



انجمن آهن و فولاد ایران

پیام فولاد

فصلنامه علمی-خبری
انجمن آهن و فولاد ایران

Iron & Steel Society of Iran
www.issiran.com

پاییز ۹۸ - شماره ۷۶



ISSN 1735-3157



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:



کک متالورژی

فروسیلیس

فرومنکنز

فروسیلیکومنگنز

گرافیت

نسوزهای تاندیش:



ملات سبز

پودر ریخته‌گری

جرم تاندیش

صفحات گارنگس

نازل تاندیش

نسوزهای پاتیل و کوره:



جرم گانینگ

پروس پلاگ

نازل درونی پاتیل

نازل بیرونی پاتیل

صفحات اسلاید گیت

ول بلوک

قطعات یدکی:



سیستم اسلاید گیت

دسته لنس

لوله لنس

افشانک

تیوب مسی

رنگ عایق کویل

منسوجات نسوز

شیلنگ بدون کربن

تریستور

خازن



Kaveh Tikmeh Dash Steel Industries

صنایع فولاد کاوه تیکمه داش

تولید کننده میلگردهای A2, A3, A4 و



SFK STEEL CO.

TEST THE BEST!

+98 41 36 66 46 46

+98 41 36 68 83 62

www.sfksteels.com



ARKA
GODAZ

خاک کوبیدنی آلومینا اسپینل

ARKA GODAZ
صنایع پیشرفته مانی
صنعت آرکا گداز



خاک کوبیدنی آلومینا اسپینلی Spinel Aluminum Based Ramming Mixes

- مقاومت حرارتی تا 1800 درجه سانتی گراد
- مقاومت به شوک حرارتی مطلوب
- خاصیت شیمیائی خنثی
- مقاوم در برابر انواع سرباره های اسیدی و بازی

شرکت آرکا گداز نماینده انحصاری شرکت EGT ترکیه در ایران

آستر کوره های القایی

کد کالا	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO (%)	B ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	Cr ₂ O ₃ (%)	دمای مصرف (C°)	دانشیه (gr/cm ³)	اندازه دانه (mm)	کاربرد
SPN8812-SM	87.50	0.25	0.38	12.00	-	0.40	-	1750	3.05	0-5	آلومینیوم و فولاد
SPN8812	87.50	0.20	0.35	12.00	-	0.40	-	1700	3.10	0-5	آلومینیوم و فولاد کربنی

آدرس دفتر مرکزی: تبریز، چهارراه منصور
 برج ابریشم، طبقه ۱۰، واحد ۱
www.arkagodaz.ir

☎ ۰۹۱۴۱۱۹۷۴۹۷
 ☎ ۰۴۱۳۵۵۹۵۶۱۳
 📠 ۰۴۱۳۵۵۹۵۶۱۴



Mana Materials

مانا مواد ذوب پارس پویا

تامین مواد اولیه و محصولات
صنایع فولادسازی و ریخته‌گری



محصولات مانا مواد

فرو آلیاژها
کربن افزاها
شمش‌ها
فلزات خالص

دفتر مرکزی: قم - بلوار شهید کریمی - کوچه ۲۱ - پلاک ۱۴
کدپستی: ۳۷۱۳۱۹۴۴۸۹ تلفکس: ۰۲۵-۳۲۷۰۱۹۰۱
mail: info@manamaterials.com
www.manamaterials.com

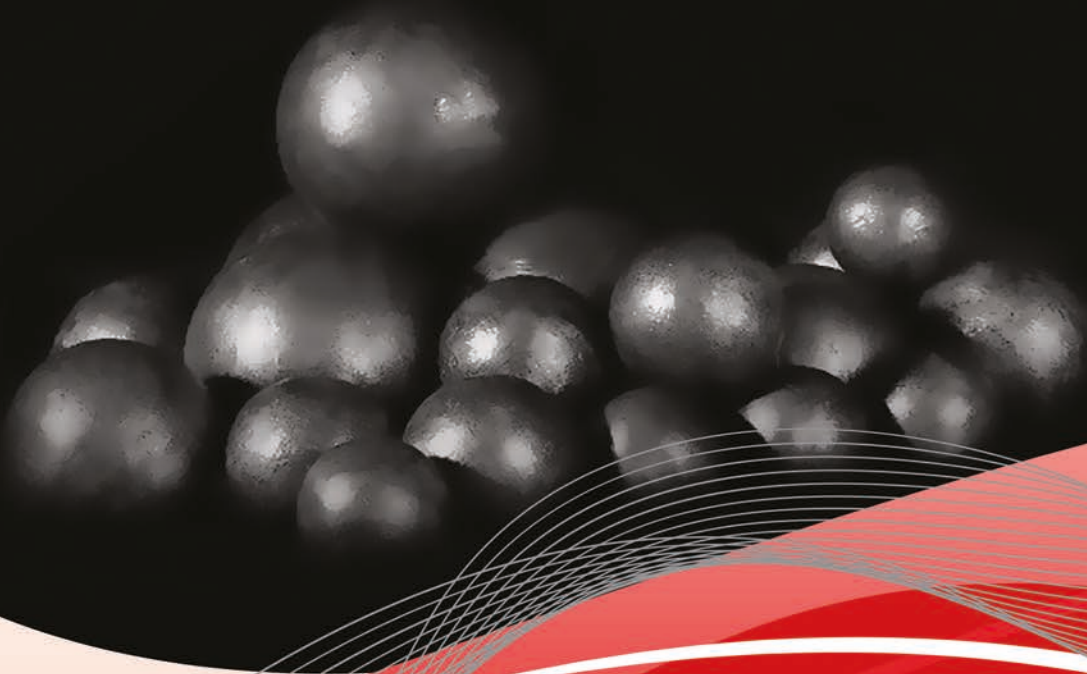
موبایل / تلگرام / واتساپ
+۹۸ ۹۱۲ ۳۱۵ ۳۳ ۰۵



MOSAMMAM

شرکت صنایع متالورژی مصمم

● تولیدکننده انواع گلوله‌های آسیای تر و خشک، ریخته‌گری انواع قطعات سبک و سنگین



دفتر مرکزی:

اصفهان، خیابان محتشم کاشانی، نبش کوچه بیژن، پلاک ۹۴، واحد ۱

۰۳۱-۳۶۲۵۴۶۵۷-۸

۸۱۷۵۹-۶۹۷۴۶

۸۱۶۵۵-۴۱۹



کارخانه:

اصفهان، اتوبان ذوب آهن، شهرک صنعتی اشترجان

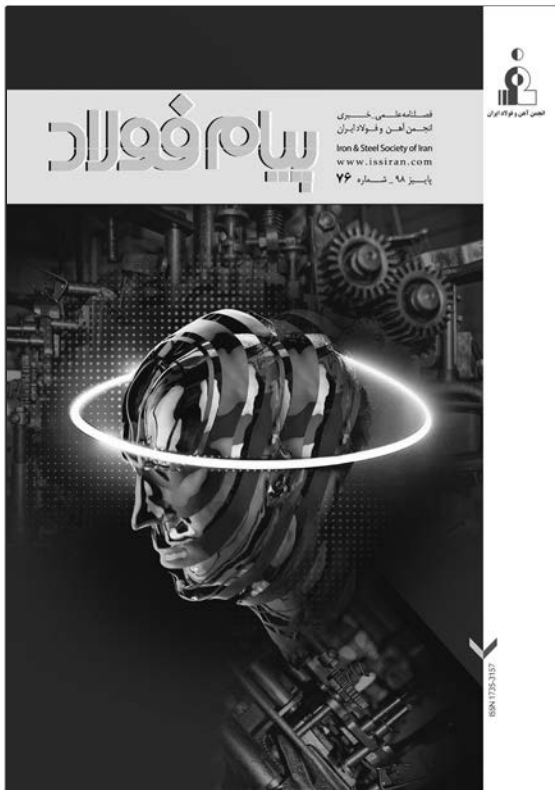
خیابان هفتم، فرعی دوم، نبش خیابان دوازدهم

۸۴۶۵۱-۹۶۹۷۹

۰۳۱-۳۷۶۰۷۵۰۱-۶

۰۳۱-۳۷۶۰۷۵۰۰





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

پیام فولاد



انجمن آهن و فولاد ایران

صاحب امتیاز: انجمن آهن و فولاد ایران
مدیر مسئول و سردبیر: دکتر حسین ادريس
هیأت تحریریه:

دکتر عباس نجفی زاده (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر حسین ادريس (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر علی شفیعی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
دکتر مرتضی شمعیان (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 آزینه گستر اسپادانا)

مدیر اجرایی: مهندس مرتضی صالحی

مدیر روابط عمومی: فریدون واعظ زاده

طراحی جلد و صفحه آرایی: محدثه متین نسب

تبلیغات: سپیده گودرزی

ناشر: انجمن آهن و فولاد ایران

چاپ: چاپ ملت

شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۳۹۰۰۰۰ ریال

نشانی: اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، واحد ۳۰۶ A

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

Email: info@issran.com

www.issirsn.com

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	سرمقاله.....

مقالات

۴	ارزیابی تولید سنگ منگنز و فرو منگنز جهان در سال ۲۰۱۸
۱۳	تحولات و نتایج عملیاتی جدید در استفاده از انژکتورها در دیواره های جانبی کوره های قوس الکتریکی (EAF).....

اخبار

۲۳	اخبار داخلی انجمن آهن و فولاد ایران
۲۶	اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران
۲۸	اخبار بین المللی

معرفی کتاب

۳۰	معرفی کتاب
----	------------------

سمینارها

۳۲	سمینارهای بین المللی
۳۳	سمینارهای داخلی

اطلاعات

۳۴	برگزاری دوره های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران
۳۶	لیست انتشارات آهن و فولاد
۳۸	فرم درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران.....
۳۹	فراخوان مقاله برای مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران
۴۰	راهنمای اشتراک فصلنامه پیام فولاد.....
۴۱	فرم قرارداد درج آگهی در فصلنامه تخصصی پیام فولاد.....
۴۲	دستورالعمل تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد.....

سر مقاله

شماره ۷۶ مجله پیام فولاد هم اکنون در اختیار شما خوانندگان عزیز قرار دارد. در ابتدا با توجه به اهمیت مصرف فرومگنز در صنایع فولادسازی، تولید سنگ منگنز و فرومگنز جهان در سال ۲۰۱۸ مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در ادامه جدیدترین راه حل‌های طراحی شده برای مدیریت بر کارایی تزریق سوخت، اکسیژن و مواد پودری در کوره قوس الکتریکی تشریح و نتایج عملیاتی به دست آمده مورد بررسی قرار گرفته 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. 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

ارزیابی تولید سنگ منگنز و فرو منگنز جهان در سال ۲۰۱۸

مهندس محمد حسن جولزاده

عضو هیئت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

مقدمه

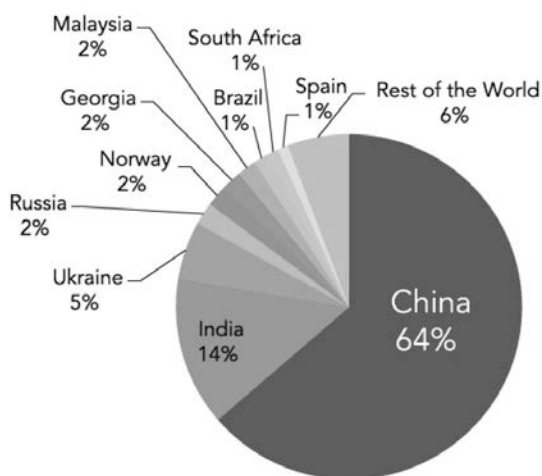
منگنز بصورت فرومنگنز از سنگ منگنز بدست می آید. فرومنگنز در فولاد سازی به منظور اکسیژن زدائی، خنثی سازی تأثیر منفی ترک گرم گوگرد (Fe-FeS) در حین نورد گرم، بالابردن عمق سختی پذیری و افزایش مقاومت سایشی، کششی فولاد و جایگزین فلز نیکل در فولادهای ضدزنگ به کار برده می شود.

ضمناً منگنز برای بالا بردن سیالیت سرباره نیز کمک می کند. به ترکیب فولاد تا ۱۳٪ منگنز افزوده می شود (فولاد هادفیلد). میانگین درصد فلز منگنز فولاد تولیدی دنیا در سال قبل ۰/۷ بوده است. در جدول ۱ در صد فلز منگنز در ترکیب انواع فولادها نشان داده شده است. میزان سرمایه گذاری برای تأسیس واحدهای تولید فرو منگنز و سیلیکو منگنز تا ۱۰۰ هزار تن ظرفیت تولید در سال

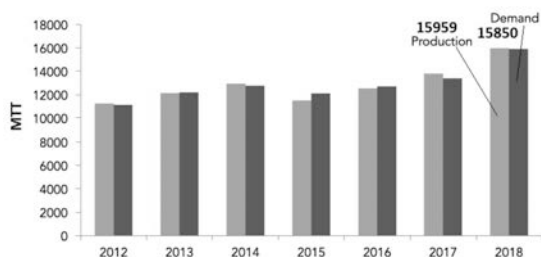
جدول ۱. درصد منگنز فلزی در ترکیب انواع فولادها.

	% of Steel Produced	% of Mn Consumption	Mn Content	Growth per Year
High Mn Content Steels				
High Mn Non-Magnetic Steel	1%	8%	11%	6.5%
Hadfield Steel	1%	9%	13%	8.0%
Stainless (200-Series)	0.4%	3%	12%	12.0%
Low Mn Content Steels				
Carbon Steel	87%	59%	0.5%	6.0%
HSLA Steel	7%	13%	1.5%	12.0%
Engineering /Construction Steel	3%	3%	1%	7.6%
Stainless (excl. 200-Series)	2%	3%	1%	8.0%
Total	100%	100%	-	-

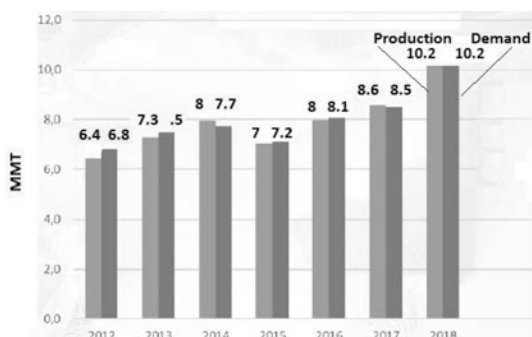
منگنز چین هر دو ۱۰/۲ میلیون تن به ثبت رسیده است. در شکل ۴ روند تولید و مصرف فرو سیلیکو منگنز کشور چین دیده می شود. میزان تولید فرو منگنز پرکربن دنیا با ۰/۳٪ کاهش به ۴/۰۵ میلیون تن (۱۸/۸٪ کل تولید فرو منگنز) رسیده است. کشورهای آفریقای جنوبی و مالزی به ترتیب ۱۸۰ و ۳۱۰ هزار تن فرو منگنز پرکربن تولید کرده اند. در شکل ۵ روند تولید فرو منگنز پرکربن دنیا از



شکل ۲. تولید کنندگان فرو سیلیکومنگنز جهان در سال ۲۰۱۸.



شکل ۳. روند تولید و مصرف فرو سیلیکومنگنز جهان.



شکل ۴. روند تولید و مصرف فرو سیلیکومنگنز کشور چین.

به ازای هر تن تولید در سال بطور تقریبی ۳۵۰ دلار است. میزان تولید فرو منگنز در سال ۲۰۱۸ جهان با ۱۳/۹٪ افزایش تولید نسبت به سال ۲۰۱۷ بالغ بر ۲۱/۶۴ میلیون تن شد. میزان مصرف فرو منگنز جهان در سال قبل بالغ بر ۲۱/۲۳ میلیون تن به ثبت رسیده است. ۹۱٪ منگنز تولیدی دنیا در ساخت فولادهای کربنی، ضدزنگ و ضد سایش مورد استفاده قرار می گیرد. ضمناً میزان تولید سنگ منگنز دنیا نیز با ۶٪ افزایش در سال ۲۰۱۸ نسبت به سال ۲۰۱۷ به ۲۰/۳ میلیون تن (منگنز خالص) رسید. میزان مصرف سنگ منگنز دنیا در سال گذشته ۱۹/۸ میلیون تن (منگنز خالص) بوده است. بطور میانگین برای تولید یک تن فولاد نیاز به ۲۸ کیلوگرم سنگ منگنز است. میزان تولید سنگ منگنز دنیا در سال ۱۹۲۱، ۱۱۳ هزار تن بوده است. شایان ذکر است برای تولید یک تن Fe-Si-Mn و Fe-Mn به ترتیب ۳۸۰۰ و ۲۲۰۰ کیلووات ساعت انرژی برق مصرف می شود.

