Iron & Steel Society of Iran
بهار ۹۶ - شماره ۶۶
پیام فولاد
فصلنامه علمی - خبری انجمن آهن وفولاد ایران

بسم الله الرحمن الرحیم

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

انجمن آهن و فولاد ایران

صاحب امتیاز: انجمن آهن و فولاد ایران
مدیر مسئول و سردبیر: دکتر حسین ادریس
هیأت تحریریه:
دکتر عباس نجفی‌زاده (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: مرتضی صالحی
مدیر روابط عمومی: فریدون واعظزاده
طراحی جلد و صفحه‌آرایی: دفتر فنی تیراژه
تبلیغات: سپیده گودرزی
ناشر: انجمن آهن و فولاد ایران
چاپ: مجتمع چاپ ایرانیان
شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه
بهاء: ۸۰۰۰۰ ریال

نشانی: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، انجمن آهن و فولاد ایران،
کد پستی: ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱
تلفن: ۲۶-۳۳۹۳۲۱۲۱-۰۳۱، **تلفکس:** ۳۳۹۳۲۱۲۴-۰۳۱
E-mail: info@issiran.com
www.issiran.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

سر مقاله ۳

مقالات

چشم انداز اقتصادی و بازار فولاد ۲۰۱۸-۲۰۱۷ ..... ۴

عملکرد شرکت فولاد آرسلور میتال در سال ۲۰۱۶ ..... ۲۰

روش‌های جدید طراحی فولاد ۲۵

اخبار

اخبار داخلی ۳۲

اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران ۳۵

اخبار بین المللی ۳۶

برگرفته از مجلات

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین المللی آهن و فولاد ۳۸

معرفی کتاب

معرفی کتاب ۳۹

سمینارها

سمینارهای بین‌المللی ۴۰

سمینارهای داخلی ۴۱

دانستنی‌ها

کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های خود تمیز شونده ۴۲

گزارش فنی

تأثیر طراحی و عملیات EAF بر مصرف الکترود ۴۸

مصاحبه

مصاحبه‌ای با مدیرعامل شرکت فولاد آلیاژی ایران ۵۳

اطلاعات

برگزاری دوره های آموزشی انجمن آهن و فولاد ایران ۵۷

لیست انتشارات انجمن آهن و فولاد ایران ۶۰

فرم درخواست عضویت حقیقی و حقوقی در انجمن آهن و فولاد ایران ۶۲

فراخوان مقاله برای مجله بین‌المللی انجمن آهن و فولاد ایران ۶۳

دستورالعمل تهیه مقالات به زبان انگلیسی (مجله بین المللی علمی-پژوهشی انجمن آهن و فولاد ایران) ۶۴

راهنمای اشتراک فصلنامه پیام فولاد ۶۶

فرم قرارداد درج آگهی در فصلنامه تخصصی پیام فولاد ۶۷

دستورالعمل تهیه مقاله برای فصلنامه پیام فولاد ۶۸

انجمن آهن و فولاد ایران

سرمقاله

شماره ۶۶ مجله پیام فولاد هم اکنون در اختیار شما خوانندگان عزیز قرار دارد. این شماره در ابتدا به گزارشی راجع به چشم انداز اقتصادی بازار فولاد در سال ۲۰۱۸-۲۰۱۷ پرداخته که از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت است. در ادامه عملکرد شرکت فولاد آرسلورمیتال در سال ۲۰۱۶ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. روش‌های جدید طراحی فولاد از مسائلی است که بنظر می‌رسد مثل همیشه برای خوانندگان جذاب باشد، به این خاطر مطلبی با همین عنوان آورده شده است. در دیگر بخش‌های این مجله مطالب مختلفی در رابطه با اخبار مرتبط با صنایع فولاد و برگزاری همایش‌ها و سمینارهای داخلی و خارجی گرد آوری شده است. در پایان مجله نیز دو مطلب یکی در مورد کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های خود تمیز شونده که برای طراحان و کاربران ساختمان جالب و خواندنی است و دیگری گزارشی فنی برای بررسی ارتباط بین مصرف الکترود در کوره‌های قوس الکتریکی و پارامترهای عملیاتی طراحی کوره، ارائه گردیده است که 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 سردبیر فصلنامه پیام فولاد

چشم انداز اقتصادی و بازار فولاد ۲۰۱۷-۲۰۱۸

گزارش سه ماهه دوم ۲۰۱۷ کمیته اقتصادی انجمن فولاد اروپا (یوروفر)[1]

ترجمه: محمدحسین نشاطی

۱- بررسی اجمالی اقتصاد کلان اتحادیه اروپا (EU)

- انتظارات اتحادیه اروپا به صورت پایدار در اوج
- هزینه های قوی مصرف کننده در ۲۰۱۷/۱۸
- سناریوی محتاطانه برای سرمایه گذاری
- سیاست مالی توسعه دار؟
- چشم انداز مثبت تر برای صادرات
- ECB: ادامه سیاست باز، در حال حاضر
- اقتصاد اتحادیه اروپا: شروع قوی سال
- رشد قوی با وجود افزایش ریسک ها

در سه ماهه چهارم سال ۲۰۱۶، تولید ناخاص داخلی (GDP[2]) اتحادیه اروپا با نرخ ۰٫۵ درصد در مقایسه با نرخ ۰٫۴ درصد ثبت شده در سه ماهه سوم رشد داشت. GDP منطقه یورو ۰٫۴ درصد نسبت به سه ماهه قبل افزایش یافت. در کل سال ۲۰۱۶، GDP به میزان ۱٫۹ درصد در ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا و ۱٫۷ درصد در منطقه یورو رشد داشت.

در ارتباط با سهم اجزای GDP در رشد، مصرف خصوصی محرک اصلی رشد در سه ماهه پایانی سال گذشته باقی ماند. مصرف نهایی مخارج دولت و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به آن کمک کردند. خالص تجارت تأثیر منفی بر رشد GDP منطقه یورو داشت زیرا افزایش صادرات توسط بالا رفتن واردات جبران شد، اما سهم مثبت در رشد ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا داشت.

در سطح کشورها به صورت منفرد، رشد در سه ماهه چهارم در اکثر کشورهای عضو تقویت شد. اقتصاد فرانسه با وجود عدم اطمینان سیاسی از انتخابات ریاست جمهوری پیش رو در سه ماهه دوم سال ۲۰۱۷ با محرک بهبود تقاضای داخلی به میزان قابل توجهی شتاب گرفت.

چشم‌اندازی اقتصاد کلان EU
(درصد تغییرات نسبت به دوره مشابه سال قبل)

	پیش بینی یوروفر- آوریل ۲۰۱۷ EU			
	۲۰۱۵	۲۰۱۶ (ب)	۲۰۱۷ (پ)	۲۰۱۸ (پ)
GDP	۲٫۲	۱٫۹	۱٫۷	۱٫۷
مصرف خصوصی	۲٫۰	۲٫۲	۱٫۶	۱٫۳
مصرف دولتی	۱٫۴	۱٫۷	۱٫۴	۱٫۲
سرمایه گذاری	۳٫۰	۱٫۸	۲٫۰	۲٫۷
سرمایه گذاری در ماشین‌آلات	۵٫۰	۲٫۹	۲٫۲	۲٫۶
سرمایه گذاری در ساخت و ساز	۱٫۹	۱٫۱	۱٫۹	۲٫۴
صادرات	۶٫۲	۳٫۱	۳٫۷	۳٫۷
واردات	۶٫۲	۳٫۷	۴٫۰	۳٫۷
نرخ بیکاری	۱۰٫۰	۹٫۲	۸٫۷	۸٫۳
تورم	۰٫۲	۰٫۳	۱٫۶	۱٫۶
تولید صنعتی	۲٫۰	۲٫۵	۲٫۷	۱٫۴

(ب)= برآورد (پ)= پیش بینی

۱-۱- انتظارات اتحادیه اروپا به صورت پایدار در اوج

شاخص‌های اعتماد در سه ماهه اول سال ۲۰۱۷ بی توجه به پس زمینه سیاسی نامشخص، قدرت خود را تقویت کرده یا حفظ کردند.

بررسی ارزیابی ماهانه اعتماد کسب و کار و مصرف کننده

[1] منتشر شده در تاریخ ۲۵ آوریل ۲۰۱۷ (۵ اردیبهشت ۱۳۹۶) بر اساس اطلاعات قابل دسترس تا تاریخ ۲۵ آوریل ۲۰۱۷ (۱ اردیبهشت ۱۳۹۶).

[2] Gross Domestic Product

انجام شده توسط کمیسیون اروپا نشان می‌دهد انتظارات اقتصادی در اتحادیه اروپا در طی دوره ژانویه تا مارس حرکت صعودی داشته و در دسامبر ۲۰۱۶ به سطح اوج چند ساله اخیر رسیده است.

سطح اعتماد در خدمات و صنعت به طور گسترده‌ای پایدار باقی مانده است، در عین حالی که انتظارات مصرف کننده، بخش خرده فروشی و ساخت و ساز نیز قدری بیشتر بهبود یافته است. مورد آخری به بهترین سطح اعتماد از مارس ۲۰۰۸ رسید.

شاخص‌های بازار کسب و کار منطقه یورو در ماه مارس ۲۰۱۷ به اوج جدیدی دست پیدا کردند. شاخص مدیران خرید PMI[1] خروجی ترکیبی فوری منطقه یورو به ۵۶,۷ افزایش یافت؛ متوسط ثبت شده در طی سه ماهه اول به ۵۵,۷، بالاترین سطح از سه ماهه اول ۲۰۱۱ رسید. شاخص PMI تولید منطقه یورو در ماه مارس به ۵۶,۲، بالاترین در ۷۱ ماه اخیر افزایش یافت. رشد سفارش‌های جدید و فعالیت‌های تولید تحرک قابل توجهی را در هر دو بخش تولید و خدمات به خصوص بهبود سفارشات صادراتی به دست آورد. در سطح کشوری، آخرین مقدار ثبت شده PMI نشان می‌دهد که وضعیت کسب و کار به خصوص در فرانسه در حال بهبود است.

سطح قوی اعتماد در سه ماهه اول سال ۲۰۱۷ و گسترده بر پایه بخش‌ها و کشورها از انتظارات کلی مثبت برای فعالیت‌های اقتصادی در سه ماهه اول ۲۰۱۷ و احتمال تداوم تحرک اقتصادی قویتر در سه ماهه دوم سال جاری پشتیبانی می‌کند.

انتظارات اقتصادی EU

۱۰۰= ۲۰۱۰-۱۹۹۰ میانگین دراز مدت

۱-۲- هزینه‌های قوی مصرف کننده در ۲۰۱۷/۱۸

تنها داده‌های اعتماد حاکی از تحرک اقتصادی در اوایل ۲۰۱۷ نیست. نرخ بیکاری منطقه یورو به ۹,۵ درصد در ماه فوریه ۲۰۱۷ کاهش یافت، کاهش از ۹,۶ درصد در ماه ژانویه ۲۰۱۷ و ۱۰,۳ درصد در ماه فوریه ۲۰۱۶. به طور مشابه، نرخ بیکاری ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا ۸ درصد در ماه فوریه ۲۰۱۷، پایین ترین نرخ ثبت شده از ژانویه ۲۰۰۹ بود. مرکز آمار اروپا (یوروستات) برآورد می‌کند که تورم منطقه یورو در ماه مارس ۱,۵ درصد بوده است، کاهش از ۲ درصد در ماه فوریه. کاهش اخیر قیمت نفت خام ترس این را که عرضه اضافی تأثیر مولفه انرژی بر سطح تورم منطقه یورو را کاهش دهد، دوباره تازه کرد، در حالی که فشار نرخ‌های اصلی ملایم باقی مانده است. پیشرفت در بازار کار، کاهش قیمت نفت و تعدیل تورم منتجه - اگر در ماه های آینده پایدار باقی بماند - تنها به تحلیل تدریجی خفیف دستمزدهای واقعی منجر می شود. در مجموع، تصویر مثبتی برای هزینه مصرف خانوار دیده می‌شود. پیش بینی می‌شود مصرف خصوصی ۱,۶ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۱,۳ درصد در سال ۲۰۱۸ رشد داشته باشد.

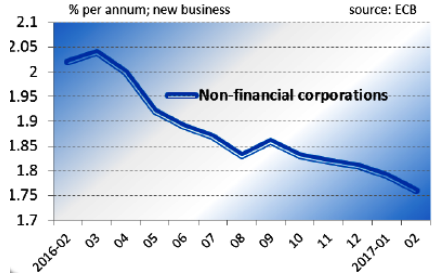
۱-۳- سناریوی محتاطانه برای سرمایه‌گذاری

در همین حال، به نظر می‌رسد یک ارزیابی محتاطانه‌تر از سناریوی رشد بالقوه برای سرمایه‌گذاری با وجود شرایط چارچوب نسبتاً حمایتی توجیه شود. تقویت رشد اقتصادی جهانی فرصت‌ها برای صادرکنندگان اتحادیه اروپا برای بهره‌مندی از بهبود مورد انتظار در تجارت بین المللی را گسترش خواهد داد. داده‌های اخیر بانک مرکزی اروپا نشان می‌دهد که هزینه استقراض برای بنگاه‌های غیر مالی براساس استانداردهای تاریخی بسیار پایین باقی ماند و در فوریه ۲۰۱۷ به کمترین مقدار در چند ساله افت کرد. با این وجود، تاکنون هیچ نشانه محکمی وجود ندارد مبنی بر اینکه سرعت تقاضای استقراض به میزان در نظر گرفته شده توسط کاهش هزینه تامین مالی بالا رفته است. در ماه فوریه، جریان ماهانه وام به بنگاه های غیر مالی به ۳ میلیارد

[1] Purchasing Managers Index

یورو افت کرد، کاهش از ۱۳ میلیارد یورو در ماه ژانویه و رشد سالانه به ۲ درصد کاهش یافت.

شاخص ترکیبی هزینه استقراض

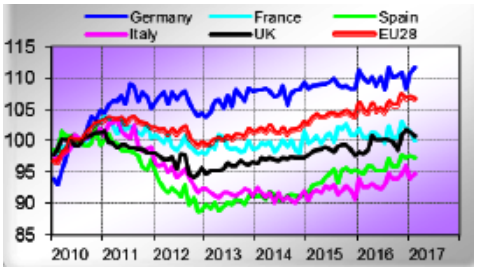


عامل کلیدی توضیح دهنده عملکرد نسبتاً ضعیفتر از انتظار سرمایه‌گذاری به عنوان یک محرک رشد، قدرت بخش خدمات در مقایسه با بخش تولید و اهمیت رو به رشد آن به عنوان محرک رشد GDP و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص است.

بخش خدمات اکنون تقریباً سه چهارم از ارزش افزوده ناخالص در اتحادیه اروپا را تشکیل می‌دهد در حالی که سهم صنعت به تدریج کاهش یافته است. اگرچه تفاوت زیادی در سرمایه ثابت به ازای هر کارمند در صنعت و در خدمات وجود ندارد، سهم سرمایه خدمات به تدریج به سمت زیرساخت IT و ساختمان کشیده شده است؛ که این نشان دهنده گسترش قابل توجه خدمات اطلاعات و ارتباطات است. در تولید، هزینه‌های سرمایه‌ای به صورت تاریخی تحت تسلط سرمایه گذاری در ماشین آلات و تجهیزات بوده است، اما از زمان آغاز بحران به سوی بهبود کارآئی و بهره‌وری با افزایش تأکید بر فناوری اطلاعات کشیده شده است. به این ترتیب، سرمایه‌گذاری کسب و کار به تدریج به سرمایه‌بری کمتری تبدیل شده است. علاوه بر این، بخش‌های مختلف صنعتی هنوز هم ظرفیت مازاد کافی برای همساز شدن با نرخ رشد متوسط فعلی فعالیت را دارند. داده‌های تولید صنعتی برای ماه‌های ژانویه-فوریه ۲۰۱۷ حاکی از رشد ۱,۳ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل در ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا می‌باشند، شبیه به نرخ رشد در کل سال ۲۰۱۶. به این ترتیب، بهبود شدید اعتماد کسب و کار از سه ماهه چهارم سال گذشته هنوز به طور کامل در فعالیت بخش تولید منعکس نشده است. علاوه بر مسائل ساختاری، عدم اطمینان سیاسی در اتحادیه اروپا در ارتباط با انتخابات در فرانسه و آلمان به فشار بر گرایش به سرمایه‌گذاری در بخش کسب و کار ادامه می‌دهند. در مجموع، رشد سرمایه‌گذاری در اتحادیه اروپا پایدار اما با نرخ غیر چشمگیر باقی خواهد ماند. انتظار می رود سرمایه گذاری ۲ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۲,۷ درصد در سال ۲۰۱۸ افزایش یابد.

شاخص تولیدصنعتی EU

(بجز ساخت و ساز) ۱۰۰= شاخص SA سال ۲۰۱۰



۱-٤- سیاست مالی توسعه‌دار؟

انتظار می‌رود مخارج مصرفی دولت به رشد نسبتاً کم خود در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ ادامه دهد. انتظار می‌رود کسری کلی دولت در منطقه یورو و ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا در طی این دوره با پشتیبانی پرداخت بهره کمتر بازهم کاهش یابد. این موضوع امکان اتخاذ موضع مالی توسعه دارتر در کشورهائی را که با مازاد بودجه کار می‌کنند، همچنین تشخیص اینکه سیاست‌های پولی به حداکثر میزان ممکن مستقر شده اند را می‌دهد.

۱-۵- چشم اندازی مثبت‌تر برای صادرات

در این اواخر تنها شاخص‌های اعتماد اتحادیه اروپا در حال بهبود نبوده‌اند. شاخص‌های اعتماد کسب و کار و مصرف کننده و شاخص مدیران خرید در سایر کشورهای پیشرفته و در اقتصادهای نوظهور مختلف نیز تقویت شده‌اند. به خصوص در اقتصادهای نوظهور آسیا، تحرک اقتصادی در حال پا گرفتن است. داده های تجارت جهانی نشانه هائی از گسترش بیشتر پس از بهبود ثبت شده در نیمه دوم سال ۲۰۱۶

را ارائه می‌دهند. در نتیجه، چشم انداز برای صادرکنندگان در اتحادیه اروپا در حال مثبت‌تر شدن است. رقابت پذیری صادرکنندگان منطقه یورو با نرخ تبادل فعلی دلار- یورو افزایش یافته است. این برای تأمین کنندگان آن‌ها در جاهای دیگر اتحادیه اروپا نیز کاملاً صادق است.

از آغاز سال ۲۰۱۷، یورو، با نوسانات روزانه در حال حرکت در یک پهنای نوسان نسبتاً باریک بین ۱,۰۴ و ۱,۰۹ دلار نسبتاً پایدار بوده است، در حالی که میانگین ماهانه به سمت ۱,۰۷-۱,۰۶ دلار کشیده شده است.

تصمیم بانک فدرال آمریکا در ۱۵ مارس به افزایش نرخ بهره اصلی خود تأثیر اندکی بر ارز مشترک [یورو] داشته یا بدون تأثیر بوده است. این موضوع بازتابی است از اینکه از یک طرف اقتصاد آمریکا آنچنان که بازارهای مالی پیش بینی کرده بودند قوی نیست و اینکه شک و تردیدهائی در مورد زمان و تأثیر کاهش مالیات‌ها، هزینه زیرساخت‌ها و مقررات زدایی بخش کسب و کار وعده شده توسط دونالد ترامپ در مبارزات انتخاباتی خود وجود دارد. از سوی دیگر، شاخص‌ها و داده‌های اقتصادی برای اتحادیه اروپا نسبتاً خوب است و اخیراً ترس از پیروزی پوپولیسم در انتخابات ۲۰۱۷ و بی ثباتی سیاسی بالقوه در اتحادیه اروپا کم شده است.

نرخ تبادل دلار-یورو

۱-۶- ادامه سیاست باز، در حال حاضر

بانک مرکزی اروپا (ECB) در جلسه خود در ۹ مارس، دیدگاه خوش بینانه‌تری را در مورد چشم انداز اقتصادی اتحادیه اروپا بیان کرد زیرا بهبود گسترده‌تری را برای توسعه در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ پیش بینی می‌کند. همراستا با انتظارات، هیچ تغییری در سیاست‌های پولی ECB وجود نداشت: نرخ سیاست‌های اصلی در ۰,۰ درصد و نرخ سپرده در ۰,۴ درصد بدون تغییر باقی گذاشته شدند. کاهش برنامه ماهانه خرید اوراق قرضه به ۶۰ میلیارد یورو که در ماه دسامبر ۲۰۱۶ اعلام شده بود نیز بدون تغییر باقی ماند. ECB هنوز هیچ نشانه قانع کننده‌ای از روند صعودی تورم ندیده و افزایش فشارهای تورمی در آغاز ۲۰۱۷ - به دلیل افزایش قیمت انرژی و مواد غذایی - را موقتی ارزیابی کرده است. مسیر پیش بینی شده تورم در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به طور گسترده‌ای بدون تغییر باقی ماند.

با این وجود، ماریو دراگی رئیس ECB، بسیار با احتیاط در مورد استراتژی خروج از موضع فعلی سیاست پولی تطبیقی با گفتن این که ضرورت توسعه اقدامات بیشتر به تازگی کاهش یافته است اشاره کرد.

اینکه آیا ECB اقدامات کاهش تدریجی را در طی سال ۲۰۱۷ اعلام خواهد کرد به فشارهای تورمی، قدرت اقتصاد اتحادیه اروپا در پیشروی و واگرایی در سیاست‌های پولی بین ECB و بانک فدرال آمریکا بستگی دارد. با شروع واقعی مذاکرات برگزیت[1]، عدم اطمینان سیاسی می‌تواند حداقل به طور موقت دیدگاه رشد اقتصادی را مبهم سازد. بنابراین در کوتاه مدت انتظار یک تغییر سریع در تمایل مسالمت آمیز فعلی ECB وجود ندارد.

۱-۷- اقتصاد اتحادیه اروپا: شروع قوی سال

سطوح قوی اعتماد و داده‌های مثبت اقتصادی در سه ماهه اول سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهد که اقتصاد اتحادیه اروپا در سه ماهه اول ممکن است به دنده بالاتری منتقل شده باشد، تا به موجب آن از پس زمینه سیاسی نامعین چشم پوشی کند. تقاضای داخلی عامل اصلی رشد GDP در سال ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ در اتحادیه اروپا، با چشم انداز قوی برای مصرف خصوصی باقی می‌ماند.

چشم انداز برای سرمایه‌گذاری به دلیل عدم اطمینان‌هائی که در تغییرات ساختاری مواجه است که رشد تشکیل سرمایه ثابت ناخالص را کمتر از بهبودهای اقتصادی قبلی نگه می‌دارد، تیره و مبهم باقی می‌ماند. انتظار می‌رود

[1] Brexit

هزینه‌های عمومی دولت در چند کشور از سیاست مالی انبساطی تر منتفع شوند. چشم انداز بخش صادرات مثبت است، با در نظر گرفتن شواهدی از اینکه بهبود همزمان شده و گسترده اقتصاد جهانی می‌تواند در جریان باشد. در مجموع، چشم انداز آوریل ۲۰۱۷ کمیته اقتصادی یوروفر رشد سالانه GDP اتحادیه اروپا را ۱,۷ درصد در هر یک از دو سال ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ برآورد می‌کند.

۱-۷- اتحادیه اروپا شاهد رشد قوی با وجود افزایش ریسک‌ها

در آغاز سال ۲۰۱۷، چارچوب اقتصادی اتحادیه اروپا نسبتاً پیچیده است: شاخص‌های اعتماد در قله‌های چند ساله خود هستند و داده‌های اقتصادی قوی ادامه بهبود را نشان می‌دهند در حالی که منطقه به عدم اطمینان بی‌سابقه‌ای وارد می‌شود. بیشتر ریسک‌ها و عدم اطمینان ها به طور بالقوه می توانند به صورت مانعی برای رشد عمل کنند. با فعال شدن ماده ۵۰ پیمان لیسبون، ترزا می[1] مذاکرات جدائی بین بریتانیا و اعضای باقیمانده اتحادیه اروپا را آغاز کرد. اولین موضوع مورد بحث قیمتی خواهد بود که بریتانیا باید برای ترک بلوک بپردازد.

به نظر می رسد تضاد در مورد مقدار صورتحساب خروج بریتانیا - پوشش بدهی‌هائی همانند حقوق بازنشستگی برای مقامات اتحادیه اروپا، پروژه‌های زیربنایی و کمک مالی به بحران بانکی ایرلند - در حال بروز باشد به دلیل اینکه بریتانیا و اتحادیه اروپا به طور کامل در مورد مقدار این صورتحساب اختلاف نظر دارند، چنانکه توسط رئیس کمیسیون اروپا، یونکر، اعلام شده مقدار آن حدود ۶۰ میلیارد یورو است. دیگر موضوعات مهم مذاکره - تنها پس از توافق بر روی صورتحساب خروج مورد بحث قرار خواهند گرفت - رابطه جدید تجارت و حقوق اجتماعی و مدنی زندگی اتباع اتحادیه اروپا در بریتانیا، و اتباع بریتانیا در اتحادیه اروپا. در طی دوره دو ساله مذاکرات، عدم اطمینان در مورد نتیجه بسته به لحن و پیشرفت مذاکرات بر اعتماد کسب و کار و مصرف کننده تأثیر خواهد گذاشت. این می تواند به ویژه تأثیر منفی بر تصمیمات سرمایه گذاری داشته باشد.

نتیجه انتخابات پارلمانی که امسال در فرانسه، آلمان و احتمالاً در ایتالیا برگزار می‌شود یکی دیگر از دلایل عدم اطمینان سیاسی و اقتصادی است. در آلمان، پیروزی احزاب مخالف اتحادیه اروپا خیلی پذیرفتنی به نظر نمی رسد، با بیشترین احتمال نتیجه مشابه انتخابات در هلند. اما در فرانسه و ایتالیا ریسک واقعی پیروزی پوپولیستی و در نتیجه فروپاشی بالقوه بیشتر اتحادیه اروپا وجود دارد.

فقدان رهبری قوی برای هدایت اتحادیه اروپا در دوران‌های عدم اطمینان و رسیدگی به چالش‌های جاری ریسک دیگری است. تاکنون، کمیسیون اروپا تنها مجموعه‌ای از سناریوها را که به نظر می‌رسد افزایش احتمال ادامه روش فعلی "ره بردن از آشفتگی‌ها" باشد به جای تهیه نقشه راه پیش رو ارائه داده است. در مجموع، تشدید ریسک‌های سیاسی می‌تواند بهبود اقتصادی در اتحادیه اروپا را تضعیف کند.

رشد اقتصادی اتحادیه اروپا می‌تواند توسط تورم بیشتر و سخت کردن سیاست‌های پولی ECB زودتر از آنچه که در حال حاضر انتظار می رود نیز کاسته شود.

افزایش حمایت از تولیدات داخلی (حمایتگرائی) و جنگ‌های تجاری ریسک غالب جهانی در این نقطه زمانی است، بیشتر آنها عدم اطمینان‌های مرتبط با سیاست‌های تجاری است که بالقوه توسط دولت ترامپ در آمریکا برقرار می شود. عنصر اصلی سیاست ترامپ کاهش کسری تجاری آمریکا است. اما، جریان‌های تجاری موجود معمولاً نتیجه ترکیب زنجیره تأمین، مزیت‌های رقابتی و سایر عوامل اقتصادی است. اجبار به تغییرات یک جانبه در توازن تجارت دو جانبه هم به آمریکا و هم به شرکای تجاری عمده آن آسیب خواهد زد. افزایش بدهی شرکت‌های چینی نیز یک ریسک است. رشد سریع اعتبار هم در بانکداری غیر رسمی و هم در نظام بانکی منظم به سطح بدهی شرکت‌ها به میزان حدود ۱۷۵ درصد GDP

[1] Theresa May

منجر شده است. حرکت به سمت رشد اعتبار کندتر بر رشد اقتصادی فشار وارد خواهد کرد، اما در نهایت به ساختار پایدارتر GDP منتج می‌شود.

تداوم ریسک‌های ژئوپلتیک نیز می‌تواند بهبود مورد انتظار اقتصاد جهانی را مختل کند. تعدادی ریسک مثبت هم وجود دارند که در این نمای کلی از ریسک ها و عدم اطمینان ها بیان می‌شوند.

رشد اقتصادی قوی‌تر در آمریکا و تأثیر کمتر مخرب تغییرات در سیاست‌های تجاری آمریکا بر جریان‌های واقعی کالاها و خدمات، همچنین به دلیل تضعیف بالقوه یورو در برابر دلار می‌تواند سبب تقویت صادرات اتحادیه اروپا بشود.

اگر این موضوع با قدری بیشتر سرعت رشد اقتصادی اتحادیه اروپا و جهان همزمان شود، افزایش بیشتر در اعتماد کسب و کار کنارگذاشتنی نیست. این ممکن است شرایط لازم برای رسیدن به نقطه اوج را با رشد شدیدتر سرمایه گذاری تحریک کند.

آمریکا

- رشد GDP در سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ به ۱,۹ درصد کاهش یافت
- کسب و کار سه ماهه اول ۲۰۱۷ و اعتماد مصرف کننده در سطح رکورد بالا
- داده‌های سخت هیچ شاهدی از شتاب گرفتن اقتصاد نشان نمی‌دهند
- افزایش عدم اطمینان در مورد زمان و گستره بسته محرک مالی ترامپ
- عدم مشاهده تاثیر مثبت کاهش مالیات قبل از سال ۲۰۱۸

GDP تنها ۱,۹ درصد در سه ماهه چهارم ۲۰۱۶، با محرک مصرف خصوصی و [ایجاد] موجودی‌ها رشد کرد. چنانکه انتظار می‌رفت، رشد GDP کل در سال ۲۰۱۶ فقط ۱,۶ درصد بود. ضمناً، اعتماد کسب و کار و مصرف کننده در ماه‌های اول سال ۲۰۱۷ به میزان قابل ملاحظه‌ای تقویت شد. اخباری مثبت از بازار کار، با ارقام قوی برای ایجاد شغل منتج به تداوم نرخ بیکاری پایین نیز آمده است.

