پیام فولاد

Iron & Steel Society of Iran

فصلنامه علمی خبری
انجمن آهن و فولاد ایران

بهار ۹۷ _ شماره ۷۰

ISSN 1735-3157

انجمن آهن و فولاد ایران
Iron & Steel Society of Iran

www.isiran.com

شرکت فولاد آلیاژی ایران (سهامی عام)

IRAN ALLOY STEEL CO.

* محصولات

* کاربردها

کارخانه: یزد- بلوار آزادگان- بلوار شهید دهقان منشادی- کیلومتر ۲۴ جاده فولاد آلیاژی- کدپستی: ۸۹۴۵۱۵۱۶۹۴ تلفن:۹۶-۳۷۲۵۳۰۹۰-۰۳۵ دورنگار: ۳۷۲۵۴۶۸۰-۰۳۵

امور بازاریابی و فروش: تلفن: ۳۷۲۵۴۰۸۲-۰۳۵

دفتر تهران: خیابان کریم خان زند- خیابان قائم مقام فراهانی- خیابـان مشاهیر- پلاک ۵۱ - کدپستی: ۱۵۸۹۸۶۳۳۱۶ تلفن: ۲۷-۸۸۳۲۲۶۲۶-۰۲۱ دورنگار: ۸۸۳۲۲۶۲۸-۰۲۱

websit:www.iasco.ir E-mail:info@iasco.ir export@iasco.ir sales@iasco.ir

صنایع فولاد کاوه تیکمه داش

تولید کننده میلگردهای A2 و A3

SFK STEEL CO.

www.sfksteel.com

+98 41 36 66 46 46

TEST THE BEST!

گروه مهندسی نگار تامین

تامین کننده تخصصی کوره و اقلام کوره

www.negartamin.ir

شرکت مهندسی نگار تامین

- انواع نیمه هادی صنعتی
- آنکرهای سرامیکی و فلزی
- کنترلرها و رکوردرهای ثبت دما
- مشعل های صنعتی و ادوات خط احتراق
- آجرهای عایق سبک ، متراکم و جرم های ریختنی
- عایق های از جنس الیاف سرامیکی شامل : پتو ، تخته ، کاغذ و پنبه
- انواع ترموکوپل ، ترمورزیستنس و متعلقات نظیر سیم رابط و ترانسمیتر
- المنت های حرارتی سیمی از جنس کروم آلومل و نیکل کروم، سیلیکون کارباید و مولیبدن دی سیلیساید

۲۵ سال تجربه اجرایی در عرصه صنعت کوره سازی کشور

+98 21 66566557-8

+98 21 66428762

info@negartamin.ir

@negartamin

TUKA FOOLAD HOLDING CO.LLP

INVESTMENT COMPANY

The one who does not invest now loses a big opportunity

Carlos Slim, net worth of $ 74 billion

کسی که الان سرمایه گذاری نمیکند فرصت بزرگی را از دست میدهد .

(کارلوس اسلیم ، ارزش خالص سرمایه ۷۴ بیلیون دلار)

معدن
انرژی
گردشگری

- هتل بوستان آبینه خانه
- مجموعه گردشگری دوپلان
- نیروگاه توکا
- معدن سنگ آهن اسفندآباد
- پروژه آب

هلدینگ توکافولاد

TUKA FOOLAD HOLDING

START

۱۳۶۷

رتبه برتر شرکت های ایرانی

RIGHT NOW

توکافولاد

سهامی عام

Stronger and more attractive day by day

توکا فولاد در سال ۱۳۶۷ تاسیس و در سال ۱۳۷۸ سهامی عام و سال ۱۳۸۰ در گروه فلزات اساسی در سازمان بورس و اوراق بهادار تهران پذیرفته شد. همانگونه که مشخص است مزیت شرکت توکا فولاد در تنوع فعالیت شرکتهای زیرمجموعه آن می باشد که هر کدام در گروه خود دارای ویژگی های خاصی هستند به عنوان نمونه : شرکت توکا ریل با حجم ریالی فروش سالیانه بیشتر از ۴۰۰ میلیارد تومان (حدود ۱۰۰%) بار سنگ آهن شرکت معظم فولاد مبارکه را حمل و بطور تقریبی یک سوم حمل و نقل بار ریلی کشور را در اختیار دارد. این شرکت در حال حاضر بزرگترین ناوگان واگن لبه بلند کشور را دارا می باشد. از دیگر شرکتهای این گروه می توان به شرکت توکا کشش، آسیا سیر ارس، بهین ریل، البرز نیرو و راهوار نیرو اشاره نمود. با توجه به چشم انداز بلند مدت کشور صنایع ریلی در آسیا از صنایع پیشرو کشور خواهد بود. لازم به ذکر است هم اکنون شرکت توکا ریل و آسیا سیر ارس از شرکت های پذیرفته شده در بازار فرابورس می باشند. شرکت حمل و نقل توکا نیز از دیگر شاخص های این گروه میباشد. گروه تولیدی با محوریت توکا تولید اسپادان با دارا بودن شرکتهای بورسی همچون توکا نسوز و توکا رنگ یکی از ساب هلدینگ های مهم این گروه بوده و شرکتهایی همچون میرکو (فعال در تولید لاستیکهای صنعتی)، ایران ذوب(ساخت گلوله های فولادی آسیاب های سیمان و فولاد) نمونه ای از آنها می باشد. گروه پیمانکاری نیز با محوریت شرکت سرمایه گذاری توسعه توکا با ۴ شرکت در زمینه پیمانکاری منجمله مهمترین آنها شرکت بهسازان صنایع خاورمیانه (تعمیرات خطوط تولید صنایع) و توکا سبز (فعال در زمینه امور خدماتی ، رفاهی و فضای سبز) بوده و همچنین شرکت توسعه توکا فعالیتهای خرید و فروش سهام در بورس را نیز مدیریت میکند. گروه های دیگر بازرگانی و مالی نیز از دیگر پشتیبانان هلدینگ معظم توکا میباشند . که تنوع بازار خود شاهد امنیت بیشتر سرمایه گذاری بوده و میتواند در شرایط خاص مالی و اقتصادی از منافع شما حمایت نماید

هلدینگ توکافولاد با بیش از ۲۹ سال تجربه بعنوان یکی از شرکتهای سرمایه گذاری زیرمجموعه مجتمع فولاد مبارکه اصفهان در قالب بیش از ۴۰ شرکت مستقل مشغول به فعالیت میباشد. فعالیت درحوزه های متنوع حمل و نقل ریلی زمینی و دریایی، تولیدی، پیمانکاری ، بازرگانی، مالی، انرژی، معدن و گردشگری موجب کاهش ریسک، افزایش رقابت پذیری و افزایش تمایل و اطمینان سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در این شرکت شده است.

توکا فولاد بعنوان شصت و یکمین شرکت برتر ایران، موفق به کسب عنوان هلدینگ پیشرو و رتبه اول در سومین کنفرانس بین المللی هلدینگ های برتر کشور، دریافت تقدیرنامه دوستاره و گواهی تعهد به تعالی سازمانی در جایزه ملی تعالی سازمانی و کسب گواهی حضور در ششمین دوره جهانی مدیریت دانش MAKE قسمتی از عناوین بدست آمده توسط توکافولاد میباشد.

روابط عمومی هلدینگ توکافولاد

Isfahan Office:
No.A211 ,St No.12, Isfahan Science & Technology Town , Isfahan , Iran
Tel :+98(31)33932131-4 / +98(31) 33931074-83
Fax : +98(31)33932176

Tehran Office:
No.26 , Alley31 , Vozara St , Tehran , Iran
Tel : +98(21)88773065 / Fax : +98(21)88774285

www.sbr-co.com
info@sbr-co.com

SBR

International **EPC** Company

International Consultant & EPC Company

A Global Leader in Engineering, Procurment, Construction & Project Managment

- SBR Field: (with more than 20 years Experience)
- Steel industry: (Concentrates, Pelletizing, DRI, Steel Making, Casting, Hot & Cold Rolling mill)
- Lime Industry: As Representative of Mearz Co.
- Material Handling Systems

Engineering & Consultant

Feasibility & Conceptual Studies
Techno- Commercial evaluation
Basic Design & Detail Design
QA& QC approval

Research & Development

Latest research
& Literature review

EPC

Basic and Detail Engineering
Procurement
Cold and Hot Commissioning

ساتکو

تامین تخصصی کالای صنعتی

تحویل درب کارخانه برای قراردادهای تامین

www.satcogroup.ir

تامین تخصصی، مشاوره رایگان

انواع سیم جوش و
تجهیزات تخصصی جوشکاری

اطلاعات تماس:

۰۲۱-۴۳۸۴۶۹۹۲

۰۴۱-۳۴۷۵۰۲۵۱

satcotools

satcotools

انواع ابزار
برش و ساب

انواع سیم و کابل
نسوز و جبران ساز

satco

Metallurgical Supply & Consulting

سیال سازان آذران تدبیر

دفتر مرکزی: تبریز- خیابان صائب- تقاطع ابوریحان- پلاک ۴۹۵

www.FONDERCEM.com
info@fondercem.com

دُرافزاشیمی

مواد شیمیایی صنایع ریخته گری

تولیدات فوندرچم :

انواع پوشان های پایه آبی
انواع پوشان های پایه الکلی
انواع چسب های قالب و ماهیچه
انواع مواد گاز زدا ، فسفر زدا و گوگرد زدا
انواع فلاکس های پوششی و سرباره گیر ها
انواع پوشان های فوق دما بالا و فوق روانکار
انواع تغذیه های آماده و پد های عایق و گرمازا
انواع روانکارها جهت مصرف در صنایع فورج و دایکست
انواع قرصهای گاززدا،بهساز و جوانه زای مذاب آلومینیوم

۴۶۰۹۶۲۰۰
۴۶۰۹۶۳۰۰
الی
۴۶۰۹۶۸۰۰

FONDERCEM
ITALY

تهران، اتوبان ستاری، بلوار فردوس غرب، تقاطع سازمان برنامه، ساختمان ۴۹۵، طبقه اول، واحد ۳

کدپستی : ۱۴۸۳۷۵۶۴۶۴

تامین‌گر
TAMINGAR

تولید و تامین کننده تجهیزات
قطعات و مواد مصرفی صنعت فولاد

Producer and Supplier of equipment parts and consumable materials of steel industry

مواد اولیه فولاد سازی:

گرافیت

فروسیلیکومنگنز

فرومنگنز

فروسیلیس

کک متالورژی

نسوزهای تاندیش:

نازل تاندیش

صفحات گارنکس

پلاستر تاندیش

جرم تاندیش

ملات سبز

نسوزهای پاتیل و کوره:

ول بلوک

صفحات اسلاید گیت

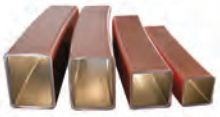
نازل بیرونی پاتیل

نازل درونی پاتیل

پروس پلاگ

جرم گانینگ

قطعات یدکی:


تیوب مسی

افشانک

لوله لنس

دسته لنس

سیستم اسلاید گیت

خازن

تریستور

شیلنگ بدون کربن

کابل آب و برق

رنگ عایق کویل

www.tamingar.com
info@tamingar.com

فروش : ۷-۳۳۳۶۷۱۸۶-۰۴۱

تلفکس : ۳۳۳۶۷۱۹۸-۰۴۱

دفتر مرکزی : تبریز ، خیابان طباطبایی ، پل سنگی ، برج کوثر ، طبقه ۵ ، واحد A

شرکت فرانکو (اسپادان)

FARA NECU Co.

تامین تجهیزات و قطعات یدکی مورد نیاز صنایع کشور در بخش های

برق و مکانیک

شرکت فرانکو(اسپادان) – سهامی خاص – در سال ۱۳۸۳ فعالیت خود را آغاز نموده است. این شرکت در حال حاضر دارای رفرنسهای متعدد در صنایع مختلف کشور از جمله صنعت فولاد، نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی می باشد. شرکت فرانکو این افتخار را دارد تا خود را بعنوان نماینده انحصاری و همکار تعدادی از سازندگان مطرح اروپایی و آسیایی در کشور جمهوری اسلامی ایران معرفی نماید.

شرکت LDW (AEG) (آلمان) : تولید کننده انواع موتورها و ژنراتورهای فشار قوی

شرکت HAPAM (هلند) : تولید کننده انواع سکسیونرهای فشار قوی تا سطح ولتاژ ۸۰۰ کیلو ولت و ۴۰۰۰ آمپر

شرکت COET (ایتالیا) : تولید کننده انواع سکسیونرهای فشار متوسط تا سطح ولتاژ ۳۶ کیلوولت و جریان ۸۰۰۰ آمپر

شرکت NHI (چین) : سازنده ماشین آلات خطوط تولید کارخانجات فولاد، پتروشیمی و سیمان

LDW
Starke Maschinen.

HAPAM

NE

COET

NHI
北方重工

آدرس: اصفهان - خیابان میر - خیابان مصلی - نبش کاخ سعادت آباد ساختمان پارسیان - طبقه سوم - واحد ۳۶

تلفن و فاکس: ۸-۳۶۶۱۴۵۰۷-۰۳۱

info@faranecu.com

www.faranecu.com

بسم الله الرحمن الرحیم

Iron & Steel Society of Iran

بهار۹۷ – شماره ۷۰

پیام فولاد

فصلنامه علمی - خبری انجمن آهن وفولاد 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 (دانشیار 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: سپیده گودرزی

ناشر: انجمن آهن و فولاد ایران

چاپ: مجتمع چاپ ایرانیان

شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۱۰۰۰۰۰ 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 برعهده صاحب مقاله می باشد. مقاله های پذیرفته شده پس از ویرایش منتشر می شود.

نشانی: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، انجمن آهن و فولاد ایران

تلفن: ۲۵-۳۳۹۳۲۱۲۱-۰۳۱ **تلفکس:** ۳۳۹۳۲۱۲۴-۰۳۱ **کد پستی:** ۸۳۲۲۸-۸۴۱۵۶

E-mail: info@issiran.com www.issiran.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

سرمقاله..... ۳

مقالات

آنالیز واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷..... ۴

بررسی تولید صنعتی بریکت از نرمه‌های کک..... ۹

بررسی تأثیر افزایش درصد کربن آهن اسفنجی بر روی مصارف انرژی وهزینه‌ها در شرکت فولاد خوزستان ۱۷

اخبار

اخبار داخلی ۲۲

اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران ۲۹

اخبار بین المللی ۳۲

برگرفته از مجلات

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین المللی آهن و فولاد..... ۳۴

معرفی کتاب

معرفی کتاب ۳۶

سمینارها

سمینارهای بین المللی..... ۳۸

سمینارهای داخلی ۳۹

تکنولوژی

طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ویژه مواد کربنی احیا کننده ۴۰

دانستنی ها

صنعت ۴,۰ نرم افزار تولید فلزدیجیتال سازی تولید..... ۴۵

اطلاعات

برگزاری دورهای آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران ۵۰

انتشارات آهن و فولاد ۵۲

فرم درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران..... ۵۴

فرخوان مقاله برای مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران ۵۵

دستور العمل تهیه مقالات به زبان انگلیسی جهت مجله بین المللی علمی ـ پژوهشی انجمن آهن و فولاد ایران..... ۵۶

راهنمای اشتراک فصلنامه پیام فولاد..... ۵۸

فرم قرارداد درج آگهی در فصلنامه تخصصی پیام فولاد..... ۵۹

دستورالعمل تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد..... ۶۰

سر مقاله

شماره ۷۰ مجله پیام فولاد هم اکنون در اختیار شما خوانندگان عزیز قرار دارد. این شماره در ابتدا به گزارشی راجع به آنالیز واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷ پرداخته که جهت تصمیم سازی در کشور می تواند حائز اهمیت باشد. در گزارش دوم با توجه به نقش کک در کوره بلند به بررسی روش‌های جدید در تولید صنعتی بریکت کک از نرمه‌های کک پرداخته شده است که بخش‌های اول و دوم آن در شماره‌های قبلی مجله برای خوانندگان ارائه گردید. در ادامه با در نظر گرفتن میزان مصرف انرژی در شرکت‌ها به بررسی تأثیر افزایش درصد کربن آهن اسفنجی بر روی مصارف انرژی و هزینه‌های آن در شرکت فولاد خوزستان اشاره گردیده است. در دیگر بخش‌های این مجله مطالب مختلفی از جمله اخبار مرتبط با صنایع فولاد و برگزاری همایش‌ها و سمینارهای داخلی و بین‌المللی آورده شده است. در دو قسمت آخر مجله ابتدا مطلبی در رابطه با چگونگی تغییر مقاومت الکتریکی مواد کربنی مانند کک و زغال‌سنگ و موارد کاربرد آن و سپس مطلبی نیز در مورد ورود انقلاب صنعتی در صنعت فلزات ارائه 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

آنالیز واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷

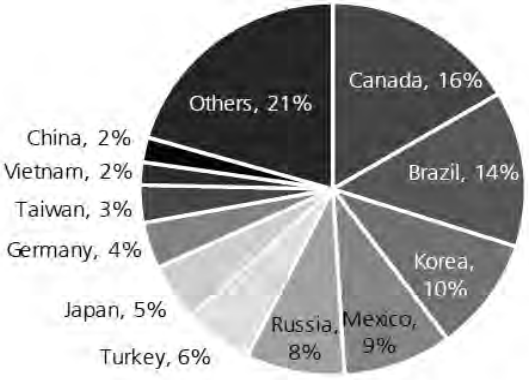
محمدحسن جولازاده
عضو هیئت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

چکیده

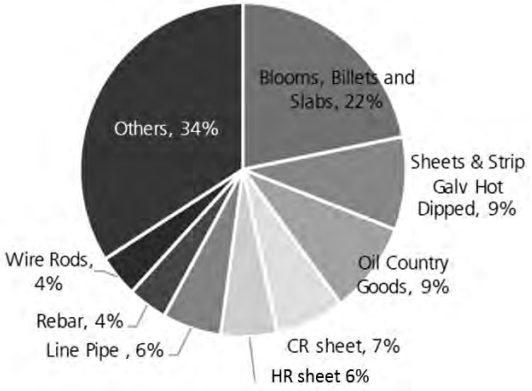
کشور آمریکا در سال ۲۰۱۷ با تولید ۸۱/۶۴ میلیون تن فولاد، بعد از کشورهای چین، ژاپن و هند در رده چهارم تولید کنندگان فولاد جهان قرار گرفته است، میزان مصرف فولاد آمریکا در سال گذشته بالغ بر ۱۰۶ میلیون تن به ثبت رسیده است، کشور آمریکا چندین سال متوالی است که کسری مصرف فولاد خویش را با واردات محصولات فولادی جبران می کند. آمریکا یزرگترین وارد کننده فولاد محصولات فولادی جهان می‌باشد که در سال گذشته۳۴/۶ میلیون تن محصولات فولادی به ارزش ۲۹/۱ میلیارد دلار، وارد کرده است(۱/۲٪کل واردات آمریکا). میزان رشد حجم واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷ نسبت به سال ۲۰۱۶ ، ۱۵٪ بوده است، در حالیکه میزان افزایش مبلغ واردات در دوره یاد شده ۳۱ ٪ ثبت شده است. رشد واردات محصولات فولادی آمریکا از سال ۲۰۰۹ تا کنون ۱۳۴٪ گزارش شده است. سهم کشور آمریکا در واردات محصولات فولادی دنیا ۸ ٪ گزارش شده است. میزان نفوذ صادرات در مصرف فولاد این کشور در سال گذشته۳۲/۶ ٪ بوده است. در سال قبل کشورهای کانادا، برزیل و کره جنوبی صادر کنندگان اصلی محصولات فولادی به آمریکا بوده‌اند. شرکت‌های US Steel ، Nucor و آرسلور میتال تولید کنندگان اصلی فولاد آمریکا به شمار می‌آیند.

وضعیت واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷

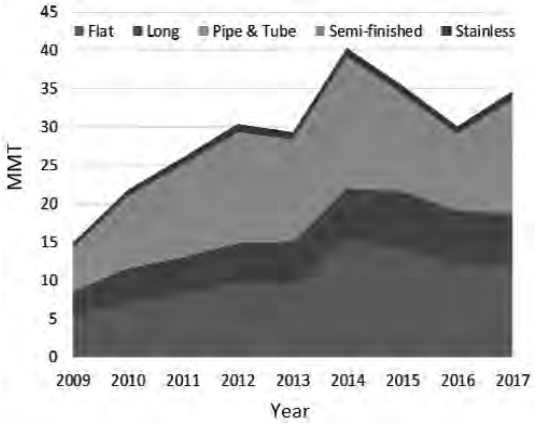
بعد از صنعت نفت و گاز، صنعت فولاد پر حجم ترین رشته تجارت جهان را تشکیل می‌دهد. در سال گذشته حجم صادرات فولاد دنیا بالغ بر ۵۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است. کشور آمریکا بزرگ‌ترین وارد کننده محصولات فولادی جهان است. در سال گذشته میزان واردات محصولات فولادی آمریکا ۶/۳۴ میلیون تن بوده است که نسبت به سال ۲۰۱۶، ۱۵٪ کاهش از خود نشان داده است. در شکل ۱ سهم کشورهای مختلف در واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷ دیده می‌شود. بیشترین میزان واردات محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۰۶ به میزان ۴۱/۳ میلیون تن به ثبت رسیده است. شکل ۲ نشانگر تنوع واردات محصولات فولادی کشور آمریکا در سال قبل به نمایش درآمده است. در سال ۲۰۱۷ آمریکا از ۸۵ کشور جهان محصولات فولادی وارد کرده است. ارزش محصولات فولادی وارداتی آمریکا در سال ۲۰۱۷ با ۳۱ ٪ رشد نسبت به سال قبل، ۲۹/۱ میلیارد دلار بوده است، در حالیکه میزان افزایش حجم واردات در دوره یاد شده فقط ۱۵ ٪ ثبت شده است. در اشکال ۳ و۴ به ترتیب روند واردات انواع محصولات فولادی طی سال‌های ۲۰۰۹ – ۲۰۱۷ برحسب کمیت و مبلغ به نمایش گذاشته شده است. در شکل ۵ نیز روند واردات و صادرات محصولات فولادی آمریکا طی فصل‌های مختلف مشاهده می گردد. میزان واردات خالص آمریکا در سال قبل ۲۴/۶ میلیون تن گزارش شده



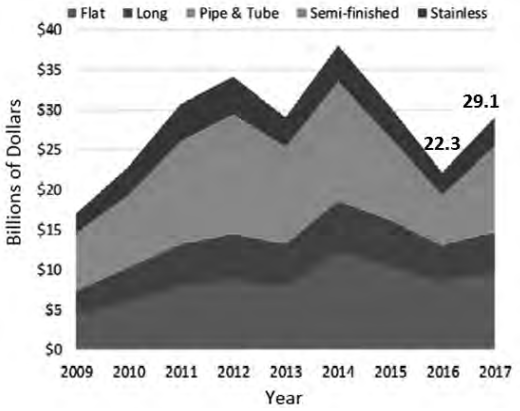
شکل ۱. سهم کشورهای مختلف در واردات محصولات فولادی آمریکا



شکل ۲. سهم محصولات فولادی مختلف در واردات فولاد آمریکا



شکل ۳. روند واردات انواع محصولات فولادی آمریکا (کمییت)

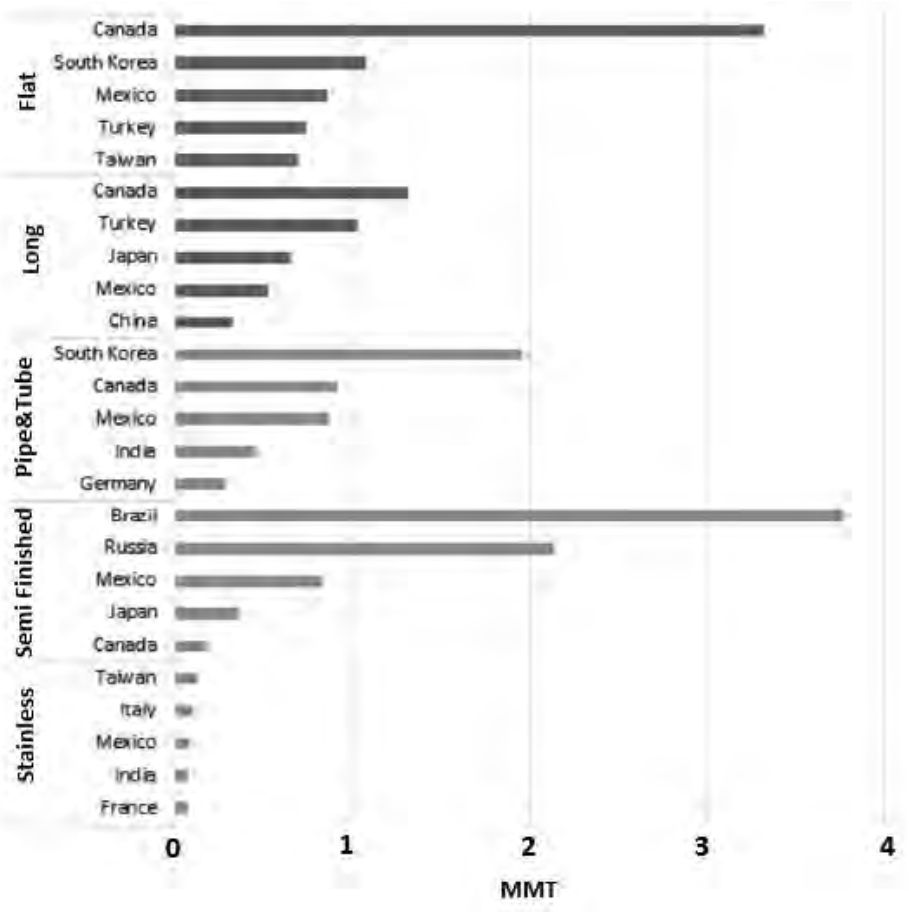


شکل ۴. روند واردات انواع محصولات فولادی آمریکا(مبلغ)

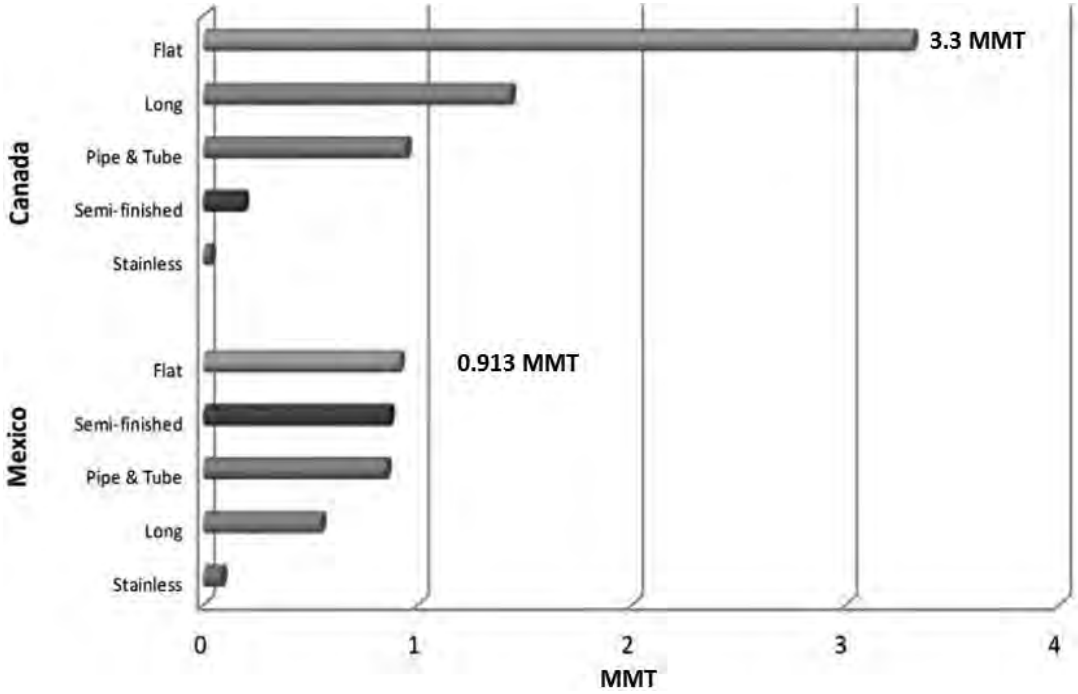
شکل ۵. روند واردات و صادرات محصولات فولادی آمریکا طی فصل‌های مختلف

است. میزان واردات محصولات فولادی آمریکا در بین سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۷ در حدود ۱۳۴٪ رشد کرده است. بیشترین مقدار واردات محصولات فولادی آمریکا را در سال گذشته با ۱۲/۱ میلیون تن محصولات تخت تشکیل داده است. میزان واردات نیمه محصولات و لوله - تیوب به ترتیب ۷/۵ و۷/۴ میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان واردات محصولات طویل و ضد زنگ نیز به ترتیب ۶/۵ و۱ میلیون تن بوده است. بیشترین صادرات محصولات فولادی را کشور کانادا به میزان ۶/۸ میلیون تن(۱۷٪) به آمریکا صادر کرده است. سهم کشورهای برزیل و کره جنوبی در واردات محصولات فولادی آمریکا به ترتیب ۵/۸ (۱۴٪) و ۴/۷ (۱۰٪) میلیون تن بوده است. بیش‌ترین مقدار محصولات تخت فولادی آمریکا را کشور کانادا به میزان ۳/۳ میلیون تن تأمین کرده است. کشور کره جنوبی، ۱/۱میلیون تن محصولات تخت به آمریکا صادر کرده است.

