

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

با اطمینان بسازید

در بهار تولید و برای اولین بار در کشور تولید تیر آهن H24 در ذوب آهن اصفهان



تیر آهن بال پهن (H) سایز 24

افزایش استحکام
و کاهش هزینه سازه های فولادی

www.esfahansteel.ir



دریافت گواهی نامه همولوگیشن برای صادرات به آلمان و دریافت بالاترین
گواهی نامه کیفیت میلگرد در دنیا (UK CARES) توسط

ذوب آهن اصفهان



شرکت ساهي ذوب آهن اصفهان

۲	از حمایت دانش بنیان‌ها تا توسعه صنعتی
۴	آشنایی با انواع تیر آهن مشخصات، ویژگی‌ها و علت نام‌گذاری آن‌ها
۹	ما باید ۱۲ میلیون تن فولاد صادر کنیم
۱۰	شرکت مسئولیت‌پذیر اقتصاد ایران
۱۲	آشنایی با دستگاه‌های مربوط به خطوط انتقال مواد صنعت و معدن
۱۴	علت سودآوری فولاد مبارکه چیست؟
۱۶	افراد علاقه‌مند به فراگیری علوم و فنون فولاد با اشتغال در ذوب آهن اصفهان به خواسته خود می‌رسند
۱۹	توسعه صنعت فولاد در گرو روابط بین‌الملل
۲۱	آری، خرمشهر را خدا آزاد کرد
۲۴	رتبه باورنکردنی در صنعت فولاد / ایران، چین را شکست داد
۲۶	گزارش کامل حضور ذوب آهن اصفهان در نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی
۲۹	نگاهی به شرایط توسعه صنعت فولاد کشور و طرح جامع این صنعت
۳۲	ارزیابی فاکتورها و قیمت‌های بازار جهانی فولاد
۳۶	عملکرد شرکت فولاد آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲
۴۲	چالش انتقال آب رودخانه زاینده رود جهت مصرف در صنایع مجاور و بهینه سازی آن
۴۸	مروری بر انواع و کاربردهای فولادهای مهندسی
۵۶	تنظیم رژیم گرمایی و هیدرولیکی باطری شماره سه ذوب آهن اصفهان



اولین رسانه تخصصی
صنعت فولاد ایران



علمی، اجتماعی، فرهنگی

فروردین و اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

شماره: ۲۸۰

سابقه انتشار: ۵۰ سال

صاحب امتیاز:

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

شورای سیاست‌گذاری:

دکتر محمدرضا پور ابراهیمی

دکتر حسین رجایی

دکتر بهرام سبحانی

دکتر حمیدرضا شاهوردی

دکتر مهدی طغیانی

دکتر برات قبادیان

دکتر حسین مدرس خیابانی

مدیر مسئول: مدیر روابط عمومی

هیأت تحریریه:

مهندس محمد حسن جولزاده

مهندس احمد ادیبی

مهندس مهدی شاطری

مهندس مهران قمی

مهندس علی نوش‌مهر

علی حسین غریبی

سید سعید موسوی

علی سلیمانی

سمیه ایزدی

طرح جلد: مهدی عرب بیگی

صفحه آرای:

گرافیک مهر ۰۹۱۲۰۴۴۷۶۹۱

چاپ: پرستو



نشانی ماهنامه: اصفهان - روابط عمومی ذوب آهن اصفهان / دفتر ماهنامه فولاد تلفن: ۰۳۱-۵۲۵۷۴۹۳۶

تلفن روابط عمومی: ۰۳۱-۳۳۳۲۴۹۷۴ / دورنگار: ۰۳۱-۵۲۵۷۸۸۱۴

Web Site: <http://www.esfahansteel.ir> / Email: folad@esfahansteel.ir



مهدی کوهی
مدیرعامل
ذوب آهن اصفهان

از حمایت دانش بنیان‌ها تا توسعه صنعتی

نشان داد تولید کنندگان فولادی آمادگی افزایش تولید را در اختیار دارند اما بسترها در حوزه زیرساخت‌ها فراهم نیست. با این حال تولید کنندگان فولادی در تلاش هستند تا استفاده از ظرفیت حداکثری به تولید بیشتر دست پیدا کرده و صادرات را افزایش دهند. در این میان اما تامین برخی تجهیزات و قطعات در دوران تحریم با چالش جدی مواجه شد که توانست همکاری میان شرکت‌های فولادی و دانش بنیان‌ها را افزایش داده و به تامین این نیازها بینجامد.