تولید منگنز و فرو منگنز

میزان نیاز به منگنز بعنوان عنصر استحکام بخش در فولاد، با افزایش میزان تولید فولاد کشور چین و جهان به اوج خود رسید. شایان ذکر است میزان تولید فولاد خام جهان و کشور چین در سال ۲۰۱۸ به ترتیب ۱۸۰۸/۴ و ۹۲۸/۳ (۵۱/۳٪ جهان) میلیون تن بوده است. در سال ۲۰۱۸ میزان تولید فرو سیلیکو منگنز جهان با ۱۶٪ افزایش نسبت به سال ۲۰۱۷ به ۱۵/۹۵۹ (۷۳/۷٪ کل تولید فرو منگنز) میلیون تن رسید. میزان مصرف فرو سیلیکو منگنز جهان ۱۵/۹۵۹ میلیون تن گزارش شده است. در شکل ۱ روند تولید فرو سیلیکو منگنز جهان مشاهده می گردد. ۶۴٪ فرو سیلیکو منگنز جهان را کشور چین تولید می کند. میزان تولید فرو سیلیکو منگنز کشور مالزی ۳۱۰ هزار تن اعلام شده است. در سال قبل کشور آفریقای جنوبی ۱۳۵ هزار تن فرو سیلیکو منگنز تولید کرده است. شکل ۲ نشانگر تولید کنندگان فرو سیلیکو منگنز جهان در سال پیشین می باشد. در شکل ۳ نیز روند تولید و مصرف فرو سیلیکو منگنز جهان نشان داده شده است. میزان تولید و مصرف فرو سیلیکو



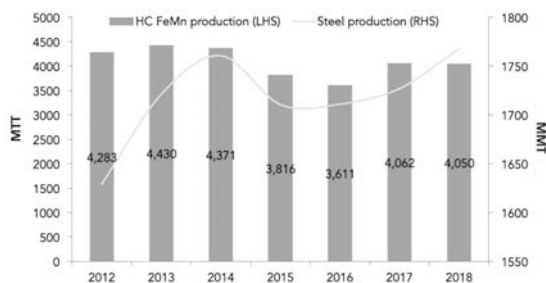
شکل ۱. روند تولید فرو سیلیکومنگنز جهان.

کشور چین حاصل می‌شود. کشورهای آفریقای جنوبی و مالزی به ترتیب ۳۵ و ۵ هزار تن فرو منگنز تصفیه شده تولید کرده‌اند. در شکل ۹ تولید کنندگان فرو منگنز تصفیه شده دنیا در سال قبل رویت می‌شود. میزان مصرف فرو منگنز تصفیه شده جهان با ۱/۳٪ رشد به ۱/۵۹ میلیون تن رسیده است. در شکل ۱۰ روند تولید و مصرف فرو منگنز تصفیه شده جهان ارائه شده است. میزان تولید آلیاژهای فرو منگنز چین در سال گذشته ۱۲/۲۳ میلیون تن بوده است. در سال گذشته میزان تولید منگنز الکترولیتی جهان ۱/۵۲ میلیون تن بوده است. بیشترین منگنز الکترولیتی جهان را به میزان

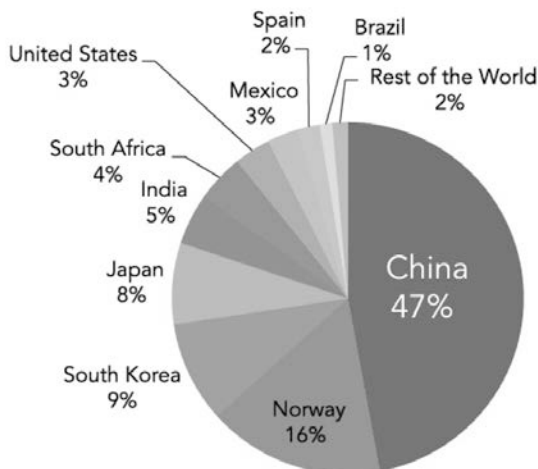
نظر می‌گذرد. ۴۰٪ تولید فرو منگنز پرکربن جهان در کشور چین بدست می‌آید. شکل ۶ بیانگر تولید کنندگان فرو منگنز پرکربن دنیا در سال ۲۰۱۸ است. مصرف فرو منگنز پرکربن جهان نیز با ۲/۵٪ کاهش نسبت به سال ۲۰۱۷ بیش از ۳/۸ میلیون تن ثبت شده است. در شکل ۷ نیز روند تولید و مصرف فرو منگنز پرکربن جهان به نمایش درآمده است. میزان تولید فرو منگنز تصفیه شده دنیا با ۳٪ افزایش ۱/۶۳۲ میلیون تن (۷/۵٪ کل تولید فرو منگنز) بوده است. در شکل ۸ روند تولید فرو منگنز تصفیه شده دنیا به نمایش گذاشته شده است. ۴۷٪ فرو منگنز تصفیه شده دنیا در



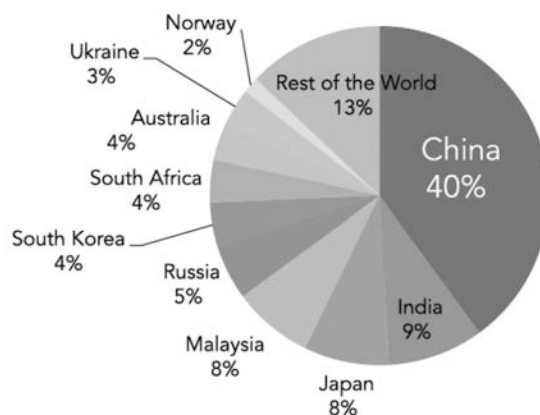
شکل ۸. روند تولید فرو منگنز تصفیه شده دنیا.



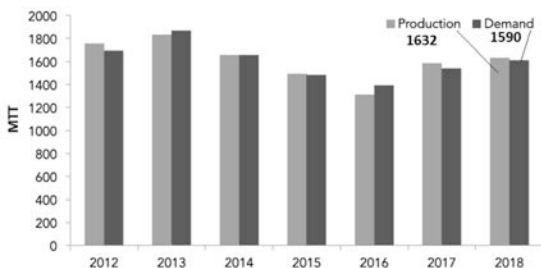
شکل ۵. روند تولید فرو منگنز پرکربن جهان.



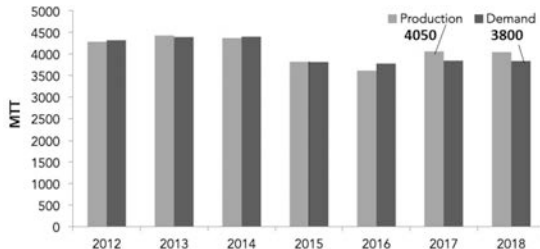
شکل ۹. تولید کنندگان فرو منگنز تصفیه شده جهان در سال ۲۰۱۸.



شکل ۶. تولید کنندگان فرو منگنز پرکربن جهان در سال ۲۰۱۸.



شکل ۱۰. روند تولید و مصرف فرو منگنز تصفیه شده جهان.

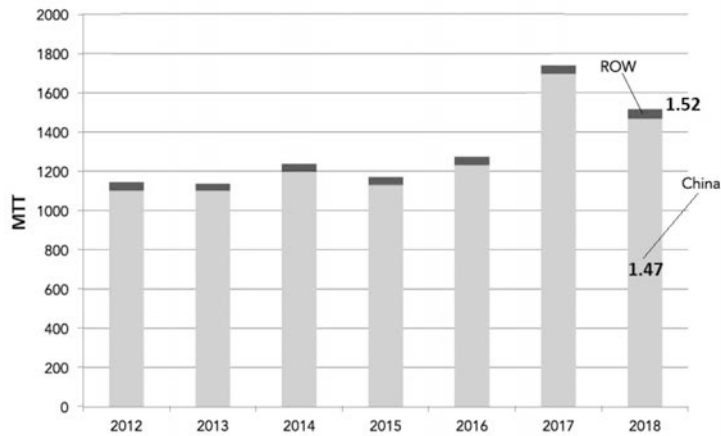


شکل ۷. روند تولید و مصرف فرو منگنز پرکربن جهان.

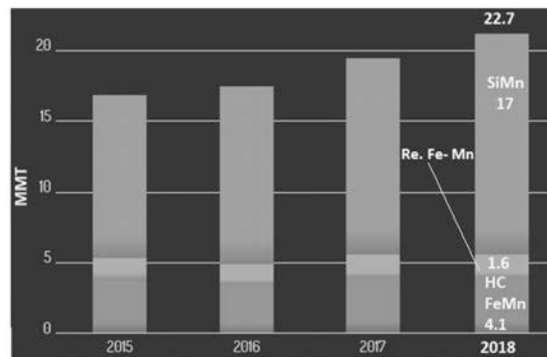
واردات فرو منگنز جهان

میزان واردات فرو سیلیکو منگنز کشور آمریکا در سال گذشته ۴۲۰ هزار تن به ثبت است. میزان واردات فرو سیلیکو منگنز کشور ژاپن در سال پیشین ۲۸۰ هزار تن گزارش شده است. در شکل ۱۳ وارد کنندگان فرو سیلیکو منگنز دنیا به نمایش درآمده است. میزان واردات فرو منگنز پرکربن آمریکا ۲۷۰ هزار تن به ثبت

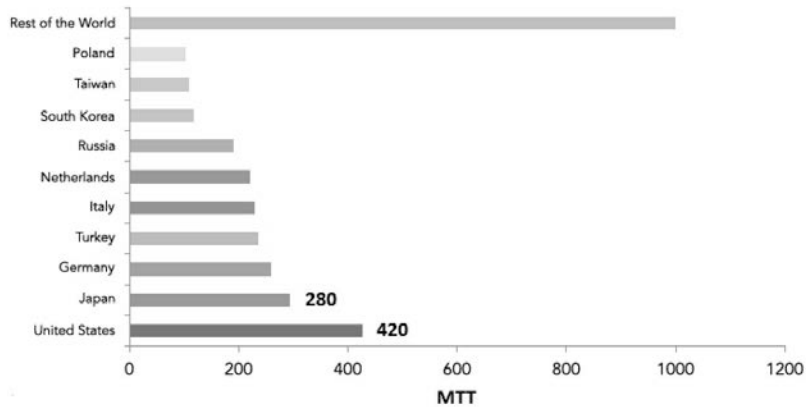
۱/۴۷ میلیون تن (۹۷٪ جهان) کشور چین تولید می کند. در شکل ۱۱ روند تولید منگنز الکترولیتی جهان مشاهده می گردد. در کشور چین میزان مصرف ویژه برق برای تولید منگنز الکترولیتی ۶۱۰۰ کیلو وات ساعت بر تن بوده است. در شکل ۱۲ روند تولید فرو سیلیکو منگنز، فرو منگنز پرکربن و فرو منگنز تصفیه شده جهان از نظر می گذرد.



شکل ۱۱. روند تولید منگنز فلزی کشور چین و بقیه جهان.



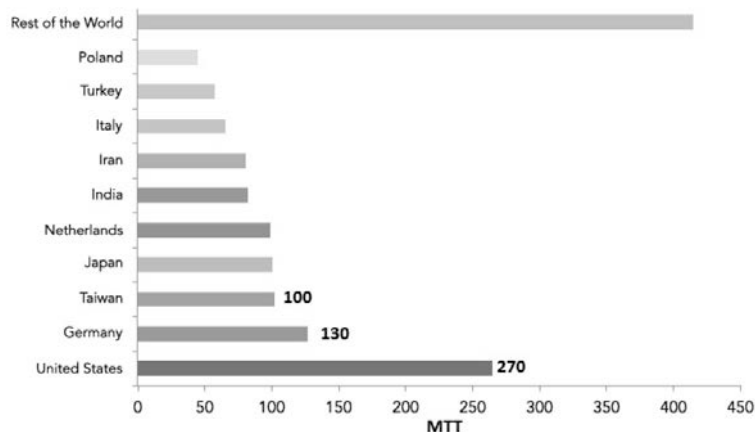
شکل ۱۲. روند تولید انواع فرو آلیاژهای منگنز جهان.



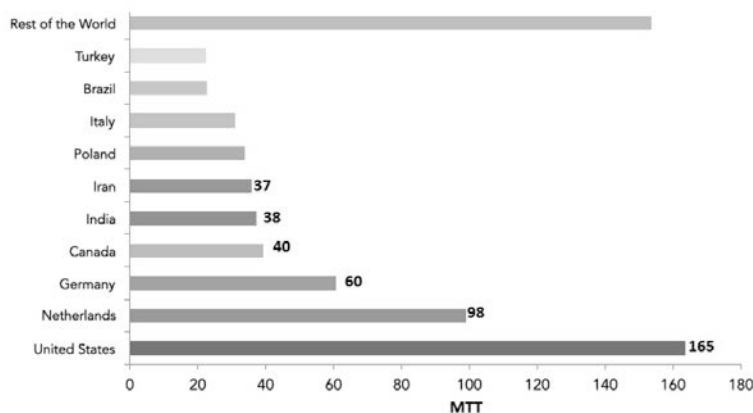
شکل ۱۳. وارد کنندگان فرو سیلیکو منگنز جهان در سال ۲۰۱۸.

ترتیب ۹۸ و ۳۷ هزار تن بوده است. در شکل ۱۵ وارد کنندگان فرو منگنز تصفیه شده دنیا به نمایش درآمده است. در سال گذشته بیشترین منگنز فلزی را کشور کره جنوبی به میزان ۱۰۰ هزار تن وارد کرد است. واردات منگنز فلزی کشور هلند ۸۵ هزار تخمین زده می‌شود. در شکل ۱۶ وارد کنندگان منگنز فلزی دنیا در سال ۲۰۱۸ مشاهده می‌گردد.

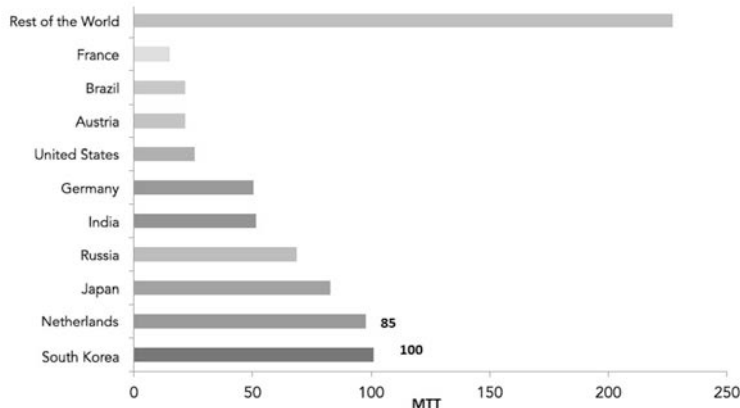
رسیده است. کشور آلمان در سال گذشته ۱۳۰ هزار تن فرو منگنز پرکربن وارد کرده است. میزان واردات فرو منگنز پرکربن ایران در سال قبل ۵۸ هزار تن برآورد شده است. در شکل ۱۴ وارد کنندگان فرو منگنز پرکربن دنیا در سال ۲۰۱۸ به نمایش گذاشته شده است. میزان واردات فرو منگنز تصفیه شده آمریکا ۱۶۵ هزار تن ثبت شده است. میزان واردات فرو منگنز تصفیه شده هلند و ایران به



شکل ۱۴. وارد کنندگان فرو منگنز پر کربن جهان در سال ۲۰۱۸.



شکل ۱۵. وارد کنندگان فرو منگنز تصفیه جهان در سال ۲۰۱۸.



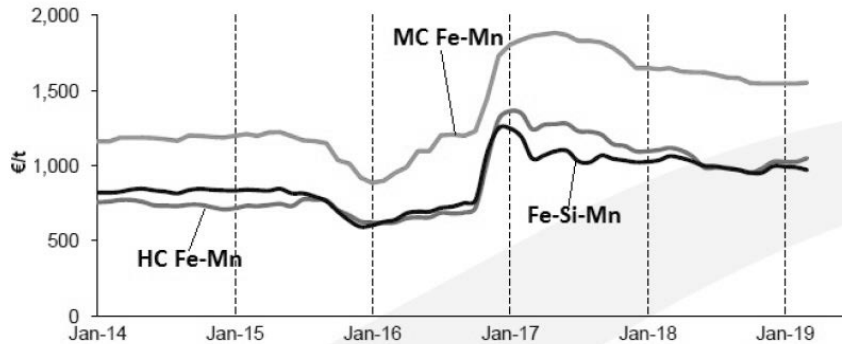
شکل ۱۶. وارد کنندگان منگنز فلزی جهان در سال ۲۰۱۸.

تن سنگ منگنز دنیا از سمگ منگنز با عیار متوسط (بیشتر از ۳۰٪ و کمتر از ۴۴٪) بدست آمده است. در شکل ۱۸ روند تولید سنگ منگنز جهان و سهم سنگ منگنهای با عیارهای مختلف نشان داده شده است. بزرگترین تولید کننده سنگ منگنز کم عیار جهان کشور چین است (کمتر از ۳۰٪ مرطوب). کشور آفریقای جنوبی بیشترین سنگ منگنز عیار متوسط جهان را تولید می کند (کمتر از ۴۴٪ و بیشتر از ۳۰٪ مرطوب). گابون، آفریقای جنوبی استرالیا و تا حدی برزیل تولید کننده اصلی سنگ منگنز پر عیار جهان هستند

در شکل ۱۷ روند تغییر قیمت آلیاژهای منگنز در اروپا از نظر می گذرد. در جدول ۲ روند تغییر قیمت آلیاژهای منگنز در هند نشان داده شده است.

روند تولید سنگ منگنز در جهان

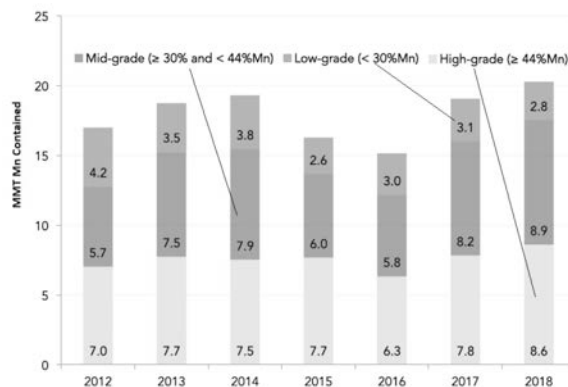
روند افزایش نیاز فرو منگنز، بازار سنگ منگنز را نیز تحت الشعاع قرار داده است. میزان تولید سنگ منگنز جهان با ۶٪ افزایش به ۲۰/۳ میلیون تن منگنز خالص رسیده است. ۸/۹ میلیون



شکل ۱۷. روند تغییر قیمت آلیاژهای منگنز در اروپا.