باز کره جنوبی بیشترین محصولات طویل فولادی آمریکا به میزان ۱/۳ میلیون تن تأمین کرده است. کره جنوبی تأمین کننده اصلی محصولات لوله - تیوب آمریکا به میزان ۲ میلیون تن شناخته شده است. بیشترین واردات نیمه محصولات فولادی کشور آمریکا به میزان ۳/۸ میلیون تن (۵۰٪) توسط برزیل انجام شده است. میزان صادرات نیمه محصولات فولادی کشور روسیه به آمریکا ۲/۲ میلیون تن اعلام شده است. محصولات فولاد ضد زنگ تایوان به آمریکا ۱۲۶ هزار تن گزارش شده است. در شکل ۶ تأمین کنندگان اصلی انواع محصولات فولادی کشور آمریکا در سال گذشته نشان داده شده است. در کشورهای صادرکننده فولاد، کانادا و مکزیک ۵۰٪ صادرات محصولات فولادی خود را به سمت آمریکا متمرکزکرده بود. میزان صادرات محصولات فولادی تخت کانادا و مکزیک به ترتیب ۳/۳ و ۰/۹۱۳



شکل ۶. تأمین کنندگان انواع محصولات فولادی کشور آمریکا در سال ۲۰۱۷

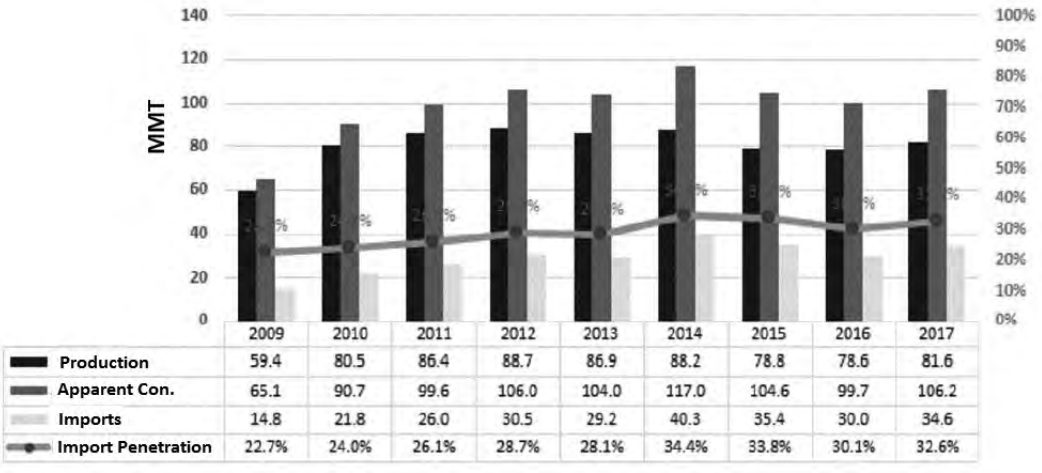


شکل ۷. صادرات محصولات فولادی کانادا و مکزیک به آمریکا در سال ۲۰۱۷

میلیون تن گزارش شده است. در شکل ۷ میزان صادرات انواع محصولات فولادی کشورهای کانادا و مکزیک از نظر می‌گذرد. ضمناً میزان واردات قراضه، آمریکا در سال گذشته ۴/۶۴ میلیون تن به ثبت رسیده است. میزان صادرات قراضه کشور کانادا به آمریکا، ۳/۱۸ میلیون تن گزارش است.

نفوذ واردات محصولات فولادی در مصرف فولاد آمریکا

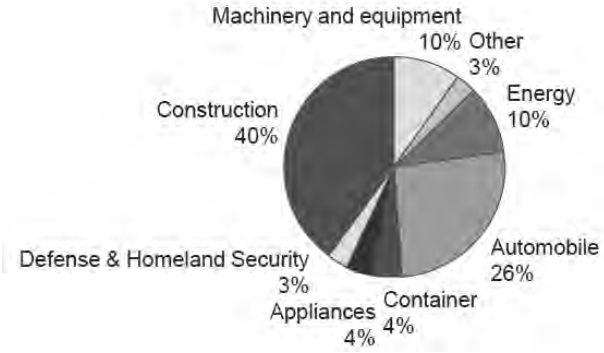
میزان تولید محصولات فولادی آمریکا در سال ۲۰۱۷ با ۳/۸٪ رشد نسبت به سال ۲۰۱۷ از ۷۸/۶ به ۸۱/۶ میلیون تن افزایش یافت. میزان مصرف ظاهری فولاد آمریکا از سال ۲۰۰۹ تاکنون، بطور فزاینده بیشتر تولید داخلی فولاد



	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Production	59.4	80.5	86.4	88.7	86.9	88.2	78.8	78.6	81.6
Apparent Con.	65.1	90.7	99.6	106.0	104.0	117.0	104.6	99.7	106.2
Imports	14.8	21.8	26.0	30.5	29.2	40.3	35.4	30.0	34.6
Import Penetration	22.7%	24.0%	26.1%	28.7%	28.1%	34.4%	33.8%	30.1%	32.6%

شکل ۸. نفوذ واردات محصولات فولادی در مصرف فولاد آمریکا

را در برگرفته است. در بین سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۷ میزان تولید فولاد آمریکا ۳۷٪ افزایش داشت، در حالیکه میزان مصرف فولاد کشور مذکور ۶۳٪ رشد از خود نشان داده است. درنتیجه صادرات فولاد آمریکا کاهش یافته و واردات محصولات فولادی کمبود تقاضای داخلی فولاد را جبران کرده است. در سال ۲۰۱۷، میزان مصرف فولاد آمریکا با ۶٪ افزایش نسبت به سال ۲۰۱۶، ۹۹/۷ میلیون تن بوده است. همانطوریکه در شکل ۸ مشاهده می‌گردد، نفوذ واردات محصولات فولادی در مصرف فولاد آمریکا در سال‌های ۲۰۱۴، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ به ترتیب ۳۴/۴، ۳۳/۸، ۳۰/۱ و ۳۲/۶ درصد بوده است. سهم ساختمان و خودروسازی در مصرف فولاد آمریکا به ترتیب ۴۰ و ۲۶ درصد به ثبت رسیده است. شکل ۹ نشانگر سهم رشته‌ای مختلف در مصرف فولاد آمریکا در سال ۲۰۱۷ است.



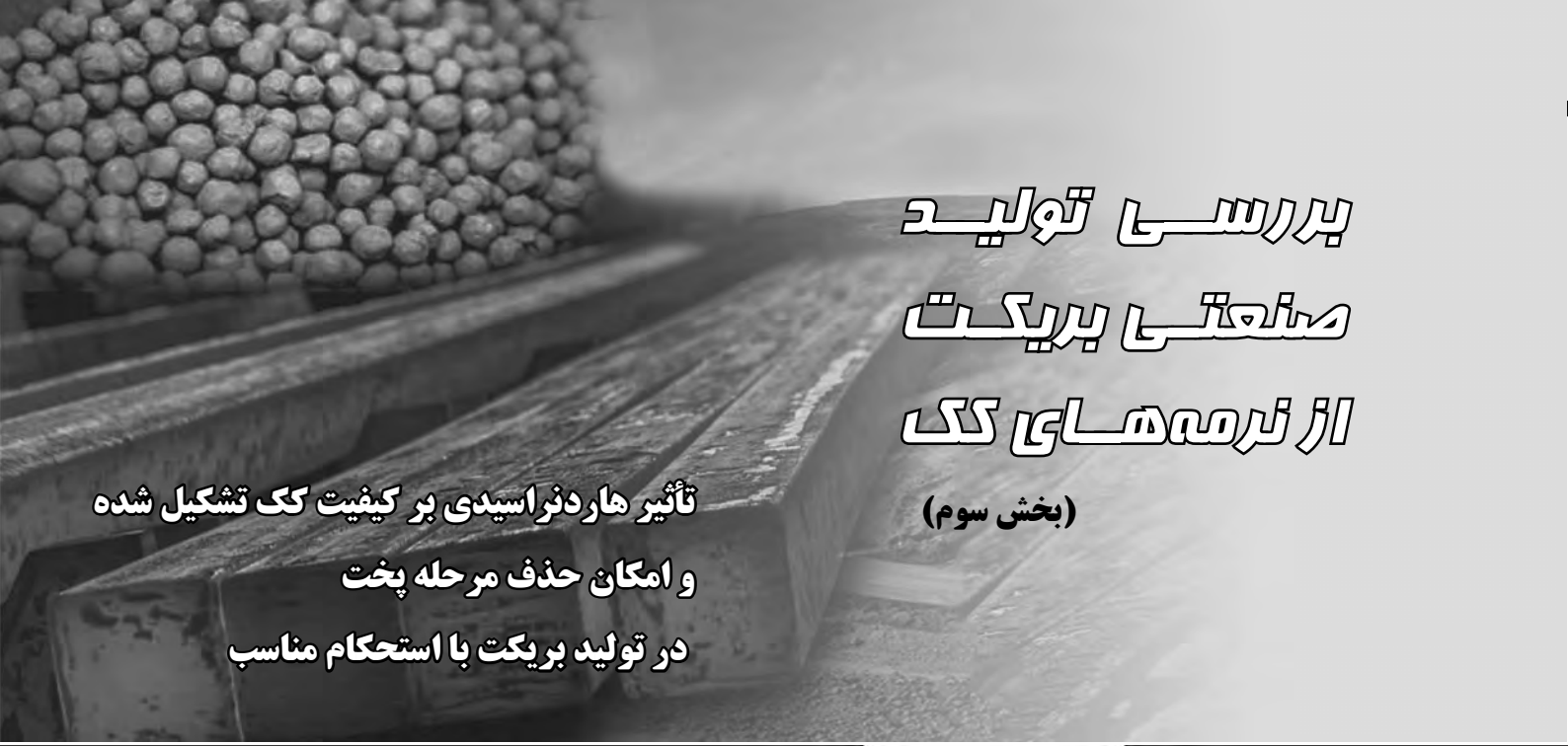
شکل ۹. سهم رشته ای مختلف در مصرف فولاد آمریکا در سال ۲۰۱۷

آیا می‌دانید؟

۹۰ درصد آب مصرفی صنایع فولاد جهان پس از تصفیه مجدداً مورد استفاده قرار می‌گیرد.

میزان مصرف بهینه آب در فرآیند تولید فولاد ۲ مترمکعب بر تن فولاد خام می‌باشد.

(مرجع فولاد ۹۶)



بررسی تولید صنعتی بریکت از نرمه‌های کک

(بخش سوم)

تأثیر هاردنراسیدی بر کیفیت کک تشکیل شده و امکان حذف مرحله پخت در تولید بریکت با استحکام مناسب

گردآوری و ترجمه
مهندس مرتضی صالحی

خلاصه

با اینکه به کاربردن رزین رزول/نوالاک استحکام کششی بریکت‌ها را بالا می برد ولی وجود مرحله حرارت‌دهی تا دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد برای رساندن بریکت‌ها با استحکام کافی، غیرقابل حذف است. ازطرفی می‌دانیم هاردنر اسیدی در سخت کردن چسب رزولی کاربرد دارد. در این قسمت سعی شده است تأثیر اسیدهای مختلف به عنوان هاردنررزول بررسی شود تا شاید بتوان مرحله پخت تا دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد را حذف کرد. با توجه به اینکه از رزول با F/P=2 نتایج خوبی در استحکام بریکت‌ها حاصل گردید، در این قسمت همین نسبت انتخاب گردید و مقدار کاتالیز هیدروکسید سدیم این رزول در محدوده ۰/۱ تا ۰/۵ تغییر داده شد. هاردنرها از اسیدهای قابل دسترس، ارزان و اکسی اسیدهای قوی مانند اسید سولفوریک، اسید فسفریک و اسیدهای آلی نظیر پی-تولوئن سولفونیک اسید[1] وآمینوتری اتانول فسفات[2] انتخاب شده‌اند. همچنین ترکیب ATP-p-TSA به عنوان یک هاردنر نیز انتخاب گردید.

۱. مقدمه

تولید بریکت کک از نرمه‌های کک با استفاده ازچسب‌های فنولیکی از قبیل رزول، نوالاک و ترکیبی از آن‌ها در بخش‌های قبلی مورد مطالعه قرار گرفت.

از تراکم فنول[3] و فرمالدهید[4] رزین‌های فنولیکی ترموسخت بدست می‌آید. برمبنای اینکه در تراکم نسبت آلدهید به فنول بالاتر از ۱ بوده (F/P>1) و کاتالیزور مورد استفاده بازی باشد، محصول رزول[5] نامیده می‌شود، این در حالی است که درحضور کاتالیزور اسیدی و کاهش مقدار آلدهید(F/P<1)، نوالاک[6] ایجاد می‌شود. مشخصه رزول‌های جامد و مایع عبارتست از: قابلیت پخت برای ایجاد یک پیوند عرضی، ایجاد محصول نفوذپذیر بدون نیاز به یک عامل دیگر برای ایجاد پیوند عرضی و ایجاد گرمای لازم.

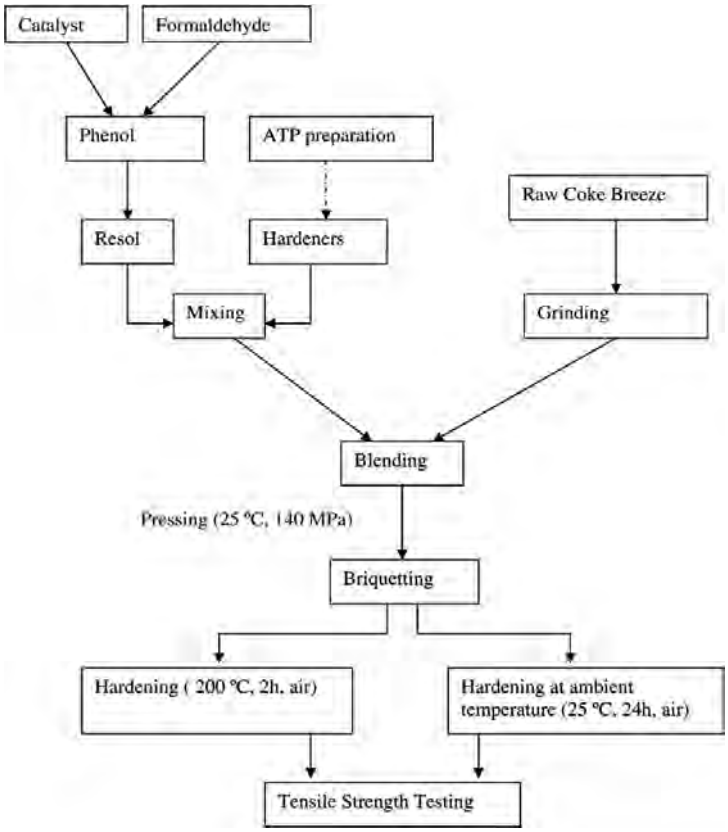
نتایج قبلی نشان داد که بریکت‌های کک تولید شده تنها در صورتی در دماهای بالا استحکام خود را حفظ می‌کنند و از هم پاشیده نمی‌شوند که از ترکیب رزول

[1] p-toluenesulfonicacid (p-TSA)
[2] Aminotriethanol Phosphate (ATP)
[3] Phenol
[4] Formaldehyde
[5] Resol
[6] Novalac

کاتالیز شده با هیدروکسید سدیم و با نسبت F/P=2 و نوالاک کاتالیز شده با اسید کلریدریک با نسبت F/P=0.5 استفاده شود که نسبت نهایی F/P باید حدوداً ۱/۳ باشد. نتایج آن‌ها همچنین حاکی از آن بود که بریکت‌های کک با استحکام کششی بالا تنها زمانی بدست می‌آیند که نسبت F/P بایندرهای رزولی بین ۱/۵ تا ۲ و وزمانیکه نسبت کاتالیست به فنول بین ۰/۱ تا ۰/۵ باشد. در ادامه تأثیر انواع کاتالیست‌ها را بر استحکام کششی بریکت‌های تولیدی از بایندرهای رزولی را بررسی شد. نتایج حاکی از این بود که با اضافه سازی TEA استحکام کششی افزایش و با اضافه کردن آمونیاک استحکام کم می‌شد. همچنین بریکت‌های سنتز شده با کاتالیست TEA استحکام بالاتری نسبت به کاتالیست NaOH داشتند . براین اساس به نظر می‌رسد کاتالیست TEA، مناسبترین کاتالیست در تولید بریکت‌ها باشد . اما TEA یک مشکل اساسی دارد و آن اشتعال پذیری شدید آن است. در تست اشتعال پذیری که بین NH_3، NaOH و TEA انجام شد، ورقه رزین کاتالیستی TEA دوبرابر سریعتر از رزین کاتالیستی آمونیاک سوخته شد و رزین کاتالیستی NaOH دو برابر آهسته‌تر از رزین کاتالیستی آمونیاک سوخت. در این بخش در ادامه مباحث قبلی سعی شده است تأثیر اسیدهای مختلف به عنوان هاردنررزول بررسی شود تا شاید بتوان مرحله پخت تا دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد را حذف کرد.

۲. مواد و روش تحقیق

تمام عملیات تولید بریکت کک، شامل آماده‌سازی چسب، خردکردن کک و افزودن هاردنر به چسب و نهایتاً مخلوط کردن آن‌ها انجام شد. سه گروه از بریکت‌ها در اینجا بررسی می‌شود: گروه اول نگه‌داری نمونه‌های سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، گروه دوم حرارت‌دهی نمونه‌های سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت و گروه سوم بریکت‌های حرارت دهی شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت اما بدون هاردنر. نمودار کلی در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. فلوچارت عملیات تولید بریکت کک

۳. نتایج

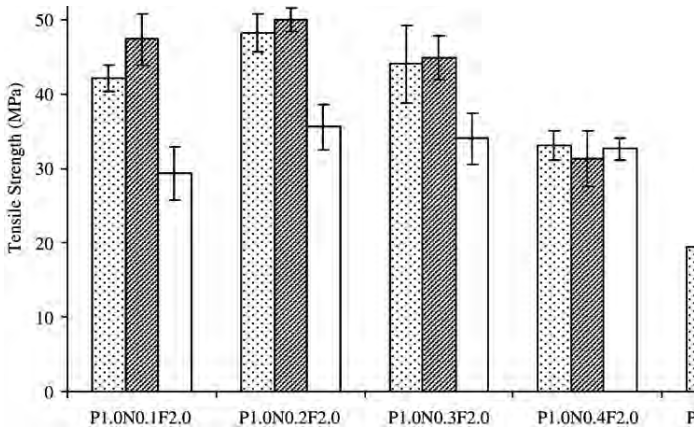
۳. ۱. اسید سولفوریک

نتایج بدست آمده از تست استحکام کششی بریکت‌های سنتز شده با هاردنر اسید سولفوریک در شکل ۲ آمده است. در این شکل مقدار N/P از ۰/۱ تا ۰/۵ در حضور مقدار ثابت اسید سولفوریک تغییر پیدا کرده است. سه گروه در این شکل طبقه بندی شده است. بریکت‌های سنتز شده با هاردنر اسید سولفوریک و سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، بریکت‌های سنتز شده با هاردنراسید سولفوریک و سخت شده در دمای ۲۰۰ °c به مدت ۲ ساعت و درنهایت بریکت‌های سنتز شده بدون هاردنر پخته شده دردمای ۲۰۰ °c.

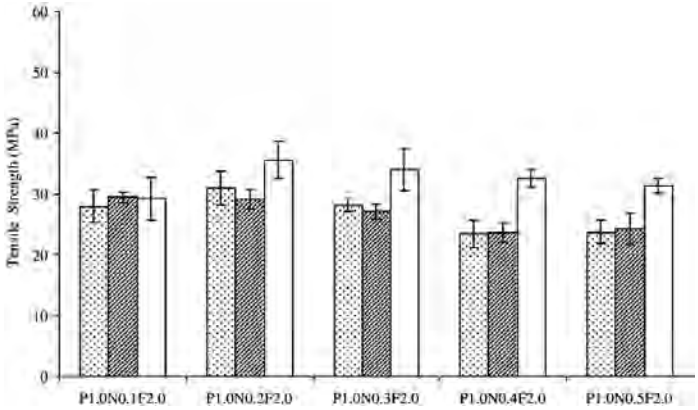
همانطور که از نتایج مشخص است اسید سولفوریک نقش مهمی رادرکنترل استحکام بریکت بازی می کند چه در زمانی که پخت در دمای ۲۰۰ °c و چه زمانی که بریکت در دمای اتاق سخت می‌شود.

۳. ۲. اسید فسفریک

تأثیر اسیدفسفریک برروی استحکام بریکت‌ها در شکل ۳ آمده است. در این حالت نیز سه گروه مانند قبل طبقه‌بندی شده است و در تمام نتایج در بریکت‌هایی حاوی هاردنر اسید فسفریک استحکام ازبریکت‌های بدون استفاده از هاردنر(پخت شده تا دمای ۲۰۰ °c به مدت ۲ ساعت) پایین‌تر است.



شکل ۲. استحکام کششی بریکت‌های سخت شده با اسید سولفوریک (ستون نقطه نقطه: سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، ستون هاشور خورده: سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت، ستون سفید: بایندر بدون هاردنر، پخته شده دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت



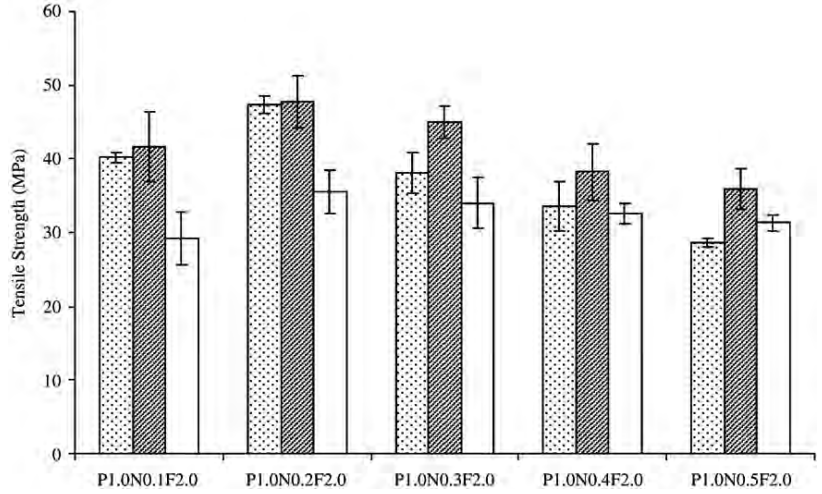
شکل ۳. استحکام کششی بریکت‌های سخت شده با اسید فسفریک (ستون نقطه نقطه: سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، ستون هاشور خورده: سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت، ستون سفید: بایندر بدون هاردنر، پخته شده دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت

۳. ۳. p–TSA

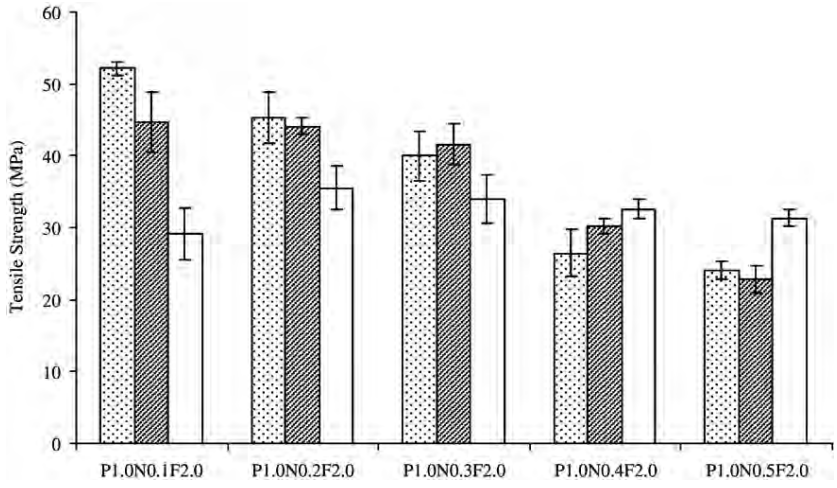
نتایج حاصل از به کارگیری p–TSA به عنوان هاردنر در سنتز بریکت‌ها درشکل ۴ آمده است. بهترین نتایج برای بریکت‌های سنتز شده در N/P=0.2 بدست می‌آید بطوریکه برای هاردنراسید سولفوریک نیز همین نسبت بالاترین استحکام را نتیجه می‌داد. ولی در اینجا حتی استحکام بدست آمده در دمای اتاق و دمای ۲۰۰ °c تقریباً مشابه است و همین یک عامل مهم در حذف مرحله پخت می‌تواند باشد.

۳. ۴. ATP

شکل ۵ استحکام بدست آمده از بریکت‌ها تحت شرایطی که از ATP به عنوان هاردنر استفاده شده است را نشان می‌دهد. برخلاف دو هاردنر قبلی یعنی اسید سولفوریک و p–TSA که بیشترین استحکام در N/P=0.2 حاصل می‌گردید، بیشترین استحکام در این حالت در N/P=0.1 اتفاق افتاده است.



شکل ۴. استحکام کششی بریکت‌های سخت شده با p–TSA (ستون نقطه نقطه: سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، ستون هاشور خورده: سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت، ستون سفید: بایندر بدون هاردنر، پخته شده دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت



شکل ۵. استحکام کششی بریکت‌های سخت شده با ATP (ستون نقطه نقطه: سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، ستون هاشور خورده: سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت، ستون سفید: بایندر بدون هاردنر، پخته شده دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت

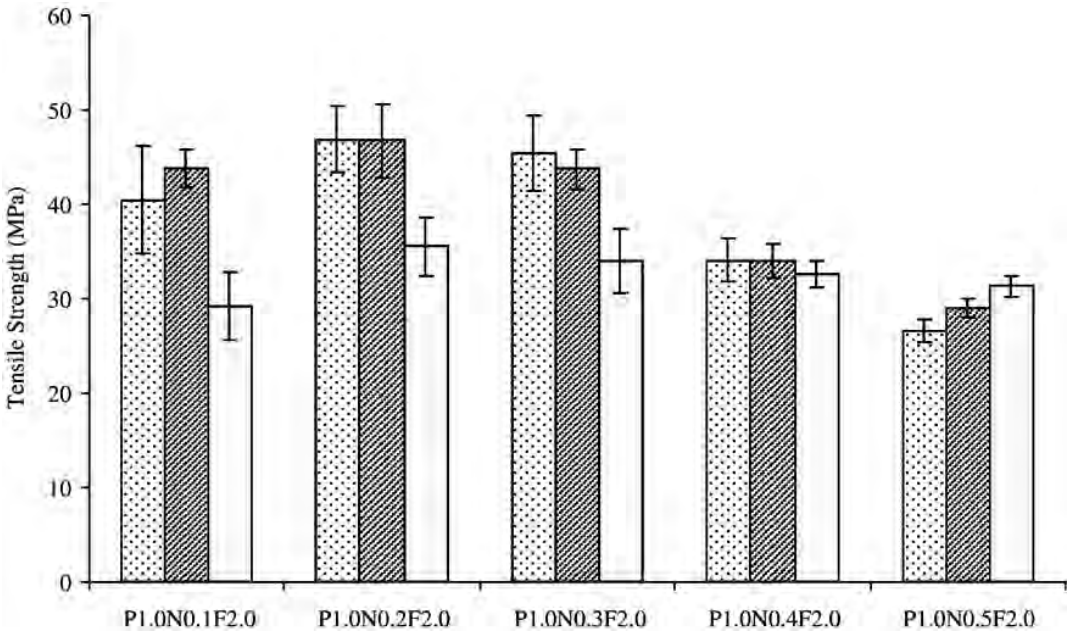
۳. ۵. ترکیبی از ATP وp-TSA

استحکام کششی بریکت‌های آماده شده با هاردنر ترکیبی ATP-p-TSA درشکل ۶ آمده است. با مقایسه شکل‌های ۴ تا ۶ به راحتی تأثیر ترکیب ATP-p-TSA بر روی استحکام بریکت‌ها مشخص است. با توجه به تفاوت ناچیزی دراستحکام کششی برای تمام نمونه‌ها در حالتی که بریکت‌ها در دمای محیط به مدت ۲۴ ساعت و یا به مدت ۲ ساعت در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد سخت می‌شوند، بنابراین به راحتی می‌توان این ترکیب را به عنوان هاردنر مناسب معرفی کرد که دیگر نیازی به پخت بریکت‌ها در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد ندارد و این مرحله قابل حذف است.

