پیام فولاد

فصلنامه علمی-خبری
انجمن آهن و فولاد ایران
Iron & Steel Society of Iran
بهار ۹۸ _ شماره ۷۴

انجمن آهن و فولاد ایران
Iron & Steel Society of Iran
ISSN 1735-3157
www.issiran.com

شرکت همپای البرز

اولین شرکت مستقل در زمینه اجاره مخازن کرایوژنیک

و مایعات گازی

اکسیژن–نیتروژن–آرگون–دی اکسید کربن

O2-N2-AR-CO2

تامین کننده مایعات و گازهای صنعتی با بهترین کیفیت

فروش مخازن و تجهیزات مربوطه و تبخیرکننده های هوایی(ATMOSPHERIC VAPRIZER)

قابل ارائه به کارخانه و شرکت های فولاد ، ریخته گری ، تجهیزات فلزی ، لیرز برش ، خطوط جوش روباتیک ،فارم پرورش ماهی و بیمارستان ها و .....

تماس و مشاوره مستقیم :۰۹۱۲۶۸۱۴۵۵۶-۰۹۱۲۷۸۷۸۶۰۷

SFK®

Kaveh Tikmeh Dash Steel Industries

صنایع فولاد کاوه تیکمه داش

تولید کننده میلگردهای A3 ,A2 و A4

SFK STEEL CO.

TEST THE BEST!

+98 41 36 66 46 46

+98 41 36 68 83 62

www.sfksteels.com

شرکت پارس پولاد یاران

تولید کننده بریکت سرد آهن اسفنجی

بریکت سرد آهن اسفنجی محصول جدیدی است که با خواص منحصر به فرد خود مورد توجه بزرگترین تولید کنندگان فولاد دنیا قرار گرفته است.این ویژگیهای خاص با بریکت کردن آهن اسفنجی کامل حاصل میشود و تمامی عیوب آهن اسفنجی از قبیل فعالیت شدید شیمیایی ، وجود تخلخل در ساختار ، تولید سرباره شدید ، عدم امکان انبارش و صادرات ، چگالی بسیار کم و پل بستن شارژ در کوره های ذوب را مرتفع نموده است. بریکت سرد آهن اسفنجی را نباید با بریکت نرمه آهن اسفنجی که حاوی مقادیر زیادی اکسید است و در هنگام ذوب سرباره شدید ایجاد میکند معادل دانست.

شرکت پارس پولاد یاران برای اولین بار در دنیا اقدام به تولید بریکت سرد آهن اسفنجی تحت لیسانس برند معتبر اروپایی با ظرفیت ۳۰۰ هزار تن در سال نموده است.

مزایای استفاده از بریکت سرد آهن اسفنجی

نشانی: نائین، کیلومتر پنج جاده اصفهان، شهرک صنعتی نائین
تلفن: ۵ -۰۳۱۳۱۳۳۶۲۳۲ مدیر بازرگانی: ۰۹۱۳۹۳۲۱٤۷٤
www.parspoulad.com info@parspoulad.com

بسم الله الرحمن الرحیم

Iron & Steel Society of Iran

بهار ۹۸ – شماره ۷۴

پیام فولاد

فصلنامه علمی - خبری انجمن آهن و فولاد ایران

انجمن آهن و فولاد ایران

صاحب امتیاز: انجمن آهن و فولاد ایران

مدیر مسئول و سردبیر: دکتر حسین ادریس

هیأت تحریریه:

دکتر عباس نجفی زاده (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر حسین ادریس (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر علی شفیعی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر مرتضی شمعانیان (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر کیوان رئیسی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر احمد ساعتچی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر بهروز ارباب شیرانی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)

مهندس محمد حسن جولازاده (شرکت آژینه گستر اسپادانا)

مدیر اجرایی: مهندس مرتضی صالحی

مدیر روابط عمومی: فریدون واعظ زاده

طراحی جلد و صفحه آرایی: بهار کاوه

تبلیغات: صفورا صادقی

ناشر: انجمن آهن و فولاد ایران

چاپ: ملت

شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۳۹۰۰۰۰ ریال

پیام فولاد مطالب علمی - خبری در زمینه آهن و فولاد یا زمینه های مرتبط را منتشر می کند.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 می باشد. مقاله های پذیرفته شده پس از ویرایش منتشر می شود.

نشانی: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، واحد A۳۰۶

تلفن: ۲۴-۳۳۹۳۲۱۲۱-۰۳۱ **فکس:** ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۵ **کد پستی:** ۸۴۱۵۶-۸۳۲۲۸

Email: info@issran.com www.issirsn.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

سـرمقاله ۳

مقالات

بهبود بهره دهی در ذوب تمام DRI در کوره قوس الکتریکی با به حداقل رساندن ایجاد FeO در طی ذوب کردن و احیای بعدی آن در سرباره باقیمانده ۴

بررسی اثر فوق گداز مذاب بر ساختار ماکرو و میکروسکوپی فولاد ساده کربنی در فرآیند ریخته گری پیوسته ۱۱

ارزیابی تحولات صنایع فولاد کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸ ..... ۱۶

اخبار

اخبار داخلی انجمن آهن و فولاد ایران ۲۸

اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران ۳۴

اخبار بین المللی ۳۶

معرفی کتاب

معرفی کتاب ۳۸

سمینارها

سمینارهای بین المللی و داخلی ۳۹

اطلاعات

برگزاری دورهای آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران ۴۰

لیست انتشارات آهن و فولاد ۴۲

فرم درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران ۴۴

فراخوان مقاله برای مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران ۴۵

راهنمای اشتراک فصلنامه پیام فولاد ۴۶

فرم قرارداد درج آگهی در فصلنامه تخصصی پیام فولاد ۴۷

دستورالعمل تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد ۴۸

سر مقاله

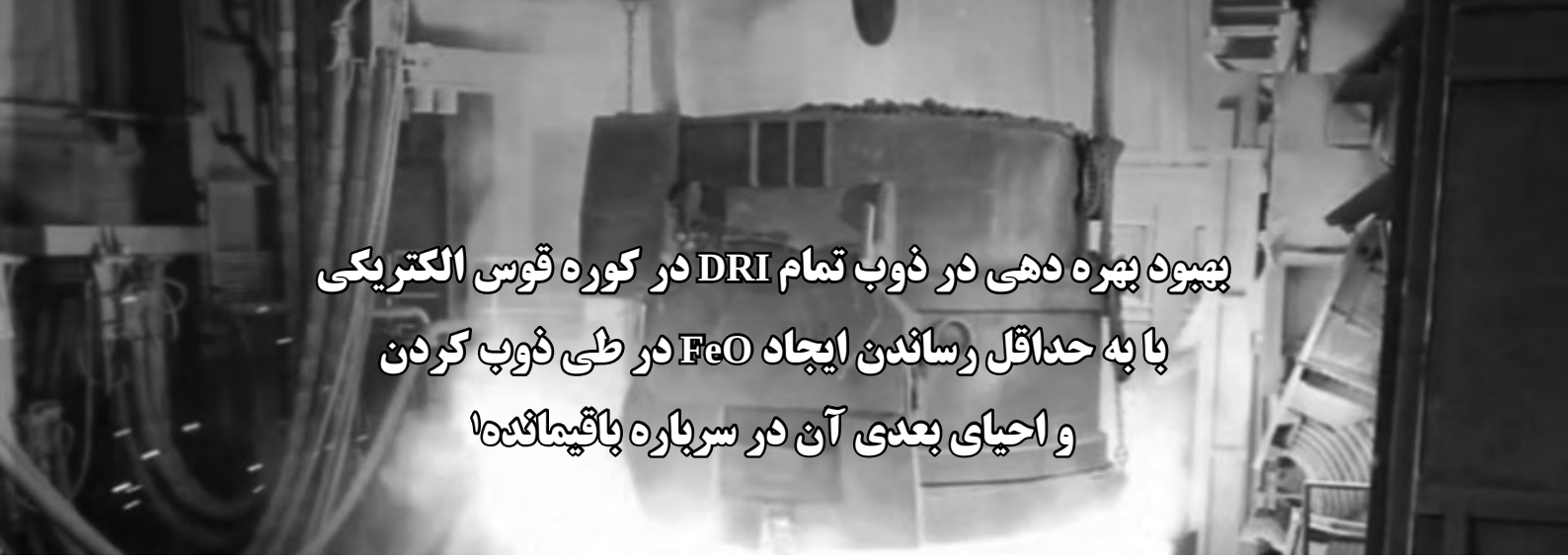
شماره ۷۴ مجله پیام فولاد هم اکنون در اختیار شما خوانندگان عزیز قرار دارد. در ابتدا با توجه به اهمیت افزایش میزان بهره دهی آهن در کوره قوس الکتریکی، مقاله ای در مورد به حداقل رساندن ایجاد اکسید آهن در طی ذوب کردن و احیای بعدی آن در سرباره باقیمانده ارائه شده است. پس از آن مقاله ای با هدف بررسی اثر فوق گداز بر ساختار ریختگی شمش های فولادی ساده کربنی در فرآیند ریخته گری پیوسته مطرح گردیده است.

در ادامه تحولات صنایع فولاد کشور ترکیه در سال گذشته ارزیابی شده است. در دیگر بخش های این مجله مطالب مختلفی از جمله اخبار مرتبط با صنایع فولاد و برگزاری همایش ها و سمینارهای داخلی و بین المللی آورده شده است. امیدوارم حداقل بخشی از مطالب این شماره که حاصل تلاش همکاران در دانشگاه و صنعت است مورد توجه شما خوانندگان عزیز قرار گیرد.

با تشکر

دکتر حسین ادریس

مدیر مسئول و سر دبیر فصلنامه پیام فولاد



بهبود بهره دهی در ذوب تمام DRI در کوره قوس الکتریکی با به حداقل رساندن ایجاد FeO در طی ذوب کردن و احیای بعدی آن در سرباره باقیمانده[1]

ترجمه: مهندس محمدحسین نشاطی
شرکت مهندسی ارکان تدبیر صنایع

خلاصه

در سالهای اخیر، شرکت آرسلورمیتال مکزیک در ادامه محیط اقتصادی چالشی بر بهبود بهره دهی آهن تمرکز کرده است. کارهای تحقیقاتی قبلی به بازیافت و بریکت سازی نرمه های آهن اسفنجی اهمیت داده و بهره دهی را بیش از ۲ درصد بهبود بخشیده اند. در آن تحقیق، ملاحظه شد که صرفه جویی بیشتر بهره دهی با کنترل شدیدتر ppm اکسیژن تخلیه برای جلوگیری از ایجاد FeO اضافی امکان پذیر است. این موضوع در مورد ایجاد FeO در طی ذوب نیز صدق می کند. با تأخیر در شروع لنس زدن، درصد نهایی FeO در سرباره می تواند کاهش یابد و هنوز هم کربن هدف را تأمین کند. درصد پایینتر FeO سرباره نه تنها بهره دهی را بهبود میدهد، بلکه علاوه بر این به کاهش هزینه ها ناشی از مصرف کمتر آلومینیوم پس از تخلیه نیز منتج می شود.

در چند سال گذشته، نویسندگان مقاله پیشرفت قابل توجه بهبود بهره دهی در کوره های قوس الکتریکی (EAF) با خوراک تمام آهن اسفنجی (DRI) را گزارش کرده اند [۳-۱]. پیشرفت قابل توجه محقق شده در این مورد چنین بوده است که گندله های ریزدانه و نرمه های DRI در مسیری کوتاه با شناوری بر روی سرباره به جای فرود در داخل حمام مذاب از درب سرباره کوره خارج می شدند. در این موضوع به قانون استوکس استناد می شود که در آن سرعت سقوط (نهائی) گندله به نسبت مربع قطر آن کاهش می یابد، به طوری که هرچه گندله کوچک تر، سرعت فرود آن در سرباره در هنگام تغذیه بیشتر. در عین حالی که این سرعت هرگز به خودی خود، نمی تواند در کوره به صفر برسد، DRI در حال سقوط با نیروی رو به بالائی از جانب تولید گاز CO ناشی از کربن زدائی و کاهش کربن و FeO در گندله مواجه می شود. این پدیده به طور مؤثری گندله های ریز و نرمه DRI را در سرباره معلق می کند.

این موضوع به یک استراتژی موفق بر اساس گندله های غربال شده و نرمه ها در خوراک زیر ۰,۲۵ اینچ (۶,۳ mm) و بازیافت آنها به صورت بریکت منتج شده است. در نتیجه، بهره دهی حدود ۲ درصد افزایش یافته است، پیشرفتی بزرگ برای بهبود کلی بهره دهی.

تازه تر اینکه، نویسندگان مقاله عواملی را در ارتباط با خرد شدن گندله های DRI در اولین مرحله، بالادست EAF، با تمرکز ویژه بر واحدهای تولید DRI (میدرکس و HYL) کشف کرده اند. به طور کلی مسئله مصالحه بین استحکام گندله در طی مرحله احیا و تخلخل مورد نیاز گندله برای احیا پذیری خوب است که به میزان زیادی در بالادست توسط انتخاب کنسانتره سنگ آهن و فرآیند تولید گندله تعیین می شود. این پدیده ها پیچیده و قابل بهینه سازی می باشند. با این حال، تصمیم بر عدم مصالحه در مورد درجه فلزی در هر سبک و سنگین کردن بین استحکام فشاری و تخلخل گرفته شد. در عوض، یک شیوه

[1]Improvements in Yield in an All-DRI-Fed EAF From Minimization of FeO Generation During Melting as Well as Post-Reduction of FeO From Residual Slag, IRON & STEEL TECHNOLOGY, JAN 2018.

بازیافت توسعه داده شد، هرچند این امر مستلزم هزینه های اضافی برای بریکت سازی می باشد. اما، بهبود چشمگیر بهره دهی مقداری فراتر از جبران این هزینه ها است.

در مقالات قبلی، نویسندگان عوامل اصلی موثر بر بهره دهی را توضیح دادند. در بالای فهرست مقدار سرباره به دلیل وجود FeO به صورت ترمودینامیکی دیکته شده توسط میزان کربن در فلز در هنگام تخلیه قرار دارد. در این مورد، مقدار ناخواسته زیاد سرباره ناشی از تکیه بر سنگ آهن های ارزان ولی پر گانگ برای تولید DRI به دلیل دستور مدیریتی وجود دارد. بنابراین، هدف کاهش مقدار سرباره نیست، زیرا حفظ بازیسیته مناسب و میزان کافی MgO برای جلوگیری از فرسایش کوره نسوز و غیره مهم است.

از دیدگاه ترمودینامیکی، بهره دهی کم نتیجه عدم توازن بین اکسیژن و کربن در سیستم است. در واقع، یک جنبه کینتیکی که نقش مهمی هم ایفا می کند نیز وجود دارد. دلیلش آن است که اختلاط در EAF تقریباً به خوبی کوره بازی اکسیژنی (BOF) انجام نمی شود. در نتیجه می تواند انحراف کلی و موضعی از توازن وجود داشته باشد. از آنجا که سرباره و فلز به خوبی مخلوط نمی شوند، برای مثال، سرباره می تواند نسبت به فلز بیش از حد اکسیدکننده باشد، گرچه ppm اکسیژن فلز تخلیه شده به میزان هدف حفظ شود. با توجه به این پدیده، تمرکز بر روی شیوه لنس زدن و هر نقشی که ممکن است در ایجاد مقدار اضافی FeO داشته باشد خواهد بود.

این مقاله نه تنها مزایای کنترل دقیق تر شیوه لنس زدن در نزدیکی پایان ذوب را برای جلوگیری از اکسید شدن اضافی سرباره، بلکه همچنین هرگونه مزیت تأخیر اندازی در شروع لنس زدن در اوایل ذوب را نشان می دهد. این دو شیوه می توانند به کاهش میزان FeO سرباره برای یک مقدار سرباره اساساً ثابت بدون اثر منفی بر توانایی دستیابی به ppm مورد نظر اکسیژن و زمان روشن بودن کوره (پاور- آن) منتج شوند. علاوه بر این، مزایائی نیز از کاهش فراتر FeO از سرباره باقیمانده در سیستم با استفاده از فاصله زمانی بین ذوب ها (که در آن، برای مثال، پاتیل سرباره تعویض می شود) و ته بار مذاب نسبتاً بزرگ، گزارش می شود. توامان، شیوه های بازیافت گندله های ریز دانه DRI، شیوه های لنس زدن بهینه سازی تر شده و کاهش فراتر FeO در سرباره باقیمانده پس از تخلیه به پیشرفت قابل توجه ترکیبی بهره دهی کوره منتج شده است.

افت بهره دهی در حین ذوب شدن رخ می دهد

همانطورکه قبلاً ذکر شد، توازن جریانهای کربن و اکسیژن در کوره مهم است. از محاسبات ترمودینامیکی تعادل FeO-O-C برای یک بازیسیته و دمای سرباره معین میتوان نشان داد که اگر این سیستم در تعادل کامل باشد ترکیبFeO سرباره توسط ppm هدف اکسیژن دیکته میشود. به عنوان مثال، برای نسبت CaO/SiO_2 سرباره ۱,۵، در°C ۱۶۰۰ و برای اکسیژن هدف ppm ۱۳۰۰،FeO سرباره حدود ۲۰ درصد است.

در این مقاله بررسی درصدFeO واقعی سرباره نسبت به این میزان در طی پیشروی روند تولید ذوب مورد نظر بود. این محاسبه گسترش فاصله از مقدار تعادل در طی ذوب کردن را نشان میدهد، بدین ترتیب، کاهش بهره دهی، فاصله را ثابت نگه داشته بود. در آغاز ذوب، سرباره باقیمانده در ته بار مذاب حدود ۲۶ درصدFeO با فاصله های حدود ۶ درصد از مقدار تعادل در نتیجه عملیات افزودن کک در مرحله پیش از ذوب کردن دارد. با توجه به اندازه معقول ته بار مذاب، ۵۰ هزار کیلوگرم در هر ذوب، که ۴۰ درصد آن سرباره، آنگاه حدود ۵۲۰۰ کیلوگرم FeO در کوره در شروع ذوب بعدی وجود دارد. از آنجا که مقدار تعادلی حدود ۲۰ درصدFeO است، فاصله در شروع ذوب حدود ۶ درصدFeO ، یا یک حداکثر اختلاف بالقوه بهره دهی تقریباً ۰,۴ درصد است.

سپس مقدار سرباره در طی ذوب افزایش می یابد زیرا DRI و سرباره سازها اضافه می شوند. اگر DRI دارای گانگ اسیدی (SiO_2 و Al_2O_3) زیاد باشد، مقدار سرباره به ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم بر تن، یا ۶۶ هزار تا ۸۸ هزار کیلوگرم بر ذوب خواهد رسید. در پایان ذوب، سرباره به طور معمول به حدود ۳۵ درصدFeO می رسد. این نشان دهنده افزایش فاصله (با توجه به مقدار تعادل) به حدود ۱۵ درصدFeO است. با در نظر گرفتن مقدار سرباره ۳۵۰ کیلوگرم در تن، این حداکثر اختلاف در بهره دهی بیش از ۴ درصد نسبت به شرایط تعادل را نشان می دهد! تفاوت در بهره دهی بالقوه از ابتدا تا انتهای ذوب، کاهش قابل توجه بهره دهی در طی ذوب کردن را نشان می دهد. این بستگی به نه تنها افزایش درصد FeO سرباره بلکه همچنین به مقدار بسیار زیاد سرباره ایجاد شده در طی ذوب دارد. واضح است که در حالی که بهبود قابل توجهی در بهره دهی در مرحله شیوه پیش از ذوب کردن وجود دارد، برگشت بالقوه بزرگتر، بهبود ناشی

از جلوگیری از افزایش درصد FeO سرباره در طی ذوب کردن در مرحله اول است. این مورد، به ویژه از نظر مقدار ناخواسته زیاد سرباره چشم گیر است.

نقش کینتیک و مقدار FeO اضافی در طی ذوب کردن در EAF

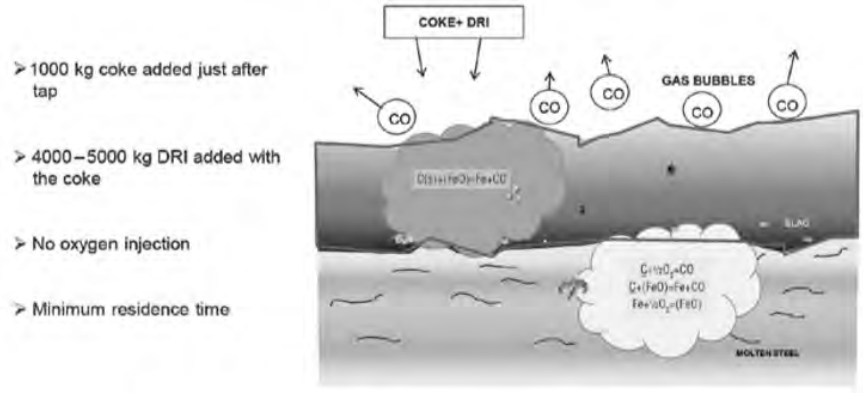
در مقاله قبلی، نویسندگان مکانیزم اصلی تولید FeO اضافی در EAF با خوراک تمام DRI، یعنی نقش سرعت انتقال جرم کربن در حمام در طی کربن زدائی را نشان دادند. این شامل نه تنها ضریب انتقال جرم، بلکه همچنین نیروی محرکه ناشی از کربن حل شده در حمام نسبت به مقدار تعادل است. اساساً، وقتی انتقال جرم کربن در مقایسه با سرعت لنس زدن محدود است، به جای آن اکسیژن ورودی، جائی را برای اکسید کردن آهن پیدا می کند. این پدیده در نزدیکی پایان ذوب می تواند به ویژه مهم باشد، یعنی وقتی که نیروی محرکه برای انتقال جرم کربن می تواند در کمترین مقدار خود باشد در زمانی که میزان کربن در پایین ترین نقطه خود در ذوب است. در اینجا دمش اضافی در ذوب و ایجاد FeO اضافی با این مکانیزم آسان است.