شرکت ذوب آهن اصفهان نیز در راستای این رسالت حداقل در یک سال اخیر تلاش کرده تا بتواند علاوه بر تامین نیازهای خود توانسته اشتغال‌زایی برای واحدهای دانش بنیان را هم به همراه داشته باشد.

سال گذشته سال «تولید، دانش بنیان، اشتغال آفرین» از سوی مقام معظم رهبری نام گذاری شد. شعاری که توانست همکاری میان واحدهای تولیدکننده صنعتی مانند فعالان حوزه فولاد را با مجموعه‌های دانش بنیان افزایش داده و منجر به کاهش ارز بری و افزایش توان در تولید شود.

این در حالی است که صنعت فولاد یک صنعت استراتژیک در کشور محسوب می‌شود و در سال‌های اخیر سهم بسیاری در ارزآوری غیر نفتی داشته است. سال گذشته این صنعت در شرایطی که با چالش‌های بسیاری در حوزه برق و انرژی و تامین مواد اولیه همراه بود توانست به صادرات ۱۱/۴ میلیون تنی دست پیدا کند. هرچند این عدد با کاهش ۵/۸ درصدی همراه بود اما شاید با شرایط موجود



به صرفه جویی ارزی چشمگیری ختم شود. امروز مجموعه ذوب آهن اصفهان با توجه به طرح های توسعه ای و گسترش سبد محصولات خود به دنبال تقویت و افزایش روابط با شرکت های دانش بنیان است تا بتواند چشم انداز خود را محقق کند. ذوب آهن اصفهان به عنوان مادر صنعت فولاد در حوزه های مختلف همچون تامین زیرساخت ها، نوسازی خطوط تولید، تامین قطعات و... در تلاش است تا بتواند در عرصه های یاد شده عملکرد موفقیتی به جای بگذارد. خودکفایی در تولید ریل ملی به خوبی گواه توانمندی های ذوب آهن اصفهان است که باید آن را نتیجه همراهی تمامی همکاران دانست.

هرچند امروز تولیدکنندگان صنعت فولاد به طور جدی با شرکت های دانش بنیان وارد همکاری شده اند اما فراموش نکنیم دستیابی به توفیقات بیشتر نیازمند حمایت های دولت در حوزه تسهیلات و رفع موانع است که بتواند بازدهی این همکاری را افزایش دهد. حل چالش انرژی، تامین مواد اولیه، مشکلات صادرات و... می تواند انرژی تولید کنندگان برای افزایش تولید را چندین برابر کند و امروز این توانمندی هم در اختیار فولادی ها و هم دانش بنیان ها است.

شاید اولین گام در این زمینه باور همکاری با شرکت های دانش بنیان باشد که ذوب آهن اصفهان در این زمینه عملکرد خوبی را از خود به جای گذاشته است. جلسات تعاملی با معاونین پژوهشی فناوری دانشگاه ها و قراردادهای باز با دانشگاه ها و همکاری با مرکز نوآوری دانشگاه شریف و جهاد دانشگاهی که دستاوردهای این گونه ارتباطات با شرکت های دانش بنیان از منظر مالی به تولید ریل ملی و تامین ۶۸ مکانیزم دریچه کشویی و قطعات یدکی و چرخ و محور و تولید محصولات با ارزش افزوده از سرباره کنورتور از مواردی است که ذوب آهن توانسته آن را به مرحله اجرا برساند.

امروز این توانمندی در شرکت ذوب آهن وجود دارد و تلاش بر آن است تا در ادامه مسیر با توسعه این همکاری ها ضمن تحقق شعار ارتباط و دانشگاه و ایجاد اشتغالزایی برای مجموعه های استارتاپی، در گام اول نیازهای خود را تامین و در گام دوم به صرفه جویی ارزی دست پیدا کند.