۴. چسب ترکیبی از رزین فنولیکی و قیرقطران زغال سنگ برای ساخت بریکت ازخرده‌های کک

قیمت چسب‌های فنولیکی از چسب‌هایی نظیر قیرقطران زغال سنگ، قیرمیان فازی و ملاس بالاتر است. برای کاهش هزینه‌ها به نظر می‌رسد عملیات دیگری نیاز باشد. در این قسمت به بررسی تحقیقات انجام شده در تولید بریکت توسط قیرقطران زغال سنگ هوا دمیده و نیتروژن دمیده و ترکیبی از چسب فنولیکی با قیرقطران زغال سنگ می‌پردازیم.

تیلور[1] و همکارانش برای سنتز بریکت‌ها از قیر قطران زغال سنگ استفاده کردند. با این چسب بریکت‌هایی سنتز گردید که بعداز پخت در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت دوساعت، استحکام قابل قبولی بدست آمد. اما بعد ازپخت این بریکت‌ها در دمای بین ۴۷۰ تا ۶۷۰ درجه سانتی‌گراد، استحکام به شدت افت پیدا کرد. بنابراین برای استفاده این بریکت‌ها درکوره بلند، حتماً باید بریکت‌ها در دمای بالای ۶۷۰ درجه سانتی‌گراد پخت شوند که این خود هزینه‌بر است. ازطرف دیگر به خاطر هزینه‌های نسبتاً بالای چسب‌های فنولیکی، شاید بتوان ترکیب این دو را به کار برد تا ازطرفی مشکل قیرقطران زغال سنگ مرتفع شود و از طرف دیگرهزینه‌های مربوط به استفاده از چسب فنولیکی

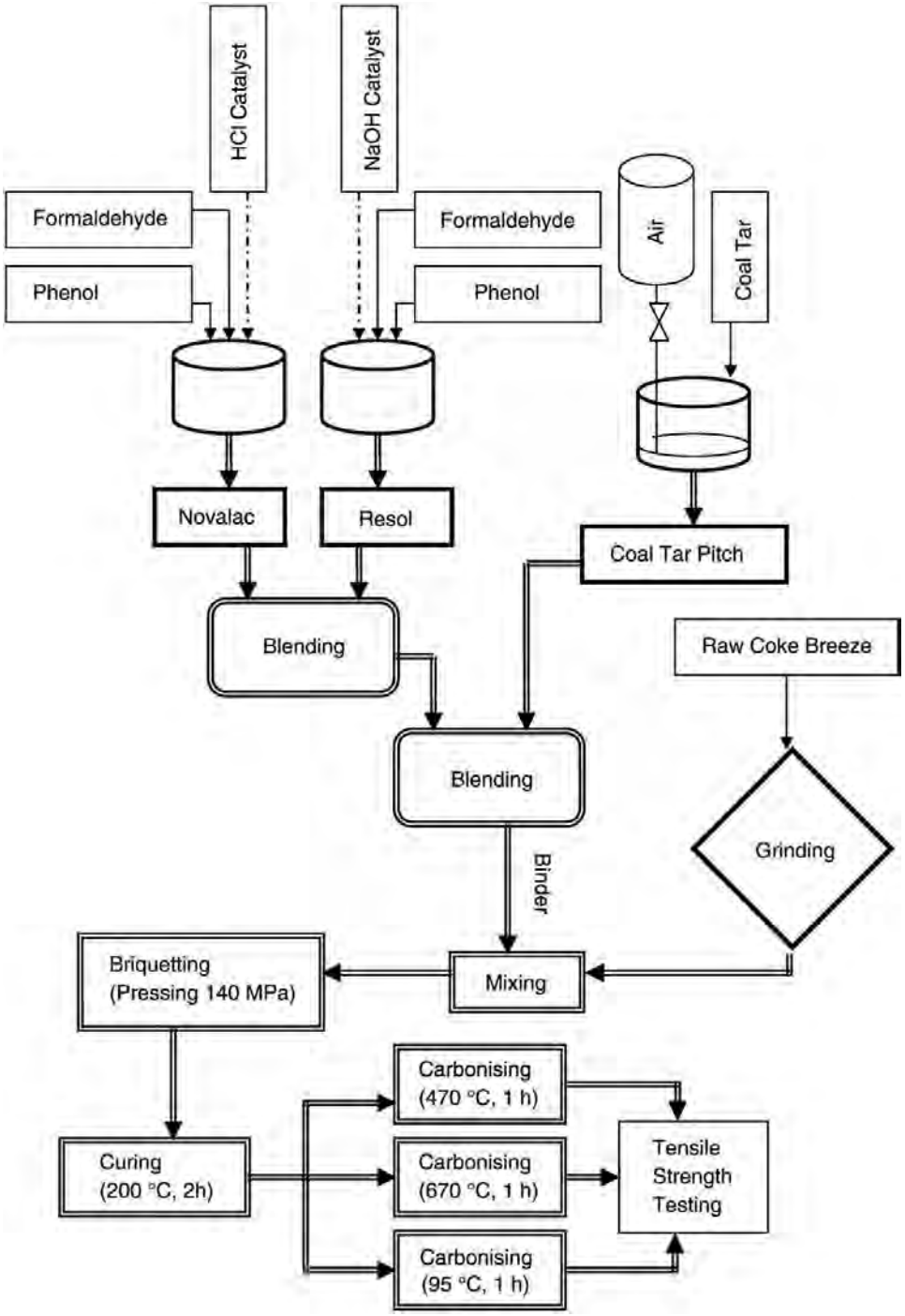


شکل ۶. استحکام کششی بریکت‌های سخت شده با ATP-p-TSA **(ستون نقطه نقطه: سخت شده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت، ستون هاشور خورده: سخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت، ستون سفید: بایندر بدون هاردنر، پخته شده دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت**

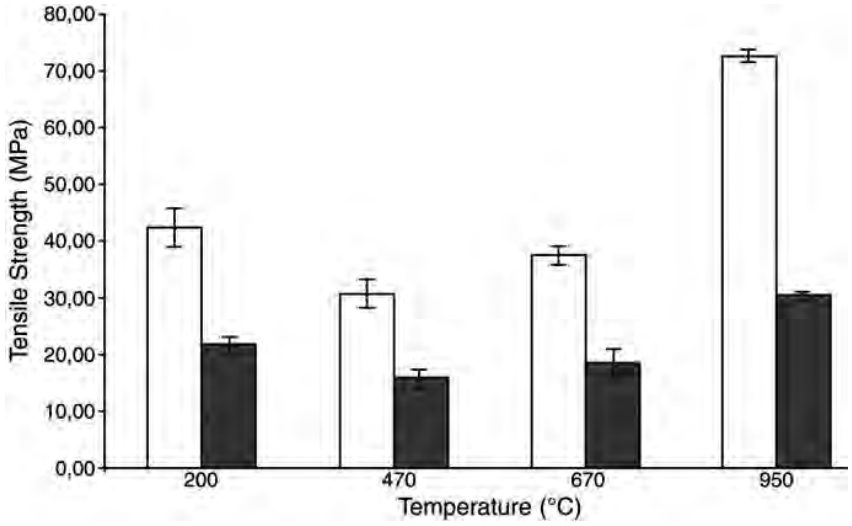
[1]Taylor

کاهش یابد. نمای کلی این عملیات در شکل ۷ آمده است.

نتایج حاصل از چسب قیرقطران زغال سنگ هوادمیده و نیتروژن دمیده در شکل ۸ آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود درمورد قیرقطران زغال سنگ نیتروژن دمیده که نتایج خوبی بدست نیامده است و در مورد قیرقطران زغال سنگ هوادمیده هم همان مشکلی که در نتایج تیلور و همکارانش هم ذکر شده بود نمایان می‌شود. یعنی با افزایش دما بین ۴۷۰ تا ۶۷۰ درجه سانتی گراد استحکام افت پیدا می‌کند.

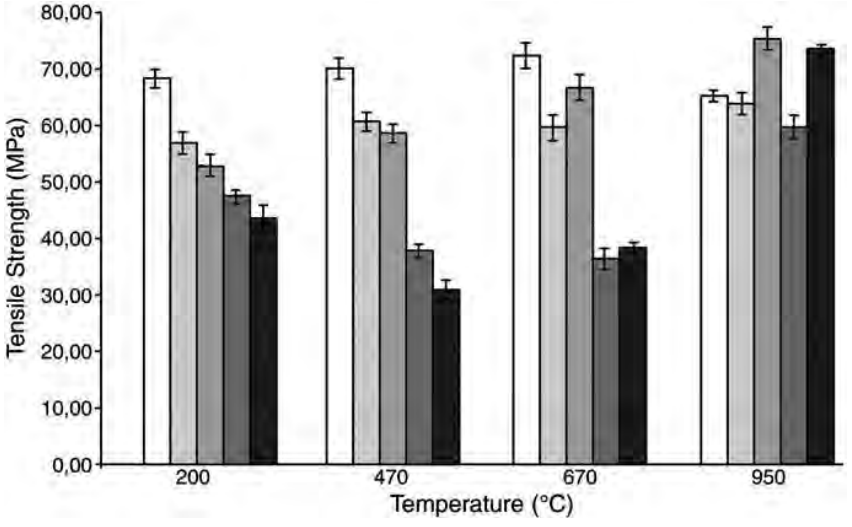


شکل ۷. نمای کلی عملیات



شکل۸. استحکام کششی بریکت‌های سنتز شده با چسب‌های قیرقطران زغال سنگ

ترکیبی از رزین فنولیکی و قیرقطران زغال سنگ هوادمیده در شکل ۹ بررسی شده است. این ترکیب با درصدهای مختلفی از قیر زغال سنگ هوا دمیده تهیه شده است. همانطور که در شکل مشخص است از سمت چپ به راست در ابتدا ستون مربوط به رزین فنولی آمده است که با افزایش دما این ستون روند افزایشی دارد. بهترین نتیجه هم دربین چسب ترکیبی قیرقطران زغال سنگ و رزین فنولیکی در نسبت ۵۰:۵۰ درصد وزنی یعنی ستون سوم دارد. دراین درصد با افزایش دما، استحکام کششی بریکت افزایش یافته بطوری که در دمای ۹۵۰ درجه سانتی گراد به بیشترین مقدارخود رسیده است. اما درصد قیرقطران زغال سنگ هوا دمیده نباید بیشتر از ۵۰ درصد شود چراکه همانطور که ازروند ستون چهارم و پنجم مشخص است نتایج مشابه با وقتی می‌شود که قیرقطران زغال سنگ هوا



شکل ۹. استحکام کششی بریکت‌های آماده شده با قیر قطران زغال سنگ، رزین‌های فنولیکی و رزین‌های فنولیکی ترکیب شده با قیرقطران زغال سنگ با درصدهای مختلف(ستون‌های ۱: ۵۰٪ فنول-۵۰٪ نوالاک، ستون‌های ۲: ۷۵٪ رزین فنولیکی- ۲۵٪ قیرقطران زغال سنگ، ستون‌های ۳:۵۰٪ رزین فنولیکی-۵۰٪ قیرقطران زغال سنگ،ستون‌های ۴: ۲۵٪ رزین فنولیکی- ۷۵٪ قیرقطران زغال سنگ، ستون‌های ۵: ۱۰۰٪ قیرقطران زغال سنگ.

دمیده به تنهایی استفاده می‌گردد یعنی بین دماهای ۴۷۰ تا ۶۷۰ درجه سانتی‌گراد استحکام افت پیدا کرده است.

۵. نتیجه‌گیری

• وقتی اسید فسفریک به عنوان هاردنر استفاده می‌شود، درمیان هاردنرهای دیگرپایین‌ترین استحکام کششی برای بریکت‌ها حاصل می‌شود. این ممکن است از این واقعیت نشأت گرفته باشد که اسید فسفریک خواص سخت‌کننده‌ای سریع داشته که سبب ساختاری با شاخه‌های زیاد و سه بعدی از پیوندهای عرضی در رزول می‌شود. این ساختار بریکت‌ها را شکننده کرده و بنابراین استحکام کششی بریکت‌های تولید شده کمتر است.

• اسید سولفوریک می‌تواند به عنوان یک هاردنر سبب افزایش استحکام کششی بریکت‌ها شود ولی استحکام کششی بریکت‌های سخت شونده در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت ازبریکت‌های پخت شده در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت کمتراست. همین امر نشان ازضعف اسیدسولفوریک در ایجاد پیوندهای عرضی کامل در دمای اتاق دارد. برای رسیدن به این مقصود یا باید مقدار اسید سولفوریک افزایش یابد و یا باید عمل‌آوری رزول در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام شود که در مورد اول میزان گوگرد افزایش می‌یابد که در تولید فولاد مضر است.

• p-TSA و اسید سولفوریک رفتارهای مشابهی به عنوان سخت کننده از خود نشان می‌دهند بجز در مورد اختلاف بین استحکام کششی بریکت‌ها در دمای اتاق و دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، که این اختلاف درمورد p-TSA بیشتر است. این شاید به خاطر خواص اتصال عرضی کند[1] این هاردنرها باشد که سبب ساختار پیوندعرضی خطی می‌شود و به همین خاطر استحکام کششی بریکت‌های سنتز شده با رزول در نسبت‌های بالاتر از ۰/۳ برای N/P، به اندازه‌ای که در اسیدسولفوریک کاهش می‌یابد، آنچنان افت نمی‌کند.p-TSA به عنوان هاردنرترجیحاً برای رزول‌هایی با محدوده وسیعی از نسبت‌های N/P، تا زمانی که دردمای بالا سخت شوند، به کاربرد رود. اگربخواهیم بریکت‌ها در دمای اتاق سخت شوند یا باید مقدار p-TSA افزایش یابد و یا باید p-TSA با یک هاردنردیگری که خواص ایجاد پیوندهای عرضی سریع را دارد، مخلوط شود.

• ATP به عنوان یک عامل پخت پنهان (که در دماهای پایین به آهستگی موجب عمل آوری رزول می‌شود ولی به محض افزایش دما به سرعت عمل‌آوری را شدت می‌بخشد) خواص سازگاری برای ترکیب شدن با p-TSA دارد. بطوری که کاربرد ترکیب این دو سبب افزایش استحکام بریکت‌ها حتی در دمای اتاق می‌شود. اگر ATP به تنهایی به عنوان هاردنربه کاررود، نسبت N/P در رزول باید حداقل مقدار ممکن یعنی ۰/۱ یا پایین‌تر باشد.

• در تحقیقات قبلی ترکیب رزین فنولیکی و قیرقطران زغال سنگ هوادمیده نتایج قابل قبولی در تولید بریکت‌های کک ازخود نشان دادند. اگر بتوان جایگزینی برای رزین فنولیکی پیدا کرد، شاید بتوان قیمت تمام شده چسب کاربردی را به میزان زیادی کاهش داد.

مراجع

[1] A. Benk, M. Talu, A. Coban, Fuel Processing Technology, 89 (2007) 28–37.

[2] Ayse Benk, Muzaffer Talu, Abdullah Coban, Fuel Processing Technology, 89(2008), 38-46.

[3] Ayse Benk, Muzaffer Talu, Abdullah Coban, Fuel Processing Technology, 90(2009), 971-979.

[4] Ayse Benk,, Fuel Processing Technology 91(2010), 1152–1161.

[1] Slow Cross-linking

بررسی تأثیر افزایش درصد کربن آهن اسفنجی بر روی مصارف انرژی و هزینه‌ها در شرکت فولاد خوزستان

اسعد کیخسروی یاسیکند[1]، علیرضا بهوندی
واحد احیاء مستقیم شرکت فولاد خوزستان

چکیده

شرکت فولاد خوزستان دارای ۵ مدول احیاءمستقیم میدرکس است. محصول این فرآیند در واحد فولاد سازی توسط ۶ کوره قوس الکتریکی (EAF) ذوب شده و نهایتاً به شمش فولاد تبدیل می‌شود. از مشخصات بسیار مهم آهن اسفنجی، درجه فلزی و درصد کربن آن است. درجه فلزی؛ میزان احیاء گندله را مشخص می‌کند و کربن نیز در فرآیند احیاء به محصول اضافه می‌شود. در سال‌های اخیر با بحرانی شدن انرژی از نظر قیمت و منابع، فعالیت‌هایی در شرکت فولاد خوزستان برای به دست آوردن الگویی مناسب جهت مصرف انرژی صورت گرفته است. هم اینک حدود ۱۲ درصد قیمت تمام شده شمش مربوط به هزینه انرژی بوده که با رشد قیمت حامل‌های انرژی این درصد رو به افزایش است. افزایش درصد کربن آهن اسفنجی یکی از الگوهایی است که مورد بررسی قرار گرفته است. برای افزایش درصد کربن آهن اسفنجی به میزان ۰/۴۷ درصد نیاز به افزایش مصرف گازطبیعی به میزان ۴/۵ Nm^3/t در واحد میدرکس می‌باشد. این در حالی است که همان میزان افزایش کربن در کوره قوس موجب کاهش حدود ۴۲/۵ Kwh/t مصرف برق می‌شود. ارزیابی اقتصادی نشان داد که افزایش درصد کربن موجب کاهش قیمت تمام شده تولید شمش فولادی در هر تن به میزان ۲۵،۸۳۳ ریال شده است.

کلمات کلیدی: آهن اسفنجی، کربن، انرژی، هزینه، کوره قوس الکتریکی.

مقدمه

در فرآیند احیاء مستقیم کربن‌دهی به آهن اسفنجی عمدتاً بعد از مراحل احیاء و در ناحیه خنک‌سازی کوره انجام می‌شود. واکنش‌هایی که منجر به تشکیل کربن در کوره احیاء مستقیم به شرح زیر می‌باشند.

(۱) واکنش شکست متان

$$CH_4 + 3Fe = Fe_3C + 2H_2$$

(۲) واکنش بودوارد

$$2CO + 3Fe = Fe_3C + CO_2$$

(۳) واکنش آب –گاز

$$CO + H_2 + 3Fe = Fe_3C + H_2O$$

با توجه به سهم هر کدام از واکنش‌های فوق در کربن دهی به آهن اسفنجی ثابت شده است که در مجموع برای تولید هر مول کربن حدود ۲ مول مخلوط گاز CO و H_2 مورد نیاز است[۱]. با توجه به عدد کربن (Carbon Number) گاز طبیعی که حدود واحد فرض می‌شود، برای تولید هر مول کربن، حدود ۰/۵ مول گاز طبیعی مورد نیاز است. بنابراین افزایش کربن در آهن اسفنجی موجب افزایش مصرف گاز طبیعی در فرآیند احیاء مستقیم به ازاء واحد تولید می‌گردد.

احیای اکسید آهن باقیمانده (FeO) و تأمین مقداری از

ایمیل نویسنده مسئول:

[1] A.kaikhosravi@ksc.ir

انـرژی حرارتـی در کـوره دو مزیّـت افزایـش کربـن آهـن اسـفنجی بـرای کـوره قـوس الکتریکـی هسـتند. کربنـی کـه در آهـن اسـفنجی وجـود دارد و بـه مصـرف احیـای اکسـید آهـن می‌رسـد بـه تشـکیل و کنتـرل سـرباره پفکـی کمـک می‌کنـد. سـرباره پفکـی نیـز در افزایـش نـرخ خوراک‌دهـی اسـفنجی به کوره قوس مؤثر است[۲].

میـزان کربـن مـورد نیـاز بـرای احیـای اکسـید آهـن باقیمانـده می‌توانـد از منابـع خارجـی (شـارژ کک) نیـز تأمیـن گـردد امـا بهـره‌وری کربـن خارجـی در مقایسـه بـا کربـن آهـن اسـفنجی کمتـر از نصـف اسـت[۳]. علّـت ایـن اختـلاف در بهـره‌وری اینسـت کـه بیـش از نیمـی از کربـن خارجـی تزریقـی بـه کـوره صـرف گـرم کـردن هـوا عبـوری از کـوره قـوس می‌شـود در حالیکـه تقریبـاً تمامـی کربـن موجـود در آهـن اسـفنجی صـرف گـرم شـدن بـار کـوره می‌شـود. بـه طـور کلّـی بـه ازای هـر یـک درصـد آهـن موجـود در فـاز اکسـیدی FeO، ۰/۲۱۵ درصدکربـن مـورد نیـاز اسـت. بنابراین میـزان کربـن مـورد نیـاز بـرای احیـای اکسـید موجـود در آهـن اسفنجی از رابطه زیر قابل محاسبه است[۴].

$$\%C_R = ((100\text{-Met})* Fe_{total})/100 *0.215 \qquad (۴)$$

در جاییکه:

آهـن کل اسـفنجی: Fe_{total}، درجـه فلـزی: Met، کربـن مـورد نیاز برای احیای اکسید باقیمانده: C_R

اگـر آهـن اسـفنجی دارای کربنـی بیـش از ایـن مقـدار باشـد اصطلاحـاً آن را کربـن اضافـی (C_E) می‌نامنـد. کربـن اضافـی در آهـن اسـفنجی عمدتـاً صـرف تولیـد انـرژی حرارتـی می‌شـود که به ذوب شدن بار کوره قوس الکتریکی کمک می‌کند.

افزایـش کربـن آهـن اسـفنجی بـا افزایـش میـزان تزریقـات گازطبیعـی بـه کـوره احیـاء مسـتقیم و افزایـش شـرایط شکسـت گاز متـان در ناحیـه انتقالـی کـوره صـورت گرفتـه اسـت. بـرای ایـن منظـور بـا بهره‌گیـری از تزریـق مسـتقیم گاز طبیعـی بـه ناحیـه انتقالـی (Transition Natural Gas – TNG) و افزایـش گاز طبیعـی تزریقـی بـه گاز کولینـگ (Cooling Gas Natural Gas –CNG) در مدول‌هـای احیـاء مسـتقیم شـرکت فـولاد خوزسـتان از دی مـاه سـال ۱۳۹۴ عملی شده است.

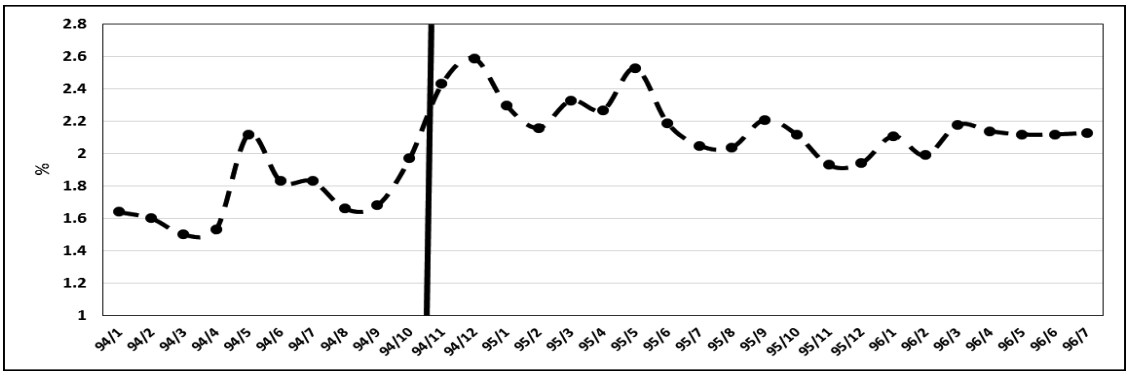
در ایـن مقالـه اثـر افزایـش درصـد کربـن ابتـدا بـر روی مصـرف گازطبیعـی در واحـد احیـاء مسـتقیم و سـپس بـر میـزان بـرق مصرفـی کوره‌هـای قـوس الکتریکـی بررسـی شده و در نهایت صرفه اقتصادی آن محاسبه شده است.

روش تحقیق

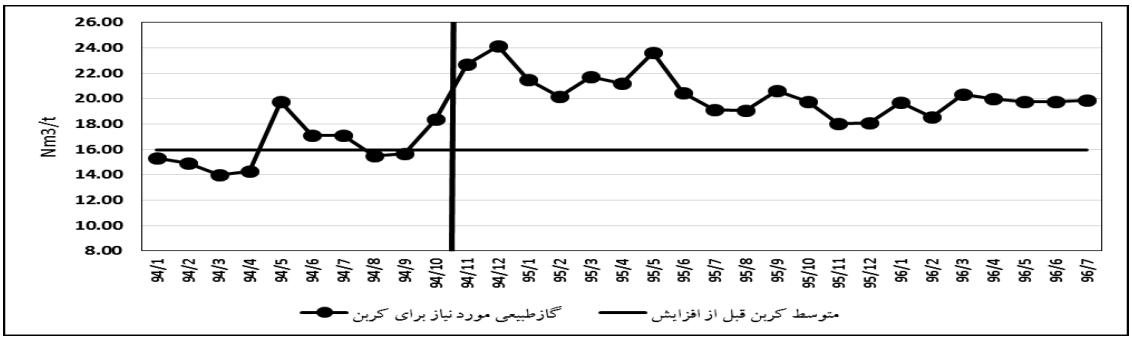
نمونه‌هـای آهـن اسـفنجی تولیـدی در واحـد احیاءمسـتقیم هـر سـه سـاعت یـک بـار توسـط آزمایشـگاه گرفتـه شـده و درصـد کربـن آن گـزارش شـده اسـت. بنابرایـن بـرای هـر مـدول در هـر روز تعـداد هشـت مـورد درصـد کربـن آهـن اسـفنجی تولیـدی وجـود دارد. بـرای بدسـت آوردن مقـدار درصـد کربـن روزانـه هـر مـدول میانگیـن عـددی ۸ مـورد روزانـه گرفتـه شـده و بـرای محاسـبه متوسـط کربـن روزانـه واحـد، میانگیـن وزنـی درصـد کربن‌هـای روزانـه مدول‌هـا در نظـر گرفتـه شـده اسـت. مقـدار متوسـط کربـن واحـد در هر مـاه نیـز از محاسـبه میانگیـن وزنـی درصدهـای روزانـه واحـد بـه دسـت آمـده اسـت. همچنیـن نمونه‌بـرداری گاز طبیعـی جهـت آنالیـز ترکیـب و مشـخص شـدن ارزش حرارتـی آن روزانـه در یـک نوبـت توسـط آزمایشـگاه انجـام شـده و مبنای محاسـبات تئوریـک قـرار گرفتـه اسـت. بـرای بررسـی اثـر افزایـش کربـن واحـد احیـاء شـرکت فـولاد خوزسـتان بـر روی مصـارف انـرژی، ابتـدا اثـر آن بـر روی مصـرف گاز طبیعـی در واحـد احیـاء مسـتقیم بـا اسـتفاده از محاسـبات تئوریـک بـر پایـه پیشـنهاد شـرکت میدرکـس (مصـرف ۲ مـولCO و H_2 بـه ازاء تولیـد ۱ مـول کربـن) مشـخص شـد. در مرحلـه‌ی بعـد کاهـش مصـرف بـرق کوره‌هـای قـوس الکتریکـی بـا افزایـش درصـد کربـن آهـن اسـفنجی با اسـتفاده از داده‌هـای واقعـی مـورد ارزیابـی قـرار گرفـت. در نهایـت بـر اسـاس قیمت‌هـای هـر کـدام از حامل‌هـای انـرژی در زمـان تحقیـق، ارزیابـی اقتصـادی بـرای بررسـی صرفـه اقتصـادی افزایـش درصـد کربـن آهـن اسـفنجی در شـرکت فـولاد خوزستان انجام گردید.