اما این مکانیزم یکسان میتواند یک عامل اولیه برای ذوب، حال احتمالاً از کاهش سرعت انحلال و انتقال کربن به دلیل دماهای پایین تر نیز باشد. در اوایل ذوب، دمای حمام در پایین ترین حد خود قرار دارد، بنابراین احتمالاً دسترسی حمام به کربن نهاده شده در DRI می تواند محدود شود، به نیروی محرکه کمتر برای نفوذ (دیفوزیون) کربن منجر گردد. همچنین ضریب انتقال جرم نیز به دلیل اختلاط کمتر ممکن است کمتر باشد اگر DRI به صورت شدیدی در اوایل ذوب واکنش نکند. مشخص شده است که تصویر کامل کینتیک این مورد، که در نواحی بین سطحی، ضرایب سرعت واکنش و سایر نیروهای محرک (یعنی، برای اکسید شدن آهن) نیز می توانند نقش ایفا کنند، و در آنجا ممکن است هیچ یک از مکانیزم ها کنترل کننده سرعت (برای مثال کنترل مخلوط) نباشند بسیار پیچیده تر است. اما، اگر کربن زدائی کنترل کننده سرعت در اوایل ذوب باشد، آنگاه اگر لنس زدن خیلی زود و با نرخ بسیار زیاد آغاز شود، نتیجه ایجاد FeO اضافی خواهد بود. نویسندگان بر این باورند که این پایه هرگونه مندی از بهینه سازی لنس زدن در این مرحله است و به توضیح نتایجی که اکنون گزارش شد کمک می کند. بر اساس آزمایش های متعدد کارخانه ای، لنس زدن اکسیژن به مدت ۸ تا ۱۰ دقیقه به تأخیر می افتد، که در طی آن زمان انژکتور PTI در حالت مشعل بکار گرفته می شود.

بهینه سازی کاهش FeO باقیمانده در مرحله پیش از ذوب کردن

شیوه های تدوین شده که از فاصله زمانی بین ذوب ها و نیز ته بار مذاب نسب تا بزرگ بهره مند می شود. این فاصله زمانی ناشی از تخلیه پاتیل سرباره اغلب به دلیل مقدار اضافی سرباره از سنگ آهن با گانگ زیاد برای DRI می باشد. برآورد می شود که حدود ۴۰ درصد از ته بار مذاب را سرباره باقیمانده حاوی FeO از ذوب قبلی تشکیل می دهد. همچنین، از آنجا که سطح حمام در این مرحله در پائین ترین حد خود در بین دو ذوب می باشد، اندکی سرباره گیری با تلفات بالقوه خروج از درب سرباره مواد آهن دار با سرباره به صورت FeO موجود در سرباره و یا به صورت نرمه های DRI معلق در سرباره ناشی از اندازه زیر میزان معمول آنها وجود دارد.

در این مرحله پیش از ذوب کردن، ۱۰۰۰ کیلوگرم



شکل ۱. افزود نی ها به ته بار مذاب برای مرحله پیش از ذوب کردن.

بریکت های کک آگلومره شده با نرمه های غربال شده DRI از خوراک ذوب های قبلی و گندله های DRI اضافی شارژ می شوند. این افزود نی های به ته بار مذاب به صورت شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده اند.

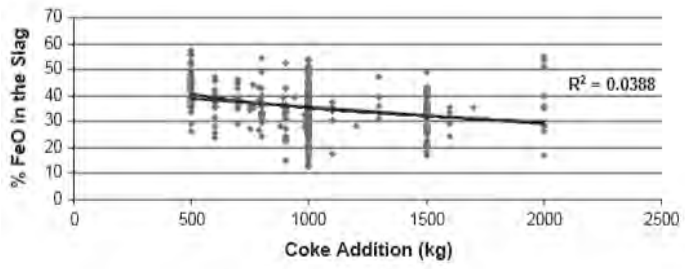
آزمایش های متعدد در مقیاس صنعتی برای بررسی اثربخشی پارامترهای مختلف - از جمله، مقدار و ویژگی های کربن افزوده شده، مقدار و میزان کربن هر DRI اضافه شده و مدت اقامت قابل دسترس برای این مرحله، و نیز درصد FeO از ذوب قبلی انجام شده اند. کک و آنتراسیت هر دو به عنوان مواد کربنی مورد استفاده قرار گرفتند. در این مورد مشخص شد که کربن تثبیت شده تر به کاهش سریع تر و موثرتر FeO در طی این مرحله منتج می گردد.

به نظر می رسد افزودن کک به همراه DRI و زمان بندی آن از مهم ترین متغیرهای فرآیند باشند. DRI همراه با افزودن کک، اصلاً، برای کمک به فرو رفتن قطعات سبک تر کک به درون ته بار مذاب، و بلافاصله واکنش با DRI، برای تامین همزنی مورد نیاز است. مقدار کک (و DRI) شارژ شده به طور ملایم به کاهش کلی FeO کمک می کند، اما مدت اقامت آن در طی این مرحله تاثیر زیادی دارد. اثرات این دو عامل در شکل های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

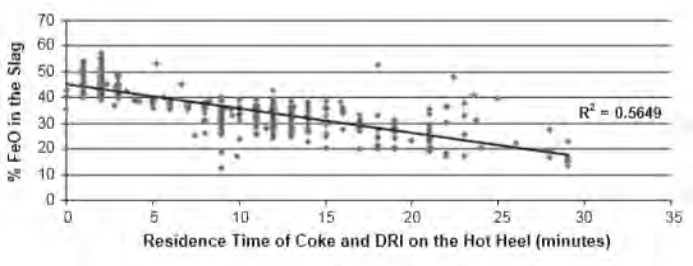
با توجه به مقدار افزوده شده، می تواند به درصد FeO در ته بار مذاب از ذوب قبلی اضافه شود، اما مشخص شد که مقدار بیش از حد زیاد کک و DRI افزوده شده مورد نیاز برای سرباره های بسیار پر FeO به طور ناخواسته ای دمای حمام را کاهش می دهد، کینت یک کاهش را برای این مرحله به طور کلی کند می نماید. مقدار ۱۰۰۰ کیلوگرم کک بهترین نتیجه را بدست می دهد (جدول ۱ را ببینید).

سرباره در تخلیه حدود ۳۲ درصد FeO دارد. با استفاده از این شیوه در مرحله پیش از ذوب کردن، این مقدار به حدود ۲۶ درصد FeO افت می کند. این افت برای یک ته بار مذاب ۵۰ هزار کیلوگرم در هر ذوب (با ۴۰ درصد سرباره)، ۰,۶۴ درصد صرفه جویی در بهره دهی را نشان می دهد.

مزیت ثانویه افزودن کک در این مرحله پفکی کردن سرباره زیرا FeO احیا می شود. اگر تا شروع ذوب کردن کشیده شود، کف سرباره می تواند به محافظت از آستر نسوز کوره در شروع قوس زدن کمک کند. مشخص شده است که اندازه تکه های کک حدود ۲ اینچ بهینه است. از آنجا که درصد SiO_2 در سرباره در ته بار مذاب بسیار



شکل ۲. درصد FeO در تخلیه به صورت تابعی از مقدار کک شارژ شده در مرحله پیش از ذوب کردن.



شکل ۳. تأثیر زمان اقامت کک و افزودن DRI در مرحله پیش از ذوب کردن بر درصد FeO در تخلیه.

جدول ۱. ترکیب شیمیائی سرباره EAF در میانه و پایان ذوب مجموعه ای از ذوب ها.

EAF and heat			EAF slags										Addition	Basicity	Charge		Steel sample			
EAF	Heat	ID	FeO	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	MnO	P_2O_5	Cr_2O_3	TiO_2	K_2O	Coke kg	B2	DRI	Scrap	%C	%P	%S	%N
EAF3	30187	Melt-down	29.56	18.58	32.16	8.43	4.51	0.89	0.08	0.23	1.03	0.16	1,000	1.73	251.8	—	0.098	0.006	0.006	0.002
EAF3	30188	Early sample	24.14	19.24	34.25	10.20	4.94	1.13	0.07	0.22	1.14	0.11	700	1.78	194.9	55	—	—	—	—
EAF3	30188	Melt-down	31.63	16.96	31.23	8.38	4.53	1.47	0.07	0.25	0.94	0.09	—	1.84	194.9	55	0.126	0.005	0.005	0.001
EAF3	30189	Early sample	27.48	16.07	34.23	8.96	5.23	1.57	0.07	0.22	0.93	0.03	1,000	2.13	189.7	60	—	—	—	—
EAF4	40125	Melt-down	30.60	18.19	29.42	10.23	4.70	1.01	0.07	0.24	1.07	0.12	700	1.62	210	60	0.148	0.004	0.009	0.002
EAF4	40126	Melt-down	31.76	18.54	31.31	7.92	4.75	0.84	0.07	0.25	1.06	0.16	900	1.69	261.2	—	—	—	—	—
EAF4	40126	Early sample	28.69	21.09	31.53	9.44	5.20	0.91	0.84	0.22	1.30	0.17	800	1.50	263.5	—	0.101	0.004	0.008	0.001
EAF3	30170	Melt-down	26.12	18.99	32.21	9.38	5.62	1.46	0.09	0.26	1.55	0.18	700	1.70	215.5	60	0.093	0.003	0.010	0.003
EAF3	30171	Early sample	18.28	23.07	35.93	10.74	6.86	1.22	0.07	0.19	1.91	0.19	1,000	1.56	263.4	—	0.146	0.008	0.006	0.002
EAF3	30171	Melt-down	27.17	18.24	32.59	8.90	5.46	1.38	0.08	0.24	1.43	0.14	1,000	1.79	263.4	—	—	—	—	—
EAF4	40127	Melt-down	31.76	18.54	31.31	7.92	4.75	0.84	0.07	0.23	1.06	0.16	900	1.69	261.2	—	0.083	0.004	0.007	0.001
EAF4	40128	Early sample	20.13	22.68	34.42	11.98	5.86	1.45	0.10	0.22	1.35	0.10	800	1.52	181.4	60	0.288	0.009	0.012	0.002

جدول ۲. کل گانگ DRI (٪).

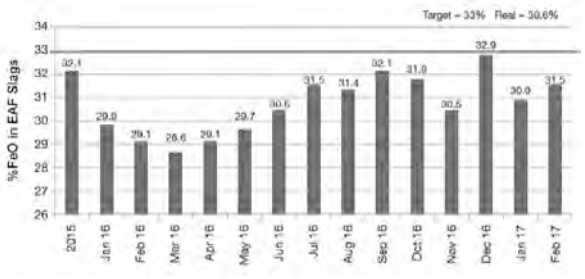
SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	کل گانگ
۴,۳۰	۱,۰۴	۰,۶۰	۱,۰۰	۶,۹۴
۴,۳۲	۱,۰۶	۰,۶۴	۱,۰۲	۷,۰۴
۴,۰۴	۱,۰۹	۰,۶۰	۱,۱۳	۶,۸۶
۴,۰۴	۱,۰۹	۰,۶۰	۱,۱۳	۶,۸۶
۳,۹۱	۱,۳۰	۰,۶۹	۰,۸۸	۶,۷۸

بالاست (یعنی، سرباره سازها تا زمانی که ذوب شروع شود اضافه نمی شوند)، سرعت احیا به خطر می افتد زیرا سیلیکا ماده سطح-فعال است. اما، این پدیده در واقع در طولانی تر شدن مدت واکنش احیا، هرچند با سرعت کمتر، و در نتیجه با ارتفاع کمتر اما هنوز هم موثر سرباره پفکی مفید است. جدول ۱ مزایای افزودن کک برای کاهش درصد FeO را نشان می دهد.

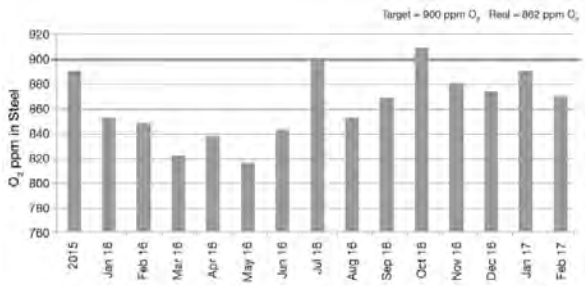
گانگ زیاد (اکسیدهای احیا ناپذیر) موجود در سنگ آهن (بیش از ۶,۵٪) که ترکیبات اسیدی آنها بسیار زیاد باشد ($SiO_2+Al_2O_3$>%5.0) یکی از نامطلوب ترین شرایطی است که در زمان حفظ بهره دهی فلزی قابل قبول با آن مواجه می شویم. سیلیکا یک اکسید سطح-فعال در سرباره فولادسازی می باشد و معنای فیزیکی این خاصیت این است که غلظت این اکسید از درون سرباره به سطح تماس سرباره-گاز منتقل می شود. درجه "مسمومیت" (یعنی جذب) سیلیکا بر روی سطح تماس گاز-سرباره تشدید می شود زیرا سرباره اسیدی تر می گردد، سطح تماس کمتری را برای احیای FeO فراهم می سازد. جدول ۲ یک تصویر لحظه ای از محدوده درصد کل گانگ در DRI مصرفی فعلی مورد بررسی را ارائه می دهد.

نتایج

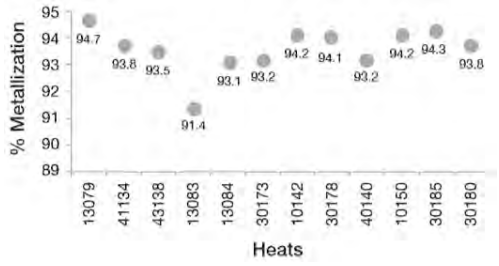
شکل های ۴ و ۵ بهبود قابل ملاحظه درصد FeO سرباره نهایی و هدف ppm اکسیژن در تخلیه را نشان می دهند. هدف اولیه کاهش FeO از ۳۳ درصد بود. نتایج بدست آمده در شکل ۴ میانگین ۳۰,۶ درصد FeO را ارائه می دهد که نشانگر بهبود خالص ۲,۴ درصد می باشد. بهبود مشابه کاهش ppm اکسیژن در فولاد در پایان ذوب است. هدف اولیه کاهش غلظت اکسیژن به کمتر از ppm ۹۰۰ بود. نتایج ارائه شده دستیابی به میانگین ppm ۸۶۰ اکسیژن را نشان می دهد. این به معنی بهبود خالص ppm ۳۸ اکسیژن است. همچنین لازم به ذکر است که همزمان با دوره فوق، کیفیت DRI از لحاظ درجه فلزی و درصد کربن در فیدرهای توزین EAF خوب بوده است، همانطورکه در شکل های ۶ و ۷ نشان داده شده است.



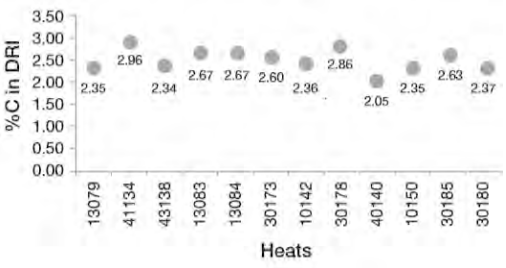
شکل ٤. درصد FeO نهائی سرباره EAF از ژانویه ۲۰۱۵ تا جولای ۲۰۱٦.



شکل ۵. ppm اکسیژن تخلیه از ژانویه ۲۰۱۵ تا جولای۲۰۱٦.



شکل ٦. درصد فلزی DRI در ذوب های مختلف.



شکل ۷. درصد کربن DRI در ذوب های مختلف.

خلاصه و نتیجه گیری

کنترل لنس زدن اکسیژن برای جلوگیری از تلفات بهره دهی آهن در EAF با تغذیه تمام DRI بسیار مهم است. این موضوع به همان اندازه اوایل در انتهای ذوب نیز اهمیت دارد. علاوه بر این، احیای FeO باقیمانده در سرباره در ته بار مذاب در بین دو ذوب متوالی نیز به بهبود بهره دهی کمک می کند.

مشخص شده است که حدود ۸ تا ۱۰ دقیقه به تأخیر اندازی شروع لنس زدن به بهبود بهره دهی منتج می شود. این احتمالاً مربوط به کمبود ذخیره کربن در اوایل ذوب که ذوب سرد است، که در آن، اکسیژن ورودی از لنس، به جای کربن زدائی، آهن را اکسید می کند.

افزودن کک، در ابتدای ذوب کردن الزامی است، زیرا درصد FeO را کاهش و میزان کربن قابل توجهی را به حمام می دهد، در نهایت سرباره های کمتر خورنده ای را ایجاد می کند.

در پایان ذوب، درست قبل از تخلیه، کنترل شدید عملیات لنس زدن برای جلوگیری از اکسید شدن مجدد سرباره ضروری است. دوباره، این موضوع ممکن است با انتقال جرم کربن در برابر اکسیژن مرتبط باشد، زیرا در این مرحله، نیروی محرکه برای نفوذ (دیفوزیون) دوباره کمتر است، اکنون به علت مقدار کم کربن مورد نیاز برای ساخت گرید فولاد در انتهای ذوب.

کنترل درصد کربن (۲٫۴–۲٫۸ درصد) و درجه فلزی (۹۴ درصد) در DRI مصرفی نیز برای کاهش کلی درصد FeO ایجاد شده در سرباره EAF بسیار مهم است.

علاوه بر اجتناب از اکسید شدن اضافی آهن در طی ذوب کردن، فاصله زمانی بین دو ذوب و اندازه نسب تا بزرگ ته بار مذاب، به کاهش فراتر FeO در سرباره باقیمانده با افزودن تکه هائی از کک و همچنین مقداری DRI، کمک می کنند. این مرحله نه تنها به بهره دهی کلی مواد آهن دار کمک می کند، بلکه باعث ایجاد سرباره پفکی می شود که می تواند در مراحل اولیه قوس زدن پایدار بماند و به وسیله آن به حفاظت از آستر نسوز کوره در اوایل ذوب هم کمک کند. پارامتر اصلی فرآیندی کاهش بهینه FeO در این مرحله، زمان کافی اقامت کک و افزودن DRI است.

مراجع

1. R. Lule, F. Lopez, M. Lowry, D. Kundrat, A. Wyatt and H. Fuchs, “Management of DRI Fines to Maximize Iron Yield in the EAF,” Iron & Steel Technology, Vol. 14, No. 1, 2017, pp. 62–67.

2. R. Lule, F. Lopez, M. Lowry, D. Kundrat, A. Wyatt and H. Fuchs, “Optimizing Fe Yield in an All-DRI-Fed EAF,” Iron & Steel Technology, Vol. 12, No. 10, 2015, pp. 71–80.

3. R. Lule, F. Lopez, D. Kundrat and A. Wyatt, “Control of the Oxygen State of the Slag and Metal During the Final Stage of Melting in the EAF Fed With a 100% DRI Charge,” Iron & Steel Technology, Vol. 11, No. 1, 2014, pp. 57–68.

بررسی اثر فوق گداز مذاب بر ساختار ماکرو و میکروسکوپی فولاد ساده کربنی در فرآیند ریخته گری پیوسته

محمد طیبی[1]، فریبرز قنبری، صولت بیرگانی، حمید فاضلی راد
واحد فولادسازی شرکت صنعتی و معدنی چادرملو

چکیده

انجماد شمش در فرآیند ریخته گری پیوسته به دو قسمت انجماد اولیه و انجماد ثانویه تقسیم می شود. اکثر معایبی که در حین عملیات مکانیکی به منظور تولید ورق، پروفیل و میلگرد بر روی شمش ظاهر می شود ریشه در کنترل کیفی آن دارد. ازاین رو ساختار درونی شمش های ریختگی خواص مکانیکی و کاربردی آن را تعیین می کند. سرعت ریخته گری، نرخ خنک کنندگی اولیه و ثانویه، ترکیب شیمیایی و دمای فوق گداز مذاب از پارامترهای مهمی هستند که بر شکل و اندازه این نواحی تأثیر می گذارند. این پژوهش باهدف بررسی اثر فوق گداز بر ساختار ریختگی شمش های فولادی ساده کربنی انجام شده است.

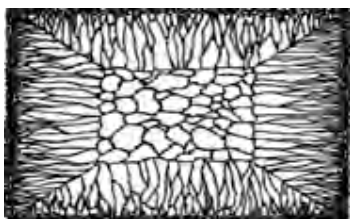
کلمات کلیدی: انجماد، فوق گداز مذاب، ساختار ریختگی، فولاد ساده کربنی.

مقدمه

در حال حاضر، ریخته گری مداوم بیشترین سهم را در میان روشهای تولید فولاد دارد. فرآیند ریخته گری مداوم به طور عام شامل ریخته شدن مذاب فولاد از پاتیل به درون تاندیش و سپس قالب مسی آبگرد است[۱]. انجماد اولیه شمش درون قالب شکل می گیرد و سپس با پایین رفتن درون اتاقک خنک کننده این انجماد تکمیل می شود. بسیاری از خواص محصول نهایی بستگی به اندازه و شکل دانه دارد؛ بنابراین ساختمان ریختگی شمش از اهمیت بسزایی برخوردار است [۱].

ساختار ریختگی یک شمش به متغیرهایی همچون ترکیب شیمیایی، سرعت سردکردن و دمای ریخته گری وابسته است. تحقیقات زیادی پیرامون بررسی ساختار میکروسکوپی و ماکروسکوپی شمش ریختگی انجام شده است. به عنوان مثال آقای کارلینسکی و همکاران در سال ۲۰۱۰ اثر اندازه دانه و میکروساختار دندریتی را در شمش فولادی فرآیند ریخته گری پیوسته بررسی کردند [۲]. بر مبنای نتایج این پژوهش فاصله بین بازوهای دندریتی و اندازه دانه وابستگی زیادی به پارامترهایی همچون نرخ انجماد و ترکیب شیمیایی فولاد داشتند. ماساهیتو وهمکاران در سال ۲۰۰۹ پژوهشی با عنوان رشد پوسته انجمادی در مینسکاس قالب ریخته گری پیوسته باهدف ارتباط بین سرعت ریختگی و ساختار دندریتی شمش انجام دادند.

یکی از نتایج این پژوهش کاهش فاصله بین بازوهای دندریتی با افزایش نرخ خنک کاری درون قالب بود [۳]. شکل ۱ طرح واره ساختار ریختگی یک شمش را نشان می دهد.



شکل ۱. طرح واره ساختار ریختگی شمش.

[1] Tayyebi.chad@gmail.com

روش تحقیق

در ایـن پژوهـش اثـر فـوق گـداز مـذاب بـر سـاختار ریختگـی شـمش بـا ثابـت نگـه داشـتن دیگـر پارامترهـا بررسـی شـد. ترکیـب شـیمیایی مـذاب ریختـه گـری شـده در جـدول ۱ نشـان داده شـده اسـت. دمـای لیکوئیـدوس کـه وابسـته بـه ترکیـب شـیمیایی فـولاد اسـت بـرای ایـن گریـد ۱۵۰۶ درجـه سـانتی گـراد اسـت. تحـت ایـن شـرایط سـرعت متوسـط ریختـه گـری حـدود ۲٫۸ متـر بـر دقیقـه و فـوق گدازهـای در نظـر گرفتـه شـده بـه ترتیـب ۴۵، ۳۵، ۲۵ و ۱۵ درجـه سـانتی گـراد بودنـد. جـدول ۲ مشـخصات پارامترهـای متالورژیکـی ازجملـه سـرعت، دبـی آب خنـک کنندگـی قالـب و دبـی آب خنـک کنندگـی در دیگـر مناطـق ناحیـه آب اسـپری را نشـان مـی دهـد. لازم بـه ذکـر اسـت مـدل خنـک کنندگـی در ناحیـه آب اسـپری از یـک رابطـه خطـی پیـروی مـی کنـد. رابطـه ۱ ایـن معادلـه را نشـان مـی دهـد.

$$Q = M \times Vc \qquad (1)$$

در ایـن معادلـه Q دبـی آب خنـک کنندگـی برحسـب لیتـر بـر دقیقـه، V_C سـرعت ریختـه گـری برحسـب متـر بـر دقیقـه و M ضریـب ثابتـی اسـت کـه بـا توجـه بـه ضریـب خنـک کنندگـی ویـژه (Specific Cooling) در هـر ناحیـه انتخـاب مـی شـود. پـس از ریختـه گـری ،در مقطـع عرضـی از شـمش هـای موردنظـر نمونـه بـرداری انجـام و پـس از پولیـش و سـنباده زنـی بـه منظـور بررسـی سـاختار ماکروسـکوپی ،نمونـه هـا در محلـول HCL ۵۰٪ بـه مـدت ۶۰ دقیقـه بـه منظـور بررسـی سـاختار میکروسـکوپی از محلـول اچ نایتـال ۲٪ اسـتفاده شـد.