اما، به نظر می‌رسد داده‌های ورودی برای سه ماهه اول نشان می دهند که اقتصاد واقعی در تلاش برای شتاب گرفتن است. مخارج مصرف خصوصی واقعی در ژانویه ۰,۳ درصد کاهش یافت، فروش خودروهای سبک در ژانویه و فوریه روند نزولی گرفت و اولین نشانه ها برای صادرات و سرمایه گذاری های عمومی منفی هستند.

عدم اطمینان اصلی زمان و وسعت اقدامات سیاست‌های وعده داده شده توسط دونالد ترامپ است. پس از شکست جایگزینی طرح مراقبت بهداشتی اوباما در کنگره، گزارش شده است که شک و تردید در مورد توانایی دولت ترامپ برای گرفتن تصویب بسته محرک اقتصادی قابل ملاحظه‌ای متشکل از سرمایه گذاری در زیرساخت‌ها، هزینه‌های دفاعی و کاهش مالیات رو به افزایش است. انتظار نمی‌رود اقدامات جدید مالیاتی تا قبل از نیمه دوم ۲۰۱۷ به کنگره برسد.

در ترکیب با برنامه تهاجمی‌تر سخت کننده بانک فدرال آمریکا و کاوش برای خالص صادرات، رشد GDP سال ۲۰۱۷ ممکن است به اندازه پیش بینی‌های قبلی تقویت نشود. با این وجود، تقویت هزینه مصرف کننده و بهبود سرمایه گذاری (بخش نفت) به ۲,۲ درصد رشد GDP منتج خواهد شد.

با محرک مالی که با احتمال بیشتر در سال ۲۰۱۸ رخ خواهد داد، رشد اقتصادی ممکن است به ۲,۶ درصد تسریع شود.

مناطق کلیدی نوظهور

- چین: شتاب قوی اقتصادی در اوایل سال ۲۰۱۷، بقای ریسک‌ها
- هند: تاثیر اندک بحران نقدینگی، بهبود تقاضای داخلی
- تأخیر در بهبود اقتصادی برزیل، در حالی که اقتصاد روسیه در حال تقویت است

کاهش سرعت رشد اقتصادی **چین** در نیمه دوم ۲۰۱۶ متوقف شد؛ GDP در طی کل سال ۶,۷ درصد، همتراز با هدف دولت رشد کرد. داده‌ها برای ماه‌های اول سال ۲۰۱۷ قوی هستند، با شواهدی از رشد در سرمایه‌گذاری،

تولید و صادرات صنعتی. همچنین فعالیت در بازار املاک قوی باقی مانده است. سیاست پولی، با وجود کاهش در هدف رشد اعتبار برای سال ۲۰۱۷، به منظور جلوگیری از افزایش سطح بدهی قبلی در بخش غیر مالی، تطبیقی باقی خواهد ماند. بخش صادرات چین می‌بایستی قادر به بهره‌مندی از بهبود خفیف مورد انتظار تجارت بین المللی برای سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ باشد. اما، ریسک حمایتگرائی تجاری آمریکا نباید نادیده گرفته شود. ریسک دیگر، نوسانات در بازارهای مالی، ناشی از نپرداختن بدهی شرکت ها است. انتظار می رود رشد GDP در پهنه ۶٫۵-۶ درصد در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ باقی بماند.

اقتصاد **هند** در سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ با وجود کاهش ارزش پول ملی آن توسط دولت عملکرد خوبی داشت. داده های اولیه برای سال ۲۰۱۷ روند رو به افزایش تولید صنعتی و شاخص های PMI را نشان می دهند. انتظار می‌رود سرمایه گذاری و هزینه مصرف کننده در طی سه ماهه های آینده کشش بگیرند. انتظار می رود GDP حدود ۷٫۵ درصد رشد در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ رشد کند.

وضعیت اقتصادی **برزیل** بی‌رونق باقی مانده است. اقدامات ریاضت اقتصادی، شرایط پولی بسته، بیکاری بالا، و عدم اطمینان سیاسی مانع از بهبود اقتصادی می شوند. رشد GDP به تدریج در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ تقویت خواهد شد، زیرا تورم کمتر امکان اتخاذ سیاست پولی سهل‌تر و بهبود انتظارات را فراهم می کند.

GDP **روسیه** تنها ۰٫۲ درصد در سال ۲۰۱۶ منقبض شد. در اوایل ۲۰۱۷، بهبود شاخص‌های PMI علائمی از شتاب گرفتن بیشتر تولید و خدمات را نشان دادند. کاهش نرخ بهره در ماه مارس می بایستی حامی هزینه‌های خانوار و سرمایه‌گذاری باشد. انتظار می‌رود GDP به میزان ۱٫۳ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۱٫۷ درصد در سال ۲۰۱۸ رشد کند.

۲- بازار فولاد EU

بررسی کلی بخش های مصرف کننده فولاد

توسعه بخش های اصلی مصرف کننده فولاد - پیش بینی یوروفر در آوریل ۲۰۱۷

درصد تغییر شاخص SWIP[1] (تولید صنعتی موزون فولاد)[2] نسبت به دوره مشابه سال قبل

سال ۲۰۱۸	سه ماهه چهارم ۲۰۱۸	سه ماهه سوم ۲۰۱۸	سه ماهه دوم ۲۰۱۸	سه ماهه اول ۲۰۱۸	سال ۲۰۱۷	سه ماهه چهارم ۲۰۱۷	سه ماهه سوم ۲۰۱۷	سه ماهه دوم ۲۰۱۷	سه ماهه اول ۲۰۱۷	سال ۲۰۱۶	درصد سهم در مصرف کل	
۲٫۷	۲٫۶	۲٫۶	۲٫۶	۲٫۹	۲٫۱	۲٫۳	۲٫۲	۲٫۵	۱٫۴	-۰٫۳	۳۵	ساخت و ساز
۲٫۱	۲٫۱	۲٫۲	۲٫۲	۲٫۰	۱٫۵	۱٫۵	۱٫۳	۱٫۶	۱٫۴	۰٫۹	۱۴	مهندسی مکانیک
۱٫۶	۱٫۷	۱٫۵	۱٫۵	۱٫۶	۲٫۸	۲٫۹	۲٫۹	۱٫۸	۳٫۸	۵٫۳	۱۸	خودرو
۱٫۶	۱٫۷	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۷	۰٫۱	۱٫۶	۱٫۴	-۰٫۷	-۲٫۰	۱٫۵	۳	لوازم خانگی
۳٫۸	۳٫۱	۳٫۵	۳٫۵	۴٫۴	۳٫۲	۴٫۴	۲٫۴	۱٫۹	۳٫۹	۱٫۴	۲	سایر وسایل نقلیه
۱٫۶	۱٫۶	۱٫۷	۱٫۷	۱٫۴	۲٫۷	۲٫۰	۳٫۰	۱٫۷	۴٫۱	۲٫۰	۱۳	لوله
۱٫۸	۱٫۸	۱٫۷	۱٫۷	۱٫۸	۲٫۲	۲٫۰	۲٫۳	۲٫۲	۲٫۶	۲٫۵	۱۴	کالاهای فلزی
۰٫۹	۰٫۹	۰٫۸	۰٫۸	۱٫۱	۱٫۲	۰٫۸	۱٫۸	۱٫۱	۱٫۱	۱٫۶	۲	متفرقه
۲٫۱	۲٫۱	۲٫۱	۲٫۱	۲٫۱	۲٫۳	۲٫۳	۲٫۳	۲٫۰	۲٫۴	۱۰۰	۱۰۰	کل

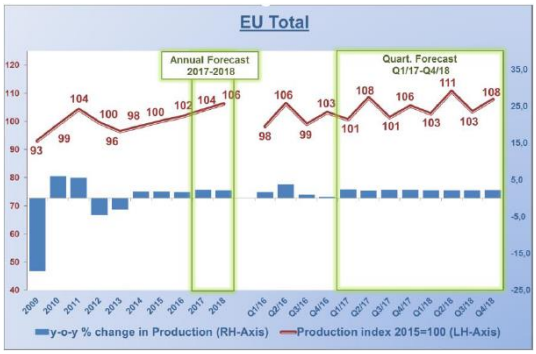
[1] Steel Weighted Industrial Production

[2] از سال ۲۰۱۳، "سازه های فولادی" دیگر به عنوان یک بخش جداگانه ذکر نمی شود و در بخش ساخت و ساز لحاظ شده است. فعالیت کشتی سازی در حال حاضر در بخش "سایر وسایل حمل و نقل" که شامل تمام تجهیزات حمل و نقل غیرخودرویی مانند مواد راه آهن، هوا-فضاو موتورسیکلت می باشد لحاظ شده است.

- ۱/۷ درصد رشد فعالیت کل بخش در سال ۲۰۱۶
- شروع مثبت سال ۲۰۱۷
- انتظار ادامه رشد برای ۲۰۱۸-۲۰۱۷

داده‌های نهایی سال ۲۰۱۶ مؤید آن است که کل فعالیت بخش‌های مصرف کننده فولاد ۱,۷ درصد در کل سال افزایش یافت، مشابه افزایش دو سال قبل آن.

اولین ارقام و برآوردها برای فعالیت تولید سه ماهه اول ۲۰۱۷ رشد ۲,۵ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل را نشان می‌دهد. این شتاب خفیف فعالیت همتراز با سایر علائم فعالیت صنعتی در اولین ماه‌های سال ۲۰۱۷ از قبیل شاخص‌های PMI و گزارش‌های ارزیابی سفارشات توسط یوروستات می‌باشد.

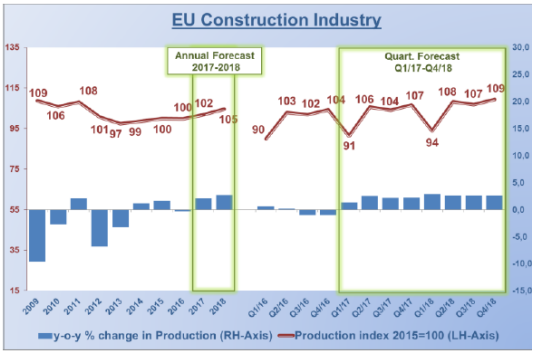


بر حسب بخش، قدرت صنعت خودرو، دوباره توسط رشد فعالیت در سه ماهه اول ۲۰۱۷ تأیید شد، اما تولید در بخش کالاهای فلزی و لوله‌های فولادی نیز با روند سالمی گسترش یافت. در همین زمان، فعالیت در بخش ساخت و ساز و مهندسی مکانیک در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته بهبود داشتند، البته با نرخ ملایم‌تری.

چشم انداز ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به طور خفیفی مثبت است. انتظار می‌رود که بهبود پویایی رشد بتواند در طی سه ماهه های آینده به لطف تقاضای قوی داخلی - با مصرف خصوصی به عنوان محرک اصلی در سال ۲۰۱۷ و پیشقدمی سرمایه گذاری در سال ۲۰۱۸ - و با بهبود صادرات محصولات صنعتی و خدمات به کشورهای ثالث حفظ شود. برای حال حاضر، یوروی تضعیف شده حامی صادرکنندگان منطقه یورو برای بهره‌مندی از بهبود شرایط تجارت بین المللی خواهد بود. پیش‌بینی می‌شود کل تولید در بخش‌های مصرف کننده فولاد اتحادیه اروپا ۲,۳ درصد رشد در سال ۲۰۱۷ و ۲,۱ درصد در سال ۲۰۱۸ رشد کند.

ساخت و ساز

- فعالیت ساخت و ساز ۰,۳ درصد در سال ۲۰۱۶ افت کرد - انقباض قابل ملاحظه در اروپای مرکزی
- ۲۰۱۷-۲۰۱۸: شکوفایی تدریجی ساخت و ساز در اتحادیه اروپا
- بهبود گسترده‌تر می‌شود



همتراز با برآوردهای قبلی، خروجی ساخت و ساز اتحادیه اروپا ۰,۳ درصد در سال ۲۰۱۶ کاهش یافت. در حالی که فعالیت ساخت و ساز ۱,۷ درصد در بخش غربی اتحادیه اروپا به دلیل بهبود فعالیت در بخش ساخت و ساز مسکونی رشد کرد، بخش شرقی کاهش حدود ۶ درصدی را در سال ۲۰۱۷ ثبت کرد. این اساساً در نتیجه کاهش شدید فعالیت مهندسی عمران در این منطقه به طور کلی و در لهستان به طور خاص بود.

داده‌ها و برآوردهای اولیه برای فعالیت تولید سه ماهه اول ۲۰۱۷ علائمی از ۱,۴ درصد افزایش فعالیت ساخت و ساز نسبت به مدت مشابه سال قبل را نشان می‌دهند. رشد قوی تولید در فرانسه و هلند، عمدتاً با پشتیبانی قدرت فعلی فعالیت در بخش مسکونی ادامه دارد. به استثنای انگلستان - که شاهد ثبات فعالیت در حدود سطح سال قبل بود - خروجی ساخت و ساز در همه کشورهای بخش غربی اتحادیه اروپا بهبود یافته است.

ضمناً، به نظر می‌رسد روند نزولی فعالیت تولید در کشورهای شرقی اتحادیه اروپا به کف خود نزدیک می‌شود، تنها برخی از کشورها هنوز افت اندک فعالیت در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۱۶ را گزارش می‌کنند.

چشم اندازی ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ بهبود تدریجی فعالیت ساخت و ساز در اتحادیه اروپاست.

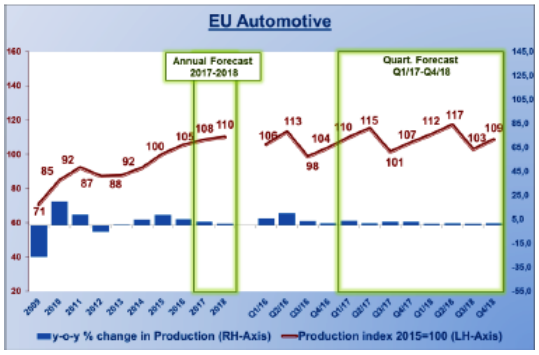
انتظار می‌رود قدرت فعلی بخش مسکونی ادامه یابد، زیرا بهبود که از چند سال قبل در آلمان، هلند و سوئد در جریان است به سایر کشورهای اتحادیه اروپا گسترش می‌یابد. جذابیت بازار املاک مسکونی با بهبود درآمد، نرخ بهره پایین و تسهیل دسترسی به منابع مالی افزایش می‌یابد. در چند کشور، موجودی ساختمان مسکونی باید برای تحقق افزایش تقاضا برای مسکن با قیمت قابل استطاعت، ناشی از جریان ورودی مهاجران افزایش یابد. علاوه بر فعالیت‌های ساخت و ساز جدید، پیش‌بینی می‌شود فعالیت نوسازی نیز قوی باشد.

انتظار می‌رود فعالیت‌های غیر مسکونی نیز در پاسخ به تقاضای بخش‌های خدمات-گرا شتاب گیرند. پیش بینی می‌شود سرمایه گذاری در زیرساخت‌های جدید اتحادیه اروپا در امسال افزایش خفیفی داشته باشند، به ویژه در کشورهای در حال کار با بودجه مازاد، اما با سرعت بیشتر در سال ۲۰۱۸ چون بودجه اتحادیه اروپا برای پروژه‌های زیربنایی در اروپای مرکزی به طور کلی و در لهستان به طور خاص دوباره در دسترس قرار می‌گیرد.

پیش‌بینی می‌شود خروجی اتحادیه اروپا ۲,۱ درصد در سال ۲۰۱۷ افزایش یابد و در سال ۲۰۱۸، رشد خروجی ساخت و ساز به ۲,۷ درصد تسریع شود.

خودرو

- ادامه رشد فروش خودروهای سواری و تجاری در اوایل ۲۰۱۷
- خروجی خودرو در سه ماهه اول ۳/۸ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافت
- کند شدن رشد تقاضا در ۲۰۱۸-۲۰۱۷ ناشی از اثرات اشباع
- و همچنین کند شدن رشد خروجی



ثبت سفارش خودروهای سواری اتحادیه اروپا در طی سه ماه اول سال ۲۰۱۷ به میزان ۸,۴ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافت. همه بازارهای عمده به رشد ادامه دادند، اگرچه سرعت گسترش تقاضا به تدریج در حال کاسته شدن است. اما، چند بازار کوچک، هنوز هم شاهد افزایش فروش خودرو با نرخ رشد دو رقمی هستند. ثبت سفارش خودروهای تجاری در طی دوره ژانویه تا فوریه ۵,۶ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافت. در حالی که در ایتالیا و اسپانیا فروش به رشد شدید خود ادامه می‌دهد، بازار در آلمان و انگلستان به وضوح نشانه‌هایی از اشباع را نشان می‌دهد. بیشتر بازارهای کوچک در اتحادیه اروپا افزایش سالم تقاضا را ثبت کردند. آخرین داده‌های ثبت شده نشان می‌دهند که بخش بازار خودروهای تجاری سنگین اخیراً در حال از دست دادن مقداری از تحرک خود بوده است.

گزارش شده که صادرات خودروی اتحادیه اروپا در طی دو ماه اول ۲۰۱۷ در حال افزایش ملایم بوده است، با ارقام تا حدودی بهتر برای صادرات بریتانیا نسبت به صادرات آلمان.

برآورد می‌شود خروجی خودرو در سه ماهه اول سال جاری ۳,۸ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافته است. همانطورکه انتظار می‌رفت، افزایش تولید خودرو به تدریج در حال کاهش سرعت است زیرا بازار اتحادیه اروپا در حال نشان دادن اولین نشانه‌های اشباع است. در همین زمان، تقاضای صادرات برای حفظ رشد سریع خروجی سال‌های قبل به اندازه کافی قوی نیست؛ متوسط رشد تولید در طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۱۴ بیش از ۶ درصد در سال بوده است.

انتظار می‌رود شرایط تقاضا در بازار خودروهای سواری اتحادیه اروپا در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ نسبتاً سالم باقی بماند، اگرچه باد موافق ناشی از کاهش هزینه‌های عملیاتی و تأمین مالی در حال محو شدن است و اثرات اشباع شروع به گسترش در سراسر بازارهای اتحادیه اروپا خواهند کرد. به همین ترتیب، فروش قوی خودروهای تجاری در سال‌های اخیر با عدم اطمینان و تنها رشد متوسط مورد انتظار برای رشد سرمایه گذاری همراه بود، همچنین این بخش بازار به احتمال زیاد شاهد ملایمتر شدن رشد خواهد بود.

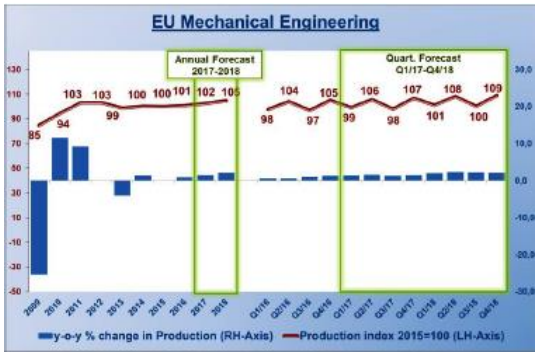
باید دید تا چه میزان OEM[1] های مستقر در اتحادیه اروپا از افزایش تقاضا در بازارهای نوظهور بهره مند می‌شوند؛ تولید داخلی به تدریج در حال جایگزینی واردات است. تمایلات حمایتگرایی از تولیدات داخلی ممکن است سرعت این فرآیند را زیاد کند.

طرف عرضه احتمالاً شاهد عقلانیت بیشتری خواهد بود، با توجه به فروش کارخانه اپل توسط جنرال موتورز (GM) به گروه پژو-سیتروئن (PSA). این می تواند فعالیت ادغام و تملک (M&A) بیشتری را در این بخش در اتحادیه اروپا تحریک کند.

پیش بینی می‌شود تولید خودروی اتحادیه اروپا - شامل قطعات و اجزای مونتاژ شده - ۲٫۸ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۱٫۶ درصد در سال ۲۰۱۸ افزایش یابد.

مهندسی مکانیک

- افزایش ملایم تولید در سه ماهه اول ۲۰۱۷
- تقاضای کند تا اندازه ای توسط عوامل ساختاری توجیه می شود
- چشم انداز ۲۰۱۸-۲۰۱۷ بهبود نسبتا کم در این فعالیت



پس از ۰٫۹ درصد رشد تولید در طی کل سال ۲۰۱۶، داده‌ها و برآوردهای اولیه برای سه ماهه اول۲۰۱۷ علائمی از ۱٫۴ درصد افزایش نسبت به مدت مشابه سال قبل در تولید مهندسی مکانیک را نشان می‌دهند. تنها فعالیت تولید انگلستان و سوئد در مقایسه با سه ماهه مشابه سال گذشته روند اندکی منفی بود. در فرانسه و در کشورهای اروپای مرکزی رشد تولید نسبتاً قوی بود.

اکنون پنج سال است که این بخش از تقاضای کم، رنج می‌برد، نیروی محرکه اصلی آن سرمایه‌گذاری در ماشین آلات و تجهیزات، از بازار داخلی اتحادیه اروپا و همچنین از خارج از آن می‌باشد. در طی این مدت، رشد سرمایه‌گذاری در اتحادیه اروپا نسبت به سرعت رشد سرمایه‌گذاری در دوره های قبلی بهبود اقتصادی نسبتاً کساد باقی مانده است. در حالی که هزینه‌های سرمایه‌گذاری به صورت تاریخی تحت تسلط سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های جدید بود، به تدریج به سمت هزینه کردن بر روی بهبود کارآئی و بهره وری با افزایش تأکید بر فناوری اطلاعات منتقل شده است. به این ترتیب، سرمایه‌گذاری کسب و کار به تدریج کمتر سرمایه بر شده است. علاوه بر تغییرات ساختاری، بخش‌های مختلف صنعتی هنوز هم دارای ظرفیت مازاد کافی برای گنجاندن رشد بیشتر در فعالیت می‌باشند.

چشم انداز ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ بهبود نسبتاً کم فعالیت‌های تولیدی است. شرایط کسب و کار در اتحادیه اروپا احتمالاً تا اندازه‌ای در حال تقویت است زیرا پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد هزینه کردن سرمایه‌گذاری از ۲۰۱۸ به بعد کشش

[1] Original Equipment Manufacturer

بگیرد. صادرات یک محرک رشد در هر دو سال خواهد بود، چون پیش‌بینی می‌شود رشد اقتصادی جهانی با رونق گرفتن تجارت بین المللی ماشین آلات و تجهیزات شتاب گیرد. شرکت‌های اتحادیه اروپا در مورد سفارشات دریافتی در سه ماهه اول ۲۰۱۷ خوش‌بین‌تر شده‌اند. تسهیل شرایط تأمین مالی، بهبود بیشتر نرخ استفاده از ظرفیت و سود صنعت و همچنین یورو تضعیف شده نیز در حال حاضر پشتیبانی فراهم می کنند.

اما، عدم اطمینان مربوط به برگزیت ممکن است رشد سرمایه‌گذاری را تعدیل کند؛ بسته به نتیجه مذاکرات، آینده بریتانیا به عنوان یک پایگاه تولید را می تواند به یک مسئله تبدیل نماید. همچنین سیاست‌های تجاری ترامپ و ریسک افزایش حمایتگرائی از تولیدات داخلی ممکن است بر چشم انداز بخش مهندسی تأثیر بگذارد.

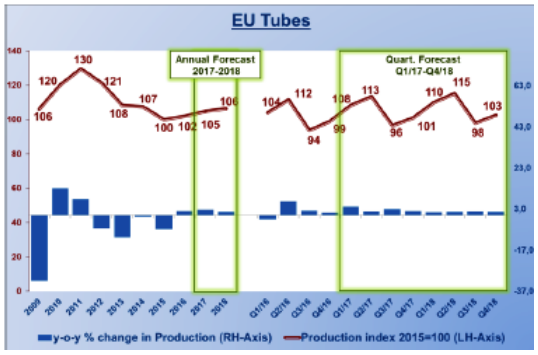
پیش بینی می‌شود فعالیت مهندسی مکانیک اتحادیه اروپا ۱,۵ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۲,۱ درصد در ۲۰۱۸ رشد کند.

لوله

- رشد قوی تولید در سه ماهه اول ۲۰۱۷
- بهبود شرایط کسب و کار
- رشد ملایم فعالیت در ۲۰۱۸-۲۰۱۷
- پشتیبانی از جانب فعالیت پروژه خط لوله، سرمایه‌گذاری در بخش انرژی و تقاضای قوی از سوی سایر مصرف کنندگان لوله‌های فولادی

همانطورکه انتظار می‌رفت، تولید لوله‌های فولادی اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۶ به میزان ۲ درصد افزایش یافت، با وجود کاهش در نرخ رشد تولید سه ماهه چهارم نسبت به مدت مشابه سال قبل، افزایش شدید تولید در آلمان و فرانسه ثبت شد.

در سه ماهه اول سال ۲۰۱۷، برآورد می‌شود فعالیت تولید لوله ۴,۱ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافته است؛ این رشد نسبتاً قوی را باید در ارتباط با فعالیت ضعیف در سه ماهه اول سال قبل دید.



با این وجود، شرایط کسب و کار در سراسر بخش‌های بازار لوله اخیراً بهبود یافته است.

تقاضا از جانب بخش بازار خط لوله در سه ماهه دوم سال ۲۰۱۶ به دلیل پروژه نورد استریم ۲ بهبود یافت؛ این بازار به صورت بهتری نسبت به چند سال گذشته آن بوده است. ثبت سفارش قوی انجام شده در نیمه دوم سال گذشته نرخ استفاده از ظرفیت را در سطح خوبی برای کارخانه‌های متخصص در تولید لوله‌های با قطر بزرگ حفظ کرده است.

اما همچنین سایر بخش‌های بازار لوله از جمله بخش خودرو، ساخت و ساز و انرژی باد اخیراً عملکرد نسبتاً رضایت بخشی داشته‌اند.

چشم انداز تولید در بخش لوله در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به طور کلی مثبت ملایم است.

انتظار می‌رود فعالیت جهانی پروژه خط لوله در سطح سالمی باقی بماند. ارقام بررسی‌ها نشان می‌دهند که اوایل سال ۲۰۱۷ تقریباً ۱۳۵۰۰۰ کیلومتر خط لوله در سراسر جهان برنامه‌ریزی شده یا در دست ساخت بود. از این مقدار، ۶۰۰۰۰ کیلومتر شامل پروژه‌های در مرحله مهندسی و طراحی و حدود ۷۳۰۰۰ کیلومتر در مراحل مختلف ساخت و ساز می‌باشد. آمریکای شمالی، آسیای پاسیفیک و اتحاد جماهیر شوروی سابق و اروپای شرق بزرگترین سهم از پروژه‌های مذکور را تشکیل می‌دهند.

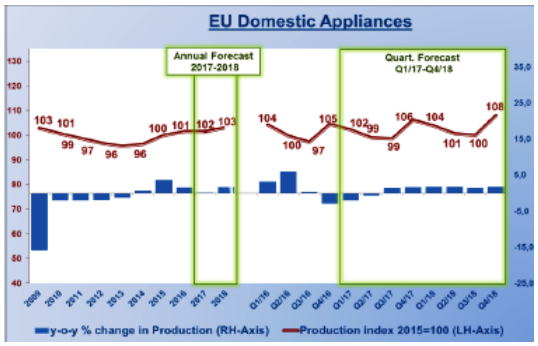
آخرین اطلاعات از تعداد دکل‌های حفاری نفت و گاز جهان مؤید بهبود در بخش بازار لوله‌های نفتی (OCTG)، به خصوص افزایش فعالیت حفاری و اکتشاف در آمریکا است. این تقویت مورد انتظار سرمایه‌گذاری در بخش انرژی از پایین‌ترین مقدار آن در سال ۲۰۱۶ را تأیید می کند.

پیش بینی می‌شود تقاضا از جانب صنعت خودرو، ساخت و ساز، کالاهای فلزی و بخش مهندسی مکانیک در روند افزایشی ملایم باقی بماند؛ این از تقاضا برای لوله‌های درزجوش کوچک، مقاطع توخالی و لوله‌های بی درز حمایت می‌کند.

انتظار می‌رود تولید کل اتحادیه اروپا ۲,۷ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۱,۶ درصد در ۲۰۱۸ رشد کند.

لوازم خانگی

- روند منفی تولید در سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ و سه ماهه اول ۲۰۱۷
- تثبیت موقت فعالیت تولید در سال ۲۰۱۷
- مقداری شتابگیری تولید در سال ۲۰۱۸



تولید در بخش لوازم خانگی برقی در اتحادیه اروپا ۱,۵ درصد در سال ۲۰۱۶ افزایش یافت؛ شدت انقباض در سه ماهه چهارم کمتر از میزان پیش‌بینی شده بود. در سطح کشورهای منفرد، روندهای به شدت واگرا در سال گذشته را می‌توان مشاهده کرد. فعالیت تولید در آلمان و فرانسه قوی بود، بسیار متضاد با روند منفی در تولید ایتالیا، اسپانیا و انگلستان.

اولین داده‌ها برای سال ۲۰۱۷ علائمی از تداوم روند قدری منفی رشد ثبت شده در سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ نسبت به مدت مشابه سال قبل را نشان می‌دهند؛ تا حد زیادی نشان دهنده اثر سال پایه است و باید آنرا در زمینه کاهش موقت تقاضا برای بازار لوازم خانگی برقی پس از رشد نسبتاً قوی در سال ۲۰۱۵ و نیمه اول سال ۲۰۱۶ دید.

چشم انداز سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ در مجموع ملایم مثبت هستند؛ پس از ثبات موقت فعالیت تولید در سال ۲۰۱۷، تولید در سال ۲۰۱۸ مقداری شتاب خواهد گرفت.

پایه‌های بازار برای لوازم خانگی برقی اساساً نسبتا سالم است، اگرچه بازار اروپا بازاری باقی خواهد ماند که محرک آن عمدتاً تقاضای جایگزینی خواهد بود. انتظار می‌رود رشد مصرف خصوصی در دوره پیش‌بینی شده مثبت ملایم باشد. ضمناً، تقویت مورد انتظار فعالیت ساخت و ساز و به ویژه فعالیت در بخش ساخت و ساز مسکونی از تقاضا برای لوازم خانگی پشتیبانی خواهد کرد.

از محرک‌های اصلی در این بخش جایگزینی لوازم قدیمی‌تر و یا منسوخ شده توسط دستگاه‌های با عملکرد بهتر در مصرف انرژی و معرفی لوازم نوآورانه، هوشمند که می‌توانند به صورت مستقل عمل کنند و قابلیت اتصال به سیستم خانه‌های هوشمند را دارند می‌باشد.