امروز با توجه به سخت شدن رقابت در بازارهای صادراتی، قیمت تمام شده می تواند فاکتور مهمی برای موفقیت در این حوزه باشد. از سویی دیگر شرایط تحریم واردات برخی قطعات و تجهیزات را سخت کرده است. ارتباط صنعت فولاد با شرکت های دانش بنیان توانست

آشنایی با انواع تیرآهن

مشخصات، ویژگی‌ها و علت نام‌گذاری آن‌ها

شود. تیرها معمولا به شکل افقی قرار داده می‌شوند و بارهای ثقلی را تحمل می‌کنند؛ ولی حالات استثنايي فراوانی نیز وجود دارد. تیرها انواع مختلفی دارند که از آن جمله، تیرهای فرعی (joist)، نعلی درگاه‌ها (intel)، تیرهای اصلی (spandrel)، تیرهای طولی (stringer)، تیرهای کف (floor beams) و شاه تیر (girder) را می‌توان نام برد. تیرهای فرعی به تیرهایی گفته می‌شود که با فاصله کم از یکدیگر، بار کف‌ها و سقف‌های ساختمان‌ها را تحمل می‌کنند. تیرهای نعل درگاه در قسمت بازشو دیوارها قرار گرفته و بار روی در و یا پنجره را تحمل می‌کنند. تیرهای اصلی، بار دیوارهای خارجی، بخشی از بار کف یا ورودی ساختمان را تحمل می‌کنند. تیرهای طولی در پل‌ها به موازات طول پل قرار داشته و بار عبورگاه پل را تحمل می‌کنند. تیرهای کف عمود بر تیرهای طولی قرار دارند که بار عبورگاه را از تیرهای طولی به شاه تیرهای پل یا خراباها منتقل می‌کنند. شاه تیر نیز به تیری گفته می‌شود که تیرهای دیگر به آن بار منتقل می‌کنند. شاه تیرها معمولا دارای مقطع I شکل و ارتفاع بالا هستند. علاوه بر دسته بندی انواع تیر، با توجه

افزایش طبقه و توسعه ساختمان پس از پایان کار امکان وصل کردن چند قطعه به هم سرعت نصب و اجرا بالا کاربرد در ارتفاع بالا نیاز به فضای کمتر نسبت به بتن تولید به صورت پیش ساخته

تیرآهن مناسب برای ساختمان سه طبقه

برای ساخت سازه های بلند و چند طبقه، اسکلت های فلزی بسیار مناسب هستند زیرا دارای ماندگاری و استحکام بیشتری است، همچنین این سازه ها وزن کمتری دارند و سبب کاهش وزن ساختمان می شوند. برای ساخت یک ساختمان سه طبقه پس از مراحل گود برداری، بتن مگر، آرماتور بندی، بتن ریزی و صفحه گذاری نوبت به اجرای ستون می رسد که برای این کار به تیرآهن نیاز است و باید اندازه ها را با توجه به ارتفاع ستون اندازه گیری کرد و سپس اندازه مورد نیاز را روی تیرآهن پیاده کرده و از تیرآهن های با شمار کمتر در صفحه گذاری طبقه دوم و سوم استفاده شود تا ضخامت ستون ها و بار مرده ساختمان کاهش یابد.

تیرآهن چیست و آشنایی با انواع

تیرآهن های موجود در بازار

تیرآهن چیست

به قطعاتی که تحت اثر بارهای جانبی قرار می گیرند، تیر یا تیرآهن (beam) گفته می

تیرآهن یکی از پرکاربردترین آهن آلاتی می‌باشد که در ساخت و ساز مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما عزیزان می‌توانید برای اطلاع از قیمت روز تیرآهن به فروشگاه اینترنتی آهنک مراجعه نمایید و از آخرین قیمت تیرآهن‌های تولید شده توسط کارخانجات مختلف مطلع گردید. تیرآهن‌ها بر اساس نسبت بال و عرض به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند:

معمولی IPE (دارای استاندارد اروپا و ایران): تیرآهن‌هایی هستند که ضخامت بال و جان آن در طول یکسان است، این تیرآهن مورد تایید استاندارد ایران است از این رو محبوبیت و مصرف بالایی دارد. این تیرآهن برای ساختمان‌های چند طبقه بسیار مناسب است.

INP (دارای استاندارد چین و روسیه): ضخامت بال‌ها به سمت جان افزایش پیدا می‌کند در نتیجه بال‌ها دارای شیب ملایمی هستند.

