجموعه‌ای از طراحی‌ها را ارائه کرده است تا بر اساس آن کارخانجات فولاد بر اساس نیاز بازار امکان انتخاب داشته باشند.

فن آوری دانیلی در دو بخش با سایر راهکارهای موجود در بازار تفاوت داردکه عمدتاً شامل طراحی ماشین ریخته‌گری و چیدمان خط نورد می‌باشد.

ماشین ریخته‌گری تختال نازک انعطاف پذیر (FTSC)

از کاربردهای اولیه، دانیلی یک ماشین ریخته‌گری تختال نازک ایجاد نموده است که تفاوت‌هایی اساسی با سایر فن آوری‌ها دارد، این موارد به صورت خلاصه عبارتند از:

- طراحی عمودی قوسی به جای طراحی عمودی
- قالب‌های با قیف بلند "H_2" به جای قالب‌های با قیف کوتاه
- کاهش مقطع فرم به صورت دینامیک به جای کاهش مقطع استاتیک
- خنک سازی ثانویه با هوا و رطوبت به جای صرفاً استفاده نمودن از آب
- خنک‌سازی مستقل کلیه غلتک‌ها و اجزای حساس به

سایش به جای عدم خنک سازی اجزاء

تمامی واحدهای FTSC تختال نازک با ضخامت ۴۵ تا ۹۰میلیمتر(معمولا بعداز عمل کاهش مقطع نرم) چنین طرحی دارند.

این واحدها خصوصاً مناسب نیازهای کیفی محصول نهایی می‌باشند.

جانمایی واحد نورد

تصور کلی پیش برنده در این رابطه، توسعه جانمایی‌های نورد است به گونه‌ای که نه فقط فرآیندهای نورد اساسی را به عمل آورد بلکه توانایی انجام نوردهای پیچیده‌تر که توسط روشهای معمول نورد کردن انجام می‌شود نیز حاصل گردد.

در اثر توسعه دامنه‌دار راهکارهای ذیل با در نظر گرفتن نیازهای بازار توسعه داده شده و اجرا شده است(شکل۵).

نورد تختال نازک TSR مانند نسل اول واحدهای (ریخته‌گری و...) نورد تختال نازک که اساساً تشکیل شده است از یک ماشین ریخته‌گری تختال ۶۰ میلیمتری و در ادامه آن یک کوره تونلی و نورد پرداختکاری شامل ۶ تا۷ قفسه نورد.

پس از آن نورد انعطاف پذیر تختال نازک (FTSR)، مفهوم انعطاف پذیری را به جانمایی TSR ارائه کرد.

در جانمایی FTSR یک جداسازی فیزیکی بین قفسه‌های مقدماتی و پرداختکاری به عمل آمده است که امکان نصب موارد ذیل را بین آنها فراهم می‌آورد.

- یک قیچی که سبب پایدارسازی نورد خصوصاً برای مقاطع نازک می‌شود، با برشکاری سر وته سبب تسهیل عبور ورق از قفسه‌های نهایی می‌گردد.
- یک ایستگاه پوسته زدایی که با تمیز نمودن ورق در حال نورد قبل از ورود به قفسه‌های نهایی، کیفیت آنرا بالا می‌برد.
- یک سیتم خنک کننده قوی که باعث افزایش تنوع محصولات فولادی تولیدی می‌شود زیرا سرد کردن شدید امکان نورد فولاد در شرایط فریتی و تولید فولادهای API نرم را فراهم می‌نماید.

با افزایش بیشتر فاصله بین قفسه‌های ابتدایی و پرداختکاری، جانمایی QSP جهت تولید ورق‌های کیفی حاصل گردید.

این اولین جانمایی است که امکان ایجاد شرایط واقعی نورد دو مرحله‌ای یعنی پیش نورد کاری و پرداختکاری را فراهم می‌نماید.

در این جا با پیش بینی شرایط مناسب بهینه نورد (سرعت و دما) برای هریک از واحدهای پیش نورد کاری و پرداختکاری، این واحدها کاملاً مستقل از یکدیگر عمل می‌نمایند. بعلاوه به سبب ابزار آلات کنترل دمای ورق امکان اجرای نورد ترمومکانیکی که برای گریدهای با کیفیت عالی مانند فولادهای API جهت مصارف در دمای پایین، ضروری است فراهم می‌گردد.

جدیدترین پیشرفت‌ها در پیکربندی کارگاه و ریخته‌گری با سرعت فوق بالا منجر به ایجاد فن آوری فوق نازک ETR گشته است.

این راهکار خصوصاً مناسب واحدهای فشرده با فضای کم بوده و مقدمه فرآیندهای ریخته‌گری و نورد کاملاً پیوسته است علی الخصوص برای تولید ورق‌های فوق نازک تا ضخامت ۰/۸ میلیمتر کاربرد دارد. با استفاده از راهکار ETR هر دو روش نورد بدون انتها و کلاف تا کلاف قابل اجرا می‌باشد.

نتیجه‌گیری و دور نما

در خلال ۲۰ سال گذشته راهکارهای فنی و آرایش‌ها و چیدمان‌های دنباله داری برای واحدهای ریخته‌گری تختال نازک و نورد با دیدگاهی کاملاً متفاوت با سایر راهکارهای موجود ارائه شده است و به طرز چشمگیری کاربرد واحدهای نسل اول بسط یافته و به نتایج ذیل رسیده است:

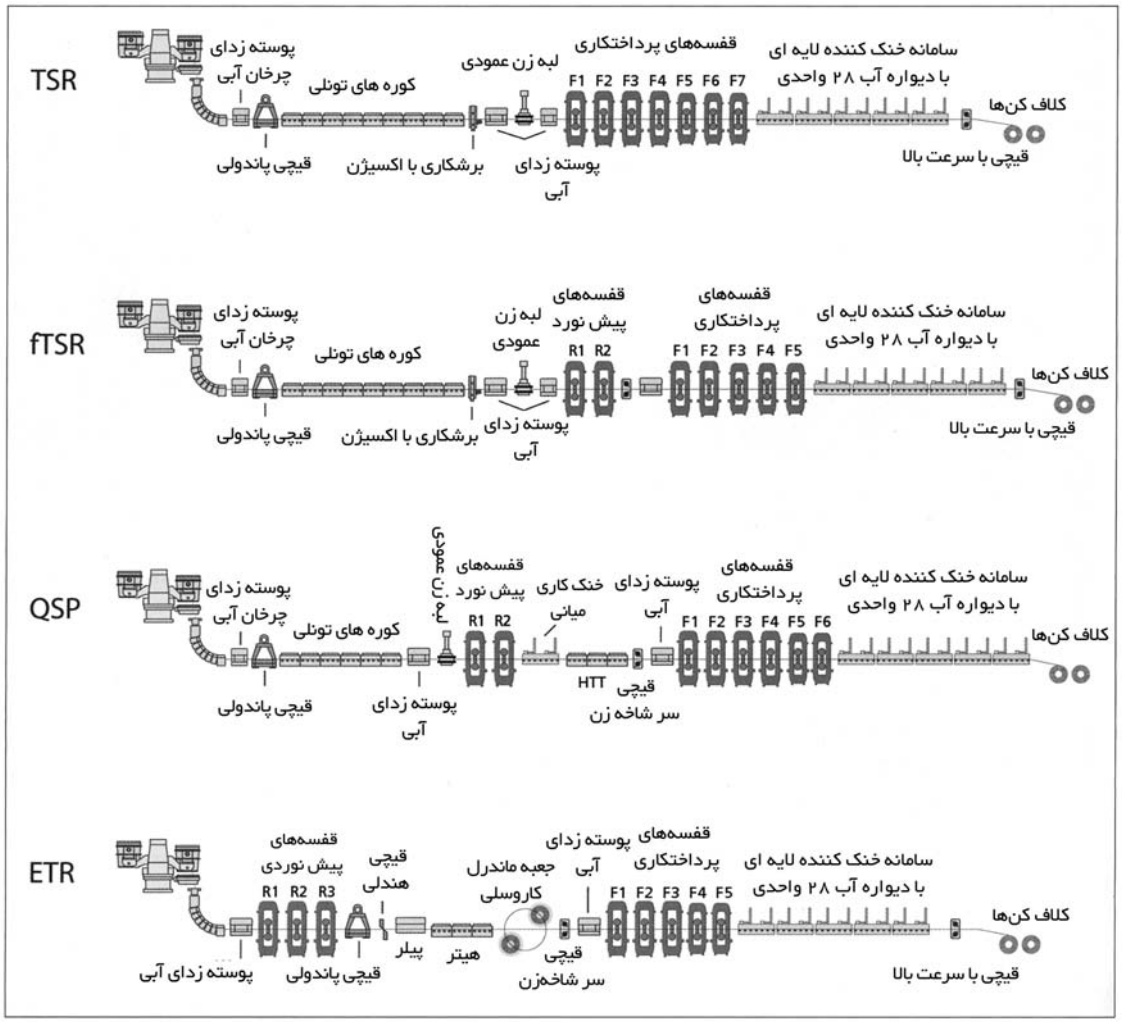
قابلیت تولید از مقدار اولیه ۰/۸ میلیون تن در سال به ۲ میلیون تن در سال به ازای هر شاخه ریخته‌گری افزایش یافته است و با توجه به نتایج محکم حاصله این موقعیت جهت افزایش بیشتر وجود دارد.

در سایه تجربیات ناشی از ریخته‌گری با سرعت بسیار بالا امروزه امکان ایجاد واحدهای ریخته‌گری تختال نازک و نورد با دو شاخه ریخته‌گری و حصول به توان تولید ۴ میلیون تن در سال به مانند وضعیت واحدهای نورد معمول وجود دارد. فن آوری تثبیت شده ریخته‌گری دانیلی رسیدن به ظرفیت ۳ میلیون تن در سال را ممکن ساخته است.

از لحاظ کیفی، استیلا بر بازار از طریق روش تختال نازک کامل گردیده است. تنها موارد خاصی از این قاعده مستثنی می‌باشند، مانند مواردی که به دلیل محدودیت‌های متالورژیکی، نرخ‌های کاهش مقطع زیاد در نورد یا جایی که دماهای فرآیند سازگار با فرآیند بدون وقفه نیست. در سایه نتایج تثبیت شده،

هم اکنون ورود یا تثبیت بازار با سناریوهای گسترده وجود دارد. بعنوان مثال دیدگاه منطقه‌ای برای سرویس دهی به بازارهای داخلی مثلاً با توان تولید محدود اما با محصولاتی با ارزش افزوده بالا و در نتیجه، حاشیه سود بالا یا دیدگاه جهانی برای ورود به بازار جهانی با واحدهایی با ظرفیت بالای چند میلیون تنی در سال که تاکنون قلمرو واحدهای نورد معمول بزرگ بوده است، با نقطه قوت هزینه تبدیل غیر قابل رقابت.

این موضوع روش تختال نازک را پیروز در زمینه هزینه تبدیل می‌سازد. گام بعدی در این سیر تکاملی هدف‌گیری حوزه‌های تولید نهایی مانند بازار اتومبیل که بازاری با امتیاز مالی بالا در صنعت فولاد است، می‌باشد.



شکل ۵. سیر تکاملی تدابیر چیدمانی نورد.

نقش نیوبیوم در اصلاح ریز ساختار فولاد نسوز HP

ترجمه و تدوین: مهندس علی رضا تحویلیان
دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

مقدمه

فولادهای زنگ نزن به دلیل مقاومت حرارتی بالا، کاربرد گسترده‌ای در صنایع پتروشیمی و در ساخت کوره‌های تجزیه و لوله‌های مبدل دارند. فولادهای پر کربن Ni٪ ۲۰- Cr٪۲۵ و Ni٪۳۳- Cr٪۲۵ به ترتیب فولادهای نسوز HK و HP نامیده می‌شوند و به صورت گسترده‌ای به کار می‌روند. اما برای افزایش بهره‌وری آنها نیاز است، مطالعاتی بر روی این فولادها صورت گیرد. کاربید کرم موجود در این فولاد توسط کاربید نیوبیوم و یا کاربید تیتانیوم و یا هر دو جایگزین می‌شود و در نتیجه منجر به تولید فولادهای HK و HP اصلاح شده، گردیده است.

افزودن Nb یا Ti برای بهبود پایداری ساختاری این فولادها در دمای بالا لازم است، چون کاربیدهای این عناصر به مراتب پایداری بیشتری نسبت به رسوبات کاربید کرم ثانویه دارند. این کاربیدها از حرکت نابه جایی‌ها جلوگیری می کنند[۳-۱] و لذا لغزش مرز دانه‌ها توسط این کاربیدها محدود می‌شود [۴].

در این مقاله نقش نیوبیوم در اصلاح ساختار فولاد HP در حالت خام و شرایط پیر سازی مصنوعی برای یک سری از آلیاژها با مقادیر مختلف نیوبیوم بحث می‌شود. جدول ۱ ترکیب شیمیایی چهار آلیاژی که در کوره ذوب القایی تهیه شده‌اند را نشان می‌دهد.آلیاژ A یک آلیاژ پایه HP بدون افزودن نیوبیوم است و آلیاژهای B تا D حاوی مقادیر مختلفی از نیوبیوم هستند که به طور پیوسته و یکنواخت به آلیاژ مورد نظر اضافه گردیده است. چنانچه مقدار کرم در محلول تقریبا ثابت باشد فاز سیگما تشکیل نخواهد شد. میزان کرم با افزایش مقدار نیوبیوم، کاهش می‌یابد. نسبت کرم به نیوبیوم تعیین کننده رابطه استوکیومتری است [۵].

به طوری که میزان کرم کل در آلیاژهای C و D کمتر از مقدار معین کرم در آلیاژهای فولادی HP است. هر چهار نمونه ۱۰ kg وزن داشته و دارای ابعاد ۸۰mm×۸۰mm هستند. مواد به کار رفته در این تحقیق همگی از لبه شمش‌ها گرفته شده که دارای ساختار سلولی مشابه با تیوب ساخته شده به روش گریز از مرکز دارند[۶]. قطعات در دمای ۹۰۰°C برای ۱۰۰۰ ساعت پیرسازی شدند. این دما، دمای نزدیک به شرایط کاری است. برای مطالعه ریز ساختار از میکروسکوپ‌های OM و SEM استفاده شد. بعد از استخراج رسوبات، باقیمانده فیلتر شده و به وسیله تکنیک اشعه x آنالیز شدند.

آنها همچنین بر روی یک فیلم کربنی لایه گذاری شدند و به وسیله روش SEM و با استفاده از روش EDX آنالیز شدند. این روش توضیح نحوه رسوب گذاری را آسان می کند. البته در مورد رسوباتی که ترکیب عناصر اصلی و زمینه نزدیک به هم باشد [۷].

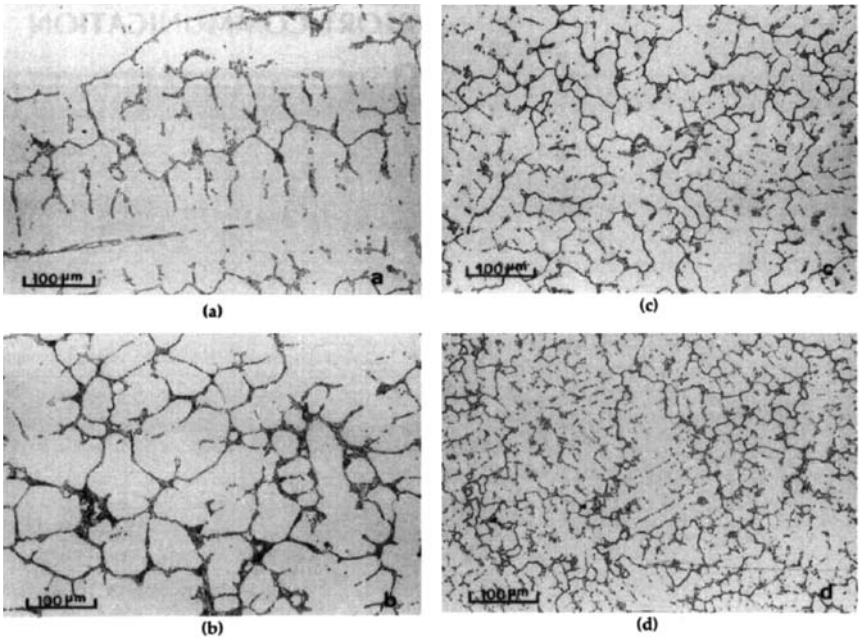
نتایج و بحث

ریز ساختار در حالت خام

ریز ساختار آلیاژهای مختلف در حالت خام در شکل۱ نشان داده شده است. ساختار آلیاژ A شامل زمینه آستنیتی است.کاربیدها به طور عمده در مکان‌های بین دندیریتی قرار می‌گیرند. کاربیدهایی که توسط اشعه x شناسایی شده‌اند، کاربیدهایی از نوع Cr_7C_3 با فرمول کلی M_7C_3 هستند. در این کاربید آهن و نیکل می‌توانند جایگزین کرم شوند. افزودن نیوبیوم سبب اصلاح ریز ساختار فولاد خام می‌شود، به طوری که سبب ریز ساختار شدن آلیاژهای B، C، D به صورت تصاعدی می‌گردد. به علت حضور کاربید NbC نسبت پیک کاربید کرم به کاربید نیوبیوم در پراش دیفراکتومتر با افزایش

این متن ترجمه مقاله زیر است:

G. Barbabela, L. Henrigue “Role of Nb in Modifying the Microstructure of Heat-resistant Cast HP Steel”, Materials Characterization, 26: 193-197 (1991).



شکل ۱. ریزساختار آلیاژها در حالت خام a) فولاد HP پایه b) فولادHP اصلاح شده حاوی٪۰/۶۹ نیوبیوم c) فولاد HP اصلاح شده حاوی٪۱/۲۳ نیوبیوم d) فولاد HP اصلاح شده حاوی٪۱/۹۷ نیوبیوم.

میزان نیوبیوم کاهش می‌یابد. این موضوع این طور بیان می‌شود که نیوبیوم تمایل بیشتری به کربن دارد تا کرم، لذا نیوبیوم جایگزین کرم در شکل‌گیری کاربید می‌شود. در آلیاژ D با ٪۱/۹۷ نیوبیوم، کاربید نیوبیوم بر کاربید کرم غالب می‌شود. در ادامه کاربید نوع $M_{23}C_6$ تشکیل می‌شود. شکل‌گیری این کاربید به دلیل این است که مقدار کربن نسبت به کرم کم است و لذا نسبت Cr/C افزایش می‌یابد. در آلیاژ C، B با ٪۰/۶۹ کربن و ٪۱/۲۳ نیوبیوم، کاربید کرم با فرمول M_7C_3 در مقایسه با آلیاژ A هنوز وجود دارد.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی آلیاژهای تولید شده.

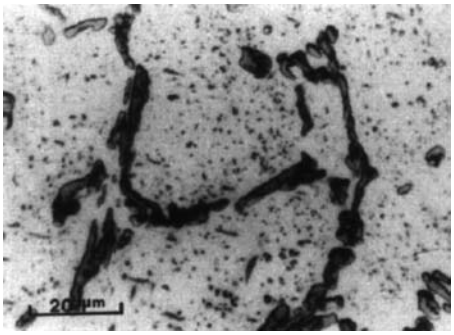
oy	Composition (wt.%)					
	C	Ni	Cr	Mn	Si	Nb
	0.43	32.6	26.0	0.92	1.81	—
	0.43	33.8	24.3	1.11	1.71	0.69
	0.39	33.4	22.3	1.11	1.80	1.23
	0.39	32.6	20.4	0.97	1.63	1.97

ریز ساختار بعد از پیرسازی

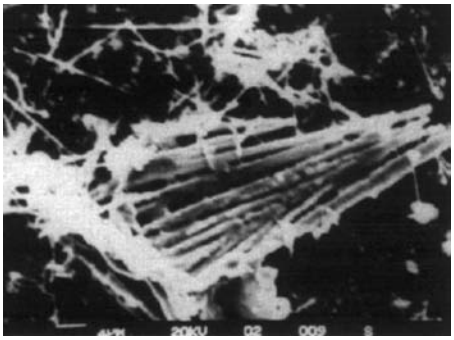
بعد از ۱۰۰۰ ساعت در دمای ۹۰۰°C درآلیاژ A رسوبات ثانویه بزرگ از نوع $M_{23}C_6$ گسترش می‌یابند (شکل۲). تفرق اشعه x کاربیدهای اولیه M_7C_3 را که به طور کامل به کاربید $M_{23}C_6$ تبدیل یافته‌اند، نشان می‌دهد. برخی از رسوبات سوزنی شکل نیز بعد از پیرسازی به وسیله آنالیز EDX و میکروسکوپ SEM مشاهده می‌شوند. این رسوبات فازهای غنی از کرم هستند. با وجود این که دمای پیرسازی بالاست برخی از کاربیدهای یوتکتیک با مورفولوژی لایه‌لایه هنوز وجود دارند (شکل۳). در آلیاژهای B-D رسوبات ثانویه ریز هستند (شکل۴). این آلیاژها استحاله جزیی NbC به $Ni_{16}Nb_6Si_7$ (فاز G) را نشان می‌دهند.