نتایج و بحث

شـکل ۲ تـا ۵ سـاختار میکـرو و ماکروسـکوپی شـمش هـای موردنظـر را در دماهـای فـوق گـداز ۴۵، ۳۵، ۲۵ و ۱۵ درجـه سـانتی گـراد نشـان مـی دهـد. سـاختار شـمش هـای ریختگـی بـه سـه ناحیـه متمایـز بـا سـاختار دانـه ای تقسـیم مـی شـود: الـف: ناحیـه سـرد شـده (Chill Zone) کـه یـک لایـه نزدیـک جـداره قالـب اسـت و از دانـه هـای هـم محـور، ریـز و بـا جهـت گیـری اتفاقـی تشـکیل شـده اسـت. ب: ناحیـه سـتونی (Columnar Zone) کـه از دانه‌هـای طویـل تشـکیل شـده اسـت و در خـلاف جهـت انتقـال حـرارت رشـد کـرده انـد.

در ایـن ناحیـه خـواص مکانیکـی، فیزیکـی و گاه ترکیـب شـیمیایی دانـه هـا در جهـت طولـی و عرضـی تغییـرات نسـبتاً زیـادی دارد و بدیـن جهـت ایـن ناحیـه، دانـه هایـی بـا خـواص نامطلـوب دارد. ج: ناحیـه دانـه هـای هـم محـور (Equiaxed Zone) کـه از دانـه هـای محـوری بـا انـدازه تقریبـاً درشـت تـر از ناحیـه اول تشـکیل شـده اسـت. از خصوصیـات ایـن ناحیـه بـه شـرط کوچـک بـودن انـدازه دانـه هـا یکنواختـی نسـبی اسـت درحالـی کـه در اغلـب مـوارد عکـس ایـن حالـت اتفـاق مـی افتـد [۱].

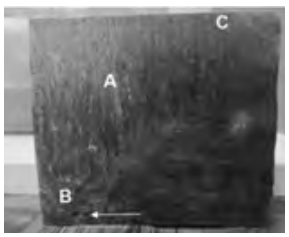
جـدول ۳ ضخامـت هـر یـک از نواحـی گفتـه شـده را در فـوق گدازهـای ذکرشـده نشـان مـی دهـد. بـا کاهـش فـوق گـداز مـذاب ضخامـت لایـه سـرد شـده افزایـش مـی یابـد. از طرفـی انـدازه ناحیـه سـتونی بـا افزایـش دمـای فـوق گـداز مـذاب افزایـش مـی یابـد. شـکل ۶ اثـر فـوق گدازهـای مختلـف را بـر انـدازه نواحـی مختلـف در سـاختار ریختگـی شـمش نشـان مـی دهـد. شـاید مهمتریـن عامـل در تعییـن خـواص نهایـی، نسـبت نواحـی هـم محـور و سـتونی باشـد.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی فولاد مورد آزمایش.

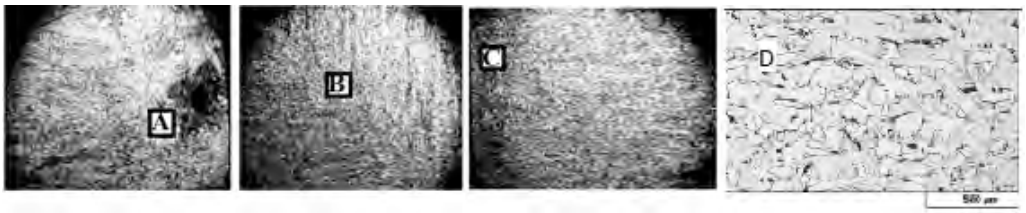
%C	%Si	%Mn	%S	%P
۰/۳	۰/۲۵	۰/۷۲	Max %0.03	Max %0.03

جدول ۲. مشخصات پارامترهای متالورژیکی استفاده شده در فرآیند ریخته گری پیوسته.

دمای لیکوئیدوس C°	سرعت ریخته‌گری (m/min)	دبی آب ناحیه ۴ (lit/min)	دبی آب ناحیه ۳ (lit/min)	دبی آب ناحیه ۲ (lit/min)	دبی آب ناحیه ۱ (lit/min)	دبی آب قالب (lit/min)
۱۵۰۶	۲/۸	۶۲	۱۱۲	۲۸۰	۲۱۰	۱۸۵۰

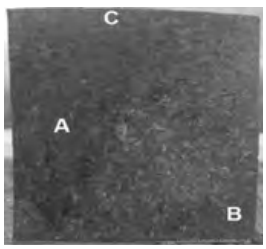


(الف)

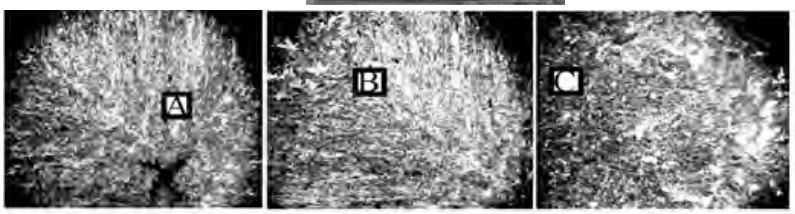


(ب)

شکل ۲. نمای کلی به همراه ساختار ریختگی و میکروسکوپی نمونه شماره ۱ در فوق گداز ٤٥ درجه سانتی گراد. الف) مقطع شمش. ب) ساختار ریختگی در بزرگنمایی بالاتر (A ناحیه هم محور – B ناحیه ستونی – C ناحیه سرد شده – D نواحی فریت و پرلیت ساختار شمش).

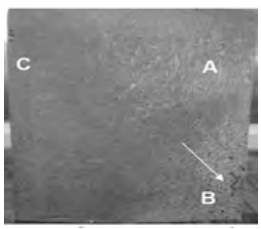


(الف)



(ب)

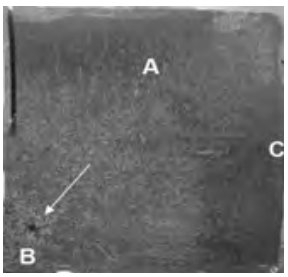
شکل ۳. نمای کلی به همراه ساختار ریختگی نمونه شماره ۲ در فوق گداز ۳٥ درجه سانتی گراد. الف) مقطع شمش. ب) ساختار ریختگی در بزرگنمایی بالاتر (A ناحیه هم محور – B ناحیه ستونی – C ناحیه سرد شده).



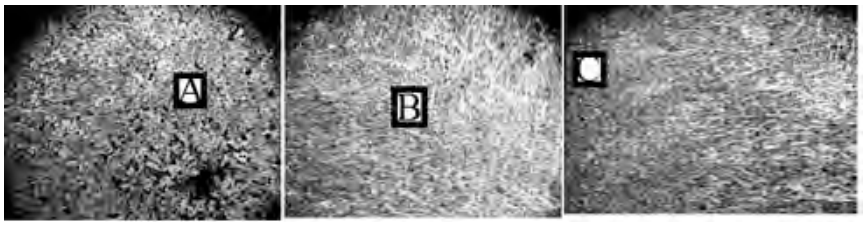
(الف)

(ب)

شکل ٤. نمای کلی به همراه ساختار ریختگی نمونه شماره ۳ در فوق گداز ٥۲ درجه سانتی گراد. الف)مقطع شمش. ب) ساختار ریختگی در بزرگنمایی بالاتر (A ناحیه هم محور – B ناحیه ستونی – C ناحیه سرد شده).



(الف)

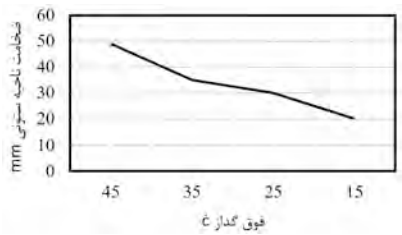


(ب)

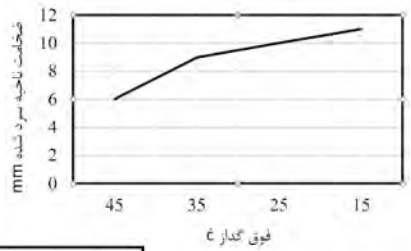
شکل ۵. نمای کلی به همراه ساختار ریختگی نمونه شماره ٤ در فوق گداز ۵۱ درجه سانتی گراد. الف)مقطع شمش .ب) ساختار ریختگی در بزرگنمایی بالاتر (A ناحیه هم محور – B ناحیه ستونی – C ناحیه سرد شده).

جدول ۳. ضخامت نواحی مختلف ساختار ریختگی در فوق گدازهای مختلف.

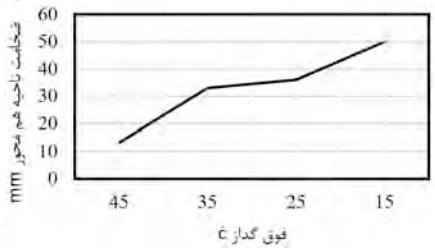
شماره نمونه	دمای ریخته‌گری (ċ)	فوق گداز ċ	ضخامت ناحیه سرد شده mm	ضخامت ناحیه ستونی mm	ضخامت ناحیه هم‌محور mm	نسبت ناحیه هم‌محور به ستونی
۱	۱۵۵۱	۴۵	۶	۴۹	۱۳	۰/۲۶
۲	۱۵۴۱	۳۵	۹	۳۵	۳۳	۰/۹۴
۳	۱۵۳۱	۲۵	۱۰	۳۰	۳۶	۱/۲
۴	۱۵۲۱	۱۵	۱۱	۲۰	۵۰	۲/۵



(ب)

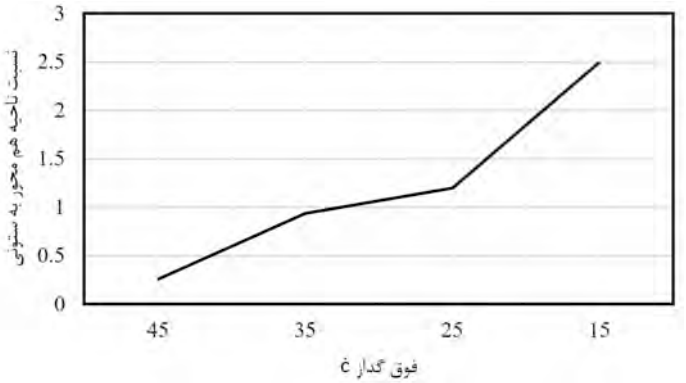


(الف)



(ج)

شکل ٦. اثر فوق گداز بر اندازه نواحی مختلف در ساختار ریختگی شمش. الف) ناحیه سرد شده. ب) ناحیه ستونی. ج) ناحیه هم محور.



شکل ۷. نسبت ناحیه هم محور به ناحیه ستونی در فوق گدازهای مختلف.

ناحیه سرد شده اغلب شامل تعداد کمی از دانه های درشت بوده و تأثیر محدودی در خواص نهایی قطعه دارد. اگر هدف از کنترل ساختار دانه به دست آوردن ساختار یکنواخت باشد، یک ساختار با دانه های هم محور و ریز لازم است که این ساختار با فراهم کردن شرایطی که باعث از بین رفتن ناحیه ستونی می شود حاصل می گردد [۱]. نسبت نواحی هم محور و ستونی را می توان با تغییر متغیرهای ریختگی همچون ترکیب شیمیایی، سرعت سرد کردن و دمای ریختگی کنترل کرد. شکل ۷ نسبت نواحی هم محور را نشان می دهد. همانطور که از شکل پیداست با کاهش دمای فوق گداز نسبت ناحیه هم محور به ستونی نیز افزایش می یابد.

نتیجه گیری

بسیاری از خواص محصول نهایی بستگی به اندازه و شکل دانه دارد؛ بنابراین ساختمان ریختگی شمش از اهمیت بسزایی برخوردار است. ساختار ریختگی یک شمش به متغیرهایی همچون ترکیب شیمیایی، سرعت سردکردن و دمای ریخته گری وابسته است. در این پژوهش ثابت شد که ۱- با کاهش فوق گداز مذاب ضخامت لایه سرد شده افزایش می یابد. ۲- با کاهش فوق گداز مذاب ضخامت ناحیه ستونی کاهش می یابد. ۳- اگر هدف از کنترل ساختار دانه به دست آوردن ساختار یکنواخت باشد، یک ساختار با دانه های هم محور و ریز لازم است که این ساختار با فراهم کردن شرایطی که باعث از بین رفتن ناحیه ستونی می شود حاصل می گردد تحت این شرایط برای این گرید فولاد با کاهش فوق گداز مذاب از ۴۵ به ۱۵ درجه سانتی گراد نسبت اندازه ناحیه هم محور به ناحیه ستونی به طور قابل توجهی افزایش می یابد.

مراجع

[۱] فریبرز قنبری، "فولاد ریزی به روش ریخته گری مداوم"، ۱۳۹۵، تهران، انتشارات فنی و مهندسی ناقوس.

[2] V. Karlinski, V. Lopes, H. Keytonen, C. Alexander, J. Alvares, S. Louhenkilpi, J. Miettinen “Modelling of Heat Transfer, Dendrite Microstructure and Grain Size in Continuous Casting of Steel”, Steel Research, Int.81, 2010, No.6, PP. 461-471.

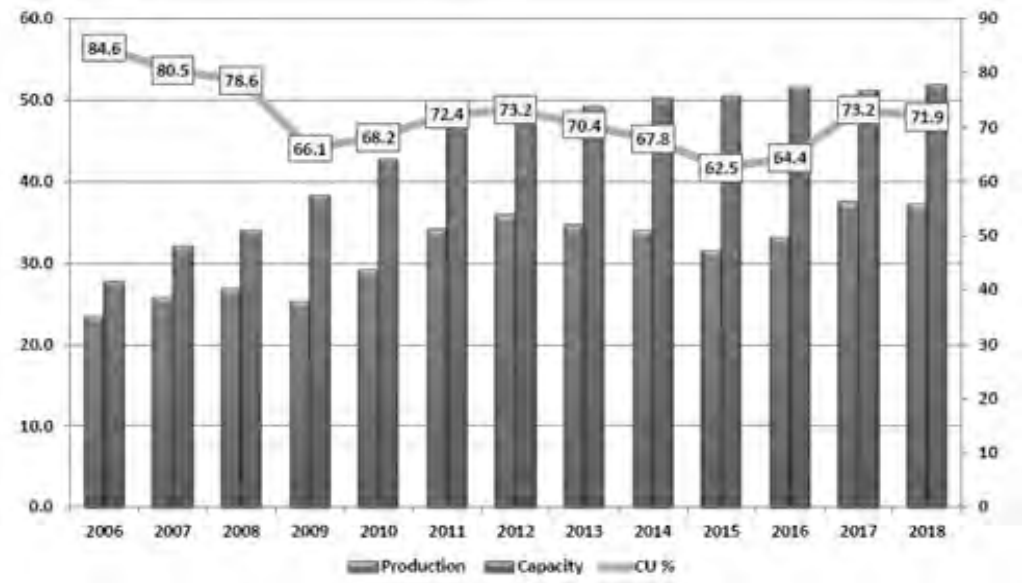
[3] H. Masahito, K. Masayuki, Y. Akihiro, “Growth of Solidified Shell Just Below the Meniscus in Continuous Casting Mold”, ISIJ International, Vol. 49, 2009, No. 3, Pp. 365-374.

ارزیابی تحولات صنایع فولاد کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸

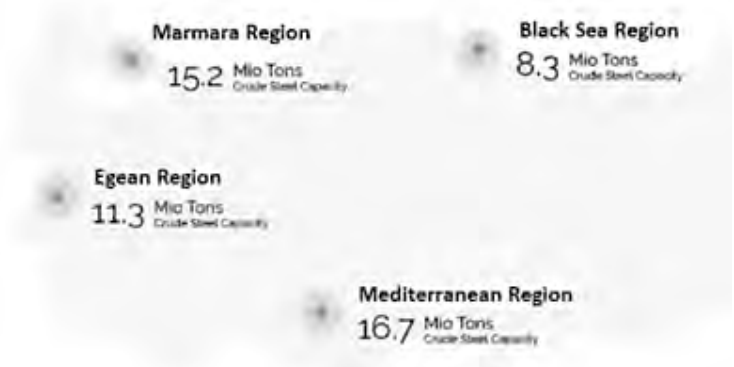
تهیه و تنظیم: مهندس محمد حسن جولازاده
عضو هیئت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

مقدمه

صنایع فولاد ترکیه در سال ۲۰۱۸ با ۰٫۶٪ کاهش تولید نسبت به سال ۲۰۱۸، ۳۷٫۳۱۲ میلیون تن فولاد خام عرضه نموده و در رده بندی تولید کنندگان فولاد جهان در رده هشتم جایگاه خویش را حفظ کرده است. بیشترین مقدار فولاد ترکیه در منطقه مدیترانه به میزان ۱۶ میلیون تن حاصل شده است. ترکیه در بین کشورهای اسلامی و اروپا (بعد از کشور آلمان) نیز به ترتیب رده اول و دوم را از آن خود کرده است. عوامل اصلی در افزایش تولید فولاد ترکیه، افزایش تقاضای فولاد و میزان کاهش صادرات فولاد کشور چین بوده است. طبق برآوردهای انجام شده ظرفیت تولید تختال کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸ به ۱۸٫۸ میلیون تن رسیده است. ظرفیت تولید تختال و بلیت ترکیه در سال گذشته به ترتیب ۱۸٫۸ و ۴۱٫۱ میلیون تن بوده است در واقع ظرفیت تولید فولاد ترکیه از ۲۵٫۱ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ به ۵۱٫۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ افزایش پیدا کرده است. ضریب استفاده از ظرفیت های نصب شده صنایع فولاد ترکیه در سال گذشته ۷۱٫۹٪ گزارش شده است. شکل ۱ نشانگر روند ضریب استفاده از ظرفیت های نصب شده صنایع فولاد ترکیه است. در شکل ۲ توزیع ظرفیت تولید فولاد در نواحی مختلف ترکیه مشاهده می گردد. همانطور که از نقشه دیده می شود بیشترین ظرفیت تولید فولاد در ناحیه اسکندرون به میزان ۱۶٫۷ میلیون تن نصب شده است. در حالیکه ظرفیت تولید فولاد در سال ۲۰۰۰ در کشور ترکیه ۱۹٫۸ میلیون تن بیش نبوده است.



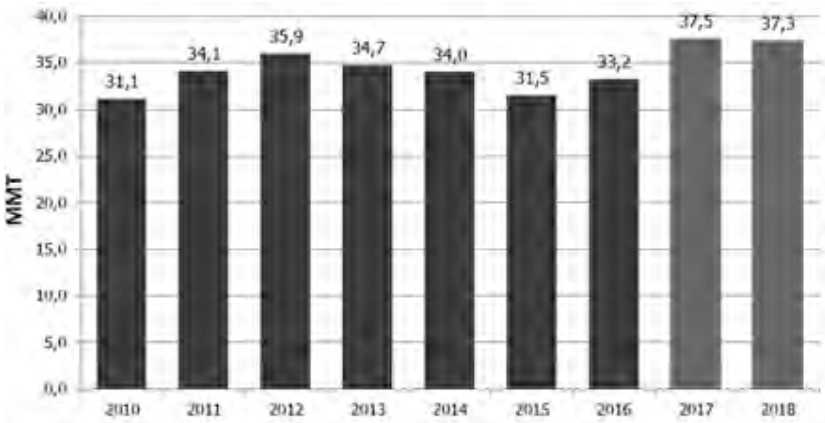
شکل ۱. روند ضریب استفاده از ظرفیت های نصب شده صنایع فولاد ترکیه.



شکل ۲. توزیع ظرفیت تولید فولاد در نواحی مختلف ترکیه در سال ۲۰۱۸.