در ارتباط با مهمترین روندهای بازار، تغییر نگرش مصرف کننده به سمت نقطه خرید ترجیحی به ادامه انتقال از خرید در فروشگاه‌های خیابان به سمت خرده فروشان اینترنتی منتج خواهد شد. رقابت جهانی، به ویژه از جانب بازیگران آسیایی در انتهای پائین بازار شدید باقی خواهد ماند.

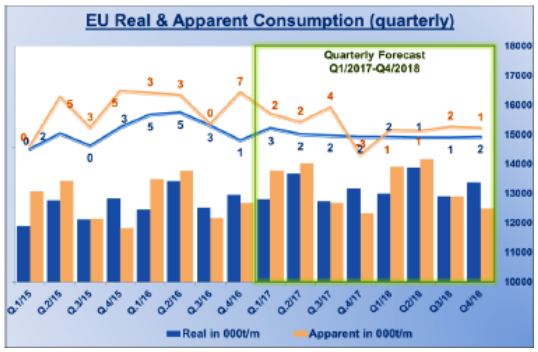
پیش‌بینی می‌شود تولید در بخش لوازم خانگی برقی اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۷ در حدود سطح سال قبل تثبیت شود و ۱,۶ درصد در سال ۲۰۱۸ افزایش یابد.

مصرف واقعی

- رشد مصرف واقعی ۲۰۱۶ به ۳,۵ درصد اصلاح شد
- انتظار رشد ملایم در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸

پیش بینی مصرف واقعی– درصد تغییر نسبت به دوره مشابه سال قبل

دوره	سال ۲۰۱۶	سه ماهه اول ۲۰۱۷	سه ماهه دوم ۲۰۱۷	سه ماهه سوم ۲۰۱۷	سه ماهه چهارم ۲۰۱۷	سال ۲۰۱۷	سه ماهه اول ۲۰۱۸	سه ماهه دوم ۲۰۱۸	سه ماهه سوم ۲۰۱۸	سه ماهه چهارم ۲۰۱۸	سال ۲۰۱۸
	۳,۵	۲,۸	۱,۹	۱,۷	۱,۵	۲,۰	۱,۵	۱,۴	۱,۴	۱,۵	۱,۵



رشد مصرف واقعی فولاد اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۶ با کمی اصلاح ۳٫۵ درصد شد، زیرا داده‌های نهایی برای نیمه دوم سال بهتر از ارقام قبلا مورد انتظار می‌باشند. برای سه ماهه اول سال ۲۰۱۷، انتظار می‌رود مصرف واقعی فولاد در اتحادیه اروپا ۲٫۸ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل، همتراز با گسترش قوی فعالیت‌های تولید در بخش‌های مصرف کننده فولاد رشد کرده باشد.

رشد نسبتاً شدید در خروجی بخش خودرو و لوله‌های فولادی در ترکیب با روند مثبت فعالیت‌های تولید در دیگر بخش‌های مهم مصرف کننده فولاد همانند ساخت و ساز، مهندسی مکانیک و کالاهای فلزی این روند مثبت در مصرف واقعی فولاد را توضیح می‌دهد.

چشم انداز سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ ادامه رشد مصرف واقعی فولاد در اتحادیه اروپا، با نرخ سالانه ۲-۱٫۵ درصد می‌باشد.

این پیش‌بینی بر اساس رشد مثبت پیش‌بینی شده فعالیت تولید در بخش‌های مصرف کننده فولاد به میزان بیش از ۲ درصد در سال در طی دوره پیش‌بینی شده است.

در حالی که انتظار می‌رود از شتاب رشد بخش خودرو به تدریج کاسته شود، انتظار می‌رود رشد فعالیت‌های ساخت و ساز کشش بگیرد؛ این باید افزایش مطلوبی را برای تقاضای محصولات فولادی طویل ساختمانی فراهم کند.

این پیش‌بینی به رسیدن مصرف واقعی فولاد اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۸ به بالاترین سطح از ده سال گذشته منتج خواهد شد، که ویژگی آن بهبود آهسته و دشوار از میزان تحقق یافته در سال ۲۰۰۹ به دلیل رکود اقتصادی جهانی است. با این وجود، فاصله با سطح مصرف سال ۲۰۰۷ به میزان ۱۷ درصد باقی می‌ماند.

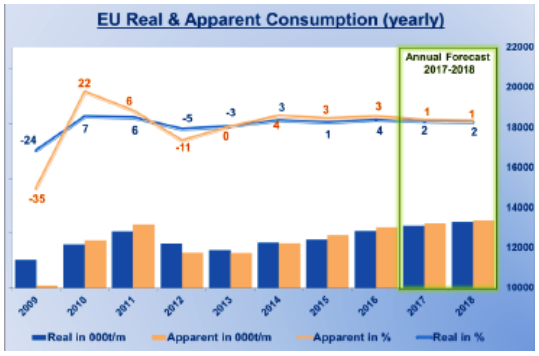
رقابت بین مواد، بهبود طراحی محصول و بازدهی فرآیند و نوآوری محصول فولاد بر شدت رشد مصرف فولاد واقعی در آینده اندکی تاثیر منفی خواهد داشت.

مصرف ظاهری

- سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ قویتر از انتظار
- وضع عوارض ضد دامپینگ به احیای توازن بازار کمک می کند
- سه ماهه اول ۲۰۱۷ ادامه رشد تقاضا
- ادامه رشد ملایم تقاضای فولاد در ۱۸-۲۰۱۷ – عدم اطمینان با توجه به تاثیر واردات بر تعادل عرضه و تقاضا

پیش بینی مصرف ظاهری – درصد تغییر نسبت به دوره مشابه سال قبل

سال ۲۰۱۸	سه ماهه چهارم ۲۰۱۸	سه ماهه سوم ۲۰۱۸	سه ماهه دوم ۲۰۱۸	سه ماهه اول ۲۰۱۸	سال ۲۰۱۷	سه ماهه چهارم ۲۰۱۷	سه ماهه سوم ۲۰۱۷	سه ماهه دوم ۲۰۱۷	سه ماهه اول ۲۰۱۷	سال ۲۰۱۶	دوره
۱٫۲	۱٫۳	۱٫۶	۱٫۰	۱٫۰	۱٫۳	-۲٫۷	۴٫۲	۱٫۸	۲٫۱	۳٫۲	



مصرف ظاهری فولاد اتحادیه اروپا در پایان سال ۲۰۱۶ قویتر از میزان قبلاً مورد انتظار بود. تقاضای فولاد سه ماهه چهارم ۷,۱ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل رشد کرد ناشی از اثر ترکیبی مصرف واقعی بیشتر از میزان مورد انتظار و کاهش موجودی قابل توجه کمتر از آنچه بر اساس الگوی عادی فصلی موجودی در طی سال پیش‌بینی شده بود. هم واردات و هم محموله‌های داخلی اتحادیه اروپا از این افزایش تقاضا بهره مند شدند. برای محموله‌های داخلی این اولین بهبود قابل توجه در رشد نسبت به مدت مشابه سال قبل در سه سال اخیر است و باید به عنوان نتیجه ای از تأثیر مثبت عوارض ضد دامپینگ بر شرایط عرضه در بازار فولاد اتحادیه اروپا مورد توجه قرار گیرد.

داده‌های اولیه برای سه ماهه اول سال ۲۰۱۷ علائمی از ۲,۱ درصد افزایش نسبت به مدت مشابه سال قبل در مصرف ظاهری فولاد اتحادیه اروپا را نشان می دهند. داده‌های تجاری برای ژانویه و فوریه ۲۰۱۷ افزایش واردات به میزان تقریباً ۲ درصد در طی دو ماه اول سال ۲۰۱۷ نسبت به مدت مشابه سال قبل را نشان می‌دهند. این حاکی از آن است که محموله‌های داخلی نیز بایستی از بهبود تقاضای فولاد در اتحادیه اروپا بهره‌مند شده باشند.

پیش‌بینی می‌شود در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸، تقاضای فولاد اتحادیه اروپا به رشد خود با نرخ متوسطی ادامه دهد، در بازتابی از بهبود پایدار مصرف واقعی فولاد و افزایش اندک موجودی‌ها همتراز با بالا رفتن فعالیت در بخش‌های مصرف کننده فولاد. انتظار می‌رود مصرف ظاهری فولاد در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ سالانه ۱,۵-۱ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل رشد کند.

عدم اطمینان اصلی برای تولیدکنندگان فولاد در اتحادیه اروپا این است که تا چه حد واردات از کشور ثالث، تأثیر منفی بر تعادل عرضه و تقاضا در اتحادیه اروپا اعمال می‌کند. عوارض ضد دامپینگ ممکن است به طور موقت آرامش ایجاد کند، اما ریسک دور زدن و افزایش محموله‌های سایر تأمین کنندگان به صورت بزرگ پدیدار می‌شود، به ویژه اینکه حمایتگرائی از تولیدات داخلی در پاسخ به فشارهای عرضه مازاد جهانی در حال گسترش می‌باشد.

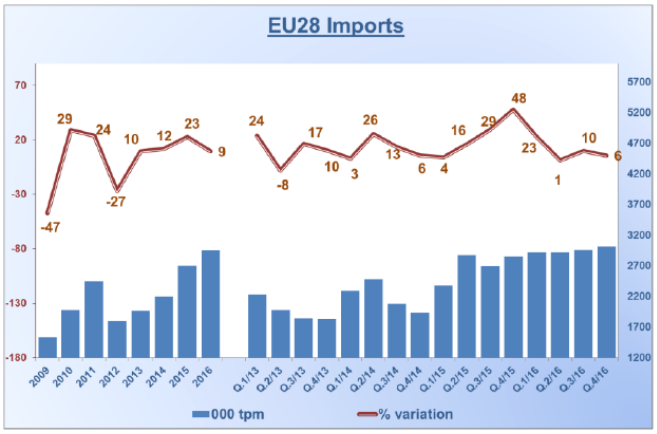
مصرف ظاهری فولاد اتحادیه اروپا (میلیون تن در سال)	
۱۲۱	۲۰۰۹
۱۴۸	۲۰۱۰
۱۵۸	۲۰۱۱
۱۴۱	۲۰۱۲
۱۴۱	۲۰۱۳
۱۴۷	۲۰۱۴
۱۵۲	۲۰۱۵
۱۵۵	۲۰۱۶ (برآورد)
۱۵۹	۲۰۱۷ (پیش بینی)
۱۶۰	۲۰۱۸ (پیش بینی)

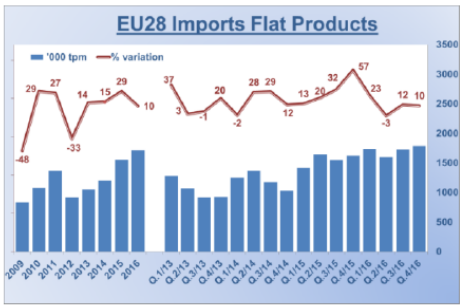
واردات

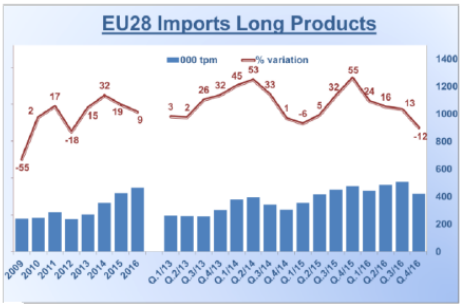
- داده‌های تجاری حاکی از بقای روند صعودی ملایم واردات در اوایل ۲۰۱۷
- روند واگرا برحسب محصول و کشور اصلی مبداء
- شکاف بجا مانده از کشورهای جریمه شده با عوارض ضد دامپینگ به سرعت توسط سایرین پر شد

کل واردات فولاد از کشورهای ثالث به اتحادیه اروپا ۹ درصد در کل سال ۲۰۱۶ رشد کرد. افزایش واردات در طی نیمه دوم ۲۰۱۶ با وجود اعمال عوارض ضد دامپینگ بر روی چند محصول فولادی ادامه داشت. واردات سه ماهه چهارم ۲۰۱۶ بالاترین مقدار چند سال اخیر بود.

داده‌های گمرکی برای ژانویه و فوریه موید ادامه روند رو به افزایش واردات و با سرعت ملایم‌تر در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۱۶ می‌باشد. رشد کل واردات شامل محصولات نیمه تمام به ۱,۲ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل رسید. اما، داده‌های گزارش SURV2 برای مارس ۲۰۱۷ علامت می‌دهد که واردات محصولات نهائی فولادی در سه ماهه اول ۲۰۱۷ به طور متوسط ۴ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش یافت، در نتیجه ۵ درصد افزایش واردات محصولات تخت و ۲ درصد افت واردات محصولات طویل. تناژ وارداتی در طی سه ماه اول نسبت به سطوح خیلی بالای مشاهده شده در نیمه دوم سال گذشته قدری افزایش یافت.







در سطح محصول روندهای به شدت واگرا را می‌توان مشاهده کرد. در حالی که کاهش قابل توجهی در کلاف نورد گرم شده در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۱۶ وجود داشت، افزایش شدیدی در واردات ورق پوشش شده (+۳۸ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل)، با توجه به ۴۸ درصد افزایش در ورق‌های گالوانیزه گرم غوطه ور وجود داشت. واردات مقادیری از این محصولات کاملاً بالاتر از سطوح بالای ثبت شده در ماه‌های پایانی سال ۲۰۱۶ می‌باشد. در طول سه ماه اول سال ۲۰۱۷ واردات سیم مفتول ۲۰ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل رشد کرد. در ارتباط با کشورهای اصلی مبداء واردات، چین مهمترین صادرکننده محصولات فولادی به اتحادیه اروپا باقی ماند، اگرچه متوسط مجموع واردات شامل محصولات نیمه تمام در طی دو ماه اول سال ۲۰۱۷ به میزان ۱۹ درصد نسبت به میانگین ماهانه در کل سال ۲۰۱۶ افت کرد. هند، ترکیه و کره جنوبی در فهرست صادرکنندگان به ترتیب به دنبال چین قرار داشتند؛ در طی مدت ژانویه و فوریه صادرات به طور قابل توجهی رشد کرد، از هند حتی ۷۶ درصد رشد نسبت به مدت مشابه سال قبل. این کشورها جایگزین روسیه و اوکراین شدند، که صادرات آن‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای کمتر بود.

اکنون به نظر می‌رسد داده‌های تجاری در دسترس مؤید نگرانی یوروفر از فشار بالای وارد در سال ۲۰۱۷ است و اینکه شکاف برجا مانده توسط کشورهایی که با عوارض ضد دامپینگ توسط کمیسیون اروپا جریمه شدند به سرعت توسط کشورهای دیگری پر می‌شود.

صادرات

- ۱۱ درصد افت صادرات اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۶
- ادامه کاهش صادرات در اوایل سال ۲۰۱۷؛ پایین ترین سطح از سه ماهه دوم ۲۰۰۲
- عمیق‌تر شدن کسری تجاری
- افت صادرات میلگرد آجدار به علت عدم وجود مجوز الجزایر

مجموع صادرات محصولات فولادی اتحادیه اروپا به کشورهای ثالث ۱۱ درصد در کل سال ۲۰۱۶ افت کرد. صادرات محصولات نیمه تمام ۶۲ درصد کاهش یافت، در حالی که صادرات محصولات نهائی ۵ درصد، ناشی از ۷ درصد افت صادرات محصولات تخت و ۲ درصد کاهش صادرات محصولات طویل کم شد.

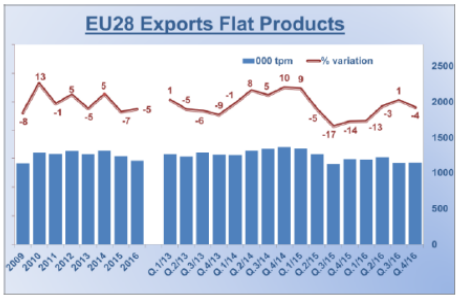
برای سال ۲۰۱۷ در مورد صادرات به کشورهای ثالث تنها داده‌های گمرکی برای ژانویه و فوریه در دسترس هستند. با این حال، اولین داده‌ها برای سال ۲۰۱۷ حاکی از آن است که کل صادرات ماهانه در پایین‌ترین سطح از سه ماهه دوم سال ۲۰۰۲ بود.

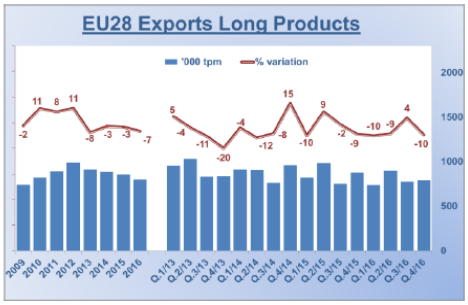
کل صادرات محصول نهائی ۱۴ درصد کمتر از مدت مشابه سال ۲۰۱۶ بود؛ بازتابی از ۹ درصد افت صادرات محصولات تخت و ۲۳ درصد افت صادرات محصولات طویل. با توجه به ۹۸ درصد افزایش صادرات محصولات نیمه تمام نسبت به مدت مشابه سال قبل، افت کل صادرات محصولات فولادی ۱۰ درصد بود.

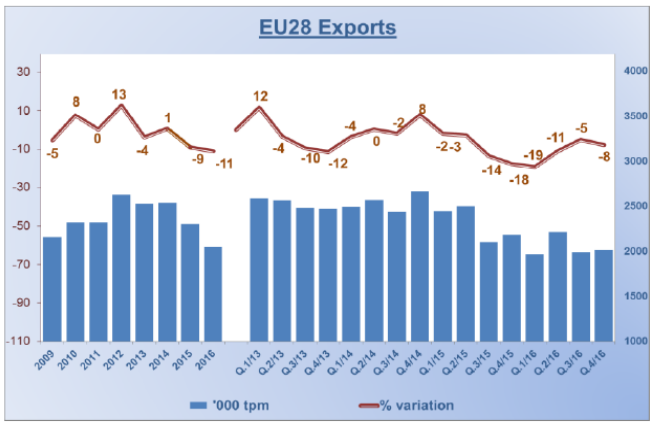
به دلیل روند رو به افزایش واردات و کاهش صادرات، کسری تجاری از متوسط ۹۰۲ هزار تن در ماه در سال ۲۰۱۶ به متوسط ۱۲۹۱ هزار تن در ژانویه و فوریه افزایش یافت. در حالی که کسری تجاری محصولات نیمه تمام از متوسط ۶۸۹ هزار تن در هر ماه در سال ۲۰۱۶ به ۶۲۷ هزار تن در ژانویه و فوریه ۲۰۱۷ کاهش یافت، کسری تجاری محصولات نهایی به طور قابل توجهی افزایش پیدا کرد، از ۲۱۳ هزار تن در هر ماه در سال ۲۰۱۶ به ۶۶۴ هزار تن. این نشان دهنده افزایش کسری تجاری برای محصولات تخت از متوسط ۵۴۹ هزار تن در هر ماه در سال ۲۰۱۶ به ۷۴۱ هزار تن در هر ماه و کاهش عظیم مازاد تجاری برای محصولات طویل از متوسط ۳۳۵ هزار تن در هر ماه در سال ۲۰۱۶ به فقط ۷۷ هزار تن در ژانویه و فوریه است.

این تا حد زیادی نتیجه این واقعیت است که دولت الجزایر مجوز واردات میلگرد را در آغاز ۲۰۱۷ صادر نکرد؛ تقاضای واردات را در حالت انتظار نگهداشت در حالی که برای صادرکنندگان اتحادیه اروپا که تأمین کننده این بازار بودند پیدا کردن محل فروش دیگری بجای آن دشوار بود. ظاهراً دولت الجزایر در حال کار بر روی سیستم مجوز جدید است، اما هیچ جزئیاتی در مورد زمان بندی یا مقدار آن مشخص نیست. کشورهای اصلی مقصد اتحادیه اروپا: ترکیه و آمریکا مقصد اصلی برای صادرات هر دو محصول تخت و طویل باقی مانده‌اند.

داده‌های اولیه برای سال ۲۰۱۷ حاکی از ابقای رقابت شدید در بازارهای بین المللی برای محصولات فولادی است. بهبود بسیار خفیف تقاضای جهانی فولاد برای سال ۲۰۱۷ مورد انتظار است که آن فشارها را به طور قابل توجهی کاهش نمی‌دهد.







عملکرد شرکت فولاد آرسلور میتال در سال ۲۰۱۶

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

شرکت آرسلور میتال بزرگترین شرکت تولید کننده فولاد خام و محصولات فولادی جهان می‌باشد. شرکت مذکور در سال ۲۰۰۶ با ادغام شرکت‌های آرسلور و میتال، تأسیس شده و یازدهمین سال متوالی است که در رده اول تولید کنندگان فولاد جهان قرار می گیرد. دفتر مرکزی شرکت فولاد آرسور میتال در کشور لوکزامبورگ در شهر لوکزامبورگ قرار دارد. در سال ۲۰۱۶ میزان تولید فولاد خام و محصولات فولادی این شرکت به ترتیب ۹۰,۷۶۷ (۵,۵ درصد جهان) و ۸۳,۹۳۴ میلیون تن به ثبت رسیده است. در حالیکه ظرفیت تولید فولاد خام این شرکت در سال گذشته بالغ بر ۱۱۳ میلیون تن بوده است. ظرفیت تولید فولاد نواحی اروپا، نافتا، ACIS و برزیل ترتیب ۴۷، ۲۵ ، ۱۶ و۱۲ درصد بوده است. در آمد ناشی از فروش محصولات نزدیک به ۵۶,۷۹۱ میلیارد دلار محاسبه شده است. روند تولید فولاد خام و فروش محصولات فولادی شرکت آرسلور میتال در جدول ۱ از نظر می گذرد. در جدول ۲ روند مبلغ فروش شرکت آرسلور میتال نشان داده شده است. میزان تولید واحدهای زیر مجموعه شرکت آرسلور میتال درنواحی مختلف جهان در سال قبل در شکل ۱ نشان داده شده است. در شکل ۲ و ۳ نیز به ترتیب محصولات اصلی و تنوع محصولات فولادی به فروش رفته مشاهده می گردد. شرکت‌های جنرال موتر، فورد، تویوتا، هوندا، فلکس واگن، نیسان، سوبارو، مرسدس بنز، بی.ام.و، هیوندا، کیا موتورس و اف. سی.آ. خریدارن ورق خودروی شرکت فولاد آرسلور میتال هستند. در سال گذشته سهم فرایندهای تولید فولاد کنورتر اکسیژنی، کوره قوس الکتریکی و زیمنس مارتین در شرکت یاد شده به ترتیب ۷۹، ۱۷ و ۴ در صد بوده است(شکل ۴). در جدول ۳ سهم فرایندهای تولید در تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان دیده می‌شود.

جدول ۱. روند تولید فولاد خام و فروش محصولات فولادی شرکت آرسلور میتال (میلیون تن).

Year	Production	sell
2006	85.541	110.504
2007	114.19	109.7
2008	101.129	101.7
2009	71.62	71.1
2010	90.582	85
2011	91.9	85.8
2012	88.2	83.8
2013	91.2	82.6
2014	93.1	85.1
2015	92.479	84.586
2016	90.767	83.934

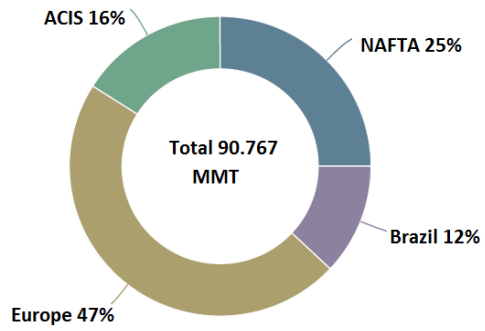
جدول ۲. روند مبلغ فروش مجصولات فولادی شرکت آرسلور میتال.

Year	M$
2011	93973
2012	84213
2013	79440
2014	79282
2015	63578
2016	56791

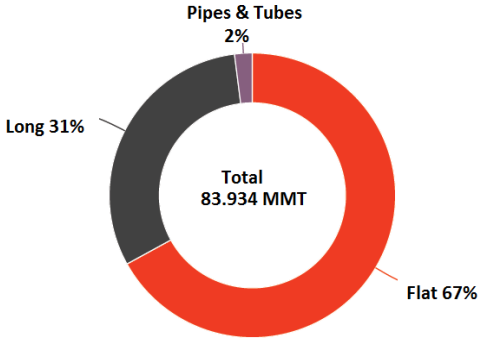
جدول ۳. سهم فرایندها در تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان

Location	BOF (MT)	EAF (MT)	OHF (MT)	Total CS
NAFTA	16.609	5.599	-	22.208
Europe	33.805	6.404	2.426	42.635
Brazil	8.193	2.94	-	11.133
ACIS	12.959	0.816	1.017	14.792
Total	71.566	15.758	3.442	90.767

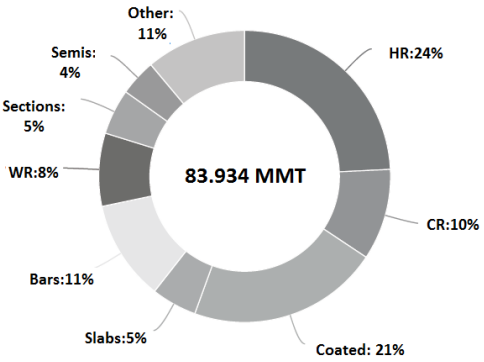
میـزان تولیـد چـدن خـام و آهـن اسـفنجی شـرکت آرسـلور میتـال در سـال قبـل بـه ترتیـب ۷۱ و ۶,۱ میلیـون تـن گـزارش شـده اسـت. بـرای ایـن منظـور از ۵۶ کـوره بلنـد و ۱۶ واحـد آهـن اسـفنجی اسـتفاده شـده اسـت. محـل اسـقرار کـوره بلنـد و کـورههـای قـوس الکتریکـی شـرکت آرسـلور میتـال در جـدول ۴ نشـان داده شـده اسـت. بیشـترین کـوره بلنـد(۲۲ واحـد) و کـوره قـوس الکتریکـی(۱۵ واحـد) شـرکت آرسـلور میتـال در قـاره اروپـا اسـقرار دارد. میـزان تولیـد زینتـر و کـک بزرگتـرین شـرکت فـولاد دنیـا بـه ترتیـب ۲۵,۴ و ۶۸,۵ میلیـون تـن اعـلام شـده اسـت. بـرای ایـن منظـور ۶۹ بـاطری کـک سـازی و ۳۲ واحـد تولیـد زینتـر بکـار گرفتـه شـده اسـت. شـاخص نسـبت چـدن مـذاب بـه فولاد خـام شـرکت یـاد شـده در سـال پیـش ۰,۷۸ بـوده اسـت. سـهم فراینـدهای تولیـد فـولاد کنـورتر اکسـیژنی، کـوره قـوس الکتریکـی و زیمـنس مـارتین نیـز بـه ترتیـب ۷۱,۵۶۶ ، ۱۵,۷۵۸ و ۳,۴۴۲ میلیـون تـن بـرآورد شـده اسـت. بـرای ایـن منظـور از ۷۱ کنـورتر اکسـیژنی قلیـایی و ۳۶ کـوره قـوس الکتریکـی اسـتفاده شـده اسـت. ظرفیـت تولیـد فـولاد کنورترهـای اکسـیژنی قلیـایی و کـورههـای قـوس الکتریکـی بـه ترتیـب ۱۰۱,۷ و ۲۸,۸ میلیـون تـن مـیباشـد. میـزان تولیـد تختـال و بیلـت – بلـوم نیـز بـه ترتیـب ۶۲,۵ و ۲۳ میلیـون تـن بـه ثبـت رسـیده اسـت. تعـداد ماشـینهـای ریختـهگـری مـداوم تختـال و بیلـت – بلـوم نصـب شـده در شـرکت مـذکور بـه ترتیـب ۴۶ و ۳۸ ماشـین بـوده اسـت. در جـدول ۵ تعـداد واحـدها، ظرفیـت اسـمی و تولیـد واقعـی خطـوط تولیـد شـرکت آرسـلور میتـال در سـال ۲۰۱۶ بـه نمـایش گذاشـته شـده اسـت. میـزان تولیـد محصـولات نـورد گـرم شـرکت یـاد شـده ۵۲,۵ میلیـون تـن بـرآورد شـده اسـت. در جـدول ۶ تعـداد واحـدها، ظرفیـت اسـمی و تولیـد واقعـی خطـوط شـکل و پوشـشدهـی شـرکت آرسـلور میتـال در سـال ۲۰۱۶ به نمایش در آمده است.



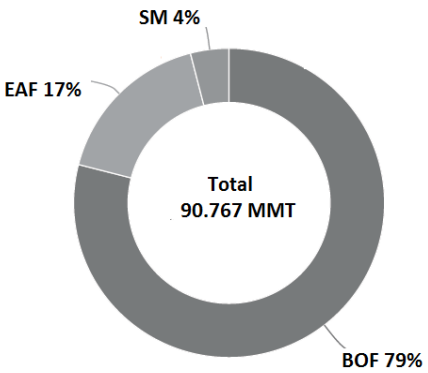
شکل ۱. میزان تولید شرکت آرسلور میتال درنواحی مختلف جهان.



شکل۲. تنوع محصولات اصلی به فروش رفته در شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۱۶.



شکل ۳. تنوع محصولات به فروش رفته شرکت آرسلورمیتال در سال ۲۰۱۶.



شکل ۴. سهم فرایندهای تولید فولاد در شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۱۶.

جدول ۴. محل اسقرار کوره بلند و کوره های قوس الکتریکی آرسلور میتال در سال ۲۰۱۶.

Location	BF Number	EAF Number
NAFTA	11	13
Europe	27	15
Brazil	6	6
Africa - CIS	12	2
Total	56	36

جدول ۵. تعداد واحدها، ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط تولید فولاد شرکت آرسلور میتال.