این استحاله به وسیله مقایسه پیک‌های اشعه x نمونه خام و نمونه پیر شده مورد بررسی قرار گرفت[۵]. در آلیاژ B پیک‌های NbC ظاهر نشده اند، در حالی که در آلیاژ C و D با میزان کربن بالاتر پیک NbC وجود دارد. در حالت مشابه فاز G و رسوبات $Cr_{23}C_6$ به دلیل آزاد شدن کربن در حین رسوب گذاری NbC تولید می‌شوند[۸و۵]. استحاله بین فلزی که کاربید NbC تولید می‌کند و اثرات زیان باری بر روی خواص مکانیکی دارد، در این فولاد مشاهده نشده است[۹].

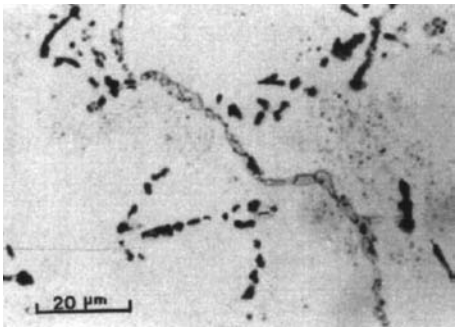
تصاویر SEM و آنالیز EDX نشان می‌دهد که کرم، کاربید NbC اولیه را به خصوص در آلیاژ D غنی می‌کند (شکل ۵). رابطه استوکیومتری برای این فاز هنوز تعیین نشده است. فازهای سوزنی شکل مشاهده شده در آلیاژ A احتمالا حاوی نیوبیوم هستند.



شکل۲. ریزساختار آلیاژ A بعد از پیرسازی در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت. رسوبات بزرگ، کاربید از نوع $M_{23}C_6$ هستند.

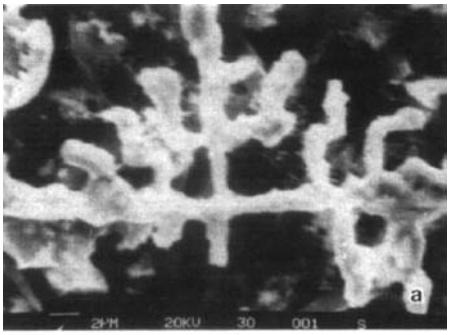


شکل۳. رسوبی را نشان می‌دهد که از انحلال شیمیایی آلیاژA پیر سازی شده در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت بدست می‌آید این رسوب بر روی فیلم نازکی از کربن قرار گرفته و تصویر SEM via از آن تهیه شده است.کاربیدهای یوتکتیکی به صورت نوارهای موازی قابل مشاهده هستند.

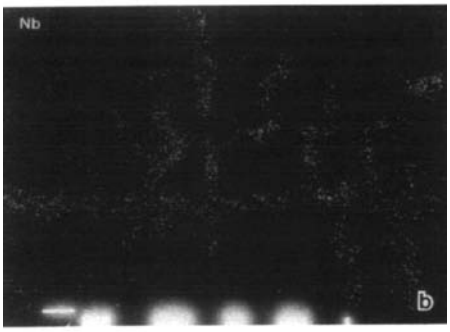


شکل۴. ریزساختار آلیاژ D بعد از پیرسازی در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت. رسوبات ریز، رسوبات ثانویه هستند.

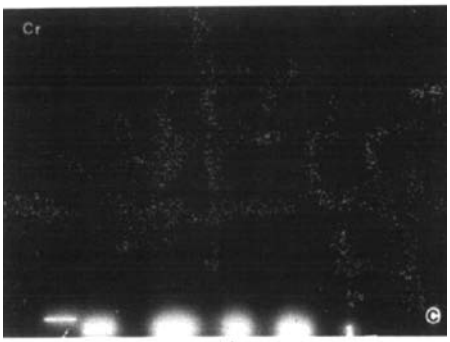
مقدار کمی از این رسوبات به جز در آلیاژB به صورت رسوبات پهن هستند. در این آلیاژ مقدار کرم در محلول بیشتر از آلیاژ C و D است. بنابراین رسوب گذاری این نوع رسوب آسان می‌شود. شکل۶ این فاز را در آلیاژ B نشان می‌دهد. رسوبات استخراج شده در شکل۷ قابل مشاهده هستند.



(a)

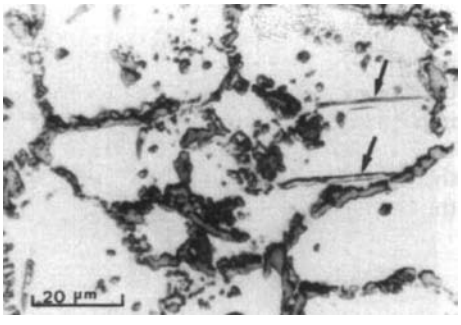


(b)

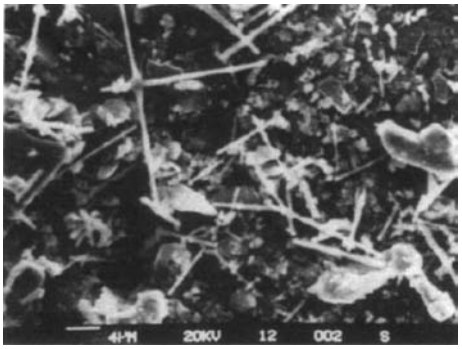


(c)

شکل۵. رسوبی را نشان می‌دهد که از انحلال شیمیایی آلیاژD پیرسازی شده در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت بدست می‌آید این رسوب بر روی فیلم نازکی از کربن قرار گرفته و تصویر SEM via از آن تهیه شده است.a) رسوبات اولیه دندیریتی غنی از کرم و نیوبیوم b) طرح واره EDX از نیوبیوم c) طرح‌واره EDX از کرم.



شکل۶. ریزساختار آلیاژB بعد از پیر سازی در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت همراه با رسوبات سوزنی شکل.



شکل۷. رسوبی را نشان می‌دهد که از انحلال شیمیایی آلیاژD پیرسازی شده در دمای ۹۰۰°C به مدت ۱۰۰۰ ساعت بدست می‌آید این رسوب بر روی فیـلم نازکی از کربن قرار گرفته و تصویـر SEM via از آن تهیه شده است. رسوبات سوزنی شکل به صورت نواحی روشن قابل مشاهده هستند.

نتایج

۱) افزودن نیوبیوم به فولاد HP سبب بهبود ریز ساختار فولاد خام می‌شود و این اثر با افزایش مقدار نیوبیوم، بیشتر می‌شود.

۲) پیرسازی در دمای ۹۰۰°C و به مدت ۱۰۰۰ h سبب تولید رسوبات ثانویه در همه آلیاژهای مورد مطالعه می‌شود اما افزودن نیوبیوم سبب ریزتر شدن رسوبات می گردد.

۳) رسوبـات NbC اولیـه ناپـایـدار هستنـد (در دمـای۹۰۰°C) و سبب تـولید سیـلیکات‌های پیچیده می‌شوند (فاز G- $Ni_{16}Nb_6Si_7$).

۴) تعادل بین Cr و Nb به طور مؤثر مانع از رسوبات فاز سوزنی شکل می‌شود. این رسوبات ممکن است سبب تردی فولاد شوند، به جزء در حالتی که آلیاژ حاوی مقداری کرم به صورت محلول جامد باشد.

مراجع

[1] H. Wen-Tai and R. W. K. Honeycombe, Structure of centrifugally cast austenitic stainless steels Mater. Sci Technol. 1:385-389 (1985).

[2] T. Shinoda, M. B. Zaghloul, Y. Kindo, and R. Tanaka, The effect of single and combined additions of Ti and Nb on the structure and strength of centrifugally cast HK-40 steel, Trans. ISIJ 18:139-148 (1978).

[3] G. J. Cox, A re-examination of compositional effects in cast austenitic heat-resisting steel with particular reference to the use of niobium, Br. Foundryman 71:263-278 (1978).

[4] E. A. A. G. Ribeiro, R. Papaléo, and J. R. C. Guimarães, Microstructure and creep behavior of niobium alloyed cast heat-resistant 26 pct. Cr steel, Metall. Trans. A 17A:691-696 (1985).

[5] G. D. Barbabela, L. H. de Almeida, T. L. da SiIveira, and 1. Le May, Phase characterization in two centrifugally cast HK stainless steel tubes, Mat. Char. 26:1-7 (1991).

[6] G. D. Barbabela, L. H. de Almeida, T. L. da Silveira, and 1. Le May, Characterizacão mecãnico estrutural de acos inoxidãveis austeniticos tipo HP ligados ao niõbio no estado bruto de fusão, in Proceedings of the 5th Brazilian Symposium on Piping and Pressure Vessels (SIBRAT-88), Salvador, Brazil (1988), Vol. 2, pp. 575-586.

[7] G. D. Barbabela and L. H. de Almeida, ldentificacão de fases por MEV e difracão de raios-x em aco inoxidãvel fundido ligado ao niõbio, in Amlals of MICROMAT 88, Brazil (1988), pp. 103-106.

[8] D. J. Powell, R. Pilkington, and D. A. Miller, The precipitation characteristics of 20% Cr/25% Ni-Nb stabilized stainless steel, Acta Metall. 36:713-724 , (1988).

[9] R. C. Ecob, R. C. Lobb, and V. L. Kohler, The formation of G-phase in 20/25 Nb stainless steel AGR fuel cladding alloy and its effect on creep properties I. Mater. Sci. 22:2867-2880 (1987).

به اطلاع استادان، متخصصین و کارشناسان صنایع می‌رساند که هیأت تحریریه نشریه پیام فولاد تصمیم به اختصاص یک بخش از آن تحت عنوان **"گزارش مطالعات موردی"** در صنایع گرفته است.

این عنوان جهت توضیح نسبتاً کوتاه، شاید در حد یک یا دو صفحه برای کارهای انجام شده در صنعت که توانسته مشکل کوچکی از صنعت را حل کند تخصیص یافته است. به عنوان مثال در مطالعه موردی می‌توان به تحلیل علت شکست یک قطعه در صنعت و راه‌حل‌های کاهش شکست آن اشاره نمود و یا بررسی عوامل ایجاد خوردگی در یک قطعه و راه‌حل‌های جلوگیری از آن را مطرح کرد.

در این راستا از جنابعالی (استاد، مدیر، کارشناس و کاردان گرامی) درخواست می‌گردد هرگونه گزارشی در این رابطه داشته یا خواهید داشت جهت این نشریه ارسال فرمائید. قابل ذکر است که نشریه پیام فولاد به بیش از ۱۵۰۰ مرکز علمی و صنعتی و اعضاء انجمن ارسال می‌گردد. گزارشات ارسالی شامل چکیده، نتایج و بحث و جمع‌بندی و در صورت نیاز مراجع می‌باشد.

اخبار انجمن آهن و فولاد ایران

کمیته آموزش انجمن آهن و فولاد ایران دوره‌های آموزشی زیر را برگزار کرد

۱- متالوگرافی مقدماتی و پیشرفته

در تاریخ ۲۶ و ۲۷ آبان‌ماه ۹۰ در انجمن آهن و فولاد ایران برگزار گردید.

۲- فرآیند فولادسازی در کوره‌ها

این دوره آموزشی در تاریخ ۵ و ۶ مهرماه ۹۰ در انجمن آهن و فولاد ایران توسط جناب آقای مهندس محمدحسن جولازاده برگزار گردید.

۳- کلید فولاد

این دوره آموزشی در تاریخ‌های ۱۶ مهرماه ۹۰ در انجمن آهن و فولاد ایران برگزار گردید. مدرس این دوره جناب آقای دکتر احمد ساعتچی بود. در پایان این دوره گواهینامه مربوطه برای شرکت کنندگان صادر گردید.

برگزاری سمینار "فرآوری ترمودینامیکی و دیاگرام فازی: آیا زمان برای افزودن به جعبه ابزار فرا رسیده است؟"

Thermomechanical Processing and the Phase Diagram:

Has the Time Come for Additions to the Toolbox?

این سمینار بین‌المللی در روز دوشنبه مورخ ۹۰/۰۷/۲۵ از ساعت ۱۴:۳۰ لغایت ۱۶ در محل سالن انجمن آهن و فولاد ایران توسط پروفسور جان جی جوناس استاد بازنشسته دانشگاه مک گیل کانادا برگزار گردید. این سمینار مورد استقبال مدعوین و شرکت کنندگان قرار گرفت. در انتها لوح تقدیری توسط ریاست محترم انجمن آهن و فولاد ایران به پروفسور جان جی جوناس اهداء گردید.

حمایت انجمن آهن و فولاد ایران از برگزاری یازدهمین کنفرانس مدیران کیفیت

انجمن آهن و فولاد ایران از برگزاری یازدهمین کنفرانس مدیران کیفیت، که در تاریخ ۲۷ و ۲۸ دی‌ماه سال ۹۰، در تهران- مرکز همایش‌های بین المللی صدا و سیما برگزار می‌گردد حمایت نموده و جزء حامیان این کنفرانس می‌باشد. جهت کسب اطلاعات بیشتر به سایت این کنفرانس به آدرس www.qm-conference.com مراجعه نمائید.

حمایت انجمن آهن و فولاد ایران از برگزاری اولین کنفرانس ملی شبیه‌سازی سیستم‌های مکانیکی

انجمن آهن و فولاد ایران از برگزاری اولین کنفرانس ملی شبیه سازی سیستم‌های مکانیکی، که در تاریخ ۳ و ۴ اسفندماه سال ۹۰، در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز برگزار می‌گردد حمایت نموده و جزء حامیان این کنفرانس می‌باشد. جهت کسب اطلاعات بیشتر به سایت کنفرانس www.iauahvaz-cmss.ir مراجعه نمائید.

انعقاد تفاهم نامه بین انجمن آهن و فولاد ایران با دیگر انجمن‌ها

در راستای همکاری و هم افزایی بیشتر بین انجمن‌های علمی و تحقق اهداف مشترک در خصوص کمک به ارتقاء سطح دانش در صنعت کشور چه در زمینه‌های آموزشی و چه در زمینه پروژه‌های کاربردی، تفاهم نامه‌هایی فی‌مابین انجمن آهن و فولاد ایران و

۱- انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

۲- انجمن خوردگی ایران

۳- انجمن علوم و تکنولوژی سطح

طی قراردادهای جداگانه و به شرح زیر منعقد گردید.

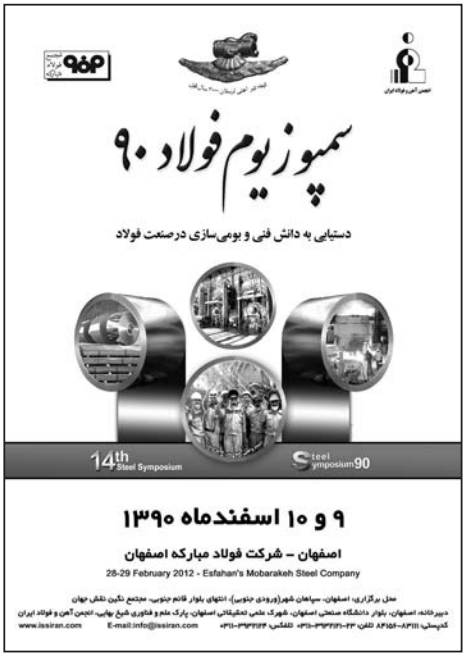
- برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مشترک.
- در اختیار قرار دادن فضاهای آموزشی خود برای برگزاری دوره‌های مشترک طی قرارداد جداگانه.
- اعطای گواهینامه گذراندن دوره‌ها به شرکت کنندگان مشترک.
- انجام پروژه‌های کاربردی مشترک طی قرارداد جداگانه برای هر پروژه.
- مشارکت در معرفی اساتید دوره‌های مشترک و تهیه جزوه‌های مورد نیاز طی قرارداد جداگانه.
- تنظیم نمودن تقویم آموزشی سالانه با اطلاع قبلی به منظور جلوگیری از تداخل زمانی برخی دوره‌ها.

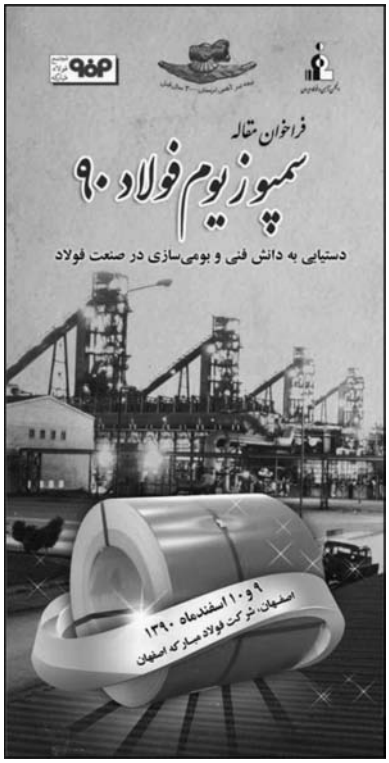
این تفاهم نامه‌ها به مدت ۳ سال در مرحله‌ی اول منعقد و در صورت موفقیت و رضایتمندی طرفین قابل تمدید برای ده سال دیگر خواهد بود.

اخبار مقدمات برگزاری همایش ملی "سمپوزیوم فولاد ۹۰"

در تاریخ ۹ و ۱۰ اسفندماه سال ۹۰، قرار است سمپوزیوم فولاد ۹۰ با مشارکت شرکت فولاد مبارکه اصفهان در مجتمع نگین نقش جهان واقع در سپاهان شهر اصفهان برگزار شود. در این راستا پس از ارسال فراخوان مقاله تاکنون نزدیک به ۲۳۹ چکیده مقاله به دبیر خانه سمپوزیوم واصل شد که پس از طی مرحله داوری چکیده مقالات، جواب داوری برای همه نویسندگان ارسال گردید. کمیته‌های اجرایی مختلفی جهت اجرای امور مربوط به سمپوزیوم تشکیل شده است.

شایان ذکر است همراه با این سمپوزیوم، یکی از بزرگترین نمایشگاه‌های صنعت فولاد تحت عنوان نمایشگاه بین‌المللی سمپوزیوم فولاد ۹۰ تشکیل می‌شود و در این نمایشگاه که در زمینی به مساحت حدود ۱۰۰۰۰متر مربع برگزار می‌شود بیش از ۲۵۰ شرکت داخلی و خارجی آخرین محصولات و دستاوردهای خود را به نمایش می‌گذارند.





حضور انجمن آهن و فولاد ایـران در پنجمین همایش مشترک انجمن مهندسی و علم مواد و نمایشگاه جانبی آن

انجمن آهن و فولاد ایران در نمایشگاه جانبی پنجمین همایش مشترک انجمن مهندسی و علم مواد (نمایشگاه دستاوردهای صنعت)که در تاریخ ۳ و ۴ آبان‌ماه سال ۹۰، در اصفهان- دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار گردید به عنوان یکی از حامیان برگزارکننده این نمایشگاه حضور و به ارائه فعالیت‌های خود پرداخت.