جدول ۲. روند تغییر قیمت آلیاژهای منگنز در هند.

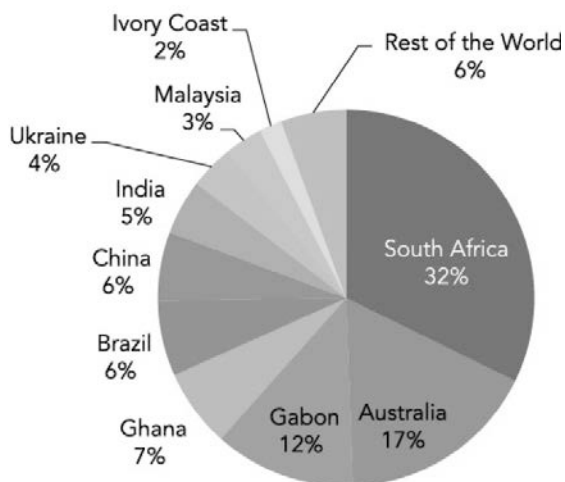
Year	Month	HC FeMn	SiMn	FeSi	HC FeCr
2018	1	1146	1075	1570	1127
2018	2	1200	1093	1568	1154
2018	3	1234	1114	1691	1177
2018	4	1226	1111	1631	1226
2018	5	1253	1073	1627	1198
2018	6	1137	1027	1558	1253
2018	7	1114	976	1594	1189
2018	8	1136	988	1449	1133
2018	9	1074	974	1322	1121
2018	10	1104	966	1346	1083
2018	11	1103	1004	1367	1072
2018	12	1097	953	1427	1015



شکل ۱۸. روند تولید سنگ منگنز جهان.

مصرف سنگ مگنر جهان در سال پیشین ۱۹/۲ میلیون تن مگنر خالص به ثبت رسیده است. شرکت‌های Anglo American, ARM Ferrous در سال ۲۰۱۸ به ترتیب ۳/۷۲ و ۳/۶ میلیون تن سنگ مگنر تولید کرده‌اند. در سال قبل میزان تولید سنگ مگنر شرکت‌های NLMK و ERAMET نیز به ترتیب ۴/۳۳ و ۴/۳ میلیون تن به ثبت رسیده است. شکل ۲۰ بیانگر روند تولید و مصرف سنگ مگنر جهان را برحسب مگنر خالص نشان می‌دهد. شایان ذکر است، کشور چین در سال گذشته با ۳۰٪ رشد ۲۷/۶ میلیون تن سنگ مگنر واردات داشته است. میزان واردات سنگ مگنر کشور چین از کشور آفریقای جنوبی ۱۱/۳ میلیون تن گزارش شده است. کشور استرالیا نیز با ۵/۲ میلیون تن صادرات سنگ مگنر به چین در رده دوم ایستاده است. سهم کشور گابون نیز در این واردات ۲/۵ تن می‌باشد. در جدول ۵ روند واردات سنگ مگنر کشور چین از نظر

(بیش از ۴۴٪ مرطوب). در سال ۲۰۱۸ میزان تولید سنگ مگنر با عیار کم، متوسط و بالای جهان به ترتیب ۲،۸، ۸،۹۱۵/۳ و ۸/۶ میلیون تن (مگنر خالص) بوده است. کل رزرو سنگ مگنر دنیا در سال قبل ۷۶۰ میلیون تن مگنر خالص بوده است. در جدول ۳ میزان رزرو سنگ مگنر کشورهای مختلف جهان در سال ۲۰۱۸ برحسب مگنر خالص نشان داده شده است. میزان رزروهای کشورهای آفریقای جنوبی و اکراین به ترتیب ۲۳۰ و ۱۴۰ میلیون تن مگنر خالص می‌باشد. بیشترین سنگ مگنر (معادل ۱۴/۶ میلیون تن سنگ مگنر) جهان را کشور آفریقای جنوبی (۳۲٪ کل دنیا) تولید می‌کند. در جدول ۴ روند تولید سنگ مگنر آفریقای جنوبی دیده می‌شود. سهم کشورهای استرالیا و گابون به ترتیب ۱۷ و ۱۲٪ می‌باشد. میزان تولید سنگ مگنر کشور چین در سال قبل معادل ۱/۲۲ میلیون تن مگنر خالص گزارش شده است. در شکل ۱۹ تولید کنندگان سنگ مگنر جهان رؤیت می‌شود. میزان



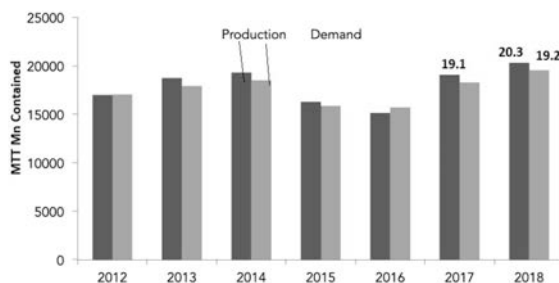
شکل ۱۹. سهم کشورهای مختلف در تولید سنگ مگنر جهان در سال ۲۰۱۸.

جدول ۳. میزان رزرو سنگ مگنر کشورهای مختلف جهان در سال ۲۰۱۸ (مگنر خالص).

	Reserves MTT
Australia	99,000
Brazil	110,000
China	54,000
Gabon	65,000
Ghana	13,000
India	33,000
Kazakhstan, concentrate	5,000
Malaysia	NA
Mexico	5,000
South Africa	230,000
Ukraine, concentrate	140,000
Other countries	Small
World total (rounded)	760,000

جدول ۴. روند تولید سنگ مگنر کشور آفریقای جنوبی.

Year	Pro. MMT	Year	Pro. MMT
2005	4.6	2012	8.9
2006	5.2	2013	11
2007	6	2014	14
2008	6.8	2015	16
2009	4.6	2016	13.7
2010	7.2	2017	14.7
2011	8.7	2018	14.6



شکل ۲۰. روند تولید و مصرف سنگ مگنر جهان.

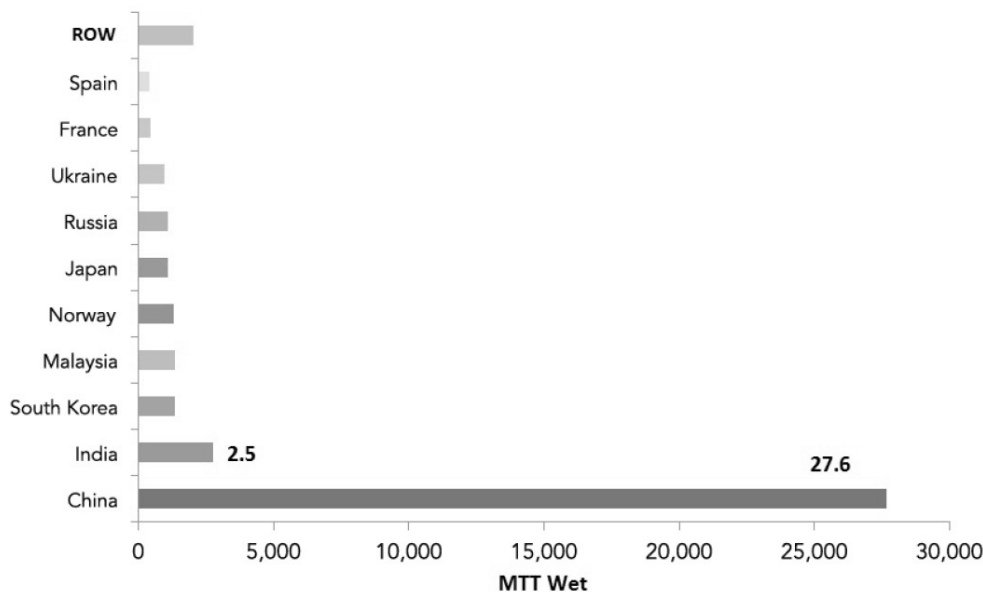
برآورد شده است. میزان مصرف سنگ منگنز کشور آمریکا در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۳۹۰ هزار تن گزارش شده است. سنگ منگنز به غیر از صنایع فولاد در تولید دی اکسید منگنز جهت تولید باتری‌های خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال ۲۰۱۸ میزان تولید دی اکسید منگنز (EMD) ۴۱۶ هزار تن به ثبت رسیده است. سهم کشور چین در تولید دی اکسید منگنز ۳۰۰/۴۲۱ تن گزارش شده است، در حالیکه ظرفیت تولید (EMD) این کشور بالغ بر ۳۵۰ هزار تن بوده است. کل ظرفیت تولید دی اکسید منگنز جهان ۵۴۹/۳ هزار تن برآورد شده است.

تقاضای منگنز جهان مستقیماً به نیاز صنعت فولاد بستگی دارد. در سطح جهان انواع فولاد تولید می‌شود که هر کدام آن‌ها به مقدار مشخصی منگنز نیاز دارند. مصرف ویژه منگنز، بازی هر تن فولاد تولیدی تعیین می‌گردد. مقداری از منگنز مورد نیاز فولاد از چدن

می‌گذرد. با توجه به اینکه در سال ۲۰۱۸، واردات سنگ منگنز کشور چین از مرز ۲۷/۶ میلیون تن گذشته است، پیش‌بینی می‌شود در سال جاری میزان واردات سنگ منگنز این کشور بیش از ۲۸/۵ میلیون تن باشد. در سال گذشته میزان صادرات سنگ منگنز آفریقای جنوبی ۱۷/۵۵ میلیون تن بوده است. در شکل ۲۱ کشورهای واردکننده سنگ منگنز در سال ۲۰۱۸ مشاهده می‌گردد. میزان واردات سنگ منگنز کشور هندوستان ۲/۵ میلیون تن به ثبت رسیده است. کره جنوبی نیز در سال قبل در حدود ۱ میلیون تن واردات سنگ منگنز داشته است. میزان تولید سنگ منگنز کشور هند در سال گذشته ۱/۰۱۵ میلیون تن منگنز خالص به ثبت رسیده است. میزان واردات سنگ منگنز کشور ژاپن در سال قبل ۰/۹ میلیون تن برآورد شده است. میزان واردات سنگ منگنز کشور آمریکا در سال گذشته ۴۳۰ هزار تن

جدول ۵. روند سهم صادرات سنگ منگنز چین به کشورهای مختلف (کل واردات ۲۷,۶ میلیون تن).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Others	0,6	0,8	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6
Myanmar	0,3	0,4	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4
Ivory Coast	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,7
Malaysia	0,9	1,1	0,9	0,6	0,8	1,1	1,6
Brazil	0,8	1,0	0,8	1,5	1,3	1,8	1,8
Gabon	1,0	1,7	1,5	1,9	1,3	2,1	2,5
Ghana	1,2	1,4	1,1	0,5	1,8	1,9	3,5
Australia	4,2	4,9	5,2	4,3	4,1	4,1	5,2
South Africa	3,3	5,2	5,8	6,4	7,1	9,3	11,3



شکل ۲۱. وارد کنندگان سنگ منگنز جهان در سال ۲۰۱۸.

بدست می‌آید که ناشی از بارگیری سنگ آهن و یا سنگ منگنز در کوره بلند می‌باشد. این مقدار منگنز قسمت کوچکی از نیاز کل منگنز را در بر می‌گیرد و بخشی از آن در حین اکسیداسیون در فرایندهای مختلف تبدیل چدن مذاب به فولاد مذاب می‌سوزد. لذا مقدار اصلی منگنز در کارگاه فولاد سازی بصورت فرو منگنز افزوده می‌شود. قسمتی از فرو منگنز در فرایند فولاد سازی در مرحله اکسیداسیون می‌سوزد. در دهه ۶۰-۷۰ هنگامی که کنورتر اکسیژنی جایگزین فرایندهای فولادسازی زیمنس مارتین، بسمر و توماس شد، افزایش بازدهی منگنز باعث کاهش مصرف کل منگنز گردید. با ادامه بهینه سازی فرایند فولاد سازی در دهه ۸۰ (دمش ترکیبی) بازدهی منگنز باز افزایش یافت. امروزه در کشورهای صنعتی میزان مصرف منگنز در فولاد سازی ۷/۵ کیلوگرم بازای هر تن فولاد است، در حالیکه در سال ۶۰ و ۸۰ این مقدار به ترتیب ۷ و ۶/۵ کیلوگرم بوده است. میزان مصرف فرو منگنز و سیلیکو

منگنز آمریکا به ترتیب ۳۶۰ و ۱۵۰ هزار تن بوده است. مصرف و نیاز منگنز در سطوح دیگر متالورژی و غیر متالورژی تأثیر آنچنانی بر روی تولید منگنز ندارد و قطعاً کل نیاز منگنز بستگی به افزایش تولید فولاد جهان دارد. امروزه در کارخانه‌های مدرن فولادسازی میزان مصرف ویژه فرو سیلیکو منگنز، فرو منگنز پر کربن و فرو منگنز تصفیه شده به ترتیب ۵/۴۴، ۳/۳۴، ۰/۹۳ کیلوگرم بر تن فولاد است.

مراجع

- [1] International Manganese Institute "Annual Review 2018".
- [2] Overview of the Manganese Market, June 2019 -12 Vienna Austria.
- [3] IMNI Statistics 2019.
- [4] Mineral Commodity Summaries 2019, US Geological Survey.

آیا می‌دانید؟

◀ ۵۵ درصد آلیاژهای فرو منگنز جهان در چین تولید می‌شود.

◀ میزان تولید سیلیکو منگنز، فرو منگنز پر کربن و فرو منگنز تصفیه شده چین به ترتیب ۸/۲، ۱/۶، ۰/۷ میلیون تن بوده است.

◀ کل منگنز الکترولیتی مصرفی کشور ژاپن، وارداتی است.

(مرجع فولاد ۹۷)

تحولات و نتایج عملیاتی جدید در استفاده از انرژی کوره‌ها در دیواره‌های جانبی کوره‌های قوس الکتریکی (EAF)¹

ترجمه: محمدحسین نشاطی

شرکت مهندسی ارکان تدبیر صنایع

۱. مقدمه

۱.۱. مدیریت انرژی شیمیایی به عنوان یک فرآیند گنجانده شده در کوره قوس الکتریکی

ذوب سریع شارژ فلزی، مطابق با شرایط به سرعت در حال تغییر در محیط کوره، نیاز به قابلیت مناسب برای مدیریت انرژی شیمیایی بالاترین کارایی دارد. قدرت ذوب و فرآیندهای متالورژیکی را می‌توان تنها با تجهیزات تخصصی و کنترل فرآیند دقیق برای دستیابی به عملکرد با بهره‌وری بالا و با حداقل مصرف انرژی مدیریت کرد. هم افزایی بین زمان بندی توان قوس الکتریکی و واکنش شیمیایی مناسب می‌تواند به صرفه جویی با ثبات در مصارف و زمان منتج شود. ذوب قراضه در کوره قوس الکتریکی نیاز به انجام تعدادی وظایف فرآیندی دارد:

- گرمادهی و ذوب کردن توده قراضه؛
- اکسایش سیلیسیم، فسفر، کروم و کربن؛
- اصلاح ترکیب شیمیایی سرباره و کنترل ایجاد اکسید آهن؛

چکیده

کوره‌های قوس الکتریکی در حال تبدیل به واحدهای ذوب بسیار قدرتمند، با کاهش زمان ذوب تا ذوب از طریق افزایش اثربخشی منابع انرژی و مواد روانساز (فلاکس) مورد استفاده در فرآیند هستند. فولادسازان با هدف افزایش کارایی بسته تزریق خود به منظور کاهش کل هزینه‌های تبدیل، در پی تکنولوژی‌هایی هستند که به طور خاص برای تقویت واکنش‌های متالورژیکی در یک فرآیند قابل پیش بینی و تکرارپذیر که به طور خودکار کنترل شده در زمان درست، طراحی شده‌اند. بسیاری از پیشرفت‌های تکنولوژیکی بر مدیریت گاز، بهبود طراحی مشعل و ظرفیت نفوذ انرژی‌های اکسیژن متمرکز شده، هدف آن‌ها کربن زدائی و دیگر واکنش‌های گرمازا بوده است. در مقابل، تلاش‌های تکاملی کمتری صرف راه‌حل‌های مهندسی برای مدیریت بر افزودن مواد جامد مورد نیاز در تشکیل سرباره پفکی شده است، گرچه آنها نقش کلیدی در بهینه‌سازی فرآیند EAF ایفا می‌کنند. این مقاله جدیدترین راه‌حل‌های طراحی شده برای مدیریت بر کارایی تزریق سوخت، اکسیژن و مواد پودری در چند EAF را تشریح و نتایج عملیاتی به دست آمده را ارائه می‌دهد. اثبات شد که کنترل دقیق افزودن قابل اعتماد کربن، آهک و دولومیت برای کنترل FeO و ویسکوزیته سرباره، تشکیل سرباره پفکی پایدار و تولید فولاد تمیزتر قطعی است.

¹ New Developments and Operational Results in the Use of Fixed Side-wall Injectors in the Electric ARC Furnaces, ABM Week 2016.

● پفکی سازی سرباره؛
 ● کاهش خروجی مونوکسید کربن و کنترل احتراق داخل کوره؛
 ● محافظت از پوشش نسوز در مقابل فرسایش خوردنده.
 فولادسازان می‌توانند از مدیریت مناسب تمام این اقدامات بهره‌مند شوند فقط اگر کوره آن‌ها با بسته شیمیایی کارآمد و قابل اعتمادی مجهز باشد. مهمترین جنبه‌های مورد نیاز این تجهیزات عبارتند از:

- طراحی مکانیکی تخصصی تکمیل شده توسط مجموعه مونتاژی اختصاصی در ساختار کوره.
 - تنظیم سریع و دقیق طبق برنامه ذوب کردن و کنترل فرآیند؛
 - انعطاف پذیری، قابلیت اطمینان و ثبات؛
 - صلابت و قابلیت نگهداری و تعمیرات تجهیزات.
- این جنبه‌ها تنها با یکپارچگی جامع وظایف فرآیندی EAF با طراحی تجهیزات قابل دستیابی است.