نتایج و بحث

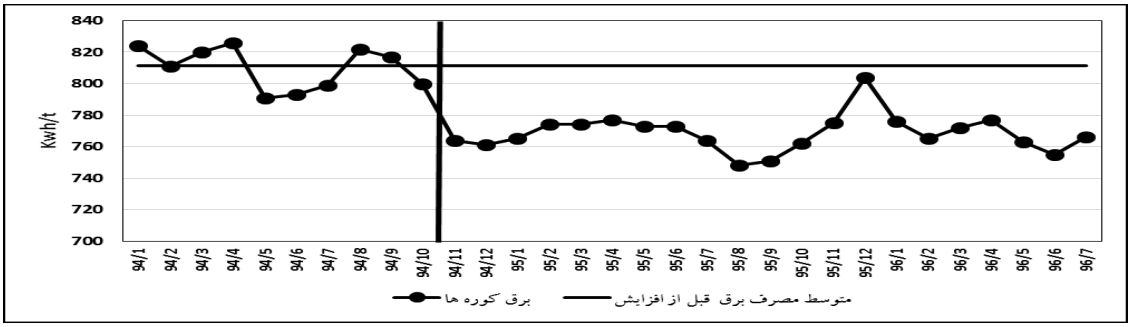
شـکل ۱ بـه وضـوح افزایـش چشـمگیر درصـد کربـن در واحـد احیـاء مسـتقیم را نشـان می‌دهـد. در دی مـاه سـال ۹۴ بـا انجـام یـک سـری اقدامـات درصـد کربـن در واحـد احیـاء مسـتقیم و در ۵ مـدول در حـال کار آن از متوسـط ۱/۷٪ بـه



شکل ۱. افزایش درصد کربن آهن اسفنجی در واحد احیاء مستقیم از دی ماه ۱۳۹۴



شکل ۲. افزایش مصرف گاز طبیعی در واحد احیاء مستقیم نسبت به متوسط قبل از افزایش درصد کربن

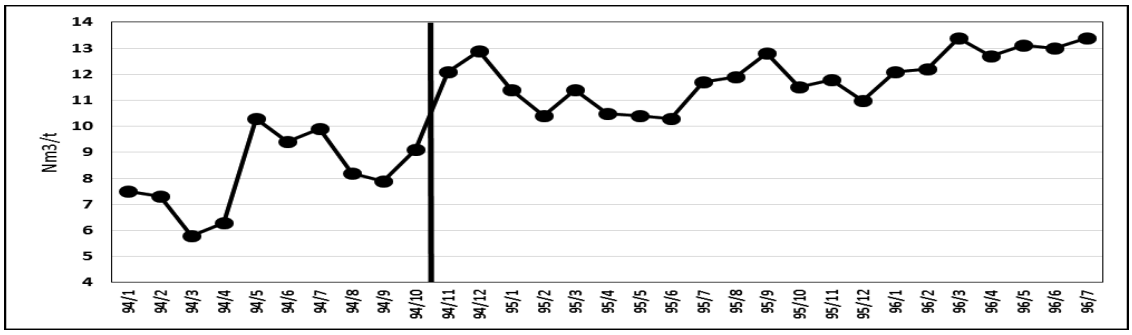


شکل۳. کاهش مصرف برق کوره ها نسبت به متوسط قبل از افزایش درصد کربن

متوسط ۲/۱۸٪ افزایش پیدا کرد.

در شکل ۲ مقدار گاز مورد نیاز تئوریک برای دستیابی به درصدهای کربن در همان بازه به صورت ماهیانه آورده شده است. خط افقی نشان دهنده مقدار متوسط گاز طبیعی مورد نیاز برای تولید کربن قبل از افزایش آن است. در بازه‌ی زمانی مورد نظر مصرف گاز طبیعی در واحد احیاء مستقیم به طور متوسط $4/5\ Nm^3/t$ به ازاء افزایش ۰/۴۷ درصد کربن آهن اسفنجی افزایش داشته است.

شکل ۳ اثر افزایش کربن آهن اسفنجی را به طور عملی بر روی مصرف برق کوره‌های قوس الکتریکی واحد فولادسازی نشان می‌دهد. خط افقی نشان دهنده مقدار



شکل۴. افزایش میزان تزریق اکسیژن به کوره ها با افزایش درصد کربن آهن اسفنجی

جدول ۱. محاسبه میزان صرفه جویی انرژی و ارزیابی اقتصادی افزایش درصد کربن آهن اسفنجی

	افزایش مصرف گازطبیعی (Nm^3/t)	کاهش مصرف برق کوره ها (Kwh/t)	قیمت واحد حامل انرژی (ریال)	تولید متوسط ماهیانه (تن)	افزایش (کاهش) هزینه ماهیانه انرژی(ریال)
واحد احیاء مستقیم	۴٫۵	----	۱۴۶۰	۳۱۰,۰۰۰	۲,۰۳۶,۷۰۰,۰۰۰
کوره های قوس الکتریکی	----	۴۲٫۵	۶۸۰-۶۵۰	۳۶۰,۰۰۰	(۱۰,۱۷۴,۳۰۰,۰۰۰)
صرفه جویی و کاهش هزینه انرژی ماهیانه					(۸,۱۳۷,۶۰۰,۰۰۰)
کاهش قیمت تمام شده هر تن شمش فولادی					(۲۵,۸۳۳)

متوسط مصرف برق کوره‌ها قبل از افزایش درصد کربن می‌باشد. همچنانکه مشاهده می‌شود مصرف برق کوره‌ها با افزایش درصد کربن به شدت نسبت به متوسط دراز مدت قبل از آن، کاهش یافته است. مطابق داده‌های واقعی میزان کاهش مصرف برق به ازاء افزایش ۰/۴۷٪ کربن در آهن اسفنجی، ۴۲/۵ Kwh/t بوده است.

به عبارت دیگر به ازاء افزایش هر ۰/۱٪ کربن در آهن اسفنجی مصرف گاز طبیعی در واحد احیاء به میزان ۰/۹۵ Nm^3/t کاهش و مصرف برق کوره‌های قوس الکتریکی به میزان ۹/۰۴ Kwh/t افزایش یافته است.

البته بدیهی است که افزایش کربن علاوه بر مصرف برق کوره‌ها می‌تواند بر روی ظرفیت تولید[1] کوره و مصرف الکترود نیز اثر مثبت داشته باشد. در تحقیقی دیگر اثر افزایش کربن بر روی همه این موارد به صورت زیر گزارش شده است: افزایش ۰/۱ درصد کربن در آهن اسفنجی موجب افزایش ۱/۵-۰/۸٪ ظرفیت تولید کوره و کاهش ۵/۵-۰/۱ Kg/t مصرف الکترود نیز شده است[۵].

در تحقیق مورد نظر میزان کاهش مصرف برق کوره‌ها ۵/۵-۱/۲ Kwh/t به دست آمده است در حالیکه نتایج تحقیق حاضر کاهش مصرف برق را به میزان بیشتری نشان می‌دهد. یکی از علل عمده‌ی اختلاف در نتایج، امکان تزریق اکسیژن به صورت مؤثر و متناسب با افزایش درصد کربن در شرکت فولاد خوزستان می‌باشد. شکل ۴ نشان می‌دهد که با افزایش درصد کربن آهن اسفنجی، میزان متوسط تزریق اکسیژن در کوره‌های قوس الکتریکی از متوسط ۸/۰۷ Nm^3/t به ۱۱/۹۰ Nm^3/t رسیده که نشان دهنده‌ی رشد حدود ۴۵ درصدی آن است.

در جدول ۱ میزان صرفه اقتصادی ناشی از کاهش مصرف برق کوره‌های قوس الکتریکی در مقایسه با افزایش نسبی مصرف گاز طبیعی در واحد احیاء مستقیم با توجه به قیمت حامل‌های انرژی در سال ۹۶ نشان داده شده است. همچنان که دیده می‌شود با توجه به متوسط

[1]Productivity

تولید ماهیانه آهن اسفنجی و مذاب کوره‌های قوس در شرکت فولاد خوزستان به میزان ۸،۱۳۷،۶۰۰،۰۰۰ ریال در ماه هزینه‌های انرژی کاهش یافته است. با توجه به تولید سالانه ۳،۸۰۰،۰۰۰ شمش فولادی، قیمت تمام شده شمش در هر تن حدود ۲۵،۸۳۳ ریال کاهش نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

از دی ماه ۱۳۹۴ درصد کربن آهن اسفنجی در شرکت فولاد خوزستان به طور متوسط به میزان۰/۴۷٪ افزایش یافته و در اثر این افزایش کربن، مصرف گاز طبیعی در واحد احیاء مستقیم حدود ۴/۵ Nm^3/t افزایش و مصرف برق کوره‌های قوس نیز حدود ۴۲/۵Kwh/t کاهش داشته است.

مصرف برق کوره‌های شرکت فولاد خوزستان در اثر افزایش درصد کربن نسبت به تحقیقی مشابه کاهش بیشتری نشان داده است که می تواند ناشی از افزایش میزان تزریق اکسیژن به کوره‌های قوس از ۸/۰۷ Nm^3/t به ۱۱/۹۰Nm^3/t باشد.

کاهش هزینه‌ی ماهیانه انرژی شرکت فولاد خوزستان در اثر افزایش درصد کربن با توجه به متوسط تولید آهن اسفنجی و فولاد مذاب در کوره‌های قوس، ۸،۱۳۷،۶۰۰،۰۰۰ ریال بوده است. به عبارت دیگر با توجه به ظرفیّت تولید ۳،۸۰۰،۰۰۰ تُن شمش در سال قیمت تمام شده تولید هر تُن شمش فولادی ۲۵،۸۳۳ ریال کاهش پیدا کرده است.

مراجع

[1]CLTMO180.DOC," Midrex Direct Reduction Cor poration CIL Training Manual",Section 18 process fundamentals, 1998.1

[2]H. Hein and et.al," Looking at DRI for EAF usage: The correct carbon content", Direct from midrex,3rd Quarter 2012, pp. 11-15.

[3]R. Hunter," The spectrum of carbon in an EAF", 1th Quarter 2014, pp. 2-3.

[4]G.E. Metius," Increasing product carbon", 1th Quarter 2000, pp.3-5.

[5]S. Sanjal, " The value of DRI using the product for optimum steelmaking", 1th Quarter 2015, pp.8-11.1

آیا می‌دانید؟

سهم چین و روسیه در واردات فرو سیلیس آمریکا به ترتیب ۲۵ و ۴۱ درصد گزارش شده است.

کشور چین با تولید ۸۰۸,۴ میلیون تن فولاد در رأس تولید کنندگان فولاد جهان قرار دارد.

(مرجع فولاد ۹۶)

اخبار داخلی

■ برگزاری سمپوزیوم فولاد ۹۶

بیستمین سمپوزیوم فولاد کشور تحت عنوان "**توسعه صنعت فولاد با حفظ محیط زیست و بازیافت پسماندها**" توسط انجمن آهن و فولاد ایران و با حمایت شرکت‌های: فولاد مبارکه، فولاد خوزستان، تهیه و تولید مواد معدنی ایران، فولاد آلیاژی ایران و فرانسوز یزد در تاریخ ۸ و ۹ اسفند ۹۶ در مرکز همایش‌های بین المللی جزیره کیش برگزار گردید. همزمان با این همایش، نمایشگاه بین‌المللی سمپوزیوم فولاد در مرکز نمایشگاه‌های 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 فضا را برای شرکت کنندگان فراهم می‌آورد که با آخرین دستاوردهای تکنولوژی و تحقیقات علمی در زمینه آهن و فولاد آشنا شوند. بعلاوه این فضا مکان مناسبی جهت طرح مشکلات و چالش‌های فراروی صنعت فولاد و تبادل نظر حضوری بین کارشناسان و مدیران را فراهم می‌کند.

در مراسم افتتاحیه این سمپوزیوم که صبح روز سه شنبه هشتم اسفند ماه برگزار شد، پس از تلاوت آیاتی چند از کلام الله قرآن 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 توسط آقای دکتر علی اشرفی و در ادامه هم سخنان جناب آقای دکتر اردشیر سعد محمدی عضو هیأت عامل ایمیدرو به عنوان سخنران مدعو ایراد گردید.

آقای پروفسور عباس نجفی زاده در ابتدای سخن ضمن خیر مقدم و خوش آمدگوئی به مدعوین و شرکت کنندگان از حامیان مالی سمپوزیوم فولاد از جمله شرکت فولاد مبارکه آقای دکتر بهرام سبحانی، شرکت فولاد خوزستان آقای مهندس محمد کشانی، شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران آقای مهندس وجیه اله جعفری، شرکت فولاد آلیاژی ایران آقای مهندس مرتضی محمدی و شرکت فرانسوز یزد آقای مهندس داود عظیمی تقدیر و تشکر به عمل آوردند.

در ادامه ایشان **گزارشی از فعالیت‌ها و عملکرد انجمن آهن و فولاد ایران** ارائه دادند که اهم این فعالیت‌ها عبارتند از: چاپ و تدوین مجلات تخصصی علمی- پژوهشی و علمی- خبری، چاپ کتاب‌های تخصصی، برگزاری همایش و نمایشگاه‌های تخصصی فولاد، برگزاری دوره‌های آموزشی و سمینارهای علمی، حمایت از برگزاری همایش‌ها و نمایشگاه‌های در سطح کشور، انعقاد تفاهم نامه همکاری با مراکز آموزش عالی و برگزاری میزگردهای تخصصی.

رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران **کسب رتبه A انجمن آهن و فولاد ایران را برای هفت سال متوالی در بین ۳۶۲ انجمن علمی کشور** را مبین توسعه و پیشرفت انجمن برشمرد.

ایشان **پانل تخصصی** را یکی از برنامه‌های جذاب سمپوزیوم دانست که در آن به مشکلات روز صنعت فولاد و راه‌حل‌های برون رفت از آن پرداخته می‌شود.

پروفسور نجفی زاده با اشاره به **اهمیت و توسعه مراکز تحقیقات و فناوری دنیا در پیشبرد صنعت و کمک به توسعه پایدار، از لزوم تشکیل مرکز تحقیقات آهن و فولاد در ایران** سخن به میان آوردند و در این خصوص اذعان داشتند که به پیشنهاد انجمن، **۲ قطعنامه در سمپوزیوم‌های فولاد سال ۹۰ و ۹۲** با امضاء مدیران عامل شرکت‌های بزرگ فولاد کشور به تصویب رسید که نهایتاً در سال ۹۴ اولین مجمع عمومی و بعد از آن اولین جلسه هیات مدیره این مرکز تحقیقات برگزار گردید. لازم به ذکر است که این مرکز به صورت خصوصی و با نام شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه به ثبت رسیده و فعالیت خود را آغاز کرده است.

هدف این شرکت تولید فناوری‌های نوین و به روز کردن تکنولوژی‌های موجود در صنعت فولاد ایران با استفاده از نتایج ابداعات پژوهشگران در مقیاس آزمایشگاهی می‌باشد.

سپس آقای **دکتر علی اشرفی** دبیر علمی سمپوزیوم فولاد ۹۶ گزارش خود را بدین شرح ارائه نمودند که از تعداد **۳۰۰ مقاله** ارسالی به دفتر انجمن آهن و فولاد ایران، **حدود ۲۳ درصد ازآن سهم تحقیقات دانشگاه‌های مختلف کشور، ۲۱ درصد سهم تحقیقات صنعت و حدود ۵۶ درصد حاصل تحقیقات مشترک صنعت و دانشگاه** بوده است. از میان مقالات ارسالی با توجه به داوری مقالات، تعداد **۳۸ مقاله به عنوان ارائه حضوری، ۸۳ مقاله به عنوان پوستر، برگزیده شده و در مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۶** به چاپ رسیده است. نظر به این که تحقیقات بسیار زیادی با موضوع **گزارش‌ها و یادداشت‌های فنی** در بین مقالات ارسالی موجود بوده و جمع بندی و مستند سازی این مقالات با هدف مدیریت دانش و افزایش قابلیت‌های انتشار آن از اهمیت بسزایی برخوردار است، لذا بر آن شدیم که مجموعه ای از مقالات و تحقیقات صنعتی که ارزش فناوری نسبتاً خوبی نیز دارند به صورت لوح فشرده در کنار مجموعه مقالات چاپ شده سمپوزیوم فولاد ۹۶ منتشر شود.

در انتها **آقای دکتر اردشیر سعد محمدی** به عنوان **سخنران مدعو** صحبت‌های خود را در **ارتباط با کمبود زیر ساخت‌های مناسب توسعه پایدار و اقتصادی در صنعت فولاد** ایراد نمودند. ایشان اشاره کردند مصرف داخل و صادرات در افق ۱۴۰۴ را باید از امروز برنامه ریزی کنیم.

آقای دکتر سعد محمدی خاطر نشان کردند اگر جمعیت کشور در سال ۱۴۰۴ بالغ بر ۹۰ میلیون نفر شود و سرانه مصرف ما حدود ۳۵۰ کیلوگرم برای هر نفر در نظر گرفته شود، ما در سال ۱۴۰۴ حدود ۳۰ میلیون تن مصرف داخلی خواهیم داشت و از همین امروز برای صادرات ما به التفاوت آن باید برنامه ریزی کنیم. ایشان تصریح کردند احتمال رسیدن به صادرات ۹ میلیون تن فولاد در سال جاری بسیار زیاد است ولی رسیدن به ۲۵ میلیون تن صادرات قطعاً نیاز به برنامه ریزی است و یک تیم منسجم فنی اقتصادی و علمی می‌خواهد که بتواند این برنامه ریزی را به سرانجام برساند.

پس از پایان مراسم افتتاحیه، **نمایشگاه بین المللی سمپوزیوم فولاد ۹۶** با حضور مقامات افتتاح گردید. این نمایشگاه به مدت ۲ روز در تاریخ‌های ۸ و ۹ اسفند در محل نمایشگاه بین المللی کیش و در فضائی به وسعت ۱۲۰۰۰ متر مربع برگزار گردید. در این **نمایشگاه ۲۸۰ شرکت (۲۰۵ شرکت داخلی و ۷۵ شرکت خارجی)** حضور داشتند و آخرین دستاوردهای صنعتی و پژوهشی در صنعت فولاد را به معرض نمایش گذاشتند. کشورهائی از جمله: آلمان، ایتالیا، اتریش، فرانسه، هند، ترکیه، ژاپن، یونان، چین، انگلستان، هلند، سوئد، اسپانیا و اوکراین در این نمایشگاه شرکت کردند.

در بعداز ظهر روز ۸ اسفند در سالن خلیج فارس مرکز همایش‌های بین المللی کیش، **پانل تخصصی با موضوع: "موانع موجود بر سر راه رقابت پذیری محصولات فولادی و راهکارهای برون رفت از آن"** برگزار گردید.

در این پانل آقای دکتر نجفی زاده رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران، آقای دکتر سبحانی مدیر عامل شرکت فولاد مبارکه، آقای مهندس صادقی مدیر عامل شرکت ذوب آهن اصفهان، آقای مهندس عرفانیان عضو هیأت مدیره شرکت فولاد خوزستان، آقای مهندس اعزازی مدیر عامل شرکت آمیار پولاد، آقای مهندس مؤتمن مدیر عامل شرکت قائم رضا، آقای مهندس خبیری

مدیـر پروژه‌هـای شـرکت ایسـاتیس پویـای ایرانیـان، آقـای مهنـدس جـولازاده رئیـس هیـأت مدیـره شـرکت آژینـه گسـتر شـرکت کردنـد. در ایـن نشسـت تخصصـی کمبودهای سـرمایه گـذاری، منابـع مالـی، نیـروی انسـانی متخصـص، زیـر سـاخت‌های مناسـب توسـعه، مـواد مصرفـی، تـوازن در زنجیـره فـولاد و کمبـود تناسـب در اجـرای طرح‌هـای فـولادی بحـث و تبادل نظر شد.

در پایـان جلسـه پانـل تخصصـی، **قطعنامـه‌ای** تنظیـم و بـه امضـاء حاضرین رسید. مفاد این قطعنامه بدین شرح می‌باشد:

۱- توجه به توسعه صنعت فولاد در طرح آمایش سرزمین.

۲- جلوگیری از خرید تجهیزات و تکنولوژی‌های قدیمی.

۳- آموزش و بازآموزی نیروهای انسانی.

۴- تامیـن منابع مالـی از طریـق تشـویق سـرمایه گـذارن داخلی و خارجـی بـه منظـور بهبـود فـن آوری و اسـتفاده از تکنولوژی‌های نوین.

۵- تأمیـن زیـر سـاخت‌های ریلـی و اسـکله‌ای بـا ظرفیت‌هـای مناسب.

۶- مشـارکت و پشـتیبانی از "شـرکت فـن آوری و پژوهـش سـهند آهـن و فـولاد خاورمیانـه" بـه منظـور ایجـاد و بهبـود مستمر فن آوری در خطوط تولید فولاد کشور.

۷- پیـش بینـی وقـوع بحـران در مـواد اولیـه و مصرفـی شرکت‌های فولادی.

۸- افزایـش متـوازن ظرفیـت اسـتخراج مـواد معدنـی و تولیـد فولاد در کشور.

۹- افزایـش ظرفیـت متناسـب بـا تقاضـای بـازار هـای داخلـی و خارجی.

۱۰- افزایـش بهـره‌وری نیـروی انسـانی از طریـق آموزش‌هـای مستمر.

۱۱- بهبود شاخص‌های کیفی مواد معدنی و مصرفی.

در بعـد از ظهـر روز اول سـمپوزیوم و پـس از پایـان پانـل تخصصـی، **ارائـه مقـالات علمـی توسـط سـخنران‌ها** در ۳ سـالن خلیـج فـارس، ابـن سـینا و خوارزمـی آغـاز و تـا بعـداز ظهر روز دوم سمپوزیوم به صورت همزمان ارائه گردید.

در مراسـم اختتامیـه کـه بعدازظهـر روز نهـم اسـفند مـاه در سـالن خلیـج فـارس برگـزار شـد آقـای پروفسـور نجفـی زاده از حضـور مدعویـن، شـرکت کننـدگان و سـخنرانان و همچنیـن از حامیـان سـمپوزیوم تشـکر و قدردانی نمودند.

در پایـان ایـن مراسـم و طبـق روال هـر سـاله از **برجسـتگان فـولاد سـال ۹۶** تقدیـر بـه عمـل آمـد. ایـن برجسـتگان توسـط انجمـن آهـن و فـولاد ایـران انتخـاب و بـا اهـداء لـوح از زحمـات و تلاش‌هـای ایـن عزیـزان در رونـد توسـعه صنعـت فـولاد کشـور قدردانـی گردیـد. همچنیـن از مشـارکت حامیـان سـمپوزیوم فـولاد نیـز بـا اهـداء لـوح تقدیر و تشکر به عمل آمد.

اسامی برجستگان فولاد ۹۶ عبارتند از:

- جنـاب آقـای دکتـر حسـین یوزباشـی زاده اسـتاد

دانشکده مهندسی مواد دانشگاه صنعتی شریف

• جناب آقای مهندس سید رضا شهرستانی مدیر عامل شرکت لوله و اتصالات چدنی

• جناب آقای مهندس محمود مصری نژاد مدیر مجتمع گندله سازی اردکان

• جناب آقای مهندس عبدالحمید شیبانی

در انتهای مراسم **قطعنامه‌ی پایانی سمپوزیوم فولاد ۹۶** تنظیم و به امضاء مدیران عامل شرکت‌های فولادی رسید. مفاد این قطعنامه به شرح زیر می‌باشد:

۱- به منظور فراهم نمودن بستر لازم جهت بهبود مستمر و تولید فناوریهای نوین، از طریق تبدیل ابداعات پژوهش‌گران به دستورالعمل‌های تکنولوژی، حمایت و پشتیبانی سهامداران از "شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه" از طریق مناسب از جمله تخصیص سهمی از درصد فروش متعلق به تحقیقات ضروری است.

۲- به منظور توسعه پایدار ضروری است بین ظرفیت استخراج مواد معدنی و تولید فولاد در کشور توازن بوجود آید.

۳- با توجه به کاهش ذخیره قطعی کشف شده سنگ آهن در کشور، ضرورت سرمایه‌گذاری در اکتشاف معادن جدید و همچنین سرمایه‌گذاری در معادن کشورهای هم جوار مورد تأکید قرار گرفت.

۴- رعایت استانداردهای زیست محیطی و بازیافت پساب و پس مانده در توسعه صنعت فولاد مورد تأکید است.

■ تأکید جناب آقای دکتر مهدی کرباسیان معاونت محترم وزیر صنعت، معدن و تجارت و رئیس هیئت عامل ایمیدرو به اهمیت نکات مندرج در قطعنامه پانل تخصصی سمپوزیوم فولاد ۹۶

پانل تخصصی سمپوزیوم فولاد با موضوع: "موانع موجود بر سر راه رقابت پذیری محصولات فولادی و راهکارهای برون رفت از آن" در هشتم اسفند ماه سال ۹۶ در سمپوزیوم فولاد و توسط انجمن آهن و فولاد ایران در سالن خلیج فارس، مرکز همایش‌های بین المللی کیش برگزار گردید. این پانل تخصصی با حضور مدیران عامل و متخصصین عالی رتبه صنعت فولاد برگزار، و در آن به بررسی مشکلات روز و راه کارهای برون رفت ازآن پرداخته شد. در این پانل تخصصی افراد زیر شرکت داشتند:

۱- آقای دکتر عباس نجفی‌زاده (رئیس هیات مدیره انجمن آهن و فولاد ایران)، ۲- آقای دکتر بهرام سبحانی (مدیر عامل شرکت فولاد مبارکه)، ۳- آقای مهندس احمد صادقی (مدیر عامل شرکت ذوب آهن اصفهان) ۴- آقای مهندس محمد حسن عرفانیان (عضو هیات مدیره فولاد خوزستان به نمایندگی آقای مهندس کشانی مدیر عامل شرکت فولاد خوزستان)، ۵- آقای مهندس عبداله اعزازی (مدیر عامل شرکت آمیار پولاد)، ۶- آقای مهندس سیروس موتمن (مدیرعامل شرکت قائم رضا)، ۷- آقای مهندس سید علی اصغر خبیری (مدیر پروژه شرکت ایساتیس پویای ایرانیان) ۸- آقای مهندس محمدحسن جولازاده (رئیس هیات مدیره شرکت آژینه گستر اسپادانا).

IMIDRO

جناب آقای یزدی زاده

مدیر عامل محترم شرکت ملی فولاد ایران

موضوع: قطعنامه پایانی پانل تخصصی سمپوزیوم فولاد در سال ۹۶

با سلام،

رونوشت:

قطعنامه پایانی این پانل جهت بررسی و اقدامات آتی از طرف انجمن آهن و فولاد ایران برای مقامات تصمیم گیرنده از جمله ریاست محترم عامل ایمیدرو ارسال گردید. **آقای دکتر مهدی کرباسیان (معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت و رئیس هیئت عامل ایمیدرو)** طی نامه‌ی کتبی ضمن تشکر و قدردانی از تشکیل این پانل و اعلام پیشنهادات سازنده در آن، دستور بررسی مطالب مطرح شده در این پانل را در **طرح جامع فولاد** صادر کردند و تأکید نمودند نتایج و تصمیمات حاصله از آن در **ستاد زنجیره فولاد** مورد ارزیابی قرار گیرد.

■ نتایج ارسال قطعنامه‌های سمپوزیوم فولاد ۹۶

در انتهای مراسم سمپوزیوم فولاد، **قطعنامه‌های پایانی سمپوزیوم فولاد ۹۶** تنظیم و به امضاء مدیران عامل شرکت‌های فولادی رسید. این قطعنامه‌ها برای مقامات تصمیم گیرنده ارسال گردید.