صنایع فولاد ترکیه

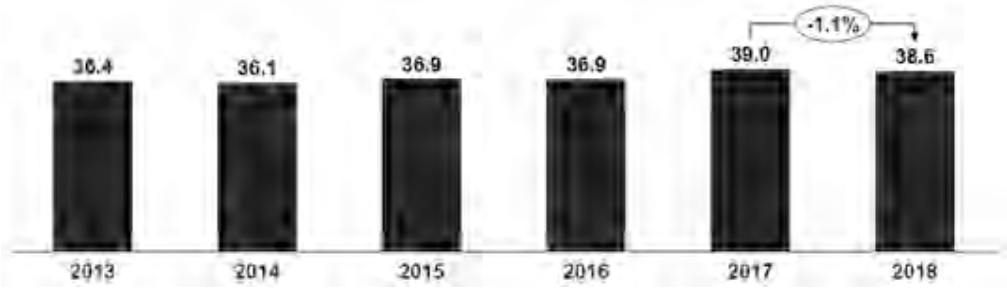
تولید فولاد در ترکیه با راه اندازی کارخانه مکمل کارا بوک در سال ۱۹۳۷ شروع شد و در اولین سال بهره برداری این واحد ۱۴۰ هزار تن فولاد تولید شد. صنایع فولاد کشور ترکیه بعد از سال ۲۰۰۲ به مرحله رشد تولید پایدار رسیده است و بطور میانگین با بیش از ۷٫۹ ٪ رشد تولید سالانه، میزان تولید فولاد خام خویش را از ۱۵ میلیون تن به ۳۷,۳۱۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ رسانده است. سهم تختال و بیلت در تولید فولاد خام ترکیه سال گذشته به ترتیب ۱۲,۶۴۲ (۷٫۷ ٪ رشد) و ۲۴,۶۶۹ (۳٫۵٪ رشد منفی) میلیون تن بوده است. در شکل ۳ روند تولید فولاد خام کشور ترکیه طی سال های ۲۰۱۰-۲۰۱۸ مشاهده می گردد. در جدول ۱ نیز روند تولید تختال و بیلت کشور ترکیه طی سال های ۲۰۱۰- ۲۰۱۸ به نمایش درآمده است . میزان تولید فولاد خام شرکت های گروه اردمیر و کار دمیر که دارای کنورتر اکسیژنی می باشند به ترتیب ۹,۳۳۲ و ۲,۳۱۵ میلیون تن به ثبت رسیده است. شرکت گروه اردمیر با تولید ۸,۷۲۳ میلیون تن محصولات فولادی در بین شرکت ها، در رده چهل و سوم جهان ایستاد. میزان تولید محصولات نهایی ترکیه در سال گذشته در مقایسه با سال ۲۰۱۷ با۰٫۱٪ کاهش به ۳۸,۶ میلیون تن رسید. سهم محصولات تخت و طویل در تولید سال گذشته به ترتیب ۱۳ و ۲۶,۲ میلیون تن بوده است. در شکل ۴ نیز روند تولید محصولات (تخت و طویل) فولادی ترکیه طی سال های ۲۰۰۹ - ۲۰۱۸ دیده می شود. در این دوره همراه با افزایش تولید و فعالیت گسترده در بازار داخلی در مدت۱۷سال (۲۰۰۱-۲۰۱۸)، میزان مصرف محصولات فولادی ترکیه از ۸,۷ میلیون تن در سال۲۰۰۱ به ۳۰,۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ رسیده است که درمقایسه با سال ۲۰۱۷، ۱۵ ٪ کاهش مصرف محصولات فولادی به چشم می خورد. در شکل ۵ روند مصرف محصولات (تخت و طویل) فولادی ترکیه طی سالهای ۲۰۱۳ - ۲۰۱۸ رویت می شود. از لحاظ مصرف سرانه فولاد کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸ در رده هفتم جهان قرار گرفته است. مصرف سرانه فولاد خام در سال ۲۰۱۸ نسبت به ۲۰۱۷ از ۴۸۳ به ۴۸۷ کیلوگرم افزایش یافته است. شایان ذکر است جمعیت کشور ترکیه در سال قبل ۸۱۹۱۶۸۷۱ نفر سر شماری شده است.



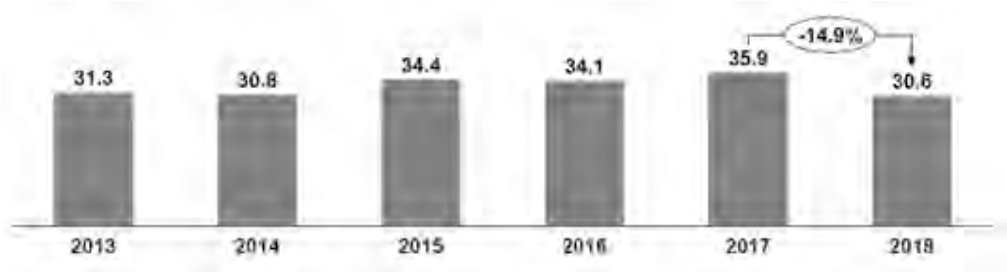
شکل ۳. روند تولید فولاد خام ترکیه طی سالهای ۲۰۱۰- ۲۰۱۸.

جـدول ۱. روند تولید بیلت و تختال ترکیه.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
BILLET (Mio Ton)	21,8	24,4	27,1	26,3	24,6	23,2	23,0	25,8	24,7
SLAB (Mio Ton)	7,3	9,7	8,8	8,4	9,4	8,3	10,2	11,7	12,6



شکل ٤. روند تولید محصولات فولادی ترکیه.



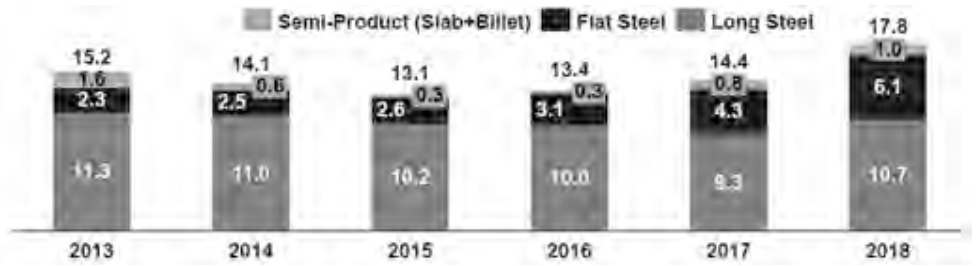
شکل ۵. روند مصرف محصولات فولادی ترکیه.

صادرات و واردات فولاد

با وجود افزایش تند مصرف داخلی، رشد صادرات محصولات فولادی در بالا رفتن میزان تولید فولاد خام ترکیه در دروه ۲۰۰۲-۲۰۱۸ نقش بسزایی داشته است. در دوره یاد شده، میزان صادرات فولاد ترکیه از ۱۰,۱ به۱۷,۸ میلیون تن صعود کرده است. ارزش صادرات محصولات فولادی ترکیه در سال گذشته ۱۷,۷ میلیارد دلار بوده است. صادرات کل محصولات فولادی با ۲۳,۶ در صد رشد به ۱۷,۸ میلیون تن رسیده است. در سال گذشته، صادرات در تولید فولاد ترکیه ۵۳ ٪ سهم داشته است. سهم محصولات فولادی تخت ، طویل ، و لوله در صادرات فو لاد ترکیه به ترتیب ۱۰,۷،۶ و ۲ میلیون تن به ثبت رسیده است. واردات فولاد ترکیه در سال گذشته بالغ بر۱۳,۶ میلیون تن به ارزش ۱۲,۸ میلیارد دلار بوده است. سهم محصولات طویل، نیمه محصولات و تخت در واردات فو لاد ترکیه به ترتیب ۱,۲، ۱ و ۶,۹ میلیون تن گزارش شده است. میزان واردات بیلت ترکیه در سال قبل ۳,۱۹ میلیون تن به ثبت رسیده است. کشورهای روسیه و اکراین به ترتیب ۲۲۰۰ و ۹۹۰ هزار تن بیلت به ترکیه صادر کردند. ضمناً میزان واردات محصولات فولاد از کشور روسیه ۵ میلیون تن بوده است. میزان واردات محصولات فولادی از کشور چین نیز ۶۷۴ هزار تن به ثبت رسیده است. کل میزان واردات لوله ترکیه در سال قبل ۴۲۸ هزار تن بوده است. سهم محصولات فولادی ضد زنگ کشوردر واردات کشور یاد شده ۶۶۹ هزار تن گزارش شده است. ترکیه ، برای دومین سال متوالی مجدداً صادرات فولادش بیشتر از واردات فولادش شده است. صادرات

خالص این کشور در سال گذشته ۷,۶ میلیون تن ثبت شده است. صادرات محصولات فولادی ترکیه به نواحی ایتالیا و فلسطین اشغالی به ترتیب ۱,۸ و ۱,۴ میلیون تن اعلام شده است. صادات فولاد به امریکا و رومانی نیز به ترتیب ۱,۱ و ۱ میلیون تن بوده است. در سال گذشته میزان صادرات محصولات فولادی به کشورهای اسپانیا و بلژیک به ترتیب۱,۱ و ۱,۰۵ میلیون تن به ثبت رسیده است. بیشترین محصول صادر شده در سال قبل، محصولات طویل به میزان ۱۰,۷ میلیون تن گزارش شده است. بیشترین میزان صادرات محصولات تخت و طویل به ترتیب کشور های ایتالیا(۱,۵ میلیون تن) و فلستین اشغالی (۱,۴ میلیون تن) اعلام شده است. میزان صادرات محصولات لوله ترکیه به کشورهای رومانی، آمریکا و انگلستان به ترتیب ۳۰۴، ۲۷۱ و ۲۰۴ هزار تن ثبت شده است. بیشترین مقدار نیمه محصولات به کشور تونس به میزان ۱۸۱ صادر شده است. در آمد ناشی از صادرات محصولات فولادی این کشور بالغ بر ۱۷,۷ میلیارد دلار بر آورد شده است. ارزش کل صادرات انواع محصولات کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸، ۱۶۸,۸ میلیارد دلار بر آورد شده است. سهم صادرات محصولات فولادی در کل صادرات ترکیه۱۰,۴۸ ٪ (ارزشی) بوده است. در اشکال ۶ و۷ به ترتیب روند واردات و صادرات محصولات فولادی ترکیه از نظر می گذرد. بعد از سال ۲۰۰۴ در واردات بیلت افزایش و در صادرات آن کاهش به چشم می خورد. به عبارت دیگر مصرف فولاد داخل کشور کاهش یافته (۳۰,۶ میلیون تن) و میزان صادرات محصولات با ارزش افزوده بالا، بیشتر شده است. پیش بینی می شود در سال ۲۰۱۹، میزان صادرات فولاد ترکیه به بالای ۱۹ میلیون تن برسد. حجم صادرات محصولات فولاد طویل، تخت و نیمه محصولات به ترتیب ۱۰,۷ ،۶ و ۱ میلیون تن گزارش شده است. ۲ میلیون تن صادرات محصولات فولادی ترکیه را لوله و توئب تشکیل داده است. میزان فروش خالص محصولات فولادی شرکت گروه اردمیر ترکیه ۵ میلیارد و ۵۹۸ میلیون دلار بوده است. میزان صادرات محصولات فولادی شرکت گروه اردمیر ترکیه ۱۱۹۹ هزار تن اعلام شده است. میزان فروش محصولات فولادی شرکت کاردمیر ۲,۱۹۹ میلیون تن بوده است. در سال ۲۰۱۸ میزان واردات محصولات فولادی ترکیه از کشورهای اکراین ۱,۵۸ میلیون تن بوده است. میزان صادرات محصولات فولادی تخت و طویل شرکت گروه اردمیر ترکیه نیز به ترتیب ۱,۵۲۹ (۴۱کشور) و ۰,۱۰۲ (۱۴ کشور) میلیون تن بوده است. سهم فروش داخلی محصولات فولادی تخت و طویل شرکت گروه اردمیر ترکیه به ترتیب ۶ و ۰,۸ میلیون تن برآورد شده است.

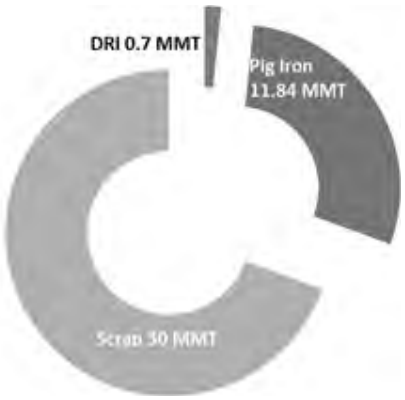
شکل ٦. روند واردات محصولات فولادی ترکیه.



شکل ۷. روند صادرات محصولات فولادی ترکیه.

ساختار صنایع فولاد

در ترکیه هم اکنون ۳ کارخانه مکمل (کوره بلند - کنورتر) با ظرفیت ۲ الی ۵،۸ میلیون تن در سال، ۲۴ کارخانه با تأسیسات کوره قوس الکتریکی و ۴ فولاد سازی با کوره القایی با ظرفیت ۲۰۰- ۲۶۰ هزار تن در سال در حال بهره برداری می باشد. در شکل ۸ تناژ و در صد مواد آهندار ورودی فولاد سازی های ترکیه در سال۲۰۱۸ نشان داده شده است(جمعاً ۴۲،۵۴ میلیون تن). ظرفیت تولید اسمی



شکل ۸. سهم مواد آهن دار ورودی در فولاد سازی های ترکیه.

فولادسازی های نصب شده در ترکیه بالغ بر ۵۱،۵ میلیون تن است که سهم کارخانه های مکمل و کوره های قوس الکتریکی در این ظرفیت به ترتیب ۱۳،۹ و۳۸،۵ میلیون تن می باشد. استفاده از ظرفیت های نصب شده تولید فولاد در سال گذشته ۷۲،۴ ٪ گزارش شده است. در سال ۲۰۱۸ سهم فرایندهای فولادسازی کوره قوس الکتریکی و کنورتر اکسیژنی در تولید فولاد خام ترکیه به ترتیب ۲۵،۷۸ (۶۹،۱٪) و ۱۱،۵۳(۳۰،۹٪)میلیون تن ثبت شده است (شکل ۹).

شکل ۹. سهم فرایندها در تولید فولاد خام ترکیه در سال ۲۰۱۸.

سهم فرایندهای تولید فولادسازی کوره قوس الکتریکی و کنورتر اکسیژنی در تولید فولاد خام ترکیه در سال گذشته به ترتیب ۶۹،۱ و ۳۰،۹ درصد بوده است. درمقایسه با سال ۲۰۱۷ میزان تولید فولاد به روش کنورتر اکسیژنی ۲۴۵ هزار تن افزایش یافته در حالیکه میزان تولید فولاد به روش کوره قوس الکتریکی افزایشی از خود نشان نداده است. در سال ۱۹۸۰سهم ترکیه در تولید فولاد خام جهان ۰،۶٪ بوده است؛ در حالیکه در سال گذشته نرخ یاد شده ۲،۰۶ ٪ گزارش شده است. افزایش مصرف فولاد در داخل ترکیه در سال های اخیر، فشار صادرات محصولات طویل افزون بر نیاز را کاهش داده است. همراه با افزایش مصرف محصولات طویل در مصارف محصولات فولادی تخت و کیفی نیز افزایشی حاصل شده است. جهت ایجاد توازن بین تولید و مصرف محصولات فولادی برنامه توسعه ملی ترکیه بازنگری شده است. اهداف اصلی این برنامه تشویق سرمایه گذاری ها در جهت تولید محصولات با ارزش افزوده بالا می باشد. در این راستا اولین نتایج مثبت در سال ۲۰۰۶ با تغییرخط تولید نیمه محصول بیلت به تختال در شرکت فولادسازی مکمل ایسدمیر ترکیه حاصل شده است و در نیمه دوم سال ۲۰۰۸ خط تولید ورق گرم آن به بهره برداری رسیده است. شایان ذکر است هم اکنون ظرفیت تولید شمش و تختال شرکت ایسدمیر به ترتیب ۲،۵ و ۳،۵ میلیون تن در سال است. ضمناً بعضی از شرکت های دارای واحد کوره قوس الکتریکی در حال تبدیل کردن خط تولید نورد خویش از محصولات مقاطع به محصولات تخت هستند. در این راستا شرکت چولاک اوغلو از ژوئن ۲۰۰۷ تولید تختال را در این کارخانه شروع کرده است. در جدول ۲ شرکت های تولید کننده ورق گرم کشور ترکیه ارائه شده است. از طرف دیگر شرکت های دارای کارگاه نورد در جهت احداث واحد کوره قوس الکتریکی اقداماتی را انجام داده اند. به طور مثال شرکت کاپیتان و نورسان واحدهای کوره قوس الکتریکی خویش را تأسیس و راه اندازی کرده اند. علاوه بر آنها شرکت فولاد جر، شرکت متاش را که از سال ۱۹۹۸ مشغول تولید فولاد بود، خریداری کرده است. شایان ذکر است بزرگترین واحد کوره قوس الکتریکی جهان با ظرفیت ۳۲۰ تن فولاد مذاب و توان ترانس برق ۲۵۰ مگاوات در شرکت چولاک اوغلوی ترکیه در حال بهره برداری است. ضمناً از۳۲ کوره قوس الکتریکی در حال بهره برداری دو واحد آن با جریان مستقیم (DC) کار می کنند (در شرکتهای فولاد کرومان و یازیجی). با تغییر خط تولید ایسدمیر از محصولات مقاطع به

جدول ۲. شرکت های تولید کننده ورق گرم کشور ترکیه.

Plant	Cap. Kt/Y	Method	Downstream	Start
Erdemir	4400	BOF	HDG, EG	1965
İsdemir	3500	BOF	None	2008
Çolakoglu	3000	EAF	None	2007
Habaş	2500	EAF	None	2014
MMK	2200	EAF	CRC, HDG,OC	2011
Toscçelik	1050	EAF	None	2009

تخت همراه با افزایش ظرفیت تولید، برای واحدهای نورد مستقر در منطقه جنوب ترکیه، کمبود شمش احساس خواهد شد. مطابق برنامه جدید توسعه صنایع فولاد، در این ناحیه با تأسیس کوره های قوس الکتریکی جدید کمبود شمش رفع خواهد گردید. همزمان با این حرکت، در ناحیه علی آقا، سه واحد جدید کوره قوس الکتریکی در حال احداث می باشد. در اثر این سرمایه گذاری های جدید، مسلماً در۳ سال آینده ظرفیت تولید فولاد خام ترکیه به بالای ۵۵ میلیون تن افزایش خواهد یافت. پیش بینی می شود در سال ۲۰۱۹ میزان تولید فولاد ترکیه با ۵٪ افزایش به ۳۹,۵ میلیون تن برسد و در ۲ سال آینده نیز بیش از ۴۳ میلیون تن فولاد قابل دسترسی خواهد بود و در نتیجه آن میزان مصرف سرانه فولاد این کشور به بالای ۵۰۰ کیلوگرم خواهد رسید.

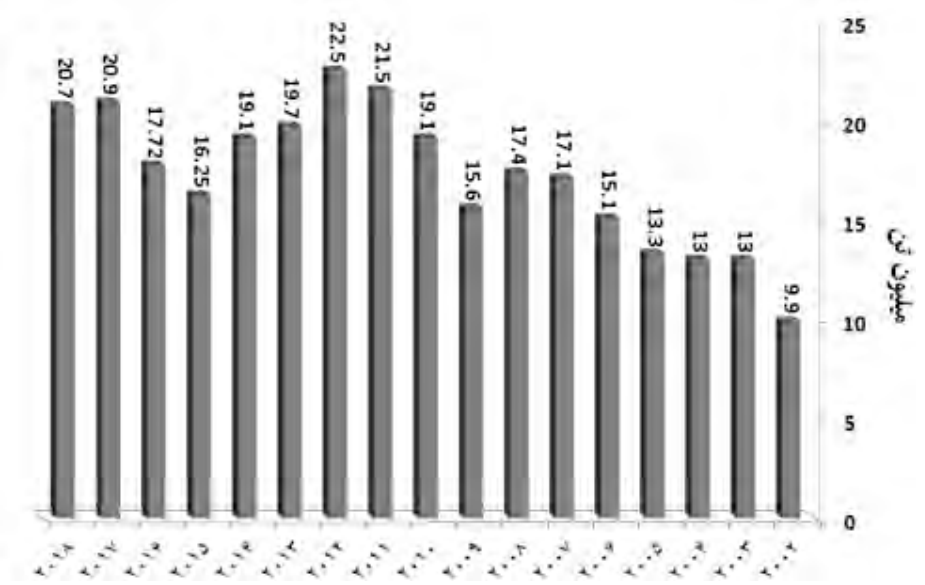
مصرف قراضه

با توجه به سهم بالای کوره های قوس الکتریکی (با شارژکامل قراضه فولادی) در تولید فولاد ترکیه، مهندسی خرید و تأمین قراضه از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. در سال گذشته همانند سال ۲۰۱۸ ترکیه از لحاظ واردات قراضه فولاد در جهان رده اول را از آن خود کرده است. در این راستا در سال ۲۰۱۸ جهت تأمین خوراک کوره های قوس الکتریکی بیش از ۲۰,۶۲میلیون تن(با ۱ ٪ کاهش) قراضه فولادی به ارزش ۷,۱ میلیارد دلار وارد ترکیه شده است. قیمت میانگین واردات قراضه فولاد کشور ترکیه ۳۴۳ دلار بر تن بوده است .اتحادیه اروپا و امریکا به ترتیب ۱۲,۵ و ۳,۴۳ میلیون تن قراضه فولادی ترکیه را تأمین کرده اند. سهم کشور روسیه در واردات قراضه ترکیه ۳,۲۸ میلیون تن بوده است. میزان واردات قراضه ترکیه از کشورهای انگلستان، هلند و بلژیک به ترتیب ۳,۱۸، ۲,۳۲ و ۱,۹۱ میلیون تن اعلام شده است. در جدول ۳ تأمین کنندگان قراضه فولادی کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸

جدول ۳. تأمین کنندگان اصلی قراضه فولاد کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸.

Country	MMT
US	3.7
UK	2.65
Russia	2.52
Netherlands	2. 32
Belgium	1.91

ارائه شده است. میزان مصرف قراضه در فولاد سازی های ترکیه ۳۰ میلیون تن بوده است که ۹,۳ میلیون تن آن از منابع داخلی تأمین شده است. سهم قراضه در تولید فولاد ترکیه در سال گذشته ۸۰,۴٪ بوده است. در شکل ۱۰ میزان واردات قراضه فولادی ترکیه در ۱۷سال گذشته به نمایش در آمده است. ضمناً در جدول ۴ نیز روند مصرف قراضه داخلی و وارداتی در دوره ۲۰۰۳-۲۰۱۸ در صنایع فولاد ترکیه ارائه شده است. جهت تأمین قراضه مورد نیاز صنایع فولاد ترکیه چندین بندر این کشور مجهز به سیستم برشکاری کشتی شده است. بدلیل استفاده از شارژ ۱۰۰٪ قراضه در کوره های قوس الکتریکی میزان انتشار گاز گلخانه ای CO_2 در صنایع فولاد این کشور ۶۹۰ کیلوگرم برتن فولاد است. ترکیه جهت جایگزینی قراضه فولادی و بالا بردن بهره وری تولید درکوره های قوس الکتریکی درسال۲۰۱۸ نزدیک به ۱,۳ میلیون تن شمش چدن وارد کرده است. در جدول ۵



شکل ۱۰. روند واردات قراضه فولادی ترکیه.

جـدول ٤. روند مصرف قراضه داخلی و وارداتی در صنایع فولاد ترکیه(میلیون تن).