جناب آقای دکتر ادریس

مدیر مسئول و سردبیر محترم مجله علمی خبری پیام فولاد

بدینوسیله ارتقاء حضرتعالی به استاد تمام (پروفسور) دانشگاه صنعتی اصفهان را تبریک عرض کرده و موفقیت روزافزون شما را در جهت خدمت به علم و صنعت، از ایزد منان خواستاریم.

دکتر عباس نجفی زاده

رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

اخبار اعضاء حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران

مجتمع فولاد مبارکه اصفهان

فولاد مبارکه به دانش فنی ساخت دستگاه سنگ زنی اتوماتیک غلتک کلاف پیچ نوردگرم دست یافت

با دست یابی فولاد مبارکه به دانش فنی ساخت دستگاه سنگ زنی اتوماتیک غلتک کلاف پیچ نوردگرم،علاوه بر کسب دانش فنی ساخت این دستگاه که در انحصار چند کشور خاص بود، به ازای ساخت هر سه دستگاه از خروج بیش از یک میلیون دلار ارز از کشور و توقفات وارده احتمالی به خط تولید جلوگیری بعمل آمد.

مسیب صفیان طراح و مجری این پروژه در تعمیرگاه مرکزی فولاد مبارکه با اعلام این خبر گفت: با توجه به نیاز ناحیه نورد گرم و عدم امکان تامین این تجهیز از خارج از کشور و استراتژی فولاد مبارکه مبنی بر بومی سازی قطعات طراحی و ساخت این تجهیزدر دستور کار تعمیرگاه مرکزی قرار گرفت.

تعمیرات مدول C واحد احیاء مستقیم شرکت فولاد مبارکه

رحیم عبدی رییس واحد احیاء مستقیم شرکت فولاد مبارکه از انجام موفقیت آمیز تعمیرات مدول C واحد احیاء مستقیم خبر داد. وی با بیان اینکه این توقف تعمیراتی بعد از ۱۲سال از تاریخ ۱۱ شهریور تا ۱۷ مهرماه طی ۳۶ روز با ۷۹ هزار نفر ساعت تعمیرات و نسوزکاری با موفقیت و ضریب ایمنی بالا انجام گردید گفت: اهم اقدامات انجام شده در این خصوص شامل تعویض کامل نسوز کوره به صورت Thin Wall نسوز با کیفیت و ضخامت کمتر) تعویض کامل پتوهای نسوز ریفرمر، تعویض ۴۳۲ عدد لوله‌های ریفرمر، تعویض کامل کاتالیستهای ریفرمر (تامین شده توسط آهن سازی)، نصب خروجی گاز کوره بصورت بیضی و همچنین تعویض سیستم توزیع گندله و ترموول کوره، تعمیرات قسمت‌های داخل و خارج کوره و سرویس لوله‌های گاز مشعل‌های ریفرمر خواند.

سرویس و تعمیرات اسکرابرها و لاینها و والوهای آب و گاز، تعویض کمپرسور، تست و تعمیرات باندلهای رکوپراتور، تعویض نوار نقاله شارژکوره، تعویض کامل خنک کننده گاز خنثی، سرویس خنک کننده‌های روغن و انجام بازرسی‌ها و کالیبره تجهیزات از دیگر فعالیت‌های صورت گرفته شده بود.

باهمکاری کارکنان شرکت فولاد هرمزگان و فولاد مبارکه: مدول B واحد آهن سازی فولاد هرمزگان وارد مدار تولید شد

با تلاش و همکاری کارشناسان و کارکنان فولاد هرمزگان و فولاد مبارکه مدول B کارخانه احیاءمستقیم شرکت فولاد هرمزگان با ظرفیت تولید ۸۲۵ هزارتن آهن اسفنجی در سال وارد مدار تولید شد.

باران پویان سرپرست ناحیه آهن سازی شرکت فولاد هرمزگان ضمن بیان این مطلب افزود: واحد احیا شرکت فولاد هرمزگان شامل دو مدول A و B بوده که ظرفیت تولید هرکدام ۸۲۵ هزار تن آهن اسفنجی می‌باشد.

انجام موفقیت آمیز عملیات فلای تاندیش بر روی ماشین ۲ریخته‌گری فولاد مبارکه

برای اولین بار عملیات تعویض تاندیش مذاب بدون قطع عملیات ریخته‌گری (فلای تاندیش) برروی ماشین۲ که به تازگی طرح توسعه برروی آن انجام شده با موفقیت صورت گرفت وگام مؤثری برای افزایش تولید سالیانه برداشته شد.

عباسعلی ابراهیمی کارشناس فرآیند فولادسازی و ریخته‌گری مداوم فولاد مبارکه در این رابطه گفت: از آنجایی که فرآیند ریخته‌گری مداوم بصورت پیوسته می‌باشد، محدودیتهایی از قبیل عمر قطعات ویژه و نسوز تاندیش و همچنین آماده سازی قالب که حداقل در هر بار ۲ساعت از زمان تولید را مستهلک می‌نماید، برای این کار صرف گردد. که با انجام عملیات فلای تاندیش این زمان از دست رفته که معادل ۳ ذوب می‌باشد به زمان تولید اضافه می‌شود و در نتیجه افزایش بهره‌وری را به دنبال دارد.

وی کاهش ضایعات تولید، بهبود هماهنگی کارگاهی و

کاهش ریسک خطرات تولید را از دیگر مزایای اجرای این کار خواند و خاطر نشان کرد: در زمان اجرای طرح توسعه بر روی ماشین ۲ اجرای عملیات فلای تاندیش نیز از تعهدات شرکت خارجی مجری طرح بوده که به لحاظ وجود محدودیتهایی این شرکت از انجام این کار خودداری نمود و خوشبختانه اکنون به لحاظ اهمیت انجام این کار درتولید با همت و تلاش مدیریت و کارکنان تلاشگر ریخته‌گری مداوم شرکت، این عملیات که در دستیابی به رکورد ۹۵ ذوب تأثیر مستقیمی داشت، برای اولین بار در شیفتD و در ادامه توسط شیفت B با موفقیت انجام شد.

بازچرخانی ۸۰ متر مکعب در ساعت آب مصرفی واحد توزیع برق فولاد مبارکه به خطوط تولید

به منظور استفاده بهینه از منابع وصرفه جویی اقتصادی در شرکت با اجرای یک پروژه، شرایطی فراهم شد تا در هرساعت ۸۰ متر مکعب آب خنک کاری واحد توزیع برق (SVC) برای استفاده مجدد به سیکل تولید برگردانده شود و علاوه بر اهداف یاد شده سالیانه ۳ میلیاردو ۹۰۰ میلیون ریال صرفه جویی ریالی برای فولاد مبارکه حاصل شود.

این خبر را نادر نادری بازرس شبکه واحد تصفیه و توزیع آب داد وگفت:آب خنک کاری واحدSVC از آب صنعتی شبکه توزیع آب تامین میگردد به نحوی که این آب پس از انجام خنک کاری به حوضچه‌های نیروگاه وسپس به شبکه پساب صنعتی منتقل میگردد. با اجرای این پروژه از این پس آب مصرفی در این قسمت پس ازانجام عملیات خنک کاری به استخرهای ۱۰۰هزار متر مکعبی ریخته ومجدداً به چرخه آب صنعتی خط تولید برگرد انده میشود.

نصب پکینگ آبی روی نشیمنگاه شافت میکسرهای اولیه در ناحیه گندله سازی فولاد مبارکه

با انجام طرح نصب پکینگ آبی روی نشیمنگاه شافت میکسرهای اولیه واحد گندله سازی از سایش زود هنگام و بی‌مورد شافت میکسر جلوگیری شد و با رفع این عیب علاوه بر کاهش زمان توقفات، سالیانه ۷۰۰ میلیون ریال صرفه جویی اقتصادی برای فولاد مبارکه حاصل شد.

رئیس بخش آسیاب ومیکسر واحد گندله سازی فولاد مبارکه با اعلام این خبر گفت: میکسرهای اولیه واحد گندله سازی وظیفه مخلوط کردن سنگ آهک آسیاب شده با رطوبت را برعهده دارند به گونه‌ای که مواد خروجی از این میکسرها در میکسرهای ثانویه با سنگ آهن نرمه، چسب بنتونیت و رطوبت مخلوط شده و جهت تشکیل گندله خام به دیسکها ارسال میگردد که با توجه به ماهیت فرآیند مخلوط سازی سنگ آهن آسیاب شده به نشیمنگاه شافت میکسر نفوذ کرده و باعث سایش زود هنگام و در نتیجه تعویض شافت که یکی از معضلات تعمیراتی واحد گندله سازی بود؛ می‌شد.

کوره شماره ۲ فولاد هرمزگان وارد مدار تولید شد

با تلاش وپشتکار کارکنان شرکت فولاد هرمزگان و همکاری کارکنان فولاد مبارکه روز چهارشنبه نهم آبانماه سال جاری کوره شماره ۲ شرکت فولاد هرمزگان وارد مدار تولید شد.

به گزارش روابط عمومی فولاد هرمزگان این کوره با تولید ۱۲۰ تن ذوب و تخلیه آن به کوره پاتیلی جهت تکمیل فرآیند تولید و پس ازآن به ماشین ریخته گری برای تولید شمش فولادی وارد مدار تولید شد.

بنا براین گزارش میزان شارژ فلزی استفاده شده در این ذوب ۲۰۵ تن قراضه و ۱۱۲ تن آهن اسفنجی بوده است که پس از مصرف ۶۰ مگاوات انرژی الکتریکی با دمای ۱۶۸۶ درجه سانتیگراد جهت تولید اسلب با گرید ساختمانی تخلیه گردید.

دست یابی به رکورد روزانه ۹۵ ذوب با سومین رکورد شکنی پیاپی فولاد سازی

همکاران سخت کوش ناحیه فولادسازی و ریخته‌گری مداوم در یک عملکرد گروهی و قابل تحسین با ثبت ۳ رکورد متوالی درتولید روزانه در فاصله زمانی کمتر از یک هفته موفق شدند، برگ زرین دیگری به کارنامه پرافتخار صنعت فولاد سازی کشور و فولاد مبارکه اضافه نمایند.

مرتضی مومنی رئیس گروه فنی ناحیه فولاد سازی و ریخته‌گری مداوم فولاد مبارکه ضمن ابراز خوشحالی از کسب این موفقیت‌های ارزنده گفت: جهاد گران صفوف بهره برداری پس از ثبت رکورد ۹۰ ذوب در تاریخ ۹۰/۷/۲۵ موفق به تولید ۹۱ ذوب در تاریخ ۹۰/۷/۲۸ و متعاقب آن ۹۵ ذوب در تاریخ ۹۰/۷/۲۹ شدند وتوانستند با این رکورد شکنی‌های پی درپی تناژ تولید روزانه تختال را در تاریخهای مذکوربه ترتیب به ۱۵۹۱۱،

۱۶۱۱۱و ۱۶۸۷۲ تن برسانند و بدین ترتیب رکورد تولید تختال از آخرین رکورد قبلی به میزان ۹۶۱ تن در روز ارتقاء داده شد.

اجرای موفقیت آمیز تعمیرات سالیانه واحدآهک سازی

با انجام یک کار تعمیراتی گسترده و با همت و تلاش مدیریت و کارکنان ناحیه آهن‌سازی، تعمیرات سالیانه نسوز و سرویسهای مربوط به غبارگیرهای واحد آهک‌سا زی فولاد مبارکه در مدت ۱۳روز و صرف ۷۵۰۰ نفر ساعت با موفقیت انجام شد.

سیدمحمدعلی هاشمی نیا رئیس واحد آهک‌سازی فولاد مبارکه با اعلام این خبر گفت: در جریان انجام این کار برنامه‌ریزی شده که باعث شد تا پایان سال تجهیزات با آماده بکاری هرچه بیشتری در اختیار خطوط تولید قرار گیرند؛ پروژه لایه عایق (Ceramic paper) در منطقه پخت وتعویض کامل آجر نسوز انجام و باعث صرفه جویی، کاهش هزینه و کاهش مصارف انرژی شد. ضمن اینکه تعویض Heat exchanger مبدل حرارتی کوره نیزاز دیگر اقدامات انجام شده در این راستا بود.

کوره پاتیلی شماره ۵ فولادسازی فولاد مبارکه وارد مدار تولید شد

در راستای اجرای طرحهای توسعه زیرسقف در ناحیه فولادسازی فولاد مبارکه و دستیابی به تولید ۵ میلیون و ۴۰۰ هزارتن فولاد مذاب ایستگاه کوره پاتیلی شماره ۵ وارد مدار تولید شد.

محمدعلی توحیدی کارشناس فرآیند ناحیه فولادسازی و ریخته‌گری مداوم فولاد مبارکه با تایید این خبر گفت: ساخت و بهره‌برداری از این کوره که همزمان با اجرای طرحهای توسعه زیرسقف در ناحیه فولادسازی و ریخته‌گری مداوم در دستور کار قرار گرفته بود، در چهارم مردادماه سال جاری مرحله تست گرم خود را با موفقیت پشت سرگذاشت و از ابتدای مهرماه با رسیدن به شرایط آرمانی و ثبت رکورد ۱۹ذوب در روز در اختیار خط تولید قرار گرفت.

وی در این رابطه افزود: بهره‌برداری از این کوره در هفته‌های اخیر نقش بسزایی در آماده‌سازی مواد مذاب مورد استفاده در ریخته‌گری و کسب رکوردهای حاصله داشته است چرا که کوره‌های پاتیلی یکی از تجهیزات توانمند واحد متالورژی ثانویه هستند که تنظیم پارامترهای ذوب از لحاظ ترکیب شیمیائی و همگن کردن آن، ارسال ذوب به واحد ریخته‌گری با دما و زمان مناسب، بهبود کیفیت فولاد مذاب از لحاظ تمیزی و بهبود هماهنگی در کارگاه را به عهده دارد.

(منبع اخبار:www.mobarakeh-steel.ir)

شرکت فولاد آلیاژی ایران

شرکت فولاد آلیاژی ایران الگوی صنایع در حفظ محیط زیست است

مهندس حکم اله بابایی در گزارش فعالیت‌های زیست محیطی شرکت، از بکارگیری غبارگیرهائی از نوع فیلترهای کیسه‌ای جهت کلیه بخشهای آلاینده هوا، نصب نوارنقاله‌های سرپوشیده، بهره‌مندی از سیستم بسته آب صنعتی، احداث و راه اندازی تصفیه خانه بهداشتی به روش لجن فعال، تشکیل واحد HSE، سیستم خنثی سازی فاضلاب آزمایشگاه، سیستم مدیریت ضایعات صنعتی و بهداشتی، حذف ۱۷ دستگاه خودرو آلاینده، ایجاد ۴۰۲/۵ هکتار فضای سبز (۳۵۰ هکتار گونه‌های بیابانی و ۵۲/۵ هکتار گونه‌های تزئینی) و اجرای ۴۷/۵ هکتار طرح آبیاری قطره‌ای فضای سبز خبر داد.

وی پروژه‌های تحقیقاتی زیست محیطی شرکت فولاد آلیاژی ایران را؛ بررسی کاربری پوسته‌های اکسیدی در صنایع، بررسی امکان بازیافت غبارات کوره قوس، بررسی غلظت فلزات سنگین در خاکهای اطراف شرکت و پروژه تحقیقاتی کاربرد لجن صنعتی در کشاورزی بیان کرد.

مهندس بابایی خاطرنشان کرد: هزینه‌های زیست محیطی تجهیزات کنترلی ایجاد شده تاکنون ۳۳ میلیون دلارهزینه ارزی و ۱۰ میلیارد ریال است که۷ درصد سرمایه گذاری کل شرکت را به خود اختصاص داده است. ضمناً اعلام گردید بزرگترین پروژه زیست محیطی در دست اجرا، ساخت غبارگیر کوره سوم طرح توسعه با تکنولوژی روز دنیا و هزینه‌ای بالغ بر ۱۴ میلیارد تومان می‌باشد که همزمان با آغاز تولید کوره سوم در مدار قرار خواهد گرفت. این پروژه ۱۲٪ کل اعتبارات طرح توسعه کوره سوم را به خود اختصاص داده است.

شرکت فولاد آلیاژی ایران؛ منتخب اولین جشنواره قیمت تمام شده

دراولین جشنواره «قیمت تمام شده» که ۲۳ شهریور ماه جاری و با حضور دکتر غضنفری وزیر صنعت، معدن و تجارت، فاطمی امین، معاون وزیر در برنامه ریزی، دکترفتح اله، رئیس مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، دکترنهاوندیان، رئیس اتاق بازرگانی و صنایع و معادن ایران و جمعی از مدیران صنایع و موسسات مشاوره‌ای و آموزشی در سالن همایش‌های صدا و سیما برگزار شد، شرکت فولاد آلیاژی ایران به عنوان شرکت منتخب در کاهش قیمت تمام شده در گروه فلزات و صنایع وابسته معرفی و تندیس و لوح تقدیر خود را از دست آقای دکتر غضنفری دریافت نمودند.

گزارش تولیدات شرکت فولاد آلیاژی ایران

طی شش ماه اول سال ۹۰ بالغ بر ۱۴۹۰۰۰ تن فولاد خام از انواع عملیات حرارت پذیر، سخت شونده سطحی، میکرو آلیاژ، فنر، ابزار سردکار و تجاری در شرکت فولاد آلیاژی ایران تولید شده است که نسبت به مدت مشابه در سال ۱۳۸۹، هشت ۸ درصد (معادل ۱۰۸۰۰تن) افزایش داشته است.

– بالغ بر ۱۳۲ هزار تن از محصولات این شرکت طی شش ماه اول سال ۱۳۹۰ به ارزش تقریبی ۱۴۳ میلیارد تومان به فروش رفت که نسبت به مدت مشابه در سال گذشته از لحاظ وزنی چهار ۴ درصد و از لحاظ ارزش حدود سی ۳۰ درصد رشد داشته است. این محصولات به عنوان مواد اولیه صنایع مختلف کشور از جمله: خودروسازی، ماشین سازی، ابزارسازی و همچنین در ساخت تجهیزات نفت، گاز، پتروشیمی و ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد.

– همچنین حدود ۱۴ هزار تن از محصولات این شرکت در سال جاری در قالب گروه‌های عملیات حرارتی پذیر، سخت شونده سطحی، بلبرینگ و ابزار کربنی و ابزار گرم کار به ارزش تقریبی دوازده ۱۲ میلیون یورو به کشورهای آلمان، ارمنستان، امارات، برزیل،ترکیه، فرانسه و لهستان صادرشده است. لازم به ذکر است در سال جاری علاوه بر بازارهای فعلی در اروپا و آسیای میانه بازارهای جدیدی در آمریکای جنوبی به روی محصولات این شرکت گشوده شد.

مدیران محترم روابط عمومی
کارخانجات آهن و فولاد و صنایع مرتبط عضو حقوقی انجمن
فصلنامه پیام فولاد انجمن آهن و فولاد ایران آماده دریافت آخرین اخبار مربوط به آهن و فولاد جهت درج در این نشریه می‌باشد.
تلفن: ۲۴-۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱۱)

اخبار از سایت‌های بین‌المللی

(مرجع: www.steeltimesint.com)

افزایش ۹/۷ درصدی تولید جهانی فولاد

بر اساس گزارش انجمن فولاد جهان (worldsteel) مجموع تولید فولاد خام ۶۴ کشور تولید کننده‌ی محصولات فولادی در سپتامبر ۲۰۱۱ برابر ۱۲۴ میلیون تن بوده که در مقایسه با ماه مشابه سال ۲۰۱۰ مقدار ۹/۷٪ افزایش تولید را نشان می‌دهد.

در ۹ ماهه‌ی نخست سال ۲۰۱۱ تولید فولاد خام آسیا برابر ۷۲۸/۳ میلیون تن گزارش شده که در مقایسه به مدت مشابه در سال گذشته ۹/۵ درصد افزایش داشته است. این در حالی است که اروپا با افزایش ۳/ ۴ درصدی در تولید فولاد خام، ۱۳۵/۷ میلیون تن تولید را به نام خود ثبت نموده است. آمریکای جنوبی نیز با رشد ۶/۱ درصدی نسبت به ۹ ماهه‌ی اول سال گذشته ۸۹/۳ میلیون تن تولید داشته است.