به دنبال آن سه نامه به انجمن آهن و فولاد ایران واصل شد. یکی از طرف **جناب آقای دکتر رمضانعلی صادق‌زاده مشاور عالی معاونت آموزش، پژوهش و فناوری** که ایشان ضمن ارج نهادن به تلاش‌های بی شائبه رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران و همکارانشان در انجمن اعلام داشتند که امروزه پژوهش و فناوری اثر قابل توجهی در قدرت رقابت پذیری صنایع دارد و در این راستا نفوذ فناوری‌های پیشرفته در صنایعی چون فولاد عامل تبدیل مزیت‌های نسبی کشور به مزیت‌های رقابتی می‌باشد. بنابراین ضمن تأیید و **تکریم بند ۱ قطعنامه** (بند ۱ قطعنامه: به منظور فراهم نمودن بستر لازم جهت بهبود مستمر و تولید فناوریهای نوین، از طریق تبدیل ابداعات پژوهش‌گران به دستورالعمل‌های تکنولوژی، حمایت و پشتیبانی سهامداران از "شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه" از طریق مناسب از جمله تخصیص سهمی از درصد فروش متعلق به تحقیقات ضروری است) مواردی را علاوه بر عناوین مطرح شده پیشنهاد نمودند که به شرح زیر است:

۱- از آنجائی که برخی شرکت‌های تولیدی تمایل به انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه بصورت داخلی دارند، می‌توان با منابع و سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ تولید کننده آهن و فولاد صندوق‌های سرمایه گذاری خطر پذیر شرکتی ایجاد نمود تا هر شرکت به تناسب نیاز و سطح آمادگی فناورانه خود از خدمات صندوق مذکور بهره‌برداری نماید.

۲- شرکت پژوهش و فناوری سهند خاورمیانه با بررسی سطح فناوری در سطح شرکت‌های فولادی، نسبت به احصاء نیازهای فعلی و آتی بنگاه‌ها اقدام و با توجه به مشترک بودن برخی نیازها و دامنه اثر آن‌ها نسبت به رفع آن‌ها در قالب یک کنسرسیوم مشترک فناورانه و با استفاده از منابع بنگاه‌های مربوط اقدام نماید.

۳- شرکت پژوهش و فناوری سهند خاورمیانه با بررسی شرکت‌های دانش بنیان و ارزیابی توانمندی آن‌ها، مواردی که قابلیت قرارگیری در زنجیره تأمین شرکت‌های بزرگ تولید کننده فولاد دارند را شناسایی و معرفی نمایند.

بسمه تعالی

معاونت آموزش، پژوهش و فناوری

شماره : 60/53728
تاریخ : 1397/02/26
پیوست : ندارد

جناب آقای نجفی‌زاده

رئیس هیات مدیره محترم انجمن آهن و فولاد ایران

با سلام و احترام

متعاقب نامه شماره ۹۷۰۱۹/۱۰۴۸۳ مورخ ۹۷/۰۲/۱۶ در خصوص بند ۱ قطعنامه پایانی سمپوزیوم فولاد سال ۹۶ انعقادشده بین انجمن آهن و فولاد خاورمیانه با حضور [illegible] فروش سهامداران به شرکت پژوهش و فناوری سهند آهن و فولاد خاورمیانه با حضور [illegible] انجمن، به اطلاع می‌رساند، امروزه پژوهش و فناوری اثر قابل توجهی در قدرت رقابت‌پذیری صنایع مختلف دارد و در این راستا عبور فناوری‌های پیشرفته در صنایعی چون فولاد عامل تبدیل مزیت‌های نسبی کشور به مزیت‌های رقابتی می‌باشد. بنابراین ضمن تائید و تکریم بند ۱ قطعنامه پیشنهاد می‌شود موارد زیر علاوه بر مورد عنوان‌شده مورد توجه قرار گیرد:

۱- از آنجائی‌که برخی شرکت‌های تولیدی تمایل به انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه بصورت داخلی (Insourcing) دارند می‌توان با منابع و سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ تولیدکننده آهن و فولاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی (Corporate Venture Capital) ایجاد نمود تا هر شرکت به تناسب نیاز و سطح آمادگی فناورانه خود از خدمات صندوق مذکور بهره‌برداری نماید.

۲- شرکت پژوهش و فناوری سهند خاورمیانه با بررسی سطح فناوری در سطح شرکت‌های فولادی، نسبت به احصاء نیازهای فعلی و آتی بنگاه‌ها اقدام و با توجه به مشترک بودن برخی نیازها و دامنه اثر آن‌ها نسبت به رفع آن‌ها در قالب یک کنسرسیوم مشترک فناورانه و با استفاده از منابع بنگاه‌های مربوط اقدام نماید.

۳- شرکت پژوهش و فناوری سهند خاورمیانه با بررسی شرکت‌های دانش‌بنیان و ارزیابی توانمندی آن‌ها، مواردی که قابلیت قرارگیری در زنجیره تأمین شرکت‌های بزرگ تولیدکننده فولاد دارند را شناسایی و معرفی نمایند.

رمضانعلی صادق زاده

مشاور عالی معاونت آموزش، پژوهش و فناوری

* نامه های صادره بدون مهر برجسته اتوماسیون اداری فاقد اعتبار می باشد *

نامه دوم دیگری از طرف جناب آقای دکتر جعفر سرقینی معاون امور معادن و صنایع معدنی، وزارت صنعت، معدن و تجارت به انجمن آهن و فولاد ایران ارسال گردید، که در آن ایشان ضمن تأیید مطالب مندرج در قطعنامه پایانی پانل تخصصی سمپوزیوم فولاد ۹۶، ابراز داشتند که کلیه

موارد این قطعنامه در دستور کار وزارت صنعت، معدن و تجارت قرار گرفته است.

نامه‌ی سوم از طرف آقای دکتر جعفر سرقینی به جناب آقای دکتر شجاعی برهان معاون هماهنگی، حقوقی و امور مجلس ارسال شده است که در آن کلیه مندرجات در این قطعنامه در دستور کار معاونت امور معادن و صنایع معدنی قرار گرفته و در حال انجام است.

■ دهمین نمایشگاه بین المللی متالورژی، فولاد، ریخته گری ، ماشین آلات و صنایع وابسته

دهمین نمایشگاه بین المللی متالورژی، فولاد، ریخته گری، ماشین آلات و صنایع وابسته قرار است در تاریخ‌های ۱۶ الی ۱۹ مرداد ۹۷ در مرکز نمایشگاه‌های دائمی اصفهان برگزار شود. انجمن آهن و فولاد ایران از این نمایشگاه حمایت معنوی کرده است.

■ جلسه هم اندیشی شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه

این جلسه با حضور آقایان دکتر نجفی زاده، دکتر شفیعی، دکتر رئیسی، دکتر طاهری زاده، دکتر اشرفی و دکتر سعیدی در مورخ ۹۷/۲/۲ در دفتر مدیریت انجمن آهن و فولاد ایران تشکیل شد. در این جلسه حاضرین جلسه ابتدا به بررسی خرید زمین جهت احداث این شرکت پرداختند و در ادامه در مورد نحوه شروع به کار و چگونگی آغاز پروژه‌ها به بحث و تبادل نظر پرداختند.

جناب آقای دکتر محمد جلالی

بدینوسیله انتصاب بجا و شایسته جنابعالی را به سمت "دبیر کمیسیون انجمن‌های علمی ایران" تبریک عرض نموده، توفیق روز افزون حضرتعالی را از درگاه ایزد منان خواستارم.

دکتر عباس نجفی زاده

رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

اخبار اعضای حقوقی
انجمن آهن و فولاد ایران

شرکت فولاد مبارکه اصفهان

کاهش مصرف نسوز در فولاد مبارکه همتراز با استانداردهای جهانی

روابط عمومی فولاد مبارکه از کاهش مصرف نسوز در این شرکت و ثبت رکورد مصرف نسوز به میزان ۶/۱۵ کیلوگرم بر تن مذاب در ناحیه فولادسازی در فروردین ماه سال ۹۷ خبر داد. مواد نسوز یکی از مهمترین و پرمصرفترین مواد مصرفی در کارخانجات فولادسازی است و کاهش هرچه بیشتر مصرف آن بر قیمت تمام شده‌ی محصولات فولادی بسیار مؤثر است. این میزان مصرف نسوز و کاهش هزینه‌های ناشی از آن می‌تواند به عنوان یک الگوی منطقه‌ای و جهانی در صنعت فولاد مدنظر قرار گیرد.

دستیابی به بالاترین میزان تولید فولاد خام

بنا به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان، سال ۱۳۹۶ را میتوان پربارترین سال در طول عمر بهره‌برداری از این شرکت دانست که برنامه تولید در این سال ۶ میلیون و ۲۰۰ هزار تن در نظر گرفته شده بود که با تلاش مستمر همهٔ کارکنان و پشتیبانی سایر نواحی رکورد بی سابقه‌ی تولید ۶ میلیون و ۴۵۰ هزار و ۸۰۷ تن محقق شد که این میزان تولید نسبت به مدت مشابه سال قبل (۵ میلیون و ۶۵۰ هزار تن) ۱۴درصد رشد نشان می‌دهد.

کاهش مصرف الکترود گرافیتی در کوره‌های قوس الکتریکی در ناحیهٔ فولادسازی و ریخته گری مداوم

به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه، به دنبال کاهش عرضه و افزایش قیمت الکترودهای گرافیتی از سوی تولیدکنندگان این کالا، کارشناسان و کارکنان فولاد مبارکه با ارائه و به کارگیری روش‌های کارآمد توانستند میزان مصرف آن را در کوره‌های قوس الکتریکی شرکت به کمتر از ۱/۹۹ کیلوگرم بر تن مذاب برسانند.

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

پروژه مشترک ذوب آهن اصفهان و نسوز ایران برای تولید آجر نسوز مورد نیاز کوره بلند

به گزارش روابط عمومی شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، برای اولین در ذوب آهن اصفهان آجرهای نسوز ساخت داخل درآجرچینی بدنه کوره بلند مورد استفاده قرار گرفت. کوره بلندهای سه گانه ذوب آهن هر ۱۰ تا ۱۴ سال متوقف و بعد از اجرای تعمیرات اساسی و بازسازی‌های لازم دوباره راه اندازی می‌شوند . در تعمیرات اساسی نیز آجرهای نسوز بدنه و بوته کوره بلندها تعویض می گردند که طی سالیان گذشته آجرهای نسوز مورد استفاده تماماً از خارج کشور تهیه می‌شد. در

پروژه‌ای مشترک بین ذوب آهن اصفهان و شرکت نسوز ایران برای اولین بار سفارش تهیه و ساخت آجرهای نسوز مورد نیاز بدنه و بوته کوره بلند مطرح و شرکت نسوز ایران پذیرای تولید آن شد و بعد از ۳ ماه تحقیق مشترک محصول مذکور طراحی و ساخته شد و بعد از انجام تست های موفقیت آمیز و تائید ذوب آهن اصفهان این محصول به میزان ۱۴۰۰ تن از طرف ذوب آهن اصفهان درخواست گردید.

کاهش ۷ درصدی مصرف آب و مصارف انرژی ذوب آهن اصفهان با وجود افزایش تولید در سال ۹۶

بنا به گزارش روابط عمومی شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، در راستای استفاده حداکثری از گازهای فرایندی در سال گذشته، ۹۵ درصد گازهای فرایندی تولید شده مصرف و جایگزین مصرف گاز طبیعی گردیده است که متناسب با آن در مصرف گاز طبیعی صرفه جویی شده است. مصرف آب خام در ذوب آهن در سال ۹۶ در حدود ۲۶/۶ (متر مکعب به ازای یک تن فولاد خام) اعلام شده که نسبت به سال قبل حدود ۷ درصد کاهش داشته است.

شرکت فولاد خوزستان

انعقاد بزرگترین قرارداد فروش فولاد خوزستان با آلمان و اسپانیا

بنا به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد خوزستان، مذاکرات مهمی با شرکت‌های اشمیت کلمنتس بیلبائو در اسپانیا و سالزگیتر در شهر دوسلدورف آلمان انجام داده است. در نتیجه این توافقات مبلغ چشمگیری قرارداد نیز منعقد شده است. برپایه این گزارش، آقای زبل مدیرعامل سالزگیتر آلمان گفت علیرغم مشکلاتی که شرکت‌های اروپایی با آن مواجه هستند، این شرکت آماده همه گونه همکاری است و از محصولات با کیفیت فولاد خوزستان استقبال می کند.

رکوردهای تولید در نخستین ماه سال ۹۷

به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد خوزستان، این رکوردهای تازه در آمار تولید کوره‌ها و ریخته‌گری از بخش فولادسازی، آهن اسفنجی از بخش احیا مستقیم و گندله سنگ آهن از بخش مواد اولیه به ثبت رسیده است. میزان تولید شمش در فروردین ۳۴۲ هزار و ۸۶۲ تن بوده که نسبت به تولید این محصول در دی ماه سال قبل به میزان ۳۲۹ هزار و ۲۱۸ تن رکورد بالاتری است. بخش فولادسازی در تولید مذاب کوره‌ها در فروردین نیز به رقم ۳۵۲ هزار و ۳۵۸ تن رسیده که در مقایسه با رکورد پیشین در شهریور ماه سال گذشته به میزان ۳۳۷ هزار و ۸۳۷ تن رکورد تازه‌ای محسوب می‌شود. در واحد ریخته‌گری بیلت یک نیز طی فروردین ماه رکوردی معادل ۸۵ هزار و ۷۴۴ تن تولید شمش بیلت ثبت شد که رکورد پیش از آن به میزان ۸۳ هزار و ۳۴۹ تن در شهریور سال ۹۲ بوده است. برپایه این گزارش، همچنین در قسمت ریخته‌گری اسلب ۲، رکورد تولید فروردین ماه به میزان ۸۲ هزار و ۶۰۹ تن اعلام شد. در حالی که رکورد پیشین این قسمت ۷۶ هزار و ۴۳۲ تن مربوط به ماه مشابه سال قبل می‌باشد. مجموع تولید ریخته‌گری‌های اسلب در فولادسازی به ۱۶۸ هزار و۳۵۵ تن طی فروردین ماه رسید که رکورد پیش از آن در ماه مشابه پارسال ۱۶۳ هزار و ۹۳ تن اعلام شده بود. این گزارش حاکیست، رکورد بدست آمده در بخش احیا مستقیم در فروردین ماه، مربوط به مدول شماره سه واحد احیا شماره ۲ می‌باشد که به میزان ۶۵ هزار و ۱۰۲ تن آهن اسفنجی تولید شده و رکورد پیشین این واحد ۶۳ هزار و ۳۹۴ تن در ماه مشابه سال ۱۳۹۳ بوده است. درخصوص رکورد بخش مواد اولیه، طی فروردین ماه، تولید واحد گندله سازی شماره یک به رقم ۳۲۴ هزار و ۳۹ تن گندله سنگ آهن رسید که نشان می‌دهد نسبت به رکورد قبلی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۴ به میزان ۳۱۹ هزار و ۳۸۶ تن، یک رکورد تازه از تولید این واحد به ثبت رسیده است. همچنین در مجموع تولید گندله سنگ آهن نیز

به حد نصاب جدیدی معادل ۶۱۱ هزار و ۵۳۴ تن رسیده‌ایم. رکورد قبلی در این زمینه ۶۰۷ هزار و ۸۸۲ تن و مربوط به خرداد ماه سال گذشته بود.

شرکت فولاد آلیاژی ایران

دریافت گواهینامه استاندارد مدیریت مصرف انرژی از سازمان ملی استاندارد ایران

به گزارش روابط عمومی فولاد آلیاژی ایران، شرکت فولادآلیاژی ایران در راستای عمل به قانون، اصلاح الگوی مصرف و تعهد به رعایت و حفظ محیط زیست توانست با مصرف کمتر از حد معیار تعیین شده موفق به دریافت گواهینامه استاندارد مدیریت مصرف انرژی از سازمان ملی استاندارد ایران گردد.

افزوده شدن گرید 5515I به سبد محصولات شرکت فولاد آلیاژی ایران

بنا به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد آلیاژی ایران، گرید 5515I از خانواده فولادهای میکروآلیاژ بوردار می‌باشد ، این فولاد جهت پوشش دادن مشخصات دو گرید فولادی 10B38 (آمریکایی) و 38B2 (اروپایی) طراحی شده است. طراحی این گرید بر اساس استانداردهای آمریکایی ASTM F2282-03 و Din En 10263-4 با نام فولاد آلیاژی 5515I صورت پذیرفت. از جمله کاربردهای اصلی این گرید در اتصالات، پیچ و ... می‌باشد. پس از ایجاد سفارش و ورود اطلاعات طراحی و مسیرهای تولید به سیستم وتهیه دستورالعمل‌های تولید، تولید آزمایشی آن انجام ونتایج تست‌های عملیاتی و طراحی با هم مقایسه و در صورت انطباق طراحی صحه گذاری خواهد شد. ضمناً لازم به ذکر است با طراحی این گرید، تعداد ۱۵۹ گرید دارای دانش فنی (بهلری) و تعداد ۲۳۲ گرید طراحی شده (جمعا ۳۹۱ گرید) که در قالب ۲۲ گروه فولادی قرار می گیرند، در شرکت قابل تولید است.

شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

رشد تولیدات در سال ۹۶

به گزارش روابط عمومی شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، در سال ۹۶ مجتمع پتاس خور و بیابانک موفق شد با وجود مشکلات فراوان فرآیندی از معدن تا کارخانه با یک رشد ۱۶۰ درصدی تولید، ظرفیت خود را از ۵۸۰۰ تن در سال ۹۵ به بیش از ۱۵ هزار تن در پایان سال ۹۶ ارتقاء بخشد. همچنین در اسفند ماه ۹۶ با راه اندازی کارخانه در مجتمع طرح های اکتشافی و معدنی سیستان و بلوچستان ۴۰۶ کیلوگرم شمش آنتیموان تولید شد که منجر به رشد ۴۰۰ درصدی گردید.

اخبار بین المللی[1]

■ ساخت نانوکامپوزیت اپوکسی-اکسید گرافن به عنوان پوشش ضد خوردگی فولاد

در پژوهشی که توسط محققین ایرانی انجام گرفته است، ترکیبی نوین برای ساخت نانوپوشش‌های مؤثر مقاوم در برابر خوردگی ساخته شد. در این تحقیق، پوشش‌های پایه اپوکسی تقویت شده توسط نانوذرات اکسید گرافن برای تقویت خواص مقاومت در برابر خوردگی زیر لایه فولادی ساخته شده است. نتایج این پژوهش نشان داده که پراکنش ذرات گرافن اکسید در زمینه پلیمری پارامتر بسیار مهمی است که بر خواص نهایی پوشش ضد خوردگی اثرگذار است. همچنین این نانوپوشش نوین، دارای چسبندگی بهتر نسبت به پوشش‌های اپوکسی بوده و خواص خوردگی عالی را در برابر الکترولیت NaCl فراهم می‌کند.

■ توسعه یک فرایند نوین برای اتصال ورق ضخیم آلومینیوم و فولاد

جوشکاری اصطکاکی به عنوان یک فرایند مهم برای اتصال فولاد به آلومینیوم در نظر گرفته می‌شود. در راستای رسیدن به یک فرایند قابل قبول برای اتصال آلومینیوم به فولاد، محققین Pacific Northwest National Laboratory توانسته‌اند در پژوهشی که اخیراً منتشر شده است، ورق‌های ضخیم فولادی را به ورق‌های آلومینیومی متصل کنند. در این فناوری که هم بست اصطکاکی (friction stir dovetailing) نامیده می‌شود، در فصل مشترک بین آلومینیوم و فولاد اتصالات و چفت‌هایی ایجاد می‌شود که از طریق واکنش‌های متالورژیکی تقویت می‌شوند.

■ افزایش ۴۷ درصدی تولید فولاد خام ایران در سه ماه ۲۰۱۸

به گزارش انجمن جهانی فولاد طی سه ماهه نخست سال ۲۰۱۸، تولید فولاد خام ایران و جهان نسبت به مدت مشابه سال گذشته به ترتیب ۴۷ درصد و ۴/۱ درصد افزایش یافت. بر اساس گزارش انجمن جهانی فولاد ، ایران از ابتدای ماه ژانویه تا پایان ماه مارس ۲۰۱۸ میلادی، ۶ میلیون و ۸۱۴ هزار تن فولاد خام تولید کرد که نسبت به مدت مشابه ۲۰۱۷ میلادی (۴ میلیون و ۶۳۴ هزار تن)، ۴۷ درصد رشد نشان می‌دهد. همچنین در ماه مارس ۲۰۱۸ میلادی، تولید فولاد خام ایران با رشد ۴۳/۷ درصدی به ۲ میلیون و ۳۵۰هزار تن فولاد خام رسید. این رقم در مدت مشابه سال گذشته یک میلیون و ۶۳۵ هزار تن بود. ۶۴ کشور فولادساز جهان در ۳ ماهه نخست میلادی، ۴۲۶ در میلیون و ۵۵۱ هزار تن فولاد خام تولید کردند. این رقم در مدت مشابه سال گذشته ۴۰۹ میلیون و ۷۶۱ هزار تن بود که ۴/۱ درصد رشد کرده است. طبق این گزارش، طی ۳ ماهه نخست میلادی به ترتیب چین با تولید۲۱۲ میلیون و ۱۵۲ هزار تن، هند با تولید ۲۶ میلیون و ۶۸۹ هزار تن ، ژاپن با تولید ۲۶ میلیون و ۴۰۳ هزار تن، آمریکا با تولید ۲۰ میلیون و ۷۴۴ هزار تن و کره جنوبی با تولید ۱۷ میلیون و ۸۰۲ هزار تن ۵ کشور برترتولید کننده فولاد خام جهان بودند.

۱- مراجع:

www.sciencedaily.com
www.sciencealert.com
www.worldsteel.org
www.aist.org
www.issuu.com
www.me-metals.ir
www.matres.ir
www.imidro.gov.ir
www.fooladnews.com

■ آفریقای جنوبی پیشتاز در تولید منگنز

آفریقای جنوبی با تولید ۵ میلیون و ۳۰۰ هزار تن منگنز در رتبه نخست تولید منگنز در سال ۲۰۱۷ قرارگرفت. آفریقای جنوبی دارای ذخایر عظیم منگنز به میزان ۲۰۰ میلیون تن بوده و در سال ۲۰۱۷ حدود ۷۰ درصد از منگنز جهان در این کشور تولید شد. از این رو ، به عنوان برترین کشور تولیدکننده منگنز در جهان به ثبت رسید. در سال گذشته میلادی ۱۶ میلیون تن منگنز در سرتاسر جهان تولید شد که نسبت به میزان تولید سال پیش از آن (۱۵ میلیون و ۷۰۰ هزار تن) افزایش یافت. دومین کشور تولیدکننده منگنز در سال گذشته میلادی چین بود که توانست تولید منگنز خود را از ۲ میلیون و ۳۳۰ هزار تن در سال ۲۰۱۶ به ۲ میلیون و ۵۰۰ هزار تن در سال ۲۰۱۷ افزایش دهد. این کشور یکی از بزرگترین مصرف کنندگان منگنز در جهان بوده که از این ماده معدنی در فولادسازی استفاده می‌کند. به تازگی ذخایری عظیم در حدود ۲۰۳ میلیون تن سنگ منگنز در چین کشف شده است که به گمان برخی مقامات محلی می‌تواند بزرگترین ذخایر منگنز در قاره آسیا باشد. سومین کشور تولید کننده منگنز، استرالیا است که علی رغم کاهش تولید از ۲ میلیون و ۲۴۰ هزار تن در سال ۲۰۱۶ به ۲ میلیون ۲۰۰ هزار تن در سال ۲۰۱۷ در رتبه سوم تولید این ماده معدنی در جهان ایستاد.کشور گابن نیز علی رغم کاهش تولید ۲۰۰ هزار تنی نسبت به سال ۲۰۱۶ با تولید یک میلیون و ۶۰۰ هزار تن منگنز در رتبه چهارم جهان قرار گرفت. پنجمین کشور تولیدکننده برتر سال ۲۰۱۷، برزیل است که یک میلیون و ۲۰۰ هزار تن منگنز تولید کرد. همچنین کشورهای هند، غنا و اوکراین به ترتیب با تولید ۷۹۰ هزار تن، ۵۵۰ هزار تن و ۳۸۰ هزار تن منگنز در رتبه‌های ششم تا هشتم تولید این ماده معدنی در سال گذشته میلادی جای گرفتند. مالزی و قزاقستان نیز طی سال۲۰۱۷ به ترتیب با تولید ۲۷۰ هزار تن و ۲۳۰ هزار تن منگنز در رتبه‌های نهم و دهم جهان ایستادند.

■ مقاومت به خوردگی فوق العاده فولاد آلومینیوم کاری شده همراه با افزودن کنترل شدهٔ منیزیم

در سال‌های اخیر، توجه زیادی به افزایش مقاومت به خوردگی فولادهای گالوانیزه گرم شده است. یک روش افزایش مقاومت به خوردگی این نوع فولاد، آلومینه کردن است که موجب تشکیل یک لایه آلومینای پایدار بر روی سطح فولاد می‌شود. ساختار کلی فولاد گالوانیزه گرم آلومینیوم کاری شده به دو دسته تقسیم می‌شود: لایه بیرونی Al–Si و لایه داخلی بین فلزی که دارای ترکیب شیمایی Fe–Al–Si است. گزارش شده است که لایه داخلی بین فلزی به دلیل ضخامت بالا و ایجاد حفرات در آن، منشأ خوردگی و شکست مکانیکی در فولاد آلومینه شده است. با افزودن منیزیم به آلیاژ Al–Si، علاوه بر فازهای Al_2O_3 و SiO_2، یک فاز اسپینل مشتکل از Si-Al-Mg-O تشکیل می‌شود که موجب بسته شدن حفرات می‌گردد. همچنین فاز Mg_2Si نیز در این ترکیب تشکیل می‌گردد که نقش فدا شونده را بازی می‌کند. گزارش شده است که با استفاده از این پوشش نوین، مقاومت به خوردگی فولادِ فقط آلومینیوم‌کاری شده، را می توان تا ۲۰ برابر افزایش داد.

■ سختگیری دولت چین به فولادسازان

حداقل سه کارخانه در شهر Xuzhou چین در جیانگسو که دومین قطب تولید فولاد این کشور است عملیات تولید را متوقف کردند .مقامات محلی دستور توقف تولید در این کارخانه‌ها را داده تا آن‌ها به منظور حفاظت از محیط زیست، الزامات زیست محیطی را رعایت کنند. هدف از این اقدامات سختگیرانه سالم سازی هوای شهرهاست.

■ رشد دو درصدی تقاضای جهانی فولاد

انجمن جهانی فولاد (ورلد استیل) اعلام کرد تقاضای جهانی برای فولاد تحت تأثیر رشد مطلوب اقتصاد جهانی، امسال ۱/۸ درصد رشد می‌کند و به یک میلیارد و ۶۱۶ میلیون تن می‌رسد. ورلد استیل اعلام کرد استفاده از فولاد در چین که نیمی از فولاد جهان را مصرف می‌کند، در سال ۲۰۱۸ ثابت مانده و به ۷۳۶/۸ میلیون تن می‌رسد در حالیکه سال آینده دو درصد کاهش یافته و به ۷۲۲/۱ میلیون تن خواهد رسید.

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین المللی آهن و فولاد

(در این شماره)

Journal of Iron and Steel Research, International
Volume 24, Issue 11 and 12, (Pages 1137–1260
(November& December 2017))

Microstructure and mechanical properties of 20Si2CrNi3MoV steel treated by HDQP process
Chuan-feng Meng, Lei Zhang, Cun-yu Wang, Yu-jie Zhang, ... Wen-quan Cao, Pages 1137-1142.

Effect of methane-hydrogen mixtures on flow and combustion of coherent jets
Ting Cheng, Kong Zhu, Kai Dong, Pages 1143-1151.

Structural behavior of F− in mould flux melt of CaO-SiO2-Al2 O3-Na2 O-CaF2 system
Qiang Gao, Yi Min, Cheng-jun Liu, Mao-fa Jiang, Pages 1152-1158.