IPB (بال پهن): همان تیرآهن هاش می‌باشد که طول بال و جان با هم برابر است. تیرآهن‌هایی که به صورت معمولی هستند اغلب دارای ارتفاع ۸۰ تا ۶۰۰ میلیمتر می‌باشند و از آن‌ها در ستون، نعل درها، پوشش سقف، پل با استفاده از تیرآهن لانه زنبوری و ... استفاده می‌کنند. استفاده از تیرآهن در ساختمان مزایای زیر را دارد:



تیرآهن IPE تقریباً ۸۰ تا ۶۰۰ میلی متر است. کاربرد این نوع از تیرآهن در صنایع کشتی‌سازی، ساختمان‌سازی، سد سازی، برج‌سازی، اسکله سازی و پل سازی می باشد. تیرآهن های INP تحمل بار کمتری نسبت به تیرآهن های IPE دارد؛ به همین دلیل، قیمت آن نیز کمتر است.

توصیه می‌کنیم برای آشنایی بیشتر با تیرآهن INP به مقاله معرفی این تیرآهن که در باکس زیر قرار داده شده مراجعه نمایید.

۳- تیرآهن IPB (تیرآهن هاش) یا H shape و کاربرد آن

تیرآهن IPB یا هاش

شکل ظاهری این تیرآهن، شبیه به حرف H است؛ به همین دلیل به آن تیرآهن اچ، تیرآهن هاش یا H shapes می گویند. در تیرآهن هاش، بال و جان برابر هستند. ابعاد این تیرآهن نسبت به دو تیرآهن قبلی بیشتر است و بال های پهن تری نسبت به تیرآهن IPE دارد. ارتفاع تیرآهن IPB تقریباً بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی متر است. تیرآهن IPB در سه نوع سبک، سنگین و فوق سنگین، با فولادهای St۳۷، St۴۴، St۵۲ و St۳۷ تولید می شوند. تیرآهن هاش به دلیل مقاومت بالایی که دارد، بیشتر در ساخت ستون های ساختمان کاربرد دارد. اطلاعات بیشتر را پیرامون انواع تیرآهن هاش در مقاله معرفی تیرآهن هاش، مزایا و دلایل عدم استفاده

قیمت تیرآهن IPE

از عوامل موثر بر قیمت تیرآهن IPE استاندارد تولید، وزن هر شاخه تیرآهن، نوع و جنس آلیاژها و همچنین کارخانه سازنده تیرآهن IPE می باشد. به همین دلیل حتما در زمان خرید تیرآهن IPE، حتما به مشخصات تیرآهن و کارخانه تولید کننده آن توجه نمایید. در عین حال برای انتخاب بهترین قیمت این نوع تیرآهن می توانید به رصد روزانه قیمت این مقطع فولادی و مقایسه آن با سایر قیمت‌ها بپردازید تا بتوانید در بهترین زمان و مناسب ترین کیفیت اقدام به خرید نمایید. برای مشاهده آخرین قیمت تیرآهن IPE تمامی کارخانه ها که به صورت روزانه آپدیت می شود وارد لینک زیر شوید.

۲- تیر INP یا S shape و کاربرد آن

تیرآهن INP

این نوع تیرآهن، مانند تیرآهن IPE، شبیه به حرف انگلیسی I است، با این تفاوت که ضخامت بال در آن یکسان نیست و شیب حدودی ۱۷ درجه دارد. به این معنی که ضخامت بال های آن در ابتدا نازک بوده و به تدریج در انتها و در نزدیکی جان، ضخیم می گردد. تیرآهن INP طبق استاندارد آمریکا تولید شده و با نام S shapes نیز شناخته می شود. بیشترین استفاده و تولید تیرآهن INP نیز در کشورهای چین و روسیه انجام می گیرد. ارتفاع این تیرآهن (مانند

به کاربردی که در بالا معرفی کردیم، انواع تیرآهن از نظر استاندارد تولید نیز قابل دسته‌بندی هستند که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم؛ اما قبل از آن باید با دو اصطلاح اصلی، یعنی بال و جان تیرآهن آشنا شوید. **جان تیرآهن**: همانطور که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید، به قسمت اصلی و بخش میانی تیرآهن، جان تیرآهن می‌گویند. **بال تیرآهن**: به کناره‌ها و لبه‌های یک تیرآهن، بال تیرآهن می‌گویند.