۲.۱. یک بسته کامل شیمیایی برای EAF مدرن

اکثر سیستم‌های ثابت دیواره که امروزه در بازار موجود هستند، از قبل تزریق کارآمد اکسیژن را برای واکنش‌های کربن زدائی و اکسیداسیون فراهم کرده‌اند. تزریق کارآمد جامدات از قبیل کربن سوخت و کربن پفکی سازی، یا آهک و دولومیت بهبود شرایط سرباره، همچنان چالشی است که به ندرت با راه حل‌های اثربخش مهندسی حل شده‌اند. شرکت MORE، در سال‌های گذشته، همیشه به بهبود تزریق در EAF به عنوان یک فرآیند کلیدی، که در آن تزریق اکسیژن همراهی نزدیکی با تزریق مواد جامد دارد توجه کرده است. این یکپارچگی انگیزه ایده طراحی برای یک بسته (پکیج) کامل شیمیایی برای تجهیز EAF مدرن است. استفاده هوشمندانه و کارآمد از منابع انرژی و مواد، اساس بهبود هزینه تبدیل، بهره‌وری و کیفیت متالورژیکی محصول نهایی است. تکنولوژی انرژی شیمیایی شرکت MORE شامل انژکتورهای

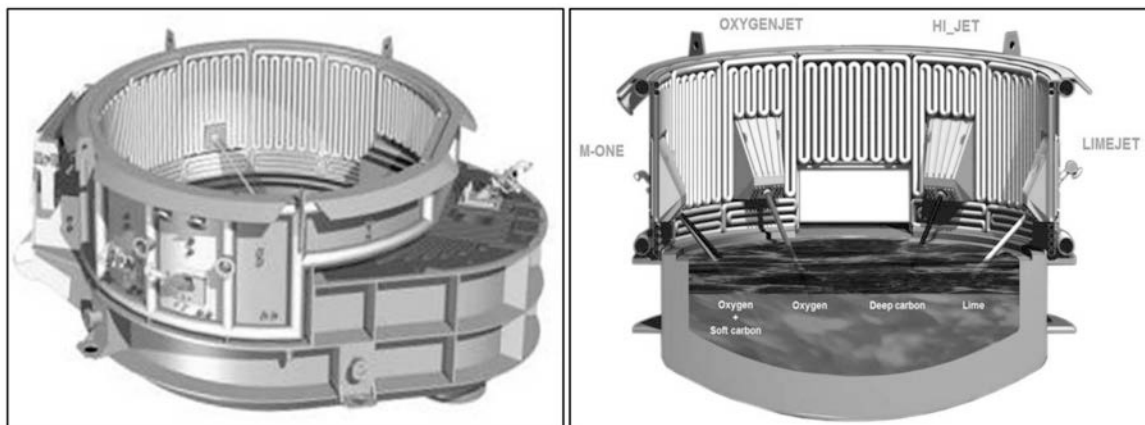
اختصاصی ثابت در دیواره‌ها است که هر یک وظیفه خاص مهمی را برای عملیات فرآیند انجام می‌دهند. این وظایف توسط ردیف‌های اختصاصی شیرها، توزیع کننده‌های (دیسپنسرهای) کربن و آهک تنظیم گردیده، توسط سیستم‌های اتوماسیون قابل اطمینان، تعبیه دانش فنی ارزشمند، تکامل یافته در طی چند سال تجربه و دانش فرآیندی، کنترل می‌شوند.

تجهیزات سوار شده شرکت MORE در پوسته EAF شامل چهار ابزار مختلف است (شکل ۱).
 ۱- M-ONE: یک انژکتور همه کاره یکپارچه کننده قابلیت لنس زدن سوپرسونیک اکسیژن و انتقال کربن با هماهنگی نزدیک برای تولید و تقویت سرباره پفکی و کنترل دقیق مکانیزم واکنش اکسیداسیون و احیا در سطح تماس سرباره-فلز.

۲- OXYGENJET: اختصاصی اکسیژن سوپرسونیک برای لنس زدن. مشابه M-ONE، این انژکتور جریان سوپرسونیک خیلی منسجمی (coherent) تزریق می‌کند که قابلیت نفوذ به حمام فولاد برای تکمیل واکنش‌های اکسیدکننده را دارد. از این لنس عمدتاً به عنوان نقطه تزریق مکمل، به ویژه برای تمیز کردن قراضه و اسکول در محوطه مجرای خروجی مذاب، به منظور حصول اطمینان از باز شدن آزاد EBT استفاده می‌شود.

۳- LIMEJET: ابزاری که خاص تزریق فلاکس‌ها (سرباره سازها) به سرباره طراحی شده است. جامدات تزریقی معمول آهک و یا دولومیت هستند که برای اصلاح ترکیب شیمیایی و پفکی سازی سرباره اضافه می‌شوند.

۴- HI_JET: یک انژکتور سوپرسونیک هم محور اختصاص یافته برای وارد کردن نرمه‌های پودر شده با سرعت بسیار بالا به سطح تماس سرباره-فلز. جریان سوپرسونیک گاز به صورت حلقوی، پراکنش ذرات پودر را با پوشش آنها محدود می‌کند و به حرکت آنها در امتداد محور شتاب می‌دهد.



شکل ۱. بسته کامل شیمیایی برای EAF مدرن.

در نهایت، ظرفیت برای تزریق کارآمد سرباره سازها حتی در طی عملیات حمام تخت امکان کنترل بازیسته سرباره در سرتاسر ذوب را می‌دهد. در واقع، در حین فوق‌گداز دادن، دما افزایش می‌یابد و غلظت مواد با نقطه ذوب پایین، عمدتاً اکسید آهن، باعث اثر پفکی زدائی عادی سرباره می‌شود [۸]. پاسخ سریع تزریق دیواره جانبی امکان تغذیه سرباره سازها تا پایان ذوب را می‌دهد، سرباره پفکی پوشش دهنده، قوس را تا هنگام تخلیه حفظ نموده، از تابش قوس باز و جذب نیتروژن جلوگیری می‌نماید.

۳.۱. تکنولوژی مشعل شعله چرخشی مخلوط شده

عملیات حالت مشعل (برنز) برای هر ابزار نصب شده روی دیواره از نظر انباشته قراضه بسیار اهمیت دارد. در آغاز، شارژ فلزی نیاز به گرم کردن به طور یکنواخت در پیرامون دارد. از آنجا که قدرت قوس الکتریکی بسیار بالا است، شارژ در مرکز کوره به سرعت ذوب می‌شود، در حالی که پیرامون آن سرد باقی می‌ماند. این واقعیت به نوبه خود باعث ایجاد حفره در توده قراضه می‌شود، که بر پایداری قدرت قوس و مصرف الکتروود تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، ذوب کردن غیریکنواخت - به ویژه در کوره‌های AC با قدرت کم - مقدار زیادی قراضه چسبیده به مناطق سرد ایجاد می‌کند. برای غلبه بر اثرات نامطلوب آن، گسترش عملیات قوس بلند در مراحل ذوب کردن که در آن دیواره‌های خنک شونده با آب محافظت نمی‌شوند ضرورت دارد.

ورودی انرژی حرارتی شعله به مواد قراضه منتقل می‌شود و هدف آن گرم کردن سریع سطح آن و ذوب کردن کارآمد آن، آماده سازی مرحله بعدی برای تزریق است (شکل ۲). الزامات برای گرمایش کارآمد شعله عبارتند از: تولید بالاترین تابش و داغ‌ترین شعله، پخش انرژی حرارتی در منطقه‌ای وسیع، جلوگیری از جدایی جریان‌های غنی از سوخت و غنی از اکسیژن. تکنولوژی مشعل شعله چرخشی مخلوط شده برای اختلاط مناسب در نسبت صحیح سوخت گاز و اکسیژن به منظور به دست آوردن مخلوط گاز به خوبی همزنی شده آماده برای اشتعال در فاصله چند میلیمتر بعد از نوک انرژی‌تور توسعه یافته است. مزایای بدست آمده عبارتند از:

- ۱۰۰ درصد قابلیت حرارتی سوخت در حجم شعله بزرگتر و کوتاهتر بهره برداری می‌شود؛
- حذف اتلاف گاز، احتراق کنترل نشده یا واکنش‌های گرماگیر با تشکیل اسکول؛
- اجتناب از جریان‌های آزاد اکسیژن که سرباره مذاب ایجاد می‌کنند و سبب فرسایش موضعی نسوز می‌گردند؛
- کاهش خطر پس زنی شعله و حذف پوسته، به دلیل نشت گاز؛

تمام ابزارهای بیان شده فوق به مشعل‌های اکسیژن-سوخت با کارایی بالا برای گرم کردن قراضه و کمک به ذوب شارژ مجهز می‌باشند. پراکندگی (اتلاف) انرژی، نشت گاز، پس زنی شعله (backfire)، انباشتگی مواد در دیواره‌ها، پاشیدن فولاد و بازتاب اکسیژن، رایج‌ترین عواقب هستند، که باعث عملکرد بد، تعویق و غیریکنواختی ذوب شدن و ناچاراً آسیب به تجهیزات می‌شود. همه انرژی‌های MORE به تکنولوژی مشعل شعله مخلوط چرخشی برای تأمین همه این الزامات مجهز هستند. تزریق اکسیژن و کربن در سیستم فلز-سرباره باعث هم افزایی اثر دوگانه می‌شود: اکسیداسیون کربن و عناصر فلزی باعث تولید انرژی شیمیایی در حوضچه مذاب می‌شود، در حالی که احیای اکسید آهن موجب ایجاد جوشش مونوکسید کربن نفوذ کرده به کل سطح مذاب در سرباره می‌گردد. گاز سرباره را پفکی کرده و آن را در یک فرآیند متلاطم همگن سازی حرارتی مخلوط می‌کند، که به وسیله‌ای برای انتقال حرارت تبدیل می‌شود.

برای رسیدن به بالاترین کینتیک، کنترل سرعت واکنش بین حمام فلز و لایه سرباره بسیار مهم است. بکارگیری ابزارهای مختلف تزریق با تجهیزات اختصاصی دقیق کنترل جریان، امکان ایجاد همزمان واکنش‌های شیمیایی گرمازا در حمام مذاب و حفظ انرژی گرما در سطح تماس سرباره فولاد با تولید زود هنگام سرباره پفکی عالی را فراهم می‌سازد.

ظرفیت مدوله کردن واکنش‌های بین حمام فلز و سرباره امکان کنترل اکتیویته اکسیژن در فولاد در یک محدوده باریکتر، با صرفه جویی مرتبط در مصرف و بهره دهی مواد آلیاژی را می‌دهد. جبران کربن ساختاری وارد شده از طریق مخلوط شارژ فلزی، در محدوده عادی عملیات حتی در مورد استفاده از DRI/HBI، حذف نیاز به شارژ کربن از طریق سقف یا سبد قراضه، که تأثیرات محطی آن معمولاً بسیار شدید است را فراهم می‌سازد.

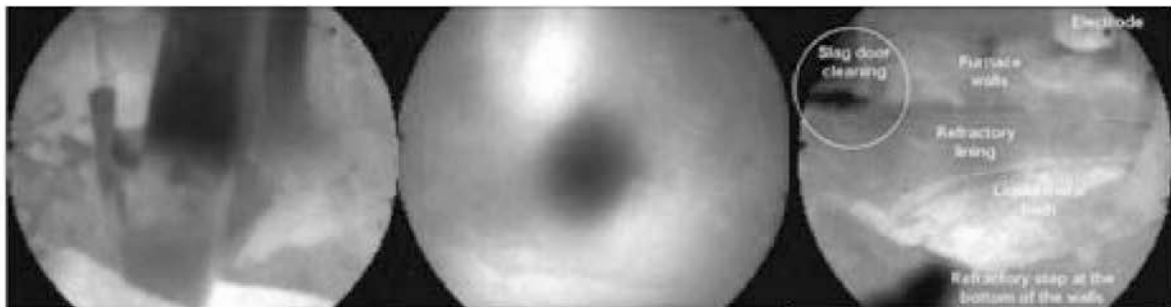
با توجه به طراحی ویژه خود، انرژی‌تورها ممتوم جنبشی بالای خود را به فولاد مایع منتقل می‌کنند، همزنی شدید حمام را ایجاد می‌نمایند، لایه بندی دما و غلظت شیمیایی را از بین می‌برند.

تنظیم ترکیب شیمیایی و ویسکوزیته ذاتی و خواص دمای ذوب کردن، نقطه اصلی هستند. بنابراین، افزودن اصلاح‌کننده‌های سرباره با سرعت تغذیه و زمان بندی مناسب توسط تجهیزات مهندسی شده خاص، در حال ایفای نقش کلیدی مکمل می‌باشد.

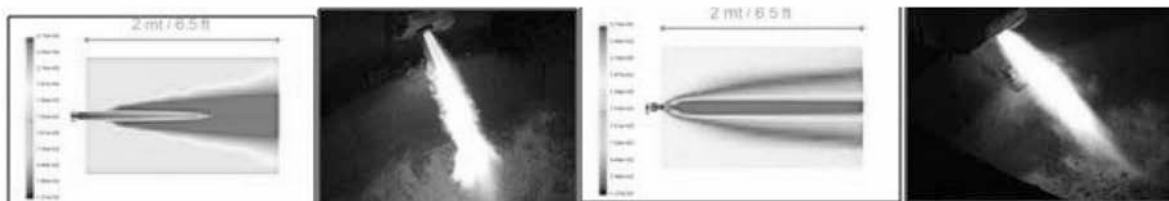
LIMEJET و تکنولوژی انتقال پنوماتیک مرتبط با آن، امکان انجام افزودن سرباره سازها در نزدیکی سرباره از طرف دیواره را فراهم می‌سازد، بازیابی مواد افزودنی و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. به عنوان یک اثر جانبی، علاوه بر نقش متالورژیکی، جهت جریان جت آهک به طرف نقاط داغ امکان حفاظت از لایه نسوز و پوسته از تابش قوس بازار فراهم ساخته و عمر تجهیز را بالا می‌برد.

به طراحی نازل، بعداً توسط محافظت طبیعی ایجاد شده با پس-سوزی CO درون EAF (که در آن محدوده مونوکسید کربن بین ۲۰ تا ۴۰ درصد در طی تزریق کربن و اکسیژن است) تقویت شد، و امکان دوام سرعت سوپرسونیک را تا فاصله تقریباً ۲ متر داد (شکل ۴).

- قابلیت خود تمیزکاری نوک و نازل‌ها.
- اجتناب از جریان آزاد اکسیژنکه سرباره مذاب ایجاد می‌کند و باعث فرسایش موضعی لایه نسوز می‌گردد؛
- کاهش خطر پس زنی شعله (backfire) و حذف بیرون زنی شعله از پوسته، به علت نشت به بیرون گاز؛



شکل ۲. تصویر حرارتی آندوسکوپی از طریق یک اژکتور جانبی.



شکل ۳. مقایسه مشعل: شعله نفوذی محوری متعارف (چپ)، شعله مخلوط شده چرخشی (راست).

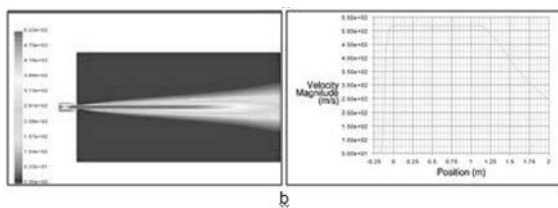
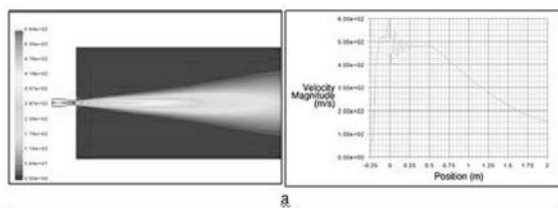
۵.۱. تزریق معمولی مواد جامد و محدودیت‌های آن

تزریق کربن از دیواره‌های جانبی همیشه عمدتاً توسط لوله‌های ساده، نصب شده در دیواره‌های نسوز یا در پانل‌های آبگرد (در نهایت محافظت شده در پوشش‌های خنک شونده با آب) انجام شده است. این ابزارها ذرات کربن را در سرعتی در محدوده ۲۵ تا ۶۵ m/s تزریق می‌کنند. همانطور که با مدلسازی گسترده

یک پروژه تحقیقاتی ویژه برای بهبود احتراق و بازدهی انتقال حرارت به سطح قراضه انجام شده است. طراحی ویژه نوک مشعل به طرز چشمگیری اختلاط و اکشن‌ها را بهبود بخشید و از ایجاد شعله سرد که از مقایسه میدان دمای یک شعله مخلوط چرخشی اکسیژن-گاز طبیعی/LPG با شعله نفوذی محوری متعارف خیلی مشهود است جلوگیری می‌کند (شکل ۳).