Thermo-elasto-visco-plastic finite element analysis on formation and propagation of of-corner subsurface cracks in bloom continuous casting
Yu-jun Li, Huan Li, Peng Lan, Hai-yan Tang, Jia-quan Zhang, Pages 1159-1168.

Effects of iron compounds on pyrolysis behavior of coals and metallurgical properties of resultant cokes
Shu-xing Qiu, Sheng-fu Zhang, Qing-yun Zhang, Gui-bao Qiu, Liang-ying Wen, Pages 1169-1176.

Modeling deformation resistance for hot rolling based on generalized additive model
Wei-gang It, Chao Liu, Yun-tao Zhao, Bin Liu, Xiang-hua Liu, Pages 1177-1183.

Effect of Ca-Fe oxides additives on NOx reduction in iron ore sintering
Zhi-yuan Yu, Xiao-hui Fan, Min Gan, Xu-ling Chen, Pages 1184-1189.

Rietveld refinement, microstructure, mechanical properties and oxidation characteristics of Fe-28Mn-x Al-1C (x = 10 and 12 wt. %) low-density steels
Zhen-yi Huang, A-long Hou, Yue-shan Jiang, Ping Wang, ... Xiang-hua Liu, Pages 1190-1198.

Influence of laser re-melting and vacuum heat treatment on plasma-sprayed FeCoCrNiAl alloy coatings

Dan-yang Lin, Nan-nan Zhang, Bin He, Bing-qian Jin, ... Fu-yu Dong, Pages 1199-1205.

In-situ observation of microstructural evolution in reheated low carbon bainite weld metals with various Ni contents

Gao-jun Mao, Rui Cao, Jian-hong Chen, Xi-li Guo, Yong Jiang, Pages 1206-1214.

Characterizing microstructure and texture after recrystallization annealing of Hi-B steel with simutaneous decarburization and nitriding

Li Xiang, Zhe Rong, Bing Fa, Hai-jun Wang, Sheng-tao Qiu, Pages 1215-1222.

Influence of bias voltage on structure, mechanical and corrosion properties of reactively sputtered nano-crystalline TiN films

Chun-lin He, Jin-lin Zhang, Guo-feng Ma, Zhao-fu Du, ... Dong-liang Zhao, Pages 1223-1230.

Effect of martensitic transformation on nano/ultrafine-grained structure in 304 austenitic stainless steel

Na Gong, Hui-bin Wu, Gang Niu, Jia-ming Cao, ... Tana, Pages 1231-1237.

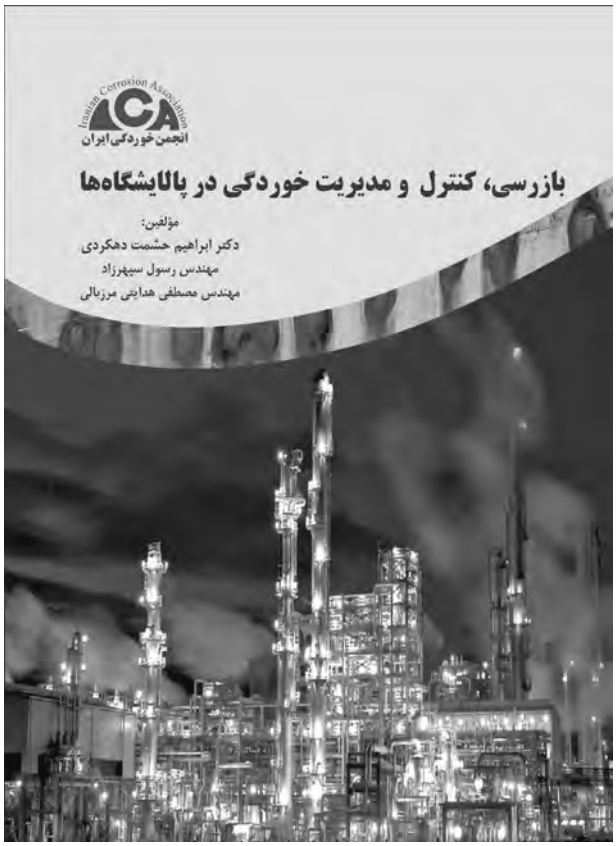
Effect of heat input on microstructure and mechanical properties of dissimilar joints of AISI 316L steel and API X70 high-strength low-alloy steel

Ebrahim Mortazavi, Reza Amini Najafabadi, Amirhossein Meysami, Pages 1248-1253.

Modeling effects of alloying elements and heat treatment parameters on mechanical properties of hot die steel with back-propagation artificial neural network

Yong Liu, Jing-chuan Zhu, Yong Cao, Pages 1254-1260.

معرفی کتاب



عنوان کتاب:

بازرسی، کنترل و مدیریت خوردگی در پالایشگاه‌ها

مؤلفین:

دکتر ابراهیم حشمت دهکردی

مهندس رسول سپهرزاد

مهندس مصطفی هدایتی مرزبالی

انتشارات:

انجمن خوردگی ایران

سال نشر:

۱۳۹۶

معرفی کتاب:

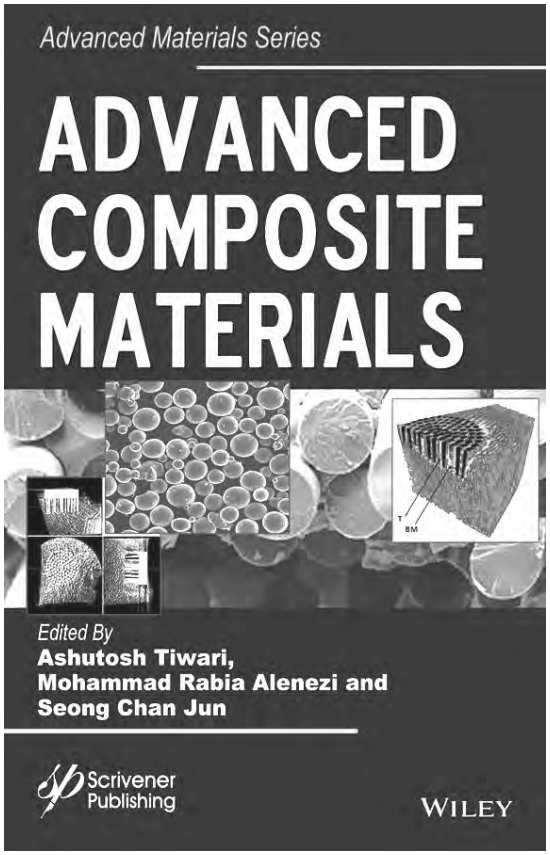
از آنجا که در فرایند تبدیل نفت خام به فراورده‌های نفتی و محصولات نهایی، حضور عوامل مضر آلی و معدنی، دما و فشار بالا و غیره، اجتناب ناپذیر است، پالایشگاه‌ها همواره با انواع خاصی از خوردگی فلزات مواجه هستند. در این کتاب تلاش شده است تا ضمن تشریح فرایندهای پالایش نفت خام، یک مرجع تخصصیِ به روز، مفید و مختصر در مورد جنبه‌های مختلف خوردگی در پالایشگاه‌ها فراهم گردد.

این کتاب از سه بخش به شرح زیر تشکیل شده است:

بخش اول: آشنایی با مفاهیم اولیه و فرایندهای پالایشگاهی (شامل فصل اول و دوم)

بخش دوم: بازرسی و کنترل خوردگی در پالایشگاه‌ها (شامل فصل سوم تا هفتم)

بخش سوم: مدیریت خوردگی در پالایشگاه‌ها (شامل فصل هشتم)



عنوان کتاب: مواد کامپوزیتی پیشرفته

عنوان به انگلیسی: Advanced Composite Materials (Advanced Material Series)

نویسنده: Ashutosh Tiwari, Mohammad Rabia Alenezi

سال نشر: ۲۰۱۶

انتشارات: Wiley-Scrivene

معرفی کتاب:

کامپوزیت، ترکیبی از خواص منحصر به فرد مواد است، به نحویکه در آن اثرات هم‌افزایی ایجاد شود.کتاب کامپوزیت پیشرفته، از اصول اساسی زیربنای ساخت کامپوزیت‌های متفاوت تا کاربردهای آن‌ها، به عنوان مثال، در برداشت انرژی، دستگاه‌های حافظه، حسگر زیستی الکتروشیمیایی و دیگر کاربردهای بیومدیکال پیشرفته مبتنی بر کامپوزیت را پوشش می‌دهد.

این کتاب، تلفیقی از استراتژی‌های ساخت خلاقانه و روش‌های استفاده را فراهم می‌کند که با توجه به توسعه کامپوزیت‌های مناسب، اغلب در جامعه کامپوزیت‌های پیشرفته، برای استفاده مؤثر از ویژگی‌های آن‌ها در مقیاس ماکرو و نانو، اتخاد شده‌اند. موضوعات کلیدی کتاب، شامل مواد کامپوزیتی پیشگام برای صفحه‌های الکترونیکی چاپی، عیوب محدودکننده جریان در ابررساناها، مواد سرامیکی با تکنولوژی بالا، نانومتریال‌های کربنی برای حسگر زیستی الکتروشیمیایی، سرامیک‌ها و بیوسرامیک‌های نانوساختار برای سرطان استخوان، اهمیت بیومتریال‌ها برای بازسازی استخوان، تنظیم ذرات هیدروکسی آپاتیت، نانولوله‌های کربنی تقویت‌شده توسط کامپوزیت‌های بیوسرامیک و رابط نمونه اولیه بیومیمتیک، می‌باشد.

سمینارهای بین المللی

No	Title	Location	Date	zOrganization
1	7th International Congress on Science and Technology of Steelmaking (ICS 2018)	Venice, Italy	13-15 June 2018	Politecnico di Milano, Italy
2	2nd International Research Conference on Sustainable Energy, Engineering, Materials and Environment	University of Oviedo, Spain	25-27 July 2018	researchers from Northumbria University
3	9th International Conference on Manufacturing Science and Technology	Kuala Lumpur, Malaysia	11-13 Aug 2018	ICMST 2018 Conference Committees
4	Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems	San Antonio, USA	10-12 Sep 2018	ASME
5	10th International Conference on Clean Steel	Budapest, Hungary	18–20 Sep 2018	Hungarian Mining and Metallurgical Society
6	8th International Congress on the Science and Technology of Ironmaking (ICSTI2018)	Vienna, Austria	25-27 Sep 2018	ASMET
7	3rd Ingot Casting, Rolling and Forging Conference, ICRF 2018	Philadelphia, USA	16-19 Oct 2018	Jernkontoret
8	International Symposium on High-temperature Oxidation and Corrosion 2018	Matsue, Shimane Japan	21-26 Oct 2018	Iron & Steel Society of Japan

سمینارهای داخلی

ردیف	عنوان	زمان	پایگاه اینترنتی
۱	اولین کنفرانس ملی ایده های نوین در فنی و مهندسی	۲۰ خرداد ۱۳۹۷	www.infm97.com
۲	دوازدهمین همایش بین المللی انرژی	۲۹ تا ۳۰ خرداد ماه ۱۳۹۷	www.irannec.com
۳	اولین همایش ملی ساخت داخل	۲۹ تا ۳۰ خرداد ماه ۱۳۹۷	www.nclc.sharif.ir
۴	اولین کنگره بین المللی شیمی و نانو شیمی از پژوهش تا فناوری	۲۰ و ۲۱ تیر ماه ۱۳۹۷	www.iccnrt.com
۵	بیستمین کنگره شیمی ایران	۲۶- ۲۸ تیر ماه ۱۳۹۷	www.icc20.um.ac.ir
۶	اولین کنفرانس کاتالیست ایران	۱۰ و ۱۱ شهریور ۱۳۹۷	www.conf.isc.gov.ir/Catalyst97
۷	همایش کاربردهای فناوری نانو در صنایع بالادستی نفت و گاز	۱۳ و ۱۴ شهریور ۱۳۹۷	www.inuc.ir
۸	اولین کنفرانس ملی مدلسازی رفتار مکانیکی مواد	۲۵ و ۲۶ مهر ۱۳۹۷	www.cmbm2018.uk.ac.ir
۹	دومین کنفرانس دوسالانه بین المللی نفت، گاز و پتروشیمی	۲۳ آبان ماه ۱۳۹۷	www.ogpc2018.ir

طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ویژه مواد کربنی احیا کننده

علی نصیری ، حسین حسن‌نژاد ، امیر فتحی ، امیرحسین میثمی
واحد تحقیق و توسعه شرکت صنایع فروآلیاژ ایران

چکیده

در این پژوهش چگونگی تغییر مقاومت الکتریکی مواد کربنی مانند کک و زغال‌سنگ، و موارد کاربرد آن ارائه شده است. مواد کربنی در فرآیند تولید فولاد و فروآلیاژها به عنوان عامل احیا کننده کاربرد دارند. تولید فروآلیاژها در کوره قوس الکتریکی انجام می‌شود، و تغییرات مقاومت الکتریکی مواد کربنی در دماهای مختلف نقش مهمی را در چگونگی توزیع جریان و مصرف انرژی الکتریکی کوره بر عهده دارد. بنابراین دستگاهی برای سنجش مقاومت الکتریکی مواد کربنی در محدوده دمایی ۲۰ تا ۷۵۰°C طراحی و ساخته شد. طراحی اولیه این دستگاه با استفاده از نرم‌افزار سالیدورکس انجام شد و بدنه آن توسط جرم نسوز ریختنی شامل ۹۰ درصد Al_2O_3 ، و ۱۰ درصد SiO_2 ساخته شد. برای انتقال جریان الکتریکی از بین مواد مورد آزمایش، از دو الکترود گرافیتی استفاده شد. گرمای مورد نیاز برای بالا بردن دمای مواد کربنی از طریق دو هیتر عایق که در داخل جرم نسوز جایگذاری شده بودند، تأمین شد. سنجش مقاومت از طریق دستگاه میکرواهم‌متر انجام شد. نتایج نشان داد که نیمه کک و زغال چوب مقاومت الکتریکی بیشتری نسبت به کک متالورژی و زغال‌سنگ کک شو دارند و استفاده از مواد کربنی با مقاومت الکتریکی بیشتر، موجب افزایش بازدهی و کاهش مصرف انرژی الکتریکی در کوره قوس الکتریکی تولید فروسیلیسیم می‌شود.

کلمات کلیدی: مقاومت الکتریکی ، مواد کربنی ، انرژی الکتریکی ، فولاد ، فروآلیاژ

مقدمه

در این مقاله اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی مواد کربنی در محدوده دمایی ۲۰ تا ۷۵۰°C بررسی شده است. وجود دانش مبنی بر تغییرات مقاومت الکتریکی مواد احیا کننده کربنی در دماهای مختلف، موجب بهبود روند تولید در کوره بلند تولید فولاد و کوره‌های قوس الکتریکی تولید فروآلیاژها و کاهش مصرف انرژی الکتریکی به ازای تولید هر تن محصول می‌شود. آگروسکین[2] مقاومت الکتریکی دو نوع زغال‌سنگ (سیاه و قهوه‌ای) را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که مقاومت الکتریکی ویژه زغال‌سنگ وابستگی زیادی به توزیع دانه‌بندی آن دارد[۱]. همچنین مقاومت الکتریکی زغال‌سنگ را در محدوده دمایی ۲۵ تا ۹۰۰°C اندازه‌گیری کرد و نتیجه گرفت که مقاومت الکتریکی زغال‌سنگ در این محدوده دمایی از 10^{2} تا 10^{9} mCΩ تغییر می‌کند[۲]. آقای شالپو و همکارانش مقاومت الکتریکی کک نفتی با دانه‌بندی ۰/۵-۰/۴ میلیمتر را در دمای اتاق اندازه‌گیری کردند. سپس کک را تحت دمای ۱۵۷۰°C و فشار ۴۰ بار قرار دادند و مشاهده کردند که مقاومت الکتریکی ویژه کک از $1/2*10^{7}$ تا $2*10^{-4}$ mCΩ کاهش پیدا می‌کند. مقدار مقاومت الکتریکی ویژه در محدوده دمایی ۳۰۰ تا ۶۷۳ کلوین بصورت نوسانی، و برابر مقدار مقاومت کک در

نویسنده مسئول:

[1]alinasiri1365@gmail.com

[2]Agroskin

دمـای اتـاق بـود. امـا در محـدوده دمایـی ۶۷۳ تـا ۱۰۷۳ کلویـن افت ناگهانی مقاومت الکتریکی مشاهده شد و در دمـای ۱۰۷۳ تـا ۱۵۷۳ کلویـن، نـرخ کاهـش مقاومـت الکتریکـی کاهـش پیـدا کـرد[۳]. لوتـکاو[1] نسـبت‌های مختلفـی از مخلـوط کک قیـری کلسـینه نشـده و گرافیتـه شـده را تهیـه کـرد و مقاومـت الکتریکـی آنهـا را محاسـبه نمـود. مقاومـت الکتریکـی کک کلسـینه نشـده در نسـبت‌های کمتـر از ۵ درصـد و محـدوده دمایـی ۴۰۰ تـا ۱۳۰۰°C بیـن ۲۸۰۰۰ تـا $\Omega\, mm^2$ ۸۰۰۰ بـود در حالـی کـه در نسـبت ۱۵-۵ میلیمتـر و دمـای ۴۰۰ تـا ۲۵۰۰ کلویـن، از ۵۰۰۰ تا $\Omega\, mm^2$ ۴۹۰ تغییر می‌کند[۴].

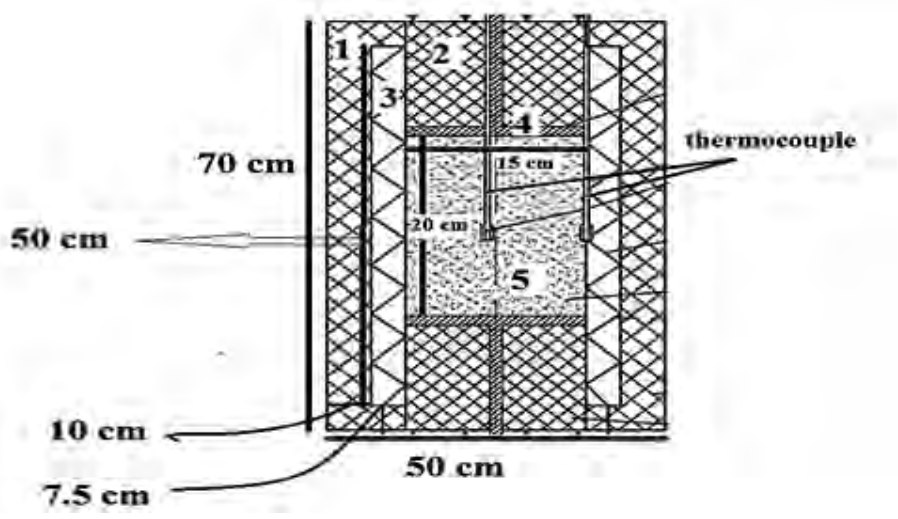
مواد و روش تحقیق

۲-۱- طراحـی و سـاخت دسـتگاه اندازه‌گیـری مواد کربنی در دماهای مختلف

اندازه‌گیـری مقاومـت الکتریکـی مـواد کربنـی در دمـای محیـط مطابـق بـا اسـتاندارد ۵۷GASTM انجـام می‌شـود. امـا در ایـن اسـتاندارد امـکان افزایـش دمـا و سـنجش مقاومـت الکتریکـی در دماهـای مختلـف وجـود نـدارد. بنابرایـن دسـتگاه سـنجش مقاومـت الکتریکـی مـواد کربنـی در دماهـای مختلـف طراحـی و سـاخته شـد. اسـاس کار ایـن دسـتگاه بـر مبنـای افزایـش دمـای مـواد و سـنجش مقاومـت در آن دمـا و در نهایـت رسـم نمـودار مقاومـت الکتریکـی ویـژه - دمـا اسـت. در شـکل ۱ شـمای کلـی از دسـتگاه نشـان داده شـده اسـت. ایـن تصویـر نشـان دهنـده یـک مخـزن اسـتوانه‌ای از جنـس نسـوز آلومینـا اسـت کـه دو عـدد هیتـر عایـق در حیـن ریختـن جـرم، در آن جایگـذاری شـده اسـت. در قسـمت داخلـی هیترهـا، محفظـه آزمایـش قـرار دارد کـه مـواد کربنـی در آنجـا قـرار داده می‌شـوند. دو عـدد الکتـرود گرافیتـی در قسـمت بـالا و پاییـن محفظـه قـرار داده شـده‌اند. همچنیـن بـرای تنظیـم نـرخ افزایـش دمـای هیترهـا، از یـک تنظیـم کننـده مناسـب بـرای اینـکار اسـتفاده شـد. دمـای مـواد مـورد آزمایـش از طریـق یـک ترموکوپـل آلومـل - کرومـل، کـه روی الکتـرود گرافیتـی بالایـی نصـب شـده بـود، ثبـت شـد. دو سـر الکترودهـا بـه یـک دسـتگاه میکرواهم‌متـر متصـل شـد کـه جریـان الکتریکـی را از بیـن مـواد عبـور داده و بـا توجـه بـه ولتـاژ دو سـر محفظـه، بـا اسـتفاده از قانـون اهـم، مقاومـت الکتریکی ویژه، ρ محاسبه می‌شود.

$$\rho = \frac{U}{I}.\frac{S}{L}$$

در جایـی کـه I جریـان الکتریکـی عبـوری از محفظـه، U اختـلاف پتانسـیل دو سـر محفظـه آزمایـش، L و S بـه ترتیـب



شکل ۱. شمایی از دستگاه اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی -۱و۲ جرم نسوز آلومینا ۳-هیتر ۴-الکترود گرافیتی ۵- محفظه آزمایش

[2]Lutkov

جدول ۱. ترکیب شیمیایی مواد مورد استفاده در این تحقیق

مشخصات مواد	کربن ثابت(٪)	رطوبت (٪)	خاکستر (٪)	مواد فرار(٪)	در Al_2O_3آنالیز خاکستر (٪)
کک متالورژی	۷۸-۸۲	۳-۵	۱۰-۱۵	۳-۵	۲۰-۲۵
سمی کک	۸۱-۸۵	۱۰-۱۲	۸-۱۰	۱۲-۱۴	۸-۱۲
زغال چوب	۷۰-۷۴	۳۲-۴۰	۵-۸	۱۰-۱۵	۴-۶
زغال سنگ	۵۳-۵۷	۱۰-۱۲	۸-۱۲	۲۸-۳۳	۲۸-۳۳

ارتفاع و سطح مقطع محفظه آزمایش هستند. از چهار نوع مواد کربنی احیا کننده برای آزمایش استفاده شد. در جدول ۱ ترکیب شیمیایی مواد کربنی مورد استفاده که شامل کک متالورژی، سمی کک، زغال‌سنگ و زغال چوب هستند در این آزمایش نشان داده شده است.

محاسبه خطای اندازه‌گیری

خطاهای اندازه‌گیری سیستماتیک و رندوم برای این آزمایش محاسبه شدند. خطای سیستماتیک شامل خطای اندازه‌گیری وسایل سنجش ولتاژ، جریان الکتریکی، دما و ابعاد محفظه آزمایش است.

- خطای اندازه‌گیری ولتاژ : $\delta_{inst}(U)=2.4\%$

- خطای اندازه‌گیری جریان الکتریکی: $\delta_{inst}(I)=0.1\%$

- خطای اندازه‌گیری ابعاد محفظه: $\delta_{inst}(L)=0.3\%$

بنابراین خطای نسبی کلی در اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ویژه با استفاده از رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

(۱)

$$\delta_{sys}(\tilde{n})=\sqrt{\delta_{inst}^2(U)+\delta_{inst}^2(I)+\delta_{inst}^2(L)}=2.5\%$$

برای محاسبه خطای مرجع ایجاد شده در اندازه‌گیری دما و غیر یکنواختی حجمی δ_{nonun}^2 از رابطه ۲ استفاده می‌شود.

(۲)

$$\delta_{ref}(\tilde{n}(t))=\frac{\partial\tilde{n}}{\partial t}\sqrt{\delta_{nonun}^2(t)+\delta_{inst}^2(t)}=2\%$$

و در مورد خطای اندازه‌گیری دما: $\delta_{inst}(t)=1.0\%$ و در نتیجه مقدار خطای کل با توجه به رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

(۳)

$$\delta(\rho(p))=\sqrt{\delta_{sys}^2(\rho)+\delta_{ran}^2(\rho)+\delta_{ref}^2(\rho(t))}=5\%\,\delta$$

نتایج و بحث

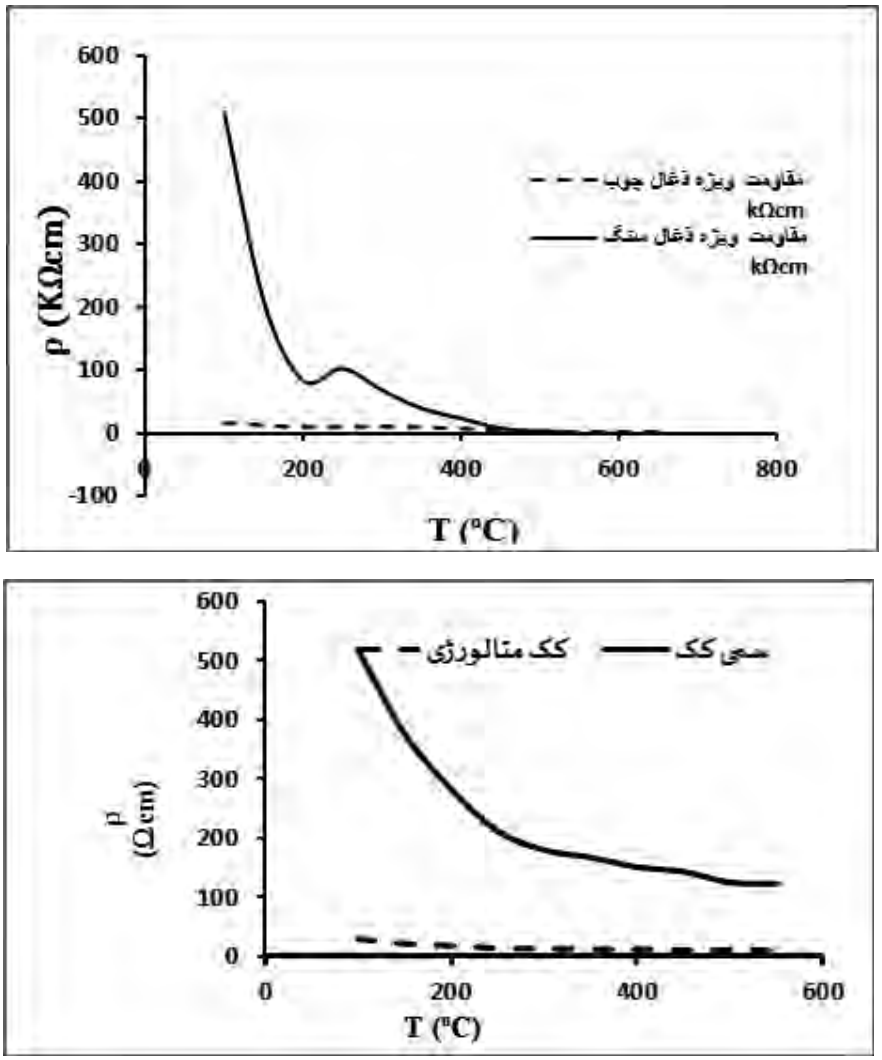
مقدار مقاومت الکتریکی ویژه تا حد زیادی به تماس بین دانه‌های مواد کربنی بستگی دارد. کک متالورژی، سمی‌کک ، زغال‌سنگ و زغال چوب مورد آزمایش قرار گرفتند. در شکل ۲ نمودار مقاومت الکتریکی ویژه بر حسب دما برای این مواد نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که با افزایش دما، مقاومت الکتریکی کاهش پیدا می‌کند. علت این امر این است که با افزایش دما، سطح تماس دانه‌های مواد کربنی با یکدیگر بیشتر می‌شود. مواد کربنی در طی قرار گرفتن در معرض دما دچار تورم می‌شوند. برای سنجش میزان تورم، مقدار مشخصی از مواد را در طی یک سیکل حرارتی تا دمای

۸۰۰°C حرارت داده و سپس درصد تغییر حجم آن را محاسبه می‌کنند. این مقدار به عنوان فاکتور اندیس تورم برای پیش‌بینی رفتار مواد کربنی در کوره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای به دست آوردن اندیس تورم زغالسنگ از استاندارد ASTM D۷۲۰ استفاده شد. به این ترتیب که زغالسنگ در یک بوته استاندارد داده شد. ابعاد بوته سرامیکی با ارتفاع ۲۶ میلیمتر، قطر کف ۱۱ میلیمتر و قطر دهانه بالایی بوته ۴۱ میلیمتر بود. پس از قرار دادن زغالسنگ به صورت یک دیسک در داخل بوته، این بوته به مدت ۲ دقیقه در دمای ۸۰۰°C در یک کوره الکتریکی قرار داده شد. سپس ابعاد زغالسنگ بعد از اعمال حرارت با شکل‌های موجود در استاندارد مقایسه شد و مشخص شد که زغال چوب و سمی‌کک اندیس تورم بیشتری نسبت به زغال‌سنگ و کک متالورژی دارند. بنابراین افت بیشتری در مقاومت الکتریکی ویژه از خود نشان می‌دهند.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بهینه سازی مصرف انرژی الکتریکی در صنعت فروسیلیسیم کشور، لازم از ترکیب موادی استفاده شود که نتوان تا حد ممکن ار اتلاف انرژی جلوگیری کرد. در کوره‌های قوس الکتریکی تولید فروآلیاژها که فرآیند احیا توسط کربن انجام می‌شود، وجود اطلاعاتی راجع به نحوه تغییرات مقاومت الکتریکی مواد کربنی بر



شکل ۲. نتایج حاصل از آزمایش مقاومت الکتریکی بر حسب دما

حسب زمان بسیار حائز اهمیت است. این تحقیق به بررسی نتایج اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ویژه مواد کربنی در محدوده دمایی ۲۵ تا ۷۵۰°C با استفاده از دستگاهی که در شرکت صنایع فروآلیاژ ایران طراحی و ساخته شده، پرداخته است. مقدار خطای کل در این محاسبات ۵ درصد بود. نتایج نشان داد که هر چه اندیس تورم ماده کربنی بیشتر باشد، با افزایش دما مقدار کاهش مقاومت الکتریکی آن ماده بیشتر است. این دستگاه در تمامی کارخانجات و مراکز تحقیقاتی که از کربن به عنوان عامل احیا کننده استفاده می‌کنند کاربرد دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مدیریت محترم شرکت صنایع فروآلیاژ ایران، آقایان مهندس منصوریان و مهندس شاه حسینی بخاطر فراهم آوردن شرایط و امکانات لازم برای عملیاتی شدن این پروژه تشکر و قدردانی مینماییم.