Unit	#	Capacity	Production
Coke Making	69	32.8	25.4
Sinter	32	95.8	68.5
DRI	13	9.4	6.1
BF	56	94.1	71
BOF	71	101.7	75.8
EAF	36	28.8	16.6
CCM(Slab)	46	90.7	62.5
CCM—Bloom/ Billet	34	34	23

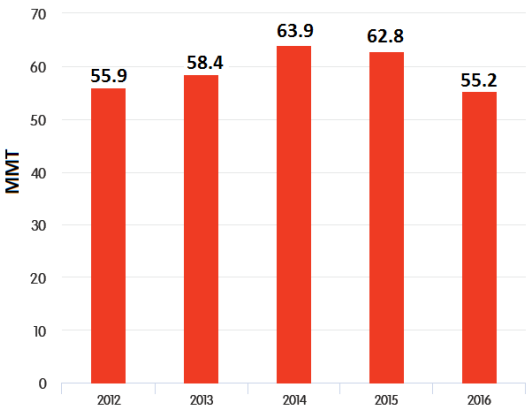
جدول ۶. ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط شکل و پوشش‌دهی فولاد شرکت آرسلور.

Unit	#	Capacity	Production
Hot Rolling Mill	22	76.1	52.5
Pickling Line	35	36.3	18.9
Tandem Mill	37	41.4	27.6
Annealing Line	53	20.8	11.3
Skin Pass Mill	35	20.7	9.4
Plate Mill	11	6.7	2.8
Hot Dip Galvanizing Line	58	20.7	17.1
Electro Galvanizing Line	12	2.2	1
Tinplate Mill	16	3.4	2.1
Tin Free Steel (TFS)	1	0.3	0.1
Color Coating Line	18	2.8	1.9
Breakdown Mill	3	10.7	5.1
Billet Rolling Mill	3	2.6	1.7
Section Mill	28	14.6	8.9
Bar Mill	24	9.1	5.6
Wire Rod Mill	19	12.5	8.2
Seamless Pipes	8	0.9	0.3
Welded Pipes	61	3.1	1

جدول ۷. روند مصرف سنگ آهن و کک در شرکت آرسلور میتال.

Year	Iron Ore	Coke
2010	114.9	29.3
2011	110.6	29.1
2012	108.9	28.1
2013	113	28
2014	117	28.8
2015	116	29.2
2016	115	29

برای رسیدن به تولید ۹۰,۷۶۷ میلیون تن فولاد خام ۱۱۵ میلیون تن سنگ آهن و ۲۹ میلیون تن کک مورد استفاده قرار گرفته است. در جدول ۷ روند مصرف سنگ آهن و کک در شرکت آرسلور میتال از نظر می گذرد. مقدار پودر ذغال، ذغال و آهن اسفنجی – قراضه فولاد مصرفی شرکت نیز به ترتیب ۸,۹، ۳۷,۴ و ۳۴ میلیون تن اعلام شده است. میزان تولید سنگ آهن و ذغال سنگ شرکت آرسلور میتال به ترتیب ۵۵,۲ و ۶,۳ میلیون تن بیان شده است. سهم کشورهای قزاقستان و آمریکا در تولید ذغال آرسلور میتال به ترتیب ۴,۵ و ۱,۸ میلیون تن بوده است. میزان فروش سنگ آهن و ذغال سنگ شرکت آرسلور میتال در سال گذشته به ترتیب ۶۲,۹ و ۶,۹ میلیون تن گزارش شده است. در شکل ۵ روند تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال از نظر می گذرد. بیشترین مقدار سنگ آهن در کشور کانادا به میزان ۲۵ میلیون تن بدست آمده است. از نظر نواحی نیز بیشترین مقدار سنگ آهن در شمال آمریکا حاصل شده است (۶۵٪). سهم اکراین، آمریکا و برزیل در تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال به ترتیب ۹,۸، ۸ و ۳,۱ گزارش شده است. میزان رزرو سنگ آهن معادن شرکت آرسلور میتال ۴,۲۱۳ میلیارد تن برآورد شده است.



شکل ۵. روند تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال.

شاخص های پایداری

در سال ۲۰۱۶ در شرکت آرسلور میتال ۲۵,۳ میلیون تن قراضه فولادی مصرف شده است که از انتشار ۳۳ میلیون تن گاز CO_2 جلو گیری گردیده است. میزان استفاده مجدد از سرباره کوره بلند ۱۸,۴ میلیون تن بوده است. ۹,۱ میلیون تن سرباره کوره بلند به کارخانه‌های سیمان فروخته شده است. با این کار از انتشار ۷ میلیون تن گاز CO_2 جلوگیری شده است. میزان بازیافت پسماندها در این شرکت ۷۸٪ ثبت شده است. میزان انتشار گازهای SOx و NOx به ترتیب ۱,۹ و ۱,۲۵ کیلوگرم بر تن محصول فولادی ثبت شده است. بازای هر تن فولاد تولیدی نیز ۰,۶۷ کیلوگرم گرد و غبار منتشر شده است. در جدول ۸ روند انتشار گازهای SOx، NOx و گرد و غبار در شرکت آرسلور میتال دیده می‌شود. هزینه‌های زیست محیطی در سال قبل ۱۷۷ میلیون دلار بوده است. برای تولید هر تن محصول فولادی در شرکت یاد شده ۵ متر مکعب آب مصرف می‌شود. در جدول ۹ روند مصرف و برداشت آب شرکت مذکور مشاهده می‌گردد. مصرف انرژی ویژه نیز ۲۳,۸۶ گیگا ژول بر تن محصول فولادی می‌باشد. هزینه‌های صرفه‌جویی انرژی در این شرکت در سال قبل ۱۰۸ میلیون دلار به ثبت رسیده است. در شرکت آرسلور میتال برای تولید هر تن محصول فولادی ۲,۱۴ مترمکعب گاز CO_2 منتشر می‌شود. در جدول ۱۰ روند مصرف انرژی و انتشار ویژه گاز CO_2 در شرکت آرسلور میتال دیده می‌شود. در شرکت آرسلور میتال ۱۹۸۵۱۷ نفر اشتغال دارند. ضمناً درشرکت آرسلور میتال، ۴۳۰۴۴ نفر بعنوان پیمانکار کار می‌کنند. هزینه‌های نیروی انسانی شرکت آرسلور میتال در سال قبل ۷,۶۳۷ میلیارد دلار اعلام شده است. توزیع نیروی انسانی شرکت آرسلورمیتال در نواحی مختلف جهان در سال ۲۰۱۶ در شکل ۶ نشان داده شده است. سهم زنان در پست‌های مدیریتی شرکت ۱۲٪ گزارش شده است. در سال ۲۰۱۶ بطور متوسط بازای هر نفر ۵۱ ساعت آموزش ارائه شده است. بازای هر یک میلیون ساعت کاری، وقت‌های از دست رفته ناشی ازآسیب‌های وارده ۰,۷۸ بوده است. نرخ عدم حضور کارکنان در محیط کار ۱,۸۴٪ گزارش شده است. هزینه‌های تحقیق و توسعه در سال گذشته در شرکت آرسلور میتال ۲۳۹ میلیون دلار بوده است. جدول ۱۱ نشانگر روند هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت آرسلور میتال است. در واقع سهم تحقیق وتوسعه در مبلغ فروش ۰,۴۲ ٪ برآورد شده است. میزان استقرار مدیریت ISO 14001 درقسمت فولاد این شرکت ۹۸ ٪ بوده است. در شرکت آرسلور میتال در سال گذشته در اثر حوادث کاری ۱۷ نفر جان خودشان را باختند. در جدول ۱۲ روند تعداد فوت شدگان ناشی از حوداث در شرکت مذکور آمده است(۱۱ نفز در رشته فولاد و ۶ نفر در رشته معدن).

جدول ۸. روند انتشار گازهای SOx، NOx و گرد و غبار در شرکت آرسلور میتال.

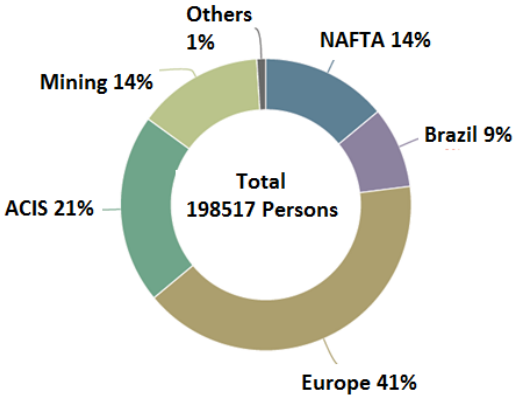
Year	NOx Kg/T	SOx Kg/T	Dust Kg/T
2013	1.20	1.92	0.64
2014	1.96	1.96	0.60
2015	1.85	1.85	0.66
2016	1.25	1.9	0.67

جدول ۹. روند مصرف و برداشت آب در شرکت فولاد آرسلور میتال(متر مکعب بر تن).

Year	Water Cons.	Water Intake
2011	5.5	24.1
2012	4.4	24.7
2013	4.2	23.1
2014	4.7	23.3
2015	5.1	24
2016	5	23.7

جدول۱۰. روند مصرف انرژی ویژه و انتشار گاز CO_2 در شرکت فولاد آرسلور میتال.

Year	GJ/T	T CO_2/T
2011	23.8	2.09
2012	23.5	2.13
2013	23.6	2.14
2014	23.8	2.09
2015	23.9	2.14
2016	23.86	2.14



شکل ۶. توزیع نیروی انسانی شرکت آرسلورمیتال در نواحی مختلف جهان در سال ۲۰۱۶.

جدول ۱۱. روند هزینه های تحقیق و توسعه شرکت آرسلور میتال.

Year	Million $
2010	285
2011	306
2012	322
2013	270
2014	254
2015	227
2016	239

جدول ۱۲. روند تعداد فوت شدگان ناشی از حوداث در شرکت فولاد آرسلور میتال.

Year	Number
2010	32
2011	20
2012	22
2013	19
2014	21
2015	24
2016	17

آیا می‌دانید؟

- میزان تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال لوکزامبورگ، ۲/۱۳ میلیون تن بوده است.
- میزان تولید فولاد خام به روش کنورتور اکسیژنی (۱۰۰ درصد) شرکت Bremen آرسلور میتال در آلمان، ۳/۳ میلیون تن به ثبت رسیده است.
- رضایت مشتریان داخلی محصولات طویل شرکت آرسلور میتال، ۹٤ درصد گزارش شده است.
- سهم بیلت- بلوم و تختال در فروش محصولات شرکت آرسلور میتال به ترتیب ٤ و ٥ درصد بوده است.
- در شرکت آرسلور میتال آلمان، با استفاده از ۱/۷ میلیون تن قراضه از انتشار ۲/۲ میلیون تن گاز CO_2 جلوگیری شده است.
- ظرفیت تولید کک شرکت آرسلور میتال، ۳۳/۳ میلیون تن گزارش شده است.

(مرجع فولاد ۹۵)

روش‌های جدید طراحی فولاد[1]

ترجمه: محمدحسین نشاطی

خلاصه

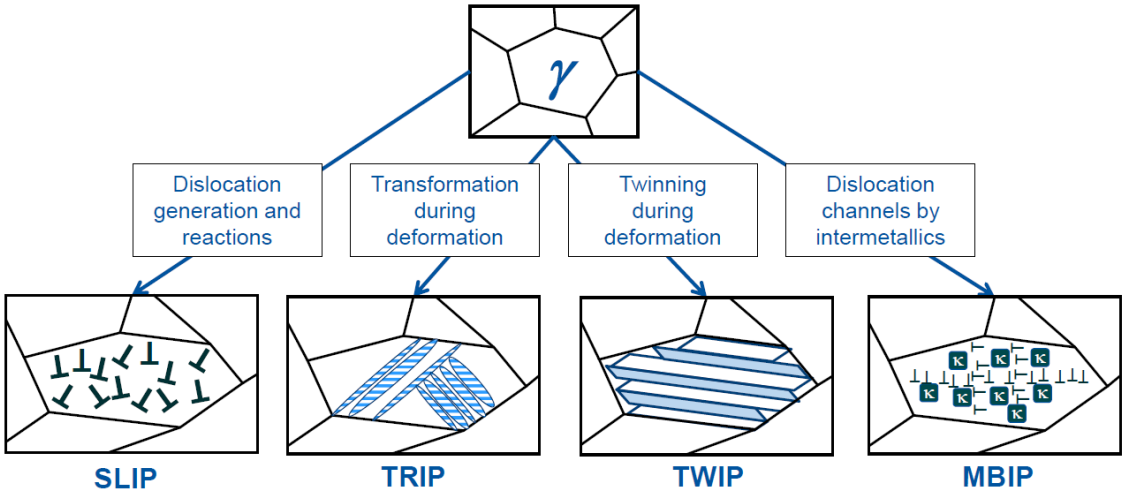
فولادهای جدید ریزساختاردهی شده در مقیاس نانومتر توسعه داده شده‌اند. علاوه بر این، مکانیزم‌های متفاوت تغییر شکل و تغییر فاز در دمای پایین در این مواد که معمولاً حاوی مقادیر Mn زیاد می باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش‌های مدلسازی جدید برای پایش توسعه ریزساختار و به دست آوردن شناخت کمی از پدیده‌های دخیل در آن باید به کار گرفته شوند. ابزارهایی با ویژگی‌های جدید دیدگاه تازه ای را در مورد تنظیم ریزساختار در مقیاس نانومتر فراهم می‌کنند.

با این ابزارها فولادهای شکل پذیر سرد جدید با توازن جذابی از خواص مکانیکی و مسیرهای فرآیندی جدید معرفی شده‌اند.

مقدمه

اثر استحکام‌دهی در فولادهای جدید بر مکانیزم‌های مختلف تغییر شکل متکی است(شکل ۱). توسط مواد فعال متمایز آن‌ها می توان ساختار شروع شده به صورت معمولی را به طور سیستماتیک در حین تغییر شکل اصلاح کرد و به صورت فوق العاده‌ای خواص در شرایط استفاده را تکامل بخشید.

تغییر شکل ممکن است توسط ایجاد نابجائی و واکنش‌های لغزش در داخل دانه‌ها انجام شود. اصلاح پیوسته ریزساختار می‌تواند توسط اثر TRIP[2] (پلاستیسیته ناشی از تغییر فاز) که به کرنش ایجاد شده از تغییر فاز آستنیت به مارتنزیت بستگی دارد رخ دهد. اثر TWIP[3] (پلاستیسیته ناشی ازدوقلوئی) نتیجه ای از بکارگیری تغییر شکل‌های ناشی از دو قلوئی‌ها در مقیاس نانومتر است.



شکل۱. مکانیزم های تغییر شکل در فولادهای پر منگنز.

[1] New Methods in Steel Design, W. Bleck, IEHK Steel Institute, RWTH Aachen University, METEC & 2nd ESTAD, 2015.
[2] Transformation Induced Plasticity
[3] Twinning Induced Plasticity

در فولادهای MBIP[1] (پلاستیسیته ناشی از میکرونوار) لغزش مسطح نابجائی ها ناشی از تشکیل فازهای بین فلزی به وقوع می‌پیوندد. این توسعه ساختارهای نقص کریستالی در مقیاس نانومتر است که به خواص فوق العاده منتج می‌گردد. این اصلاح پیوسته میکرو/نانوساختار به کرنش سختی[2] فوق العاده‌ای منتج می‌شود که می‌تواند بیش از دو برابر آن در فولادهای معمولی باشد. علاوه بر این، برای اولین بار رفتار کرنش سختی خاصی را می توان مستقل از میزان استحکام مواد کنترل و تنظیم کرد.

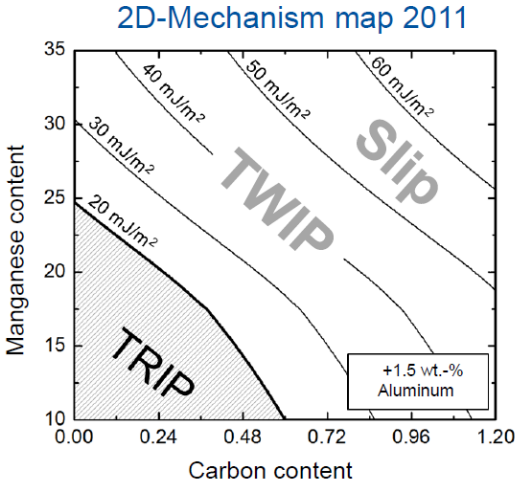
ساختاردهی نانو فرصت‌های جدیدی را برای طراحی خواص مواد از طریق نفوذ (دیفوزیون) و پدیده توزیع عناصر بین نشین و جانشین و همچنین توسط واکنش متقابل نابجائی ها با انواع زیادی سطح تماس ارائه می‌دهد.

بسیاری از ایده‌های فولادهای جدید بر آلیاژکردن با منگنز تکیه دارند. در فولادهای متوسط منگنز (MMnS) افزودن منگنز بین ۵ و ۱۲ درصد وزنی است در حالی که در فولادهای پر منگنز (HMnS) منگنز معمولاً بین ۱۵ تا ۳۰ درصد وزنی است. فولادها ساختاری بر پایه آستنیت یا فریت/آستنیت ایجاد می کنند.

ابزار جدید مدلسازی

انرژی گسل انباشتی[3]

خواص فولادهای پر منگنز به شدت تحت تأثیر انرژی گسل انباشتی (SFE)، که از مکانیزم تغییر شکل خاصی پشتیبانی می کند قرار دارد. یک انرژی گسل انباشتی یک یا دو لایه انقطاع در توالی انباشتی صفحات بلورشناسی است. این انقطاع SFE معینی را با خود دارد. عرض گسل انباشتی نتیجه موازنه بین نیروی دافعه میان دو نابجائی جزئی در یک طرف و نیروی جاذبه ناشی از کشش سطحی از سوی دیگر است. عرض تعادلی توسط SFE تعیین می‌شود. زمانی که SFE بالا باشد، تجزیه یک نابجائی کامل به دو مورد جزئی بعید است و مواد فقط توسط لغزش نابجائی تغییر شکل می‌دهد. مواد با SFE پایین گسل انباشتی گسترده‌تر را نشان می‌دهند دارای مشکلات بیشتری برای لغزش متقاطع و صعود می‌باشند، و مکانیزم‌های جایگزین برای تغییر شکل همانند کرنش ناشی از تغییر فاز مارتنزیت (TRIP) و یا دوقلوئی مکانیکی (TWIP) را ارائه می‌دهند. با افزایش SFE پلاستیسیته توسط لغزش نابجایی و تحول مارتنزیتی (TRIP: ε یا α´) لغزش نابجایی و دوقلوئی مکانیکی (TWIP)، و لغزش نابجایی خالص (SLIP) به دست می‌آید. بنابراین،حالت پلاستیسیته فعال به طور مستقیم به SFE مربوط می‌شود. SFE را می‌توان با دو پاره کردن عرض نابجائی با استفاده از TEM اندازه گیری کرد یا می توان آن را با استفاده ازمدلسازی ترمودینامیکی محاسبه نمود. مورد دوم برای تعیین نقشه مکانیزم‌های نشان‌دهنده اثر ترکیب شیمیایی و دما برSFE و به تبع آن بر مکانیزم تغییر شکل انجام می‌شود. معمولاً مقدار حدود$۲۰mJ/m^2$ برای تشکیل مرز بین اثر TRIP و TWIP در نظر گرفته می‌شود (شکل۲).



شکل۲. نقشه مکانیزم دو بعدی (2D) برای فولادهای پرمنگنز.

فرمول‌های تجربی بسیاری برای محاسبه SFE از ترکیب شیمیایی توسعه یافته‌اند. این فرمول‌ها به شدت به محدوده

[1] Microband Induced Plasticity
[2] Strain Hardening

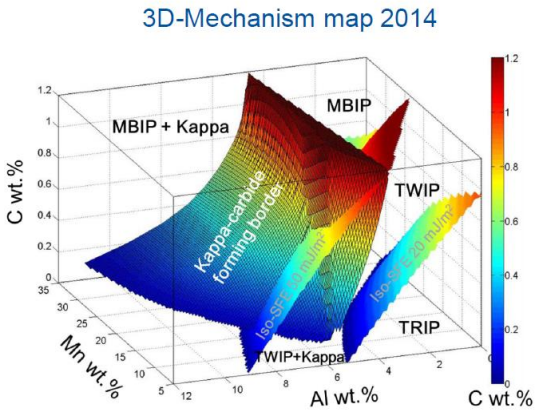
[3] Stacking fault = یک مرز سطحی که در آن، تغییر کوچکی در انباشتی لایه های بلور به هم فشرده وقوع می یابد، تغییر کوچکی که همراه با یک نابجائی است.

عناصر آلیاژی مورد بررسی بستگی دارند. SFE به عنوان یک پارامترقطعی مربوط به اتم همچنین می‌تواند ازمحاسبات آغازین[1] به دست آید. این محاسبات براساس معادله شرودینگر برای انرژی اتصال بین اتم‌ها است و از این رو برثوابت پایه طبیعی متکی است. در حال حاضر، حالات مغناطیسی مختلف فولادها با تعداد دقیق محاسبه شده SFE مقداری اشکال دارد اما در هر مورد تغییرات ایجاد شده توسط ایده‌های آلیاژی کردن جایگزین را می‌توان پیش‌بینی کرد.

لغزش نابجائی در هر SFE رخ می دهد، اما در درجه تغییر شکل کم و/یا SFE بالا غالب است. هیچ محدوده تعریف شده واضحی در SFE که در بالای آن TWIP متوقف شود وجود ندارد. با شناسایی مکانیزم غالب تغییر شکل به صورت تابعی از ترکیب شیمیائی و دمای تغییر شکل "نقشه‌های مکانیزم[2]"را می‌توان ایجاد کرد و آن‌ها را می توان با نقشه‌های SFE که می‌توانند بر اساس داده‌های ترمودینامیکی محاسبه شوند مقایسه کرد. از آنجا که یک گسل انباشتی را می‌توان به صورت یک برش نازک لایه دو اتمی hcp (ε مارتنزیت) در کریستال fcc در نظر گرفت، SFE باید به تفاوت در انرژی گیبس بین فازهای hcp وfcc مربوط باشد. این ایده به معادله زیر منتج می‌شود:

$$\rho_{SFE} = 2\Delta G^{\gamma\to\varepsilon} + 2\sigma \qquad (۱)$$

که در آن ρ تعداد مول اتم‌ها در هر m^2 در هر لایه اتم است، $\Delta G^{\gamma\to\varepsilon}$ تفاوت در انرژی گیبس بین فاز hcp و fcc، و σ انرژی سطح تماس رابط (بین فاز hcp و fcc) می‌باشند. مکانیزم‌های تغییر شکل فولادهای پرمنگنز، یعنی TRIP، TWIP، MBIP، بر اساس محاسبه ترمودینامیکی نقشه‌های SFE پیش‌بینی می‌شوند. شکل۳ دامنه ترکیب‌های مختلف را باتوجه به مکانیزم‌های مختلف تغییر شکل نشان می‌دهد. تشکیل فاز کاپا بر اساس رویکرد Calphad محاسبه شد. همانطورکه در نقشه SFE سه بعدی (3D) وابسته به ترکیب شیمیائی نشان داده شده، با افزایش SFE، مکانیزم تغییر شکل از TRIP به TWIP و بعد به MBIP تغییر می‌کند. با افزودن Al، فاز کاپا $(Fe, Mn)_3AlC$ در فولادهای Fe-Mn-Al-C رسوب می‌کند. لغزش مسطح با تشکیل فازکاپا با مقدار بسیار بالاتر SFE ازمورد آن در اثر TWIP و TRIP همراه است.

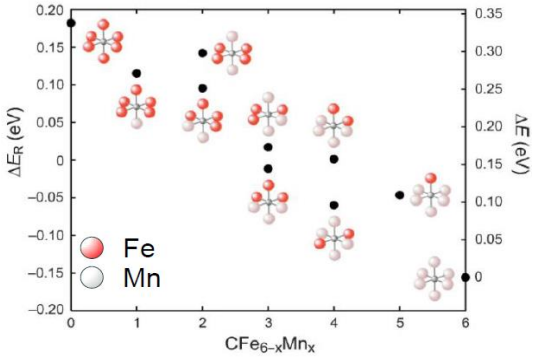


شکل۳. نقشه مکانیزم سه بعدی(3D) برای آلیاژهای Fe-Mn-Al-C.

نظم کم دامنه

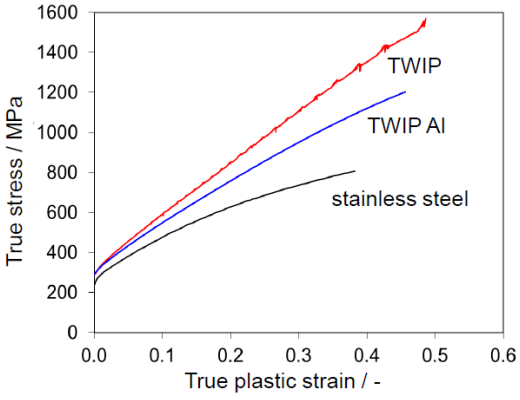
تعامل پیچیده بینMn، C و نابجائی‌ها در فولادهای پر منگنز را می‌توان با نظم کم دامنه (SRO[3]) توضیح داد. SROبه صورت نظم موضعی تعریف می‌شود که در هنگامی حادث می‌گردد که تعداد جفت اتم‌های نامشابه بزرگتر از مورد آن در یک محلول با توزیع تصادفی باشد. یک بررسی آغازین نشان داده است که غنی‌سازی Mn در مجاورتC از نظر انرژی مطلوب است،که وجودSRO در سیستم Fe-Mn-C را نشان می‌دهد. شکل۴ آنتالپی محاسبه شده محلول برایC در محل‌های مختلف شبکه هشت وجهی (اکتاهدرال) را نشان می‌دهد، آنتالپی محلول قابل ملاحظه کمتری در مورد هشت وجهی‌های غنی از Mn در مقایسه باموقعیت‌های غنی از Fe وجود دارد.

[1] *ab-initio* calculations
[2] Mechanism Maps
[3] Short Range Order



شکل۴. آنتالپی محلول C درآلیاژهایFe و Mn به صورت تابعی از اتمهای مجاور در فاصله‌های بین‌نشینی هشت وجهی.

استحکام تسلیم فولاد HMnS که توسط یک رویکرد استحکام‌دهی محلول جامدتوصیف شده، سهم نسبتاً کم عنصر بین نشینیC و سهم شگفت آور منفی عنصر جانشینی Mn را نشان می‌دهد. با توجه به آنتالپی‌های مختلف محلول C در محل‌های هشت وجهی با اتم‌های مختلف مجاور، سهم SRO دراستحکام‌دهی را می‌توان برآورد نمود. این کار به یک معادله جدید برای استحکام تسلیم با در نظر گرفتن اثر اندازه دانه توسط عبارتPatch-Hall و سهم SRO منتج می‌شود. از تأثیر سایر عناصر آلیاژی در این مدل صرفنظر شده است. با این وجود می‌توان مسلم دانست که SRO سهم قابل توجهی در رفتار مکانیکی فولادهای آستنیتی پر منگنز دارد (شکل۵).



شکل۵. منحنی های جریان یک فولاد TWIP گرید X60Mn18، یک فولاد.

یک فرمول تجربی برای استحکام تسلیم HMnS بر استحکام‌دهی محلول جامد متکی است:

$$\sigma y(MPa) = 228 + 187(wt\%C) - 2(wt\%Mn) \quad (۲)$$

یک فرمول جدید باقابلیت پیش‌بینی بهتر بر اساس اثر نظم کم دامنه (SRO) بین اتم‌های Mn و C و اثر اندازه دانه، با d = اندازه دانه اولیه و M = ضریب Taylor می‌باشد:

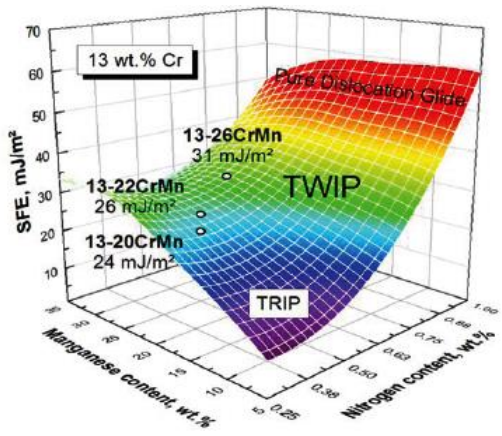
$$\sigma_{SRO} = M_{\tau_{SRO}} = M(E_{random} - E_{SRO})/b^3 \quad (۳)$$

$$\sigma y(MPa) = 90 + \sigma_{SRO} + 11.3\, d^{-1/2} \quad (۴)$$

مثال کاربرد

فولادهای ضد زنگ

فولادهای ضد زنگ Fe-Cr-Mn-C-N پر منگنز اخیراً توسعه یافته ترکیب استثنایی ازاستحکام و نرمی را ارائه داده و نویدبخش زیادی برای کاربردهای ساختمانی می‌باشند. شناخت روابط بین دما، انرژی گسل انباشتی (SFE) و رفتار کرنش سختی برای آلیاژی کردن، طراحی، و بهینه‌سازی بیشترآلیاژ آستنیتی Fe-13Cr-XMn-0.3C-0.3N حیاتی است. منگنزمحتوی بین ۱۶ و ۲۶ درصدوزنی ارائه کننده فرصت نحوه‌های مختلف تغییر شکل بود؛ نقشه مکانیزم این فولادهای ضد زنگ در دمای اتاق در شکل۶ نشان داده شده است.



شکل۶. انتقال تحقیقات به کاربردهای صنعتی فولادهای ضد زنگ TWIP.

دوقلوئی مکانیکی و تشکیل بنیاد نابجائی (مسطح) خواص مکانیکی و رفتارکارسختی در محدوده دمای میانی ۴۰- تا ۴۵°C (محدوده SFE از ۱۷تا ۲۴ mJ/m^2) را کنترل

می‌کنند. در فاصله دمائی بالاتر از ۱۰۰ تا ۲۵۰°C، SFE از ۲۹ تا ۴۴ mJ/m^2 تغییر می‌کند وشروع دوقلوئی مکانیکی به تأخیر می‌افتد به کاهش کارسختی درمراحل میانی و نهایی کرنش سختی منجر می شود. درحالت دمای کم از ۱۵۰- تا ۱۰۰°C (SFE حدود ۱۵ mJ/m^2) ε- مارتنزیت مکانیزم غالب تغییر شکل ثانویه است، به افزایش کارسختی در مراحل اولیه و میانی تغییر شکل و اندکی کاهش در ازدیاد طول کل منتج می‌شود. استحکام تسلیم آلیاژ جدید به طور قابل توجهی بالاتر است و حساسیت بیشتری به دما در محدوده دمای [تغییر فاز] حرارتی و غیرحرارتی در مقایسه با فولادهای TWIP معمولی Fe-Mn-(Al)-C یا فولادهای ضد زنگ آستنیتی نشان می‌دهد،که می توان به پدیده‌ای همچون کمپلکس های SRO نسبت داد. دوقلوئی مکانیکی مشاهده شده عمدتاً به یک سیستم دوقلوی مرجح محدود می‌شود. تشکیل دوقلوهای مکانیکی اولیه توسط عمل به صورت موانعی برای لغزش نابجائی‌ها در سیستم‌های مختلف لغزش به کرنش سختی کمک می‌کند، که به پاسخ کرنش سختی بسیار بالای فولاد ضد زنگ TWIP منتج می‌شوند(جدول۱).