۴.۱. فرآیند بهینه سازی لنس زدن اکسیژن

امروزه، در دسترس بودن مکانیک سیالات محاسباتی (CFD) خیلی دقیق، ابزار مدلسازی بسیار قدرتمندی برای پشتیبانی مهندسان در انتخاب بهترین ایده و راه حل‌های طراحی است. نازل MORE برای تزریق اکسیژن با این روش پیشرفته ساخته شده است. این نازل قادر به تولید یک جریان سوپرسونیک بسیار منسجم اکسیژن است که ممنوم را برای فاصله زیاد تا حمام فولاد حفظ می‌کند. MORE یک کد طراحی اختصاصی را بر اساس "روش ویژگی‌های" اصلاح شده با "اصلاح لایه مرزی" برای لحاظ کردن تلفات اصطکاک ویسکوز غیر ایده آل در نزدیکی دیواره‌ها توسعه داده است. نازل‌ها طبق این کد برای کار کردن بدون شوک طراحی شده‌اند، یک ساختار جت آزاد کاملاً منطبق با شرایط محیط تخلیه تولید می‌کنند. مزایای مربوط



شکل ۴. ساختار جت اکسیژن: a. مرسوم؛ b. طراحی بهینه شده.

لنس زنی اکسیژن و تزریق کربن در یک واحد به تعدادی مزیت حاصل از هم افزایی این سه وظیفه منتج می‌شود. شعله قوی مخلوط چرخشی، با گسترش به قطر بزرگتر، کارایی مشعل را بهبود بخشیده، قسمت‌های بزرگتری از قراضه را در بر می‌گیرد و دارای اثر خودتمیزکاری قابل اعتماد در برابر انسداد نوک، بدون نیاز به هیچ شعله کم اکسیژن-سوخت برای جلوگیری از چسبیدن سرباره و تشکیل اسکول می‌باشد.

بنابراین، لنس زنی اکسیژن مؤثرتر است، بر طراحی پیشرفته و کنترل نازل De Laval در ذوب کردن سریع قراضه و دسترسی زودتر به مذاب می‌افزاید. کربن بلافاصله با اکسید آهن تولید شده توسط اکسیژن واکنش می‌کند، قابلیت فرسایش مواد نسوز توسط سرباره مذاب تولید شده در ابتدا در طی ذوب کردن قراضه را کنترل می‌نماید. در گذشته، فاصله بین لنس زدن اکسیژن و تزریق کربن، نیاز به زمان برای غیرفعال سازی (پاسیواسیون) واکنش‌های اکسیداسیون و احیا داشت.

مهندسين از مزیت مجاورت جت‌های اکسیژن و کربن برای شتاب دهی ذرات جامد توسط جریان سریعتر گاز اکسیژن استفاده کردند. مدل‌سازی گسترده پارامتریک CFD برای به حداکثر رساندن شتاب ذرات جامد به وسیله اثر به دنبال کشیده شدن بدون از دست دادن ساختار سوپرسونیک جت آزاد اکسیژن انجام شد. بدنه انژکتور برای رسیدن به یک چیدمان فشرده با هدف سبکی

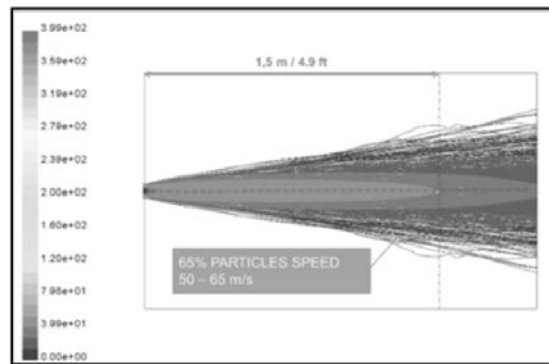
جریان گاز نشان داده شده است (شکل ۵)، پراکنش ذرات ریز در این دامنه سرعت بسیار سریع است.

اثرات پراکنش ذرات ریز در حجم کوره، بهره دهی کم مواد و بالاتر از هر چیز از دست دادن کنترل واکنش در سرباره است. در واقع، یک مشاهده معمول این است که ذرات پراکنده به لوله‌های مجاور می‌چسبند و سبب ایجاد اسکول به علت تقویت واکنش‌های گرم‌گیر توسط کربن می‌شوند. این انباشته‌ها باعث انسداد یا انحراف مواد خام پودری می‌گردند که موجب تضعیف واکنش‌های مهم مورد نیاز برای بهبودبخشی سرباره می‌گردند.

۶.۱. انژکتور چند منظوره M-ONE

M-ONE پیشرفته‌ترین انژکتور ثابت در دیواره کوره است که در نتیجه ترکیب تمام وظایف مورد نیاز تجزیه و تحلیل شده در بخش‌های قبلی ابداع شد. این تجهیز سه وظیفه را با هم یکپارچه می‌کند:

- مشعل شعله مخلوط شده چرخشی؛
 - لنس زدن اکسیژن سوپرسونیک منسجم با کارایی بالا؛
 - انژکتور مواد جامد پودری با ممتوم بالا.
- طراحی همه موارد در یک تجهیز در ابتدا با هدف کاهش تعداد ابزار نصب شده در پوسته کوره، به منظور تسهیل کارهای سوار کردن ابزار، کاهش سرمایه‌گذاری و بهبود قابلیت اطمینان تجهیزات توسعه داده شده است. از پیش، مشخص بود که ادغام



شکل ۵. ذرات جامد در تزریق نرم معمولی.



شکل ۶. انژکتور M-ONE.

وزن برای فراهم آوردن امکان جابجائی توسط یک فرد، بدون نیاز به هیچ ابزار بالابری طراحی شده است (شکل ۶).

انژکتور M-ONE با تجهیزات تنظیم جریان: ردیف شیرها برای تنظیم سوخت و اکسیژن و دیسپنسر پنوماتیک کربن کاملاً یکپارچه شده است. بسته کامل، کاربرد آن را بسیار متنوع می‌سازد تا با هر مخلوط شارژ سازگار شود و عملکرد اثربخش در مقادیر بالا را حفظ کند. ایده طراحی انژکتور M-ONE ایجاد ابزار کاملی برای کنترل سرباره پفکی می‌باشد.

ویژگی‌های طراحی M-ONE که قبلاً توضیح داده شد، در عمل با نتایج بسیار عالی حاصل شده در چند کارخانه، که در آنها تجهیزات اولیه به سادگی با بسته تکنولوژیکی جدید جایگزین اثبات گردیده‌اند (جدول ۱).

۷.۱. بلوک برآمده مسی: یک واحد تکنولوژیکی، نه تنها یک جعبه

انژکتورهای دیواری ثابت در مقایسه با لنس‌های متحرک مزایای زیادی دارند، اما آنها باید در هر مورد از عهده فاصله جت بالاتر در طی مسافت از دیواره تا حمام برآیند. کاهش فاصله طی جت تا مذاب اهمیت عمده برای کارائی انژکتورها دارد. علاوه بر این، فضای بین نوک انژکتور و حمام در ابتدا پر از قراضه و گاهی اوقات اسکول و انباشته‌های سنگین با سرباره جامد جایگرفته بر روی دیواره‌های نسوز است.

بلوک برآمده (شکل ۷) به منظور کوتاه کردن فاصله طی شده

از نوک انژکتور تا ذوب به طور خاصی در داخل کوره به جلو کشیده شده است. طرح مستحکم آن بارهای ضربه ای سنگین را که از قراضه در هنگام بارگیری با سید منتقل می‌شود، تحمل می‌کند. توجه زیادی مصروف بهینه سازی توزیع آب خنک کاری و کارائی خارج کردن حرارت شده است. طراحی ترمومکانیکی به منظور تحمل بالاترین تنش‌های حرارتی و جلوگیری از خراب شدن اجزا در ارتباط با پدیده خستگی حرارتی چرخه‌ای بهینه سازی شده است.

به دلیل بارهای تابش حرارتی بسیار بالا، مواد مس آلیاژی برای این کاربرد از نظر نیاز به بهترین سازش بین استحکام و هدایت حرارتی آن انتخاب شدند. در ابتدا قطعات ریخته گری اختیار شدند. به زودی چند محدودیت ناشی از روش ریخته گری بر محدودیت‌ها در طراحی و اثربخشی ساخت قطعات سایه افکند. علاوه بر این، نمونه سازی و بهبود طراحی اجزا بسیار گران بود، زمان زیادی صرف می‌کرد قبل از اینکه در مرحله تولید قابل دسترس بشود. در نهایت، کنترل کیفیت جامع که یکی از اساسی ترین خط مشی‌های شرکت است، ۱۰۰ درصد در دست ما نبود: آزمایش غیرمخرب برای تایید عدم وجود عیوب ریخته‌گری عملاً غیرممکن بود. در طی سال‌ها، با وجود زمان‌های انتظار تامین طولانی، شاهد تخریب پیشرونده کیفیت مس آلیاژی بودیم، که باعث کاهش طول عمر قطعات و ایجاد خطرات ایمنی بیشتر برای عملیات می‌شد.

مهندسين ما يك تحليل حالت خرابی (FMEA) دقیق از اجزای

جدول ۱. نتایج عملیاتی M-ONE.

	کارخانه A		کارخانه B		کارخانه C		کارخانه D	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
پاور-آن [min]	۳۷.۶	۳۶	۴۴	۳۹	۳۳	۳۲	۳۴	۳۳
انرژی الکتریکی [kWh/t]	۵۲۱	۴۹۵	۵۵۰	۵۰۳	۴۴۵	۴۱۵	۳۹۳	۳۷۸
اکسیژن [Nm ³ /t]	۳۱.۳	۳۸.۸	۲۸	۳۶	۳۱.۷	۳۳.۳	۳۲.۵	۲۷.۲
گاز طبیعی [Nm ³ /t]	۲.۶	۲.۵	۲.۹	۲.۶	۳.۲	۳.۲	۷	۵.۸
کربن [kg/t]	۱۵	۲۳	۹.۵	۱۵.۵	۳۴	۳۰.۶	۲۰.۶	۲۰.۵
بهره دهی [%]	۸۹.۲	۹۰	۸۴	۸۴	۹۲.۴	۹۴	۹۲	۹۲

مسی جلویی سیستم FLASH STOP را برای تشخیص زمان واقعی اختصاص یافته برای شناسایی هرگونه خطر پس زنی شعله و جلوگیری از هرگونه آسیب تعبیه کردیم. هرگاه FLASH STOP یک زنگ هشدار ایجاد می کند، شعله یا تزریق اکسیژن بلافاصله متوقف می شود (شکل ۸) یا به یک حالت ایمن کم رژیم کاهش می یابد تا زمانی که رخداد هشدار ناپدید شود.

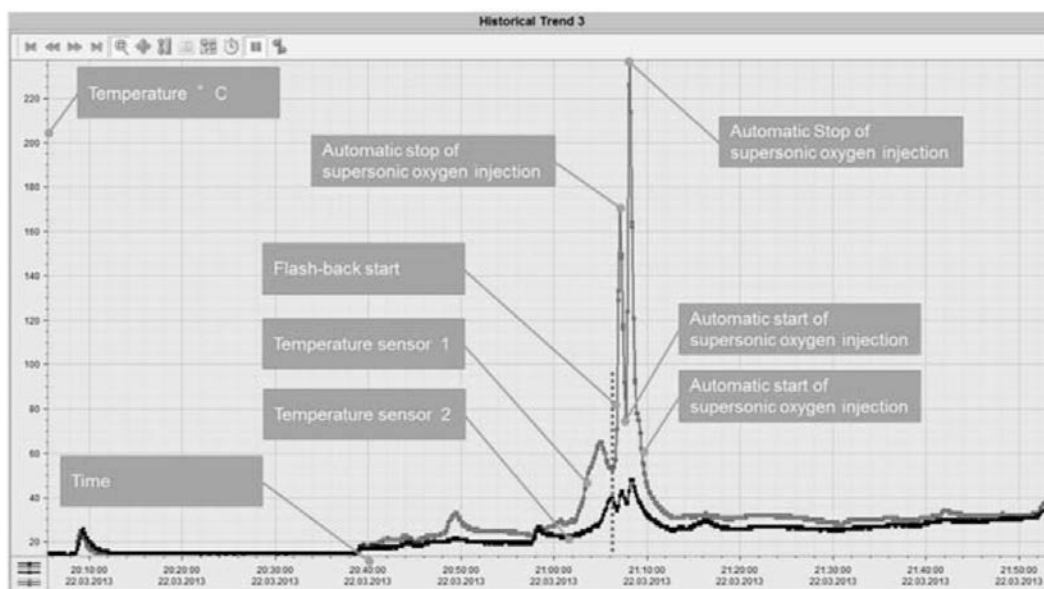
مزیت فوری آن حفاظت از بلوک برآمده و انژکتور از هرگونه خطر آسیب است. در عین حال، وقوع مکرر هشدارهای پس زنی شعله به تکنولوژیست اضطراب بررسی آماده سازی شارژ یا تجدید نظر در مقادیر اعمال شده برای واحد در پروفیل های ذوب را نشان می دهد. نتایج اولیه که با طراحی جدید صفحه جلو به دست آمد، واقعا بسیار برجسته بودند. در عین حال، تمام اجبارها و محدودیت های قبلی طراحی و ساخت برداشته شدند. ما بلافاصله تصمیم گرفتیم این ایده را به تمام اجزای تشکیل دهنده بلوک برآمده گسترش دهیم و کارگاه را برای کنترل تمام عملیات ساخت داخل کارخانه

تامین شده انجام دادند. این تحلیل نشان داد که اغلب خرابی ها در قسمت جلوی بلوک برآمده، نزدیک به نوک انژکتورها رخ می دهد. بقیه اجزاء بدون در نظر گرفتن برخورد مداوم با قراضه، تنها اثراتی از فرسایش عادی را نشان داد و در واقع عمر آن طولانی بود. طراحان مدلی از آن را با صفحه جلو ساخته شده به عنوان بخش جدا توسعه دادند. بنابراین، در صورت نشستی، تنها می توان صفحه جلو را جایگزین کرد، که باعث صرفه جویی بلوک مسی می شود. تجزیه و تحلیل پس از طی عمر نشان داد که تقریباً تمام خرابی ها از دو عامل ناشی شده است:

- عیب ریخته گری در قطعه مس آلیاژی؛
 - پس زنی شعله انژکتورها به علت برخورد شعله یا اکسیژن آزاد بر روی یک قطعه قراضه سنگین.
- بنابراین ما شروع به ساخت صفحه جلو از یک ماده مس آلیاژی فورج شده خام و فرزکاری شده برای بدست آوردن یک کانال زنی ایده آل برای خنک کاری با آب کردیم. ما همچنین در صفحه



شکل ۷. قطعات مونتاژ شده بلوک برآمده و مدلسازی CFD.



شکل ۸. ترتیب تشخیص STOPFLASH.

مجهز نمائیم. مزایای بلوک برآمده واقعی ارائه شده توسط MORE عبارتند از:

- طراحی ترمومکانیکی بهینه شده با مصرف کم جریان آب؛
- چرخه ساخت کامل تحت کنترل کیفیت جامع، از مواد خام (۱۰۰ درصد بدون نقص، قابلیت هدایت حرارت IACS اثبات شده، آلیاژ مس با گواهینامه) تا مونتاژ نهایی (ابعادی، روش‌های جوشکاری، آزمون اتصال، آزمون فشار آب و جریان آب)؛
- زمان انجام سفارش بسیار کوتاه و تولید درست به موقع؛
- انعطاف پذیری تضمین شده توسط: ادغام CAE CAD CAM.
- بلوک‌های مسی برآمده MORE عمر کاری عالی را تضمین نموده و امکان بهینه سازی مونتاژ انژکتورها در پوسته کوره، کوتاه کردن فاصله تا حمام و حفظ جهت و شیب مناسب تجهیزات نصب شده در طی زمان را می‌دهند. بهره وری EAF به دلیل افزایش آماده بکاری کوره بهبود می‌یابد: چند تجربه نشان داد که وقوع تاخیرهایی که قبلاً ناشی از نقص تجهیزات بوده، پس از نصب بلوک‌های مسی برآمده MORE به صفر کاهش یافته است. در نتیجه، کاهش تلاش‌های تعمیر و نگهداری برای تمیزکاری یا تعمیر تجهیزات را نیز ایجاب کرد.

۹.۱. تزریق پنوماتیک آهک: ابزار سربراره ساز

LIMEJET یک ابزار تزریق آهک/لولومیت با سرعت ۶۰ تا ۸۰m/s می‌باشد که برای نفوذ قابل اعتماد به سطح سربراره و توزیع یکنواخت ذرات ریز فلاکس در داخل حمام کفایت می‌کند (شکل ۹).

انژکتور LIMEJET امکان کنترل نسبت V (بازیسته) سربراره و دما را فراهم می‌کند. این وظایف به ویژه در طی مراحل پایان ذوب، در طی فوق‌گداز دادن حمام در هنگامی که سربراره تمایل به از دست دادن حالت پفکی خود در نتیجه غلظت FeO دارد ارزشمند می‌باشند. تزریق از دیواره جانبی نزدیک به سربراره است. مسیر کوتاه‌تر طی جت تلفات نرمة از طریق سیستم گازهای خروجی را کاهش می‌دهد. صرفه جویی در مصارف و غبار کمتر وارده به کیسه فیلترها از مزایای مستقیم بهره‌دهی مواد سبک است.

انژکتور بر یک لوله مقاوم در برابر سایش، که برای مقاومت در مقابل اثر فرسایشی برخورد مواد انتخاب شده، سوار می‌گردد. انژکتور با یک حالت مشعل چرخشی مخلوط قوی مجهز است. این حالت برای گرم کردن و ذوب کردن توده قراضه در مقابل انژکتور عمل می‌کند و از تشکیل بالون سرد در دیواره که تاسیسات متعارف اغلب متحمل آن شده و از این رو مستعد انسداد هستند، ممانعت می‌نماید.

۱۰.۱. HI-JET برای افزایش کارایی تزریق مواد جامد گردی

انژکتور منحصر به فرد، ایده‌ای که از یک اختراع اصلی شرکت Gases BOC برداشت شده، آخرین پیشرفت‌های تزریق ثابت را شامل می‌شود. ویژگی این ابزار، تزریق نرمة‌های کربن در جریان حلقوی اکسیژن است. به دلیل سرعت بالای جریان اکسیژن، ذرات کربن با اکسیژن تبادل ممتوم می‌کنند و سرعت آنها تا 400m/s برای فاصله حدود 2000 mm افزایش می‌یابد (شکل ۱۰).