کشور چین به تنهایی با تولید ۵۶/۷ میلیون تن فولاد خام، در مقایسه به ماه سپتامبر ۲۰۱۰، با ۱۶/۵ درصد افزایش تولید، پس از کره جنوبی، بیشترین رشد در تولید فولاد را به خود اختصاص داده است. کشور ژاپن با کاهش ۳/۸ درصدی در میزان تولید مقدار ۸/۹ میلیون تن را گزارش داده است در حالی که کشور کره جنوبی با رشد چشم گیر ۱۷/۷ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته ۵/۵ میلیون تن فولاد خام تولید نموده است. کشور آمریکا نیز با تولید ۷/۲ میلیون تن فولاد مقدار ۸/۹ درصد افزایش تولید داشته است.

نسبت بهره برداری از ظرفیت تولید فولاد خام جهان برای ۶۴ کشور تولید کننده در سپتامبر ۲۰۱۱ حدود ۷۹/۱ درصد بوده که در مقایسه با ماه آگوست ۲۰۱۱ به میزان ۱/۸ درصد افزایش یافته است. این نسبت در مقایسه با سپتامبر سال گذشته ۳/۵ درصد افزایش را نشان می‌دهد.

www.steeltimesint.com

مشارکت ۱/۳ میلیارد دلاری شرکت ریو تینتو در پروژه‌ی سنگ آهن

شرکت ریو تینتو به منظور توسعه‌ی معادن سنگ آهن سیماندو در گینه بالغ بر ۱/۳ میلیارد دلار سرمایه گذاری نموده است.

به گزارش گروه معدن، شرکت ریو تینتو توسعه‌ی پروژه‌ی سنگ آهن سیماندوی گینه را با تخصیص ۲۱۱ میلیون دلار جهت ادامه‌ی مطالعات و همچنین ۱/۱۱۷ میلیارد دلار برای انجام تعهدات مربوط به فعالیت‌های اولیه و همچنین طراحی سیستم تهویه، تسریع بخشید. این سرمایه گذاری سبب خواهد شد اولین محموله‌ی سنگ آهن در اواسط سال ۲۰۱۵ از معادن سیماندو روانه‌ی بازار گردد.

مقدار واقعی سرمایه گذاری این شرکت حدود ۳ میلیارد دلار اعلام شده است که مبلغی حدود ۷۰۰ میلیون دلار آن بابت تضمین حقوق معادن به دولت گینه بوده است. فعالیت‌های این شرکت هم اکنون با استقرار تجهیزات بسیار سنگین جهت ساخت و ساز اولیه در نزدیکی منطقه‌ی دریایی کاباک در ۵۰ کیلومتری جنوب شرق کوناکری آغاز شده است.

خدمات پشتیبانی داخلی کشور گینه، همچون احداث خط آهنی به طول ۶۵۰ کیلومتر، در اختیار قرار دادن امتیاز استفاده از خط هوایی کشور و ... نیز بهبود یافته‌اند.

www.steeltimesint.com

افزایش تولید محصولات خام فولادی ایران در نیمه‌ی اول سال ۲۰۱۱

به گزارش سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، میزان رشد تولید محصولات فولادی ایران در نیمه‌ی اول سال جاری میلادی حدود ۱۳/۴ بوده است.

به گفته‌ی آقای خدا مراد احمدی معاون وزیر صنایع و معادن ایران، اولویت اصلی تولید کنندگان محصولات فولادی پاسخ گویی به تقاضای مصرف کنندگان داخلی می‌باشد. در این مدت بیش از ۳/۸۳۸ میلیون تن از انواع مختلف بیلت در کشور تولید شده در حالی که این مقدار برای مدت مشابه در سال گذشته ۶/۳۱ میلیون تن بوده است. وی افزود این ارقام بر اساس محاسبات اولیه بدست آمده‌اند و بر اساس بررسی‌های نهایی انتظار می‌رود این عدد به ۷ میلیون تن افزایش یابد. تولید محصولات در بخش خصوصی در بازه‌ی زمانی مشابه، از ۳۸۳

هزار تن به مقدار ۶۲۶ هزار تن رسیده که این ارقام رشد ۵۷ درصدی را نشان می‌دهد.

آقای احمدی همچنین افزود در نیمه‌ی اول سال جاری میزان تولید محصولات فولادی در بخش خصوصی با ۱۳ درصد رشد به مقدار ۲/۴۶۲ میلیون تن افزایش یافته است.

بر اساس گفته‌ی ایشان شرکت در طول این مدت شرکت‌های فولاد مبارکه اصفهان، گروه ملی فولاد و ذوب آهن اصفهان بیشترین سهم در تولید محصولات فولادی کشور ایران را داشته‌اند.

www.steelguru.com

تلاش شرکت ایرانی واکسون پارک به منظور بازسازی خط آهن کشور عراق

بر اساس گزارش AK News شرکت ایرانی واکسون پارک قصد دارد با همکاری شرکت راه آهن عمومی عراق، جهت بهبود وضعیت خط آهن این کشور سرمایه گذاری نماید.

به گفته‌ی آقای جواد الخارسانی سخنگوی وزارت حمل و نقل عراق، این شرکت در ابتدا به مرمت خط آهن سماوه پرداخته و سپس کار بهبود وضعیت قطار های این مسیر را آغاز خواهد نمود.

خط آهن این کشور به دلیل سرمایه گذاری اندک در زمان حکومت صدام حسین و همچنین آسیب‌های وارده بر زیر ساخت های آن در طول جنگ در سال ۲۰۰۳ و خرابکاری و شورش‌های پس از آن به سرعت نیازمند تعمیر و بازسازی می‌باشد.

www.steelguru.com

افزایش ۴ درصدی سنگ آهن تولیدی در ایران

بر اساس گزارش سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو)، کشور ایران با تولید ۱۴ میلیون تن سنگ آهن در نیمه اول سال شمسی جاری توانسته میزان تولید خود را نسبت به سال گذشته به میزان ۴درصد افزایش دهد. میزان تولید ایران در شش ماهه‌ی نخست سال گذشته برابر ۱۳/۳ میلیون تن بوده است.

www.steelguru.com

کاهش شدید قیمت قراضه‌های آهنی ژاپن در ماه سپتامبر

جی ام بی گزارش کرد تولید کننده‌های قراضه آهنی از کوره‌های الکتریکی با کاهش ۵۰۰ ین از قیمت محصولات خود، هر تن قراضه را به قیمت ۱۰۰۰ ین ژاپن به فروش رساندند که این مبلغ بی‌سابقه‌ترین کاهش قیمت در سال جاری بوده است. این اقدام در پی کاهش قیمت صادرات ایالات متحده به کشور های ترکیه و کره جنوبی و به منظور حفظ بازار منطقه انجام گرفته است.

تولیدکنندگان فولاد با استفاده از کوره‌های الکتریکی در توکیو به ازای خرید هر تن قراضه‌ی فولادی گرید H۲ بین ۳۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰ ین پرداخت نموده‌اند. قیمت هر تن قراضه پس از اوج گرفتن در اواسط سپتامبر ۲۰۱۱ به میزان ۲۵۰۰ ین کاهش داشته است. این درحالی است که تولیدکنندگان فولاد در اوساکا نیز هر تن قراضه را به مبلغی بین ۳۳۵۰۰ تا ۳۴۰۰۰ ین خریداری نموده‌اند.

حمل و نقل قراضه از توکیو به غرب ژاپن و همچنین شرق آسیا به کندی انجام می‌گیرد. به گفته‌ی یک شرکت بازرگانی، صادرات به کشور کره جنوبی به منظور حضور در بازار منطقه بوده اما این صادرات به تازگی بسیار کم شده است. قیمت هر تن قراضه‌ی صادراتی از ژاپن ۳۳ هزار ین به ازای هر تن می‌باشد که می‌تواند مقدار بیشتری نیز کاهش داشته باشد.

www.steelguru.com

افزایش ۴۳ درصدی فروش شرکت آسیا نیکل در ۸ ماهه‌ی نخست سال میلادی

شرکت آسیا نیکل افزایش قابل توجه در حجم و ارزش فروش سنگ نیکل خود در ۸ ماهه‌ی اول سال ۲۰۱۱ به دلیل افزایش درخواست کشور چین گزارش نموده است. بر اساس گفته‌ی این شرکت، میزان صادرات آسیا نیکل در فاصله‌ی ژانویه تا سپتامبر ۸/۳ میلیون تن بوده که در مقایسه با ۵/۸ میلیون تن تولید در سال قبل در این مدت، افزایش ۴۳ درصدی را نشان می‌دهد.

به گزارش ان ای سی به نقل از سازمان بورس سهام فیلیپین، دلیل عمده‌ی افزایش صادرات موج جدید در تقاضا و همچنین اصلاح قیمت سنگ نیکل فروخته شده به مصرف کنندگان

چینی می‌باشد. سنگ نیکل به عنوان یکی از مواد مورد توجه تولید کنندگان فولاد زنگ نزن در کشور چین به دلیل عدم دسترسی به فرونیکل و همچنین قراضه‌ی فولادی می‌باشد.

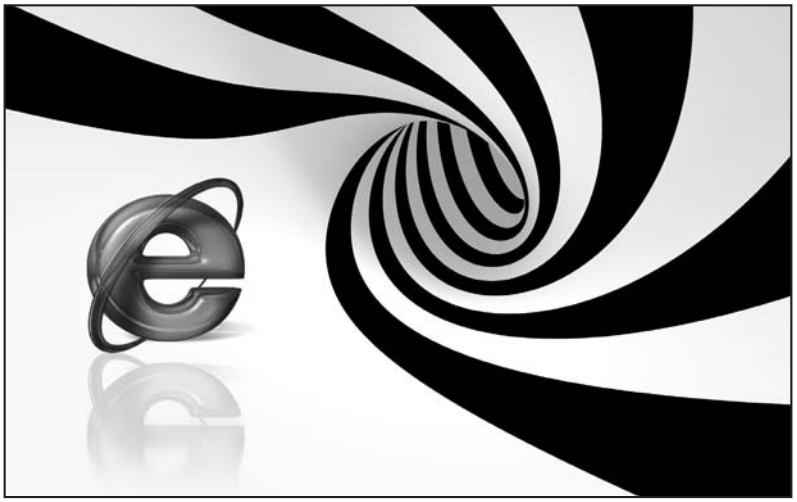
www.steelguru.com

افزایش صادرات ذغال سنگ روسیه در ۹ ماهه‌ی اول سال

بر اساس گفته‌ی کمیته‌ی آماری استیت روسیه در دوره‌ی ۹ ماهه‌ی ژانویه تا سپتامبر ۲۰۱۱ روسیه ۲۴۰/۴۱۲ میلیون تن ذغال سنگ تولید نموده است. این مقدار به تنهایی در ماه سپتامبر با افزایش ۵/۲ درصدی به میزان ۲۷/۸ میلیون تن رسیده است.

بر اساس آمار به دست آمده از این ۹ ماه، روسیه توانسته با ۹/۵ درصد افزایش در مقدار صادرات، ۷۹/۶۳ میلیون تن ذغال سنگ صادر نماید. این در حالی است که صادرات ماه سپتامبر به تنهایی برابر ۸/۴۹ میلیون تن بوده که این مقدار افزایش ۲/۸ درصدی را نشان می‌دهد.

www.steelguru.com



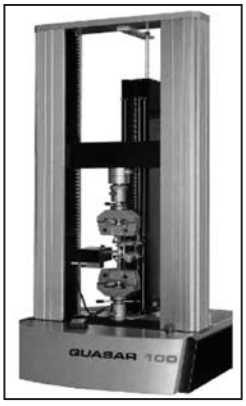
تازه‌های تکنولوژی*

ترجمه و تنظیم: مهندس مسعود بیگی
انجمن آهن و فولاد ایران

دستگاه تست یونیورسال Q100

دستگاه تست یونیورسال سری Q100 ساخت شرکت Qualitest توانایی اعمال باری برابر ۱۰۰ کیلو نیوتن را داشته و با دارا بودن ویژگی‌های تکنیکی پیشرفته قادر به انجام تست‌های مکانیکی در بالاترین کیفیت می‌باشد. برنامه‌ریزی برای انجام تست‌ها و همچنین نمایش نتایج می‌توانند توسط نرم افزار قدرتمند و هوشمند Graphwork 5.0 کنترل گردند، با استفاده از این نرم افزار می‌توان نتایج دقیق و کاملی بر طبق استانداردهای بین‌المللی همچون اروپایی و آمریکایی را دریافت نمود. این دستگاه علاوه بر استفاده در آزمایشگاه‌های تست مواد را می‌توان در کنار خطوط تولید نیز استفاده نمود چرا که با بهره‌گیری از سیستم کنترل از راه دور، تست‌ها را می‌توان با صرف کمترین زمان ممکن و بالاترین کیفیت به صورت Online انجام داد.

این دستگاه می‌تواند با تجهیزات جانبی همچون بست (grip) و نگه دارنده‌های (fixture) متعدد، ازدیاد طول سنج (extensometer)، محفظه‌ی ایجاد دما و بسیاری تجهیزات جانبی دیگر به منظور پوشش دادن محدوده‌ی وسیعی از کاربردها اعم از کشش، فشار، خمش و ... مجهز گردد. علاوه بر این، این دستگاه کاربر پسند قابلیت انجام تست‌ها برای موادی که بارپذیری کمی دارند نیز مناسب می‌باشد و با استفاده از آن می‌توان با دریافت نتایج دقیق آزمایش‌های در حد میکرو بار(micro-loads) را نیز انجام داد.



دستگاه یونیورسال مدل Q100

میکروسکوپ متالورژی قابل حمل

میکروسکوپ مدل SM 500 یک میکروسکوپ کامل و قابل حمل بوده که به منظور انجام بازرسی‌های متالوگرافیکی فلزات هم در آزمایشگاه و هم در خطوط تولید طراحی شده است. این میکروسکوپ که نیز از محصولات شرکت Qualitest می‌باشد دارای یک پایه‌ی منحصر به فرد مغناطیسی بوده که به کاربر این قابلیت را می‌دهد که بازرسی‌های غیر مخرب را به راحتی انجام دهد این پایه‌ی مغناطیسی بر روی سطح فلزات نصب شده و امکان مشاهده‌ی ریز ساختار فلزات آهنی با هر نوع سطحی (انواع سطوح تخت، زاویه دار و پیچیده) را میسر می‌سازد.

از قابلیت‌های دیگر میکروسکوپ SM500 می‌توان به مواردی همچون همراه داشتن دوربین دیجیتال، قابلیت اتصال به سیستم آنالیز تصاویر به منظور دسترسی به منابع و همچنین قابلیت اتصال به کامپیوتر به منظور انتقال، ذخیره‌سازی و چاپ تصاویر اشاره نمود.

میکروسکوپ مدل SM 500

* این متن برگرفته از سایت www.worldoftest.com می‌باشد.

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین‌المللی آهن و فولاد

(در این شماره)

ISIJ International, Vol. 51 (2011), No. 9

Solubility of Calcium and Oxygen in Molten Iron Equilibrated with Slag in CaO, Al_2O_3 or CaO-stabilized ZrO_2 Crucible at 1873 K
Ichiro Seki, Kazuhiro Nagata, Tetsuya Ashino and Jun Tanabe, pp. 1369-1374.

Sulfide Capacity of the CaO–SiO_2–MnO Slag at 1873K
Geun-Ho Park, Youn-Bae Kang and Joo Hyun Park, pp. 1375-1382.

Kinetics and Mathematical Modeling of Hydrogen Reduction of NiO–WO_3 Precursors in Fluidized Bed Reactor
Hesham M. Ahmed, Abdel-Hady A. El-Geassy, Nurni Neelakantan Viswanathan and Seshadri Seetharaman, pp. 1383-1391.

Characterisation of Typical Indian Iron Ore Slime through Quantitative Mineralogy to Evaluate Beneficiation Prospect
Atanu Banerjee and Asim Kumar Mukherjee, pp. 1392-1395.

Crystallization Behavior of Rutile in the Synthesized Ti-bearing Blast Furnace Slag Using Single Hot Thermocouple Technique
Jing Li, Xidong Wang and Zuotai Zhang, pp. 1396-1402.

Relation between Sticking and Metallic Iron Precipitation on the Surface of Fe_2O_3 Particles Reduced by CO in the Fluidized Bed
Ben Zhang, Xuzhong Gong, Zhi Wang and Zhancheng Guo, pp. 1403-1409.

Penetration Effect of Injected Gas at Shaft Gas Injection in Blast Furnace Analyzed by Hybrid Model of DEM-CFD
Shungo Natsui, Shigeru Ueda, Hiroshi Nogami, Junya Kano, Ryo Inoue and Tatsuro Ariyama, pp. 1410-1417.

Ideal Behavior of Sinter Block Densification and Relation Thereof to Yield and Strength in Iron Ore Sintering
Masanori Nakano and Jun Okazaki, pp. 1418-1424.

Coking Pressure Control by Selective Crushing of High Coking Pressure Coal
Seiji Nomura, Takashi Arima, Atsushi Dobashi and Kazuhide Doi, pp. 1425-1431.

Indication of the Measurement of Surface Area on Iron Ore Granulation
Xuewei Lv, Xiaobo Huang, Jaqing Yin and Chenguang Bai, pp. 1432-1438.

Inclined Jetting and Splashing in Electric Arc Furnace Steelmaking
Morshed Alam, Gordon Irons, Geoffrey Brooks, Andrea Fontana and Jamal Naser, pp. 1439-1447.

Modeling Solidification Microstructures of Steel Round Billets Obtained by Continuous Casting
Giovanni Straffelini, Luca Lutterotti, Matteo Tonolli and Massimo Lestani, pp. 1448-1453.

Development of Hard Secondary Cooling by High-pressure Water Spray in Continuous Casting
Yoichi Ito, Takeshi Murai, Yuji Miki, Masayuki Mitsuzono and Takatoshi Goto, pp. 1454-1460.

Mathematical Modeling of Initial Filling Moment of Uphill Teeming Process Considering a Trumpet
Zhe Tan, Mikael Ersson and Pär G. Jönsson, pp. 1461-1467.

The Optimal Design for the Production of Hot Rolled Strip with "Tight Oxide Scale" by Using Multi-objective Optimization
Tao Jia, Zhenyu Liu, Hengfa Hu and Guodong Wang, pp. 1468-1473.

Optional SVM for Fault Diagnosis of Blast Furnace with Imbalanced Data
Limei Liu, Anna Wang, Mo Sha, Xiyan Sun and Yunlu Li, pp. 1474-1479.

Fatigue Crack Length Measurement of Sputtered Metal Film for RFID-based Smart Stress Memory Patch
Takayuki Shiraiwa and Manabu Enoki, pp. 1480-1486.

Selective Backscattered Electron Imaging of Material and Channeling Contrast in Microstructures of Scale on Low Carbon Steel Controlled by Accelerating Voltage and Take-off Angle
Tomohiro Aoyama, Masayasu Nagoshi, Hideki Nagano, Kaoru Sato and Shigeaki Tachibana, pp. 1487-1491.

Combined XRD and XRF Technique for the Quantification of the Mass Balance in a Si Carbothermic Production Experiment
Elena Dal Martello, Gabriella Tranell, Ola Raaness and Lars Arnberg, pp. 1492-1496.

Flow Characteristics of Circular Liquid Jet Impinging on a Moving Surface Covered with a Water Film
Hitoshi Fujimoto, Yuhei Suzuki, Takayuki Hama and Hirohiko Takuda, pp. 1497-1505.

Neural Network Prediction of Hardness in HAZ of Temper Bead Welding Using the Proposed Thermal Cycle Tempering Parameter (TCTP)
Lina Yu, Yuma Nakabayashi, Masato Sasa, Shinsuke Itoh, Masashi Kameyama, Shinro Hirano, Naoki Chigusa, Kazuyoshi Saida, Masahito Mochizuki and Kazutoshi Nishimoto, pp. 1506-1515.

Effects of Cu Addition on Hydrogen Absorption and Diffusion Properties of 1470 MPa Grade Thin-walled Steel Tube under Atmospheric Corrosion
Shunsuke Toyoda, Hideto Kimura, Masayasu Nagoshi, Isamu Kage, Naotake Yoshihara and Jun'ichi Sakai, pp. 1516-1523.