بال و جان تیرآهن

انواع استاندارد تیرآهن

تیرآهن های موجود در بازار به دو شکل مقطع I و H هستند و در چهار استاندارد زیر تولید و عرضه می‌شوند. بین این استانداردها نیز دو نوع تیرآهن IPB یا تیرآهن هاش و تیرآهن IPE رایج ترین و پرطرفدارترین تیرآهن در ایران محسوب می‌شوند. در ادامه به معرفی هر کدام از این تیرآهن‌ها به طور مختصر می‌پردازیم.

تیرآهن IPE

تیرآهن INP

تیرآهن IPB یا هاش

تیرآهن لانه زنبوری

۱- تیر IPE یا W shape و کاربرد آن

تیرآهن IPE

این نوع تیرآهن از نظر ظاهری، شبیه به حرف I است و ضخامت بال هایش از ابتدا تا انتها ثابت است. به این نوع تیرآهن در ایران، تیرآهن معمولی یا تیر می‌گویند و در کشورهای دیگر، به نام I-beam یا W shapes نیز شناخته می‌شود. تیرآهن IPE بر اساس استانداردهای اروپایی تولید شده و در ایران بیشترین کاربرد را دارد. ارتفاع این محصول از ۸۰ تا ۶۰۰ میلی متر قابل تولید است. کاربرد تیرآهن IPE در صنعت ساختمان سازی، برای تولید خرپا، ستون و موارد دیگر استفاده می‌شود.

توصیه می‌کنیم برای آشنایی بیشتر با تیرآهن IPE معرفی این تیرآهن را مطالعه نمایید.

کافی از آن مطالعه فرمایید.

قیمت تیرآهن هاش

تیرآهن های هاش موجود در کشور در دو نوع هاش ذوب آهن و هاش وارداتی می باشند که قبل از خرید تیرآهن هاش باید به قیمت آن ها توجه نمایید. به طور کلی می توان گفت قیمت تیرآهن هاش وارداتی بیشتر از تیرآهن های تولید داخل می باشد. در همین راستا قیمت تیرآهن هاش ذوب آهن نیز علاوه بر کیفیت بالایی که دارد، به صرفه تر بوده و در سایزهای ۱۴ - ۱۶ - ۱۸ - ۲۰ - ۳۰ سبک و سنگین در بازار موجود می باشد. برای مشاهده قیمت روز هاش و خرید آن، وارد لینک زیر شوید.

۴- تیر لانه زنبوری (CPE) و کاربرد آن

تیرآهن لانه زنبوری

تیرآهن لانه زنبوری، همان تیرآهن معمولی یا IPE است که در کارگاه و با استفاده از چند مرحله برش به شکل لانه زنبوری در می آید. در واقع این نوع تیرآهن به دلیل شکل ظاهری خود و داشتن حفره هایی در طول جان تیرآهن، به این نام خوانده می شود. تیرآهن لانه زنبوری، وزن سبک تری نسبت به سایر تیرآهن ها دارد و به دلیل وجود حفره های خود که معمولاً شش ضلعی یا دایره ای است، برای عبور تاسیسات، لوله های برقی و ساخت و سازهای سبک مورد استفاده قرار می گیرد. اطلاعات بیشتر را در مورد این تیرآهن در مقاله معرفی تیرآهن لانه زنبوری مطالعه فرمایید.

قیمت تیرآهن لانه زنبوری

به این دلیل که تیر لانه زنبوری معمولاً از تیرآهن IPE ساخته می شود، در نتیجه قیمت تیرآهن لانه زنبوری متأثر از قیمت تیرآهن IPE خواهد بود. همچنین سایز تیرآهن و وزن آن ها بعد از تولید، در قیمت نهایی تیر زنبوری تاثیرگذار است. در زیر می توانید قیمت روز تیرآهن لانه زنبوری را به صورت آنلاین مشاهده نمایید. این قیمت ها به صورت روزانه و پس از استعلام



از کارگاه های تولیدکننده در جدول های قیمتی درج می گردد.

چرا تیرآهن ها به این نام خوانده می شوند؟

از جمله سوالاتی که معمولاً پرسیده می شود، این است که: نام گذاری تیرآهن ها مخفف چیست؟ نام گذاری هر تیرآهن، مربوط به شکل ساختاری آن است. به طور کلی، نام های انتخاب شده برای تیرآهن یا سایر اشکال فولادی مستقیماً به شکل، مقطع یا کیفیت محصول اشاره دارد.