مراجع

[1] A. A. Agroskin, "Thermal and Electrical Properties of Coal" [in Russian], Metallurgizdat, Moscow (1959), 315 pp.

[2] A. A. Agroskin and M. S. Petrenko, "Determination of the electrical resistance of coal and slate in the course of heating", Zavod. Laboratoriya, No. 7, 807 – 812 (1948)

[3] S. V. Shulepov, "Physics of Graphite Materials" [in Russian], Metallurgiya, Moscow (1972), 256 pp.

[4] A. I. Lutkov, "Thermal and Electrical Properties of Carbon Materials" [in Russian], Metallurgiya,Moscow (1990),pp176.

آیا می‌دانید؟

میزان تولید فروآلیاژ جهان، ۵۹ میلیون تن بوده است.

در چین ۵۶ میلیون تن فولاد در خودروسازی به مصرف رسیده است.

میزان تولید فرو سیلیس و فلز سیلیکون جهان، ۷/۲ میلیون تن (سیلیکون خالص) بوده است.

(مرجع فولاد ۹۶)

صنعت ۴٫۰[1]
نرم افزار تولید فلز
دیجیتال سازی تولید

ترجمه: محمدحسین نشاطی

آخرین انقلاب صنعتی شروع به هجوم به صنعت فلزات کرده است. این مقاله سعی در توضیح این دارد که تا چه حد این موضوع توسعه یافته و تا چه حد ممکن است گسترش یابد.

آخرین انقلاب صنعتی عموماً بنام "صنعت ۴٫۰" شناخته می‌شود، اما با اینترنت اشیاء (IoT)[2] نیز ارتباط تنگاتنگی دارد. با این حال اکنون چقدر مهم است؟ به گفته یکی از مدیران شرکت اکسنچر استراتژی ، می‌تواند به "جهش مقداری" در بهره وری و کارآئی، با کمک همگرائی تعدادی از تکنولوژی‌های دیجیتالی جدید منتج شود.

در حالی که تاثیر آن بسیار متفاوت است، با توجه به اینکه تمام شرکت‌ها از یک سطح شروع نمی‌کنند، شرکت اکسنچر استراتژی[3] بر اساس مدلسازی آنرا در تعدادی از کارخانه‌های تولید فلزات برآورد کرده، که شرکت‌ها می‌توانند انتظار مشاهده تقریباً ۱۱ تا ۱۵ درصد بهبود را داشته باشند.

معاون نوآوری‌های دیجیتال شرکت کلوکنر متالز[4] گوید: این مرحله از انقلاب صنعتی فراتر از اتوماسیون و رباتیک که بخشی از صنعت ۳٫۰ بود، می‌باشد". این کل جهان داده‌های متصل به یکدیگر را شامل می‌شود که در آن شما فقط دستگاه‌های خودکار ندارید، بلکه ماشین‌هایی دارید که با یکدیگر صحبت می‌کنند.

مشاور ارشد شرکت مشاور دلوئیت[5]، این را به صورت ازدواج تکنولوژی اطلاعات (IT) و تکنولوژی‌های جدید عملیاتی از جمله آنالیز داده‌ها، چاپ سه بعدی یا تولید افزودنی، رباتیک، محاسبات با عملکرد بالا، هوش مصنوعی، تکنولوژی‌های شناختی و واقعیت افزوده، که در سالهای اخیر رایجتر شده‌اند، توصیف می‌کند. این بخشی است از آنچه که به عنوان "کارخانه هوشمند" یا "تولید هوشمند" نامیده می‌شود، که در آن شرکت‌ها هزینه‌های نگهداری و تعمیرات خود را بهینه کرده و بازدهی سرمایه را از طریق مواردی همچون تعمیرات پیشگیرانه تجهیزات، برقراری ارتباط اجزای تجهیزات با یکدیگر و اشکال جدیدی از سطح تماس انسان-ماشین، بهبود می‌بخشند.

یکی از مدیران شرکت SAP SE می‌گوید: همه اینها نام تجاری جدیدی نیست. صنعت فلزات از قبل با اتوماسیون و دیجیتال سازی بالائی در حال کار است. تعمیرات پیشگیرانه از قبل در بسیاری از شرکت‌های فولاد در حال اجرا بوده است. اما باید خیلی فراتر از این بروند. صنعت ۴٫۰ یک پروژه نیست. این سفریست که صنعت شروع کرده است.

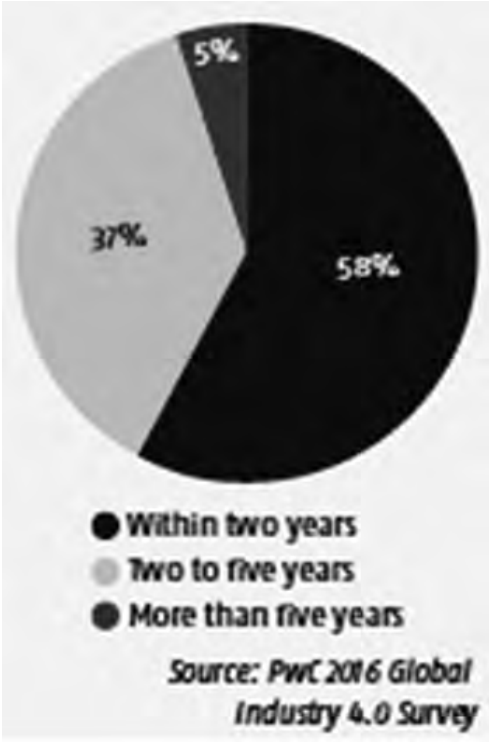
به نظر مدیر بنیادگذار کنسرسیوم شبیه سازی و تجسم

---

[1] Industry 4.0, Metal Bulletin Magazine, July-August 2017.
[2] Internet of Things
[3] Accenture Strategy
[4] Kloeckner Metals Corp
[5] Deloitte Consulting

تولید فولاد (SMSAVC) و مرکز تجسم و شبیه سازی در دانشگاه پردو نورث وست، این یک سفر طولانی است و بسیاری از چیزهائی را که اکنون استفاده گسترده ای ندارند در بر می‌گیرد، از جمله ماشین‌هایی که قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر و گردآوری داده‌ها با استفاده از سنسورهای هوشمند هستند. همچنین نیاز به هوش مصنوعی (AI) یا یادگیری عمیق ماشین برای تجزیه و تحلیل هوشمند وجود دارد.

بسیاری از ناظران اظهار می‌کنند که این صنعت هنوز در مراحل اولیه این سفر است. نماینده ای از شرکت PwC، آمریکا می‌گوید: من مایل نیستم صنعت فلزات را به عنوان یک اقتباس کننده اولیه صنعت ۴,۰ توصیف کنم و یادآور می‌شود که بر اساس برخی از نظرسنجی‌هایی که PwC انجام داده است، تعدادی از شرکت‌های فلزات هنوز خارج از گود در انتظار مشاهده چگونگی پیشرفت بازی نشسته‌اند.



برگشت سرمایه گذاری (ROI) مورد انتظار در سرمایه گذاری صنعت ۴,۰

جای تعجب نیست با توجه به این که صنعت فلزات، تمایل دارد نسبت به سرمایه گذاری‌های خود نسبتاً محافظه کار و محتاط باشد. یک مشکل این بوده که صنعت ۴,۰ و IoT گرایش به مقدار مشخصی عدم اطمینان تا رسیدن شرکت به توانائی دستیابی به نتایج مورد نظر دارند. همان خط مستقیم برای بازگشت سرمایه گذاری، همانند قرار دادن یک جزء جدید در تجهیزات وجود ندارد، بنابراین میزان استقبال شرکت تابعی از داشتن سودآوری برای توانائی انجام برخی از موارد آزمایشی است.

تکنولوژی بزرگترین چالش نیست، اما ریسکی که با نوآوری می‌آید و کاری که انجام می‌دهد واقعا قابلیت مخرب شدن را دارد. این گام بزرگی است که مستلزم تعهدی بزرگ از سوی مدیریت سطح بالای شرکت است. ولی معنایش این نیست که هیچ حرکتی وجود نداشته است. برخی از هجوم‌ها در زمان افزودن دستگاه‌های متصل، IoT و اتصال کارخانه، از جمله افزودن سنسورها برای کمک به ایمنی و کنترل کیفیت در حال شروع شدن هستند.

مدیر تکنولوژی شرکت گردائو[1]: اینکه آیا ما آن را دوست داریم یا نه، از قبل در چند صنعت در حال وقوع است و در صنعت فلزات نیز به آرامی دارد اتفاق می‌افتد حتی همین حالا که داریم صحبت می‌کنیم. ممکن است صنعت هنوز پذیرای کل آن نباشد، اما این در حال وقوع است، یکی از زیبایی‌های انقلاب صنعت ۴,۰ این است که تمام سرمایه گذاری لازم می‌تواند به امکانات تولیدی موجود اضافه شود، آنرا ارزانتر و دست یافتنی‌تر سازد. این انقلاب بسیار متفاوت از انقلاب صنعتی قبلی – انقلاب اتوماسیون – است. در آن مورد شما واقعاً باید بطور کامل فرآیند تولید خود را تغییر می‌دادید، در هنگام افزودن کنترل کننده‌های منطقی برنامه پذیر (PLC)، رباتیک و سایر ابزار اتوماسیون تجهیزات کاملاً جدید نصب می‌کردید. این بدان معنا نیست که دستیابی به صنعت ۴,۰ کار آسانی است. آسان نیست، اما فکر می‌کنم امکان هوشمندتر کردن کارخانه‌ها بدون اینکه بطور کامل مجدداً طراحی شوند وجود دارد و این کار خوبی است.

[1]Gerdau

صنعت فلزات راهی را برای پیمودن دارد، اما بیشتر شرکت‌ها در پی یافتن ارزش پذیرفتن این مسیر هستند. PwC در گزارش خود تحت عنوان: "صنعت ۴,۰: ایجاد بنگاه دیجیتالی"، بیان می‌کند که دیجیتال سازی از چیز "عالی برای داشتن" به چیزی که اکنون اهمیت حیاتی برای تمایز دارد در حال تغییر است. شرکت‌های فلزات نظرسنجی شده می‌گویند قصد دارند ۴ درصد از درآمد سالانه خود را در راه حل‌های عملیات دیجیتالی در پنج سال آینده سرمایه گذاری کنند، و ۶۲ درصد از آن‌ها می‌گویند انتظار رسیدن به سطح پیشرفته دیجیتال سازی در پنج سال آینده را دارند، و ۵۵ درصد آن‌ها انتظار دارند که مشمول ادغام زنجیره ارزش افقی با مشتریان و تأمین کنندگان باشند.

ما هنوز در مرحله‌ای در حال ارزیابی فرصت‌ها هستیم و بر برد آسانتر تمرکز می‌کنیم. صنعت از قبل انجام این کار را آغاز کرده است، اما در عین حال مشغول مراقب از رویکرد متفکرانه می‌باشد. ما می‌خواهیم بر پروژه‌هایی تمرکز کنیم که برای کسب و کار ما مفهوم باشد، امیدواریم، برخی از زمینه‌ها را که در آن می‌توانیم مزیت رقابتی به دست آوریم، شناسایی کنیم، اگر این کار را با سرعت پایدار اما همچنین به اندازه کافی سریع برای جذب تکنولوژی‌های جدید به محض قابل دسترس شدن انجام دهیم.

یکی از مدیران شرکت اکسنچر استراتژی می‌گوید بر این باور نیست که هیچ فلز خاص یا بخش خاصی از زنجیره تأمین فلزات وجود دارد که پیشتاز هزینه در این مورد باشد، و او شاهد نمونه‌هایی از ابتکارات در هر دو مورد فلزات آهنی و غیرآهنی، از شرکت‌های معدنی، تولیدکنندگان فلز اولیه، توزیع کنندگان و کاربران نهایی بطور یکسان بوده است. این بسیار بیشتر خاص شرکت و خاص رهبری آن شرکت است. دستاویز مشترک تمایل به اتخاذ اندکی ریسک در تلاش برای اثبات یک مفهوم یا ارزش خاص و داشتن یک فرآیند در محل برای ارزیابی ارزش چنین حرکتی و زمانی برای حفظ سرمایه گذاری و زمانی برای برگرداندن به قفسه برای مدت کوتاهی است.

حمایت مدیر عامل کلوکنر اند کو[1]، گیسبرت روهل، کسی که دیجیتال سازی را به عنوان کلید اصلی آینده صنعت فلزات می داند، در پیگیری هجومی کلوکنر متالز در ترسیم مسیر صنعت ۴,۰ بسیار مفید بوده است – حرکتی که او ادعا می کند برای شرکت توزیع فلزات منحصر به فرد است.

اگر شما واقعا در مورد آن جدی هستید و واقعا می‌خواهید از جایی که در آن هستید به جائی که می‌خواهید باشید جهش کنید، باید متفاوت فکر کنید و باید سازمان خود را متفاوت ساختار دهید. برای شرکت کلوکنر متالز، این کار شامل تشکیل گروه نوآوری دیجیتالی است که دارای یک تیم دیجیتال سازی است که خارج از گروه تکنولوژی اطلاعات (IT) آن عمل می‌کند و پشتیبانی‌های زیادی از شرکت اصلی خود که اخیراً دفتر جدید تحقیق و توسعه و نوآوری در برلین ایجاد کرده دریافت نمود.

شرکت کلوکنر متالز در اتخاذ این رویکرد تنها نیست. حداقل یکی از تولیدکنندگان فلزات اولیه، در حال تأسیس مرکز تخصصی دیجیتال است، که آن نیز خارج از زیرساخت IT آنها عمل می‌کند. در یکی از این موارد، این مرکز بجای آن به مقام ارشد عملیاتی شرکت گزارش می‌دهد. ما ابتکارات زیادی در رابطه با این موضوع داریم، در گستره‌ای از جمله درگیر شدن در سمت عملیاتی، که در آن در حال افزودن سنسورها و تابلوهای کنترل جدید بر روی تجهیزاتمان هستیم تا آن‌ها را قادر به گردآوری کارآمدتر داده‌ها برای استفاده از تجزیه و تحلیل و نرم افزاری که امکان پیش بینی تقاضای بازار را دارد سازیم، و همچنین در پی چگونگی پیوند دادن همه اینها با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن اطلاعات با تامین کنندگان و مشتریان کارخانه هر دو هستیم. فرصت‌های اتوماسیون با فرصت‌های نرم افزاری جدید خاص همراه با داده‌هایی که شرکت وی از طریق استفاده از شناسایی فرکانس رادیویی (RFI) گردآوری می‌کند، امکانپذیر است .

همچنین برخی از دیگر شرکت‌های فلزات نیز در حال بالا بردن لجستیک و حمل و نقل خود به سطح بعدی

[1]Kloeckner

[صنعت ۴,۰] با اتوماسیون بیشتر در کامیون‌های خود هستند. ما می‌دانیم کامیون‌ها در کجا هستند. می‌توانیم رفتار راننده را تجزیه و تحلیل کنیم. می‌توانیم این اطلاعات در سرتاسر کشور را متمرکز کرده و تصمیمات هوشمندی در مواردی همچون مسیر کامیون‌ها اتخاذ نمائیم.

شرکت گردائو نیز گامهایی بسمت صنعت ۴,۰ شامل استفاده از روبات‌های هوشمندتر برداشته است.

مدیر اجرایی انجمن تکنولوژی آهن و فولاد آمریکا (AIST)، ابراز داشت که روبات‌ها در نواحی خطرناک و هر جائی در کارخانه‌های تولید فولاد برای کارهای تکراری که نمونه بارز آن نمونه برداری برای دما و ترکیب شیمیایی فلز مذاب در کوره می-باشد گسترش یافته‌اند و این گسترش ادامه خواهد داشت. اکنون شاهد تکامل ماشین‌هائی هستیم که قادر به مدیریت کل فرآیند از طریق هوش مصنوعی هستند و کارگاه ذوب کم پرسنل تقریباً یک واقعیت است.

شرکت گردائو به تازگی یک سلول روباتیک نصب کرده است که دارای بینایی مصنوعی است به طوری که آنرا قادر می‌سازد محل محصولات را تعیین کرده، آنها را اسکن نموده و برچسب بزنند. در حالی که این نمونه‌ای از یک کاربرد ساده است، از استفاده معمول از روباتیک فراتر می‌رود، زیرا این ربات‌ها می‌توانند با دنیای بیرون تعامل داشته باشند، درست در مقابل آنچه که در حال حاضر فقط به عنوان یک بازو در یک فضای از پیش تعیین شده بدون مغز عمل می‌کنند.

شرکت گردائو همچنین یک کاربرد به روباتیک معمولی نمونه برداری دما در کارخانه خود در پترزبورگ، ویرجینیا، با کمک یک سیستم بصری ۳۶۰ درجه شش دوربینی اضافه کرده که این شرکت را قادر به مشاهده داخل کوره می‌سازد، امکان انجام مواردی همچون بازرسی نسوز کوره، ارزیابی نشت آب و ارزیابی مداوم وضعیت کلی کوره بر اساس مشاهده را فراهم می‌سازد.

همچنین شرکت‌های فلزات، در حال هجوم به گردآوری و تحلیل داده‌ها با تعداد فزاینده‌ای از سنسورها - شامل سنسورهای هوشمندتر - در سراسر کارخانه هستند، با توجه به این که از قبل نیز توانائی دیجیتال سازی بیشتری را در کل، اغلب به صورت افزایش تعمیرات پیشگیرانه در برابر تعمیرات واکنشی (منفعل) برای تجهیزات تولید داشته‌اند. با استفاده از تمام داده‌های بزرگ در حال گردآوری، شرکت‌ها می‌توانند شناسایی کنند که چرا چیزی به صورتی خوب یا به صورتی بد انجام می‌شود و حتی پیش بینی کنند که چرا و چه زمانی تجهیزات احتمالا خراب می‌شوند.

یادگیری ماشین، که گفته می‌شود اولین کاربرد برای هوش مصنوعی (AI) می باشد می‌تواند یک نقش در پیش بینی ایفا کند در مورد زمانی که یک ماشین شروع به تولید محصولات با کیفیت پایین خواهد کرد یا زمانی که از تنظیم فعلی خود خارج خواهد شد. با یادگیری ماشین، دستگاه نقش فرضیه سازی برای پیش بینی آینده را نیز به عهده می‌گیرد. تکنولوژی‌ها و الگوریتم‌های صنعت ۴,۰ می‌توانند برای انتخاب الگوهای خاص مورد استفاده قرار گرفته، بنابراین سرعت این نوع از پیش بینی را بالا ببرند.

در حالی که همه به دنبال بررسی نرم افزار AI هستند، این همان نوع AI که در فیلم‌های علمی تخیلی می‌بینید نیست. بلکه، این استفاده از اتوماسیون است که به کاربر اجازه می‌دهد که مقداری جهش در منطق برای کمک به آن‌ها برای ساده و مؤثر کردن تولید خود از طریق گردآوری، اتصال و به اشتراک گذاری داده‌ها ایجاد کند.

گام بعدی استفاده از این داده‌ها برای انجام یک شبیه سازی است - یک دنیای مجازی که یک دوقلوی سه بعدی از دنیای فیزیکی است، در داخل کارخانه یا حتی یک نمایش مجازی از محصولی که شرکت به دنبال تولید آن است، این کار به شرکت توان نتیجه گیری در مواردی همچون عملکرد تولید و کیفیت محصول را می‌دهد.

این تکنولوژی‌های تجسم و شبیه سازی می‌توانند برای طیف گسترده‌ای از فرآیندها در سراسر زنجیره تأمین فلزات مفید باشند، از جمله بهینه سازی مصرف انرژی و مواد تولید شده از طریق شبیه سازی که در زمان واقعی قابل مشاهده هستند. این می‌تواند یک مدل ساده شده

فقط یک فرآیند یا چند مدل متصل به هم باشد تا شرکت بتواند روابط بین فرآیندهای مختلف را بررسی کند.

یادگیری ماشین و هوش مصنوعی به ما کمک خواهند کرد، اما آنچنان که برخی افراد می‌گویند پیاده سازی آن آسان نخواهد بود. در حالی که سرانجام بزرگ خواهد بود، برای رسیدن به نتایجی که می‌خواهیم در ابتدا درگیر کارهای زیادی خواهد بود.

بخش دیگری از صنعت ۴,۰، قابلیت اتصال به هم در زنجیره تأمین است، اما این زمینه‌ای است که خیزش آن کندتر از تکنولوژی‌های بیشتر "درون خانه‌ای"، همچون موارد مربوط به تولید و تعمیرات است. در حالی که مزایای روشن رویت بیشتر و توانایی ردیابی وضعیت مواد خام و مرحله‌ای که یک محصول خاص در فرآیند تولید قرار دارد هر دو موجود می‌باشد، این اتصال تسهیل می‌شود تا بیشترین سود را از این سرمایه گذاری و همکاری عاید نماید. همچنین این یک مسئله امنیت سایبری است. هنگامی که شما با محصولات سر و کار دارید، امنیت اطلاعات رقابتی بسیار مهم است.

افزودن دستگاه‌های متصل شده‌تر به دیگر موارد، ریسک رخنه در داده‌ها و یا هک شدن سیستم‌های IT شرکت توسط اشخاص را افزایش می‌دهد. بخش‌های IT در این زمینه اقداماتی را انجام داده‌اند، از جمله رمزگذاری بهتر و قرار دادن رمز عبور و افزودن کارکنان بیشتر برای اطمینان از اینکه همه چیز امن است. اما این زمینه‌ای است که نیاز به توجه مداوم دارد. چالش بزرگ دیگر از سمت منابع انسانی معادله می‌آید، زیرا کارکنان باید مجموعه متفاوتی از مهارت‌ها، از جمله موارد مربوط به برش و تقسیم داده‌ها برای تصمیم گیری از آن داده‌ها را داشته باشند.

برخی از افراد فروش از ابتدا نگران می‌شوند که شغل خود را به دلیل این تغییر از دست خواهند داد، اما بعضی از این ترس‌ها واقعاً بی اساس است. شغل آن‌ها در واقع مدیریت زنجیره تأمین است. اگر آنها چهار ساعت در روز سفارشات را در یک کامپیوتر تایپ می کنند این کار هیچ ارزشی نمی‌آفرینند. ارزش صرف آن زمان برای شناخت آنچه در پایه زنجیره تامین می گذرد، تطبیق موجودی با تقاضای مشتری است. در طول زمان اتوماسیون می‌تواند جایگزین برخی از مشاغل، از جمله شغل‌های با مهارت تکنولوژی پیشرفته همانند برنامه نویسی، توسعه وب و تجزیه و تحلیل داده‌ها بشود.

در حالی که شرکت‌های فلزات اکنون یک گام عقبتر از پیاده سازی صنعت ۴,۰ هستند، آن‌ها باید شروع به جبران آن در طی دو تا سه سال آینده نمایند. این عقب ماندگی تا اندازه ای توسط مشتریان آن‌ها که در این فرآیند جلوترند جبران می‌شود.