Year	Foreign	Domestic
2003	13	1.9
2004	12.9	4.3
2005	13.2	4.4
2006	15.1	5.1
2007	17.1	5.5
2008	17.4	5.5
2009	15.7	5.9
2010	19.2	6.1
2011	21.5	9.3
2012	22.5	9.9
2013	19.72	10.68
2014	19.07	9.1
2015	16.49	9.81
2016	17.72	8.16
2017	20.9	9.4
2018	20.62	9.3

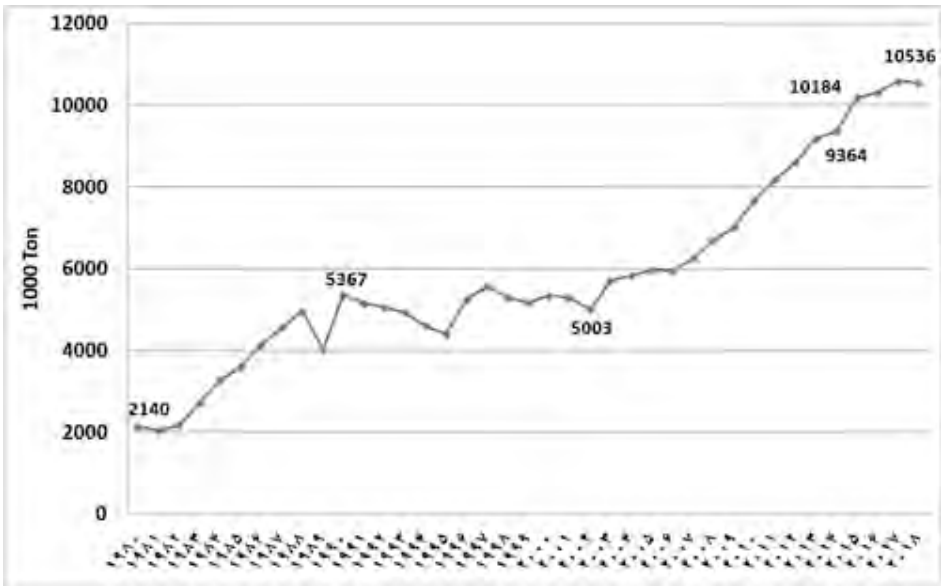
جدول ۵. روند واردات شمش چدن ترکیه.

سال	واردات MMT
2010	0.577
2011	1.137
2012	1.372
2013	0.978
2014	0.911
2015	1.197
2016	1.074
2017	1.011
2018	1.299

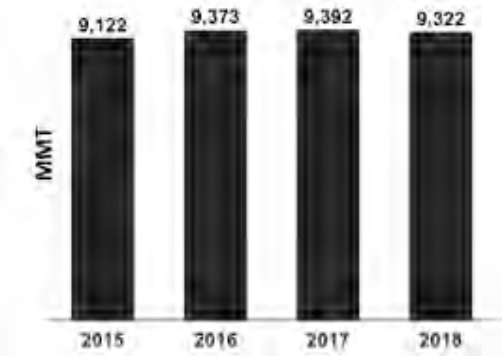
روند واردات شمش چدن کشور ترکیه به نمایش در آمده است. در سال قبل میزان صادرات شمش چدن کشور اکراین به ترکیه ۳۲۷ هزار تن بوده است. کل مصرف چدن ترکیه در سال قبل ۱۱،۸۴میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان واردات آهن اسفنجی ترکیه در سال پیش نزدیک به ۰،۷ میلیون تن برآورد شده است.

تولید چدن و فولاد

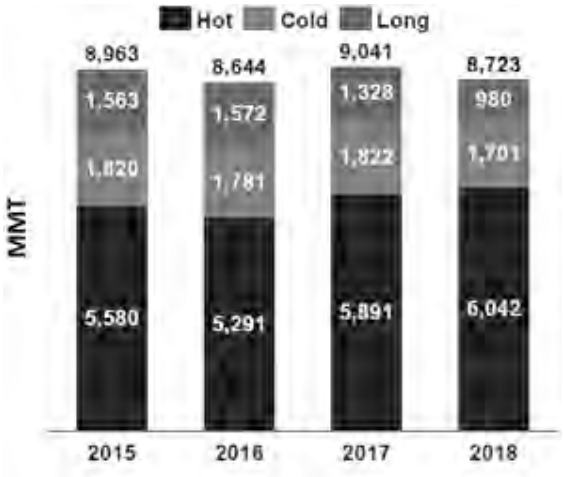
دومین مواد شارژی مهم فولادسازی های ترکیه چدن مذاب است. میزان تولید چدن مذاب ترکیه در سال ۲۰۱۸ ، ۱۰،۵۳۶ میلیون تن گزارش شده است و از این لحاظ درسطح جهان در رده سیز دهم و در بین کشورهای اسلامی در رده اول تولید کنندگان چدن قرار دارد. در شکل ۱۱ روند تولید چدن مذاب ترکیه در سال های اخیر به نمایش گذاشته شده است. در سال گذشته در ترکیه نسبت چدن مذاب به فولاد خام ۲۸،۲٪ بوده است. شرکتهای اردمیر(۲ کوره بلند)، ایسدمیر(۴کوره بلند)، کاردمیر(۵کوره بلند) تولید کنندگان چدن مذاب ترکیه هستند.کار خانه های کاردمیر، اردمیر و ایسدمیر به ترتیب در سال های۱۹۳۷، ۱۹۶۵ و ۱۹۷۰ راه اندازی شده اند. شایان ذکر است، میزان تولید چدن مذاب کار خانه های کاردمیر و گروه اردمیر در سال به ترتیب ۲،۱۸۵ و ۸،۳۵۱ میلیون تن به ثبت رسیده است. در سال ۲۰۱۸ شرکت های اردمیر و ایسدمیر به ترتیب ۳،۰۷۸ و ۵،۲۷۳ میلیون تن چدن مذاب تولید کرده اند. در اشکال ۱۲ و ۱۳ به ترتیب روند افزایش میزان تولید فولاد مذاب ومحصولات نهایی نوردی گروه اردمیر از نظر می گذرد. در شکل ۱۴ نیز روند میزان فروش محصولات فولادی گروه اردمیر برحسب هزار تن مشاهده می گردد. در سال گذشته میزان ظرفیت تولید فولاد مذاب و محصولات نهایی نوردی گروه اردمیر به ترتیب ۱۱،۲۵ و ۱۱ میلیون تن بوده است. در شکل ۱۵ روند تولید چدن مذاب شرکت کاردمیر طی سالهای ۱۹۹۶- ۲۰۱۸ مشاهده میگردد. میزان تولید فولاد مذاب شرکت مذکور در سال ۲۰۱۸ نزدیک به ۲،۴۱۳ میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان محصولات فولادی طویل قابل فروش شرکت کاردمیر ترکیه در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۲،۳۱۵ میلیون تن گزارش شده است. میزان تولید محصولات فولادی طویل و تخت شرکت



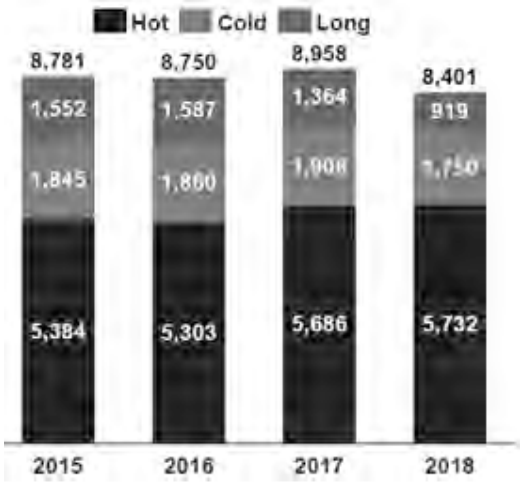
شکل ۱۱. روند تولید چدن مذاب ترکیه در سال های اخیر.



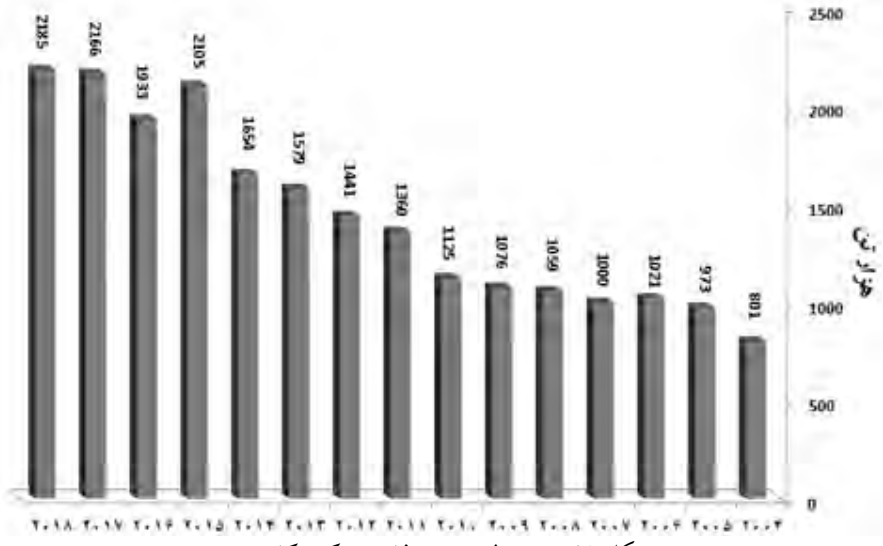
شـکل ۱۲. روند افزایش تولید فولاد خام گروه اردمیر ترکیه.



شـکل ۱۳. روندتولید محصولات نوردی گروه اردمیر ترکیه.



شـکل ١٤. روند فروش محصولات نوردی گروه اردمیر ترکیه.

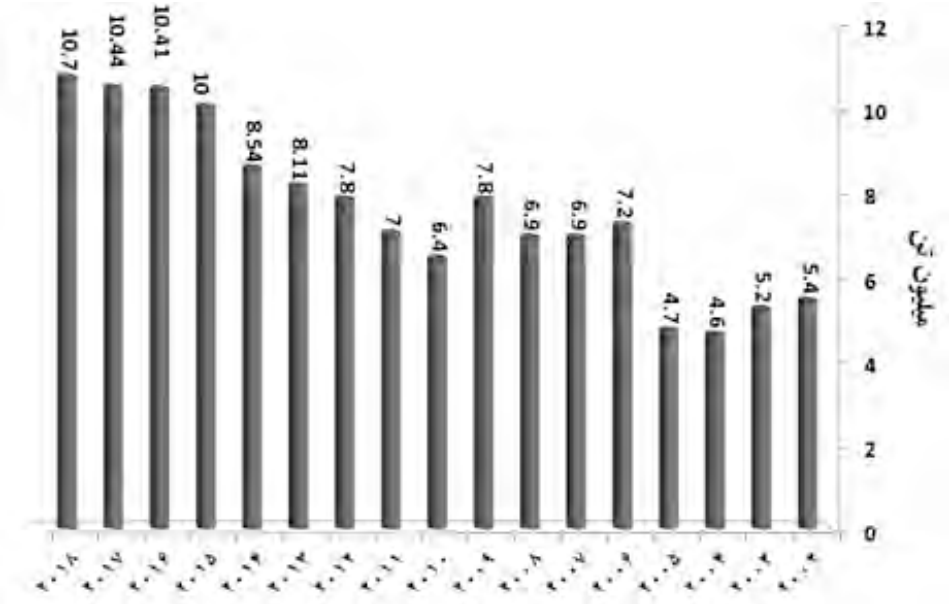


شکل ۱۵. روند تولید چدن مذاب شرکت کاردمیر.

گـروه اردمیـر ترکیـه در سـال گذشـته بـه ترتیـب ۰,۹۸ و ۷,۷۴۳ میلـون تـن بـه ثبـت رسـیده اسـت. میـزان تولیـد محصـولات ورق گـرم و سـرد ایـن گـروه در سـال ۲۰۱۸ بـه ترتیـب، ۶,۰۴۲ و ۱,۷۰۱ میلیـون تـن بـوده اسـت. میـزان فـروش محصـولات ورق گـرم، سـرد و طویـل گـروه اردمیـر در سـال قبـل بـه ترتیـب ۵,۷۳۲، ۱,۷۵ و ۰,۹۱۹ میلیـون تـن گـزارش شـده اسـت.

تأمین مواد اولیه

میزان تولید سنگ آهن کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸ در حدود ۶ میلیون تن گزارش شده است. میزان واردات سنگ آهن کشور ترکیه در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۰,۷ میلیون بوده است. سهم سنگ آهن داخلی و خارجی در تولید فولاد ترکیه به ترتیب ۴۰ و ۶۰ ٪ اعلام شده است. در شکل ۱۶ روند واردات سنگ آهن کشور ترکیه آمده است. در سال پیشین کشورهای برزیل، سوئد و روسیه به ترتیب ۴,۶، ۱,۹ و ۱,۲ میلیون تن سنگ آهن به ترکیه صادرات داشتند. درحالیکه میزان واردات ذغال سنگ این کشور به میزان ۳۷,۳ میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان واردات ذغال حرارتی ترکیه از کلمبیا ۱۸,۲ میلیون تن بوده است. میزان واردات ذغال حرارتی ترکیه از کشور روسیه ۱۱,۲ میلیون تن اعلام شده است. میزان تولید سنگ آهن و پلت گروه اردمیر ترکیه در سال قبل ۱,۷۷ میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان واردات ذغال کک شوی ترکیه در سال گذشته ۵,۸ میلیون تن بوده است. سهم آمریکا در واردات ذغال کک شوی ترکیه ۲,۳۹ میلیون تن به ثبت رسیده است. درسال قبل میزان واردات ذغال حرارتی ۳۱,۵ میلیون تن گزارش شده است. سهم ذغال سنگ داخلی و خارجی در تولید فولاد ترکیه به ترتیب ۱۰ و ۹۰ ٪ ثبت شده است. درجدول ۶ تأمین کنندگان ذغال حرارتی و کک شوی کشور ترکیه از نظر می گذرد. در سال پیشین میزان واردات کک کشور ترکیه بیش از ۸۱۱ هزار تن به ثبت است.



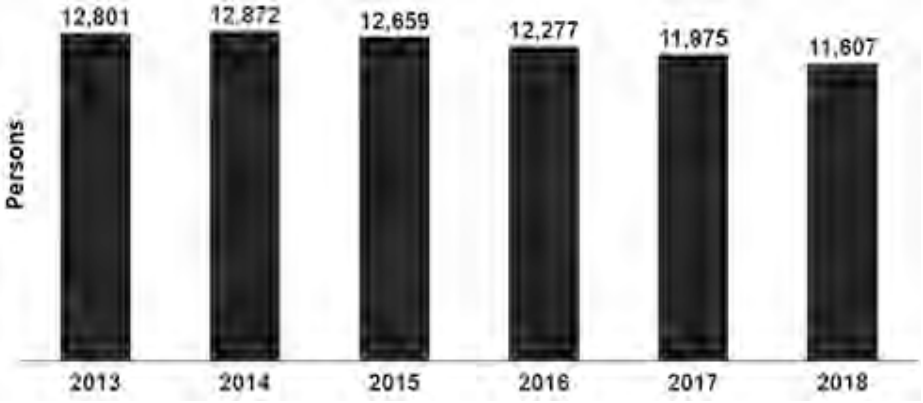
شکل۱۶. روند واردات سنگ آهن کشور ترکیه.

جدول ٦. تأمین کنندگان ذغال حرارتی و کک شوی کشور ترکیه در سال۲۰۱۸.

Country	MMT
Colombia	18.97
Russia	11.36
South Africa	1.6
USA	2.7
Australia	1.6
Others	1
Total	37.3

سایر شاخص های پایداری

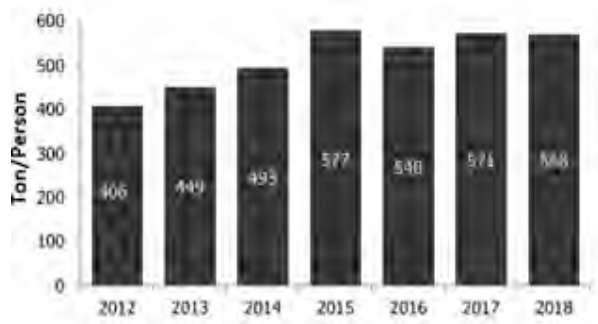
در توسعه صنایع فولاد ترکیه تحقیق و توسعه خیلی تاثیرگذار بوده است. در نتیجه فعالیت های پژوهشی در مصرف انرژی ویژه فولاد کاهش چشمگیری بوجود آمده است. شرکت گروه اردمیر در سال گذشته ۱ میلیارد و ۱۶۰ میلیون دلار سود خالص داشته است. در سال گذشته تعداد کارکنان شرکت فولاد گروه اردمیر ۱۱۶۰۱ نفر در بوده است. در سال گذشته تعداد کارکنان شرکت فولاد ایسدمیر و اردمیر به ترتیب ۴۷۲۴ و ۶۸۸۳ نفر اعلام شده است. در سال ۲۰۱۸، در شرکت گروه اردمیر تعداد کارکنان یقه آبی و سفید به ترتیب ۷۷۲۵ و ۳۸۸۲ نفر بوده است. سهم ایسدمیر در تعداد کارکنان یقه آبی و سفید به ترتیب ۲۹۸۰ و ۱۷۴۴ گزارش شده است. بهره وری نیروی انسانی شرکت های فولاد اردمیر و ایسدمیر به ترتیب ۲,۶ و ۱,۸ نفر ساعت بر تن محصول نهایی گزارش شده است. در شکل ۱۷ روند کاهش تعداد نیروی انسانی شرکت فولاد گروه اردمیر به نمایش درآمده است. جدول ۷ نشانگر روند افزایش بهره وری نیروی انسانی شرکت فولاد اردمیر و ایسدمیر است. در سال گذشته تعداد کارکنان شرکت فولاد کاردمیر ۴۳۱۶ نفر بوده است. در سال ۲۰۱۸، در شرکت کاردمیر تعداد کارکنان یقه آبی و سفید به ترتیب ۳۴۱۵ و ۹۰۱ نفر به ثبت رسیده است. بهره وری نیروی انسانی شرکت فولاد کاردمیر در سال قبل ۵۶۸ تن بازای هرنفر شاغل بوده است. در شکل ۱۸ روند رشد بهره وری نیروی انسانی شرکت فولاد



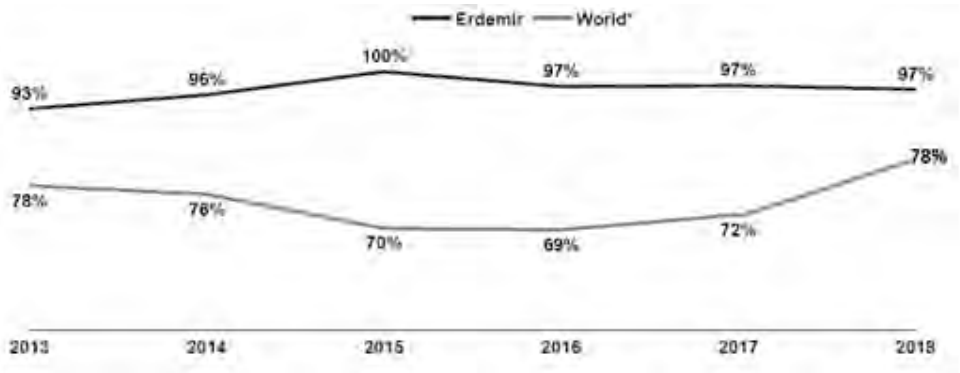
شکل ۱۷. روند کاهش تعداد نیروی انسانی در شرکت گروه اردمیر ترکیه.

جدول ۷. روند بهره وری نیروی انسانی در شرکت گروه اردمیر ترکیه (نفر ساعت بر تن محصول نهایی).

Plant	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Erdemir	3.9	3.9	3.3	3.1	2.9	2.5	2.6	2.6
Isdemir	3.2	2.8	2.5	2.5	2.3	2	1.8	18



شکل ۱۸. روند رشد بهره وری نیروی انسانی در شرکت کاردمیر.



شکل۱۹. روند تغییر میزان استفاده از ظرفیت های نصب شده در شرکت گروه اردمیر و جهان.

کاردمیر ارائه گردیده است. بهره وری نیروی انسانی شرکت فولاد Diler (کوره قوس الکتریکی با ۱۰۰ ٪ قراضه) در سال قبل ۱۲۰۰تن بازای هرنفر شاغل گزارش شده است. میزان استفاده از ظرفیت های نصب شده تولید فولاد مذاب در شرکت گروه اردمیر ۹۷ ٪ اعلام شده است. میزان استفاده از ظرفیت های نصب شده تولید فولاد مذاب، تختال و شمش در گروه اردمیر به ترتیب ۹۷، ۹۳ و ۴۰ ٪ ثبت شده است. در شکل ۱۹ روند تغییر میزان استفاده از ظرفیت های نصب شده شرکت گروه اردمیر و جهان مقایسه شده است. در شش سال گذشته در مصرف انرژی شرکت ایسدمیر ترکیه بیش از ۲۱,۵ ٪ کاهش حاصل شده است. در سال قبل میزان مصرف انرژی شرکت فولاد Diler ترکیه(با فرآیند فولادسازی EAF و ۱۰۰٪ شارژ قراضه) ۲,۵۶ گیگاژول بر تن فولاد بوده است. میزان چرخه آب در شرکت های اردمیر و ایسدمیر ترکیه که با فرایندکنورتر اکسیژنی فولاد تولید می کنند، به ترتیب ۹۲,۵ و ۹۴,۸ ٪ بوده است. در جدول ۸ میزان چرخه آب در شرکت های مذکور نشان داده شده است. در شرکت های یاد شده میزان بازیافت پسماندها نیز به ترتیب ۸۶,۴ و ۵۶,۳٪ اعلام شده است. در جدول ۹ میزان بازیافت پسماندها در شرکت های اردمیر و ایسدمیر دیده می شود. میزان مصرف آب در شرکت فولاد Diler ، ۰,۹ مترمکعب بر تن فولاد گزارش شده است (با فرآیند فولادسازی EAF و ۱۰۰٪ شارژ قراضه). در شرکت اردمیر و ایسدمیر ترکیه آموزش سرانه به ترتیب ۴۷,۰۷ و ۴۴ ساعت بوده است. در سال گذشته در شرکت اردمیر و ایسدمیر ترکیه به ترتیب ۲۵۸۳۷۲ و ۲۱۱۲۸۸ نفرساعت آموزش ارائه شده است. در سال قبل در شرکت فولاد کاردمیر ترکیه آموزش سرانه ۵۲ ساعت به ثبت رسیده است. آموزش سرانه شرکت فولاد Diler ترکیه ۳۲,۴ ساعت اعلام شده است(با فرایند تولید کوره قوس الکتریکی وشارژ ۱۰۰٪ قراضه). تنوع محصولات فولادی طویل و تخت در شرکت فولاد گروه اردمیر به ترتیب ۱۹۳ (۱۱محصول جدید) و۴۷۹ (۱۸ محصول جدید) اعلام شده است. در سال ۲۰۱۸، هزینه های تحقیق و توسعه شرکت کاردمیر ۴۱۳,۵ میلیون لیره ترکیه بوده است.

جدول ۸. میزان چرخه آب در شرکت های ایسدمیر و اردمیر.

Plant	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Erdemir	%89	%91	%93	%92	%92	%92	%92	%92.5
Isdemir	%89	%95	%95	%93	%96	95%	95%	%94.8

جدول ۹. میزان بازیافت پستماندها در شرکت های ایسدمیر و اردمیر.