جدول۱. ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فولاد ضد زنگ TWIPجدید و مقایسه خواص مکانیکی آن‌ها با فولادهای ضد زنگ معمولی Cr-Ni.

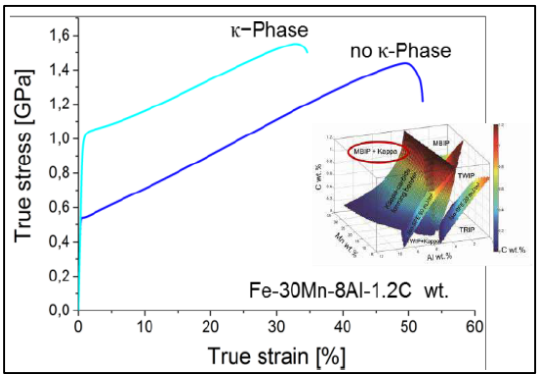
	ترکیب شیمیائی آلیاژ (درصد وزنی)			خواص مکانیکی		
	Cr	Mn	N	YS (MPa)	UTS (MPa)	A_{50} (%)
I	۱۲,۷	۱۹,۲	۰,۴۰	۵۴۰	۹۱۰	۵۳
II	۱۳,۱	۲۰,۹	۰,۴۴	۵۵۰	۹۰۰	۴۵
III	۱۳,۰	۲۵,۳	۰,۶۱	۶۶۰	۱۰۵۰	۴۷
فولاد Cr-Ni معمولی				۳۰۰	۷۷۰	۶۵

ابزار با ویژگی‌های جدید

بررسی‌های APT- و Synchrotron[1] فولادهای Fe-Mn-Al-C

در فولادهای Fe-Mn-Al-C، فاز کاپای با نظم کم دامنه (SRO) ممکن است در ساختار آستنیت وجود داشته باشد اما شناسایی آن با استفاده ازروش‌های تجربی بسیار سخت است. SRO یک سناریوی بسیار موضعی در مقیاس تنها چند نانومتر است، اما می تواند برای پیش بینی رفتار مکانیکی بسیار مهم باشد. درطرف دیگر، مشخص شده است که رسوبات کاپا که ترکیبات با نظم بلند دامنه نشان می‌دهند، دارای ترکیبات شیمیائی بسیارمتغیری از نظر Al و C می باشند. فازکاپا یک فاز بر اساس fcc با ساختار نظم کریستالی $L'1_2$ شبیه مورد پروسکایت[2] می‌باشد.

شکل۷ تغییر استحکام و نرمی با افزایش زمان پیرسازی در طی تشکیل فاز کاپادر ۶۰۰°C دریک آلیاژ Fe-30Mn-8Al-1.2C را نشان می‌دهد. استحکام تسلیم و استحکام کششی آلیاژ Fe-30Mn-8Al-1.2C با افزایش زمان پیرسازی زیاد می‌شود. سهم عمده در این افزایش استحکام از رسوب کردن فاز کاپا با اندازه نانو است. فاز کاپای با شبکه منطبق (کوهرنت[3]) نقش مهمی در تعیین خواص مکانیکی فولادهای آستنیتی Fe-Mn-Al-C بازی می کند.

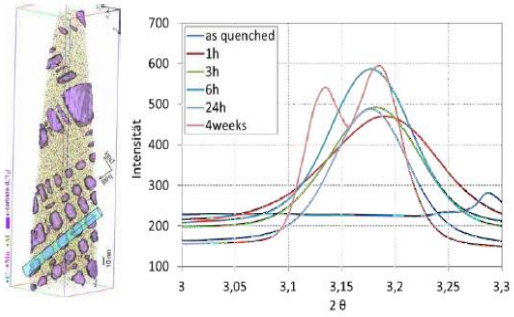


شکل۷. تغییر خواص مکانیکی در یک آلیاژ Fe-Mn-Al-C توسط رسوب کردن فاز کاپا.

[1] دستگاه تقویت و تسریع ذرات بار دار الکترونی

[2] Perovskite
[3] Coherent

این رسوبات نانومتری را می وان با توموگرافی پروب اتم (APT[1]) که امکان اندازه‌گیری سه بعدی توزیع عناصر در وضوح (رزولوشن) فضایی نزدیک به اتمی با حساسیت شیمیایی برابر برای همه عناصر، در محدوده چند ppm اندک را فراهم می‌سازد مورد بررسی قرار داد. مقدار معمول اندازه‌گیری ۵۰×۵۰×۲۰۰ نانومتر است. این روش برای اندازه‌گیری رسوبات نانو، ترکیب شیمیائی یک سطح تماس و همچنین جدایش در مقیاس نانومتر ایده آل است. نمونه‌های APT سوزنی شکل هستند، که به طور کلی با استفاده از روش الکتروشیمیایی یا براده برداری پرتو یون متمرکز تهیه می‌شوند. اندازه‌گیری بین ۲۰ و ۱۰۰K تحت شرایط خلاء فوق العاده بالا انجام می‌شود. ولتاژپایه بالا بین نمونه و یک الکترود موضعی توخالی مخروطی شکل که در نزدیکی بالای نوک قرار می‌گیرد اعمال می‌شود، در حالت ایده آل، در هر۱۰۰۰- ۱۰۰ پالس یک اتم منفرد یونیزه شده و به سوی یک آشکارساز شتاب گرفته که در آنجا موقعیت و زمان عظیمت (پرواز)آن اندازه‌گیری می‌شود. با تبدیل زمان عظیمت به نسبت جرم به شارژ، می توان یون‌ها را مشخص کرد.اطلاعات موقعیتی اضافی با اطلاعات مربوط به ترتیب وقوع برخورد با آشکارساز با هم ترکیب می‌شوند، که امکان بازسازی توزیع سه بعدی اتم‌ها در نمونه را فراهم می‌سازند (شکل۸).



شکل۸. سمت چپ - نقشه اتم سه بعدی یک آلیاژ Fe-Mn-Al-C. رسوبات غنی از کربن با استفاده از ۹ درصد اتمی کربن سطحی غلظت یکسان نمایان شده اند. سمت راست: نتایج پراش سینکروترون پایش کننده توسعه رسوبات در طی عملیات پیرسازی در همان آلیاژ.

الگوی سنکروترون پراش اشعه X آستنیت (۲۰۰) در نمونه حالت کوانچ شده از آلیاژ بررسی شده Fe-30Mn-8Al-1.2C در شکل۸ نشان داده شده است. قله‌های پراش فاز کاپا در مراحل بسیار اولیه تشکیل فاز کاپا رخ می‌دهد. فاز کاپای نظم بلند دامنه از قبل شروع به رسوب کردن از زمینه آستنیتی در ۱۵ دقیقه اول در طی پیرسازی در۶۰۰°C در فولاد Fe-30Mn-8Al-1.2C می کند.

با افزایش زمان پیرسازی، شدت قله γ (۲۰۰) به وضوح کاهش می‌یابد و قله براگ (Bragg) قدری به زاویه بالاتر، حرکت می کندکه نشان می‌دهد پارامتر شبکه آستنیت کم میشود. مقدارعدم انطباق شبکه، که بین زمینه و رسوب بسیارکوچک است، با زمان پیرسازی زیاد می گردد اما به میزان بسیار اندکی (کمتر از۲ درصد) حفظ می‌شود. این موضوع انطباق شبکه بالای رسوب فاز کاپا بازمینه آستنیتی، را که به میزان زیادی به افزایش استحکام مواد کمک می کند نشان می‌دهد.

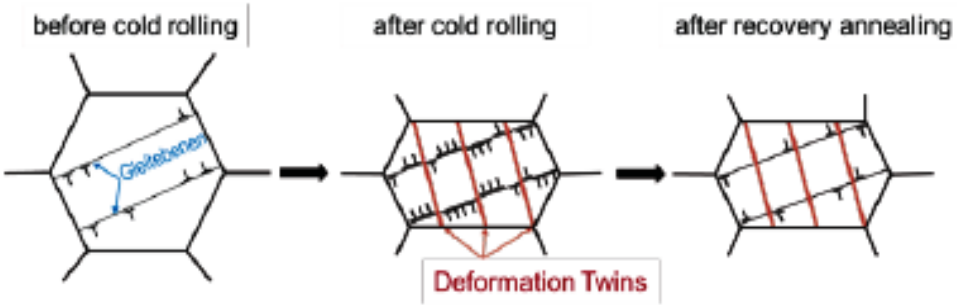
فرآیندهای جدید

آنیل بازیابی

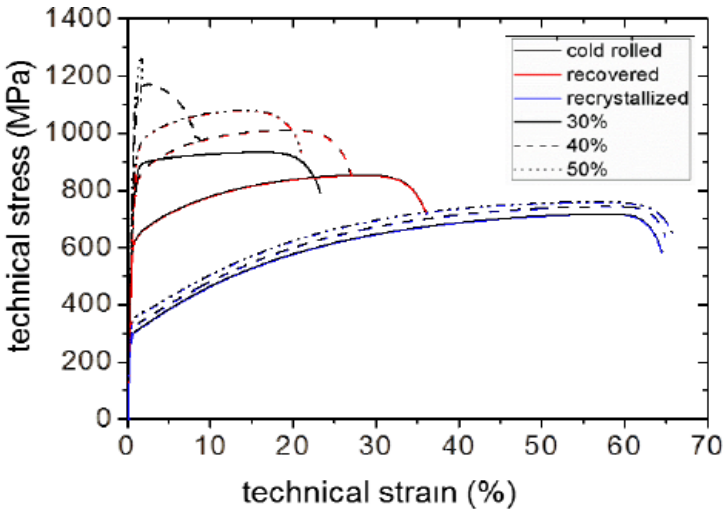
HMnS فرصت استفاده ازمسیرهای فرآیندی جدید برای تنظیم خواص مکانیکی را فراهم می‌سازد. بنابراین ترکیب نورد سرد با آنیل بازیابی بجای آنیل تبلور مجدد برای به دست آوردن استحکام بالا و شکل‌پذیری سرد رضایت بخش به طور همزمان مقدور می‌شود. بهینه‌سازی ساختار در طی این فرآیند را می‌توان به عنوان یک اصلاح دانه مؤثر ناشی ازایجاد تعداد زیادی ازمرزهای دوقلو در مقیاس نانودر طی نورد سرد درک کرد. توسط آنیل بازیابی بعدی در۵۵۰°C دوقلوئی‌های تغییر شکل از نظر حرارتی پایدار رفتار می کنند در عین حالی که چگالی نابجائی‌هاکاهش می‌یابد، فرصت برای شکل‌پذیری سرد از یک طرف و استحکام بالا توسط اصلاح (ریز کردن) شدید دانه درطرف دیگر فراهم می‌شود (شکل۹).

[1] Atom Probe Tomography

اکنون امکان متناسب‌سازی خواص مکانیکی نهایی فولادهای پر منگنز در طیف گسترده‌ای مطابق نیاز برای زمینه‌های مختلف کاربرد توسط مسیر فرآیند آسان وجود دارد (شکل ۱۰).



شکل۹. طرح شماتیک ایجاد ریز ساختار در طی نورد سرد و آنیل بازیابی.



شکل۱۰. خواص مکانیکی فولادهای HMnS نورد سرد شده بسته به میزان نورد سرد و شرایط آنیل.

نتیجه

بهره‌برداری کامل از ایده فولادهای جدید نیاز به شناخت کامل پایه پدیده فیزیکی حاکم بر خواص مکانیکی دارد. ایده‌های جدید طراحی برای فولادهای مدرن ترکیبی از مکانیزم‌های مختلف تغییر شکل در فولادهای آستنیتی جدید با منگنز محتوی بالا توسط تنظیم انرژی گسل انباشتی، با در نظر گرفتن و استفاده هدفمند ازاثرات نظم‌دهی[1]، ونانوساختاردهی است. فرآوری این فولادهای جدید نیاز به کنترل دقیق در طی عملیات حرارتی دارد، ویژگی ساختار آنها مستلزم ابزار مدرن تحقیق است.

[1] Ordering

برگزاری سمپوزیوم فولاد ۹۵

نوزدهمین سمپوزیوم فولاد کشور با شعار راهکارهای ایجاد تکنولوژی‌های نو، تولید و استفاده از فولادهای نوین در صنعت فولاد کشور توسط انجمن آهن و فولاد ایران و با مشارکت شرکت فولاد ناب تبریز در تاریخ‌های ۱۰ و ۱۱ اسفند ۹۵ در هتل کایا لاله پارک تبریز برگزار گردید.

مراسم افتتاحیه این سمپوزیوم صبح روز سه شنبه ۱۰ اسفند ماه برگزار شد. در این مراسم پس از قرائت آیاتی از کلام ا..مجید و پخش سرود ملی سخنرانی مدیرعامل شرکت فولاد ناب تبریز، مدیر عامل شرکت ناب هلدینگ، سخنرانی دبیران اجرائی و علمی سمپوزیوم، گزارش عملکرد انجمن آهن و فولاد ایران و سخنرانی رئیس اتحادیه صادر کنندگان فولاد ترکیه ایراد گردید.

در پایان هم معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت آقای دکتر جعفر سرقینی بعنوان سخنران مدعو به بیان دیدگاه‌های خود پرداختند. ایجاد زمینه مساعد برای برقراری ارتباط میان محققان، مدیران و کارشناسان این صنعت در جهت تبادل نظر، رفع مشکلات موجود و توسعه هر چه بیشتر صنعت فولاد از اهداف اصلی این سمپوزیوم می‌باشد.

آقای دکتر طاهری زاده دبیر علمی سمپوزیوم فولاد ۹۵ در گزارش خود اشاره کردند: ازبین مقالات دریافت شده، پس از دسته بندی در حوزه‌های مختلف و داوری هریک از آن‌ها بتوسط سه داور، نهایتاً از حدود ۱۶۰ مقاله پذیرفته شده، ۱۲۰ مقاله بصورت علمی و ۴۰ مقاله بصورت گزارش‌های فنی مورد پذیرش قرار گرفت. از کل مقالات علمی پذیرفته شده بر اساس امتیازات اخذ شده در داوری تعداد ۳۸ مقاله بصورت ارائه حضوری و ۶۵ مقاله علمی بصورت پوستر و چاپ در مجموعه مقالات مورد پذیرش قرار گرفت و تعداد ۵۷ مقاله بصورت گزارش‌های فنی به مقالات علمی در لوح فشرده اضافه شدند.

جناب آقای دکتر سرقینی معاون امور معادن و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت در سخنرانی خود تأکید نمودند برنامه جامع فولاد کشور دستیابی به تولید ۵۵ میلیون تن فولاد است که رسیدن به این هدف ملزوماتی دارد که عمده‌ترین آن‌ها توسعه معدن، کنسانتره، آهن اسفنجی و زیر ساخت‌های حمل و نقل است.

پس از پایان مراسم افتتاحیه، نمایشگاه بین‌المللی سمپوزیوم فولاد ۹۵ توسط مقامات گشایش یافت. این نمایشگاه به مدت ۲ روز در تاریخ‌های ۱۰ و ۱۱ اسفند در محل نمایشگاه‌های دائمی تبریز بر پا گردید که در آن شرکت‌ها آخرین دستاوردهای صنعتی و پژوهش در صنعت فولاد را به معرض نمایش گذاشتند.

در این نمایشگاه ۲۸۰ شرکت داخلی و خارجی (۱۷۰شرکت داخلی و ۱۱۰ شرکت خارجی) از کشورهای انگلستان، ایتالیا، آلمان، فرانسه، هلند، سوئیس، سوئد، ترکیه، اتریش، ژاپن، اسپانیا، یونان، چین، اکراین، هند و امارات شرکت داشتند. نمایشگاه بین‌المللی سمپوزیوم فولاد ۹۵ در مکانی به وسعت ۱۴۰۰۰ متر مربع در محل نمایشگاه بین المللی تبریز برگزار گردید.

در بعدازظهر روز ۱۰ اسفند، پنل تخصصی با موضوع "**سیاست‌های راهبردی لازم در توسعه پایدار صنعت فولاد ایران**" برگزار شد. در این پنل آقای دکتر سرقینی معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت، آقای مهندس رحیمی مدیر عامل شرکت فولاد ناب تبریز، آقای مهندس قدیریان مدیر عامل شرکت فولاد آلیاژی ایران، آقای مهندس ابکاء عضو هیئت عامل ایمیدرو و آقای مهندس جولازاده مشاور فولاد ناب هلدینگ مشارکت داشتند. این نشست تخصصی موانع و مشکلات و سیاست‌های راهبردی در توسعه پایدار صنعت فولاد را مورد بحث و تبادل نظر قرارداد.

مراسم اختتامیه بعدازظهر روز ۱۱ اسفند با حضور آقای جمشید انصاری معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان اداری و استخدامی کشور برگزار گردید.

در پایان مراسم از برجستگان فولاد سال ۹۵ با ارائه لوح تقدیر سپاسگزاری شد. این افراد همه ساله توسط هیات مدیره انجمن آهن و فولاد ایران و از بین استادان و مدیران برجسته صنعت فولاد که خدمات شایانی به توسعه پایدار صنعت فولاد داشته‌اند انتخاب می‌شوند.

اسامی برجستگان فولاد ۹۵ عبارتند از :

جناب آقای دکتر علی سعیدی ..... استاد بازنشسته دانشگاه صنعتی اصفهان بعنوان استاد برجسته فولاد سال ۹۵

جناب آقای احمد خوروش ..... مدیرعامل شرکت فولاد کویر بعنوان مدیر برگزیده فولاد سال ۹۵

جناب آقای مهندس حسین محلوجی..... وزیر اسبق معادن و فلزات، بعنوان مدیر برگزیده فولاد سال ۹۵

جناب آقای مهندس مسعود ابکاء ..... مدیرعامل و رئیس هیأت مدیره اسبق شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان، بعنوان مدیر برگزیده فولاد سال ۹۵

انتخاب رئیس هیأت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران جناب آقای پروفسور عباس نجفی زاده در زمره یک در صد دانشمندان برتر دنیا در سال ۲۰۱۶

پایگاه استنادی طلایه داران علم تامسون رویترز (ISI-ESI) ، براساس اطلاعات استخراج شده بر مبنای مرجعیت علمی افراد اعلام نمود که مجموعاً ۹ استاد از دانشگاه صنعتی اصفهان در سال ۲۰۱۶ در جمع یک درصد دانشمندان برتر دنیا قرار گرفته‌اند. در این ارزیابی برای دومین بار نام آقای پروفسور عباس نجفی زاده قرار دارد.

بدین وسیله انتخاب به جا و شایسته ایشان در فهرست یک در صد دانشمندان برتر دنیا که مبین شایستگی جناب آقای پروفسور عباس نجفی زاده در امر توسعه دانش در این مرز و بوم است را تبریک و تهنیت عرض نموده و امید است ایشان همچون گذشته با تلاش‌های مثال زدنی خود در خدمت توسعه علمی کشور بوده و در آینده شاهد توفیقات بیشتری از ایشان باشیم.

چاپ کتاب حفاظت محیط زیست در صنایع آهن و فولاد

این کتاب با همت ۳ مؤلف آقایان دکتر نوراله میر غفاری، مهندس محمد حسن جولازاده و خانم مهندس زهرا السادات رضوی و با مشارکت انتشارات آهن و فولاد تهیه و چاپ گردید. هدف از تألیف و تهیه و چاپ این کتاب، بررسی اصلی‌ترین معضلات صنایع آهن و فولاد شامل آلودگی آب، هوا و پسماندها به همراه ارائه راهکارها و فناوری‌های تصفیه آن هاست. در این کتاب مبحث پیشگیری از آلودگی (P2) در صنعت آهن و فولاد به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی مدیریتی مطرح شده است.

بازدید دانشجویان دانشگاه صنعتی فولاد از مجتمع فولاد مبارکه اصفهان

کمیته دانشجویی انجمن آهن و فولاد ایران در تاریخ ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ اقدام به برگزاری بازدیدی از مجتمع فولاد مبارکه اصفهان نمود. این بازدید در راستای آشنایی هرچه بیشتر دانشجویان دانشگاه صنعتی فولاد با صنایع عمده متالورژی صورت پذیرفت.

انتخاب سه تیم از دانشگاه صنعتی فولاد برای شرکت در مسابقات کشوری ریخته‌گری

کمیته دانشجویی انجمن آهن و فولاد ایران سه تیم منتخب از دانشگاه صنعتی فولاد را راهی مسابقات کشوری ریخته‌گری کرد. این مسابقات قرار است مرداد ماه امسال در دانشگاه فنی مهاجر برگزار گردد. گفتنی است تیم منتخب دانشگاه صنعتی فولاد سال گذشته رتبه اول در این مسابقات را کسب نمود.

جناب آقای مهندس فرزاد ارزانی بیرگانی

بدینوسیله انتصاب بجا و شایسته جنابعالی را به سمت مدیر عامل شرکت فولادهرمزگان تبریک عرض نموده، توفیق روزافزون حضرتعالی را از درگاه ایزد منان خواستارم.

دکتر عباس نجفی زاده

رئیس هیئت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران

اخبار اعضای حقوقی انجمن آهن و فولاد ایران

شرکت فولاد مبارکه اصفهان

شرکت فولاد مبارکه در لیست تأمین کنندگان وزارت نفت

بنا به گزارش روابط عمومی شرکت فولاد مبارکه اصفهان، در پی دستیابی فولاد مبارکه به توانمندی تولید انواع محصولات فولادی API گریدهای X65، X60 و X70 و پس از اینکه این محصولات برای تکمیل زنجیره تولید ورق مورد نیاز پروژه‌های خطوط لوله انتقال نفت و گاز کشور مورد استفاده قرار گرفت، شرکت فولاد مبارکه به طور رسمی در لیست تأمین کنندگان (Vendor List) وزارت نفت قرار گرفت.

تولید انبوه ورق‌های ویژه ساخت رینگ خودروهای سبک

به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان، با تولید ورق‌های گرم استحکام بالا (گرید ۴۴۰SAPH) با ضخامت ۱/۶ و عرض ۱۰۰۰ میلیمتر شرایطی فراهم شد تا کشور ایران از هرگونه واردات این نوع ورق بی‌نیاز شود . در اولین گام به میزان ۶۰۰ تن از این محصول با کیفیت قابل رقابت با انواع وارداتی تولید شد.

پیشرفت ۵۱ درصدی واحد فولادسازی طرح فولاد سفید دشت

بنا به گزارش روابط عمومی فولاد مبارکه اصفهان، مدیر عامل شرکت فولاد سفید دشت چهارمحال و بختیاری از پیشرفت ۵۱ درصدی واحد فولاد سازی این طرح استانی خبر داد. به گفته وی این مجتمع در ۳ فاز، شامل ساخت واحد احیا مستقیم، واحد فولادسازی و واحد زیرساخت و جنبی و پشتیبانی در نظر گرفته شده است.

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

توانایی تأمین کل نیاز کشور در خصوص تولید محصول ریل در ذوب آهن اصفهان

به گزارش روابط عمومی ذوب آهن اصفهان مهندس محمدرضا نعمت زاده وزیر صنعت، معدن و تجارت در حاشیه پنجمین نمایشگاه بین المللی حمل و نقل ریلی و در گفتگو با خبرنگار ذوب آهن اصفهان با اشاره به اینکه نیاز کشور به محصول ریل سالانه حدود ۴۰۰ هزار تن است تصریح کرد:

ذوب آهن اصفهان توانایی تأمین کل نیاز کشور در خصوص تولید محصول ریل را دارد. نعمت زاده با اعلام حمایت از توسعه خطوط ریلی گفت:

"هر چه شبکه ریلی توسعه یابد ، صنایع کشور نیز فعالتر می شوند."

فولاد آلیاژی ایران

افزایش صادرات فولاد آلیاژی تا ۱۰۰ هزار تن در سال ۹۶

به گزارش روابط عمومی فولاد آلیاژی ایران، مدیرعامل این شرکت از برنامه‌ریزی برای تولید ۴۵۰ هزار تن محصول در سال ۹۶ خبر داد و گفت: طبق برنامه‌ریزی انجام شده، امیدورایم امسال به رکورد ۱۰۰ هزار تن صادرات دست پیدا کنیم.

اخبار بین الملل

معرفی دومین مصرف کننده فولاد در آینده

رییس اتحادیه فولاد سازان هند در مصاحبه با نیکی آسیا پیش‌بینی کرد تا دو سال آینده هند می‌تواند امریکا را پشت سر بگذارد و به عنوان دومین مصرف کننده فولاد و فرآورده‌های فولادی در دنیا معرفی شود. دلیل این مسأله هم سرعت بالای شهر نشینی در این کشور و افزایش هزینه دولت روی زیر ساخت‌های صنعتی و اقتصادی است. وی بر این باور است که رشد تقاضای فولاد در سال‌های پیش رو به دلیل ساختار بازار یک امر ضروری است.

ترکیه هشتمین فولادساز بزرگ دنیا

ترکیه در سال گذشته به عنوان هشتمین تولید کننده بزرگ فولاد در دنیا بود و ۲/۰۳ درصد از کل تولید فولاد دنیا را به خود اختصاص داد. این کشور در سال گذشته ۱۶/۹ میلیون تن فولاد صادر کرد که نسبت به سال قبل از آن ۱/۲ درصد رشد داشت.

تایلند چهارمین وارد کننده بزرگ فولاد دنیا

تایلند چهارمین وارد کننده بزرگ فولاد در دنیا است و در سال گذشته ۱۳/۲ میلیون تن فولاد وارد کرد که نسبت به سال قبل از آن ۱۵ درصد رشد داشت. تایلند که در سال‌های گذشته صادرات خود را تنزل داده است از ابتدای قرن حاضر به عنوان یک وارد کننده خالص فولاد شناخته می‌شود. در سال گذشته ۱۶ درصد از کل فولاد صادراتی ایران وارد بازار تایلند شد و به همین دلیل بازار این کشور و عملکرد صنعت فولاد در این کشور اهمیت زیادی برای فولادسازان ایرانی دارد.

بازیافت محصولات جانبی در کارخانجات احیای مستقیم

دو شرکت بزرگ تنوا[1] و دیپروین دوسا[2] به توافق نهایی برای توسعه و تجاری سازی تکنولوژی بریکت‌های احیای مستقیم (DRB[3]) رسیدند. این تکنولوژی بازیافت محصولات جانبی خرده‌های سنگ آهن بصورت بریکت را ارائه می‌دهد که دو سال پیش در مقیاس صنعتی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج قابل قبولی از آن بدست آمد.

عملیات قلع اندود کردن محصولات فولادی بوسیله متان سولفونیک اسید

قلع اندود کردن عملیاتی است که روی سطوح فولادی برای جلوگیری از اثرات مخرب محیطی انجام می‌گیرد. شرکت کوآکر کمیکال[4] تکنولوژی جدیدی معرفی کرده است که در آن از متان سولفونیک اسید در عملیات قلع اندود کردن استفاده می‌شود. این تکنولوژی باعث بالارفتن سطح کیفی محصول نهایی، صرفه جویی در مصرف قلع و بالا رفتن بازده تولید محصول می‌گردد و هزینه‌ها را در مقایسه با روش الکترولیتی کاهش می‌دهد.

ساخت دستگاه اندازه‌گیری برای اهداف با دمای بالا

شرکت دلتا یک دستگاه دیجیتالی با قدرت تفکیک‌پذیری بالا با نام Dilas FT1500 روانه بازار کرده است. از خصوصیات این دستگاه می‌توان به اندازه‌گیری تا ۵۰۰ متر در کم‌ترین زمان (۱۰ میلی ثانیه) و با دقت ۱ ± میلی‌متر اشاره کرد. این دستگاه برای اندازه‌گیری در دماهای زیاد تا حدود ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد بوده و برای اندازه‌گیری ابعاد دور از دسترس و کنترل مکان محصولات سرد و گرم طراحی شده است.

[1] Tenova
[2] Diproindosa
[3] Direct Reduced Briquettes
[4] Quaker Chemical

پارچه هیدروژلی رقیب جدید فولاد کربنی

دانشمندان دانشگاه هکایدو[1] در ژاپن پارچه‌ای از جنس هیدروژل با نام الیاف کامپوزیت نرم (FRSC) ساخته‌اند، این ماده هم‌زمان که به آسانی خم و راست می‌شود ۵ برابر فولاد کربن نیز سختی دارد. ماده‌های نوین یکی از پایه‌های اصلی انقلاب چهارم صنعتی هستند که دنیای پیرامون ما را به‌کلی دگرگون خواهند کرد ساخت کالاهای مطمئن ، با دوام و همزمان بسیار سبک و انعطاف‌پذیر با این ماده‌ها شدنی شده است. این محصول برای ساخت اتصالات و پیوندهای مصنوعی در بدن و یا جاهای که به مواد خیلی سخت با قابلیت ارتجاعی زیاد نیاز است، کاربرد دارد.

سومین غول صنعت فولاد جهان به دنبال حضور قوی در بازار ایران

مدیر ارشد واحد توسعه خارجی شرکت نیپون استیل& سومیتومو متال از آغاز فعالیت‌های این غول فولادی ژاپنی در بازار ایران خبر داد. به گفته وی ایران یک کشور با پتانسیل بالای تولید بوده که بسیار چالش‌برانگیز و سخت خواهد بود.