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	عنوان دوره	نام استاد	مدت
۱	تکنولوژی تولید فولادهای کیفی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۲	فرایند تولید چدن در کوره بلند	مهندس جولازاده	۳ روزه
۳	روش های بالا بردن بهره وری و صرفه جویی انرژی در کوره بلند	مهندس جولازاده	۳ روزه
۴	فرایند تولید کک به روش بازیافت مواد شیمیایی	مهندس جولازاده	۳ روزه
۵	فرایند تولید فولاد به روش کنورتر اکسیژنی	مهندس جولازاده	۳ روزه
۶	شاخص‌های پایداری در صنایع فولاد	مهندس جولازاده	۱ روز
۷	مدیریت انرژی در صنایع فولاد	مهندس جولازاده	۳ روزه
۸	اکولوژی صنعتی و ملاحظات زیست محیطی در صنایع فولاد	دکتر میرغفاری	۱ روزه
۹	متالورژی فرآیند ریخته گری مداوم	دکتر علیزاده	۳ روزه
۱۰	فرآیند انجماد در ریخته‌گری مداوم	دکتر علیزاده	۳ روزه
۱۱	ایمنی و بهداشت (بسته به استفاده مواد شیمیایی)	دکتر رضائیان	۱ روزه

ردیف	عنوان دوره	نام استاد	مدت
۱۲	ترکیب بهینه بار کوره بلند	مهندس جولانزاده	۵ روزه
۱۳	فناوری نوین در کوره بلند	مهندس جولازاده	۵ روزه
۱۴	بازرسی زغال و کک	مهندس جولازاده	۲ روزه
۱۵	توازن کربن و کک در کوره بلند	مهندس جولازاده	۲ روزه
۱۶	پایش خوردگی و استفاده از کوپن‌ها و سنسورهای خوردگی در صنعت	دکتر اشرفی	۱ روزه
۱۷	طراحی و انتخاب مواد مقاوم به خوردگی	دکتر اشرفی	۱ روزه
۱۸	بررسی مکانیزم تخریب قطعات و تجهیزات صنعتی	دکتر اشرفی	۲ روزه
۱۹	آزمون های خوردگی	مهندس زمانی	۲ روزه
۲۰	فرصت‌های صرفه جویی انرژی در کوره‌های پیش گرم نورد	مهندس جولازاده	۲ روز
۲۱	تکنولوژی تولید فولادهای آلیاژی در کوره‌های قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روز
۲۲	تحولات و توسعه در فرایند فولاد سازی کوره قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۲۳	تزریق سوخت‌های کمکی در کوره بلند	مهندس جولازاده	۲ روزه
۲۴	فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی در کوره‌های قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۲۵	فرایند تولید کک به روش بازیافت حرارتی	مهندس جولازاده	۳ روزه
۲۶	ترمودینامیک کوره‌های قوس از جهت رفتار عناصر آلیاژی	دکتر علیزاده	۲ روزه
۲۷	فرایند تولید فولاد به روش کوره قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۳ روزه
۲۸	ترمودینامیک و سینتیک پخت گندله های مگنتیتی	دکتر علیزاده	۲ روزه
۲۹	آشنایی با ریخته‌گری و نورد فولادهای الکتریکی (Silicon Steel)	دکتر طرقی‌نژاد	۲ روزه
۳۰	جوشکاری و جوش‌پذیری فولادهای زنگ نزن	دکتر شمعانیان	۲ روزه
۳۱	متالورژی جوشکاری	دکتر شمعانیان	۲ روزه
۳۲	موازنه جرم و انرژی در فرآیندهای متالورژیکی	دکتر سعیدی	۱ روزه
۳۳	خرابی قطعات در صنعت و تحلیل شکست (Failure Analysis)	دکتر اشرفی زاده	۲ روزه
۳۴	شناسایی فولادهای آلیاژی	دکتر رضائیان	۳ روزه
۳۵	انتخاب مواد	دکتر رضائیان	۲ روزه
۳۶	آشنایی با عملیات ترمومکانیکی فلزات (مکانیکی- حرارتی)	دکتر رضائیان	۲ روزه
۳۷	فرآیند ریخته گری مداوم تختال نازک	دکتر اعلایی	۲ روزه
۳۸	بازدارنده‌های خوردگی	مهندس نصیرالاسلامی	۳روزه

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

Physical Metallurgy of Steel (2001)	Glyn Meyrick- Robert H. wagoner-wei Gan	زمستان ماه ۸۲	۱۱۰/۰۰۰
Introduction to the Economics of Structural Steel Work (2001)	The Southern African Institute of Steel Construction	زمستان ماه ۸۲	۱۱۰/۰۰۰
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	International Iron & Steel Institute	شهریور ماه ۸۷	۱۱۰/۰۰۰
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	انجمن آهن و فولاد ایران	از بهار ۹۶	۸۰/۰۰۰
مجله علمی- پژوهشی بین‌المللی انجمن آهن و فولاد ایران (International Journal of Iron & Steel Society of Iran)	انجمن آهن و فولاد ایران	از پاییز ۸۹ لغایت‌زمستان۹۶	افراد حقیقی ۱۴۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۲۷۵/۰۰۰
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
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	
نام خانوادگی		Family	
نام محل کار		Company	
سمت سازمانی		**تاریخ تولد**	
شماره شناسنامه		**محل تولد**	
آدرس محل کار			
کد پستی محل کار		**صندوق پستی**	
تلفن محل کار		**دورنویس**	
آدرس مکاتبه			
کد پستی		**صندوق پستی**	
تلفن		**تلفن همراه**	
		E-mail	
آخرین مدرک تحصیلی		**سال دریافت مدرک**	
رشته تحصیلی		**کشور/شهر دریافت مدرک**	
دانشگاه اخذ آخرین مدرک			
تاریخ شروع عضویت		تاریخ اتمام عضویت	
تعداد سال عضویت		توضیحات	

امضاء :
تاریخ :

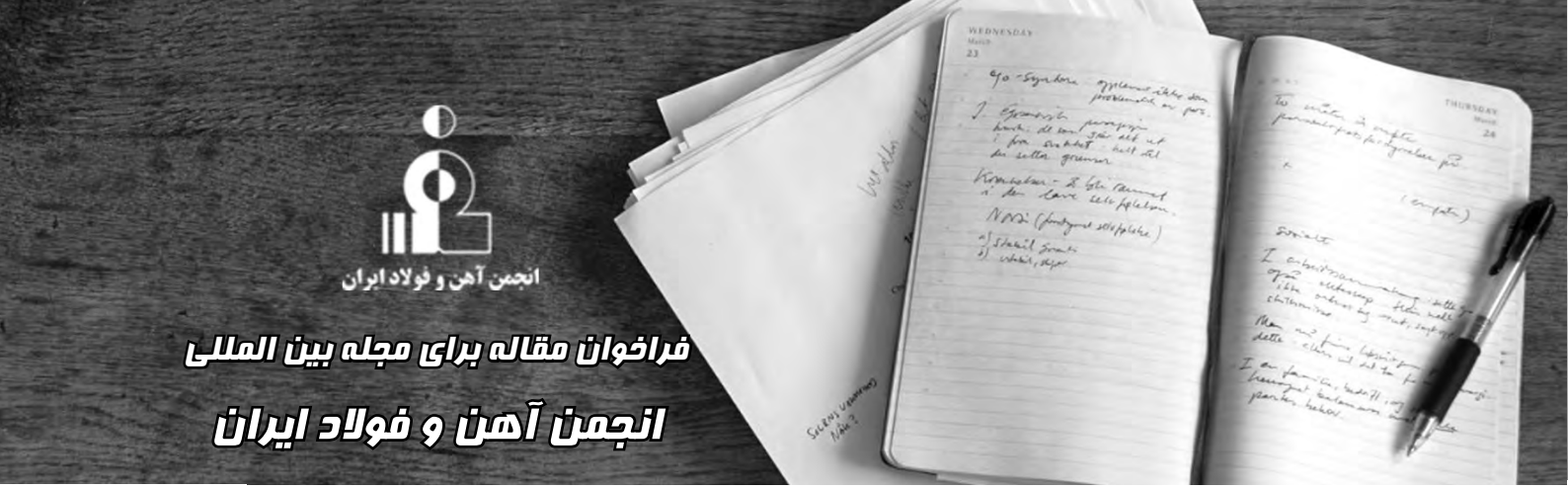
مدارک لازم برای عضویت:

۱ - برگ درخواست عضویت تکمیل شده.

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

۳- فیش بانکی به مبلغ (برای مؤسسات حقوقی وابسته ۷/۰۰۰/۰۰۰ ریال، برای اعضاءحقیقی ۸۰۰/۰۰۰ ریال، برای دانشجویان ۳۰۰/۰۰۰ 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: ۳۳۹۳۲۱۲۴-۰۳۱، 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، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، میدان فن آوری (شیخ بهایی)، خیابان ۲، خیابان ۱۵، خیابان ۱۴، خیابان ۱۲، به سمت ساختمان فن آفرینی شماره ۱، ساختمان انجمن آهن و فولاد ایران، کدپستی: ۸۳۲۲۸-۸۴۱۵۶

دبیرخانه مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران

تلفن: ۲۵-۳۳۹۳۲۱۲۱- ۰۳۱ ، دورنویس: ۳۳۹۳۲۱۲۴ -۰۳۱

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

GUIDE FOR PREPARATION OF MANUSCRIPT

International Journal of Iron & Steel Society of Iran (IJISSI) is published semiannually by Iron and Steel Society of Iran (ISSI) with collaboration of Isfahan University of Technology (IUT). Original contributions are invited from worldwide ISSI members and non-members.

1. Submission of manuscript: This instruction gives you guidelines for preparing papers for IJISSI. Manuscripts should not be submitted if they have already been published or accepted for publication elsewhere. The full text of the paper including text, references, list of captions, tables, and figures should be submitted online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts source files to a single PDF file of the article, which is used in the peer-review process. Please note that even though manuscript source files are converted to PDF files at submission for the review process, these source files are needed for further processing after acceptance. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, takes place by e-mail removing the need for a paper trail.

2**. Category**

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

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

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

3**. Language**: Manuscripts should be written in clear, concise and grammatically correct English so that they are intelligible to the professional reader who is not a specialist in any particular field. Manuscripts that do not conform to these requirements and the following manuscript format may be returned to the author prior to review for correction. The full form of any abbreviation or acronym should be given in the text when the term is first used.

4**. Units**: Use of SI units is mandatory. Journal style is to use the form S m^{-1}, A m^{-2}, W m^{-1} K^{-1}, not S/m, A/m^2, W/m.K.

5**. Style of manuscript**: It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. The manuscripts should be submitted in double-spaced typing, 12 points Times New Roman font, on consecutively numbered A4 pages of uniform size with 3.0 cm margin on the left and 2.0 cm margins on top, bottom and right. The manuscript must be presented in the order: (1) title page, (2) abstract and key words, (3) text, (4) references, (5) appendices, and (6) list of captions, each of which should start on a new page. All papers should be limited to 20 pages.

Essential title page information

Title: Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

Author names and affiliations: Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and, if available, the e-mail address of each author.

Corresponding author: Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.

Present/permanent address: If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a "Present address" (or "Permanent address") may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract: An abstract must state briefly and clearly the main object, scope and findings of the work within 250 words. Be sure to define all symbols used in the abstract, and do not cite references in this section.

Keywords: Between three and six keywords should be provided below the Abstract to assist with indexing of the article. These should not duplicate key words from the title.

Subdivision-numbered sections: Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to "the text". Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction: This section should include sufficient background information to set the work in context. The aims of the manuscript should be clearly stated. The introduction should not contain either findings or conclusions.

Materials and methods: This should be concise but provide sufficient detail to allow the work to be repeated by others.

Tables: Tables should be numbered consecutively

in accordance with their appearance in the text and referred as, for example, 'Table 1'. Tables must not appear in the text but should be prepared on separate sheets. They must have captions and simple column headings. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article. Captions should be 10 pt, and centered. Tables should be self-contained and complement, but not duplicate, information contained in the text.

Figures: All graphs, charts, drawings, diagrams, and photographs are to be referred to as Figures and should be numbered consecutively in the order that they are cited in the text. Figures should be cited in a single sequence throughout the text as 'Fig. 1', 'Fig. 2', …. Figures must be photographically reproducible. Figure captions must be collected on a separate sheet. Figures are normally reduced in a single column of 84 mm width. All lettering should be legible when reduced to this size.

i) Photographs should be supplied as glossy prints and pasted firmly on a hard sheet. When several photographs are to make up one presentation, they should be arranged without leaving margins in between and separately identified as (a), (b), (c)... Magnification must be indicated by means of an inscribed scale.

ii) Line drawings must be drafted with black ink on white drawing paper. High-quality glossy prints are acceptable.

iii) Color printing can be arranged, if the reviewers judge it necessary for proper presentation. Authors or their institutions must bear the costs.

iv) Axis labels should be of the form: Stress (MPa), Velocity (m s^{-1}).

v) Each figure must be supplied in digital form as a separate, clearly named file. Acceptable

file formats are TIFF and JPEG. Images should be saved at a resolution of at least 600 dpi at final size (dpi=dots or pixels per inch; 600 dpi=240 dots per centimeter). Do not save at the default resolution (72 dpi). Crop any unwanted white space from around the figure before sizing.

Equations: Equations are numbered consecutively, with equation numbers in parentheses flush right. First use the equation editor to create the equation. Be sure that the symbols in your equation are defined before the equation appears, or immediately following. Refer to "Eq. (1)," not "(1)". If what is represented is really more than one equation, the abbreviation "Eqs." can be used.

Results and discussions: Results should be presented in a logical sequence in the text, tables and figures; repetitive presentation of the same data in different forms should be avoided. The results

should contain material appropriate to the discussion.

Conclusions: Although a conclusion may review the main points of the paper, it must not replicate the abstract. A conclusion might elaborate on the importance of the work or suggest applications and extensions. Do not cite references in the conclusion as all points should have been made in the body of the paper. Note that the conclusion section is the last section of the paper to be numbered. The appendix (if present), acknowledgment (if present), and references are listed without numbers.

Acknowledgements: The source of financial grants and other funding must be acknowledged, including a frank declaration of the authors' industrial links and affiliations. Financial and technical assistance may be acknowledged here.

References: References must be numbered consecutively. Reference numbers in the text should be typed as superscripts with a closing parenthesis, for example, 1), 2,3) and 4-6). List all of the references on a separate page at the end of the text. Include the names of all the authors with the surnames last. Refer to the following examples for the proper format:

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

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

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

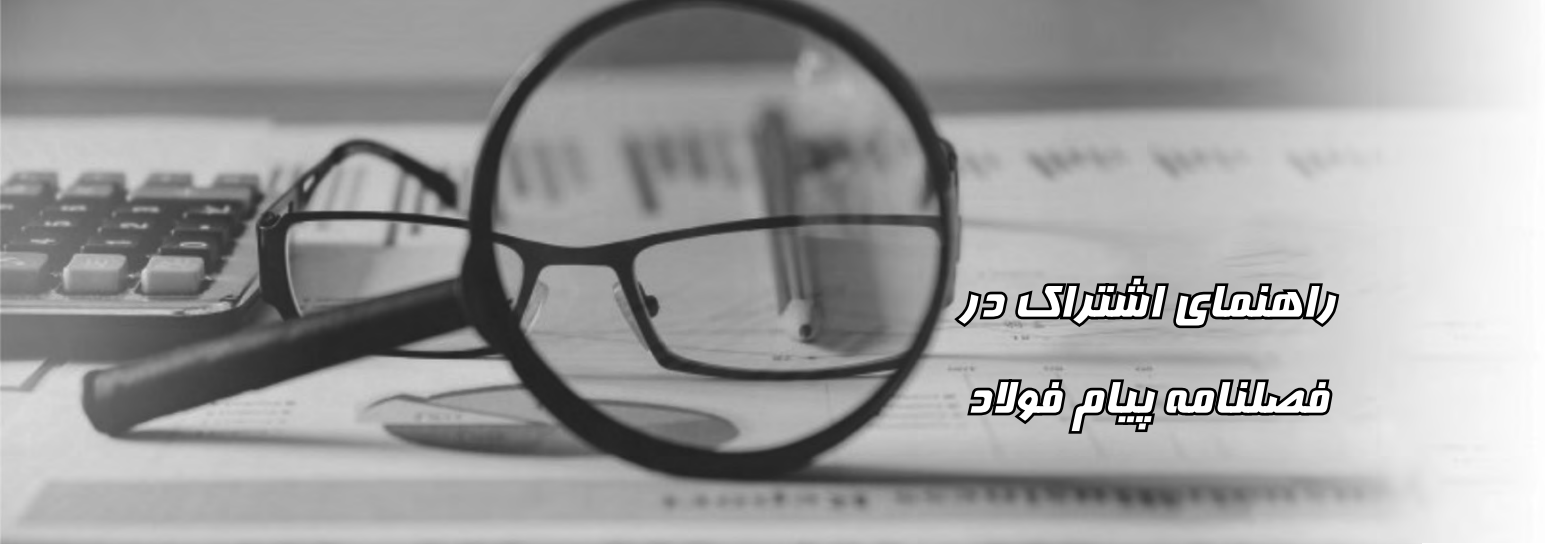
6. Reviewing: Every manuscript receives reviewing according to established criteria.

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

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

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

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



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، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، پارک علم و فناوری شیخ بهایی،ساختمان انجمن آهن

و فولاد ایران،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 ۴۰۰۰۰۰ ریال می باشد.

۵- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر با تلفن های ۲۵- ۳۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱) تماس حاصل فرمائید.

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 .....

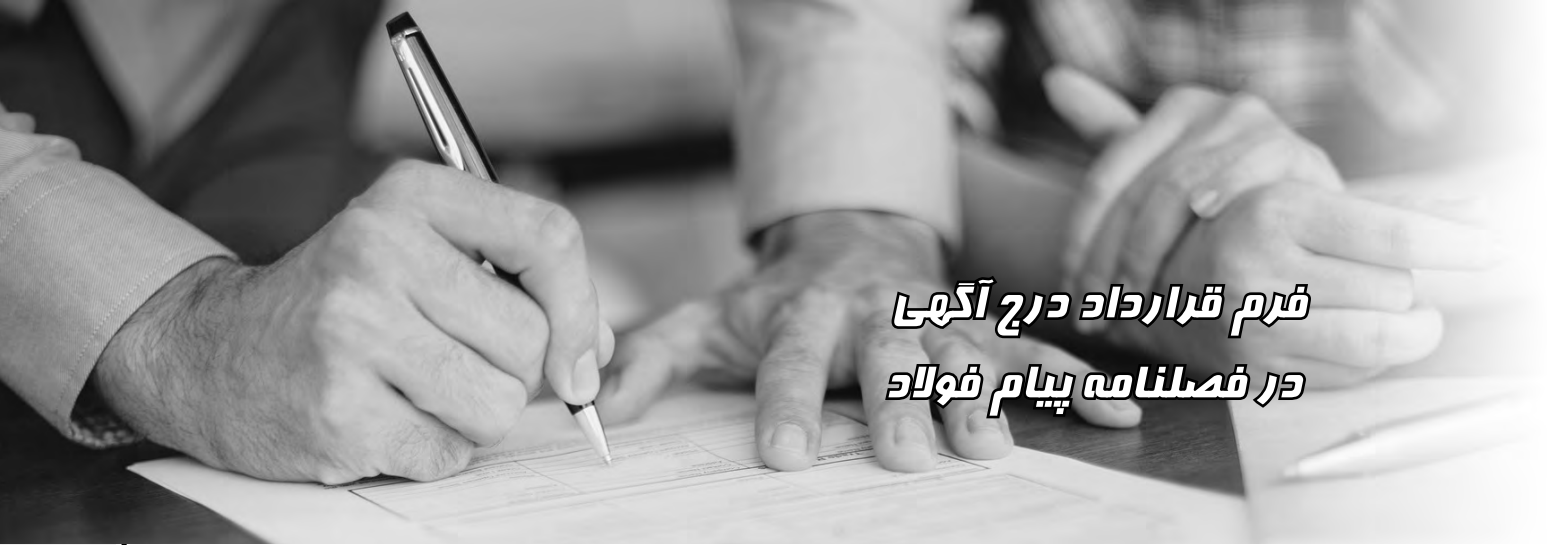
سن .....نشانی: استان ..... شهرستان .....

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) هشت فصل(۱۵٪ 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 ۳۰۰ dpi در ابعاد۲۹/۷ * ۲۱ سانتی متر(به صورت عمودی) میباشد.

* 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 ۳۳۹۳۲۱۲۶- 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 مینماید.

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 A_4 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.

شرکت فولاد امیر کبیر کاشان

اولین تولید کننده ورق گالوانیزه در ایران
همگام با کیفیت

صنایع ساختمانی

سقف‌های کاذب مشبک

لوازم خانگی

خودروسازی

Kashan Amir Kabir Steel co

www.aksteel.ir

GHALTAK SAZAN

شرکت غلتک سازان سپاهان

تولید کننده قطعات ریختگی سنگین چدنی و فولادی
تا وزن ۱۰۰ تن و ریخته گری مداوم شمش های فولادی

- **صنایع فولاد سازی ، نورد و گندله سازی :**

پاتیل سرباره ، کوکیل فولاد ریزی ، کاور تاندیش ، قفسه نورد ، چوک ، میزراهنما و سترپارت

پاتیل سرباره

کوکیل

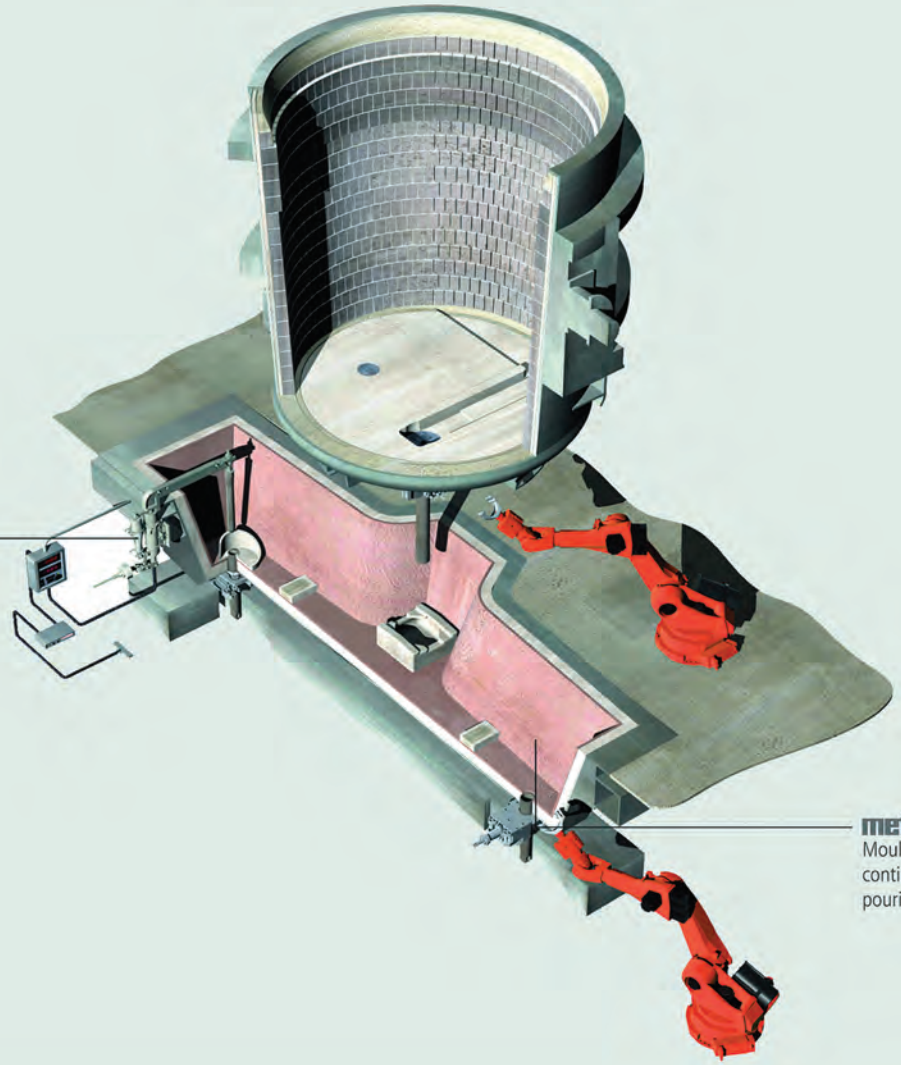
استند قفسه نورد

چوک

پالت کار

www.ghaltaksazan.com
Sales@ ghaltaksazan.com

Solutions through Technology



SERT
Automatic mould level control
Electric stopper valve
Adaptative level controller
Breakout prevention

metallurgica
Mould & granulated powders for continuous casting and bottom pouring

You can't create experience. You must undergo it.

VESUVIUS
www.vesuvius.com

Vesuvius Corporation SA
Salita delle Ginestre 10, 6900
Lugano - Cassarate Switzerland
Email: Luis.bottini@vesuvius.com
Tel: +41 91 9724572
Fax: +41 91 9712638
Email: Kivanc.Sircan@vesuvius.com

تهران: خیابان میرداماد، پلاک ۲۱۷
کدپستی : ۱۹۱۹۶۱۴۶۸۹
تلفن : ۲۲۲۲۵۶۶۴ فکس: ۲۲۲۷۹۳۳۳
موبایل: ۰۹۱۲ ۱۱۶ ۸۶۳۶ پارسا
پست الکترونیکی : Info@zaribco.com

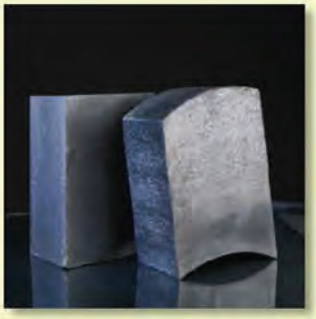
misano MIDDLE EAST

انواع **الکترود گرافیتی** برای کوره LF, EAF و آجرهای نسوز برای فولاد سازی

Supply of a unique Anti-Oxidation Treated GRAPHITE ELECTRODES
Grade HP and UHP for LF and EAF Furnaces
Sizes Φ200mm up to Φ700mm

We produce also all kind of standard and special shapes of ***refractory bricks for EAF, LF, ingot casting and special shaped refractory for tundish applications.*** Not only our company shall supply its customers with products herein but it also provides for them full services, including design, drawings and assistance during assembling of the bricks.

We supply top quality Graphite Electrode all over the world and have improved a unique ***anti-oxidation treatment which reduce the electrode consumption rate***, considerably.



Misano Group guarantees excellent quality performance along with a high durability.

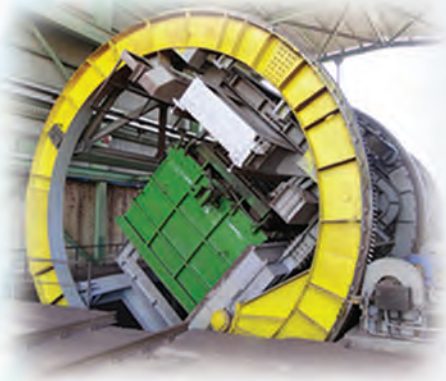
misano GROUP

Misano Group S.p.A Via Fornace,
20040 Misano Gera D'adda (BG) -Italy
Tel: +39 (0363) 8494111
Fax: +39 (0363) 848295
www.misanogroup.com

دفتر هماهنگی تهران:
خیابان گاندی - پلاک ۵۲ - طبقه ۳ - واحد ۶۱
تلفن: ۸۸۷۹۵۴۹۷-۰۲۱ فاکس: ۸۸۸۸۴۹۶۳-۰۲۱
Email: misanogroup@gmail.com

بین المللی فولاد تکنیک
شرکت مهندسی

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 پروژه ها

- احیاء مستقیم و فولادسازی نی ریز (۸۰۰ هزار تن در سال)
- احیاء مستقیم فولاد بردسیر (۱ میلیون تن در سال)
- ذوب آهن و نورد ازنا (۱/۹ میلیون تن در سال)
- فولاد سرمد ابرکوه (۶۰۰ هزار تن در سال)
- نورد صبا زاگرس / فولاد کویر / فولاد بافق / بردسیر
- نمک زدایی گچساران (۱۱۰ هزار بشکه در روز)
- افزایش ظرفیت نوارنقاله مجتمع مس سرچشمه (۶ هزار تن در ساعت)
- توسعه کارخانه اسید سولفوریک مس سرچشمه (۳۰۰ هزار تن در سال)
- سیگنالینگ، مخابرات و تأمین توان قطار شهری اصفهان (طول خط ۲۱ کیلومتر)
- مشاوره مجتمع فولاد ارفع (۸۰۰ هزار تن در سال)
- مطالعات جامع فولاد کشور
- مدرنیزاسیون سیستم کوره بلند۲ ذوب آهن
- واحد آبرسانی ریخته گری شماره ۵ مجتمع فولاد مبارکه
- سیستم انتقال مواد گل گهر
- نورد بردسیر (۵۰۰ هزار تن میلگرد در سال)
- مشاوره طرح توازن ذوب آهن اصفهان (۱/۴ میلیون تن در سال)
- ایستگاه پمپ خانه آب زیرزمینی کاشان (۳ هزار لیتر بر ثانیه)
- گندله سازی سیرجان (۲/۵ میلیون تن در سال)

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)
- کسب تندیس سیمین در ششمین جشنواره جایزه ملی مدیریت پروژه ایران
- کسب عنوان شرکت مهندسی برتر کشور در پنجمین جشنواره پژوهش و فناوری صنعت، معدن و تجارت

دفتر مرکزی :
اصفهان - خیابان دانشگاه
تلفن مستقیم : ۳۶۲۷۵۷۰۲-۳۶۲۷۹۲۱۸ (۰۳۱-۹۸+)
تلفخانه : ۴ - ۳۶۲۶۸۰۰۱ (۰۳۱-۹۸+)
۱۷ - ۳۶۲۷۲۹۱۴ (۰۳۱-۹۸+)
۲۱ - ۳۶۲۷۹۲۱۹ (۰۳۱-۹۸+)
فاکس : ۳۶۲۷۹۲۲۳ (۰۳۱-۹۸+)
کدپستی : ۳۹۷۹۱ - ۸۱۷۳۹

دفتر تهران :
میدان فاطمی - خیابان شهید بهرام مصیری
(کوچه کامران سابق) - شماره ۱۸
تلفن : ۸۸۹۲۶۷۷۶ (۰۲۱-۹۸+) - ۸
نمابر : ۸۸۸۹۰۳۵۵ (۰۲۱-۹۸+)
کدپستی : ۱۴۱۵۸۹۳۶۳۱

www.fooladtechnic.ir
info@fooladtechnic.ir

ارتعاشات صنعتی ایران

IRAN INDUSTRIAL VIBRATIONS CO.

WITZENMANN
managing flexibility

DUNLOP

ISO 17025

www.iivco.org

دفتر تهران: ۸۸۷۳۶۷۶۶ دفتر اهواز: ۳۴۴۵۵۷۸۹