شکل ۹. LIMEJET انژکتور دیواره جانبی.



شکل ۱۰. HI-JET.

جریان مواد پودری (سرعت ذرات به حدود ده برابر مقادیر تزریق معمولی می‌رسد) لایه سرباره را سوراخ کرده و ذرات جامد را مستقیماً به فولاد مذاب منتقل می‌کند. زمان انتقال کوتاه هرگونه واکنش با سرباره را محدود می‌کند.

هنگام استفاده برای تزریق مواد کربنی، ذرات تنها با اکسیژن محلول حمام واکنش می‌کنند. این روش امکان کنترل مستقیم اکتیویته اکسیژن در فولاد را می‌دهد.

به علت سرعت و ممنوم بالای منتقل شده به ذرات گردی، نرخ بازیابی مواد جامد شارژ شده نسبت به روش‌های معمول بسیار زیاد است. برخی از کاربردها در حال حاضر تحت آزمایش گسترده‌ای برای استفاده از HI-JET برای تزریق جامدات گردی با یک ترکیب شیمیایی مفید (شامل نسبت فلزی بالا) به فرآیند EAF به جای دفع آنها قرار دارند.

در هنگام بررسی مواد پودر شده گردی، که شارژ کارآمد آن‌ها در فرآیند بسیار مشکل است، از تجهیزات تخصصی خاص همانند HI-JET می‌توان استفاده کرد. ممنوم بالای ایجاد شده توسط انژکتور HI-JET به مواد جامد پودری منتقل می‌شود. دانه‌ها، احاطه شده توسط جت سوپرسونیک حلقوی هم محور، به سرعت بسیار زیاد شتاب می‌گیرند و بر داخل ذوب متمرکز می‌شوند. کاربردهای مختلف جالب با قابلیت‌های زیاد مورد آزمایش قرار گرفته، از آلومینیوم در تولید فولاد ضد زنگ با کیفیت بالا تا ضایعات بازیافت شده از تمیزکاری انبار فروآلیاژها، به عنوان عامل موثر برای نرخ بازیافت بالا اثبات شده است. کاربرد اصلی HI-JET همچنان انتقال عمیق کربن به ذوب به منظور کاهش اکتیویته اکسیژن و بازیابی واحدهای آهن، با حفظ سرعت خوب واکنش جوشش کربن است.

مدیریت سرباره در تولید فولاد نیز هم اندازه مدیریت بر ذوب مهم است. انژکتورهای LIMEJET به طور کارآمدی روانسازها را به سرباره اضافه می‌نمایند و نزدیک به حمام عمل می‌کنند. آن‌ها تلفات به صورت غبار از سیستم غبارگیر را که در هنگام شارژ سرباره سازها از سقف ایجاد می‌شوند کاهش می‌دهند. انتقال

جریان مواد پودری (سرعت ذرات به حدود ده برابر مقادیر تزریق معمولی می‌رسد) لایه سرباره را سوراخ کرده و ذرات جامد را مستقیماً به فولاد مذاب منتقل می‌کند. زمان انتقال کوتاه هرگونه واکنش با سرباره را محدود می‌کند.

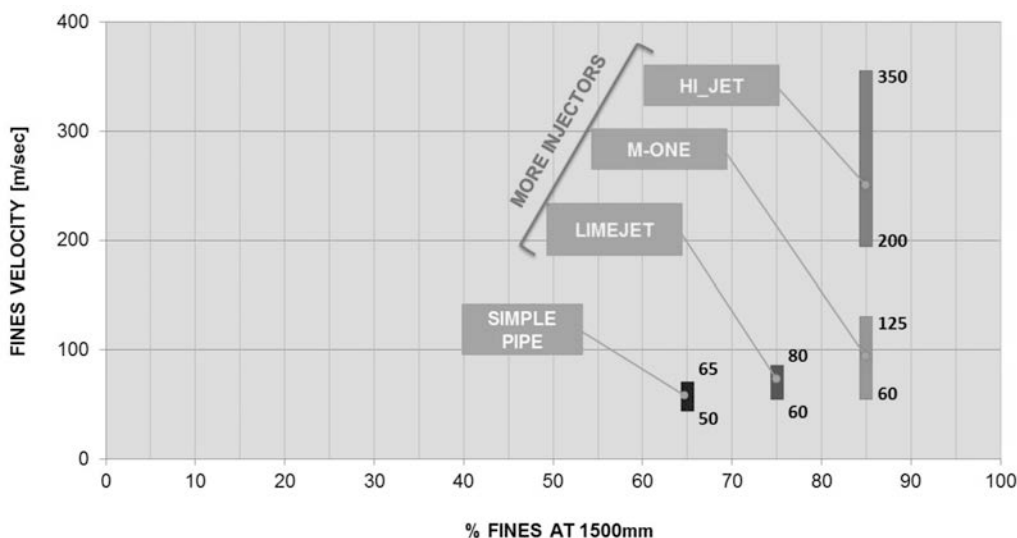
هنگام استفاده برای تزریق مواد کربنی، ذرات تنها با اکسیژن محلول حمام واکنش می‌کنند. این روش امکان کنترل مستقیم اکتیویته اکسیژن در فولاد را می‌دهد.

به علت سرعت و ممنوم بالای منتقل شده به ذرات گردی، نرخ بازیابی مواد جامد شارژ شده نسبت به روش‌های معمول بسیار زیاد است. برخی از کاربردها در حال حاضر تحت آزمایش گسترده‌ای برای استفاده از HI-JET برای تزریق جامدات گردی با یک ترکیب شیمیایی مفید (شامل نسبت فلزی بالا) به فرآیند EAF به جای دفع آنها قرار دارند.

۲. نتیجه گیری

مدیریت انرژی حرارتی و واکنش‌های شیمیایی پیچیده حادث در فرآیند کوره قوس الکتریکی نیازمند یک بسته (پکیج) کامل تکنولوژیکی کاملاً یکپارچه و کامل است. تجهیزات ثابت در دیواره به طور قابل ملاحظه‌ای آماده بکاری کوره را بهبود بخشیده، تاخیرات مکرر مربوط به خرابی‌های تجهیزات معمولی را حذف می‌کنند. اتوماسیون کنترل فرآیند می‌تواند برای حذف کارهای دستی مورد استفاده قرار گیرد. فرآیند پایدار، تکرارپذیر و قابل پیش بینی کار می‌کند، عملکرد پرسنل مختلف را هم سطح می‌نماید.

در حالی که بیشتر کارهای قبلی بر بهینه سازی تزریق اکسیژن سوپرسونیک، طراحی نازل‌های De Laval و بهینه سازی شیب



شکل ۱۱. بازدهی تزریق مواد جامد، مقایسه سرعت.

کاملاً بی‌نیاز هستند.

عملیات درب سرباره درزگیری شده هوای نفوذ کرده به داخل کوره را به حداقل کاهش می‌دهد و مصرف الکتروود را نیز کم می‌کند. علاوه بر این، سیستم غبارگیر می‌تواند کارآمدتر کار کند. شارژ کربن به صورت انباشته‌ای با سبد قراضه، که معمولاً تولید شعله‌های بزرگ و گرمای بیش از حد FTP در هنگام بارگیری سبد می‌گردد، باید محدود شود. تزریق کارآمد کربن امکان کنترل بهتر در تعادل کربن و اکسیژن را می‌دهد، بهره دهی شارژ را بهبود می‌بخشد. مزایای مستقیم عبارتند از: بهره وری بالاتر و پایدار، کاهش در انرژی الکتریکی، بازیافت مواد بالاتر و بهره دهی بهتر.

پنوماتیکی سریع پاسخ می‌دهد، امکان تصحیح دقیق را در طی دوره فوق‌گداز فراهم می‌کند، و همچنین به طور موثری مقادیر فله مورد نیاز را در مدت کوتاهی اضافه می‌نماید.

انژکتور OXYGENJET مکمل بسته کامل، اختصاص یافته برای تکمیل انرژی شیمیایی موضعی در نقاط سرد، به خصوص در منطقه مجرای تخلیه داخل کوره می‌باشد. مجموعه کامل انژکتورهای اختصاصی سوار شده در بلوک‌های مسی برآمده اختصاصی امکان کنترل بازدهی انرژی حرارتی و شیمیایی در فرآیند EAF را با استفاده از برنامه ریز زمانی اتوماتیک فرآیند، با توجه به پروفیل‌های تزریق مختلف خاص گریدهای مختلف و ترکیبات شارژ فراهم می‌سازند. پرسنل کوره از مداخلات دستی

آیا می‌دانید؟

◀ تیسن کروپ با ۱۲/۸۶ میلیون تن تولید در رأس شرکت‌های فولاد آلمان قرار گرفته است.

◀ آلمان با تولید ۵۶/۴۳ میلیون تن فولاد خام، بزرگ‌ترین تولیدکننده اتحادیه اروپا بوده است.

◀ در سال گذشته در آمریکا، ۴۰۰ هزار تن فولاد بصورت قطعه، ریخته‌گری شده است.

(مرجع فولاد ۹۷)



اخبار داخلی

انجمن آهن و فولاد ایران

◆ اخبار برگزاری سمپوزیوم فولاد ۹۸

بیست و دومین همایش پژوهشگران صنعت فولاد کشور تحت عنوان سمپوزیوم فولاد ۹۸ با موضوع "چالش‌های موجود در تأمین مواد اولیه، تجهیزات، دانش فنی و توسعه زیر ساخت‌ها در رقابت پذیری محصولات فولادی" در تاریخ ۶ الی ۸ اسفند ۹۸ به مدت سه روز در مرکز همایش‌های بین‌المللی جزیره کیش توسط انجمن آهن و فولاد ایران و با حمایت مالی ۱۰ شرکت فولادی و معدنی برگزار خواهد شد. شرکت فولاد مبارکه اصفهان، ذوب آهن اصفهان، فولاد خوزستان، فولاد آلیاژی ایران، تهیه و تولید مواد معدنی ایران، معدنی و صنعتی گل گهر، سرمایه گذاری و توسعه گل گهر، توسعه آهن و فولاد گل گهر، جهان فولاد سیرجان و سنگ آهن مرکزی ایران از حامیان مالی سمپوزیوم فولاد ۹۸ می‌باشند.

همزمان با این همایش، نمایشگاه بین‌المللی سمپوزیوم فولاد با ارائه آخرین دستاوردهای صنعتی و پژوهشی در زمینه‌های مختلف نرم افزار و سخت افزار مورد استفاده در صنعت فولاد و صنایع وابسته تشکیل خواهد شد.

هدف از برگزاری سالانه سمپوزیوم‌های فولاد توسط انجمن آهن و فولاد ایران، ایجاد زمینه‌های مساعد برای برقراری ارتباط میان دست‌اندرکاران صنعت فولاد کشور در جهت تبادل نظر به منظور رفع مشکلات موجود و توسعه هرچه بیشتر این صنعت با انجام مشاوره و آشنایی با آخرین دستاوردهای پژوهشی، فناوری و تجهیزاتی صنعت فولاد کشور می‌باشد. به دنبال اقدامات برگزاری این همایش و پس از اخذ مجوز لازم از کمیسیون انجمن‌های علمی ایران، در اولین گام طی جلساتی، قراردادی با شرکت توسعه و تجارت کیش جهت در اختیار گذاشتن فضاهای لازم با امکانات مورد نیاز برای برگزاری این همایش و همچنین نمایشگاه

بین‌المللی سمپوزیوم فولاد منعقد شد. سپس کارهای مربوط به طراحی پوستر و بروشور سمپوزیوم انجام شد که پس از به چاپ رسیدن آن‌ها، به صورت سراسری اطلاع‌رسانی و توزیع گردید. تا به حال چندین جلسه هماهنگی نیز جهت امور اجرایی و برگزاری مطلوب‌ترین سمپوزیوم در انجمن آهن و فولاد ایران تشکیل شده است.

انجمن آهن و فولاد ایران

همایش بین‌المللی - کیش

سمپوزیوم فولاد ۹۸

۶ الی ۸ اسفند ماه ۱۳۹۸
کیش - مرکز همایش‌های بین‌المللی

«جستارهای موجود در تأمین مواد اولیه، تجهیزات، دانش فنی و توسعه زیرساخت‌ها در رقابت‌پذیری محصولات فولادی»

KSC
شرکت فولاد خوزستان

KSC
شرکت فولاد خوزستان

KSC
شرکت فولاد خوزستان

KSC
شرکت فولاد خوزستان

KSC
شرکت فولاد خوزستان

STEEL SYMPOSIUM 2020

February 25 _ 27 2020 Kish International Convention Center, Kish, Iran

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک ملی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، پلاک ۸۳۰۶ کدپستی: ۸۱۱۹۶-۸۳۱۲۸
www.issiran.com E-mail: info@issiran.com فکس: ۰۲۱-۳۳۲۲۱۱۵ تلفن: ۰۲۱-۳۳۲۲۱۱۱

♦ فراخوان ارائه نوآوری‌های برتر در صنعت فولاد ایران

انجمن آهن و فولاد ایران در نظر دارد **دومین جشنواره نوآوری‌های برتر در صنعت فولاد ایران** را با هدف ارج نهادن به مقام والای پژوهشگران، نوآوران و فناوران کشور، ترویج فرهنگ نوآوری به منظور دستیابی به اقتصاد دانش بنیان و مقاومتی، تسهیل فرآیند تجاری سازی نتایج تحقیقات، معرفی نوآوران برتر و زمینه سازی حمایت از نوآوران، بستری را جهت ارائه دستاوردهای آنان در بزرگترین نمایشگاه بین المللی فولاد ۹۸ در تاریخ‌های ۶ الی ۸ اسفند ماه ۹۸ برگزار نماید. بدینوسیله از علاقمندان دعوت می‌گردد فرم موجود در سایت انجمن به نشانی www.issiran.com (در سرفصل سمپوزیوم فولاد - بخش سمپوزیوم فولاد ۹۸- با عنوان ویژه نوآوران) را دریافت و پس از تکمیل به همراه مدارک مورد نیاز حداکثر تا تاریخ ۳۰ آذرماه ۹۸ از طریق ایمیل به نشانی info@issiran.com ارسال نمایند.

♦ انتخاب مرد سال فولاد در سمپوزیوم فولاد ۹۸

قرار است امسال نیز همانند سال گذشته **مرد سال فولاد** در سمپوزیوم فولاد ۹۸ معرفی گردد. به دنبال این تصمیم انجمن آهن و فولاد ایران طی مکاتباتی از شرکت‌های مرتبط با صنعت آهن و فولاد درخواست کرده است که هر شرکت یک نفر از **مدیران و کارشناسان برجسته** (چه در داخل آن شرکت و چه در خارج از آن) را که دارای حداقل ۲۰ سال سابقه کار مؤثر باشد به همراه رزومه، به این انجمن معرفی نمایند. سپس این افراد در لیست کاندیداهای انتخاب **مرد سال فولاد ۹۸** قرار خواهد گرفت و در سمپوزیوم فولاد ۹۸ در مرکز همایش‌های بین المللی جزیره کیش، یک نفر به عنوان **مرد سال فولاد** برای سال ۹۸ به انتخاب شرکت کنندگان مشخص می‌شود و در مراسم اختتامیه سمپوزیوم فولاد، توسط انجمن آهن و فولاد ایران از ایشان تقدیر بعمل خواهد آمد.

♦ برگزاری سمینار تخصصی بومی سازی، تعمیر و نگهداری دریچه‌های کشویی پاتیل

سمینار تخصصی «بومی سازی و تعمیر و نگهداری دریچه‌های کشویی پاتیل» با همکاری مشترک انجمن آهن و فولاد ایران، شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه و شرکت پودر افشان در مورخ ۹۸/۰۶/۱۳ در محل آمفی تئاتر انجمن آهن و فولاد ایران برگزار گردید. در پایان این سمینار قطعنامه‌ای به شرح زیر تنظیم گردید:

۱- با توجه به اهمیت ساخت دریچه‌های کشویی در صنعت فولاد مقرر شد کمیته‌هایی متشکل از نمایندگان شرکت فولاد مبارکه،

شرکت فولاد خوزستان، شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، شرکت فولاد آلیاژی ایران و انجمن آهن و فولاد ایران تشکیل و در مورد نحوه اشتراک اطلاعات و ایجاد ساختار مناسب جهت تسریع در امر ساخت این دریچه اقدام گردد.

۲- در این راستا مقرر شد برای مدیران عامل شرکت‌های فولادی فوق‌الذکر از طرف انجمن آهن و فولاد ایران درخواست معرفی نمایندگان ارسال گردد.



♦ جلسه بررسی پروژه ترند تکنولوژی

جلسه‌ای با موضوع بررسی پروژه ترند تکنولوژی در مورخ ۹۸/۰۶/۰۹ در دفتر مدیریت انجمن آهن و فولاد ایران با حضور آقایان دکتر نجفی زاده، دکتر طاهری‌زاده، دکتر رستگاری و دکتر رجبی تشکیل گردید. هدف از این پروژه، تدوین نقشه راه توسعه محصولات فولاد جدید شرکت فولاد مبارکه با تاکید بر بررسی روند مصرف جهانی محصولات فولادی تخت در کلان بازارهای مصرف است. به این منظور ابتدا فعالیت‌هایی از قبیل تدوین و بسته‌بندی محصولات فولادی تخت بر اساس کلان بازارهای مصرف فعلی و آینده با توجه به روند توسعه جهانی این محصولات انجام خواهد گرفت.