حضور تجاری شرکت فولادی تاتا در ۵۰ کشور جهان

فولاد تاتا، یک شرکت چند ملیتی است که دفتر اصلی آن در بمبئی هند واقع شده است. تاتا در بیش از ۲۶ کشور همچون هند، مالزی، ویتنام، تایلند، امارات متحده عربی، ساحل عاج، موزامبیک، آفریقای جنوبی، استرالیا، انگلستان، هلند، فرانسه و کانادا واحد تولیدی و در بیش از ۵۰ کشور جهان حضور تجاری دارد. این شرکت همچنین بیش از ۸۰ هزار موقعیت شغلی در ۵ قاره ایجاد کرده است. تاتا استیل در میان ۱۰ شرکت برتر جهانی فولاد شناخته می‌شود که ظرفیت تولید فولاد خام آن به حدود ۳۰ میلیون تن در سال می‌رسد.

منابع:
www.fooladnews.com
www.sciencealert.com

گالوانیزه آرسلورمیتال

آرسلورمیتال تولید محصولات گالوانیزه با پوشش‌های فلزی خاص را برای عرضه در بازار اسپانیا گسترش می‌دهد. در حال حاضر کارخانه آرسلورمیتال نوع جدیدی از ورق های گالوانیزه (HDG) با پوشش مقاوم‌تر در برابر خوردگی با نام Magnelis به ظرفیت ۷۷۰ هزار تن در سال را تولید می‌کند. این محصول در صنایع مختلف به ویژه سازه‌های نصب شده در زمین برای انرژی خورشیدی کارایی دارد. گفتی است، آرسلورمیتال تولید این نوع ورق را از سال ۲۰۱۰ آغاز کرده و علاوه بر اسپانیا در بلژیک و آلمان هم این محصول را تولید می‌نماید.

افت تولید فولاد در کشور چین

آخرین گزارش انجمن آهن و فولاد چین حاکی از آن است که تولید روزانه فولاد این کشور اواخر ماه می سال جاری در مقایسه با ده روز میانی ماه ۲/۹۹ درصد افت داشته به یک میلیون و ۷۶۴ هزار تن رسید. طبق گزارشات قبلی تا پایان ژوئن باید ۱۱۹ میلیون تن از ظرفیت تولید فرسوده چین متوقف شود. از طرفی موجودی فولاد بازار چین ۵ درصد در این مدت پایین آمده ۱۲ میلیون و ۷۹۹ هزار تن شده است که به دلیل رونق تقاضای مقاطع در چین بوده است.

صادرات ۴۳/۱ درصدی فولاد تولیدی روسیه

در سال گذشته حجم صادرات فولاد از روسیه ۴/۲ درصد رشد کرد ولی ارزش صادرات این کشور با کاهش ۱۴/۱ درصدی همراه بود که دلیل آن را می‌توان در تنزل قیمت فولاد در بازار جهانی جستجو کرد. اهمیت روسیه در بازار صادرات فولاد زمانی مشخص می‌شود که بدانیم این کشور ۶/۵ درصد از کل صادرات فولاد دنیا را به خود اختصاص داده است و حجم صادرات این کشور تقریباً برابر با صادرات فولاد از کره جنوبی (سومین صادر کننده فولاد دنیا) و یک سوم حجم صادرات چین است. درسال گذشته ارزش صادرات فولاد از این کشور برابر با ۳/۵ درصد از کل درآمد صادراتی این کشور بود ولی به دلیل تلاش روس‌ها برای ایجاد تنوع در اقتصاد و کاهش وابستگی به نفت، سرمایه گذاری در این صنعت هم در روسیه رشد روزافزونی دارد.

[1] Hokkaido

عناوین مقالات مندرج در مجلات بین المللی آهن و فولاد

(در این شماره)

Journal of Iron and Steel Research, International
Volume 24, Issue 5, Pages 483-568, (May 2017)

❖ **Effects of vertical electromagnetic stirring on grain refinement and macrosegregation control of bearing steel billet in continuous casting**
Yu Xu, En-gang Wang, Zhuang Li, An-yuan Deng, Pages 483-489.

❖ **Hydraulic experiment on mushroom head in bottom-blown smelting furnace**
Fu-yong Su, Zhi Wen, Pages 490-494.

❖ **Application of insulation padding in a heavy turbine guide vane casting**
Jin-wu Kang, Qing-xian Ma, Chi Zhang, Pei-chao Zhou, Zhong-ren Liu, Zu-liang Li, Hao Zhang, Pages 495-500.

❖ **Thermal analysis of walls in a new-type billet caster tundish with a vacuum shell**
Jian-bo Xie, Jian-an Zhou, Lan-hua Zhou, Bao Wang, Hua Zhang, Pages 501-507.

❖ **Tailored properties of a novelly-designed press-hardened 22MnMoB steel**
Ming-bo Zhou, Jing-lin Tang, Jie Yang, Cun-yu Wang, Pages 508-512.

❖ **Microstructural evolution and mechanical properties of a new Ni-based heat-resistant alloy during aging at 750 °C**
Zhong-liang Tian, Sen-bao Jiang, Zheng-zong Chen, Han-sheng Bao, Zheng-dong Liu, Pages 513-519.

❖ **Effect of vanadium on modification of inclusions in Mn- and Si-deoxidized steel during heat treatment at 1473 K**
Cheng-song Liu, Xiao-qin Liu, Hong-wei Ni, Shu-feng Yang, Jing-she Li, Fei Ye, Pages 520-528.

❖ **Effects of process parameters on fragment and refinement of millimeter-grade coarse grains for 316LN steel during hot cogging**
Da-shan Sui, Hai-ming Zhang, Hong-yang Zhu, Zhe Zhu, Zhen-shan Cui, Pages 529-535.

❖ **Effects of micro-alloying and production process on precipitation behaviors and mechanical properties of HRB600**
Hong-bo Pan, Meng-jiao Zhang, Wei-ming Liu, Jun Yan, Hui-ting Wang, Chang-sheng Xie, Zhan Guo, Pages 536-543.

❖ **Multi-objective optimization of gas metal arc welding parameters and sequences for low-carbon steel (Q345D) T-joints**
Qing Shao, Tao Xu, Tatsuo Yoshino, Nan Song, Pages 544-555.

❖ **Heat transfer performance of porous titanium**
Shi-feng Liu, An Li, Yao-jia Ren, Dong-feng Li, Zhao-hui Zhang, Pages 556-560.

❖ **Effect of Si on high temperature oxidation of 30Cr13 stainless steel**
Hong-huan Mao, Xing Qi, Jing Cao, Li-cong An, Yi-tao Yang, Pages 561-568.

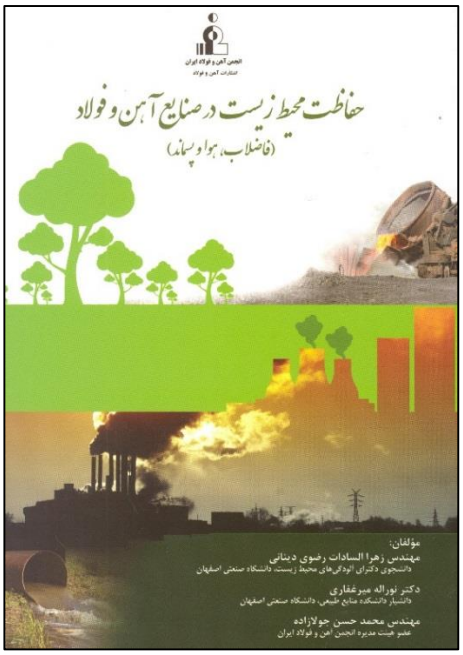
معرفی کتاب

عنوان کتاب: حفاظت محیط زیست در صنایع آهن و فولاد (فاضلاب، هوا و پسماند)

مؤلفان: مهندس زهراالسادات رضوی دینانی، دکتر نوراله میرغفاری، مهندس محمد حسن جولازاده

انتشارات: انجمن آهن و فولاد ایران

سال نشر: ۱۳۹۵



معرفی:

این کتاب با همت مؤلفان نامبرده و با مشارکت انتشارات آهن و فولاد در هفت فصل به چاپ رسیده است. در این کتاب ابتدا در فصول اول و دوم کلیاتی راجع به اهمیت صنعت آهن و فولاد و مهم‌ترین فرایندهای تولید و نقش آن‌ها در آلودگی بیان شده است. در فصول بعدی به بررسی اصلی‌ترین معضلات صنایع آهن و فولاد شامل آلودگی آب، هوا و پسماندها به همراه ارائه راهکارها و فناوری‌های تصفیه آن‌ها پرداخته شده است. همچنین مبحث پیشگیری از آلودگی (P2) در صنعت آهن و فولاد به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی مدیریتی در فصل ششم و معرفی انواع فناوری‌های نوین در تصفیه و کنترل آلاینده‌های صنعت آهن و فولاد در فصل هفتم مطرح شده است.

عنوان کتاب: مواد سرامیکی پیشرفته

عنوان به انگلیسی:

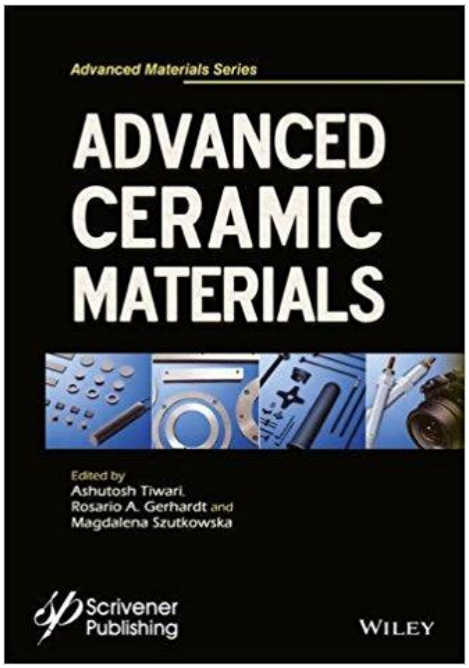
Advanced Ceramic Materials (Advanced Material Series)

نویسنده:

Ashutosh Tiwari, Rosario A. Gerhardt, Magdalena Szutkowska

سال نشر: ۲۰۱۶

انتشارات: Wiley-Scrivene



معرفی:

این کتاب از زمینه‌های مختلف شیمی، فیزیک، علم و مهندسی مواد، علوم پزشکی، داروسازی، تکنولوژی محیط زیست، بیوتکنولوژی و مهندسی بیومکانیکال، به موضوع می‌پردازد و یک بازبینی جامع از پژوهش‌های پیشرفته در زمینه مواد و تکنولوژی‌های سرامیکی ارائه می‌دهد. این کتاب به ۳ بخش طراحی، کامپوزیت و عملکرد تقسیم شده است و موضوعات مورد بحث آن شامل استراتژی‌های شیمیایی نانومواد‌های سرامیکی اکسید همبافته، ارتوفسفات‌های کلسیم دو فازی، سه فازی و چند فازی، پردازش کامپوزیت‌های سرامیکی پیشرفته به کمک مایکروویو، الیاف پیوسته تقویت‌شده توسط کامپوزیت‌های زمینه سرامیکی، ایتریا و منیزیا آلاییده‌شده با سرامیک آلومینا، عملیات ترمیم ترک ناشی از اکسیداسیون، عوامل تقویت SWCNT ها در مقابل MWCNT ها، ضایعات آلی و معدنی در تولید آجر رسی، اکسیدهای تانتالیوم کاربردی و کاربرد تحقیقات قلع نقره در هیدروکسی آپاتیت، می‌باشد.

No	Title	Location	Date	Organization
1	2nd International Conference on Energy Engineering and Smart Materials	Lyon, France	7-9 July 2017	SAISE
2	International Conference on Materials Sciences and Nanomaterials	Barcelona, Spain	14-16 July 2017	CBEES
3	5th International Conference on Mechanical, Automotive and Materials Engineering	Guangzhou, China	1-3 August 2017	CMAME
4	5th International Conference on Advances in Science, Engineering, Technology and Natural Resources	Bangkok, Thailand	4-5 August 2017	IAETR
5	4th International Conference on Nanoscience and Nanotechnology	Chennai, India	9-11 August 2017	SRM University
6	International Conference of Theoretical and Applied Nanoscience and Nanotechnology TANN17	Toronto, Canada	24 -25 August 2017	International ASET Inc.
7	International Conference on Automotive and Vehicle Engineering	Singapore	1-3 September 2017	Conference Series LLC
8	Managing Technology — Big River Steel	Tennessee, USA	12 - 14 September 2017	AIST
9	Material Handling and Transportation Logistics	Kentucky, USA	10 - 12 October 2017	AIST
10	Continuous Casting – A Practical Training Seminar	Indiana, USA	16 - 19 October 2017	AIST

ردیف	عنوان	زمان	پایگاه اینترنتی
۱	اولین کنفرانس ملی نانو از سنتز تا صنعت	۱۳-۱۵ تیر ماه ۱۳۹۶	http://conf.isc.gov.ir/nanosrb
۲	چهارمین کنفرانس بین المللی نوآوری های اخیر در شیمی و مهندسی شیمی	۲۳ تیر ماه ۱۳۹۶	http://chconf.ir/fa/
۳	کنگره بین المللی مطالعات میان رشته ای در علوم پایه و مهندسی	۲۴-۲۵ تیرماه ۱۳۹۶	http://irse2017.com/
۴	چهارمین کنفرانس ملی زئولیت ایران	۱ تا ۲ شهریور ۱۳۹۶	http://www.iizc4.com/Congress/UIPanel/Index
۵	کنگره ملی شیمی ونانو شیمی از پژوهش تا توسعه ملی	۳ شهریور ۱۳۹۶	http://www.1mrss.ir/
۶	سومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی	۹ شهریور ماه ۱۳۹۶	http://www.3icrsie.com/en/
۷	سومین کنفرانس ملی مهندسی مواد، مهندسی شیمی و ایمنی صنعتی	۱۹ تا ۲۰ مهر ماه ۱۳۹۶	http://conf.isc.gov.ir/mcis96/fa
۸	سومین کنفرانس ملی مهندسی مکانیک - عمران و فناوریهای پیشرفته	۱۹ تا ۲۰ مهر ماه ۱۳۹۶	http://conf.isc.gov.ir/meeat96/fa
۹	ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی مواد و متالورژی و یازدهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن علمی ریخته‌گری ایران	۶ تا ۷ آبان ماه ۱۳۹۶	http://imatconf.com
۱۰	کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در علوم و مهندسی قرن ۲۱	۱۷ آبان ماه ۱۳۹۶	http://www.conference21.ir/fa/
۱۱	ششمین کنفرانس بین المللی مواد فوق ریزدانه و نانوساختار	۲۱ و ۲۲ آبان ماه ۱۳۹۶	http://ufgnsm17.ut.ac.ir

کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های خود تمیز شونده

منتشر شده توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

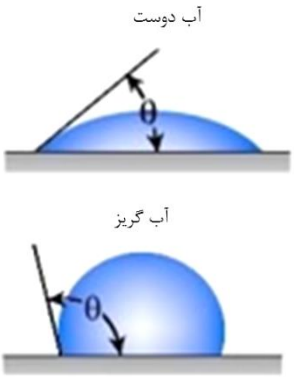
تهیه کننده: شرکت توسعه نانوفناوری افشار[1]

مقدمه

نگه‌داری ساختمان و اجزای آن، از فعالیت‌های مهمی است که پس از ساخت بنا باید مورد توجه طراحان و کاربران ساختمان قرار گیرد. مانند هر وسیله‌ی دیگری، ساختمان هم نیاز به نگه‌داری و شستشو دارد. این مسئله، به ویژه در مورد سطوح در معرض دید، مانند نمای ساختمان اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. هزینه و نیروی انسانی که به این منظور صرف می‌شود، در ساختمان‌های ویژه (مانند آسمان خراش‌ها و ساختمان‌های بزرگی چون ورزشگاه‌ها) ارقام قابل توجهی را به خود اختصاص می‌دهد. به منظور کاستن از هزینه‌های نگه‌داری و تمیز نگاه داشتن سطوح ساختمان و همچنین کاهش تکرار این فرایند، متخصصان عرصه‌ی فناوری نانو، از این فناوری نوین به منظور ایجاد امکانی برای تولید سطوح، با هدف خودتمیزشوندگی و آسان تمیزشوندگی استفاده کرده‌اند. امروزه محصولاتی که با این هدف تهیه می‌گردند، با استقبال چشمگیری از سوی طراحان، سازندگان و مالکان ابنیه مواجه شده است.

۱- اصول خود تمیز شوندگی

پوشش‌های خود تمیزشونده به دو گروه آبگریز و آبدوست تقسیم می‌شوند و در هر دو نوع، پوشش به واسطه‌ی آب، آلودگی را از سطح می‌زداید، یکی به واسطه تشکیل قطرات کروی شکل و دیگری از طریق تشکیل ورقه های نازک آب روی سطح. در پوشش‌های آبدوست آب در سطح گسترده می‌شود و به این ترتیب می‌تواند آلودگی‌ها را با خود حمل کند و از بین ببرد. در حالی که در سطوح آبگریز قطرات آب روی سطح می‌لغزند و آن را تمیز می‌کنند. پدیده خودتمیزشوندگی به زاویه تماسی مایع با سطح بستگی دارد. زاویه تماسی مایع در فصل مشترک سه فاز جامد، مایع و گاز در محل تماس قطره مایع با سطح جامد تشکیل می‌شود. به طور کلی، اگر زاویه تماسی کمتر از ۹۰ درجه باشد، سطح را آبدوست و اگر بیشتر از ۹۰ درجه باشد، سطح را آبگریز می‌نامند. سطوح با زاویه تماس نزدیک به صفر درجه ابرآبدوست[2] و سطوح با زاویه تماس بیشتر از ۱۵۰ درجه ابرآبگریز[3] نام دارند. سطوح آبگریز دارای انرژی سطحی بسیار پایین هستند، در حالی که انرژی سطحی سطوح آبدوست بسیار بالاست. استفاده از فناوری نانو و بروز خواص متفاوت در ابعاد نانومتری دستیابی به سطوح ابرآبگریز و ابرآبدوست را ممکن ساخته است.



زاویه تماس که میزان آب گریزی سطح را تعیین می‌کند. این زاویه، میزان ترشوندگی[4] و عملکرد نسبی نیروی کشش سطحی بین آب، هوا و سطح را توصیف می‌کند.

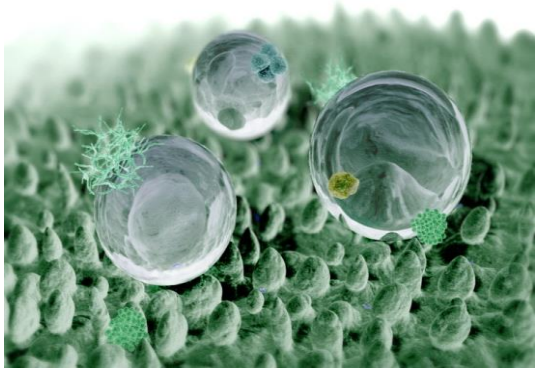
[1] nano.ir/report-report@nano.ir
[2] Superhydrophilic
[3] Superhydrophobic
[4] Wetting Angle

۱-۱- پوشش‌های آب گریز و ابر آب گریز

منبع الهام سطوح خود تمیز شونده‌ی آب گریز به گیاه نیلوفر آبی باز می‌گردد. این گیاه به این علت مورد توجه قرار می‌گرفته که از پاکی و تمیزی استثنایی برخوردار بوده است. در این گیاه، آب به محض تماس با سطح به شکل قطرات کروی تجمع یافته و با لغزش از روی سطح ذرات آلودگی و خاک را با خود از روی سطح می‌زداید.

خاصیت خود تمیز شوندگی برگ گیاه نیلوفر آبی، منبع الهام سطوح خود تمیز شونده بوده است.

خاصیت آب گریزی بعضی از گیاهان مانند نیلوفر آبی به دلیل وجود ناصافی‌های میکروسکوپی است که سبب می‌شود سطوح زبری بر روی برگ‌ها پدید آید که دارای خاصیت آب گریزی باشند. زمانی که یک سطح دارای بافت زبری در مقیاس میکرومتر یا نانومتر باشد، فصل مشترک بین هوا و آب در یک قطره که بر روی سطح قرار گرفته است افزایش پیدا می‌کند و نیروی موئینگی بین قطره و سطح شدیدا کم می‌شود. بنابراین، قطره آب شکل کروی به خود می‌گیرد و به راحتی جریان پیدا می‌کند و ذرات آلاینده‌ی موجود بر روی سطح، به قطرات آب چسبیده و با غلطیدن قطرات آب، آلودگی‌ها نیز از سطح زدوده می‌شود.



تصویر یک قطره آب بر روی برگ نیلوفر آبی، ذرات آلودگی روی قطره آب می‌چسبند و از سطح جدا می‌شوند.

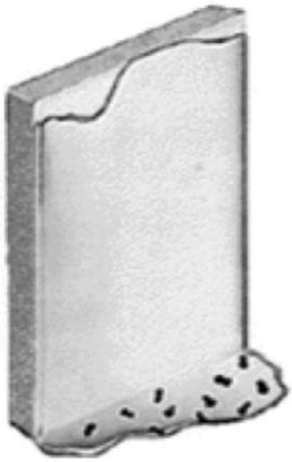
با الهام از اثر نیلوفر آبی، امروزه سطوح و پوشش‌هایی تولید می‌شوند که به دلیل ریز ساختار زبرشان دارای اثر خود تمیز شوندگی باشند. با استفاده از فناوری نانو و ایجاد سطوحی که زبری در مقیاس نانومتر داشته باشند سطوح فوق آب گریز پدید آمده‌اند که از امکان ترشدگی کمتری برخوردارند.

یک پوشش ابر آب گریز که قطرات آب با لغزیدن روی آن آلودگی را از روی سطح می‌زدایند.

۱-۲-پوشش‌های آب دوست و ابر آب دوست

نوع دیگر پوشش‌های خود تمیز شونده عملکردی کاملاً متفاوت نسبت به پوشش‌های آبگریز دارند. پوشش‌های آب دوست منحصراً تکیه بر جریان آب برای تمیز کردن آلودگی سطح ندارند. این پوشش‌ها در اثر خاصیت فتوکاتالیستی[1] خود، با قرار گرفتن در معرض نور آلودگی سطحی را تجزیه می‌کنند و با جریان یافتن آب روی سطح آلودگی‌ها پاک می‌شود. این گونه پوشش‌ها رشد تجاری بالایی در صنعت پیدا کرده‌اند.

سطح اولیه

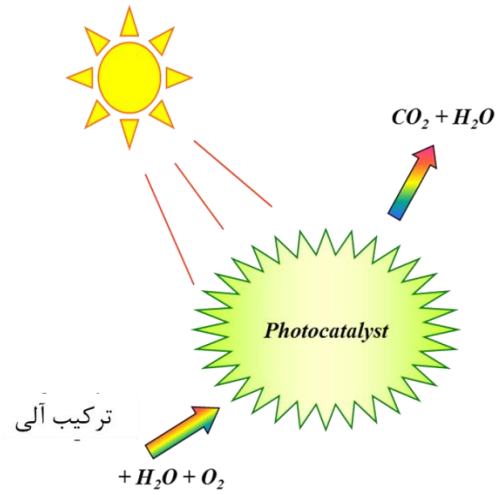


سطح پوشش داده شده با یک ماده ی آب دوست

تجزیه و زدایش آلودگی از روی سطح با استفاده از خاصیت فوتوکاتالیستی سطح.

در واقع خاصیت خود تمیز شوندگی برای سطوح آبدوست ناشی از دو خصوصیت فتوکاتالیستی و آبدوستی است.

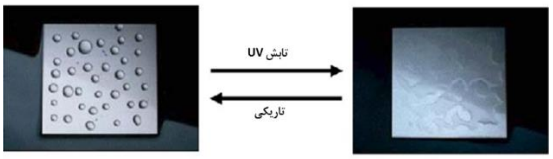
مواد فتوکاتالیست موادی هستند که در حضور نور (فوتو) از خود خاصیت کاتالیستی نشان می‌دهند. یعنی اگر این مواد در معرض تابش نور قرار گیرند، به‌عنوان یک کاتالیست می‌توانند سرعت انجام یک واکنش خاص را بدون دخالت در آن افزایش دهند. مواد فتوکاتالیست ساختار شیمیایی آلودگی‌ها را در مجاورت نور خورشید از بین می‌برند. در طول فرایند فوتوکاتالیستی، ساختار شیمیایی آلودگی‌های ارگانیک و سایر ناخالصی‌ها که بر روی پوشش قرار دارد به وسیله جذب نور خورشید شکسته می‌شود. شکل زیر شماتیکی از پدیده فتوکاتالیستی را نشان می‌دهد.



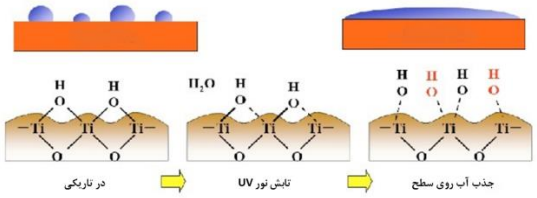
شماتیکی از پدیده فتوکاتالیستی

همچنین این مواد در معرض نور خورشید موجب ایجاد خواص آبدوستی سطح می‌شوند. خاصیت آبدوستی سطح نیز باعث می‌شود با کاهش زاویه تماسی، صفحاتی از آب بر روی سطح ایجاد شود که آلودگی‌ها را از بین بَرَد. شکل زیر نیز پدیده‌ی آبدوستی را با استفاده از دی‌اکسید تیتانیم نشان می‌دهد. هنگامیکه پوشش در معرض نور خورشید قرار می‌گیرد دارای خاصیت آبدوستی می‌شود.

[1] Photocatalytic Effect

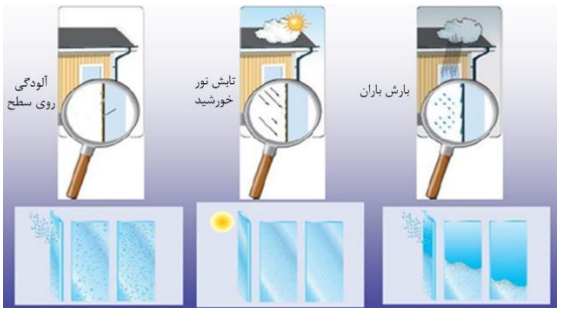


ایجاد پیوندهای سطحی ایجاد شده در سطح آبدوست



روند پدیده فتوکاتالیستی

شکل زیر نیز شماتیکی از خاصیت خود تمیز شوندگی که از ترکیب پدیده‌ی فوتوکاتالیستی به همراه پدیده‌ی فوق آبدوستی نتیجه می‌شود را نشان می‌دهد.



شماتیک پدیده خودتمیز شوندگی

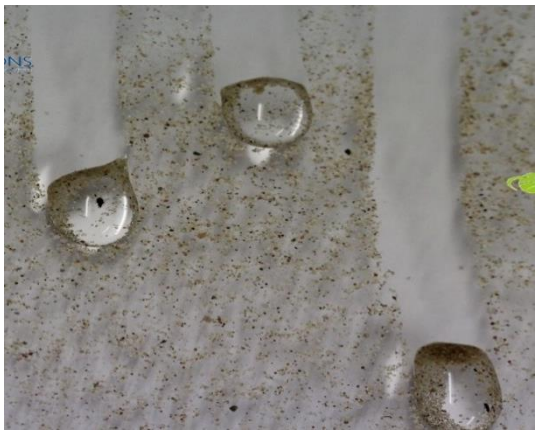
انواع مختلفی از اکسید و سولفید فلزی که در ابعاد نانومتری دارای خاصیت خود تمیز کنندگی هستند، طی سال‌های اخیر کشف شده‌اند که از جمله‌ی آنها TiO_2 ، WO_3، ZrO_2، ZnO_2 و CdS را می‌توان نام برد. این مواد قدرت خود تمیز کنندگی متفاوتی ر ا در سطح ایجاد می‌کنند. از بین این نیمه هادی‌ها TiO_2 خواص بسیار مناسبی نسبت به بقیه از خود نشان می‌دهد و یکی از مواد فتوکاتالیستی است که کاربرد زیادی به عنوان سطوح خودتمیزشونده آبدوست دارد. دی‌اکسید تیتانیم یک ماده‌ی ایده آل برای پدیده‌های فوتوکاتالیستی است چرا که:

- ارزان و قابل دسترس است
- مقاومت به خوردگی بالا دارد
- اکسید کننده قوی است
- پدیده‌ی فوتوکاتالیستی می‌تواند در دماهای معمول رخ دهد
- واکنش می‌تواند در اتمسفر اکسیژن رخ دهد

ذرات و پوشش‌های با مقیاس نانو (ابعاد در اندازه‌ی بین ۱ الی ۱۰ نانومتر) و ذرات و پوشش‌های با ابعاد میکرو و ماکروی تیتانیا خواص متفاوتی از خود نشان می‌دهند. نیمه‌هادی‌ها با ابعاد فیزیکی نانو خواصی از خود نشان می‌دهند که در مقیاس توده‌ای در آنها دیده نمی‌شود. در ابعاد نانو نسبت سطح به حجم افزایش می‌یابد و خواص الکترونی نیز تغییر می‌یابد. امکان ایجاد حفره‌های الکترونی در سطح و تجزیه ترکیب شیمیایی آلودگی‌ها افزایش پیدا می‌کند. به همین دلیل، معمولاً از نانوذرات اکسید تیتانیم به عنوان سطوح ابرآبدوست استفاده می‌شود. با کاهش ابعاد ذرات، درصد فعالیت فوتوکاتالیستی نیز افزایش پیدا می‌کند.

۲- رنگ‌های خود تمیز شونده

پوشش‌های خودتمیز شونده می‌توانند بصورت رنگ روی سطوح ایجاد شوند و انواع مختلفی از این رنگ‌ها به بازار عرضه شده است. مزیت این گونه رنگ‌ها ظاهر تمیزتر و کاهش قابل توجه نیاز به نگه‌داری سطح پوشش شده است. کاهش تعداد دفعات نظافت در سال، به معنای کاهش مصرف مواد شوینده و کاهش استهلاک سطوح در اثر شستشو نیز می‌باشد. برای ایجاد رنگ‌های خود تمیز شونده‌ی آب گریز از اثر نیلوفر آبی استفاده می‌شود. در واقع با استفاده از نانوساختارها در رنگ که موجب به وجود آمدن سطح ناصاف در محدوده‌ی نانومتری شوند، می‌توان به رنگ با خاصیت خود تمیز شوندگی رسید. این گونه رنگ‌ها بصورت تک لایه یا دولایه روی سطح ایجاد می‌شوند. در شرایط مناسب، مانند استفاده بر روی سطوح داخلی و بیرونی ساختمان، این رنگ‌ها از دوام بسیار عالی برخوردارند و اگر سطح مورد نظر در معرض عبور آب باشد، تمیز باقی خواهد ماند.