Plant	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Erdemir	%71.3	%74.6	%72	%79.3	%72.1	72.3%	80%	86.4%
Isdemir	%71.3	%57.5	%60.5	%75	%57.2	57.7%	60%	56.3%

اخبار داخلی

انجمن آهن و فولاد ایران

♦ برگزاری سمپوزیوم فولاد ۹۷

بیست و یکمین سمپوزیوم فولاد کشور تحت عنوان "**اثرات رشد نامتوازن صنعت فولاد بر پایداری آن**" توسط **انجمن آهن و فولاد ایران** و با حمایت شرکت های فولاد مبارکه، فولاد خوزستان، ذوب آهن اصفهان، فولاد آلیاژی ایران، تهیه و تولید مواد معدنی ایران، معدنی و صنعتی گل گهر، سرمایه گذاری و توسعه گل گهر، سنگ آهن گهر زمین، توسعه آهن و فولاد گل گهر و مجتمع جهان فولاد سیرجان در تاریخ های **۳۰ بهمن و یکم اسفند ۹۷** در مرکز همایش های بین المللی جزیره کیش برگزار گردید. همزمان با این همایش، نمایشگاه بین المللی سمپوزیوم فولاد در مرکز نمایشگاه های بین المللی کیش برگزار شد. این نمایشگاه از سوی صاحبان صنایع فولاد و صنایع و معادن مرتبط با آن مورد استقبال قابل توجهی قرارگرفت. برگزاری سالانه این همایش همزمان با نمایشگاه بین المللی فولاد، این امکان را برای شرکت کنندگان فراهم می آورد که با آخرین دستاوردهای تکنولوژی و تحقیقات علمی در زمینه آهن و فولاد آشنا شوند. این فضا مکان مناسبی جهت طرح مشکلات و چالش های فرا روی صنعت فولاد و تبادل نظر بین کارشناسان و مدیران را فراهم می کند. در **مراسم افتتاحیه** این سمپوزیوم که صبح روز سه شنبه ۳۰ بهمن ماه برگزار شد پس از تلاوتی چند از کلام اله مجید و پخش سرود ملی در ابتدا سخنرانی و خیر مقدم جناب آقای پروفسور عباس نجفی زاده ریاست هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران، سپس گزارش دبیر علمی جناب آقای دکتر مهدی علیزاده و در ادامه سخنان جناب آقای دکتر خداداد غریب پور معاونت محترم وزیر صنعت، معدن و تجارت و رئیس محترم هیأت عامل ایمیدرو به عنوان سخنران مدعو ایراد گردید.

آقای پروفسور عباس نجفی زاده در ابتدای سخنرانی خود ضمن خیر مقدم و خوش آمد گوئی به مدعوین و شرکت کنندگان از حامیان مالی سمپوزیوم فولاد از جمله: شرکت فولاد مبارکه اصفهان (آقای مهندس حمید رضا عظیمیان)، فولاد خوزستان (آقای مهندس محمد کشانی)، ذوب آهن اصفهان (آقای مهندس منصور یزدی زاده)، فولاد آلیاژی ایران (آقای مهندس علیرضا چایچی)، تهیه و تولید مواد معدنی ایران (آقای مهندس وجیه اله جعفری)، معدنی و صنعتی گل گهر (آقای مهندس ناصر تقی زاده)، سرمایه گذاری و توسعه گل گهر (آقای مهندس رامین سارنگ)، مجتمع جهان فولاد سیرجان (آقای مهندس علی عباسلو)، سنگ آهن گهر زمین (آقای مهندس علی اکبر پوریانی) و توسعه آهن و فولاد گل گهر (آقای مهندس محمد محیاپور)، تقدیر و تشکر به عمل آوردند.

در ادامه ایشان **گزارشی از عملکرد انجمن آهن و فولاد ایران** ارائه و در آن به مهمترین وظایف و فعالیت های اصلی انجمن به شرح زیر اشاره فرمودند: برگزاری همایش ها و نمایشگاه های ملی و بین المللی،

انتشار مجلات علمی- پژوهشی و خبری و کتاب های تخصصی، برگزاری کارگاه های آموزشی، تقدیر از برجستگان فولاد، همکاری با واحدهای تولیدی ذیربط و مراکز آموزش عالی و سایر انجمن ها، ارائه مشاور به تصمیم سازان کلان، ایجاد امکانات سخت افزاری و نرم افزاری، برگزاری میزگردهای تخصصی در مورد مسایل و مشکلات سالانه فولاد و انعکاس آن به مقامات تصمیم گیرنده.

رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران کسب **رتبه A انجمن آهن و فولاد ایران** از سوی کمیسیون انجمن های علمی ایران **برای هشت سال متوالی در بین ۳۶۲ انجمن های کشور** را مبین توسعه و پیشرفت انجمن برشمردند.

ایشان با اشاره به این موضوع که **پانل تخصصی** یکی از برنامه های جذاب سمپوزیوم درسال های گذشته بوده است که در آن به مشکلات روز صنعت فولاد و راه حل های برون رفت از آن پرداخته می شود، از برگزاری مجدد پانل تخصصی با موضوع شعار سمپوزیوم در بعد از ظهر روز اول سمپوزیوم ۹۷ خبر داد.

پروفسور نجفی زاده عنوان کردند **جشنواره ارائه نوآوران برتر در صنعت فولاد ایران** برای اولین بار در این سمپوزیوم به معرض نمایش گذاشته می شود. در این راستا انجمن آهن و فولاد ایران به منظور ارج نهادن به تلاش های ارزشمند فناوران و نوآوران کشور در جهت رفع مشکلات صنعت فولاد و همچنین تشویق شرکت های دانش بنیان بستری را جهت ارائه دستاوردهای آنان در محل نمایشگاه بین المللی سمپوزیوم فولاد فراهم نموده است. ایشان با اشاره به اینکه بیش از ۵۰ طرح نوآوری به دبیرخانه سمپوزیوم ارسال گردید اذعان کردند که پس از بررسی توسط تیم داوری۶ طرح انتخاب گردید.

رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران در ادامه سخنرانی فرمودند که برای اولین بار در سمپوزیوم فولاد، امسال **مرد سال فولاد ۹۷** به انتخاب شرکت کنندگان در این همایش واگذار شده است که پس از انتخاب، از مرد سال فولاد ۹۷ در **مراسم اختتامیه** تقدیر خواهد شد. در ادامه پروفسور نجفی زاده عنوان کردند فولاد پایه اصلی توسعه صنعتی در یکصد سال اخیر بوده و در یکصد سال آتی نیز برای مقابله با چالش ها مورد نیاز است. به عقیده ایشان یک اقتصاد سالم نیاز به یک صنعت فولاد سالم دارد که عامل محرکه رشد اقتصادی است. به گفته ایشان مطالعات نشان داده است که تقریباً همه کشورهای صنعتی با ایجاد مراکزی که دارای پایلوت پلنت های لازم هستند توانسته اند نتایج پژوهش های دانشگاهی را به دستور العمل های فناوری تبدیل نمایند. آن حلقه مفقوده ارتباط بین یافته های پژوهشگران و نیاز صنعت فولاد همان انجام آزمایش در مقیاس پایلوت است. بنابراین ایجاد یک مرکز تحقیقات آهن و فولاد در کشور ضروری می باشد که بتواند پایلوت پلنت های مورد نیاز محققان را فراهم کند.

تشکیل مرکز تحقیقات و فناوری آهن و فولاد در سمپوزیوم های فولاد ۹۰ و ۹۲ بنا به **پیشنهاد انجمن آهن و فولاد ایران** با صدور **۲ قطعنامه** با امضاء **مدیران عامل شرکت های بزرگ فولاد کشور** به تصویب رسید و در نهایت در اردیبهشت ۹۶ به نام شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه به ثبت رسید. هدف این شرکت تولید فناوری های نوین و به روز کردن تکنولوژی های موجود در صنعت فولاد ایران با استفاده از نتایج ابداعات پژوهشگران در مقیاس آزمایشگاهی می باشد.

ایشان در ادامه به این نکته مهم اشاره داشتند که در کشورهای پیشرفته دولت ها برای حفظ رشد اقتصادی و حفظ بازارهای فروش محصولات خود چند درصد از درآمد ناخالص ملی را با همکاری صنایع به امر پژوهش و فناوری اختصاص می دهند. کشورهای اروپایی برای افق ۲۰۲۰ سرمایه گذاری برابر با ۹۰۰ میلیون یورو برای امور پژوهش و فناوری تخصیص داده اند که مابقی هزینه ها از طریق صنایع پرداخت خواهد شد.

سپس **آقای دکتر مهدی علیزاده** دبیر علمی سمپوزیوم فولاد ۹۷ گزارشی به شرح زیر ارائه کردند: پس از ارسال فراخوان مقالات، بیش از ۳۰۷ مقاله از نویسندگان و پژوهشگران دانشگاهی و صنعتی دریافت شد که پس از دسته بندی در حوزه های مختلف، توسط متخصصان مربوطه مورد داوری قرار گرفته و بر اساس نتایج ارزیابی رده بندی شدند. نهایتاً مقالات پذیرفته شده در دو گروه مقالات علمی- پژوهشی و گزارش های فنی (که برای انتشار مقالات دارای جنبه های صنعتی صرف و یا مطالعات موردی برای حل مسائل و مشکلات صنعت اختصاص داده شد) طبقه بندی شدند. از حدود ۱۸۰ مقاله پذیرفته شده، ۱۴۵ عدد شامل مقالات علمی و ۳۵ عدد شامل گزارش های فنی هستند. از کل مقالات پذیرفته شده و بر اساس امتیازات کسب شده و با در نظر گرفتن تناسب و تنوع موضوعات و سخنران ها تعداد ۳۶ عدد جهت چاپ در مجموعه مقالات و ارائه حضوری انتخاب شدند. در حدود ۷۹ مقاله علمی و گزارش فنی نیز جهت چاپ در مجموعه مقالات و ارائه به صورت پوستر در نظر گرفته شدند. مابقی مقالات و گزارش های پذیرفته شده نیز به همراه مقالات چاپ شده در لوح فشرده سمپوزیوم درج شده اند.

در انتها **آقای دکتر خداداد غریب پور معاونت محترم وزیر صنعت، معدن و تجارت و رئیس محترم هیأت عامل ایمیدرو** به عنوان سخنران مدعو مطالب خود را ایراد نمودند. ایشان به این نکته اشاره نمودند که مدیران و محققان باید به دنبال عوامل مؤثر در پویایی صنعت فولاد باشند. در حال حاضر در فضای کنونی کشوری همچون کره جنوبی که فاقد ذخایر سنگ آهن است به عنوان یکی از بازیگران این حوزه با واردات مواد معدنی و فولاد سازی نقش آفرینی می کند.

رئیس محترم هیأت عامل ایمیدرو در ادامه بیان داشتند که توسعه بخش های اکتشاف، استخراج و سرمایه گذاری با رویکرد تشکیل کنسرسیوم نیاز امروز بخش معدن و صنایع معدنی است.

وی در عین حال پیشنهاد دادند که بررسی ابزارهای کاهش هزینه های تولید و مصرف انرژی می تواند از موضوعات کاربردی این سمپوزیوم باشد.

آقای دکتر غریب پور با اشاره به کسب جایگاه دهم ایران در صنعت فولاد جهان افزودند: رشد فولاد در دنیا در سال ۲۰۱۸ حدود ۵ درصد بوده در حالی که این رشد در ایران ۱۴ درصد می باشد و ظرفیت تولید فولاد در کشور به ۳۵ میلیون تن رسید. همچنین در ۹ ماهه اول سال ۷/۵ میلیون تن برابر با ۳/۵ میلیارد دلار صادرات داشته ایم که نسبت به سال گذشته ۱۱ درصد رشد داشته است.

این مقام مسئول اختصاص **بودجه کافی برای تحقیق و پژوهش** و بهره مندی از طرح هایی با فناوری بالا را عامل رشد بیش از پیش صنعت فولاد برشمردند.

پس از پایان مراسم افتتاحیه، **نمایشگاه بین المللی سمپوزیوم فولاد ۹۷** با حضور مقامات افتتاح شد. این نمایشگاه به مدت ۲ روز در تاریخ های ۳۰ بهمن و یکم اسفند در محل نمایشگاه بین المللی کیش و در فضایی به وسعت ۱۴۰۰۰ متر مربع برگزار گردید. در این نمایشگاه ۲۴۰ شرکت (۲۱۵ شرکت داخلی و ۲۵ شرکت خارجی) حضور

داشتند و آخرین دستاوردهای صنعتی و پژوهشی در صنعت فولاد را به معرض نمایش گذاشتند. در این نمایشگاه کشورهایی از جمله: آلمان، ایتالیا، فرانسه، هند، ترکیه، چین، انگلستان، هلند، سوئد و اسپانیا شرکت کردند.

در بعدازظهر روز ۳۰ بهمن در سالن خلیج فارس مرکز همایش های بین المللی کیش، **پانل تخصصی** با موضوع **"اثرات رشد نامتوازن صنعت فولاد بر پایداری آن"** برگزار گردید. در این پانل آقای دکتر نجفی زاده رئیس هیأت مدیره انجمن آهن وفولاد ایران، آقای دکتر غریب پور معاون وزیر و رئیس هیأت عامل ایمیدرو، آقای مهندس عظیمیان مدیر عامل شرکت فولاد مبارکه، آقای مهندس یزدی زاده مدیر عامل شرکت ذوب آهن اصفهان، آقای مهندس چایچی مدیر عامل شرکت فولاد آلیاژی ایران، آقای مهندس جعفری مدیر عامل شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، آقای مهندس یونسیان مدیر عامل شرکت ملی فولاد ایران، آقای مهندس اعزازی مدیر عامل شرکت آمیار پولاد، آقای مهندس مؤتمن معاونت سرمایه گذاری، برنامه ریزی و توسعه شرکت پرشیا فلز اسپادانا، آقای دکتر سبحانی رئیس هیأت مدیره شرکت ذوب آهن اصفهان، آقای مهندس مسعود ابکا رئیس هیأت مدیره شرکت دانا پترو فولاد، آقای مهندس جولازاده رئیس هیأت مدیره شرکت آژینه گستر اسپادانا، آقای مهندس عبدالمجید شریفی رئیس هیأت مدیره شرکت فولاد کاوه جنوب کیش شرکت کردند. در پایان جلسه پانل تخصصی قطعنامه ای تنظیم و به امضاء حاضرین رسید. مفاد این **قطعنامه** به شرح زیر می باشد:

۱- بدون در نظر گرفتن شاخص های پایداری، تداوم حیات اقتصادی صنایع فولاد امکان پذیر نمی باشد.

۲- به منظور توسعه پایدار و رقابت پذیری بین المللی صنعت فولاد ضروری است که صادرات فولاد کشور در راستای تولید محصولات با ارزش افزوده بالاتر انجام گیرد.

۳- در توسعه پایدار صنعت فولاد، رعایت استانداردهای زیست محیطی الزامی است.

۴- بازیافت محصولات جانبی نظیر سرباره، لجن، گرد و غبار و پساب ضروری می باشد.

در بعد از ظهر روز اول سمپوزیوم و پس از پایان پانل تخصصی، **ارائه مقالات علمی توسط سخنران ها** در ۳ سالن خلیج فارس، ابن سینا و خوارزمی آغاز و تا بعداز ظهر روز دوم سمپوزیوم به صورت همزمان ارائه گردید.

در **مراسم اختتامیه** که بعدازظهر یکم اسفند در سالن خلیج فارس برگزار گردید **آقای پروفسور نجفی زاده** از شرکت کنندگان، مدعوین و سخنرانان و همچنین حامیان سمپوزیوم قدردانی نمودند.

در پایان این مراسم طبق روال هر ساله از **برجستگان فولاد ۹۷** تقدیر به عمل آمد. این برجستگان توسط انجمن آهن و فولاد ایران انتخاب و با اهدا لوح از زحمات و تلاش های این عزیزان در روند توسعه صنعت فولاد کشور قدردانی گردید. همچنین از مشارکت حامیان مالی سمپوزیوم فولاد ۹۷ نیز با اهدا لوح تقدیر به عمل آمد.

اسامی برجستگان فولاد ۹۷ به شرح زیر می باشد:

۱- آقای مهندس محمد ابراهیم قدیریان

۲- آقای مهندس کریم رحیمی مدیر عامل شرکت فولاد ناب تبریز

۳- آقای مهندس محمد نیکوکار معاونت بهره برداری شرکت فولاد خوزستان

۴- آقای دکتر فخرالدین اشرفی زاده استاد دانشکده مهندسی مواد دانشگاه صنعتی اصفهان

در ادامه این مراسم و برای اولین بار در سمپوزیوم فولاد، توسط شرکت کنندگان در سمپوزیوم **مرد سال فولاد ۹۷** انتخاب گردید. **آقای دکتر بهرام سبحانی** منتخب مرد سال فولاد ۹۷ شدند و از ایشان با اهدا لوح قدردانی گردید. سپس از نوآوران برتر صنعت فولاد با اهدا لوح تقدیر و تشکر به عمل آمد. اسامی این عزیزان به همراه طرح ها به شرح زیر می باشد:

ردیف	عنوان نوآوری	مسئول نوآوری
۱	سیستم تخلیه واگن (واگن برگردان نوع O)	آقای مهندس محمد یزدی
۲	بیرینگ دما بالا (CAM FOLLOWER)	آقای مهندس محمد صالحی
۳	سیستم آبیاری نوین (هوشمند)	آقای مهندس جلیل شکاری
۴	تولید آجرهای آلومینا- مولایتی با نام تجاری AlUMO LI	آقایان مهندس سعید لقمانی و مهندس هیراد عباس زاده
۵	تدوین دستور العمل های پاشش حرارتی و ارزیابی رفتار سایشی قطعات نورد ۳۵۰ ذوب آهن اصفهان و انجام عملیات پوشش دهی	آقای دکتر مهدی صالحی
۶	دستگاه شبیه ساز فرآیند ذوب در کوره قوس الکتریکی	آقای مهندس عباس محمدی

درانتهای مراسم **قطعنامه ی پایانی سمپوزیوم فولاد ۹۷** تنظیم و به امضاء مدیران عامل شرکت های فولادی رسید مفاد قطعنامه بدین شرح می باشد:

۱- شفافیت و ثبات قوانین، رویه ها و سیاست ها توسط دولت به منظور کمک به تصمیم گیری صحیح شرکت های فولادی در امور خود الزامی است.

۲- مشارکت، پشتیبانی و سرمایه گذاری شرکت های زنجیره آهن و فولاد، در شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه، به منظور بومی سازی دانش فنی مورد نیاز این صنعت ضروری می باشد.

۳- آموزش و بازآموزی کارکنان خانواده بزرگ آهن و فولاد ایران جهت افزایش بهره وری، اکیداً توصیه می گردد.

۴- سرمایه گذاری در تولید مواد و تجهیزات استراتژیک از قبیل فرو آلیاژها، غلطک ها، لوله های ریفورمر، کاتالیست، قالب مسی، ماشین های فولاد ریزی مداوم، کک سوزنی جهت تولید الکترود گرافیتی، پایداری صنایع فولاد را تضمین می کند.

۵- به منظور افزایش بهره وری سازمان و انگیزش کارکنان و افزایش شاخص مدیریت ایده ها، پیاده سازی نظام بهبود مستمر توجه ویژه‌ای را می طلبد.

۶- توسعه زیرساخت های مورد نیاز صنعت فولاد، پیشنیاز ضروری توسعه صنعت می باشد در راستای توسعه پایدار صنعت فولاد، توسعه بازارهای صادراتی صنعت مورد تأکید سمپوزیوم می باشد.

۷- توجه ویژه دولت به توسعه پایدار و متوازن صنعت فولاد و پرهیز از مکانیابی توجیه ناپذیر و غیر اقتصادی زنجیره فولاد.

♦ انعقاد تفاهم نامه آموزشی

به منظور توسعه همکاری های آموزشی و بهره مندی از توانمندی های علمی و تخصصی، برای ارتقاء سطح دانش و تخصص نیروی انسانی شاغل در بخش های مختلف صنعتی و تولیدی، تفاهم نامه ای بین انجمن آهن و فولاد ایران و موسسه آموزش عالی آزاد فن آوران حکیم منعقد گردید.

♦ برگزاری کارگاه ارزیابی سطح توانمندی و جذابیت تکنولوژیک درشرکت فولاد خوزستان

این کارگاه با هدف آشنایی با تحولات اخیر در کارخانجات گندله سازی، احیای مستقیم، فولادسازی و انرژی و سیالات و همچنین ارزیابی سطح توانمندی و جذابیت مرتبط با این صنعت با حضور آقایان مهندس محمدحسن جولازاده و دکتر پیمان حاجی‌زاده در تاریخ ۱ خرداد ماه سال ۹۸ در هتل تختی اهواز برگزار گردید.

اخبار اعضای حقوقی
انجمن آهن و فولاد ایران

شرکت فولاد مبارکه اصفهان

سال جدید و افزایش تولید

به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان با عبور از مرز تولید نیم میلیون تن محصول در نورد گرم فولاد مبارکه، ثبت رکورد ۱۱۶ هزار و ۵۴ تن محصول ضخامت پایین با کیفیت بسیار بالا در مجتمع فولاد سبا، تولید ۶۵ هزار و ۵۱ تن آهن اسفنجی در شرکت فولاد سفید دشت چهارمحال و بختیاری و ثبت رکوردهای پی درپی روزانه در واحدهای احیا مستقیم و فولادسازی و نورد سرد شرکت باعث شد فولاد مبارکه سال جدید را با گامی محکم آغاز کند.

کسب تندیس طلایی حمایت از حقوق مصرف کنندگان

بنا به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان، در هجدهمین همایش روز ملی حمایت از حقوق مصرف کنندگان، که روز یکشنبه پانزدهم اردیبهشت ماه با حضور وزیر صنعت، معدن و تجارت، رئیس سازمان حمایت از حقوق مصرف کنندگان و مدیران سازمان ها و شرکت های برگزیده در سالن کنفرانس نمایشگاه های بین المللی تهران برگزار شد، شرکت فولاد مبارکه برای چهارمین سال متوالی تندیس طلایی حمایت از حقوق مصرف کنندگان را کسب کرد.

تولید بیش از ۴۳ درصد آهن اسفنجی کشور در گروه فولاد مبارکه

بنا به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان، در سال ۱۳۹۷ کل آهن اسفنجی تولید شده در کشور (شرکت های تابعه ایمیدرو) بالغ بر ۲۴ میلیون تن بوده است که سهم گروه فولاد مبارکه (فولاد مبارکه، فولاد هرمزگان، فولاد سبا و شرکت فولاد سفید دشت چهارمحال و بختیاری) از این میزان، تولید بیش از ۱۰ میلیون و ۵۶۰ هزار تن است.