Effects of Soluble Ti and Zr Content and Austenite Grain Size on Microstructure of the Simulated Heat Affected Zone in Fe–C–Mn–Si Alloy
Andrey Vladimirovich Karasev, Hideaki Suito and Pär Göran Jönsson, pp. 1524-1533.

Hydrogen Behavior in an Ultrafine-Grained Electrodeposited Pure Iron
Yuhua Su, Yo Tomota, Junichi Suzuki and Masato Ohnuma, pp. 1534-1538.

Influence of Selenium on the Internal Oxidation of Fe–Si–Al–C Alloy
Darja Steiner Petrovič, pp. 1539-1544.

Effect of Warm Rolling on the Rolling and Recrystallization Textures of Non-oriented 3% Si Steel
Seil Lee and Bruno Charles De Cooman, pp. 1545-1552.

Monitoring of Particulate Emissions to Assess the Outcomes of Retrofitting Measures at an Ironmaking Plant
Marco Boscolo and Elio Padoano, pp. 1553-1560.

ترجمه‌ی دو چکیده مقاله از مجله:

ISIJ International, Vol. 51 (2011), No. 9

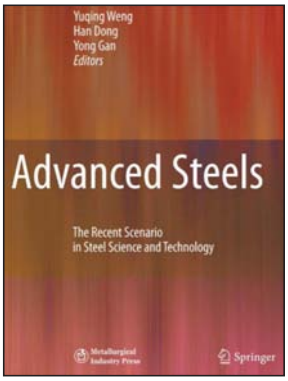
تأثیر سلنیوم بر اکسیداسیون داخلی آلیاژ Fe-Si-Al-C
Influence of Selenium on the Internal Oxidation of Fe–Si–Al–C Alloy

در این مقاله تأثیر سلنیوم بر اکسیداسیون داخلی آلیاژ Fe–Si–Al–C در طول فرایند دکربوره شدن در دمای ۸۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در مجاورت هیدروژن مورد مطالعه قرار گرفته است. عنصر سلنیوم مورفولوژی اکسید های داخلی آلیاژFe–Si–Al–C را تغییر می‌دهد. نفوذ عمیق اکسید های داخلی آلومینیوم و سیلیسیم در آلیاژی حاوی ۰/۰۳۴ درصد اتمی سلنیوم نشان داد رشد ترجیحی به صورت ستونی در زیر لایه‌ای از جنس فولاد می‌باشد. آنالیز FEG-SEM/EDX به منظور مطالعه‌ی میکرو و ماکروی ساختار انجام گرفت که نشان داد مورفولوژی ستونی اکسید های داخلی نتیجه‌ی جدایش سطحی سلنیوم می‌باشد. همچنین آنالیز AES در جا با استفاده از مقاومت حرارتی نمونه در UHV به منظور دست یافتن به اطلاعات دقیق‌تر در مورد وابستگی دمایی جدایش سطحی سلنیوم در فولاد سلیکونی انجام گرفت.علاوه بر این سنیتیک جدایش سطحی سلنیوم به صورت درجا در حین آنیل در دمای ۸۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در یک محفظه‌ی خلاء بسیار بالا با استفاده از دستگاه طیف سنج الکترونی انجام پذیرفت.

توسعه‌ی خنک کننده‌ی سخت ثانویه با استفاده از اسپری آب با فشار بالا در ریخته گری مداوم
Development of Hard Secondary Cooling by High–pressure Water Spray in Continuous Casting

شدت خنک کنندگی در خنک سازی ثانویه یک فاز فاکتور های مهم به منظور دست یافتن به سرعت بالا در فرایند ریخته گری می‌باشد. در این مقاله به بررسی اثر فشار هیدرولیک، سرعت جریان آب بر شدت خنک کنندگی و همچنین توسعه‌ی یک سیستم خنک کننده‌ی ثانویه با بازدهی بیشتر به وسیله‌ی اسپری آب با فشار بالا پرداخته شده است. در بررسی‌های آزمایشگاهی، صفحه‌ی آزمایش تا ۱۲۷۳ درجه‌ی کلوین گرم شده و سپس در زیر یک دمای خاص به وسیله‌ی یک نازل، تحت شرایط آزمایشی مختلف خنک گردید. ضریب انتقال حرارتی به وسیله‌ی اطلاعات دمایی بدست آمده از ترموکوپل سه میلی متری تعبیه شده در زیر سطح صفحه محاسبه گردید. بررسی‌ها نشان داده که در سرعت یکسان جریان آب، میانگین ضریب انتقال حرارتی بدست آمده با عملیات همراه با فشار هیدرولیکی ۵ مگاپاسکال، ۲/۸ بار بیشتر از فرایند معمول پاشش آب توسط نازل می‌باشد. بر اساس نتایج آزمایشگاهی، این طرح در Kurashiki شماره‌ی ۲ در JFE غرب ژاپن به صورت صنعتی مشغول به کار می‌باشد. دستگاه تأمین کننده‌ی آب با فشار بالا (ماکزیمم ۵ مگاپاسکال) به همراه نازل با فشار بالا در قسمتی از سیستم در وضعیت ۲/۵ تا ۴ متر زیر ناحیه‌ی خروجی مذاب نصب شده است در حالی که سرعت جریان آب همان سرعت جریان در روش مرسوم خنک کردن می‌باشد. بر اساس این روش به اثبات رسیده که سرعت ریخته گری بدون ایجاد ترک‌های سطحی و غیر سطحی برای چندین رده از فولادها به مقدار ۳۰٪ افزایش یافته است. به علاوه اندازه گیری دمای سطح تختال مقاربت خوبی با نتایج حرارتی محاسبه شده از آزمایشات مربوط به اطلاعات ضریب انتقال حرارتی داشته‌اند.

معرفی کتاب



عنوان کتاب: فولادهای پیشرفته

عنوان انگلیسی: Advanced Steels

مؤلف: Yuqing Weng, Han Dong, Yong Gan

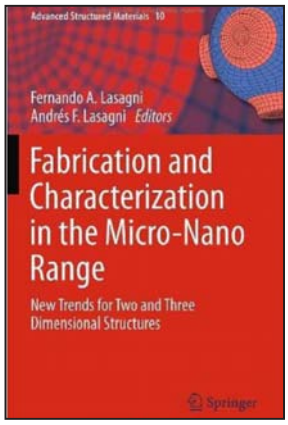
قیمت: حدود ۲۷۱ دلار امریکا

سال نشر: ۲۰۱۱

تعداد صفحات: ۵۲۱ صفحه

معرفی

کتاب "فولادهای پیشرفته، سناریوی اخیر علم و تکنولوژی فولاد" شامل بیش از ۵۰ مقاله‌ی برتر مربوط به کنفرانس بین المللی فولادهای پیشرفته (ICAS) در سال ۲۰۱۰ در کشور چین می‌باشد. این کتاب تقریباً همه ی جنبه‌های مهم فولاد از جمله متالورژی فیزیکی، رده بندی فولادها، فرایندهای تولید، شبیه سازی، خواص و کاربردها و ... را پوشش می‌دهد. این کتاب برای محققین و علی الخصوص دانشجویان تحصیلات تکمیلی در زمینه ی فولاد، متالورژی و علم مواد در نظر گرفته شده است. پروفسور هان دونگ معاون انجمن تحقیق و توسعه‌ی آهن و فولاد چین و همچنین مدیر مرکز ملی تحقیقات مهندسی پیشرفته‌ی فولاد می‌باشد.



عنوان کتاب: ساخت و مشخصه یابی در مقیاس میکرو و نانو

عنوان انگلیسی: Fabrication and Characterization in the Micro-Nano Range

مؤلف: Fernando A. Lasagni, Andrés F. Lasagni

قیمت: ۹۰ دلار امریکا

سال نشر: ۲۰۱۱

تعداد صفحات: ۲۳۴ صفحه

معرفی

این کتاب جدیدترین متدهای ساخت و تولید مواد در مقیاس میکرو و نانو در ساختار های دو و سه بعدی و همچنین مشخصه‌یابی سه‌بعدی اجزاء از رنج اتم تا مقیاس میکرو را معرفی می‌نماید. در این کتاب مثال‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف علوم همچون ریز سیال شناسی (microfluidics)، فوتونیک، بیوتکنولوژی، مهندسی هوافضا و ... آورده شده است. همچنین موضوعاتی نظیر تأثیر ریزساختار و مورفولوژی بر خواص مواد مورد مطالعه به همراه بررسی مفصل تکنیک های تحلیل تصاویر سه بعدی بحث شده است.

عنوان کتاب: هندبوک اتمیزه و اسپری

عنوان انگلیسی: Handbook of Atomization and Sprays

مؤلف: پروفسور ناصر اشکریز

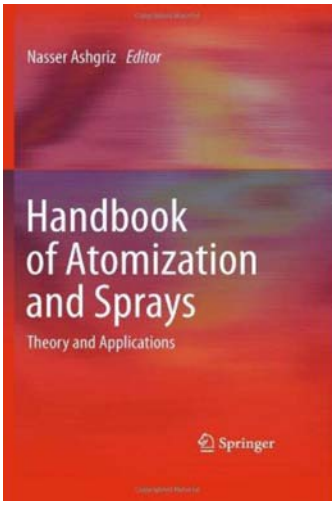
قیمت: ۹۳۵ دلار امریکا

سال نشر: ۲۰۱۱

تعداد صفحات: ۹۳۵ صفحه

معرفی

هندبوک اتمیزه و اسپری شامل مواردی همچون؛ اصول فیزیکی فرایند های اتمیزه، مدل‌های تئوری و همچنین شبیه سازی‌های عددی در اسپری، مثال‌های کاربردی و صنعتی از پوشش‌دهی توسط اسپری در اکثر علوم، شرح کامل مکانیزم‌های اتمیزه و ... می‌باشد. این کتاب می‌تواند مرجع بسیار خوبی برای افرادی باشد که به نحوی برای تولید پورد فلزات از روش های افشانشی استفاده می نمایند. پروفسور ناصر اشکریز دارای مدرک دکتری مکانیک و همچنین دکتری صنایع از ایرانیان مقیم کانادا بوده و هم اکنون استاد دانشگاه تورنتو می‌باشد. پروفسور اشکریز در بسیاری از پروژه های سازمان ملی هوانوردی و فضایی آمریکا (NASA) شرکت داشته اند.

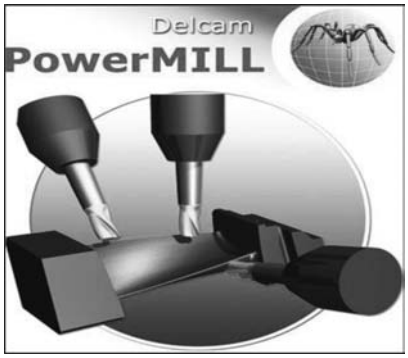


معرفی نرم افزار

ترجمه و تنظیم: مهندس مسعود بیگی
انجمن آهن و فولاد ایران

نرم افزار PowerMill

نرم افزار PowerMill یکی از قدرتمندترین و برجسته ترین نرم افزارهای سری CAM می‌باشد که جهت تهیه مسیر حرکت ابزار در دستگاه‌های CNC کاربرد دارد. در این زمینه نرم افزارهای دیگری نیز وجود دارند که بی شک برجسته‌ترین و بی رقیب‌ترین آنان نرم افزار PowerMill محصول شرکت Delcam می‌باشد که بعلت توانمندی‌های بی‌نظیر و سادگی کار با آن و ارایه نتایج بی‌نقص در صنایع مختلفی مثل قطعه‌سازی، قالب‌سازی، خودروسازی و هوافضا در سطح دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد.



این نرم افزار کاربر را قادر می‌سازد با دسترسی داشتن به ابزارهای شبیه‌سازی فرایند براده برداری بهترین سطح خروجی را از قطعه به دست آورده و پس از تهیه G-Code و انتقال آن به ماشین دقیقاً به همان کیفیت سطح دست پیدا کند. این نکته در سطوح تخت با صافی سطح بالا بیشتر نمایان می‌باشد.

PowerMill جهت پوشش دادن به گستره کاملی از دستگاه‌های براده‌برداری حتی موارد و مسیرها و حرکت‌های خاص پیش بینی‌های لازم را انجام داده است . برای مثال در شکل روبرو جهت داشتن یک حرکت نرم و با دقت بالای ابزار برای براده‌برداری لبه‌های پره یک توربین دقیق تمهیدات لازم صورت گرفته است.

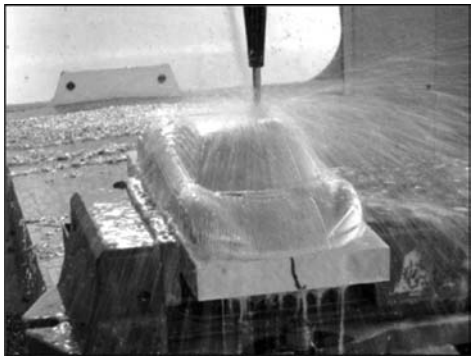
نحوه کار در PowerMill

اولین مرحله برای شروع یک عملیات ماشینکاری ایجاد شکل یا هندسه قطعه می‌باشد که این کار در نرم افزارهای مدل‌سازی سه بعدی صورت می‌گیرد و بهترین آنان که به PowerMill لینک است، PowerShape می‌باشد که توسط شرکت Delcam تهیه گردیده است اما با نرم افزارهای مدل‌سازی مشابه نیز مثل Catia، SolidWorks، ProEngineer و ... نیز می‌توان هندسه شکل را ساخت.

پس از وارد کردن مدل سه بعدی حال باید بلوک خام را جهت عملیات ماشینکاری تهیه کرد که این کار به دو صورت دستی یا اتوماتیک قابل اجرا می‌باشد. پس از این کار ابزارهای مورد نیاز را ازنظر شکل و قطر و طول و نوع آنان از Tool DataBase نرم افزارانتخاب کنیم و سپس می‌توان فرایند ماشینکاری را با استفاده از استراتژی‌های مختلف ایجاد کنیم.

PowerMill شامل تعداد زیادی عملیات برای ماشینکاری بصورت معمولی یا High Speed می‌باشد. عملیات ماشینکاری در نرم افزار فوق با توجه به نوع فرایند و ماشین ابزار مورد استفاده به سه قسمت تقسیم می‌گردد:

۱- خشن‌کاری که شامل Area Clearnce offset-Raster می‌باشد که زیرمجموعه‌های زیر را نیز در بر می‌گیرد: براده‌برداری موافق و مخالف، براده‌برداری قسمت‌های خارجی مدل برای پرداخت کاری خارج قطعه، حرکات بین حفره‌ها و سطوح مختلف براده‌برداری و تعریف اتوماتیک مسیر سوراخ کاری و براده‌برداری لبه‌های بلوک.



۲- پرداخت‌کاری: شامل پرداخت کاری Pencil، پرداخت کاری Pattern، الگوهای Raster شعاعی و مارپیچی، فرزکاری باقیمانده، ماشینکاری z ثابت و قسمت‌های سطحی می‌باشد.

۳- ماشینکاری High Speed که شامل موارد پرداخت کاری گوشه‌ها، فرزکاری دورانی با انحراف ابزار محورY، پرداخت کاری سه‌بعدی offset و نیز توانایی تغییر محور ماشینکاری به یک محور دلخواه و تعریف شده می باشد.

سمپوزیوم فولاد ۹۰

دستیابی به دانش فنی و بومی‌سازی در صنعت فولاد

۹ و ۱۰ اسفندماه ۹۰

اصفهان- شرکت فولاد مبارکه اصفهان

چهاردهمین همایش محققان، استادان، مدیران و کارشناسان صنعت فولاد کشور در تاریخ ۹ و ۱۰ اسفندماه ۱۳۹۰ تحت عنوان سمپوزیوم فولاد ۹۰ توسط انجمن آهن و فولاد ایران و شرکت فولاد مبارکه اصفهان برگزار می‌شود.

بدینوسیله از کلیه محققان و متخصصان دانشگاهی و صنعتی دعوت می‌گردد ضمن مشارکت فعال، آخرین دستاوردهای تحقیقاتی و تجربیات علمی و فنی خود را در این همایش علمی ارائه نمایند.

هدف از سمپوزیوم‌های فولاد که سالانه توسط انجمن آهن و فولاد ایران و با مشارکت یکی از شرکت‌های تولیدکننده فولاد و یا دانشگاه‌های کشور برگزار می‌گردد، ایجاد زمینه مساعد برای برقراری ارتباط میان کلیه محققان و دست‌اندرکاران صنعت فولاد کشور و ارائه آخرین دستاوردهای پژوهشی در زمینه فولاد می‌باشد.

سمپوزیوم فولاد ۹۰ با شعار دستیابی به دانش فنی و بومی‌سازی در صنعت فولاد برگزار می‌گردد. لذا از نویسندگان محترم درخواست می‌شود حتی‌الامکان مقالات خود را ترجیحاً در این راستا ارائه نمایند.

موضوعات

۱. دستیابی به دانش فنی و بومی‌سازی در صنعت فولاد
۲. فرایندهای استخراج، فولادسازی، ریخته‌گری، شکل‌دهی، عملیات حرارتی، خوردگی، جوشکاری و عملیات تکمیلی در صنایع فولاد با تأکید بر بومی‌سازی
۳. جایگاه فولادهای نوین در توسعه صنعت فولاد کشور
۴. نوآوری در تولید و تجهیزات تکنولوژیک صنایع فولاد با تأکید بر بومی‌سازی
۵. روش‌های حفاظت از محیط زیست در صنعت فولاد
۶. مدیریت پسماند در صنایع فولاد
۷. چشم انداز فولاد در توسعه صادرات صنعتی
۸. بهبود خواص مکانیکی محصولات فولادی
۹. مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای تولید
۱۰. مواد دیرگداز در صنعت فولاد
۱۱. توسعه صنایع پائین دستی و بالا دستی صنایع فولاد با تأکید بر بومی‌سازی
۱۲. چشم‌اندازی بر آینده فولاد و چالش‌های فراسوی این صنعت
۱۳. آموزش‌های پیشرفته حین خدمت در صنعت فولاد

تقویم

آخرین مهلت ارسال چکیده مقالات	۲۰ مهرماه ۹۰
اعلام پذیرش چکیده مقالات	۱۵ آبان‌ماه ۹۰
آخرین مهلت ارسال اصل مقالات	۱۵ آذرماه ۹۰
اعلام پذیرش نهایی مقالات	۱۰ بهمن‌ماه ۹۰
آخرین مهلت ثبت نام	۱۵ بهمن‌ماه ۹۰

فراخوان مقالات

مقالات ارسال شده باید حاصل کارهای پژوهشی اصیل و با محتوای نو و مفید برای صنعت فولاد کشور بوده و حتی‌المقدور موضوع دستیابی به دانش فنی و بومی‌سازی در صنعت فولاد را مد نظر قرار داده باشد.

چکیده مقالات می‌باید به زبان فارسی و دریک صفحه A_4 (حدود ۲۰۰ کلمه) تهیه شده و حاوی عنوان مقاله، نام نویسنده

(نویسندگان) و مؤسسه مربوطه، آدرس و شماره تماس نویسنده (نویسندگان) باشد و از طریق سایت انجمن www.issiran.com ارسال گردد. پذیرش قطعی مقالات مستلزم دریافت مقاله کامل و تأیید داوران است.

هزینه

هزینه ثبت نام و شرکت در سمپوزیوم که شامل یک نسخه از مجموعه مقالات، هدایا، پذیرایی و ناهار در روزهای برگزاری می‌باشد، عبارت است از:

۱) دانشجویان عضو انجمن: ۷۰۰/۰۰۰ ریال
۲) دانشجویان غیر عضو: ۸۰۰/۰۰۰ ریال
۳) اعضاء انجمن ۹۰۰/۰۰۰ ریال
۴) شرکت کنندگان ۱/۲۰۰/۰۰۰ ریال

از شرکت کنندگان محترم درخواست میشود که اصل رسید واریز ثبت نام به حساب شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بانک ملی شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد ۳۱۸۷) به نام انجمن آهن و فولاد ایران را حداکثر تا تاریخ ۱۵ بهمن ۹۰ به دبیر خانه سمپوزیوم ارسال نمایند.