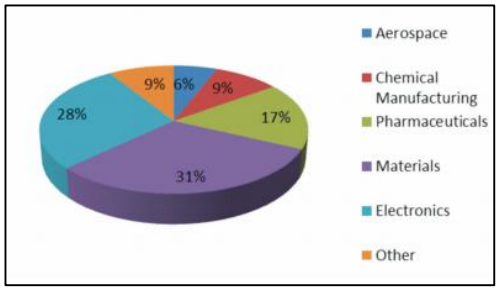
رنگ‌های خودتمیز شونده‌ی آب گریز که با حرکت قطره‌های آب روی سطح آن آلودگی‌ها پاک می‌شود.

در رنگ‌های خودتمیز شونده‌ی آب دوست اکثرا از نانوذرات TiO_2 به عنوان ماده‌ی فتوکاتالیستی استفاده می‌شود. با حضور نانوذرات دی‌اکسید تیتانیم در معرض تابش پرتوی فرابنفش، زاویه تماسی کمتر از یک درجه برای سطح حاصل می‌شود. برای تولید رنگ‌های خود تمیز شونده‌ی آب دوست باید روش ساخت به شکلی باشد که نانوذرات غیر آلی بطور همگنی در زمینه‌ی پلیمر آلی پخش شوند تا یک شبکه‌ی سه بعدی را در پوشش ایجاد کنند و خواص خودتمیز شوندگی مناسبی روی سطح ایجاد شود. به دلیل نیاز به آب و نور خورشید برای فعالیت رنگ‌های آب دوست، کاربرد اینگونه رنگ‌ها در فضاهای بیرونی بیش از فضای داخلی ساختمان خواهد بود.

رنگ خودتمیز شونده‌ی آب دوست
در مقایسه با رنگ معمولی

۳- بازار رنگ‌های خود تمیز شونده

استفاده از نانو مواد می‌تواند به بهبود محصولات و فرآیندهای تولید کمک شایان توجهی نماید. استفاده از این دسته مواد در محصولات تجاری به سرعت در حال رشد است. ادعا شده است که در سال ۲۰۰۶، ۳۰۰ محصول تجاری به کمک فناوری نانو بهبود خواص یافته‌اند. که این رقم در سال ۲۰۱۰ چهار برابر شده است. به علت پتانسیل فناوری نانو، شرکت های زیادی در سرتاسر جهان به میزان بالایی در این بخش سرمایه گذاری می‌کنند. فناوری نانو در زمینه‌های گوناگون کاربردهای مختلفی دارد. شکل زیر تخمین سهم بازار فناوری نانو را در این حوزه‌های ذیل طی سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۰ نشان می‌دهد.

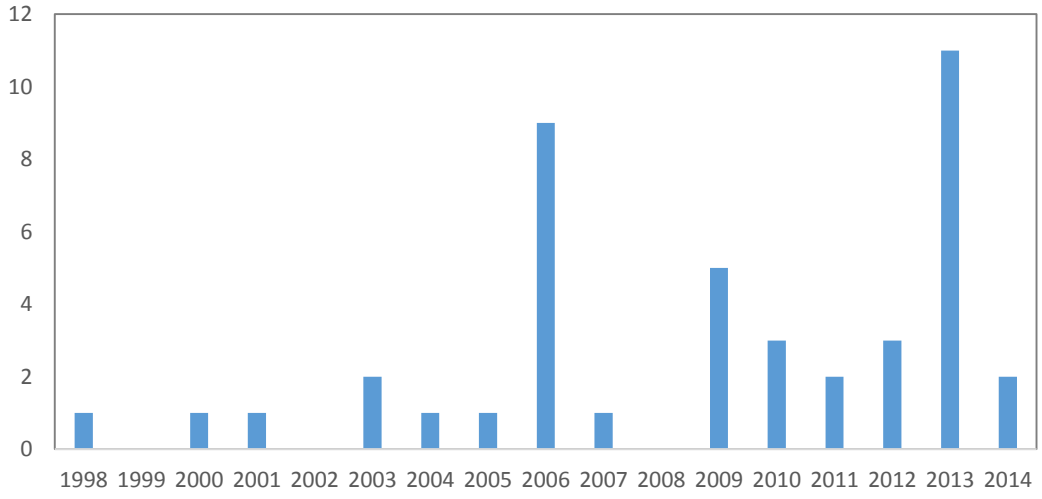


تخمین سهم بازار نانو فناوری در زمینه های گوناگون طی سال های ۲۰۱۰-۲۰۱۵ (پوشش‌های خودتمیزشونده درصدی از قسمت بنفش رنگ را در بر می‌گیرد).

در سال ۲۰۰۹ نرخ بازار جهانی برای محصولات فوتوکاتالیستی ۸۴۸ میلیون دلار بود. نرخ رشد سالانه محصولات در سال ۲۰۱۴ حدود ۱۴/۳ درصد افزایش یافته و به مقدار ۱/۷ میلیارد دلار رسیده است. با توجه به نرخ رشد سالانه انتظار می‌رود محصولات مصرفی در

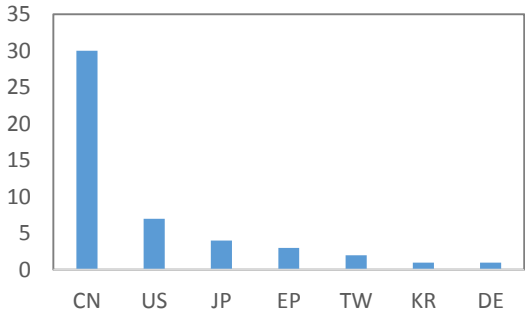
طول پنج سال (۲۰۰۹ تا سال ۲۰۱۴) ۱۳/۲ درصد افزایش یابد که متناسب با آن حجم فروش این محصولات در بازار از ۸۵/۱ میلیون دلار در سال ۲۰۰۹ به ۱۵۸/۴ میلیون دلار در سال ۲۰۱۴ افزایش می‌یابد. محصولات دیگر از مجموع ۲۲/۱ میلیون دلار فروش در سال ۲۰۰۹ حجم کوچکتری را به خود اختصاص دادند. فوتوکاتالیستهای نانومقیاس در داخل این مقادیر گنجانده شده‌اند اما به صورت جزئی تأکیدی بر آن‌ها نشده است. با این حال، درصد محصولات نانومقیاس قابل تولید در طول سالهای اخیر افزایش یافته است و این روند احتمالاً در آینده ادامه خواهد داشت.

به منظور تعیین سیر اختراعات ارائه شده در زمینه‌ی رنگ‌های خودتمیز شونده، پتنت‌های ارائه شده در این زمینه بررسی شدند. ۴۴ پتنت مرتبط با موضوع رنگ های خودتمیزشونده یافت شد که در نمودار زیر تعداد پتنت‌های مربوطه در سال‌های مختلف ارائه شده است. روند کلی تعداد پتنت‌ها، نشان از افزایش روز به روز تحقیقات و محصولات در این حوزه می‌باشد.



سیر زمانی پتنت های ارائه شده در زمینه رنگ های خودتمیز شونده

نمودار زیر نیز تعداد پتنت های ارائه شده را بر حسب سهم کشورهای مختلف نشان می‌دهد و همانطور که مشخص است بیشترین سهم مربوط به کشور چین می‌باشد.



تعداد پتنت‌های کشورهای مختلف در زمینه رنگ های خودتمیز شونده

منابع

[1] www.nano.ir
[2] Ivan P. Parkin, Robert G. Palgrave, Journal of Materials Chemistry, 2004.
[3] Shunsuke Nishimotoab, Bharat Bhushan, RSC Advances. 2012.
[4] www.alcoa.com

تأثیر طراحی و عملیات EAF بر مصرف الکترود

ترجمه: محمدحسین نشاطی

مقدمه

دانش عمیق در مورد ارتباط بین مصرف ویژه الکترود و پارامترهای عملیاتی و طراحی کوره بهترین ابزار برای رسیدن به شرایط اقتصادی مطلوب تولید فولاد در کوره‌های قوس الکتریکی (EAF) است. یک کارخانه فولاد مشخص می‌تواند از روش عملیاتی متفاوت با کارخانه دیگری استفاده کند. اما، مهم است که انتخاب بین یکی از روش‌های عملیاتی بر اساس تحلیل صحیح باشد و اینکه نتایج به دست آمده آگاهی‌های قبلی را تأیید کند.

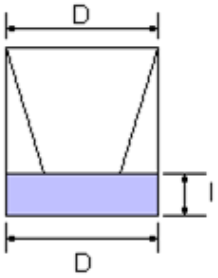
معادله مصرف ویژه الکترود

پس از اینکه تعیین شد مصرف نوک الکترود به مربع شدت جریان ($Qtip(kg/t) = K.I^2$) وابسته است برقراری تناسب بین مصرف ویژه الکترود Q_S (kg/t) با عوامل عملیاتی و طراحی نیز نسبتاً آسان شد. بر اساس عبارت فوق، نویسنده به معادله‌ای رسید که امکان تجزیه و تحلیل اثر چند متغیر بر مصرف الکترود را بدون نیاز به جدا کردن مصرف نوک از مصرف جانبی فراهم می‌کند.

مصرف کل الکترود، که بر حسب kg/h بیان می‌شود، متناسب با مربع شدت جریان و نسبت بین سطح مقطع اولیه الکترود و سطح مقطع نوک الکترود است (شکل ۱):

$$Q_{Tot}\,(kg/h) = Q_{tip} \times D^2/d^2 = K.\,I^2.\,D^2/d^2 \qquad (1)$$

که در آن: D = قطر اولیه الکترود، و d = قطر نوک الکترود.



شکل ۱. مصرف کل الکترود

مصرف ویژه الکترود (kg/t) برابر است با وزن الکترود مصرفی بر حسب کیلوگرم تقسیم بر مقدار فولاد تولید شده در همان زمان بر حسب تن، و تولید در طی یک دوره معین نسبت مستقیم با توان اکتیو و نسبت معکوس با مصرف ویژه انرژی الکتریکی دارد. بنابراین، مصرف ویژه الکترود (kg/t) نسبت مستقیم با مصرف ویژه انرژی qee (kwh/t) و نسبت معکوس با توان اکتیو P (kw) دارد:

$$Q_S\,(kg/t) = Q_{TOT}\,(kg/h).qee\,(kwh/t)/P\,(kW) \qquad (2)$$

با قرار دادن (۱) در (۲) و ضرب نتیجه در ۳، در مورد یک کوره با سه الکترود، بدست می آید:

$$Q_S\,(kg/t) = 3.\,K.\,(I^2/P).\,(D^2/d^2).\,qee \qquad (3)$$

معادله (۳) امکان محاسبه مصرف ویژه الکترود را در هنگامی که قطر نوک الکترود معلوم است فراهم می سازد. اما، به منظور داشتن درک بهتری از تأثیر پارامترهای مختلف بر مصرف ویژه الکترود، پیدا کردن یک عبارت که رابطه D^2/d^2 را با این پارامترها برقرار کند ضروری است. این کار را می توان با مشاهده اینکه کاهش قطر "D - d" ناشی از اکسیداسیون متناسب است با شدت

۱- این متن ترجمه گزارش زیراست:

L. R. Jaccard, Effects Of E.A.F. Design and Operation on Electrode Consumption.

مصرف جانبی Kox بر حسب cm/h و زمان اکسیداسیون Tox بر حسب ساعت انجام داد.
اما زمان اکسیداسیون تناسب معکوس با نرخ مصرف نوک، که مصرف خطی نیز نامیده می شود، و نسبت مستقیم با ارتفاع بخش در معرض اکسیداسیون ستون الکترود دارد. این تحلیل‌ها به معادله زیر منتج می‌شوند:

$$D - d = Kox.\ H.\ d^2 / (K'.\ I^2)$$

که، هنگامی که حل شود، تبدیل می شود به:

$$D^2/d^2 = \{0,5 + [0,25 + (\ Kox / K'\ ) .\ (D.H / I^2)]^{1/2}\}^2 \qquad (4)$$

با قرار دادن معادله (۴) در (۳)، نتیجه معادله نهایی برای محاسبه مصرف ویژه الکترود به صورت تابعی از پارامترهای عملیاتی و طراحی است:

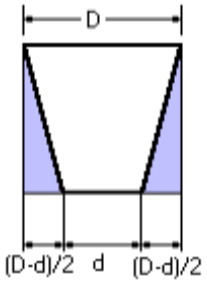
$$Q_S\ (kg/t) = (3.K.I^2 / P).\ \{0,\ 5 + [0,\ 25 + (Kox / K').\ (D.H / I^2)]^{1/2}\}^2.\ qee \qquad (5)$$

که در آن:
K ضریب نماینده کیفیت الکترودها از نظر مصرف نوک است. در یک بررسی انجام شده بر روی ۸ کوره که با الکترودهای ساخته شده در سال ۱۹۸۰، در برزیل، با قطر ۳۵۰mm و بزرگتر کار می‌کردند، متوسط مصرف جمع آوری شده برابر بود با:

$$K = 0,\ 0233\ kg / kA^2.\ h$$

I^2/P ضریبی وابسته به پارامترهای عملیاتی و طراحی الکتریکی است. این ضریب با جایگزینی $3I^2/P$ برای $\tan(\varphi)/X$ یا $\sin(\varphi)/\cos(\varphi).X$، بهتر درک می‌شود، در نتیجه ما را قادر به این نتیجه‌گیری می‌کند که مصرف ویژه الکترود تناسب معکوس با راکتانس و ضریب توان دارد. عبارات دیگر معادل با I^2/P عبارتند از: $I/Va \propto P/Va^2$، که نشان می‌دهد که افزایش ولتاژ قوس مصرف الکترود را کاهش می‌دهد. عبارت I/Va را می‌توان به صورت 1/Ra نوشت، که در آن Ra مقاومت قوس است. در برخی از کوره‌های ذوب و پالایش، قوس وجود ندارد و جریان توسط سرباره برقرار است. برای این نوع از کوره‌ها، Ra برابر با مقاومت سرباره است.

Kox نرخ مصرف جانبی الکترود است، که بر حسب cm بر ساعت برقراری قوس کوره (روشن بودن کوره ("ON")) بیان می‌شود. مقدار آن در محدوده ۰,۷۰ تا ۱,۴۰cm کاهش قطر بر ساعت، برای الکترودهای با کیفیت معمولی تغییر می‌کند (شکل۲).



شکل۲. Kox نرخ مصرف جانبی الکترود (kg/h).
Kox = (D-d) / Tox = 0, 7 to 1, 4 cm/h

K' دارای همان معنای K می باشد، و برابر است با $4.K/(\pi.Ws)$، که در آن Ws به معنی وزن مخصوص الکترودهاست. برای $K = 0,0233\ kg/kA^2.h$، K' برابر است با $18,5\ cm^3/h.kA^2$
D/I^2 ضریبی است که تناسب معکوس با چگالی جریان در الکترود دارد. D قطر اولیه الکترود و I شدت جاری است. H ارتفاع کوره است که از سطح حمام تا طوقه سقف اندازه‌گیری می‌شود.
qee مصرف ویژه انرژی الکتریکی است.

تجزیه و تحلیل اثر چند عامل مؤثر کیفیت الکترود – K، K' و Kox

هرچه کیفیت الکترود بهتر باشد، عوامل K و K' و همچنین مصرف ویژه الکترود کمتر خواهند بود. اما، هر عاملی که باعث کاهش مصرف خطی [نوک] شود به افزایش مصرف جانبی منجر می‌گردد، همانطورکه از معادله (۵) مشاهده می‌شود، از طریق عامل K' در مخرج عبارت Kox/K'. این بدان معناست که اگر با الکترودی با کیفیت مصرف نوک ۲۰٪ کمتر از الکترود با کیفیت معمولی کار می‌شد، بدون بهبود موازی این مشخصه الکترود از لحاظ مصرف جانبی، کاهش مصرف ویژه مؤثر کمتر از ۲۰٪ بود.

ضریب توان و راکتانس

اگر ضریب توان یا راکتانس افزایش یابد مصرف ویژه الکترود کاهش پیدا می‌کند. این را می‌توان از معادله (۵)،

مشاهده کرد با قرار دادن:

$$3\ I^2 / P = \tan(\varphi) / X = I.\ 1,73 / V.\cos(\varphi)$$

در آغاز دهه ۱۹۸۰، افزایش ضریب توان روشی مورد استفاده برای کاهش مصرف ویژه الکترود در بسیاری از کوره‌های قوس الکتریکی بود. برای مواردی که در آنها نظریه‌های مناسب برای عملیات UHP با بزرگنمائی خاصی از طریق استفاده از ضرایب توان از ۰,۶۰ تا ۰,۷۰ در طی مرحله ذوب کردن نیز به کار گرفته شده بودند، بعد از افزایش ضرایب توان به ۰,۸۰ کاهش مصرف الکترود به مقادیر ۴۰٪ رسید.

افزایش ضریب توان بدون افزایش ولتاژ باعث افت توان اکتیو، در نتیجه کاهش تولید در واحد زمان می‌شود. بالاتر از مقادیر ضریب توان معینی، تولید کوره ممکن است به کمتر از حداقل سطح مورد نیاز برای رسیدن به هدف برنامه ریزی شده کاهش یابد. به همین دلیل، کاهش مصرف ویژه الکترود با استفاده از افزایش ضریب توان نیاز به رعایت سطح تولید مورد نظر دارد. به هر حال، در بسیاری از کارخانه‌های بزرگ فولاد، عملیات در ضرایب توان کم را به ندرت می‌توان با توجه به نرخ بالای مصرف مورد نیاز الکترود در این نوع از عملیات توجیه کرد.

برای حفظ سطح تولید پس از افزایش ضریب توان آنگاه بالابردن ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور لازم خواهد بود. متأسفانه، بسیاری از کوره‌های ساخته شده در دهه ۱۹۷۰ و آغاز دهه ۱۹۸۰ ترانسفورماتور با ولتاژ ثانویه کم داشتند. حداکثر ولتاژ قابل دسترس به صورتی بود که توان اسمی ترانسفورماتور تنها کوره‌ای را می‌طلبید که با ضریب توان نزدیک به ۰,۷۰۷ کار کند و هیچ پله (تپ) ولتاژ بالاتری برای عملیات در توان اسمی ترانسفورماتور با ضریب توان بیشتر مورد انتظار نبود. در آن زمان، تولیدکنندگان کوره در ذهن خود به دنبال کاهش تا حد ممکن مصرف نسوز بودند و بنابراین، هدف آنها دستیابی به راکتانس‌ها و ولتاژهای ثانویه کم بود. اما، در پایان دهه ۱۹۸۰، تصور شد که این اقدامات حفاظتی بیش از حد است، زیرا قراضه از دیواره‌ها در برابر عمل فرسایشی قوس در بیشترین مدت دوره ذوب کردن محافظت می‌کند، و در این مرحله از عملیات، امکان استفاده از ولتاژهای بالاتر وجود دارد.

در واقع، عملیات در ضریب توان‌های بالاتر پس از پیدایش دیواره‌ها و سقف‌های آب خنک شونده و همزمان با بحران نفت که قیمت الکترودهای گرافیتی را بالا برد گسترش یافته است. پس از اینکه مشخص شد که امکان عملیات در هنگام ذوب کردن در شاخص مصرف مواد نسوز بسیار بالاتر از آنچه که تا آن زمان استفاده می‌شد وجود دارد، به علت استفاده از دیواره‌های آب خنک شونده یا حفاظت عادی دیوارها توسط قراضه، آشکار شد که، علاوه بر افزایش ضریب توان، امکان اجرای طرح کوره‌ها برای عملیات در ولتاژ و راکتانس بالاتر نیز وجود خواهد داشت.

در کوره‌های با ظرفیت کوچک و متوسط تا توان ۱۵MVA، که در آن‌ها ولتاژ اعمال شده در مقایسه با توان و جریان اسمی بالا هستند، استفاده از راکتانس‌های بالا باید به عنوان یک الزام مدار در نظر گرفته شود.

به عنوان مثال، یک کوره ۳MVA که در ولتاژ ۲۳۰V کار می‌کند نیاز به راکتانس عملیاتی کلی ۱۰mohms دارد. از آنجا که راکتانس کوره همراه با راکتانس اولیه سیستم برای تطبیق ولتاژها و جریان های مورد انتظار به اندازه کافی نمی‌باشد، ضرورت دارد که یک راکتور سریال (متوالی) اضافه شود. با وجود استفاده از راکتانس های بالا، کوره‌های با ظرفیت کوچک به مصرف الکترود فوق العاده کم دست نمی‌یابند بنا به دو جنبه منفی: عملیات در مصرف انرژی ویژه بالا و نسبت بزرگتر $D.H/I^2$.

در طی دهه ۱۹۷۰، قبل از اینکه اثرات مثبت عملیات با ولتاژهای بالاتر و راکتانس‌های بالاتر شناخته شود، حذف راکتور سریال (متوالی) از طرح کوره های اندازه متوسط با توان‌های در گستره از ۱۵ تا ۲۵MVA آغاز شد، با اولویت کاهش ولتاژ ثانویه به طوری که بتوان آن را به عنوان قسمتی که تنها هزینه کوره را بالا می‌برد و فضای استقرار ترانسفورماتور را اشغال می‌کند حذف کرد.

همانطورکه قبلاً بیان شد، در دهه ۱۹۷۰، جستجو برای راکتانس‌های کم به یک هدف طراحی برای کوره‌های با ظرفیت‌های بزرگ و توان بالا تبدیل شد. تولیدکنندگان به سمت راکتانس‌های کم به عنوان یکی از ویژگی‌های اصلی کوره حرکت کردند. این ویژگی مربوط به

مثلث‌بندی خوب برای تعادل راکتانس‌های فاز همراه بود که تصور می‌شد از عوامل اساسی است که امکان انجام عملیات پالایش با فرسایش نسوز کم را فراهم می‌کند. این طراحی با راکتانس کم همراه با عملیات در ضریب توان‌های کم منجر به مصرف ویژه الکترود بالا شد.

در طی دهه ۱۹۹۰، مدار کوره برای راکتانس‌های بالا برای کاهش مصرف ویژه الکترود، و ولتاژهای ثانویه بالاتر برای دستیابی به توان مورد نیاز طراحی می‌شد. برای سیستم‌های موجود از قبل با مدارهای اولیه کم امپدانس، نیاز به نصب راکتورهای سریال بود. به منظور افزایش ولتاژ ثانویه، ترانسفورماتور کوره باید جایگزین شود یا ثانویه آن بازپیچی شود. چنانچه افزایش قابل توجه بهره‌وری مورد نظر باشد، جایگزینی ترانسفورماتور الزامی است.

جایگزینی تولید یک سیم پیچ ثانویه جدید بسیار جالب است اگر یک ترانسفورماتور یدکی در دسترس باشد چرا که بدون نیاز به توقف کوره می‌توان آن را تغییر داد. هرگاه مشخصات اصلی ترانسفورماتور امکان دستیابی به توان اسمی ظاهری در عملیات با ضریب توان ($\cos(\varphi)$) بیشتر از ۰,۷۰۷ را ندهد، اصلاح ثانویه ممکن است منتج به ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش توان اکتیو کوره شود.

ضمیمه ۱ (۲۰۰۳)

بسیاری از EAF های موجود در سراسر جهان در حال حاضر نوسازی شده‌اند و در طی مرحله ذوب کردن قراضه، با ولتاژ بسیار بالا و راکتانس های بالا کار می‌کنند. با پیدایش سرباره پفکی امکان استفاده از ولتاژ بسیار بالا در طی دوره پالایش نیز فراهم شد. ما فرصت این بررسی را داشته‌ایم که در طی عملیات با سرباره‌های پفکی خوب امکان استفاده از مقادیر ضریب توان نزدیک به یک، که پایداری کامل قوس را حفظ می‌کند وجود دارد. در وهله اول، با ترانسفورماتور یکسان امکان دستیابی به توان‌های اکتیو بالاتر وجود دارد. بهبودهای دیگر حساسیت بالاتر تنظیم کننده‌ها (برای درصد یکسان از تغییرات طول قوس که در تغییرات جریان بالاتر رخ می‌دهد) و اثر پایینی بی نظمی‌های راکتانس‌های فاز می‌باشند. برای کار با بالاترین ضرایب توان بای پاس کردن راکتور سریال (متوالی) ضروری است. یکی دیگر از مزیت‌های بزرگ عملیات با ضرایب توان نزدیک به ۱ کاهش مصرف الکترود است، زیرا I^2/P بیشتر کاهش می‌یابد.

قطر الکترود – D

در معادله (۵)، ضریب $D.H/I^2$ نشان می‌دهد که هرچه نسبت سطح ستون الکترود به مربع شدت جریان بزرگتر باشد، مصرف ویژه الکترود بیشتر خواهد بود. بنابراین، برای جریان یکسان، کاهش قطر الکترود باعث تقلیل مصرف می‌شود. اما، چگالی جریان را می‌توان تنها تا حد ماکزیمم تحمل الکترود افزایش داد. در کوره‌های با ظرفیت کوچک، به ویژه مواردی که از الکترود با قطر ۳۰۰mm و کوچکتر استفاده می‌کنند، حداکثر جریان مجاز به صورتی است که ضریب $D.H/I^2$ بیشتر از مورد کوره‌های با ظرفیت بالا است، این یکی از دلایلی است که چرا کوره‌های با ظرفیت کوچک با وجود نصب راکتانس‌های بالا به مصرف الکترود بسیار کم دست پیدا نمی‌کنند.

هنگامی که یک افزایش ولتاژ و راکتانس بدون افزایش متناظر توان ویژه انجام می‌شود، شدت جریان کاهش می‌یابد و بنابراین، ضریب $D.H/I^2$ زیاد می‌شود، در نتیجه باعث افزایش مصرف به علت اکسیداسیون می‌گردد. مصرف ویژه کل در نتیجه کاهش شدیدتر مصرف نوک تقلیل می‌یابد؛ هرچند، اگر این افزایش ولتاژ و راکتانس پس از کاهش قطر الکترودها باشند، آنگاه کاهش مصرف ویژه هنوز هم قابل توجه تر خواهد شد. اما، کاهش قطر الکترود می‌تواند شکستگی ناشی از سقوط قراضه و نیروهای الکترودینامیکی را تشدید کند. بنابراین، نتیجه گیری می‌شود که مورد کوره‌های با توان ویژه کم، مشکل کاهش قابل توجه قطر الکترود ناشی از ریسک شکستگی یک محدودیت برای دستیابی به کمترین مصرف الکترود می‌باشد. هنگامی که افزایش ولتاژ و راکتانس با افزایش توان دنبال می‌شود، شدت جریان ثابت باقی می‌ماند و، در نتیجه، ضریب $D.H/I^2$ زیاد نمی‌شود. در مورد دومی، چنانکه در جای دیگر گفته شد، محدودیت در اتخاذ توان قابل توجه بالاتر و افزایش ولتاژ در ارتباط با کیفیت مواد نسوز می‌باشد.

ارتفاع کوره

H. بخشی از ستون الکترود که در معرض بالاترین شدت

اکسیداسیون است قسمتی است که در داخل کوره، پایین‌تر از سطح حلقه‌های سقف کار می‌کند، که دریافت کننده تمام گرما از دیواره‌های کوره، حمام و خود قوس است. هرچه فاصله بین حمام و حلقه‌های سقف بیشتر باشد، طول بیشتری از هر الکترود در معرض اکسیداسیون قرار می‌گیرد، و مصرف جانبی الکترودها شدیدتر خواهد بود. به منظور کاهش طول اکسیداسیون الکترود، روش‌های زیر از قبل مورد استفاده قرار می‌گیرند: پوشش‌دهی مجدد الکترودها با مواد نسوز، خنک کردن مستقیم الکترودهای گرافیتی با آب و جایگزینی بخشی از ستون الکترود با استوانه‌های خنک شونده با آب.

ضمیمه ۲ (۱۹۹۰)

خنک کردن مستقیم الکترودها تنها راه حل کاملاً موفق برای کاهش طول اکسیداسیون می‌باشد، که در بسیاری از کوره‌های EAF مورد استفاده قرار می‌گیرد. به هر حال، کاهش کلی مصرف الکترود، در مقایسه با کاهش حاصل از افزایش ولتاژ کوچک است.

مصرف ویژه انرژی الکتریکی – qee (kWh/t)

مصرف ویژه الکترود تناسب مستقیم با مصرف ویژه انرژی الکتریکی دارد. به همین دلیل، استفاده از ضریب Qs/qee (kg/MWh) به تعیین شرایط طراحی و بهره برداری کوره در ارتباط با مصرف ویژه الکترود تعمیم یافته است. به عنوان مثال، یک کوره با شرایطی از راکتانس، ضریب توان و قطر الکترودها که مصرف الکترود ۳kg/MWh دارد، اگر با مصرف انرژی ۴۵۰kWh/t کارکند آنگاه مصرف ویژه الکترود ۱,۳۵ kg/t، و اگر با مصرف انرژی ۶۰۰kWh/t کار کند مصرف ویژه الکترود ۱,۸kg/t را خواهد داشت.

شدت اکسیداسیون – Kox (cm/h)

ضریب Kox برابر است با نرخ مصرف افقی، که بر حسب cm/hبیان می‌شود. دلیل اصلی برای مصرف سطح جانبی اکسیداسیون سطح الکترود است، که توسط اکسیژن موجود در آتمسفر کوره ناشی از کشیده شدن هوا به داخل کوره به دلیل مکش برای خروج غبار و استفاده از لنس اکسیژن ایجاد می‌شود.

در اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط نویسنده، در سال ۱۹۸۰، در مورد کوره هائی که از الکترودهای با کیفیت معمولی استفاده می‌کردند، مقادیر مصرف جانبی Kox متناظر با کاهش قطر ۱,۴۰–۰,۷۰ سانتیمتر بر ساعت از زمان روشنی کوره "ON" [برقراری قوس] بدست آمده است. اگر در نظر بگیریم که الکترودها در زمان خاموشی کوره "OFF" [قطع قوس] نیز به اکسید شدن ادامه دهند، مؤثرترین نرخ مصرف مصرف سطح جانبی اندکی کمتر از مقادیر گزارش شده در بالا می‌باشد.