به طور مثال، تیرآهن I به معنی تیرآهن های به شکل حرف I انگلیسی است که همگی تیرآهن های استاندارد هستند و منظور از تیرآهن H، نوعی تیرآهن عریض با بال های پهن است.

همچنین نام گذاری و علامت اختصاری تیرآهن ها را به صورت زیر می توان بررسی کرد:

دلیل نام گذاری تیرآهن IPE یا W-beams W در W-beams به معنای بال پهن یا «wide flange» بودن تیرآهن است.

IPE نیز مخفف سه عبارت I-section beam (نشان دهنده سطح مقطع تیرآهن)، parallel flanges (به معنی بال موازی) و European به معنی تولید بر اساس استاندارد اروپا (استاندارد UNI ۵۳۹۸ اروپا) می باشد.

دلیل نام گذاری تیرآهن INP یا S-beams S در S-beams به معنای استاندارد

(standard) است.

در INP نیز نشان دهنده سطح مقطع تیرآهن و N به معنی narrow flanges یا بال های باریک می باشد.

دلیل نام گذاری تیرآهن IPB یا H-beams H در H-beam به شکل ظاهری تیرآهن اشاره دارد که به شکل حرف H است.

IPB نیز نشان دهنده Wide wing wide parallel (بال پهن موازی) است.

استانداردهای ملی و بین المللی مصوب برای تولید انواع تیرآهن در جدول زیر، به عنوان یک مرجع گردآوری شده اند. در این جدول، علاوه بر معرفی استانداردهای تولید، مشخصات انواع تیرآهن ساختمانی از جمله سایز و وزن آن ها نیز بررسی شده اند.

تیرآهن کارخانه های مختلف را چگونه

تشخیص دهیم؟

علامت مشخصه تیرآهن ها، شامل حروف اختصاری کارخانه تولیدکننده به همراه سایز تیرآهن است که روی بال آن ها حک می شود. به عنوان مثال، حروف اختصاری ESCO روی بال تیرآهن های تولیدی کارخانه ذوب آهن اصفهان حک می شود و یا علامت اختصاری تیرآهن اهواز INSIG به معنای گروه ملی فولاد ایران به همراه سایز تیرآهن می باشد.

نحوه تشخیص تیرآهن کارخانه های مختلف

مزایای استفاده از تیرآهن

مهم ترین مزیت های استفاده از تیرآهن در

نوع تیرآهن	نام تیرآهن در استاندارد ملی ایران	استاندارد تولید	ارتفاع (سایز تیرآهن) (mm)	عرض بال (mm)	وزن تیرآهن (وزن واحد طول) (kg)
تیرآهن IPE معمولی	تیرآهن گرم نوردیده بال نیم پهن موازی (۲-I)	ISIRI 1791 DIN 1025-5 EN 10034	۸۰ تا ۶۰۰	۴۶ تا ۲۲۰	۶ تا ۱۲۲
تیرآهن IPE سبک (تیرآهن IV)	تیرآهن گرم نوردیده نیمه سبک بال نیم پهن موازی (۷-I)	ISIRI 16348 EN 10034	۲۰۰ تا ۱۲۰	۶۳ تا ۹۹	۲۰.۶ تا ۹.۱
تیرآهن INP	تیرآهن گرم نوردیده بال باریک شیبدار (۱-I)	ISIRI 3277 DIN 1025-1 EN 10024	۵۵ تا ۸	۴۲ تا ۲۰۰	۱۶۶ تا ۵.۹۴
هاش سبک (IPBL یا HEA)	تیرآهن گرم نوردیده بال پهن موازی سبک (۴-I)	ISIRI 13781 DIN 1025-3 EN 10034 EN 10025-2	۹۶ تا ۹۹۰	۱۰۰ تا ۳۰۰	۱۶.۷ تا ۲۷
هاش سنگین (IPB یا HEB)	تیرآهن گرم نوردیده بال پهن موازی با وزن متوسط (۵-I)	ISIRI 14484 DIN 1025-2 EN 10034 EN 10025-2	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	۱۰۰ تا ۳۰۰	۲۰.۴ تا ۳۱۴
هاش فوق سنگین (HEM یا IPBV)	تیرآهن گرم نوردیده بال پهن موازی سنگین (۶-I)	ISIRI 13779 DIN 1025-4 EN 10034 EN 10025-2	۱۲۰ تا ۱۰۰۸	۱۰۶ تا ۳۰۲	۴۱.۸ تا ۳۴۹