نمایشگاه

در کنار برگزاری سمپوزیوم، آخرین دستاوردهای پژوهشی و صنعتی در زمینه‌های مختلف نرم‌افزار و سخت‌افزار مورد استفاده در صنعت فولاد و صنایع وابسته در نمایشگاه بین المللی فولاد عرضه خواهد شد. بدین منظور از کلیه شرکت‌های داخلی و خارجی دعوت می‌شود که خدمات و محصولات جدید خود را در این نمایشگاه در معرض دید متخصصان قرار دهند.

فرم ثبت نام

سمپوزیوم فولاد ۹۰

دستیابی به دانش فنی و بومی‌سازی در صنعت فولاد

اصفهان- شرکت فولاد مبارکه اصفهان

۹ و ۱۰ اسفند ماه ۹۰

محل برگزاری: اصفهان، سپاهان شهر، ورودی جنوبی، انتهای بلوار قائم جنوبی، مجتمع نگین نقش جهان

نام ونام خانوادگی:.....

مدرک تحصیلی:.....

شغل ومحل کار:.....

تلفن:..... دورنویس:.....

نشانی: .....

.....

شماره عضویت(درصورت عضوبودن): .....

☐ عضو حقیقی انجمن

☐ دانشجو

☐ سایر شرکت کنندگان

☐ با ارائه مقاله(کپی صفحه اول مقاله پیوست است.)

☐ بدون ارائه مقاله

علاقه‌مند به شرکت در سمپوزیوم هستم و اصل فیش بانکی پرداخت هزینه ثبت نام اینجانب به مبلغ.....ریال که به حساب سیبا به شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بانک ملی شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد۳۱۸۷) به نام انجمن آهن وفولاد ایران واریز شده است، به پیوست می باشد.

تاریخ: امضاء:

سمینارهای بین المللی در زمینه مواد و متالورژی

No	Title	Location	Date	Organization
1	Annual Regional Iron & Steel Investment Summit	TURKEY, Istanbul	January 25-26, 2012	EBY
2	AISTech 2012 - Iron & Steel Technology Conference and Exposition	USA, Atlanta	May7-10, 2012	AIST
3	1st International Conference on Ingot Casting, Rolling and Forging (ICRF)	Aachen, Germany	June 3-7, 2012	Stahl
4	SCANMET IV - 4th International Conference on Process Development in Iron and Steelmaking	Sweden, Lulea	June 10-13, 2012	MEFOS
5	10th International Symposium of Croatian Metallurgical Societies Materials and Metallurgy	CROATIA, Šibenik	June 17-21,2012	CMS
6	14th International Conference on metal forming	Kraków, Poland	September 16-19, 2012	AGH
7	International Conference on New Developments in Metallurgical Process	POLAND, Warsaw	September 17-19, 2012	AIM
8	4th International Conference on Thermomechanical Processing of Steels	UK, London	September 2012	IOM
9	6th International Conference on Science and Technology of Ironmaking (ICSTI)	Brazil, Rio de Janeiro	2012	TMS
10	5th International Congress on Science and Technology of Steelmaking (ICS)	Germany, Dresden	2012	VDEH
11	6th European Rolling Conference (ERC)	Italy	2012	AIM
12	10th European Electric Arc Furnace Conference (EEC)	AUSTRIA, Graz	2012	ASMET
13	Superalloys 2012: The 12th International Symposium on Superalloys	USA, Champion	September 9-13, 2012	TMS

سمینارهای داخلی

ردیف	عنوان	مکان	زمان	برگزارکنندگان	پایگاه اینترنتی
۱	اولین کنفرانس ملی نوآوری‌ها در پردازش لایه‌های نازک و مشخصه‌های آن‌ها	کرمان	۸ دی ماه ۹۰	مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی	www.icst.ac.ir
۲	یازدهمین کنفرانس مدیران کیفیت	مرکز همایش‌های بین‌المللی صدا و سیما	۲۷ و ۲۸ دی‌ماه ۹۰	شرکت فرایند تحقیق	www.qm-conference.com
۳	دومین همایش بازرسی و ایمنی در صنایع نفت و انرژی	تهران	۱۹ بهمن ماه ۹۰	شرکت هم اندیشان انرژی کیمیا	www.safetyconf.ir
۴	سومین کنفرانس ملی مهندسی ساخت و تولید	اصفهان- دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد	۳ و ۴ اسفندماه ۹۰	دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد	www.nmec.ir
۵	اولین کنفرانس ملی شبیه‌سازی سیستم‌های مکانیکی	دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز	۳ و ۴ اسفندماه ۹۰	دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز	www.iauahvaz.ac.ir
۶	سمپوزیوم فولاد ۹۰	اصفهان- سپاهان شهر- مجتمع نگین نقش جهان	۹ و ۱۰ اسفندماه ۹۰	انجمن آهن و فولاد ایران شرکت فولاد مبارکه اصفهان	www.issiran.com
۷	اولین همایش ملی نانو مواد و نانوتکنولوژی	شاهرود	۱۰ و ۱۱ اسفندماه ۹۰	دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود	www.cnnshahrood.ir
۸	چهارمین کنفرانس بین‌المللی نانوساختارها	جزیره‌ی کیش	۲۲ تا ۲۴ اسفندماه ۹۰	دانشگاه صنعتی شریف	www.cns4.sharif.edu
۹	اولین کنفرانس بین‌المللی مواد پیشرفته	اصفهان	۲۰ و ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۹۱	دانشگاه آزاد اسلامی واحد مجلسی	www.namic.ir
۱۰	سومین کنفرانس بین‌المللی عملیات حرارتی مواد	اصفهان	۲۰ و ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۹۱	دانشگاه آزاد اسلامی واحد مجلسی	www.icmh2012.ir

سایت‌های اطلاع رسانی

آهن و فولاد در شبکه اینترنت

سایت علمی و پژوهشی فلزات

این سایت به همت جمعی از اساتید و دانشجویان دانشگاه شهید رجایی طراحی و مدیریت می‌گردد. در این سایت مطالب علمی ، مقاله‌های چاپ شده در زمینه متالورژی ، خبرهای مرتبط با متالورژی و... ارائه گردیده است.این سایت بر آن است تا امکان ارتباط هر چه بهتر و سریعتر ما بین قشرهای مختلف درگیر با مسائل متالورژی اعم از اساتید، مهندسین، دانشجویان، هنرآموزان و هنرجویان این رشته را فراهم نماید.

www.felezat.com

انجمن آلومینیوم

این سایت مرجع کاملی در مورد فلز آلومینیوم می‌باشد که شامل اطلاعاتی همچون اخبار و آمار جهانی وضعیت آلومینیوم، کتابخانه، مجموعه استانداردها، تازه‌های تکنولوژی در زمینه‌ی صنعت آلومینیوم و ... می‌باشد.

www.aluminum.org

موسسه ریخته گری دقیق

موسسه‌ی ریخته‌گری دقیق یک سازمان غیر انتفاعی بوده که منظور ارتقای کیفی استانداردها، جمع آوری و نشر اطلاعات مفید در زمینه‌ی ریخته‌گری دقیق تأسیس شده و از سال ۱۹۵۳ فعالیت خود را آغاز نموده است. جمع آوری اطلاعات زیادی در زمینه‌ی صنعت ریخته‌گری دقیق این سایت را به منبع با ارزشی برای افرادی که با این صنعت در ارتباطاند فراهم آورده است. قابلیت مشاهده‌ی فایل‌های تصویری، فایل مجلات ریخته‌گری و اخبار اطلاعات در زمینه‌ی ریخته‌گری دقیق نیز از دیگر امکانات این سایت می‌باشد.

www.investmentcasting.org

عنوان پروژه: **ایجاد و ارزیابی خواص TiN ، TiAlNوTiAlON بر سطح فولاد D3 به روش تبخیر قوس کاتدی**

ارائه دهنده: **سروش شهابی محمدآبادی**

اساتید راهنما: **دکتر محمد علی گلعذار- دکتر علی شفیعی**

دانشکده مهندسی مواد – دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

پوشش‌های سخت به طور عمده به منظور افزایش طول عمر ابزارها، به خصوص ابزار برش و قطعات دستگاه‌ها، و همچنین برای رسیدن به خواص تزئینی مطلوب و قابلیت مقاومت بالا در برابر خوردگی در اتمسفر، مایع بدن و برخی مایعات صنعتی استفاده می‌شود. TiN به عنوان پوشش سخت بر روی ابزارها و قالب‌ها علی رغم سختی بالا و مقاومت به سایش، در هنگام ماشینکاری با سرعت بالا و در شرایط مرطوب دارای محدودیت است. با توجه به اینکه حضور اکسیژن در این پوشش‌ها از اکسایش بیشتر آنها جلوگیری می کند و افزایش چقرمگی و کاهش احتمال پوسته شدن و تراشه شدن پوشش را به همراه دارد و مشارکت آلومینیوم در این پوشش‌ها باعث بهبود رفتار اکسایشی و پایداری حرارتی و افزایش سختی آن‌ها می‌شود، لذا انتظار می‌رود که پوشش‌های پیشرفته‌تری نظیر پوشش‌های TiAlON و TiAlN عملکرد بهتری نسبت به نیتریدهای ساده داشته باشند. در این پژوهش با ساخت فلز هدف موزائیکی، پوشش‌های TiAlON و TiAlN توسط فرایند تبخیر قوس کاتدی ایجاد شد. پس از آن رفتار سایشی، اکسایشی و خوردگی این دو پوشش در مقایسه با پوشش TiN مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی ریز ساختار حاصل از فرایند تبخیر قوس کاتدی، بررسی برجسته نگاری، ریخت شناسی و ضخامت پوشش‌ها از میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ الکترونی روبشی و میکروسکوپ نیروی اتمی استفاده شد. همچنین آنالیز فازی پوشش‌های ایجاد شده توسط پراش سنج پرتو ایکس انجام گرفت. ارزیابی ترکیب شیمیایی پوشش‌ها نیز توسط طیف نگار تفکیک انرژی انجام گرفت. ارزیابی خواص نمونه‌های پوشش داده شده توسط سختی سنجی، آزمون اکسایش در دماهای ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰ و ۸۰۰ درجه سانتیگراد، آزمون سایش پین روی دیسک و آزمون خوردگی در محلول‌های ۳/۵ درصد وزنی NaCl و ۱۰در صد حجمی HCl صورت گرفت. همچنین تأثیر عملیات حرارتی بر رفتار خوردگی این پوشش‌ها در محلول ۳/۵ درصد وزنی Nacl مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج میکروسکوپ نیروی اتمی نشان داد که وجود عناصر آلیاژی باعث تغییر ساختار و چگالی پوشش می‌شود. نتایج نشان داد که کاهش میزان نیتروژن پوشش باعث افزایش زبری سطح و کاهش چگالی پوشش می‌شود در حالی که حضور آلومینیوم باعث افزایش سختی و پایداری حرارتی پوشش‌های نیتریدی پایه تیتانیم می‌شود. همچنین حضور اکسیژن در ترکیب پوشش‌های رسوب فیزیکی بخار باعث تشکیل فازهای اکسیدی غیر بلوری، کاهش سختی و افزایش پایداری حرارتی این پوشش‌ها می‌شود. نتایج انجام آزمون سایش روی نمونه‌های مختلف بیانگر رفتار سایشی مناسب‌تر پوشش TiAlN در مقایسه با پوشش‌های دیگر بود به طوری که بعد از ۵۰۰ متر سایش، تحت بار ۶ نیوتن، پوشش TiAlN کم‌ترین ضریب اصطکاک و کم‌ترین افزایش عرض سایش را نشان داد. اگرچه بررسی سطوح و ذرات سایش نمونه‌های مختلف، مکانیزم‌های سایش متفاوت را نشان داد .نتایج آزمون خوردگی روی نمونه‌های مختلف، رفتار خوردگی بهتر پوشش TiN در محلول NaCl و پوشش TiAlON در محلول HCl را در مقایسه با پوشش‌های دیگر نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که عملیات حرارتی باعث بهبود رفتار خوردگی پوشش‌ها می‌شو

موضوع پروژه: **مقایسه خواص پوشش‌های مولایتی ایجاد شده به روش پلاسما اسپری تهیه شده از مخلوط پودر آلومینا و سیلیکا و پودر مولایت**

ارائه دهنده: **مهدی حسینی**

اساتید راهنما: **دکتر حمیدرضا سلیمی جزی**

دانشکده مهندسی مواد-دانشگاه صنعتی اصفهان-۱۳۹۰

چکیده

پوشش‌های سرامیکی پاشش پلاسمایی به طور گسترده‌ای به عنوان پوشش‌های مانع حرارتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از جمله مهم‌ترین پوشش‌های سرامیکی می‌توان به پوشش‌های اکسید زیر کونیوم و مولایت اشاره کرد. در این تحقیق از دو نوع پودر اولیه مولایت و مخلوط ذرات پودر سیلیکا و آلومینا با ترکیب مولی یکسان با مولایت برای پوشش دهی به وسیله فرایند پاشش پلاسمایی استفاده شده است. پوشش‌ها روی زیر لایه فولاد زنگ نزن با دماهای مختلف زیر لایه (۲۵، ۳۰۰ و ۶۰۰°C) رسوب داده شدند. میکروساختار و مورفولوژی هر دو پودر و نیز پوشش‌ها با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی شدند. فازهای تشکیل شده و درجه کریستالیزاسیون آنالیز شده و با استفاده از الگوی تفرق اشعه ایکس (XRD) تخمین زده شده است. آنالیز دیفرانسیل حرارتی (DTA) برای مطالعه تغییرات فازی استفاده شد. نتایج نشان داد که میزان تخلخل در پوشش رسوب کرده با ذرات پودر اولیه مولایت کمتر از پوشش تهیه شده از ذرات مخلوط شده است و نیز با افزایش دمای زیر لایه میزان تخلخل در هر دو مورد کاهش یافته است. درصد فاز مولایت آمورف تشکیل شده در دمای زیر لایه ۲۵ و ۳۰۰°C در پوشش حاصل از ذرات پودر مولایت بیشتر است اما با افزایش دمای زیر لایه به ۶۰۰°C میزان مولایت آمورف در پوشش به وجود آمده از ذرات پودر مخلوط آلومینا و سیلیکا در پوشش اتفاق افتاده است. پس از انجام عملیات حرارتی در دمای ۱۰۰۰°C به مدت سه ساعت فازهای آمورف مولایت موجود در هر دو پوشش به فازهای کریستالی تبدیل شده‌اند و در پوشش‌های حاصله از مخلوط پودر آلومینا و سیلیکا علاوه بر کریستالی شدن فاز آمورف مولایت، فازهای آمورف آلومینا و سیلیکا تبدیل شده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که می‌توان با استفاده از عملیات پاشش پلاسمایی در حضور گازهای مولکولی از مخلوط پودر اولیه‌ی آلومینا و سیلیکا با نسبت استوکیومتری مشابه با پودر مولایت، با کنترل دمای زیر لایه حدود ۳۰۰°C پوشش‌هایی با درصد فاز آمورف کمتر نسبت به پوشش‌های ایجادشده با پودر اولیه مولایت تولید نمود.

عنوان پروژه: **اعمال و ارزیابی خواص پوشش‌های کامپوزیتی $Ni-P-Cr_3C_2-NiCr$ بر روی پایه فولادی کم‌کربن**

ارائه دهنده: **علی‌اکبر شرکت**

اساتید راهنما: **دکتر سید محمود منیر واقفی- دکتر علی شفیعی**

دانشکده مهندسی مواد- دانشگاه صنعتی اصفهان- ۱۳۹۰

چکیده

رسوب‌دهی الکترولس فلزات و آلیاژها کاربردهای زیاد و متنوعی در صنایع مدرن امروزی نظیر تجهیزات و لوازم الکترونیکی، ساخت مواد مقاوم به سایش و خوردگی، تجهیزات پزشکی و باتری‌ها دارد. این روش به عنوان مکملی برای روش‌های الکتروشیمیایی محسوب گردیده و حتی در برخی موارد به عنوان جایگزینی برای روش‌های شیمیایی برگزیده می‌شود. پوشش‌های الکترولس در چند دهه‌ی اخیر به خاطر خصوصیات منحصر به فردی نظیر سختی و مقاومت سایشی بالا، قابلیت تحمل دماهای بالا در حدود^{o}C۸۰۰، پوشش دهی منافذ باریک و یکنواختی ضخامت نهایی پوشش یافته، سهولت در پوشش‌دهی و قیمت مناسب مورد توجه بوده‌اند. استفاده از پوشش‌های الکتریکی و الکترولس در صنعت طی چند دهه گذشته، روند رو به توسعه داشته است. در این میان از دهه ۱۹۹۰ میلادی نسل جدیدی از این پوشش‌ها به وجود آمد که از هم رسوبی ذرات جامد با زمینه فلزی و کامپوزیتی نمودن پوشش شکل گرفته است. پوشش‌های کامپوزیتی با توجه به دارا بودن مجموعه‌ای از خواص ویژه زمینه فلزی مانند مقاومت به خوردگی، مقاومت به سایش و کارآیی در دمای صنعتی بسیار یافته‌اند. پودر کاربید کروم از سختی بالایی برخوردار بوده که می‌تواند سختی کل پوشش را بالا ببرد. از سویی پودر حاوی ذرات کاربید کروم و لایه‌ی نیکل کرومی به دور هسته‌ی کاربیدی چسبندگی ذرات پودر با زمینه نیکل- فسفری را بیش از پیش بالا می‌برد. به منظور ایجاد پوشش‌های کامپوزیتی، پودر Cr_3C_2-NiCr با درصدهای متفاوت وارد حمام گردیده و در نتیجه‌ی آن پوشش‌های الکترولس کامپوزیتی با درصدهای حجمی مختلف از ذرات Cr_3C_2-NiCr ایجاد گردید. هدف اساسی از این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر ساختار، کیفیت سطحی و رفتار تریبولوژیکی پوشش‌های کامپوزیتی $Ni-P-Cr_3C_2-NiCr$ می‌باشد. جهت تشکیل پوشش‌های مورد نظر، ذرات Cr_3C_2-NiCr با فرایند الکترولس نیکل و به صورت معلق درون محلول الکترولس قرار گرفته و بر روی پایه‌ی فولادی پوشش داده شدند. شرایط بهینه پوشش‌دهی بر اساس سرعت رسوب دهی، یکنواختی توزیع ذرات در سطح پوشش و مقطع آن و کیفیت پوشش‌های نهایی تعیین گردید. برای بدست آوردن پوشش‌های با درصد های متفاوت Cr_3C_2-NiCr از غلظت‌های ۱، ۴، ۸ و ۱۱ گرم در لیتر ذرات ثانویه Cr_3C_2-NiCr در حمام استفاده شد که در نتیجه پوشش‌های الکترولس کامپوزیتی $Ni-P-Cr_3C_2-NiCr$ به ترتیب حاوی ۱۳، ۲۰، ۲۶ و ۳۴ درصد حجمی ذرات فاز دوم بدست آمد. پس از قرار دادن پوشش‌ها در سیکل‌های متفاوت عملیات حرارتی، در نهایت سیکل عملیات حرارتی تحت اتمسفر آرگون در دمای^{o}C۴۰۰ و به مدت ۱ ساعت انتخاب گردید. همچنین پوشش‌های تشکیل شده بر سطح نمونه‌های فولادی با استفاده از مطالعات میکروسکوپی نوری، میکروسختی سنجی، پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مجهز به آنالیزور (EDAX) مورد ارزیابی قرار گرفتند. به منظور بررسی رفتار تریبولوژیکی پوشش‌ها، آزمایش‌های سایش با استفاده از دستگاه پین روی دیسک و در مقابل پین فولاد رولبیرینگ (۵۲۱۰۰) انجام شد. آزمایش‌های سایش در شرایط خشک و تحت بارهای ۱۵، ۳۰و ۵۰ نیوتن و با سرعت لغزش m/s ۰.۱۵ صورت گرفت. گفتنی است که در حین انجام آزمایش‌ها، نحوه تغییرات ضریب اصطکاک دائماً اندازه گیری و توسط نرم افزار ترسیم گردید. جهت تشخیص مکانیزم غالب سایش، سطوح و خورده‌های سایش توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمایشات سایش نشان می‌دهد که پوشش‌های الکترولس کامپوزیتی $Ni-P-Cr_3C_2-NiCr$ نسبت به پوشش الکترولس نیکل از سختی و مقاومت سایش بالاتری برخوردار بوده و پوشش‌های الکترولس کامپوزیتی حاوی ۲۶٪ حجمی Cr_3C_2-NiCr عملیات حرارتی شده در دمای^{o}C۴۰۰ به مدت یک ساعت تحت اتمسفر گاز خنثی نسبت به سایر پوشش‌ها و همچنین پوشش الکترولس نیکل مقاومت سایشی بهتری از خود نشان داد.