زمان ذوب تا ذوب

عموماً، از زمان ذوب تا ذوب به عنوان یکی از علل اصلی افزایش مصرف ویژه الکترود نام برده می‌شود. در واقع، چنانکه از معادله (۵) قابل مشاهده است، هیچ ارتباط مستقیمی بین مصرف ویژه الکترود و زمان ذوب تا ذوب وجود ندارد.

اگر افزایش زمان ذوب تا ذوب با کاهش شدت جریان و بدون کاهش همزمان ولتاژ به دست آید، ضریب توان بالا می‌رود و مصرف الکترود کم می‌شود. افزایش مصرف سطح جانبی ملاحظه می‌شود، اما به همان نسبت کاهش بزرگتری از مصرف نوک باعث کاهش مصرف ویژه الکترود با وجود زمان ذوب تا ذوب بالاتر می‌شود. یک کوره با توان ویژه کم (kWh/t) قطعاً با زمان ذوب تا ذوب بالاتری نسبت به زمان ذوب تا ذوب به دست آمده با کوره با توان ویژه بالا کار خواهد کرد. اما، مصرف ویژه الکترود کوره‌ای با توان ویژه کم، به رغم زمان‌های ذوب تا ذوب بیشتر، ممکن است کمتر از مصرف ویژه الکترود کوره با توان ویژه بالا، بسته به پارامترهای الکتریکی مورد استفاده باشد. مخروطی بودن الکترود، "D^2/d^2" اثر مصرف سطح جانبی بر مصرف ویژه الکترود را تعیین می کند، و تنها تابعی از عوامل زیر است:

$$D^2/d^2 \propto (Kox/K') \cdot (H. D / I^2)$$

و هیچ ارتباطی با زمان ذوب تا ذوب ندارد. برای موارد شناخته شده‌ای از کیفیت الکترود و نرخ اکسیداسیون، اثر مصرف سطح جانبی بر مصرف ویژه الکترود تنها به میزان سطح جانبی الکترود "H.D" و معکوس مجذور جریان (ضریب $H.D/ I^2$) بستگی دارد.

مصاحبه‌ای با مدیرعامل شرکت فولاد آلیاژی ایران

دراین شماره از مجله مصاحبه‌ای با مدیـرعامـل شرکت فولاد آلیـاژی ایران، جناب آقای مهندس ابراهیم قدیریان انجام شده است که در ادامه می‌خوانید:

❖ درباره شرکت فولاد آلیاژی ایران و پیشینه آن برای خوانندگان مجله پیام فولاد توضیحاتی بفرمائید؟

شـرکت فـولاد آلیـاژی ایـران بزرگتـرین تولیـد کننـده انـواع فـولاد آلیـاژی در ایـران و خاورمیانـه و یکـی از مـدرن‌تـرین کارخانجـات تولیـد فـولاد آلیـاژی دنیـا مـی باشـد کـه در سـال ۱۳۷۸ بـه بهـره بـرداری رسـید. کارخانجـات فولادسـازی و ریختـه‌گـری ، نـورد مقـاطع سـنگین ، نـورد مقـاطع سـبک ، عملیـات حرارتـی و تکمیـل کـاری ایـن شـرکت مجهـز بـه پیشـرفته‌تـرین تجهیـزات و برخـوردار از بـالاترین سـطح دانـش فنـی روز دنیا بـوده کـه امکـان تولیـد فولادهـای آلیـاژی را بـا بـالاترین کیفیـت و منطبـق بـا اسـتانداردهای بـین المللـی میسر ساخته است.

محصـولات ایـن شـرکت در صـنایع خودروسـازی، ماشـین سـازی ، نفـت و گـاز و پتروشـیمی، ابـزار سـازی، نیروگـاهی، ریلـی، سـاخت لـوازم پزشـکی و جراحـی و سـایر صـنایع ویـژه کـاربرد وسـیع دارد. واحـدهای اصـلی شـرکت فـولاد آلیـاژی ایـران عبارتنـد از: کارخانجـات فولادسـازی ، کارخانـه نـورد سـنگین، کارخانـه نـورد سـبک و کارخانجـات عملیـات حرارتـی و تکمیـل کـاری، مرکـز تحقیقـات و آزمایشگاه مرکزی .

❖ به نظر شما چه عواملی طی سال‌ها به پیشرفت شرکت فولاد آلیاژی ایران کمک کرده است؟

می‌توان از مهمترین عوامل مؤثر در روند رو به رشد شرکت را توان تخصصی و روحیه سخت کوشی نیروی انسانی، توان تکنولوژیکی تجهیزات و ماشین‌آلات ، IT و فرایند، محصول در قالب مدیریت سبد فناوری، دانش فنی و امکان تولید انواع محصولات فولادی با توجه به اینکه شرکت فولاد آلیاژی ایران، شرکت بهلر اتریش را به عنوان مرجع بهینه‌کاوی قرار داده و با خرید دانش فنی از آن شرکت به سطح دانش فنی بسیار بالائی در خصوص طراحی و تولید فولادهای آلیاژی دست یافته است. توجه ویژه به مسئولیتهای اجتماعی و محیط زیست، تدوین برنامه‌های عملیاتی و پروژه‌های بهبود مبتنی بر اهداف کلان و استراتژیهای شرکت، اجرای طرح‌های توازن توسعه‌ای در دو بخش توسعه زیرسقفی (ظرفیت تولید مذاب به ۵۵۰ هزارتن) و برنامه‌ریزی توسعه کارخانه‌ای جهت تولید ۶۵۰هزار تن شمش آهن و فولاد و ۵۲۵ هزار تن لوله‌های فولادی بدون درز، ارتقاء بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف مواد و انرژی، بومی‌سازی ساخت قطعات و تجهیزات با استفاده از توان کارشناسی داخلی در شرکت به عنوان یکی از تاکتیک‌های مؤثر در زمینه توسعه بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی موجود و ارتقاء

بهره‌وری کل تولید و استقرار سیستم قیمت تمام شده واقعی و استاندارد جهت کنترل و کاهش انحرافات بودجه و هزینه را نام برد.

❖ به عنوان یک تولید کننده، موفقیت خود را در شرایط بحرانی فعلی بازار وابسته به چه عوامل و شرایطی می‌دانید؟

مشتریان ضامن بقای هر مجموعه اقتصادی می‌باشند. پس در بحرانی‌ترین شرایط نمی‌توان به خواست و تقاضای مشتریان توجه نکرد. شرکت فولاد آلیاژی ایران نیز حفظ رضایت مشتریان را سرلوحه کار خود قرار داده است. در این راستا تولید محصول با کیفیت و قیمت مناسب یا به عبارتی تولید محصول رقابتی نقشی اساسی دارد. پس مدیریت هزینه‌ها برای ارائه قیمت رقابتی و حفظ و ارتقاء کیفیت از مواردی است که در شرایط بحرانی پویایی را در شرکت فولاد آلیاژی ایران زنده نگه داشته است. علاوه بر این یک شرکت بزرگ، رقابت در بازارهای جهانی را فرصت پیشرفت و مقابله با تهدید می‌داند، از اینرو در سال گذشته استراتژی توسعه بازارهای بین المللی و افزایش تناژ صادرات بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت که رشد بیش از ۱۰۰ درصدی آن، نشان از توفیق در این مهم است.

❖ با توجه به اینکه صنعت فولاد از صنایع کلیدی ایران به حساب می آید و بررسی و رفع مشکلات آن تأثیر به سزایی در رشد اقتصادی و صنعتی کشور دارد، مهمترین مسائل و چالش‌های داخلی و خارجی این صنعت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

برخی از مهمترین چالش‌های کلیدی در محیط کلان کسب و کار صنعت فولاد عبارتند از: کاهش قیمت جهانی محصولات فولادی، افزایش واردات ناشی از افزایش حجم تولید در سطح بین المللی، اشباع بازار و مازاد تولید خصوصاً در کشور چین، افزایش بهای تمام شده تولید ناشی از افزایش هزینه‌های انرژی، نیروی کار و ...، بالا بودن نرخ بهره تسهیلات بانکی، عدم شفافیت نقشه جامع توسعه صنعت فولاد به همراه اسناد پشتیبان، ضعف در بهره‌وری منابع و فرایندها و ضعف در فرایند بازاریابی و فروش می‌باشد.

❖ فولاد آلیاژی ایران چه ظرفیت ها و فرصت هایی برای سرمایه گذاری داخلی و خارجی دارد؟

شرکت فولاد آلیاژی ایران با اتکا به سابقه بیش از ۱۸ سال فعالیت در زمینه تولید و فروش انواع مقاطع فولاد آلیاژی و با پشتوانه کادر متخصص و مجرب و نیز موقعیت استراتژیک، ظرفیت بالایی در جذب سرمایه گذاری داخلی و خارجی چه در صنایع بالا دستی و چه در صنایع پایین دستی دارد. در خصوص صنایع بالا دستی می توان به سرمایه گذاری در زمینه تولید کندله ، آهن اسفنجی و همچنین احداث نیروگاه و در زمینه صنایع پایین دستی نظیر فورج قطعه، کشش مفتول، تولید پیچ و مهره و سایر قطعات ساخته شده از فولاد آلیاژی اشاره نمود که برای سرمایه گذاری خارجی و داخلی در مجاورت مجموعه فولاد آلیاژی ایران مناسب می باشد.

❖ با توجه به تحولاتی در بازارهای مختلف اقتصادی ایران و جهان، وضعیت کنونی بازار فولاد را متأثر از این تحولات چطور ارزیابی می‌کنید؟

بازار فولاد ایران بیشتر تحت شرایط عرضه و تقاضای داخلی می‌باشد. از طرفی رکود بخش مسکن طی سال‌های اخیر تقاضا را به شدت محدود کرده است و از سوی دیگر افزایش ظرفیت‌های تولیدی زنجیره فولاد، مازاد عرضه را در برخی بخش‌ها ایجاد کرده است. این دو عامل اصلی، فعالین داخلی را تحت فشار قرار داده است. با این حال بعد از برجام و تغییر حرکت رشد اقتصادی در صنایع دیگر، وضعیت در بازار فولادهای مخصوص و آلیاژی بهتر بود. انتظار است با ادامه به کار دولت تدبیر و امید و برچیده شدن رکود در برخی از صنایع، شرایط برای فعالیت در بازار فولاد بهتر از گذشته شود. و اما در بازار بین المللی، با توجه به تولید و مصرف نیمی از فولاد دنیا در چین، نقش این بازیگر در بازار جهانی به عنوان رهبر غیر قابل انکار

است. پس سیاست‌های کنترل عرضه، تقاضای داخلی و صادرات مازاد نیاز آن کشور، مواردی است که بازار جهانی را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد. با در نظر گرفتن این موارد و شرایط اقتصادی و سیاسی سایر کشورهای جهان، همانگونه که انجمن تولیدکنندگان آهن و فولاد پیش بینی کرده است، سال ۲۰۱۷ می‌تواند، بهبودی هر چند جزئی در تقاضا و قیمت فولاد رخ دهد.

❖ با توجه به تصمیم هیئت مدیره فولاد آلیاژی ایران در مورد افزایش چشمگیر تولید و صادرات در سال جدید، پیش بینی شما از عملکرد فولاد آلیاژی در این زمینه چیست؟

برنامه تولید سال جاری به ترتیب در واحد فولادسازی ۴۸۸۰۰۰ تن مذاب (۱۲٪ افزایش نسبت به سال قبل)، واحد نورد سنگین ۱۸۳۰۰۰ تن محصول (۲۸٪ افزایش نسبت به سال قبل) واحد نورد سبک ۲۲۴۰۰۰ تن محصول (۶٪ افزایش نسبت به سال قبل) و واحد عملیات حرارتی و تکمیل کاری ۱۹۳۰۰۰ تن محصول (۱۳٪ افزایش نسبت به سال قبل) دیده شده که با برنامه‌ریزی‌های انجام شده تولیدات پیش‌بینی شده محقق خواهد شد.

❖ به نظر شما پارامترهای مؤثر بر تغییرات قیمت فولاد در سال ۲۰۱۷ شامل چه مواردی است؟

قیمت از تعادل بین عرضه و تقاضا نشات می‌گیرد، پس هر عاملی که بتواند این تعادل را بر هم زند، بر قیمت نیز اثرگذار خواهد بود. در بعد جهانی، ظرفیت مازاد تولید فولاد چین و افزایش ظرفیت در دیگر کشورها از جمله هند، قیمت فولاد و محصولات فولادی را به شدت تحت فشار قرار داده است. بطوریکه کشورهای مختلف برای حفظ صنعت فولاد خود از گزند این مازاد ظرفیت، تعرفه‌های بسیار بالا برای واردات فولاد وضع نمودند. باید توجه داشت به دلیل ارتباط مستقیم تقاضای فولاد با رشد اقتصادی، وضعیت و سیاست‌های اقتصادی کشورهای جهان به ویژه چین از مهمترین عوامل اثر گذار طرف تقاضا بر قیمت فولاد در سال ۲۰۱۷ می باشد. علاوه بر این قیمت مواد اولیه مانند سنگ آهن و انرژی نیز نقش به سزایی در تعیین قیمت خواهند داشت. در بعد داخلی علاوه بر قیمت‌های جهانی، فعالیت فولادسازان بزرگ، شرایط اقتصادی، تغییرات نرخ ارز، تهدیدهای خارجی درخصوص وضع تحریم‌های جدید و ... بر قیمت اثرگذار خواهند بود. در مورد فولادهای آلیاژی علاوه بر موارد بالا، قیمت فرو آلیاژها، استفاده کامل از ظرفیت موجود و همچنین کیفیت محصول نیز بر قیمت اثرگذارند.

❖ نقش انجمن علمی آهن و فولاد ایران را در توسعه علمی و ایجاد ارتباط با صنایع فولاد چگونه ارزیابی می کنید؟

انجمن آهن و فولاد ایران نقش مهمی در گسترش و توسعه دانش فنی تولید آهن و فولاد به عهده دارد و سمپوزیوم‌های فولاد که هر ساله توسط این انجمن در یکی از مجتمع‌های فولاد کشور برگزار می‌شود فرصت مناسب و مطلوبی را برای پژوهشگران و متخصصان صنعت متالورژی و مواد معدنی فراهم می‌نماید که در این همایش گرد هم آمده و دستاوردهای پژوهشی و چالش‌های موجود صنعت فولاد را در قالب سخنرانی و ارائه مقالات به بحث و تبادل نظر بگذارند. برگزاری نمایشگاه جنبی تجهیزات ، ماشین آلات و لوازم و قطعات یدکی صنایع فوق، نیز باعث گسترش ارتباطات مصرف کنندگان و تأمین کنندگان تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز صنعت متالورژی و مواد معدنی می‌شود. انجمن آهن و فولاد ایران با برگزاری این همایش‌های بزرگ علمی و تداوم آن موجب انتقال سودمند تجربیات و تحقیقات در زمینه فولاد می‌شود. یکی دیگر از دستاوردهای مهم این همایش‌ها ، توسعه و تعمیق ارتباط صنعت فولاد با دانشگاه‌های کشور و آشنایی دانشجویان و علاقمندان با مسائل و چالش های روز صنعت فولاد می باشد. انتشار کتاب‌های تخصصی و مجلات علمی در زمینه آهن و فولاد از دیگر فعالیت‌های این انجمن است که در زمینه ی توسعه‌ی علمی و گسترش ارتباط انجمن با صنایع فولاد حائز اهمیت است.

همانطور که می‌دانیم انجمن آهن و فولاد ایران به عنوان

یک انجمن علمی در جهت کمک به ارتقاء دانش در صنعت فولاد کشور و نیز در راستای ارتباط بین اساتید، محققین و متخصصین صنعت فولاد، تأسیس شده است. رشد، ارتقا، توسعهٔ تکنولوژی، فناوری، آموزش، پژوهش و نشر اطلاعات در زمینه‌های تخصصی آهن و فولاد از اهداف کلی انجمن می‌باشد. همچنین انجمن آهن و فولاد ایران برای تحقق اهداف خود، فعالیت‌های چون ایجاد پایگاهی مناسب به منظور برقراری ارتباط علمی، فنی و تحقیقاتی، برگزاری سالیانه همایش‌های علمی سمپوزیوم فولاد به همراه نمایشگاه بین‌المللی فولاد، ارائه خدمات آموزشی، علمی، پژوهشی، فنی و مشاوره‌ای با تشکیل کارگروه‌های تخصصی در راستای ایجاد و توسعهٔ تکنولوژی‌های نوین در زمینه‌های آهن و فولاد و افزایش بهره‌وری و ارتقای کیفی محصولات تولیدی، کسب اطلاعات از آخرین دستاوردهای علمی و صنعتی ایران و جهان و ارائه آن به اعضاء، ترغیب، تشویق و حمایت از پژوهشگران، صنعتگران و دانشجویان در پیشبرد فعالیت‌های علمی را دنبال می‌کند.

❖ آیا در شرکت شما برنامه ای جهت استفاده و به روز رساندن آخرین دستاوردهای فناوری در تولید فولاد در نظر گرفته شده است؟ لطفاً تشریح بفرمائید؟

این شرکت در زمینه استفاده از آخرین مقالات و همکاری در برگزاری همایش‌های علمی سالیانه و سمپوزیوم فولاد ضمن کمک به ارتقاء دانش و تکنولوژی در زمینه فولاد از موارد مطرح شده در این همایش‌ها نیز استفاده مینماید. باتوجه به تأسیس شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه توسط انجمن آهن و فولاد انتظار می رود این انجمن در جهت بومی سازی تکنولوژی‌های روز و در اختیار قرار دادن آن به شرکت‌های فولادی داخل کشور نقش فعالتری را ایفا نماید.

بله همانطور که در بالا ذکر شد این شرکت یکی از مؤسسین شرکت فناوری و پژوهش سهند آهن و فولاد خاورمیانه بوده که در نظر دارد با همکاری دانشگاه و صنعت در جهت بومی سازی فناوری‌های روز دنیا نقش خود را ایفا نماید. علاوه بر این شرکت فولاد آلیاژی ایران همکاری خود را با پارک علمی و فناوری یزد شروع نموده است تا با کمک به تشکیل شرکت‌های دانش بنیان جهت ارتقاء دانش و تکنولوژی فولاد آلیاژی، این تکنولوژی را بومی سازی نماید. در کنار این موارد و در راستای بروز رسانی تکنولوژی در حال حاضر با شرکت‌های فولادی مطرح جهان نظیر دانیلی ارتباط کاری داشته و از آخرین تکنولوژی‌های روز جهان مطلع شده و در صورت نیاز از آن‌ها استفاده نماید.

❖ به نظر شما با چه روشی می‌توان در ایران به جای خرید فناوری، خود در ایران تولید کننده فناوری‌های جدید شویم؟

با بکارگیری و انجام آموزش‌های تخصصی زیر نظر کارشناسان در داخل و خارج از کشور ، توان تخصصی کارشناسان شرکت به حدی رسیده که علاوه بر ۱۱۸ گرید که دانش فنی آن خریداری شده است بیش از ۲۲۸ گرید تاکنون به سفارش مشتریان داخلی و خارجی در شرکت فولاد آلیاژی ایران طراحی و تولید شده است ، فناوری تولید این فولادها بومی سازی شده و تولید این فولادها با فناوری‌های جدید در هر مرحله بصورت آزمایش انجام و نتایج طراحی صحه گذاری شده و کیفیت این محصولات مورد تائید مشتریان می‌باشد. برای تولید فولادهای آلیاژی مخصوص نیاز به دستور العمل خاص و ویژه است که در این خصوص بعنوان مثال در سال ۱۳۹۵ بیش از ۱۴۰۰ دستور العمل از واحد تکنولوژی تولید به واحد فولاد سازی جهت تولید ارسال شده است. شرکت فولاد آلیاژی ایران علیرغم وجود تحریم‌های اقتصادی در سال‌های گذشته ، رکود بازار داخلی ، افزایش قیمت حامل‌های انرژی و ... توانسته است با اجرای برنامه‌های مختلف بهبود ، ضمن افزایش میزان تولید و فروش شرکت ، با تأمین نیاز بازار داخلی در راستای حصول به خودکفایی اقتصادی کشور و همچنین توسعه نام تجاری خود در بازارهای صادراتی ، اقدام نماید.

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 زمینه‌های مختلف آهن و فولاد اعلام می دارد. لذا از کلیه مسئولان و صاحبان صنایع که علاقمند به برگزاری دوره‌های آموزشی که تاکنون از طرف انجمن ارائه شده و یا دوره‌های آموزشی خاص دیگری که مورد نیاز آن مؤسسه است، تقاضا می گردد از طریق تکمیل فرم زیر، این انجمن را مطلع فرمایند. بدیهی است دوره‌های پیشنهادی از طرف متقاضیان قابل بررسی و اجراست.

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	بهینه‌سازی مصرف 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 الی ۲ روزه
۱۲	روش‌های کنترل و بازرسی خوردگی فلزات در صنعت	دکتر دهکردی	۵ روزه
۱۳	پایش و مانیتورینگ خوردگی	دکتر دهکردی	۳ روزه

ردیف	عنوان دوره	نام استاد	مدت
۱۴	خوردگی در سیستم‌های آبگرد (کولینگ) و روش‌های جلوگیری از آن	دکتر اشرفی	۲ روزه
۱۵	بررسی مکانیزم تخریب قطعات و تجهیزات صنعتی	دکتر اشرفی	۲ روزه
۱۶	آشنایی با روش های آزمایشگاهی و صنعتی تعیین میزان خوردگی	دکتر اشرفی	۲ روزه
۱۷	شناخت و عیب‌یابی ترانسفورمرهای قدرت	دکتر معلم	۳ روز
۱۸	عیب یابی و پایش موتورهای الکتریکی	دکتر معلم	۳ روز
۱۹	اصول جایگزینی و انتخاب بهینه موتورهای الکتریکی در صنعت	دکتر معلم	۳ روز
۲۰	دوره تخصصی برق کوره‌های قوس الکتریکی	مهندس کیوانفرد	۴ روز
۲۱	سامانه‌های اتوماسیون	مهندس اتحاد توکل	۳ روز
۲۲	بازرسی و کنترل جوش ۱	مهندس ادب آوازه	۵ روزه
۲۳	بازرسی و کنترل جوش ۲	مهندس ادب آوازه	۵ روزه
۲۴	بازرسی جوش لوله	مهندس ادب آوازه	۳ روزه
۲۵	خوردگی آجرهای نسوز منیزیت کربنی در صنایع فولادسازی و پیشرفت‌های اخیر در کاهش آن	دکتر منشی	۱ روزه
۲۶	ترمودینامیک کوره‌های قوس از جهت رفتار عناصر آلیاژی	دکتر علیزاده	۲ روزه
۲۷	خطا و عدم قطعیت در اندازه گیری و محاسبات	دکتر علیزاده	۲ 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	۳ 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	متدولوژی تحقیق	دکتر سعیدی	۱ 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	آشنایی با فولاد های پیشرفته (IF، Twip،Trip و غیره)	دکتر رضائیان	۱ الی ۲ روزه
۳۸	تغییر شکل شدید فلزات (SPD)	دکتر رضائیان	۲ روزه
۳۹	دوره تخصصی فولادهای HSLA	دکتر رضائیان	۲ روزه
۴۰	شناخت و ارزیابی عیوب ناشی از فرآیندهای ساخت بر طبق استانداردهای بین‌المللی	دکتر دهکردی	۲ روزه
۴۱	فرآیند ریخته‌گری مداوم تختال نازک	دکتر اعلایی	۲ روزه

ردیف	عنوان دوره	نام استاد	مدت
۴۲	پوشش‌دهی	دکتر اشرفی زاده	۱ روزه
۴۳	تخریب قطعات در صنعت و تحلیل شکست (Failure Analysis)	دکتر اشرفی زاده	۲ روزه
۴۴	خوردگی بویلرهای صنعتی، علل و روش‌های جلوگیری از خوردگی	دکتر اشرفی	۲ روزه
۴۵	آشنایی با استاندارد چرخدنده‌ها و بررسی علل تخریب چرخنده‌های صنعتی	دکتر اشرفی	۱ روزه
۴۶	پایش خوردگی و استفاده از کوپن‌ها و سنسورهای خوردگی در صنعت	دکتر اشرفی	۱ روزه
۴۷	کلید فولاد و انطباق فولادهای استاندارد	دکتر اشرفی	۱ روزه
۴۸	طراحی و انتخاب مواد مقاوم به خوردگی	دکتر اشرفی	۱ روزه
۴۹	بازدارنده‌های خوردگی	مهندس نصیرالاسلامی	۳- ۲روزه
۵۰	آزمون های خوردگی	مهندس زمانی	۲ روزه
۵۱	سیستم ارتینگ	دکتر میرزاییان	۳ روز
۵۲	شناخت درایوهای DC و AC	دکتر میرزاییان	۳ روز
۵۳	آموزش نرم افزار Catia	مهندس حاجی‌صادقیان	۱۷ روز
۵۴	نرم افزار Digsilent	مهندس حسنی	۴ روز
۵۵	فیلترهای هارمونیکی	مهندس کیوانفرد	۳ روز
۵۶	آشنایی با تجهیزات ابزار دقیق و رفع عیب آنها	مهندس اتحاد توکل	۳ روز
۵۷	فرصت‌های صرفه جویی انرژی در کوره‌های پیش‌گرم نورد	مهندس جولازاده	۲ روز
۵۸	تکنولوژی تولید فولادهای آلیاژی در کوره‌های قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۵۹	تحولات و توسعه در فرایند فولاد سازی کوره قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۶۰	فرآیند فولادسازی در کوره‌ها	مهندس جولازاده	۲ روزه
۶۱	شیوه های ریخته‌گری	مهندس جولازاده	۳ روزه
۶۲	تزریق سوخت‌های کمکی در کوره بلند	مهندس جولازاده	۲ روزه
۶۳	فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی در کوره‌های قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۲ روزه
۶۴	فرایند تولید کک به روش بازیافت حرارتی	مهندس جولازاده	۳ روزه
۶۵	فرایند تولید فولاد به روش کوره قوس الکتریکی	مهندس جولازاده	۳ روزه

کمیته آموزش انجمن آهن وفولاد 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
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	انجمن آهن و فولاد ایران	از بهار ۹۵	۷۰/۰۰۰
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 لغایت بهار ۹۵	افراد حقیقی ۱۲۰/۰۰۰ مؤسسات حقوقی ۲۴۰/۰۰۰
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
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

انجمن آهن و فولاد ایران

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

توجه: لطفاً در قسمتهای تیره، چیزی ننویسید و نام و نام خانوادگی و محل کار خود را به لاتین در محل مربوطه بنویسید.

نوع عضویت		کد عضویت	
نام		Name	
نام خانوادگی		Family	
نام محل کار		Company	
سمت سازمانی		تاریخ تولد	
کد ملی		محل تولد	
شماره شناسنامه			
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 قصعه عکس ۲×۳

۳- فیش بانکی به مبلغ (برای مؤسسات حقوقی وابسته ۷/۰۰۰/۰۰۰ ریال، برای اعضاء حقیقی 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

فراخوان مقاله برای مجله بین‌المللی انجمن آهن و فولاد ایران

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

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

منتشر می‌نماید.

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

ضمناً مقالات بایستی تحت یکی از عناوین زیر تهیه گردند.

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

دبیرخانه مجله بین المللی انجمن آهن و فولاد ایران

تلفن: ۲۴-۳۳۹۳۲۱۲۱- (۰۳۱) ، دورنویس: ۳۳۹۳۲۱۲۴ (۰۳۱)

Website: journal.issiran.com

E-mail: 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/m2, 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
فصلنامه پیام فولاد

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

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

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

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان، پارک علم و فناوری شیخ بهایی،ساختمان انجمن آهن و فولاد ایران،کدپستی: ۸۳۱۱۱-۸٤۱٥٦ ارسال فرمایید.

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

۴- مبلغ اشتراک برای یک سال با هزینه پست و بسته‌بندی ۳۰۰۰۰۰ ریال می باشد.

۵- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر با تلفن‌های ۲۶- ۳۳۹۳۲۱۲۱ (۰۳۱) تماس حاصل فرمائید.

فرم اشتراک

بپیوست 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 .....

.....

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 می‌نمایم.

- **بازه زمانی چاپ آگهی ☐ یک فصل ☐ چهار فصل (۱۰ درصد تخفیف) ☐ هشت فصل (۱۵ درصد تخفیف) و محل چاپ آگهی ..... می باشد.**
- **هزینه هر فصل آگهی ..... ریال و طراحی ۱۰۰۰,۰۰۰ریال (درصورت تمایل) به مبلغ کل ..... ریال تعیین می‌گردد.**

محل‌های درج 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 ابعاد ۲۱×۲۹/۷ سانتی‌متر (به صورت عمودی) می‌باشد.

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

امضاء

دستورالعمل تهیه مقاله
برای فصلنامه پیام فولاد

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

راهنمای تهیه مقاله

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

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

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

۱- تحقیقی- پژوهشی

۲- مروری

۳- ترجمه

۴- فنی (مطالعات موردی)*

لطفاً مقالات خود را بصورت کامل حداکثر در ۱۰ صفحه A4 و طبق دستورالعمل زیر تهیه و به همراه سی‌دی مقاله به دفتر نشریه ارسال فرمایید.

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

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

۳- چکیده

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

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

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

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

۸- منابع و مراجع: در متن مقاله شماره مراجع در داخل کروشه [ ] آورده شود و با همان ترتیب شماره‌گذاری شده مرتب گردیده و در انتهای مقاله آورده شوند. مراجع فارسی از سمت راست و مراجع لاتین از سمت چپ نوشته شوند.

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

سایر نکات مهم

- تایپ مقالات صرفاً با نرم‌افزار Microsoft Word انجام شود.
- از تایپ شماره صفحه خودداری شود.
- مطالب تنها بر یک روی کاغذ A4 (۲۹۷×۲۱۰ میلی‌متر) چاپ شود.
- چاپ مقاله توسط چاپگر لیزری انجام شود.
- فصلنامه پیام فولاد در حک و اصلاح مطالب آزاد است.
- مسئولیت درستی و صحت مطالب- ارقام- نمودارها و عکس‌ها بر عهده نویسندگان/ مترجمان مقاله است.
- فصلنامه پیام فولاد از بازگرداندن مقاله معذور است.