♦ برگزاری کارگاه آموزشی آشنایی با عملکرد کوره قوس الکتریک

کارگاه آموزشی آشنایی با عملکرد کوره قوس الکتریک در دو مقطع مقدماتی و تکمیلی طی دو روز توسط انجمن آهن و فولاد ایران برگزار گردید. این دوره در تاریخ‌های ۲۶ و ۲۷ شهریور ۹۸

شدن بند ۵ تفاهم نامه مشترک فی مابین کمیسیون انجمن‌های علمی و شورای انجمن‌های علمی با مضمون استفاده از «توانمند سازی اعضای انجمن‌های عضو شورا در مجامع انجمن‌های علمی از طرف کمیسیون» آقای مهندس عبدالله اعزازی از طرف آقای پروفیسور نجفی‌زاده جهت حضور در جلسه هم اندیشی در محل ساختمان شورا معرفی گردید. این جلسه در مورخ ۹۸/۰۶/۰۹ برگزار گردیده است.

◆ جلسه همکاری انجمن آهن و فولاد ایران با شرکت جهان فولاد سیرجان

جلسه‌ای در تاریخ ۹۸/۰۷/۲۹ در محل دفتر مدیریت انجمن آهن و فولاد ایران با حضور آقایان دکتر نجفی‌زاده و دکتر شفیعی از انجمن و دکتر دهقان، حاج آقا مستقیمی و مهندس عباسی از شرکت جهان فولاد سیرجان جهت همکاری و تعاملات بیشتر با یکدیگر تشکیل گردید.



◆ بازدید دانشجویان دانشگاه صنعتی فولاد از متالورژی مصمم

کمیته دانشجویی انجمن آهن و فولاد ایران در تاریخ ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۸ اقدام به برگزاری بازدیدی از متالورژی مصمم نمود. این بازدید در راستای آشنایی هر چه بیشتر دانشجویان دانشگاه صنعتی فولاد با صنایع عمده متالورژی صورت پذیرفت.



در محل آمفی تئاتر انجمن و توسط جناب آقای دکتر مهدی علیزاده تدریس گردید.



◆ هفتمین جلسه مسئولین دفاتر اقماری انجمن آهن و فولاد ایران

این جلسه در تاریخ ۲۲ آبانماه ۱۳۹۸ در دفتر انجمن و با حضور مسئولین دفاتر اقماری انجمن آهن و فولاد ایران به دعوت قبلی آقای پروفیسور عباس نجفی‌زاده برگزار شد. در این جلسه به بررسی فعالیت‌های انجمن و مسئولیت‌های دفاتر اقماری در بهبود عملکرد آن‌ها پرداخته شد.



◆ حمایت معنوی از نمایشگاه متالورژی اصفهان و دهمین کنفرانس ملی سازه و فولاد

یازدهمین نمایشگاه بین المللی متالورژی، فولاد، ریخته گری و ماشین آلات و صنایع وابسته از مورخ ۱۰ الی ۱۳ شهریور ۹۸ در محل نمایشگاه بین المللی اصفهان برگزار گردید. همچنین دهمین کنفرانس بین المللی سازه و فولاد در روزهای ۱۹ تا ۲۱ آذر ۹۸ در مرکز همایش‌های بین المللی هتل المپیک تهران برگزار می‌گردد. انجمن آهن و فولاد ایران از این نمایشگاه و کنفرانس حمایت معنوی نموده است.

◆ حضور در جلسه هم اندیشی شورای انجمن‌های علمی ایران

پیرو نامه شورای انجمن‌های علمی ایران، در خصوص اجرایی

اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران



شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

رونمایی از سایت و اپلیکیشن معدن مارکت
به گزارش روابط عمومی شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، با حمایت ذوب آهن، از اپلیکیشن و سایت معدن مارکت در نمایشگاه ایران کانمین ۲۰۱۹ رونمایی شد. این سایت و نرم افزار موجب خواهد شد تامین کنندگان مواد اولیه کارخانجات فولادی و سایر صنایع وابسته به طور نظام مند و یکپارچه در تعامل باشند. بر اساس برنامه های این نرم افزار، تمام معادن در سطوح مختلف اکتشاف و تولید، شناسایی و جذب خواهند شد.

شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

تدوین طرح جامع سرب و روی در کشور
به گزارش روابط عمومی شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران در حال تدوین طرح جامع سرب و روی است و به طور حتم زمینه های مختلف توسعه سرب و روی بررسی خواهد شد، زیرا در حال حاضر در کشور با کمبود مواد اولیه روبه رو هستیم.

چشم انداز روشن ایمپاسکو تا سال ۱۴۰۴
به گزارش روابط عمومی شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، مدیرعامل شرکت با اشاره به چشم انداز ایمپاسکو در سال

شرکت فولاد مبارکه اصفهان

طراحی و تولید ورق مورد نیاز ساخت کلاچ خودرو در فولاد مبارکه

بنا به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد مبارکه اصفهان، برای اولین بار در کشور ورق گرید 18Mn5 ویژه ساخت کلاچ مورد استفاده در صنایع خودروسازی کشور در فولاد مبارکه طراحی و تولید شد. این اقدام به منظور بی نیاز ساختن کشور از واردات، توسعه و تنوع هرچه بیشتر سبد محصولات فولاد مبارکه و تولید محصولات خاص با ارزش افزوده بالاتر صورت گرفت.

فولاد مبارکه بزرگترین تولیدکننده فولاد ایران

به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد مبارکه اصفهان، تولید فولاد در ایران در شش ماه نخست سال جاری شمسی (۲۱ مارس تا ۲۲ سپتامبر) در مقایسه با دوره مشابه سال قبل ۴۳/۶ درصد رشد داشته است. بر اساس آماری که از سوی انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران منتشر شده، ایران در شش ماه نخست سال جاری ۲۳ میلیون و ۲۶۰ هزار تن فولاد تولید کرده است. بر اساس این گزارش، شرکت فولاد مبارکه، در این دوره (شش ماه نخست سال) عنوان بزرگترین تولیدکننده فولاد در ایران را به خود اختصاص داده است، به طوری که در این مدت ۴ میلیون و ۳۴۰ هزار تن فولاد تولید کرده است که در مقایسه با دوره مشابه سال قبل رشد ۳ درصدی دارد.

۱۴۰۴ گفت: بر اساس برنامه چشم‌انداز تا سال ۱۴۰۴ ایمپاسکو به یک شرکت معدنی مرجع و نوآور در حوزه اکتشاف و توسعه مواد و محصولات معدنی در کشور تبدیل خواهد شد.

شرکت فولاد آلیاژی اصفهان

طراحی و تولید فولاد مقاوم به خوردگی (HIC) به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد آلیاژی ایران، این

شرکت با پشتوانه دانش فنی Bohler، تجربه و توان متخصصان داخلی و تجهیزات فولادسازی و نورد مناسب توانسته است گرید جدید فولادی با نام I ۱۱۴۲ مقاوم به خوردگی HIC را طراحی و تولید کند. برای تولید این گرید، فرآیند تولید ذوب در فولادسازی به گونه‌ای در نظر گرفته شده است که با انجام عملیات مناسب سرباره‌سازی کاهش میزان گوگرد تا مقدار ۰,۰۰۰۷ درصد تحقق یافت (تضمین ماکزیمم گوگرد ۰,۰۰۳ درصد). از این گرید فولادی برای تولید لوله‌های بدون درز در صنعت نفت و گاز استفاده می‌شود.

آیا می‌دانید؟

◀ میزان مصرف آب در شرکت KMLN، ۵/۳ مترمکعب بر تن فولاد خام بوده است.

◀ میزان تولید سرباره ویژه در کوره بلندهای کشور ژاپن، ۲۹۴ کیلوگرم بر تن چدن بوده است.

◀ هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت کوبه استیل ژاپن ۳۲ میلیارد ین بوده است.

اخبار بین المللی



♦ برندگان دهمین جایزه بزرگ فولادی

انجمن جهانی فولاد (The World Steel Association) اسامی برندگان جوایز دهمین "جایزه فولاد" را اعلام کرد. این جوایز شرکت‌های عضو یا اشخاصی را به رسمیت می‌شناسد که به طریقی در صنعت فولاد در مدت یک سال نقش بسزایی داشته‌اند. این لیست در بخش‌های مختلف است. در بیشتر مواقع درخواست‌ها از طریق کمیته انجمن جهانی فولاد ثبت می‌شود و توسط یک تیم متخصص مورد داوری قرار می‌گیرد. برندگان نهایی در مجمع سالانه ۲۰۱۹، در روز ۱۴ اکتبر در مونتری مکزیک معرفی شدند. این جوایز در هفت بخش مجزا به منتخبین اعطا شد. برندگان به شرح زیر می‌باشند:

- در ارتباطات دیجیتال: شرکت تاتا استیل.
- نوآوری سال: شرکت آهن و استیل پوهانگ (پوسکو) (نام طرح: توسعه تکنولوژی ورق‌های چایی فولادی).
- در بخش پایداری: شرکت آرسلورمیتال (گزارش عملکرد سال ۲۰۱۹).
- در بخش ارزیابی چرخه حیات: تاتا استیل اروپایی (توسعه تهیه یک ابزار LCA برای ارزیابی پایداری تحولات محصول جدید).
- در قسمت آموزش: ترنیوم: دانشکده فنی روبرتو روکا در Pesquería (Nuevo León, Mexico)
- برنامه‌های ارتباطی: شرکت تاتا استیل.
- برترین روزنامه نگار: Paul LIM: Fastmarkets.

♦ افزایش تولید فولاد زنگ نزن چین

از ابتدای جولای تا پایان سپتامبر ۲۰۱۹ میلادی ۲۲ میلیون و ۴۹۰ هزار تن فولاد زنگ نزن تولید کرد که در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته رشد ۱۰/۵ درصدی نشان می‌دهد. طی مدت مذکور، تولید فولاد زنگ نزن سری ۳۰۰ به ۱۰ میلیون و ۷۴۰ هزار تن رسید که حاکی از رشد ۱۴/۶۸ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته است. همچنین تولید فولاد زنگ نزن سری ۲۰۰ با رشد ۱۲/۵۲ درصدی به ۷ میلیون و ۶۷۰ هزار تن رسید. در حالی که تولید فولاد زنگ نزن سری ۴۰۰ شاهد افت ۵ درصدی بود و ۳ میلیون و ۹۴۰ هزار تن به ثبت رسید.

♦ رشد ۸/۴ درصدی تولید فولاد چین در ۹ ماه سال ۲۰۱۹

تولید فولاد خام چین از ابتدای ژانویه تا پایان سپتامبر ۲۰۱۹ با ۸/۴ درصد رشد نسبت به مدت مشابه سال ۲۰۱۸ میلادی به ۷۴۷ میلیون و ۸۲۰ هزار تن رسید. اگرچه تولید فولاد خام چین در سپتامبر ۲۰۱۹ میلادی به ۸۲ میلیون و ۷۷۰ هزار تن رسید که حاکی از افت ۵/۴ درصدی نسبت به ماه پیش از آن (۸۷ میلیون و ۲۵۰ هزار تن) و نیز کمترین میزان تولید شش ماه گذشته است. علت این کاهش

۱- مراجع:

www.worldsteel.org
www.aist.org
www.steeltimesint.com
www.imidro.gov.ir

تولید وجود محدودیت‌های تولید برای هوای پاک در پکن و سایر شهرهای شمالی به مناسبت جشن‌های هفتادمین سالگرد روز ملی عنوان شده است.

را از طریق گازهای خروجی واحدهای تولید DRI جمع آوری و آن را از طریق فرایند جذب نوسان فشار جدا سازد. اما در آینده، امید به تولید هیدروژن از طریق منابع تجدیدپذیر است.

◆ چشم انداز تقاضای فولاد در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰

طبق گزارش انجمن جهانی فولاد که به تازگی چشم انداز تقاضای فولاد در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ میلادی را منتشر کرده است، تقاضای جهانی فولاد در سال ۲۰۱۹ میلادی با ۳/۹ درصد رشد به یک میلیارد و ۷۷۵ میلیون تن خواهد رسید. این در حالی است که تقاضای جهانی فولاد در سال ۲۰۲۰ با ۱/۷ درصد رشد به میزان یک میلیارد و ۸۰۵ میلیون و ۷۰۰ هزار تن افزایش خواهد یافت. در طی سال ۲۰۱۹ میلادی تقاضای این محصول در چین با رشد ۷/۸ درصدی به ۹۰۰ میلیون و ۱۰۰ هزار تن به ثبت خواهد رسید در حالی که تقاضای سایر کشورهای جهان با رشد ۰/۲ درصدی به ۸۷۴ میلیون و ۹۰۰ هزار تن افزایش می‌یابد. در سال ۲۰۲۰ تقاضای فولاد چین تنها یک درصد و سایر کشورها رشد ۲/۵ درصدی را تجربه خواهند کرد که ناشی از افزایش ۴/۱ درصدی تقاضا در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه است. علاوه بر این، رشد تقاضا در کشورهای اروپایی امسال ۱/۲ درصد و سال ۲۰۲۰ میلادی با ۱/۱ درصد افزایش پیش بینی شده است.

◆ تولید آمونیاک و متانول از گازهای خروجی کارخانه‌های فولادی

اخیراً شرکت تیسن کروب (thyssenkrupp)، از گازهای کارخانه‌های فولادی، آمونیاک تولید کرده است. این برای اولین بار در جهان است که گازهای کارخانه‌های فولادی که حاوی گاز دی اکسید کربن هستند به آمونیاک تبدیل می‌شوند. این تولید یک نقطه عطف دیگر در پروژه Carbon2Chem است که توسط وزارت آموزش و تحقیقات فدرال آلمان (BMBF) با مبلغی در حدود ۶۰ میلیون یورو (۶۹ میلیون دلار) تأمین می‌شود. پیش از این در سپتامبر ۲۰۱۸، این شرکت برای اولین بار موفق به تولید متانول از گازهای کارخانه‌های فولادی شد. گفتنی است که تیسن کروب یک شرکت چند ملیتی تولیدکننده فولاد و صنایع فلزی و یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان فولاد در جهان است.

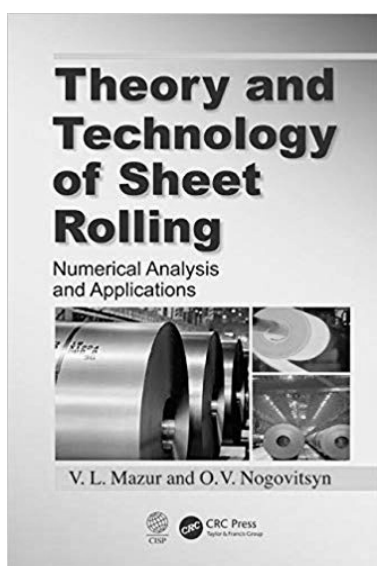
◆ بکارگیری هیدروژن در واحدهای احیا مستقیم در شرکت آرسلورمیتال

شرکت آرسلورمیتال پروژه تحقیقاتی و توسعه‌ای را دنبال می‌کند که هدف آن کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن با استفاده از هیدروژن است. این شرکت فولاد سازی اعلام کرده است که در تلاش است با سرمایه‌گذاری در حدود ۶۵ میلیون یورو (۷۲/۸ میلیون دلار آمریکا) در این بخش هیدروژن را به عنوان یک عامل احیا کننده جایگزین در فرآیند احیا مستقیم کند. این پروژه قرار است با همکاری دانشگاه فرایبورگ در آلمان انجام گیرد. این پروژه در ابتدا در مقیاس آزمایشی انجام گرفته است که هدف آن تولید ۱۰۰۰۰۰ تن آهن اسفنجی مبتنی بر احیا توسط هیدروژن بوده است. این شرکت اعلام کرده است که قصد دارد هیدروژن

◆ کاهش گازهای گلخانه‌ای با پروژه تاتا استیل

تاتا استیل نیز در پروژه‌ای مشترک به شرکت‌های هلندی EBN، Gasunie و Port of Amsterdam پیوسته است تا گزارش امکان‌سنجی یک پروژه ابتکاری را تکمیل کند که سبب کاهش انتشار CO₂ در شرکت‌های بزرگ فولادی می‌شود. این شرکت فولادساز سال گذشته اعلام کرد که می‌خواهد تا سال ۲۰۵۰ یک تولیدکننده فولاد خنثی در اروپا باشد. جمع آوری CO₂ از عملیات تولید فولاد این شرکت یا استفاده مجدد از آن یا ذخیره آن می‌تواند نقش مهمی در تحقق اهداف آن شرکت بزرگ فولادی باشد. در این گزارش آمده است که یک شبکه CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) از لحاظ فنی امکان‌پذیر است و این پتانسیل را دارد که تا سال ۲۰۳۰ تولید گازهای گلخانه‌ای CO₂ را به میزان ۷/۵ میلیون تن در سال کاهش دهد. این مطالعه امکان‌سنجی فعلی با تحقیقات دقیق‌تر دنبال خواهد شد.