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

تندیس طلایی رعایت حقوق مصرف کنندگان

بنا به گزارش روابط عمومی ذوب آهن اصفهان، ذوب آهن اصفهان برای ششمین سال پیاپی به عنوان برترین شرکت فولادی در رعایت حقوق مصرف کنندگان شناخته شد و برای دومین بار تندیس طلایی و لوح سپاس مربوطه را درهجدهمین همایش روز ملی حمایت از حقوق مصرف کنندگان کسب نمود. آیین گرامیداشت روز ملی حمایت از حقوق مصرف کنندگان با حضور وزیر صنعت، معدن و تجارت، مسئولین حوزه صنعت کشور و مدیران صنایع و سازمانهای مختلف ۱۵ اردیبهشت ماه در سالن کنفرانس نمایشگاه بین المللی تهران برگزار شد.

شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

افزایش ٤٨ درصدی تولید مجتمع فسفات اسفوردی

به گزارش روابط عمومی شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، میزان تولید مجتمع فسفات اسفوردی طی ۱۲ ماهه سال گذشته، ۴۸ درصد افزایش یافت . مجتمع فسفات اسفوردی از ابتدای فروردین تا پایان اسفند ۹۷، بیش از ۸۶ هزار و ۵۷۹ تن کنسانتره فسفات تولید کرد، این رقم در مدت مشابه سال ۹۶، برابر با ۵۸ هزار و ۶۴۹ تن بود. میزان تولید این شرکت نسبت به برنامه (۴۷ هزار و ۴۰ تن)، ۸۴ درصد رشد نشان می دهد. همچنین طی ۱۲ ماهه سال گذشته، ۳ هزار و ۱۲۱ تن کنسانتره فسفات ارسال شد. میزان استخراج ماده معدنی توسط این شرکت نیز طی مدت مذکور، ۳۵۵ هزار و ۶۸۲ تن بود. شرکت فسفات اسفوردی طی ماه اسفند، ۷ هزار و ۴۱۰ تن کنسانتره فسفات تولید کرد که در مقایسه با رقم مدت مشابه سال گذشته (۶ هزار و ۴۱ تن)، ۲۳ درصد رشد یافت. گفتنی است مجتمع فسفات اسفوردی از شرکت های زیر مجموعه شرکت تهیه و تولید مواد معدنی در ۳۵ کیلومتری شهرستان بافق در استان یزد واقع شده است.

تولید ٤٠١ کیلوگرم طلا در سال ۹۷

به گزارش روابط عمومی شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، مجتمع طلای موته رکورد جدید تولید ۴۰۱ کیلوگرم طلا در سال ۹۷ را به ثبت رساند. این رقم تولید در حالی به ثبت رسید که پیش از این تولید ۳۰۵ کیلوگرم طلا در برنامه این مجتمع قرار گرفته بود. بنابر این گزارش، این میزان تولید حاکی از رشد ۳۱,۵ درصدی تولید نسبت به برنامه دارد.

آیا می دانید؟

◄ تحقیقات مقاوم سازی میلگرد آجدار با پوشش اپکسی در قطر استیل با موفقیت به انجام رسید.

◄ هزینه های پژوهش در صنایع فولاد ژاپن به ازای هر نفر محقق ۳٤/۷ میلیون ین در سال است.

(مرجع فولاد ۹۷)

اخبار بین الملل[1]

♦ تولید ٤٤٤ میلیون تن فولاد جهان در سه ماهه اول سال

طبق گزارش انجمن جهانی فولاد ۶۴ کشور عضو این انجمن در سه ماهه اول سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۴۴۴ میلیون و ۱۱۶ هزار تن فولاد میانی تولید کردند که ۴/۵ درصد بالاتر از مدت مشابه سال قبل است. چین به عنوان بزرگترین فولادساز جهان در سه ماهه اول سال ۲۳۱ میلیون و ۶۹ هزار تن فولاد میانی تولید کرده که ۹/۹ درصد بالاتر از مدت مشابه سال قبل است. هند در رتبه دوم برترین فولادساز جهان است که توانسته در سه ماهه اول امسال ۲۷ میلیون و ۳۳۳ هزار تن فولاد میانی تولید نماید. ژاپن که از سال قبل به رتبه سوم سقوط کرده است از ابتدای ژانویه تا پایان ماه مارس ۲۴ میلیون و ۹۷۱ هزار تن فولاد میانی تولید کرده که ۵/۴ درصد کمتر از سه ماهه اول ۲۰۱۸ است.

آمریکا به عنوان چهارمین فولادساز برتر دنیا در سه ماهه ابتدایی امسال با رشد ۶/۸ درصدی تولید فولاد میانی خود را از ۲۰ میلیون و ۸۱۷ هزار تن به ۲۲ میلیون و ۲۲۶ هزار تن رساند. کره جنوبی با رشد ۱/۶ درصدی جایگاه پنجمین تولیدکننده برتر جهان را حفظ کرده و تولید را از ۱۷ میلیون و ۸۱۵ هزار تن سه ماهه پارسال به ۱۸ میلیون و ۱۰۸ هزار تن رسانده است. ششمین فولادساز بزرگ دنیا براساس اعلام انجمن جهانی، روسیه است که توانسته تا پایان ماه مارس ۱۶ میلیون و ۸۱۰ هزار تن فولاد میانی تولید نماید که البته ۵/۳ درصد کمتر از تولید مدت مشابه سال قبل بود. هفتمین فولادساز بزرگ دنیا یعنی آلمان توانسته در سه ماهه اول امسال ۱۰ میلیون و ۴۴۹ هزار تن فولاد میانی تولید نماید که این کشور هم با افت ۳/۶ درصدی در حجم تولید مواجه شده است. برزیل و ترکیه با کمی تفاوت رتبه های هشتم و نهم را به خود اختصاص داده اند. برزیل با افت ۲/۸ درصدی تولید را از ۸ میلیون و ۶۲۸ هزار تن به ۸ میلیون و ۳۹۰ هزار تن رسید درحالی که افت تولید فولاد میانی ترکیه ۱۴/۵ درصد بوده و تولیداتش به ۸ میلیون و ۱۸۹ هزار تن کاهشی یافته است. ایتالیا مجدداً دهمین فولادساز بزرگ جهان شد و جایگاه دهم را از ایران باز پس گرفت. این کشور در مدت ۳ ماه موفق به تولید ۶ میلیون و ۲۸۴ هزار تن فولاد میانی شد که ۲/۱ درصد کمتر از مدت مشابه سال قبل است. تولید فولاد ایران نیز با رشد ۷/۱ درصدی در سه ماهه اول امسال به ۶ میلیون و ۲۲۳ هزار تن رسید.

♦ بکارگیری هیدروژن در واحدهای احیا مستقیم در شرکت آرسلورمتال

شرکت آرسلورمتال پروژه تحقیقاتی و توسعه ای را دنبال می کند که هدف آن کاهش انتشار گاز

۱- مراجع:

www.worldsteel.org
www.aist.org
www.issuu.com
www.steelpedia.ir
www.imereport.ir
www.felezatonline.ir
www.stahleisen.de
www.ifnaa.ir

دی اکسید کربن با استفاده از هیدروژن است. این شرکت فولاد سازی اعلام کرده است که در تلاش است با سرمایه گذاری در حدود ۶۵ میلیون یورو (۷۲/۸ میلیون دلار آمریکا) در این بخش هیدروژن را به عنوان یک عامل احیا کننده جایگزین در فرآیند احیا مستقیم کند. این پروژه قرار است با همکاری دانشگاه فرایبورگ در آلمان انجام گیرد. به گفته فرانک شولز، مدیر اجرایی این پروژه، سایت شرکت در هامبورگ شرایط مطلوب برای انجام این پروژه نوآورانه را ارائه می دهد. این پروژه در ابتدا در مقیاس آزمایشی انجام گرفته است که هدف آن تولید ۱۰۰۰۰۰ تن آهن اسفنجی مبتنی بر احیا توسط هیدروژن بوده است. وی گفت که برنامه های بعد از ساخت یک کارخانه آزمایشی در نظر گرفته شده است. این شرکت اعلام کرده است که قصد دارد هیدروژن را از طریق گازهای خروجی واحدهای تولید DRI جمع آوری و آن را از طریق فرایند جذب نوسان فشار جدا سازد. اما در آینده، امید به تولید هیدروژن از طریق منابع تجدیدپذیر است.

♦ رکورد جهانی در تولید نوار نورد گرم فوق نازک

در اکتبر سال ۲۰۱۸، خط تولید ESP (Endless Strip Production) نصب شده در یک کارخانه متعلق به تولید کننده فولاد Rizhao Steel Group چین، برای اولین بار نوار گرم نازک با ضخامت فقط ۰/۶ میلی متر تولید کرد. این محصول با این ضخامت قبلاً در جایی تولید نشده است. این نوار نازک می تواند بیش از ۸۰ درصد ضخامت های معمولی نورد سرد را پوشش دهد. این خط توسط Primetals Technologies تأمین شده است. این طیف وسیعی از محصولات Rizhao را به ویژه برای جایگزینهای نوار سرد گسترش میدهد. بعد از اینکه خط در ماه آوریل وارد سرویس شد، موفقیت فقط شش ماه بعد به دست آمد.

♦ مجتمع نورد سرد پیشرفته در آسیای مرکزی

Toshkent Metallurgiya Zavodi (TMZ) و MetProm طراحی و عرضه پیشرفته‌ترین مجتمع نورد سرد در آسیای مرکزی را به دانیلی سپردند. کارخانه جدید که قابلیت تولید ۵۰۰۰۰۰ تن در سال از مواد گالوانیزه شده و رنگ شده نورد سرد برای پوشش پانل های خودرو و وسایل مورد نیاز ساخت و ساز را داراست، در تاشکند ازبکستان نصب خواهد شد. شرکت دانیلی اتوماسیون تمام تجهیزات الکتریکی و سیستم های کنترل، از جمله کنترل فرآیند برای کل مجموعه، ارائه یک پیکربندی یکپارچه و بهینه سازی را برای این سیستم بر عهده دارد.

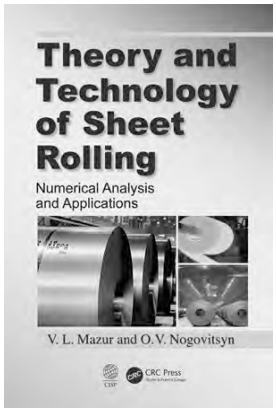
♦ کاهش واردات سنگ آهن چین

در مجموع ۴ ماه گذشته چین ۳۴۱/۵۳ میلیون تن سنگ آهن وارد کرده در حالی که مدت مشابه سال قبل ۳۵۳/۲۹ میلیون تن بود. کاهش عرضه استرالیا و برزیل و افزایش عرضه داخلی گندله و کنسانتره سنگ آهن در چین از جمله علل کاهش واردات سنگ آهن به چین بود .

♦ رشد تولید میلگرد چین

مجموع میزان میلگرد تولید شده در چین طی سالهای ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به ترتیب معادل ۱۹۹ میلیون و ۹۷۷ هزار تن و ۲۰۹ میلیون و ۶۱۰ هزار تن گزارش شده است؛ این روند رو به رشد تولید در نیمه دوم سال ۲۰۱۸ نیز به چشم میخورد. رشد یاد شده را میتوان متأثر از اقداماتی همچون کاهش مالیات در بخش مسکن دانست. رشد سال ۲۰۱۸ نیز نتیجه اقدامات حمایتی صورت گرفته توسط دولت این کشور بود. ازجمله آنکه از ماه اکتبر برنامه ای از سوی دولت با هدف کاهش مالیات در بخش مسکن اجرایی شد. همچنین سخت گیری های زیست محیطی در زمستان سال ۲۰۱۸، تسهیل شدند. درنتیجه مجموع این موارد موجب شدند کاهش ظرفیت فولادسازیهای این کشور در سال ۲۰۱۸، کمتر از سال ۲۰۱۷ باشد.

معرفی کتاب



عنوان کتاب:

تئوری و تکنولوژی ورق نورد؛ تجزیه و تحلیل عددی و کاربردها

عنوان به انگلیسی:

Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications

نویسنده:

V. L. Mazur, O. V. Nogovitsyn

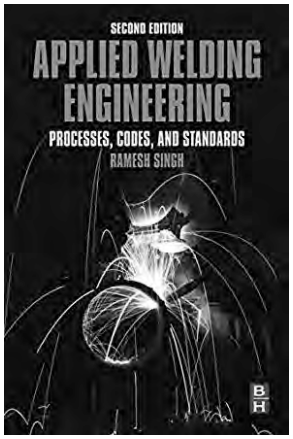
سال نشر:

۲۰۱۸

انتشارات:

CRC Press

با وجود پیشرفت های مهم در تکنولوژی و تجهیزات ورق های فولادی ، عملیات کامپیوترسازی عملیات تولید و افزایش پایدار در تولید ورق های فولادی و یافته های جدید در این زمینه بصورت مدون و یک جا گردآوری نشده بود. این کتاب به جزئیات دقیقی از یافته های جدید تکنیک ها و روش های محاسباتی قابل اعتماد برای تولید ورق های خیلی نازک پرداخته است. همچنین برای بهبود تکنولوژی ها و افزایش تولید محصول و بهره وری پیشنهاداتی ارائه شده است.



عنوان کتاب:

مهندسی جوش کاربردی؛ فرآیندها، کدها و استانداردها

عنوان به انگلیسی:

2nd Edition ,Applied Welding Engineering: Processes, Codes, and Standards

نویسنده:

Ramesh Singh

سال نشر:

۲۰۱۶

انتشارات:

Butterworth-Heinemann

مهندسی جوشکاری کاربردی (فرایندها، کدها و استانداردها) مطابق با تعریف انجمن جوشکاری آمریکا استانداردهای جوشکاری (welding standards) مدارکی هستند که فعالیت های جوشکاری را مدیریت و هدایت می کنند. استانداردها توصیف کننده ملزومات فنی برای مواد، فرآیندها، محصولات، سیستم ها و یا خدمات هستند. این کتاب یک راهنمای عملی و عمیق برای انتخاب مواد، تکنیک ها و روش های جوش، مهندسی جوش کاربردی شامل فرایندها، کدها و استانداردها، مشاوره تخصصی برای پیروی از قوانین بین المللی، فعالیت های ساخت و ساز و بازرسی است. یکی از مزیت های مهم این کتاب مثال های عملی برای ایجاد پل ارتباطی بین مسائل تئوری و جهان واقعی مهندسی جوش است.

No	Title	Location	Date	Website
1	Steel Success Strategies	New York, USA	17-19 June 2019	www.amm.com
2	METEC & 4th ESTAD 2019, European steel technology and application days	Dusseldorf, Germany	24-28 June 2019	www.metec-estad2019.com
3	Future Steel Forum Europe 2019	Budapest, Hungry	25 - 26 September 2019	www.futuresteelforum.com
4	10th European Slag Conference	Thessaloniki, Greece	09 – 11 October 2019	www.euroslag.com
5	MetCoke World Summit 2019	Nashville, TN, USA	05 - 07 November 2019	www.metcokemarkets.com

ردیف	عنوان	زمان	پایگاه اینترنتی
۱	هفتمین همایش ملی فناوری نانو از تئوری تا کاربرد	۵ تا ۶ تیر ۱۳۹۸	www.ncnta.ir
۲	هشتمین کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی مهندسی مواد و متالورژی و سیزدهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن ریخته گری ایران	۱۵ تا ۱۶ مهر ۱۳۹۸	www.imatconf.com
۳	شانزدهمین همایش علمی دانشجویی مهندسی مواد و متالورژی ایران	۲۷ تا ۲۸ آبان ۱۳۹۸	www.cmat.iromes.ir

انجمن آهن و فولاد ایران

برگزاری دوره های آموزشی
انجمن آهن و فولاد ایران

کمیته آموزش انجمن آهن و فولاد ایران به منظور شناخت هرچه بیشتر نیازها و استعدادهای واحدهای صنعتی و گسترش امر آموزش آمادگی خود را در برپایی دوره های آموزشی- کاربردی در زمینه های مختلف آهن و فولاد اعلام می دارد. لذا از کلیه مسئولان و صاحبان صنایع که علاقمند به برگزاری دوره های آموزشی که تاکنون از طرف انجمن ارائه شده و یا دوره های آموزشی خاص دیگری که مورد نیاز آن مؤسسه است تقاضا می گردد از طریق تکمیل فرم زیر این انجمن را مطلع فرمایند. بدیهی است دوره های پیشنهادی از طرف متقاضیان قابل بررسی و اجراست.ضمنا در صورت نیاز دورها در محل شرکت درخواست کننده قابل برگزاری است.

فرم درخواست برگزاری دوره های آموزشی توسط انجمن آهن و فولاد ایران

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

نام و نام خانوادگی :..... سمت : .....نام مؤسسه : .....

آدرس مؤسسه : .....

.....تلفن : ..... نمابر : .....

امضاء و تاریخ

ردیف	نام دوره	زمان برگزاری
۱	گندله سازی و روش های جدید افزایش راندمان آن	تیرماه ۱۳۹۸
۲	آشنایی و معرفی جدیدترین فناوری های فرایند گندله سازی	تیرماه ۱۳۹۸
۳	آزمون های استاندارد گندله و روش های بهبود کیفیت گندله	تیرماه ۱۳۹۸
۴	بریکت سازی ، فناوری ، افزایش راندمان	تیرماه ۱۳۹۸
۵	آشنایی با عملکرد کوره قوس الکتریکی (دوره مقدماتی)	مرداد ماه ۱۳۹۸
۶	آشنایی با عملکرد کوره قوس الکتریکی (دوره پیشرفته)	مرداد ماه ۱۳۹۸
۷	فناوری فولادسازی در کوره قوس الکتریکی	مرداد ماه ۱۳۹۸
۸	فناوری تولید فروآلیاژها	مرداد ماه ۱۳۹۸
۹	متالورژی ثانویه با استفاده از کوره LF	شهریور ماه ۱۳۹۸

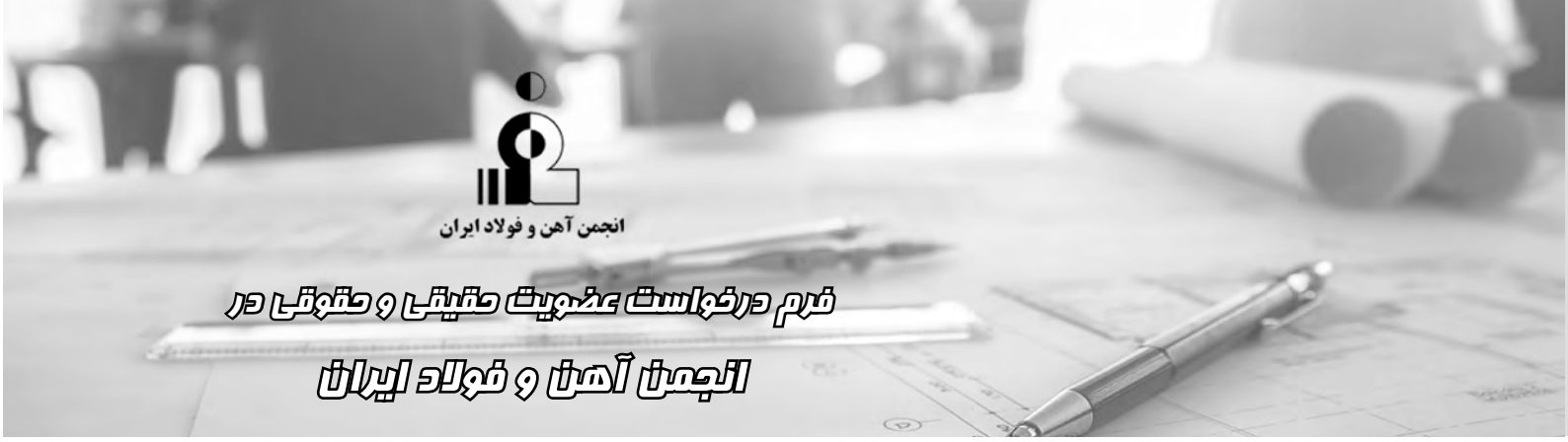
ردیف	نام دوره	زمان برگزاری
۱۰	فناوری *RH* در تولید فولاد	شهریور ماه ۱۳۹۸
۱۱	پودر بازی تاندیش، فناوری، عملکرد و استفاده	شهریور ماه ۱۳۹۸
۱۲	آشنایی با فناوری های جدید در طراحی تاندیش	شهریور ماه ۱۳۹۸
۱۳	پودر قالب در ریخته گری مداوم	مهرماه ۱۳۹۸
۱۴	تکنولوژی و محاسبات قالب در ریخته گری مداوم	مهرماه ۱۳۹۸
۱۵	نسوزهای پاتیل، عملکرد و افزایش طول عمر	مهرماه ۱۳۹۸
۱۶	معرفی فولادهای *API* و فناوری تولید آن	مهرماه ۱۳۹۸
۱۷	عملیات ترمومکانیکال در تولید فولادهای ویژه	آبان ماه ۱۳۹۸
۱۸	آنالیز متالورژیکی تخریب قطعات صنعتی (دوره مقدماتی)	آبان ماه ۱۳۹۸
۱۹	آنالیز متالورژیکی تخریب قطعات صنعتی (دوره پیشرفته)	آبان ماه ۱۳۹۸
۲۰	آنالیز تخریب قطعات توسط میکروسکوپ الکترونی (دوره مقدماتی)	آبان ماه ۱۳۹۸
۲۱	آنالیز تخریب قطعات توسط میکروسکوپ الکترونی (دوره پیشرفته)	آذر ماه ۱۳۹۸
۲۲	معرفی و فناوری فولادهای الکتریکی و مغناطیسی	آذر ماه ۱۳۹۸
۲۳	معرفی و آشنایی با فناوری فولادهای پرنیتروژن	آذر ماه ۱۳۹۸
۲۴	معرفی و آشنایی با فناوری فولادهای مقاوم به خوردگی اتمسفری	آذر ماه ۱۳۹۸
۲۵	معرفی و آشنایی با فناوری فولادهای فنر	دی ماه ۱۳۹۸
۲۶	معرفی و آشنایی با فناوری تولید فولادهای *ODS*	دی ماه ۱۳۹۸
۲۷	فسفر در فرایندهای فولادسازی	دی ماه ۱۳۹۸
۲۸	فناوری ژل کستینگ برای تولید نسوزهای چگال	دی ماه ۱۳۹۸
۲۹	آشنایی با فناوری های بازیابی سرباره های فولادسازی	بهمن ماه ۱۳۹۸
۳۰	کاربرد سرباره های فولادسازی در صنایع مختلف	بهمن ماه ۱۳۹۸
۳۱	مدیریت زمان در فرایندهای تولید فولاد	بهمن ماه ۱۳۹۸
۳۲	مدیریت فرایندهای تولید فولاد	بهمن ماه ۱۳۹۸