عنوان پروژه: **ایجاد ساختار بهینه در فولاد زنگ نزن ۱۷-۴PH با استفاده از عملیات ترمومکانیکی جهت ساخت پره کمپرسور هوایی**

ارائه دهنده: **مجیب امیرکمالی**

استاد راهنما: **دکتر مهرداد آقایی خفری**

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - ۱۳۸۹

چکیده

هدف از انجام این پژوهش به طور خاص بهینه سازی ریزساختار پره کمپرسور هواپیما از جنس فولاد زنگ نزن 17-4 PH، با استفاده از عملیات ترمومکانیکی می‌باشد. در این راستا ریزساختار این آلیاژ در دو بخش عملیات رسوب سختی و عملیات ترمومکانیکی مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی عملیات رسوب سختی، با انجام عملیات‌های پیرسازی متعارف تحت حالات H900، H1025 و H1150 و یک عملیات پیرسازی غیر متعارف در دمای ۴۰۰ ^{o}C به مدت ۳۲ ساعت، تغییرات ریز ساختاری این آلیاژ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی‌های ریزساختاری در این قسمت نشان داد که، ریزساختار پیرشده تحت حالت H1025 تشابه بیشتری با ریز ساختار یک پره کمپرسور هواپیما دارد. در ادامه با بکارگیری عملیات آسفورمینگ به عنوان یک عملیات ترمومکانیکی خاص، اثرات مقادیر متفاوت تغییر فرم ایجاد شده ناشی از این عملیات، بر روی ریزساختار و خواص مکانیکی این آلیاژ بررسی گردید. جهت انجام عملیات آسفورمینگ، نمونه‌ها در دمای ۱۰۵۰ ^{o}C به مدت یک ساعت آستنیته شدند و سپس به سرعت درون حمام نمک خنثی با دمای ۴۰۰ ^{o}C سرد گردیدند. در ادامه با استفاده از فرآیند نورد، تغییر فرم‌های مختلفی (۷۰٪، ۵۰٪، ۳۰٪) در دمای ۴۰۰ ^{o}C بر روی آنها اعمال گردید. بررسی‌ها انجام شده نشان داد که انجام عملیات آسفورمینگ، با توجه به اثرهای آن بر روی ریزساختار، سبب افزایش خواص استحکامی فولاد زنگ نزن ۱۷-۴ PH می‌گردد. مقایسه استحکام نمونه‌ای که تنها مورد پیرسازی در حالت H1025 قرار گرفته با نمونه‌ای که پس از تحمل عملیات آسفورمینگ (۷۰٪ تغییر فرم) در شرایط حرارتی مشابه پیرگردیده بود، نشان داد که با بکارگیری عملیات آسفورمینگ استحکام این آلیاژ از MPa 1133 به MPa 1209 افزایش یافته است. البته لازم به ذکر است که در این تحقیق، اثرات دماها (۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ ^{o}C) و زمان‌های (۱۶، ۸، ۴، ۲، ۱ و ۳۲ ساعت) مختلف پیرسازی بر روی ریزساختار و خواص مکانیکی نمونه‌های آسفورم شده نیز مورد مطالعه قرار گرفت.

عنوان پروژه: **بررسی تجربی استحکام سایشی قطعات پودری موتورهای احتراق داخلی**

ارائه دهنده: **الناز میرزا سیدحسین**

اساتید راهنما: **دکتر حمید خرسند**

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - ۱۳۸۹

چکیده

قطعات آلیاژی PM با چگالی و مقاومت سایشی بالا کاربرد گسترده‌ای در انواع سیستم‌های دقیق مهندسی و صنعتی دارند. فرایند مستقیم سخت کردن از دمای تف جوشی یکی از روش‌هایی است که جهت بهبود خواص سطحی فولادها استفاده می‌شود. در این فرایند، با اعمال فرایند تف جوشی و عملیات حرارتی در یک مرحله علاوه بر کاهش هزینه‌ها و زمان تولید در مقایسه با سایر روش‌های سخت کردن سطحی، خواص مکانیکی بخصوص سختی و مقاومت به سایش بهبود می‌یابد. در این تحقیق رفتار سایشی فولاد نیمه پیش آلیاژی DistaloyAB که دارای عناصر آلیاژی نیکل، مس و مولیبدن و مقدار۰/۶ درصد وزنی کربن و فولاد پیش آلیاژی مولیبدن دار Astaloy85Mo که دارای ۰/۸۵ مولیبدن و ۰/۷ درصد وزنی کربن می‌باشند، تحت شرایط متفاوت بررسی شده است. نمونه‌ها پس از پرس در فشار ثابت MPa650 و تف جوشی در دمای^{o}C۱۱۲۰ به مدت ۳۰ دقیقه با سه سرعت سرمایش مختلف تحت عملیات مستقیم سخت کردن از دمای تف جوشی قرار گرفتند. آزمون متالوگرافی، آنالیز تصویری فازها، سختی، استحکام کششی و آزمایش سایش در شرایط بدون روانکار بر روی قطعات انجام شد. تأثیر فازهای به وجود آمده در اثر اعمال این فرایند بر روی مقاومت به سایش نمونه‌ها مشخص گردید. در فولاد پیش آلیاژی مولیبدن دار با ریزساختار همگن پرلیتی، بیشترین عمر مفید قطعه و کمترین نرخ سایش در بار N25 و نرخ سرمایش oc/s 2 حاصل می‌شود که دلیل آن تغییر ریزساختار از پرلیت خشن به پرلیت ریز و لایه‌ای می‌باشد. ساختار فولاد نیمه پیش آلیاژی DistaloyAB غیرهمگن و شامل مقادیر مختلفی از فازهای فریت، پرلیت و بینیت، مارتنزیت و آستنیت باقی مانده است. در این گروه نیز، بیشترین عمر مفید قطعه و کمترین نرخ سایش در نرخ سرمایش oc/s 2 و بار N25 نتیجه می‌شود که دلیل آن ترکیب مناسبی از فازهای نام برده، سختی و استحکام کششی بهینه می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از آنالیز تصویری فازها و مورفولوژی سطوح سایش، مکانیزم سایشی نمونه‌ها مورد بررسی جامع قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهند خسارت سایش همیشه با افزایش بار زیاد می‌شود. با افزایش نرخ سرمایش در نمونه Astaloy85Mo (2oc/s) از شدت سایش خراشان و اکسیدی کاسته و ورقه‌ای شدن مکانیزم غالب می‌شود. در سرعت سرمایش بالاتر، مکانیزم سایش خراشان و چسبان مشاهده گردید. مکانیزم سایش در نمونه‌های DistaloyAB سایش خراشان، اکسیدی، چسبان و ورقه‌ای می‌باشد.

عنوان پروژه: **بررسی خوردگی پوشش کامپوزیتی روی و نانو ذرات SiO_2**
ارائه دهنده: **فرشاد صالحی**
اساتید راهنما: **دکتر قربانی**
دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی- ۱۳۹۰

چکیده:

استفاده از پوشش‌های روی به عنوان پوشش فدا شونده برای فولاد کاربرد زیادی دارد. اضافه کردن مقداری سیلیس به این پوشش‌ها باعث بهبود خواص مقاومتی آن به سایش و استحکام و محافظت بهتر می‌گردد. در این مطالعه ساختار پوشش ایجاد شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد مطالعه قرار گرفت. زبری سطح و همچنین مقاومت به اصطکاک پوشش به کمک میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) مورد بررسی قرار گرفت.

خوردگی پوشش به کمک منحنی‌های پلاریزاسیون و امپدانس الکتروشیمیایی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و نشان داد با اضافه کردن مقدار سیلیس به پوشش تا ۱۰٪، خوردگی بسیار کاهش می‌یابد. در مورد پوشش‌های با بیش از ۱۰٪ سیلیس مطالعه‌ی خوردگی به کمک امپدانس نتایج مختلفی را با پلاریزاسیون نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد به خاطر خاصیت آبگریزی سیلیس و همچنین خواص پسیوی باشد. جهت بررسی خوردگی اتمسفری پوشش‌ها تست پاشش نمک (سالت اسپری) برای نمونه‌ها انجام شد و مشاهده گردید مقاومت پوششی که دارای حدود ۱۰٪ سیلیس بود از تمتم نمونه‌ها بیشتر بوده است.

برگزاری دوره‌های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران

کمیته آموزش انجمن آهن و فولاد ایران بمنظور شناخت هرچه بیشتر نیازها و استعدادهای واحدهای صنعتی و گسترش امر آموزش آمادگی خود را در برپایی دوره‌های آموزشی- کاربردی در زمینه‌های مختلف آهن و فولاد اعلام می‌دارد. لذا از کلیه مسئولان و صاحبان صنایع که علاقمند به برگزاری دوره‌های آموزشی که تاکنون از طرف انجمن ارائه شده و یا دوره‌های آموزشی خاص دیگری که مورد نیاز آن مؤسسه است تقاضا می‌گردد از طریق تکمیل فرم زیر این انجمن را مطلع فرمایند. بدیهی است دوره‌های پیشنهادی از طرف متقاضیان قابل بررسی و اجراست.

فرم درخواست برگزاری دوره‌های آموزشی توسط انجمن آهن و فولاد ایران

بدینوسیله اینجانب ..... درخواست برگزاری ☐ دوره آموزشی یا ☐ سمینار در زمینه ..... را دارم.

نام و نام‌خانوادگی: ..... سمت: ..... نام مؤسسه: .....

آدرس مؤسسه: .....

تلفن: ..... نمابر: ..... امضاء و تاریخ: .....

بسته‌های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران

بسته خوردگی

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری (هر روز ۸ ساعت می‌باشد.)
۱	بازرسی رنگ و پوشش	۳
۲	بازرسی خوردگی در صنایع	۳
۳	روشهای کنترل و بازرسی خوردگی فلزات در صنعت	۳
۴	طراحی و انتخاب مواد مقاوم به خوردگی	۳
۵	حفاظت کاتدی و آندی	۳
۶	پایش و مانیتورینگ خوردگی	۳
۷	اصول خوردگی و انواع آن	۳
۸	کنترل خوردگی و رسوب دیگ‌های بخار آب و داغ	۳

بسته ریخته‌گری

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	روش‌های متداول ریخته‌گری	۳
۲	روش‌های نوین در ریخته‌گری شامل: ریخته‌گری به روش نیمه جامد، ریخته‌گری به روش لاست‌فوم، ریخته‌گری زاماک، شمش‌ریزی	۳
۳	طراحی سیستم‌های راهگاهی و تغذیه‌گذاری در قطعات ریختگی	۳
۴	بررسی عیوب ریخته‌گری شامل: ذوب و ریخته‌گری، بررسی عیوب ریخته‌گری در ماسه، بررسی عیوب قطعات ریختگی آهنی/ چدن و فولاد، بررسی عیوب در شمش‌ها	۲
۵	کنترل و کاهش ضایعات در ریخته‌گری	۲

بسته مهندسی سطح

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	انواع روش‌های عملیات حرارتی سخت کردن سطح فولاد	۳
۲	تکنولوژی پاشش حرارتی، HVOF	۱
۳	بازرسی قطعات فرسوده و سایش یافته تحت عنوان مکانیزم‌های سایش و تخریب‌های سایشی در قطعات فولاد	۲
۴	بررسی سایش قطعات مورد استفاده در معادن و صنایع سیمان	۲
۵	بررسی سایش قطعات مورد استفاده در صنایع مختلف (معادن، سیمان، ریلی و ...)	۲
۶	روش‌های استاندارد کنترل کیفیت پوشش‌های صنعتی	۲
۷	بهبود و ارتقاء خواص سطحی فولادهای کم آلیاژی با استفاده از روش نیتروژن‌دهی پلاسمایی به کمک شبکه‌های فعال فلزی	۳

بسته ارزیابی خواص مکانیکی مواد و شکل‌دهی

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	روش‌های شکل‌دهی فلزات	۲
۲	Forming Sheet Metal (شکل دادن ورق‌های فلزی)	۲
۳	بررسی عیوب ورق‌های نوردی گرم	۱
۴	آنالیز تخریب در قطعات صنعتی	۱
۵	خواص مکانیکی مواد	۱
۶	آزمایش‌های خواص مکانیکی مواد	۱

بسته جوشکاری

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	شناخت مواد مصرفی جوشکاری و انتخاب آن	۲
۲	بازرسی جوش ۱	۵
۳	بازرسی جوش ۲	۵
۴	بازرسی جوش چشمی	۳
۵	بازرسی جوش لوله	۳
۶	عیوب جوش و علل پیدایش آن	۱
۷	پیچیدگی در قطعه جوش و راه‌های پیشگیری	۱
۸	سوپروایزر اجرائی piping (اجرا، طراحی، جوش، دفترفنی، QC، عایق و رنگ)	۲
۹	آزمایش‌های غیرمخرب: آزمون دوره UT، دوره PT، آزمون دوره MT، RTI (I, II)	آزمون دوره UT: ۳ روز آزمون دوره PT: ۱ روز آزمون دوره MT: ۱ روز RTI (I, II): ۵ روز
۱۰	بازرسی و کنترل کیفیت	۵
۱۱	بازرسی مخازن تحت فشار	۳
۱۲	عملیات حرارتی در جوشکاری	۲
۱۳	متالورژی جوشکاری و جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن	۲

بسته روش‌های آنالیز مواد

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	پرتونگاری صنعتی	۴
۲	متالوگرافی شامل: متالوگرافی نوری، متالوگرافی الکترونی	۲
۳	متالوگرافی کمی و کیفی آلیاژهای آهنی	۱
۴	متالوگرافی کمی و کیفی آلیاژهای غیرآهنی	۱
۵	آنالیز کمی شامل: کوانتومتری، اسپکترومتری	۱
۶	روش‌های نوین آنالیز مواد	۲

بسته استاندارد

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	شناخت و ارزیابی عیوب ناشی از فرایندهای ساخت بر طبق استانداردهای مهم بین‌المللی	۲
۲	آشنایی با استانداردهای کارخانه، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی	۳
۳	اصول استاندارد کردن و تدوین استانداردها	۳

بسته ذوب

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	تولید چدن در کوره‌بلند	۱
۲	تکنولوژی ذوب فولادهای آلیاژی در کوره‌های قوس الکتریکی	۲

بسته شناسایی و انتخاب مواد

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	کلید فولاد	۱
۲	شناسایی فولادها، چدن‌ها و کاربرد آنها	۲
۳	انتخاب مواد جهت کاربرد در دمای بالا	۱
۴	انتخاب مواد مقاوم به خستگی	۱

بسته انرژی

ردیف	عنوان دوره	تعداد روزهای برگزاری
۱	بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع فولاد	۲
۲	مدیریت انرژی (عمومی): - مبانی بهینه‌سازی مصرف انرژی - بهینه‌سازی مصرف انرژی در سیستم‌های حرارتی - بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی - بهینه‌سازی مصرف انرژی در بویلرها	۶
۳	بهینه‌سازی مصرف انرژی در سیستم‌های حرارتی: - بهینه‌سازی مصرف انرژی حرارتی و مدیریت احتراق - مدیریت انرژی در سیستم‌های بخار - محاسبات حرارت و فنون اندازه‌گیری	۶
۴	بهینه‌سازی مصرف انرژی در سیستم‌های الکتریکی - بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی و فنون اندازه‌گیری - بهینه‌سازی مصرف انرژی در کمپرسورها - بهینه‌سازی مصرف انرژی در روشنایی و ترانسفورماتورها - مدیریت بار	۶

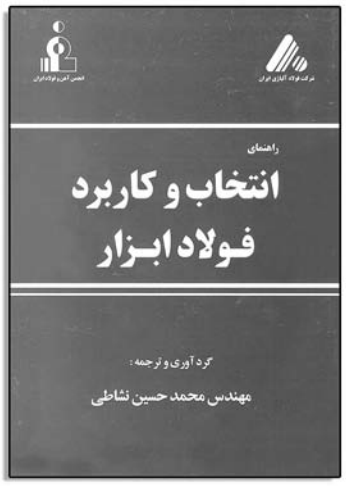
کمیته آموزش انجمن آهن و فولاد ایران

انتشارات آهن و فولاد

ردیف	عنوان	گردآورنده	تاریخ انتشار	مبلغ (ریال)
۱	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۵	دانشکده مهندسی مواد دانشگاه صنعتی اصفهان	مهر ۱۳۷۵	٤۰/۰۰۰
۲	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۸	انجمن آهن و فولاد ایران	اردیبهشت ۱۳۷۸	۵۰/۰۰۰
۳	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۹	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ۱۳۷۹	۵۰/۰۰۰
٤	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۰	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ۱۳۸۰	۵۰/۰۰۰
۵	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۱	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ۱۳۸۱	۶۰/۰۰۰
۶	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۲	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ۱۳۸۲	۷۰/۰۰۰
۷	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۳	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۳	۸۰/۰۰۰
۸	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۴	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۴	۸۵/۰۰۰
۹	مجموعه‌مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۵	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۵	۹۵/۰۰۰
۱۰	مجموعه‌مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۶	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ۱۳۸۶	۱۰۵/۰۰۰
۱۱	مجموعه‌مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۷	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۷	۱۲۰/۰۰۰
۱۲	مجموعه‌مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۸	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۸	۱۵۰/۰۰۰
۱۳	مجموعه‌مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۹	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ۱۳۸۹	۲۰۰/۰۰۰
۱۴	جزوه بهبود مستمر در صنعت با استفاده از نگرش کایزن	مهندس عبداله اعزازی	آذر ۱۳۸۰	۶/۰۰۰
۱۵	جزوه شناخت، ارزیابی و کنترل آخالها در فولاد همراه با ضمیمه	دکتر احمد کرمانپور	مرداد ۱۳۸۱	۴۶/۰۰۰
۱۶	کتاب جوشکاری فولادهای صنعتی	مهندس عبدالوهاب ادب‌آوازه	تیرماه ۱۳۸۲	۱۰/۰۰۰
۱۷	Physical Metallurgy of Steel (2001)	Glyn Meyrick- Robert H. wagoner- wei Gan	زمستان ۸۲	۱۰/۰۰۰
۱۸	Introduction to the Economics of Structural Steel Work (2001)	The Southern African Institute of Steel Construction	زمستان ۸۲	۱۰/۰۰۰
۱۹	Steels “Microstructure and Properties”, Third Edition	H. K. D. H. Bhadeshia and Sir Robert Honeycombe	شهریور ۸۷	۴۵/۰۰۰

ردیف	عنوان	گردآورنده	تاریخ انتشار	مبلغ (ریال)
۲۰	Advanced High Strength Steel (AHSS) Application Guidelines, Version 3	International Iron & Steel Institute	شهریور ۸۷	۱۵/۰۰۰
۲۱	کتاب فولادسازی ثانویه	مهندس محمدحسین نشاطی	شهریورماه ۸۴	۴۸/۰۰۰
۲۲	کتاب فرهنگ جامع مواد	مهندس پرویز فرهنگ	شهریورماه ۸۸	۱۸۰/۰۰۰
۲۳	فصلنامه علمی- خبری پیام فولاد از شماره ۱ لغایت شماره ۴۴	انجمن آهن و فولاد ایران	از پائیز ۷۹ لغایت پاییز ۹۰	۲۵/۰۰۰
۲۴	مجله علمی- پژوهشی بین‌المللی انجمن آهن و فولاد ایران (International Journal of Iron & Steel Society of Iran)	انجمن آهن و فولاد ایران	از زمستان ۸۳ لغایت بهار ۸۹	افراد حقیقی ۵۰/۰۰۰ مؤسسات‌حقوقی ۱۰۰/۰۰۰
۲۵	کتاب راهنمای انتخاب و کاربرد فولاد ابزار	مهندس محمدحسین نشاطی	اسفندماه ۸۸	۵۰/۰۰۰
۲۶	کتاب مرجع فولاد	مهندس محمدحسن جولازاده	آذرماه ۸۹	۳۰/۰۰۰

در ضمن هزینه پست سفارشی به مبالغ فوق اضافه خواهد شد. جهت کسب اطلاعات بیشتر با شماره تلفن ۲۴-۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱۱) دفتر مرکزی انجمن آهن و فولاد ایران تماس حاصل نمائید.