معرفی کتاب



عنوان کتاب:

تئوری و تکنولوژی ورق نورد، تجزیه و تحلیل عددی و برنامه‌های کاربردی

عنوان به انگلیسی:

Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications

نویسندگان:

V. L. Mazur, O. V. Nogovitsyn

سال نشر:

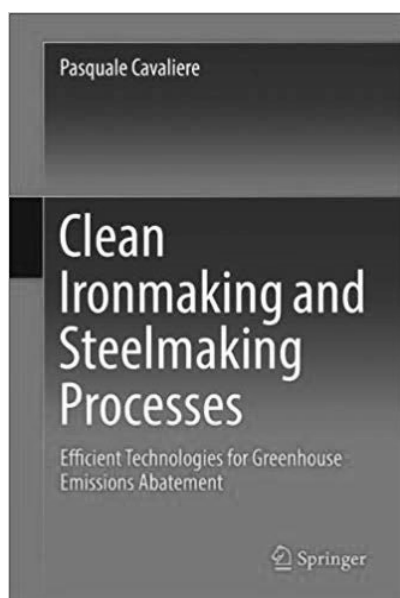
۲۰۱۸

انتشارات:

CRC Press

معرفی:

با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در فن آوری و تجهیزات برای فولاد نورد، کامپیوتری شدن فرآیندهای تولید و افزایش مداوم در تولید ورق فولادی، تاکنون دستاوردهای علمی و فناوری اخیر بصورت مدون جمع آوری و در اختیار طیف گسترده‌ای از متخصصان قرار نگرفته بود. این کتاب به روش‌های جدید، تکنیک‌های محاسباتی و روش‌های محاسبه قابل اعتماد از حالت‌های نورد ورقه‌ای، پیش‌بینی و بهینه‌سازی فن آوری‌ها، افزایش بهره‌وری از کارخانه و بهبود اساسی در کیفیت محصولات فولادی می‌پردازد.



عنوان کتاب:

عملیات تولید آهن و فولاد تمیز

عنوان به انگلیسی:

Clean Ironmaking and Steelmaking Processes

نویسنده:

Pasaquale Cavaliere

سال نشر:

۲۰۱۹

انتشارات:

Springer

معرفی:

این کتاب به بررسی فناوری‌های موجود در جهت کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنایع آهن و فولاد، می‌پردازد. صنایع آهن سازی و فولاد سازی بزرگترین انتشار دهنده دی اکسید کربن و بیشترین متقاضی انرژی در بین کلیه صنایع هستند. برای کمک به کاهش این مشکل، این کتاب به بررسی چگونگی تغییراتی در بهره‌وری انرژی از جمله بهینه سازی مصرف انرژی، نظارت آنلاین و ممیزی انرژی می‌پردازد.

مهمترین مباحث این کتاب:

- ارائه جدیدترین راه حل‌های فناوری در تجزیه و تحلیل بهره‌وری و کنترل تولید گازهای گلخانه‌ای خطرناک و کاهش در کارخانه‌های تولید فولاد.
- صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش راندمان تولید گازهای گلخانه‌ای برای کنترل انتشار و کاهش در کارخانه‌های تولید فولاد.
- بررسی نتایج تحقیقات انجام شده در طول ده سال گذشته در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و مؤسسات صنعتی.

سمینارهای بین المللی

No.	Title	Location	Date	Website
1	International Conference on Materials, Surface Science and Technology	Tokyo, Japan	January 06-07, 2020	www.waset.org
2	International Conference on Smart Materials Engineering and Technology	Singapore, Singapore	January 09-10, 2020	www.waset.org
3	International Conference on Electrochemistry and Materials Science	Melbourne, Australia	February 03-04, 2020	www.waset.org
4	The Steel Conference	Atlanta, Georgia	April 22-24, 2020	www.aisc.org
5	29 TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON METALLURGY AND MATERIALS	hotel voroněž I, Brno, Czech Republic	May, 20-22 2020	www.metalconference.eu
6	Steel Success Strategies 2020	New York, United States	8 - 10 June 2020	www.metalbulletin.com
7	The 9th European Conference on Steel and Composite Structures	Sheffield, England	September 9, 2020	www.eurosteel2020.com



سمینارهای داخلی

پایگاه اینترنتی	زمان	عنوان	ردیف
www.memconf.ir	۲۵ آذر ماه ۱۳۹۸	دومین کنفرانس بین المللی مهندسی مکانیک، مواد و متالورژی	۱
www.emg.bcnf.ir	۵ دی ماه ۱۳۹۸	اولین کنفرانس بین المللی توسعه فناوری مهندسی مواد، معدن و زمین شناسی	۲
www.surfaceseminar.ir	۲۴ تا ۲۵ دی ماه ۱۳۹۸	بیستمین همایش ملی مهندسی سطح و اولین کنفرانس آنالیز تخریب و تخمین عمر	۳
www.issiran.com	۶ تا ۸ اسفند ماه ۹۸	سمپوزیوم فولاد ۹۸	۴
www.nareas.ir	۱۳ و ۱۴ اسفند ماه ۱۳۹۸	دومین همایش ملی پژوهش های نوین در مهندسی و علوم کاربردی	۵
www.cpsl.ir	۱۳ تا ۱۵ اسفند ۱۳۹۸	هشتمین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE	۶
www.germanconf	۲۴ تا ۲۵ اسفند ۱۳۹۸	سومین کنگره بین المللی علوم و مهندسی	۷

برگزاری دوره های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران

کمیته آموزش انجمن آهن و فولاد ایران به منظور شناخت هرچه بیشتر نیازها و استعدادها و 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. ضمناً 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: شماره:
امضاء و تاریخ

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

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



انجمن آهن و فولاد 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

۹۰۰/۰۰۰	بهمن ماه ۹۷	انجمن آهن و فولاد ایران	مجموعه مقالات سمپوزیوم فولاد ۹۷
۲۲۰/۰۰۰	شهریور ماه ۸۷	H. K. D. H. Bhadeshia and Sir Robert Honeycombe	Steels "Microstructure and Properties", Third Edition
۱۱۰/۰۰۰	شهریور ماه ۸۷	Iron & Steel Society of Iran	Advanced High Strength Steel (AHSS) Application Guidelines, Version 3
افراد حقیقی ۱۴۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۲۷۵/۰۰۰	از پاییز ۸۹ لغایت زمستان ۹۶	Iron & Steel Society of Iran	(International Journal of Iron & Steel Society of Iran)
افراد حقیقی ۱۸۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۳۵۰/۰۰۰	از بهار ۹۷	Iron & Steel Society of Iran	(International Journal of Iron & Steel Society of Iran)
۱۶۰/۰۰۰	شهریور ماه ۸۴	مهندس محمد حسین نشاطی	کتاب فولاد سازی ثانویه
۳۲۰/۰۰۰	شهریور ماه ۸۸	مهندس پرویز فرهنگ	کتاب فرهنگ جامع مواد
۶۰/۰۰۰	از پاییز ۹۰ لغایت زمستان ۹۴	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۴۴ لغایت شماره ۶۱
۷۰/۰۰۰	از بهار ۹۵ لغایت زمستان ۹۵	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۶۲ لغایت شماره ۶۵
۸۰/۰۰۰	از بهار ۹۶ لغایت زمستان ۹۶	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۶۶ لغایت شماره ۶۹
۱۰۰/۰۰۰	از بهار ۹۷ لغایت تابستان ۹۷	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۷۰ لغایت شماره ۷۱
۲۰۰/۰۰۰	از پاییز ۹۷ لغایت زمستان ۹۷	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۷۲ لغایت شماره ۷۳
۳۹۰/۰۰۰	از بهار ۹۸ لغایت تابستان ۹۸	انجمن آهن و فولاد ایران	فصلنامه علمی - خبری پیام فولاد از شماره ۷۴ لغایت شماره ۷۵
۱۱۰/۰۰۰	اسفند ماه ۸۸	مهندس محمد حسین نشاطی	کتاب راهنمای انتخاب و کاربرد فولاد ابزار
۴۵/۰۰۰	آذر ماه ۸۹	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد
۵۵/۰۰۰	آذر ماه ۹۰	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۰
۶۵/۰۰۰	آذر ماه ۹۱	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۱
۱۱۰/۰۰۰	آذر ماه ۹۲	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۲
۱۶۰/۰۰۰	آذر ماه ۹۳	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۳
۲۰۰/۰۰۰	آذر ماه ۹۴	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۴
۲۵۰/۰۰۰	آذر ماه ۹۵	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۵
۳۰۰/۰۰۰	آبان ماه ۹۶	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۶
۶۰۰/۰۰۰	آبان ماه ۹۶	مهندس محمد حسن جولازاده	کتاب مرجع فولاد ۱۳۹۷
۲۵۰/۰۰۰	اردیبهشت ماه ۹۶	مهندس زهرا السادات رضوی دینانی، دکتر نوراله میرغفاری، مهندس محمد حسن جولازاده	حفاظت محیط زیست در صنایع آهن و فولاد (فاضلاب، هوا و پسماند)

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

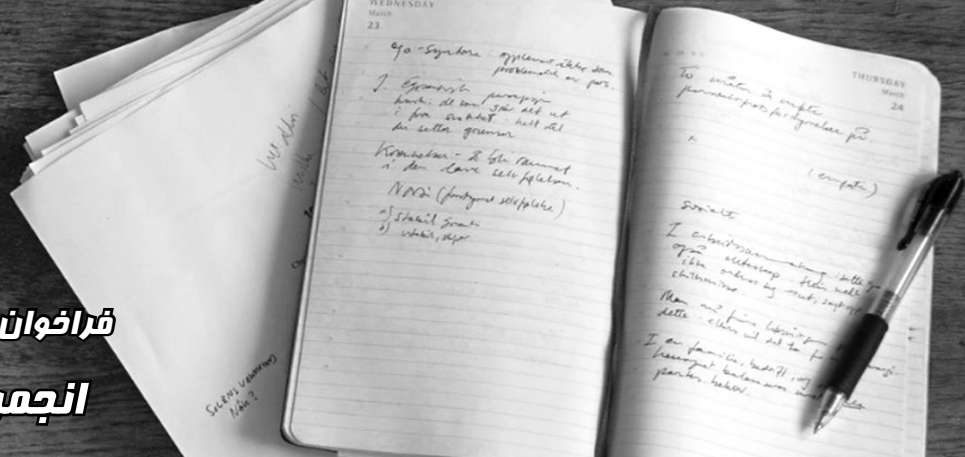
توجه: لطفا در قسمتهای تیره چیزی ننویسید و نام و نام خانوادگی و محل کار خود را به لاتین در محل مربوط بنویسید.

نوع عضویت		کد عضویت	
Name		نام	
Family		نام خانوادگی	
Company		نام محل کار	
	تاریخ تولد		سمت سازمانی
	محل تولد		شماره شناسنامه
آدرس محل کار			
	کد پستی محل کار		کد 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 ۹/۸۰۰/۰۰۰ ریال، برای اعضاء حقیقی ۱/۲۰۰/۰۰۰ ریال، برای دانشجویان ۶۰۰/۰۰۰ 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: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۵، 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 صاحب نظران، 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 شیمیایی 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، خیابان ۱۲، پلاک ۳۰۶

کد پستی: ۸۳۲۲۸-۸۴۱۵۶

دبیرخانه مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران

تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۱-۲۴، دورنویس: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۵

E-mail: journal@issiran.com

website: journal.issiran.com

راهنمای اشتراک در

فصلنامه پیام فولاد

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

- ۱- فرم اشتراک را کامل و خوانا پر کرده و کدپستی و شماره تلفن را حتماً قید فرمائید.
- ۲- مبلغ اشتراک را می‌توانید از کلیه شعب بانک ملی ایران در سراسر کشور به حساب کوتاه مدت سیبا به شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بنام انجمن آهن و فولاد ایران در بانک ملی شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد ۳۱۸۷) حواله نمائید و اصل فیش بانکی را همراه با فرم تکمیل شده اشتراک به نشانی:

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، واحد A۳۰۶، کدپستی: ۸۴۱۵۶-۸۳۲۲۸ ارسال فرمایید.

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

۴- مبلغ اشتراک برای یک سال با هزینه پست و بسته بندی ۱۵۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد.

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

فرم اشتراک

پیوست فیش بانکی به شماره به مبلغ ریال بابت
حق اشتراک یک ساله فصلنامه پیام فولاد ارسال می‌گردد.
خواهشمند است مجله را برای مدت یک سال از شماره به نشانی زیر بفرستید.
قبلاً مشترک بوده‌ام شماره اشتراک قبل مشترک نبوده‌ام

نام نام خانوادگی

نام شرکت یا مؤسسه

شغل تحصیلات

سن نشانی: استان شهرستان خیابان

.....

کدپستی: صندوق پستی: تلفن:

..... فاکس:

برای اعضاء انجمن این نشریه بصورت رایگان ارسال می‌گردد.

فرم قرارداد درج آگهی در فصلنامه پیام فولاد

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

- بازه زمانی چاپ آگهی یک فصل چهار فصل (۱۰٪ تخفیف) و محل چاپ آگهی می باشد.
- هزینه هر فصل آگهی ریال و طراحی (در صورت تمایل) به مبلغ کل ریال تعیین می گردد.

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

طرح آگهی به فرمت TIFF یا PDF به صورت CMYK و با وضوح dpi ۳۰۰ در ابعاد ۲۹/۷ * ۲۱ سانتی متر (به صورت عمودی) می باشد.

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

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

* متقاضیان درج آگهی در فصلنامه پیام فولاد، لازم است پس از انتخاب محل درج آگهی (طبق جدول فوق) مبلغ مربوطه را به حساب شماره ۰۲۰۲۸۳۱۶۲۷۰۰۲ بانک ملی ایران شعبه دانشگاه صنعتی اصفهان (کد شعبه) به نام انجمن آهن و فولاد ایران واریز و فیش مربوطه را به پیوست فرم تکمیل شده ذیل به شماره تلفن ۳۳۹۳۲۱۲۵ - ۰۳۱ فاکس نمایند.

امضاء

دستورالعمل تهیه مقاله در فصلنامه پیام فولاد

بین المللی (SI) برای آحاد در نظر گرفته 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 A4 (۲۹۷*۲۱۰ میلی متر) چاپ شود.
- چاپ مقاله توسط چاپگر لیزری انجام شود.
- فصلنامه پیام فولاد در حکم 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.

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

راهنمای تهیه مقاله

الف) مقالات ارسالی بایستی در زمینه های مختلف صنایع آهن و فولاد باشند.
ب) مقالات ارسالی بایستی 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 A4 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 سطر بندی 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



سمپوزیوم فولاد ۱۳۹۸



نمایشگاه بین المللی فولاد ۱۳۹۸

INTERNATIONAL STEEL EXHIBITION 2020

۶ تا ۸ اسفند ۱۳۹۸ جزیره کیش، مرکز نمایشگاه های بین المللی

25 - 27 February 2020 Kish International Exhibitions Center , Iran

۰۲۱-۷۷۶۸۲۸۵۸ ، ۷۷۶۴۸۱۷۸ (خط ۶)

۰۲۱-۷۷۵۱۶۷۹۷: فکس: ۰۲۱-۷۷۵۱۶۷۹۶

www.iransteelexpo.com



شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران



شرکت سامی ذوب آهن اصفهان



شرکت فولاد خوزستان





تیغه تبر آهنی لرستان ۳۰۰۰ سال قبل



سمپوزیوم فولاد ۹۸

۶ الی ۸ اسفند ماه ۱۳۹۸
کیش - مرکز همایش های بین المللی

«چالش های موجود در تأمین مواد اولیه، تجهیزات، دانش فنی و توسعه زیر ساخت ها در رقابت پذیری محصولات فولادی»



STEEL SYMPOSIUM 2020

February 25 _ 27 2020 Kish International Convention Center, Kish, Iran

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، پلاک ۳۰۶ A کدپستی: ۸۴۱۵۶-۸۳۲۲۸
تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۱-۲۴ فکس: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۱۲۵ E-mail: info@issiran.com www.issiran.com



GHALTAK SAZAN

شرکت غلتک سازان سپاهان

تولید کننده قطعات ریخته سنگین چدن 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 ، میز راهنما و سترپارت



پاتیل سرباره



استند قفسه نورد



کوکیل



پالت کار



چوک



www.ghaltaksazan.com
Sales@ghaltaksazan.com



**1st Iranian Conference
on Continuous Casting
(ICCC 2019)**

اولین کنفرانس ملی ریخته‌گری مداوم فولاد

آدرس دبیرخانه: بندرعباس بلوار ساحلی
روبروی بوستان غدیر-دانشگاه صنعتی امیر کبیر
تلفکس: ۰۷۶۳۳۶۲۵۲۴۴
آدرس اینترنتی: iccc.hosco.ir
ایمیل: iccc@hosco.ir

۲۶ و ۲۷ آذر ماه ۹۸
بندرعباس
شرکت فولاد هرمزگان
Bandar Abbas Iran
December 2019, 17-18



مجمع فولاد مبارکه



شرکت فولاد آلیاژی ایران (سهام عام)

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

کاربردها

صنایع خودرو سازی، ماشین سازی، نفت، گاز و پتروشیمی، نیروگاهی، ریلی، پیچ و مهره، ابزارسازی، ادوات کشاورزی، نوردی، کشتی سازی، ساخت لوازم پزشکی و جراحی و سایر صنایع ویژه



ابعاد و اشکال تولیدات

۱۲-۲۰۰ میلیمتر	میلگرد
ضخامت ۵-۶۰ عرض ۱۸-۲۴۰ میلیمتر	تسمه
۴۰-۱۰۰ میلیمتر با لبه گرد (RCS) ۴۰-۲۱۰ میلیمتر	چهارگوش
بر اساس سفارش مشتری	کلاف
ریختگی / نوردی ۱۸۰ - ۱۰۰ میلیمتر	بیلت
۱.۲، ۳/۳ تن	شمش هرمی
بر اساس سفارش مشتری	شمش در سایر وزن ها

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

دورنگار: ۰۳۵-۳۷۲۵۴۶۸۰

امور بازاریابی و فروش: تلفن: ۰۳۵-۳۷۲۵۴۰۸۲

تلفن: ۰۳۵-۳۷۲۵۳۰۹۰-۹۶



جایزه دارد

ایف‌سی

ارتعاشات صنعتی ایران

فوق العاده
جدید



لرزه گیر مهاردو قفلو



www.iivco.org