کمیته آموزش انجمن آهن وفولاد ایران

لیست انتشارات
انجمن آهن و فولاد ایران

عنوان	گردآورنده	تاریخ انتشار	مبلغ (ریال)
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۵	دانشکده مهندسی مواد دانشگاه صنعتی اصفهان	مهر ماه ۱۳۷۵	۲۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۸	انجمن آهن و فولاد ایران	اردیبهشت ماه ۱۳۷۸	۲۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۷۹	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۱۳۷۹	۲۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۰	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۱۳۸۰	۲۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۱	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۱۳۸۱	موجود نیست
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۲	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۱۳۸۲	موجود نیست
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۳	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۳	۳۲۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۴	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۴	۳۲۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۵	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۵	۳۵۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۶	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۱۳۸۶	۳۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۷	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۷	۳۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۸	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۸	۳۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۸۹	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۸۹	۳۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۰	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۰	۳۸۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۱	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۱	۴۳۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۲	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۲	۵۴۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۳	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۳	۶۵۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۴	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۴	۷۰۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۵	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۵	۸۰۰/۰۰۰
مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۶	انجمن آهن و فولاد ایران	اسفند ماه ۱۳۹۶	۸۰۰/۰۰۰

مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۷	انجمن آهن و فولاد ایران	بهمن ماه ۹۷	۹۰۰/۰۰۰
Steels "Microstructure and Properties", Third Edition	H. K. D. H. Bhadeshia and Sir Robert Honeycombe	شهریور ماه ۸۷	۲۲۰/۰۰۰
Advanced High Strength Steel (AHSS) Application Guidelines, Version 3	Iron & Steel Society of Iran	شهریور ماه ۸۷	۱۱۰/۰۰۰
(International Journal of Iron & Steel Society of Iran)	Iron & Steel Society of Iran	از پاییز ۸۹ لغایت زمستان۹۶	افراد حقیقی ۱۴۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۲۷۵/۰۰۰
(International Journal of Iron & Steel Society of Iran)	Iron & Steel Society of Iran	از بهار ۹۷	افراد حقیقی ۱۸۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۳۵۰/۰۰۰
کتاب فولاد سازی ثانویه	مهندس محمد حسین نشاطی	شهریور ماه۸۴	۱۶۰/۰۰۰
کتاب فرهنگ جامع مواد	مهندس پرویز فرهنگ	شهریور ماه۸۸	۳۲۰/۰۰۰
فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۴۴ لغایت شماره ۶۱	انجمن آهن و فولاد ایران	از پاییز ۹۰ لغایت زمستان ۹۴	۶۰/۰۰۰
فصلنامه علمی-خبری پیام فولاد از شماره ۶۲ لغایت شماره ۶۵	انجمن آهن و فولاد ایران	از بهار ۹۵ لغایت زمستان ۹۵	۷۰/۰۰۰
فصلنامه علمی-خبری پیام فولاد از شماره ۶۶ لغایت شماره ۶۹	انجمن آهن و فولاد ایران	از بهار ۹۶ لغایت زمستان ۹۶	۸۰/۰۰۰
فصلنامه علمی-خبری پیام فولاد از شماره ۷۰ لغایت شماره ۷۱	انجمن آهن و فولاد ایران	از بهار۹۷ لغایت تابستان ۹۷	۱۰۰/۰۰۰
فصلنامه علمی-خبری پیام فولاد از شماره ۷۲ لغایت شماره ۷۳	انجمن آهن و فولاد ایران	از پاییز ۹۷ لغایت زمستان۹۷	۲۰۰/۰۰۰
کتاب راهنمای انتخاب و کاربرد فولاد ابزار	مهندس محمدحسین نشاطی	اسفند ماه ۸۸	۱۱۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۸۹	۴۵/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۰	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۰	۵۵/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۱	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۱	۶۵/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۲	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۲	۱۱۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۳	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۳	۱۶۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۴	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۴	۲۰۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۵	مهندس محمدحسن جولازاده	آذر ماه ۹۵	۲۵۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۶	مهندس محمدحسن جولازاده	آبان ماه ۹۶	۳۰۰/۰۰۰
کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۷	مهندس محمدحسن جولازاده	آبان ماه ۹۶	۶۰۰/۰۰۰
حفاظت محیط زیست در صنایع آهن و فولاد (فاضلاب، هوا و پسماند)	مهندس زهرا السادات رضوی دینانی، دکتر نوراله میرغفاری، مهندس محمدحسن جولازاده	اردیبهشت ماه ۹۶	۲۵۰/۰۰۰



توجه: لطفا در قسمتهای تیره چیزی ننویسید و نام و نام خانوادگی و محل کار خودرا به لاتین در محل مربوط بنویسید.

نوع عضویت		**کد عضویت**	
نام		Name	
نام‌خانوادگی		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 :

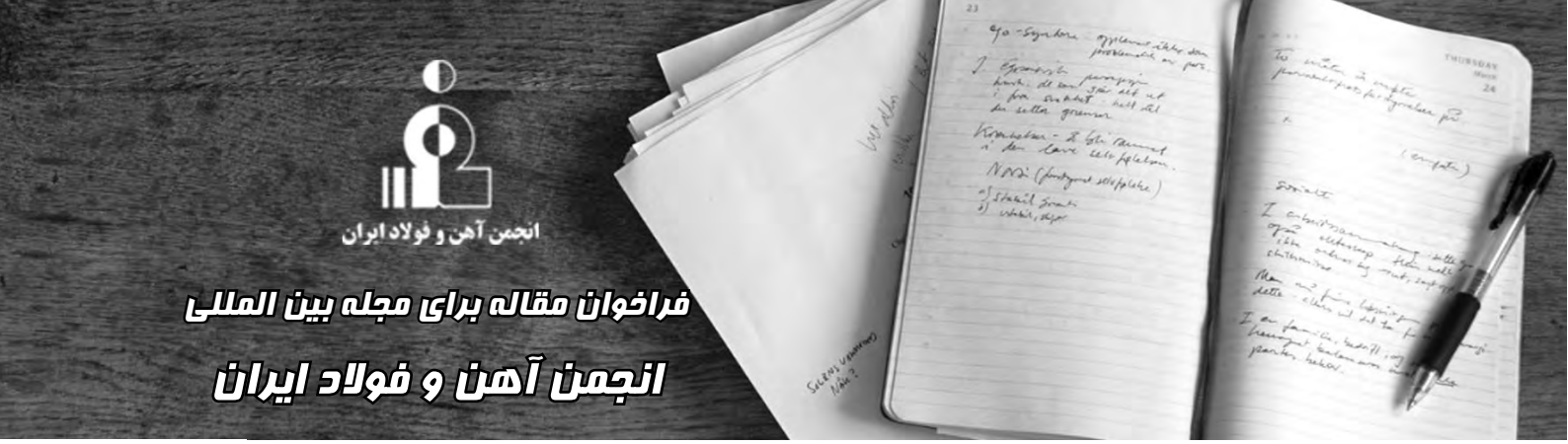
مدارک لازم برای عضویت:

۱ - برگ درخواست عضویت تکمیل شده.

۲- فتوکپی آخرین مدرک تحصیلی (برای دانشجویان ارائه کپی کارت دانشجویی کافی است.)+ دو قطعه عکس ۳×۲.

۳- فیش بانکی به مبلغ (برای مؤسسات حقوقی وابسته ۸/۴۰۰/۰۰۰ ریال، برای اعضاءحقیقی ۹۶۰/۰۰۰ ریال، برای دانشجویان ۳۶۰/۰۰۰ ریال) به حساب شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بانک ملی ایران شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد شعبه ۳۱۸۷) بنام انجمن آهن و فولاد ایران.

۴- ارسال فیش واریزی (از طریق فکس: ۳۳۹۳۲۱۲۵-۰۳۱، پست و یا تحویل حضوری).



انجمن آهن و فولاد ایران با هدف تخصصی تر شدن مجلات علمی و تحقیقاتی در زمینه صنعت آهن و فولاد کشور و به منظور اطلاع رسانی و تقویت هرچه بیشتر پیوندهای متخصصین، اندیشمندان، دانشگاهیان و پژوهشگران ملی و بین المللی با کسب مجوز از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مجله علمی- پژوهشی بین المللی 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 دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی دعوت می گردد 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- ریخته گری و انجماد ۴- اصول، تئوری، مکانیزمها و کینتیک فرآیندهای دمای بالا ۵- آنالیزهای فیزیکی و شیمیائی فولاد ۶- فرآیندهای شکل دهی 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- صرفه جویی مصرف انرژی در صنعت فولاد ۱۴- اقتصاد فولاد ۱۵- مهندسی محیط زیست صنایع فولاد و ارتباطات اجتماعی ۱۶- نسوزهای مصرفی در صنایع فولاد

آدرس دبیرخانه مجله: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، پلاک A۳۰۶
کدپستی: ۸۳۲۲۸-۸۴۱۵۶

دبیرخانه مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران
تلفن: ۲۴-۳۳۹۳۲۱۲۱ ۰۳۱- ، دورنویس: ۳۳۹۳۲۱۲۵ -۰۳۱

E-mail: journal@issiran.com
website: journal.issiran.com

راهنمای اشتراک در 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 می توانید 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، دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، واحدA۳۰۶،کدپستی: ۸۳۲۲۸-۸۴۱۵۶ 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 بسته بندی ۱۵۰۰۰۰۰ ریال می باشد.

۵- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر با تلفن های ۲۴- ۳۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱) تماس حاصل فرمائید.

فرم اشتراک

بپیوست فیش بانکی به شماره ..... به مبلغ ..... ریال بابت حق اشتراک یک ساله فصلنامه پیام فولاد ارسال می گردد.

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 .....

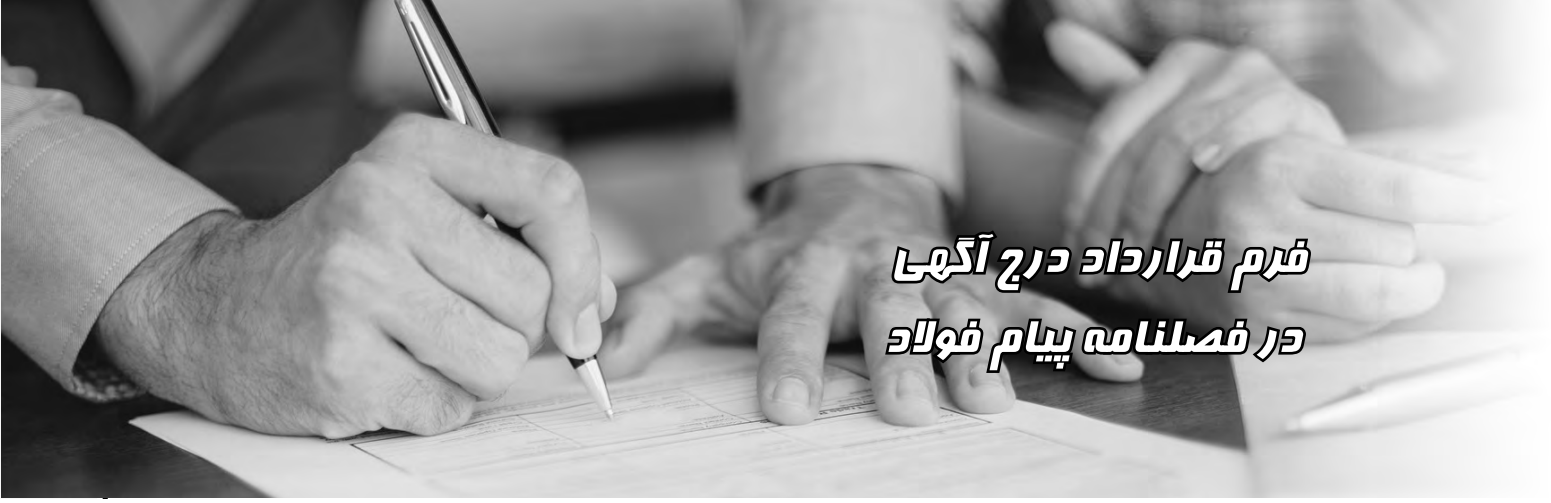
سن .....نشانی: استان ..... شهرستان ..... خیابان .....

.....

..... کدپستی: .....صندوق پستی: .....تلفن: .....

..... فاکس: .....

برای اعضاء انجمن این نشریه بصورت رایگان ارسال می‌گردد.



فرم قرارداد درج آگهی
در فصلنامه پیام فولاد

اینجانب خانم /آقای .....نماینده شرکت ..... به آدرس .....
.....
شماره تلفن..... با اطلاع کامل از ضوابط ذیل و شرایط عمومی طرح آگهی نسبت به عقد قرارداد اقدام می نمایم.

• بازه زمانی چاپ آگهی یک فصل چهار فصل (۱۰٪ تخفیف) و محل چاپ آگهی..... می باشد.

• هزینه هر فصل آگهی ..... ریال و طراحی ۱,۰۰۰,۰۰۰ریال(درصورت تمایل) به مبلغ کل .....ریال تعیین می گردد.

محل چاپ آگهی
پشت جلد
صفحات داخلی جلد
صفحه استاپ
پنج صفحه اول و آخر
سایر صفحات

طرح آگهی به فرمت TIFF یا PDF به صورت CMYK و با وضوح dpi ۳۰۰ در ابعاد۲۹/۷ * ۲۱ سانتی متر(به صورت عمودی) می باشد.

* همچنین شرکت محترم موظف است پس از چاپ آگهی هزینه مربوطه را نقدا /چکی (تاریخ وصول کاملاً توافقی) پرداخت نماید و همچنین در صورت اعلام انصراف پس از عقد قرارداد ۵۰٪ هزینه ی چاپ آگهی را تا پایان قرارداد محاسبه و پرداخت نماید.

* در صورت انصراف از همراهی با ما پیش از آغاز فصل جدید ، با واحد تبلیغات هماهنگ شوید در غیر این صورت آگهی شما به صورت خودکار چاپ می گردد.

* متقاضیان درج آگهی در فصلنامه پیام فولاد، 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) به نام انجمن آهن و فولاد ایران واریز و فیش مربوطه را به پیوست فرم تکمیل شده ذیل به شماره تلفن ۳۳۹۳۲۱۲۵- ۰۳۱ فاکس نمایند.

امضاء

دستورالعمل تهیه مقاله
در فصلنامه پیام فولاد

فصلنامه پیام فولاد با هدف انتشار یافته های علمی پژوهشی و آموزشی- کاربردی در جهت ارتقاء سطح دانش فولاد و صنایع وابسته در این زمینه می باشد. لذا برای تحقق این هدف انجمن آهن و فولاد ایران آمادگی خود را جهت انتشار دستاوردهای تحقیقاتی محققان گرامی بصورت مقاله های علمی و فنی در زمینه های مختلف صنایع فولاد اعلام می نماید.

راهنمای تهیه مقاله

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

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

ج) مقالات می توانند در یکی از بخش های زیر تهیه شوند.

۱- تحقیقی- پژوهشی

۲- مروری

۳- ترجمه

۴- فنی (مطالعات موردی)۱

لطفاً مقالات خود را بصورت کامل حداکثر در ۱۰ صفحه A۴ و طبق دستورالعمل زیر تهیه و به همراه سی دی 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 آزمایش ها، نتایج و بحث، نتیجه گیری و مراجع

۵-جداول و نمودارها با سطربندی و ستون بندی مناسب ترسیم شده و در مورد جداول شماره و شرح آن در بالا و در مورد اشکال در زیر آن درج گردد. واحدهای سیستم بین المللی (SI) برای آحاد در نظرگرفته شود.

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

۷-واژه ها و پی نوشت ها: بالای واژه های متن مقاله شماره گذاری شده و اصل لاتین واژه با همان شماره در واژه نامه ای که در انتهای مقاله تنظیم می گردد درج شود.

۸-منابع و مراجع: در متن مقاله شماره مراجع در داخل کروشه [ ] آورده شود و با همان ترتیب شماره گذاری 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 نرم افزار Microsoft Word انجام شود.
- از تایپ شماره صفحه خودداری شود.
- مطالب تنها بر یک روی کاغذ A۴ (۲۹۷*۲۱۰ میلی متر) 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 عکس ها بر عهده نویسندگان/ مترجمان مقاله است.
- فصلنامه پیام فولاد از بازگرداندن مقاله معذور است.

۱- مطالعات موردی می تواند شامل چکیده، نتایج، بحث، جمع بندی و در صورت نیاز مراجع باشد. رعایت سایر موارد ذکر شده فوق در مورد مطالعات موردی الزامی است.

METALEX 2019

یازدهمین
نمایشگاه بین‌المللی
متالورژی، فولاد، ریخته‌گری
ماشین‌آلات و صنـــایع وابسته

11th International Exhibition of Metallurgy, Steel, Foundry Machinery & Related Industries

1-4 Sep 2019

Isfahan Iternational Fairground,Iran

Visit Time : 4 -10 pm

اصفهان- پل تاریخی شهرستان

محل نمایشگاه‌های بین‌المللی اصفهان

۱۰ تا ۱۳ شهریورماه ۱۳۹۸

ساعت ۱۶ تا ۲۲

برگزار کننده : رستاک پادویژن

تلفکس: ۷- ۸۸۳۴۶۴۵۵ -۰۲۱

www.rastak-expo.com

www.metalex.ir

metalex@rastak-expo.com

شرکت فولاد آلیاژی ایران (سهامی عام)

شرکت فولاد آلیاژی ایران بزرگترین تولید کننده انواع فـولاد آلیاژی و مخصوص در ایران و خاورمیانه و یکی از مدرن ترین کـارخانجات فولاد آلیـاژی دنیا می باشد که در سال ۱۳۷۸ به بهره برداری رسید. کارخانجات فولاد سازی، نورد مقاطع سنگین، نورد مقاطع سبک، عملیات حرارتی، تکمیل کاری، بسته بندی و آزمـایشگاه مـرجع استاندارد این شرکت مجهز به پیشرفته ترین تجهیزات و برخوردار از بالاترین سطح دانش فنی روز دنیا بوده که امکان تولید فولادهای آلیاژی را با بالاترین کیفیت و منطبق با استانداردهای بین المللی میسر ساخته است.

کاربردها

صنایع خـودرو سازی، ماشین سازی، نفت ،گاز و پتـروشیمی، نیـروگاهی، ریلی، پیچ و مهره، ابـزارسازی، ادوات کشاورزی، نوردی، کشتی سازی، ساخت لوازم پزشکی و جراحی و سایرصنایع ویژه

ابعاد و اشکال تولیدات

میلگرد	۱۲-۲۰۰میلیمتر
تسمه	ضخامت ۶۰-۵ عرض ۲۴۰-۱۸ میلیمتر
چهارگوش	۴۰-۱۰۰ میلیمتر با لبه گرد (RCS) ۴۰-۲۱۰ میلیمتر
کلاف	براساس سفارش مشتری
بیلت	ریختگی/ نوردی ۱۸۰ - ۱۰۰ میلیمتر
شمش هرمی	۱، ۲، ۳/۳ تن
شمش در سایر وزن ها	براساس سفارش مشتری

کارخانه: یزد- جاده کنار گذر یزد کرمان- نرسیده به پایانه باربری- کیلومتر ۲۴ جاده فولاد- شرکت فولاد آلیاژی ایران - کدپستی: ۸۹۴۵۱۵۱۶۹۴

تلفن:۹۶-۳۷۲۵۳۰۹۰-۰۳۵ امور بازاریابی و فروش: تلفن: ۳۷۲۵۴۰۸۲-۰۳۵ دورنگار: ۳۷۲۵۴۶۸۰-۰۳۵

شرکت مهندسی
بین المللی فولاد تکنیک

FIE Co.

زمینه فعالیتها

- اجرای پروژه ها به روش طرح و ساخت (EPC)
- مشاوره مهندسی و نظارت
- مطالعات امکان سنجی
- مدیریت طرح و کنترل پروژه
- بازرسی فنی و کالا
- مدرنیزاسیون واحدهای صنعتی

اهم گواهینامه ها

- گواهینامه طرح و ساخت (رتبه ۱ - معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی)
- صلاحیت پیمانکاری (پایه ۱ - معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی)
- گواهینامه پیمانکاری EPC (رتبه A - وزارت صنعت معدن و تجارت)
- صلاحیت خدمات مشاوره (معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی)
- مطالعات امکان سنجی و نظارت بر طرحها (رتبه الف - کانون مشاوران)
- بازرسی فنی و کالا (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی)

اهم پروژه های طرح و ساخت، مشاوره مهندسی و مطالعات

- احیاء مستقیم و فولادسازی نی ریز (۸۰۰ هزار تن در سال)
- احیاء مستقیم فولاد بردسیر (۱ میلیون تن در سال)
- فولاد سازی زرند (۱/۵ میلیون تن در سال)
- گندله سازی سیرجان (۲/۵ میلیون تن در سال)
- ذوب آهن و نورد ازنا (۱/۹ میلیون تن در سال)
- نورد صبا فولاد زاگرس / فولاد کویر / فولاد بافق / سرمد ابرکوه / بردسیر
- سیستم انتقال مواد گل گهر (۱ میلیون تن در سال)
- توسعه کارخانه اسید سولفوریک مس سرچشمه (۳۰۰ هزار تن در سال)
- افزایش ظرفیت نوارنقاله مجتمع مس سرچشمه (۶ هزار تن در ساعت)
- نمک زدایی چاههای نفت گچساران۳ (۱۱۰ هزار بشکه در روز)
- مدرنیزاسیون سیستم کوره بلند۲ ذوب آهن اصفهان
- توسعه کارخانه طلای زرشوران (۶۰۰ هزار تن در سال)
- واحد آبرسانی ریخته گری شماره ۵ مجتمع فولاد مبارکه
- طرح توازن ذوب آهن اصفهان (۱/۴ میلیون تن در سال)
- طرح توسعه واحد سبا فولاد (۷۰۰ هزار تن در سال)
- واحد مگامدول احیاء مستقیم چابهار (۱/۶ میلیون تن در سال)
- مجتمع فولاد ارفع (۸۰۰ هزار تن در سال)
- مطالعات طرح جامع فولاد کشور

دفتر مرکزی : اصفهان - خیابان دانشگاه

تلفن : (+۹۸-۳۱) ۳۶۲۷۵۷۰۲-۳۶۲۷۹۲۱۸

فاکس : (+۹۸-۳۱) ۳۶۲۷۹۲۲۳

کدپستی : ۸۱۷۳۹ - ۳۹۷۹۱

دفتر تهران : میدان فاطمی - خیابان شهید بهرام مصیری - شماره ۱۸

تلفن : (+۹۸-۲۱) ۸۸۹۲۶۷۷۶ - ۸

نمابر : (+۹۸-۲۱) ۸۸۸۹۰۳۵۵

کدپستی : ۱۴۱۵۸۹۳۶۳۱

www.fooladtechnic.ir

info@fooladtechnic.ir

ارتعاشات صنعتی ایران

IRAN INDUSTRIAL VIBRATIONS

Tel: +982188736766
www.iivco.org