ISSI

درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران

توجه: لطفا در قسمتهای هاشور زده، چیزی ننویسید و نام و نام خانوادگی و محل کارخود را به لاتین در محل مربوطه بنویسید

نوع عضویت		کد عضویت	
نام		Name	
نام خانوادگی		Family	
نام محل کار		Company	
سمت سازمانی		تاریخ تولد	
شماره شناسنامه		محل تولد	
آدرس محل کار			
کد پستی محل کار		صندوق پستی	
تلفن محل کار		دورنویس	
آدرس مکاتبه			
کد پستی		صندوق پستی	
تلفن		تلفن همراه	
		E-mail	
آخرین مدرک تحصیلی		سال دریافت مدرک	
رشته تحصیلی		کشور/شهر دریافت مدرک	
دانشگاه اخذ آخرین مدرک			
تاریخ شروع عضویت		تاریخ اتمام عضویت	
تعداد سال عضویت		توضیحات	

امضاء:

تاریخ:

مدارک لازم برای عضویت:

۱- برگ درخواست عضویت تکمیل شده

۲- فتوکپی آخرین مدرک تحصیلی (برای دانشجویان ارائه کپی کارت دانشجویی کافی است.)

۳- دو قطعه عکس ۴×۳.

۴- فیش بانکی به مبلغ (برای مؤسسات حقوقی وابسته **۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال**، برای اعضاءحقیقی **۲۰۰/۰۰۰ ریال**، برای دانشجویان **۱۰۰/۰۰۰ ریال**) به حساب کوتاه مدت سیبا به شماره **۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲** بانک ملی ایران، شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد شعبه ۳۱۸۷) به نام انجمن آهن و فولاد ایران.

انجمن آهن و فولاد ایران

فراخوان مقاله برای مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران

انجمن آهن و فولاد ایران با هدف تخصصی‌تر شدن مجلات علمی و تحقیقاتی در زمینه صنعت آهن و فولاد کشور و به منظور اطلاع‌رسانی و تقویت هرچه بیشتر پیوندهای متخصصین، اندیشمندان، دانشگاهیان و پژوهشگران ملی و بین‌المللی با کسب مجوز از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مجله علمی- پژوهشی بین‌المللی را با عنوان:

International Journal of Iron & Steel Society of Iran (Int. J. of ISSI)

منتشر می نماید.

بدینوسیله از کلیه صاحبنظران، اعضاء هیأت علمی دانشگاهها و مراکز پژوهشی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی دعوت می‌گردد جهت هرچه پربار شدن این مجله مقالات خود را به زبان انگلیسی بر اساس راهنمای موجود به آدرس زیر ارسال نمایند.

ضمناً مقالات بایستی تحت یکی از عناوین زیر تهیه گردند.

۱- آهن سازی ۲- فولادسازی ۳- ریخته‌گری و انجماد ۴- اصول، تئوری، مکانیزمها و کینتیک فرآیندهای دمای بالا ۵- آنالیزهای فیزیکی و شیمیائی فولاد ۶- فرآیندهای شکل‌دهی و عملیات ترمومکانیکی فولادها ۷- جوشکاری و اتصال فولادها ۸- عملیات سطحی و خوردگی فولادها ۹- تغییر حالتها و ساختارهای میکروسکوپی فولاد ۱۰- خواص مکانیکی فولاد ۱۱- خواص فیزیکی فولاد ۱۲- مواد و فرآیندهای جدید در صنعت فولادسازی ۱۳- صرفه‌جویی مصرف انرژی در صنعت فولاد ۱۴- اقتصاد فولاد ۱۵- مهندسی محیط‌زیست صنایع فولاد و ارتباطات اجتماعی ۱۶- نسوزهای مصرفی در صنایع فولاد

آدرس دبیرخانه مجله: اصفهان- بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان- شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان- پارک علم و فناوری شیخ بهایی- انجمن آهن وفولاد ایران- کدپستی: ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱

دبیرخانه مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران

تلفن: ۲۴-۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱۱) ، دورنویس: ۳۹۳۲۱۲۴ (۰۳۱۱)

E-mail: info@issiran.com

www.issiran.com

International Journal of Iron & Steel Society of Iran

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

International Journal of Iron & Steel Society of Iran (ISSI) is published semiannually by (ISSI). Original contributions are invited from worldwide ISSI members and non-members.

1.Scope: The scope of the journal extends from the core subject matter of iron and steel to multidisciplinary areas in the science and technology of various materials and processes. The journal provides a medium for the publication of original studies on all aspects of materials and processes including preparation, processing, properties, characterization and application.

2.Category:

(1) Regular Article (maximum of ten printed pages): An original article that presents a significant extension of knowledge or understanding and is written in such a way that qualified workers can replicate the key elements on the basis of the information given.

(2) Review: An article of an extensive survey on one particular subject, in which information already published is compiled, analyzed and discussed. Reviews are normally published by invitation. Proposals of suitable subjects by prospective authors are welcome.

(3) Note (maximum of three printed pages): (a) An article on a new finding or interesting aspect of an ongoing study which merits prompt preliminary publication in condensed form, a medium for the presentation of (b) disclosure of new research and techniques, (c) topics, opinions or proposals of interest to the readers and (d) criticisms or additional proofs and interpretations in connection with articles previously published in the society journals.

3.Language: All contributions should be written in English or Persian. The paper should contain an abstract both in English and Persian. However for the authors who are not familiar with Persian, The latter will be prepared by the publisher.

4. Units: The use of SI units is standard. Non **SI** units approved for use with SI are acceptable.

5. Submission of manuscript: Manuscripts should not be submitted if they have already been published or accepted for publication elsewhere.

The original and three copies of a manuscript, both complete with Application Form, synopsis and key words, text, references, list of captions, tables, and figures, should be sent to:

The Editorial Board of International Journal of ISSI
The Iron and Steel Society of Iran
Science and Technology Sheikh Bahai Park, Isfahan Science and Technology Town, Isfahan University of Technology Boulevard, Isfahan, 84156- 83111, Iran (Telephone): + 98 (311)-3932121-24
(Telefax): + 98 (311)-3932124

One set of figures should be of a superior quality for direct reproduction for printing. Papers exceeding the page limits may be returned to the author for condensation prior to reviewing.

6. Reviewing: Every manuscript receives reviewing according to established criteria.

7. Revision of manuscript: In case when the original manuscript is returned to the author for revision, one clear copy of a revised manuscript, together with the original manuscript and a letter explaining the changes made, must be resubmitted within three months.

8. Disk-saved manuscript: To save the printing time and cost, it is desirable for the author to supply the final manuscript of the accepted article in the form of a **floppy disk or CD**.

9. Proofs: The representative author will receive the galley proofs of the paper. No new material may be inserted into the proofs. It is essential that the author returns the proofs before a specified deadline to avoid rescheduling of publication in some later issue.

10. Copyright: The submission of a paper implies that, if accepted for publication, copyright is transferred to the Iron and Steel Society of Iran. The society will not refuse any reasonable request for permission to reproduce a part of the journal.

11. Reprint: No page charge is made. Reprints can be obtained at reasonable prices.

A GUIDE FOR PREPARATION OF MANUSCRIPT

1. Estimation of length: A journal page consists of approximately 1000 words. Figures are usually reduced to fit into one column of 84 mm width: the largest size of a figure, 110 mm×84 mm, is equivalent to 250 words.

2. Typescript: The typescript must be presented in the order: (1) title page, (2) synopsis and key words (except for Note), (3) text, (4) references, (5) appendices, and (6) list of captions, each of which should start on a new page. The sheet must be numbered consecutively with the title page as page 1. All the sections must be typewritten, double spaced throughout, on one side of A4 paper with ample margins all around.
(1) The title page must contain the **title**, the full name, affiliation, and mailing address of each author.
(2) A **synopsis** must state briefly and clearly the main object, scope and findings of the work within 250 words. Several **key words** are required to accompany the synopsis.
(3) The **text** in a regular article must include sufficient details to enable qualified workers to reproduce the results. Extensive literature survey is not necessary. Conclusions are convictions based on the evidence presented.
(4) **References** must be numbered consecutively. Reference numbers in the text should be typed as superscripts with a closing parenthesis, for example, $^{1)}$, $^{2,3)}$ and $^{4-6)}$. List all of the references on a separate page at the end of the text. Include the names of all the authors with the surnames last. Refer to the following examples for the proper format.

1)**Journals**
Use the standard abbreviations for journal names given in the International Standard ISO 4. Give the volume number, the year of publication and the first page number.
[Example] M. Kato, S. Mizoguchi and K. Tsuzaki: ISIJ Int., 40(2000), 543.

2) **Conference Proceedings**
Give the title of the proceedings, the editor's name if any, the publisher's name, the place of publication, the year of publication and the page number.
[Example] Y. Chino, K. Iwai and S. Asai: Proc. of 3rd Int. Symp. on Electromagnetic Processing of Materials, ISIJ, Tokyo, (2000), 279.

3) **Books**
Give the title, the volume number, the editor's name if any, the publisher's name, the place of publication, the year of publication and the page number.
[Example]
(1) W. C. Leslie: The Physical Metallurgy of Steels, McGraw-Hill, New York, (1981), 621.
(2) U. F. Kocks, A. S. Argon and M. F. Ashby: Progress in Materials Science, Vol.19, ed. by B. Chalmers, Pergamon Press, Oxford, (1975), 1.

3. Tables: Tables must not appear in the text but should be prepared on separate sheets. They must have captions and simple column headings.

4. Figures: All graphs, charts, drawings, diagrams, and photographs are to be referred to as Figures and should be numbered consecutively in the order that they are cited in the text. Figures must be photographically reproducible. Each figure must appear on a separate sheet and should be identified by figure number, caption and the representative author's name. Figure captions must be collected on a separate sheet. Figures are normally reduced in a single column of 84 mm width. All lettering should be legible when reduced to this size.
a) Photographs should be supplied as glossy prints and pasted firmly on a hard sheet. When several photographs are to make up one presentation, they should be arranged without leaving margins in between and separately identified as (a), (b), (c)...Magnification must be indicated by means of an inscribed scale.
b) Line drawings must be drafted with black ink on white drawing paper. High-quality glossy prints are acceptable.
c) Color printing can be arranged, if the reviewers judge it necessary for proper presentation. Authors or their institutions must bear the costs.
d) Proper places of insertion should be indicated in the right-hand margin of the text.

Classification

1. Ironmaking 2. Steelmaking 3. Casting and Solidification
4. Fundamentals of High Temperature Processes 5.Chemical and Physical Analysis
6. Forming Processing and Thermomechanical Treatment 7. Welding and Joining
8. Surface Treatment and Corrosion 9. Transformations and Microstructures
10. Mechanical Properties 11. Physical Properties 12. New Materials and Processes
13. Energy 14. Steel Economics
15. Social and Environmental Engineering 16. Refractories

راهنمای اشتراک
فصلنامه پیام فولاد

در صورت تمایل به اشتراک فصلنامه پیام فولاد لطفاً نکات زیر را رعایت فرمائید.

۱- فرم اشتراک را کامل و خوانا پر کرده و کدپستی و شماره تلفن را حتماً قید فرمائید.

۲- مبلغ اشتراک را می‌توانید از کلیه شعب بانک ملی ایران در سراسر کشور به حساب کوتاه مدت سیبا به شماره **۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲** بنام انجمن آهن و فولاد ایران در بانک ملی شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد ۳۱۸۷) حواله نمائید و اصل فیش بانکی را همراه با فرم تکمیل شده اشتراک به نشانی:

اصفهان- بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان- شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان- پارک علم و فناوری شیخ بهایی- انجمن آهن وفولاد ایران- کدپستی: ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶ ارسال فرمایید.

۳- کپی فیش بانکی را تا زمان دریافت نخستین شماره اشتراک نزد خود نگه دارید.

۴- مبلغ اشتراک برای یک سال با هزینه پست و بسته‌بندی ۱۲۰/۰۰۰ ریال می باشد.

۵- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر با تلفن‌های ۲۴- ۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱۱) تماس حاصل فرمائید.

فرم اشتراک

پیوست فیش بانکی به شماره ..... به مبلغ ..... ریال بابت حق اشتراک یک ساله فصلنامه پیام فولاد ارسال می‌گردد.

خواهشمند است مجله را برای مدت یک سال از شماره ..... به نشانی زیر بفرستید.

قبلاً مشترک بوده‌ام ☐ شماره اشتراک قبل ☐ مشترک نبوده‌ام ☐

نام ..... نام خانوادگی ..... نام شرکت یا مؤسسه .....

شغل ..... تحصیلات ..... سن .....

نشانی: استان ..... شهرستان ..... خیابان .....

.....

کوچه ..... کدپستی: .....صندوق پستی: .....

تلفن: ..... فاکس: .....

برای اعضاء انجمن این نشریه بصورت رایگان ارسال می‌گردد.

تعرفه آگـهی در فصلنامه پیـام فـولاد

مجله پیام‌فولاد انجمن آهن و فولاد ایران بصورت فصلنامه بیش از ده سال است که افتخار دارد تا به عنوان نشریه علمی- خبری مطالب را به صورت تخصصی در زمینه آهن و فولاد و صنایع وابسته به آن در تیراژ ۳۰۰۰ نسخه و توزیع گسترده و پی در پی به مراکز علمی و تحقیقاتی، صنعتی، تولیدی، کارخانجات، مدیران، اساتید، کارشناسان و دانشجویان و ... در اختیار مخاطبان قرار دهد. در همین راستا این فصلنامه می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب، اطلاعات همه‌جانبه و فراگیری را به خوانندگان خود اختصاص دهد. در جدول ذیل تعرفه‌ها با توجه به محل درج آگهی آورده شده است.

ردیف	شرح مورد سفارش	قیمت (ریال)
۱	یک صفحه رنگی پشت جلد مجله	۴/۹۰۰/۰۰۰
۲	یک صفحه رنگی داخل روی جلد مجله (دوم جلد)	۳/۹۰۰/۰۰۰
۳	یک صفحه رنگی داخل پشت جلد مجله (سوم جلد)	۳/۹۰۰/۰۰۰
۴	یک صفحه رنگی داخل مجله	۲/۹۰۰/۰۰۰
۵	یک صفحه سیاه و سفید داخل مجله	۱/۶۰۰/۰۰۰

توضیحات:

۱- به اعضاء محترم حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران ۱۰٪ تخفیف تعلق می‌گیرد.

۲- به هر چهار تبلیغ متوالی از یک شرکت که بصورت سالیانه در نشریه چاپ گردد، ۱۰٪ تخفیف تعلق می‌گیرد.

۳- چنانچه آگهی رنگی نیاز به طراحی داشته باشد مبلغ ۶۰۰/۰۰۰ ریال به هزینه‌های فوق اضافه خواهد شد.

۴- قطع مجله A_4 می‌باشد.

۵- متقاضیان درج آگهی در فصلنامه پیام‌فولاد، لازم است پس از انتخاب محل درج آگهی (طبق جدول فوق) مبلغ مربوطه را به حساب شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بانک ملی ایران شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد شعبه ۳۱۸۷) بنام انجمن آهن و فولاد ایران واریز و فیش مربوطه را به پیوست فرم تکمیل شده ذیل به شماره تلفن **۳۹۳۲۱۲۴-۰۳۱۱** فاکس نمایند.

فرم مشخصات متقاضی درج آگهی در فصلنامه پیام‌فولاد

اینجانب ..... با سمت ..... در شرکت ..... با آگاهی کامل از مفاد متن فوق، متقاضی درج آگهی در فصلنامه پیام‌فولاد با مشخصات ردیف ..... از جدول فوق می‌باشم و مبلغ مربوطه را با احتساب توضیحات شماره‌های ..... و ..... به مبلغ ..... ریال به حساب انجمن آهن و فولاد ایران واریز نموده‌ام که فیش آن بپیوست می‌باشد.

امضاء:

دستورالعمل

تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد

فصلنامه پیام فولاد با هدف انتشار یافته‌های علمی- پژوهشی و آموزشی- کاربردی در جهت ارتقاء سطح دانش فولاد و صنایع وابسته در این زمینه می‌باشد. لذا برای تحقق این هدف انجمن آهن و فولاد ایران آمادگی خود را جهت انتشار دستاوردهای تحقیقاتی محققان گرامی بصورت مقاله‌های علمی و فنی در زمینه‌های مختلف صنایع فولاد اعلام می‌نماید.

راهنمای تهیه مقاله

الف) مقالات ارسالی بایستی در زمینه‌های مختلف صنایع آهن و فولاد باشند.

ب) مقالات ارسالی نبایستی قبلاً در هیچ نشریه یا مجله‌ای درج شده باشد.

ج) مقالات می‌توانند در یکی از بخش‌های زیر تهیه شوند.

۱- تحقیقی- پژوهشی

۲- مروری

۳- ترجمه

۴- فنی (مطالعات موردی) *

لطفاً مقالات خود را بصورت کامل حداکثر در ۱۰ صفحه A_4 و طبق دستورالعمل زیر تهیه و به همراه سی‌دی مقاله به دفتر نشریه ارسال فرمایید.

۱- عنوان مقاله: مختصر و بیانگر محتوای مقاله باشد.

۲- مشخصات نویسنده (مترجم) به ترتیبی که مایلند در نشریه چاپ گردد.

۳- چکیده

۴- مقدمه، مواد و روش آزمایش‌ها، نتایج و بحث، نتیجه‌گیری و مراجع

۵- جداول و نمودارها با سطربندی و ستون‌بندی مناسب ترسیم شده و در مورد جداول شماره و شرح آن در بالا و در مورد اشکال در زیر آن درج گردد. واحدهای سیستم بین‌المللی (SI) برای آحاد در نظر گرفته شود.

۶- تصاویر و عکس‌ها: اصل تصاویر و عکس‌ها باید به ضمیمه مقاله ارسال شود. در مورد مقالات ترجمه شده ارسال اصل مقاله همراه با تصاویر و عکس‌های آن ضروری است.

۷- واژه‌ها و پی‌نوشت‌ها: بالای واژه‌های متن مقاله شماره‌گذاری شده و اصل لاتین واژه با همان شماره در واژه‌نامه‌ای که در انتهای مقاله تنظیم می‌گردد درج شود.

۸- منابع و مراجع: در متن مقاله شماره مراجع در داخل کروشه [ ] آورده شود و با همان ترتیب شماره‌گذاری شده مرتب گردیده و در انتهای مقاله آورده شوند.

مراجع فارسی از سمت راست و مراجع لاتین از سمت چپ نوشته شوند.

در فهرست مراجع درج نام مؤلفان یا مترجمان- عنوان مقاله- نام نشریه- شماره جلد- صفحه و سال انتشار ضروری است.

سایر نکات مهم

- تایپ مقالات صرفاً با نرم‌افزار Microsoft Word انجام شود.
- از تایپ شماره صفحه خودداری شود.
- مطالب تنها بر یک روی کاغذ A_4 (۲۹۷×۲۱۰ میلی‌متر) چاپ شود.
- چاپ مقاله توسط چاپگر لیزری انجام شود.
- فصلنامه پیام فولاد در حک و اصلاح مطالب آزاد است.
- مسئولیت درستی و صحت مطالب- ارقام- نمودارها و عکس‌ها بر عهده نویسندگان/ مترجمان مقاله است.
- فصلنامه پیام فولاد از بازگرداندن مقاله معذور است.

*مقالات موردی می‌تواند شامل چکیده، نتایج، بحث، جمع‌بندی و در صورت نیاز مراجع باشد. رعایت سایر موارد ذکر شده فوق در مورد مقالات موردی الزامی است.