جدول استاندارد تیرآهن و ابعاد آن ها

بترین کارخانجات تولید تیرآهن

بسیاری از کارخانه‌های کشور در زمینه تولید انواع تیرآهن‌های فولادی فعالیت می‌کنند. با توجه به آمارها می‌توان گفت بخش عمده تولیدکنندگان این مقطع فولادی در مرکز و غرب کشور قرار دارند. از جمله این کارخانه‌ها می‌توان به کارخانه ذوب‌آهن اصفهان، مجتمع جهان فولاد غرب، کارخانه گروه ملی اهواز، مجتمع پروفیل صنعت ماهان، کارخانه فولاد ناب تبریز و ... اشاره کرد. بین کارخانه‌های فوق، تیرآهن‌های اصفهان و اهواز از محبوبیت بیشتری برخوردارند.

کارخانه ذوب‌آهن، معروف‌ترین و بزرگترین تولیدکننده تیرآهن در ایران، امکان تولید انواع تیرآهن IPE، INP و IPB را به صورت سبک و سنگین دارا می‌باشد. تیرآهن‌های تولیدی این کارخانه مطابق با استانداردهای ملی ایران و استانداردهای بین‌المللی انجام می‌گیرد. همچنین تیرآهن‌های ذوب آهن از نظر وزنی نزدیک‌ترین مقدار را به جدول اشتال دارند و طبیعتاً از کیفیت و قیمت بیشتری نیز

تیرهای میانی

خرپا کف سوله‌ها و انبارها دیگر کاربردهای این مقطع فولادی در صناعی مانند کشتی و اسکله سازی، پل‌سازی و ... می‌باشد.

نحوه تولید تیرآهن

تیرآهن، مانند مقاطع فولادی دیگر از شمش‌های فولادی تولید می‌شود. در فرآیند ساخت تیرآهن، شمش‌های فولادی در کوره‌هایی تا دمای ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد ذوب شده و با استفاده از غلتک به شکل دلخواه در می‌آیند و در طول‌های مشخصی برش می‌خورند. به طور کلی، فرآیند تولید تیرآهن در ۳ مرحله انجام می‌شود:

نورد

فرآیند سایزینگ

کنترل و بسته بندی

در مقاله نحوه تولید تیرآهن می‌توانید انواع روش‌های تولید تیرآهن را با جزئیات بیشتر بخوانید.

صنعت ساختمان سازی شامل موارد زیر است:

اجرا و نصب سریع امکان اتصال چندین قطعه امکان توسعه پس از اتمام سازه وجود تیرها در بازار به صورت پیش ساخته کاربرد فراوان در ارتفاع زیاد

معایب استفاده از تیرآهن

معایب استفاده از تیرآهن در ساخت و ساز، عبارتند از:

ضعیف شدن تیر در دمای بالا

احتمال خوردگی

تمایل به کمانش

عدم اتصال مناسب قطعات به یکدیگر

کاربردهای تیرآهن

کاربردهای تیرآهن

تیرآهن‌ها در سازه‌های بتنی و فلزی کاربرد گسترده‌ای داشته و بعد از میلگرد، بیشترین مصرف را در ساختمان سازی دارند. اصلی‌ترین کاربرد تیرآهن‌ها را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

کفی ستون

تیرهای اصلی (شاه تیر)

برخوردار هستند. کارخانه گروه ملی اهواز نیز در زمینه تولید تیرآهن IPE و تیرآهن IV (تیرآهن سبک) مشغول به فعالیت می باشد. تیرآهن های تولیدی این کارخانه نیز با توجه به استانداردهای ملی ایران تولید می شوند و کیفیت بالایی دارند. می توان گفت از نقاط قوت تیرآهن های دو شهر اصفهان و اهواز، تولید طبق استانداردهای جهانی است؛ اما تفاوت هایی نیز بین آن ها وجود دارد که از جنبه های گوناگون قابل بررسی است. در مقاله زیر می توانید مقایسه بین این دو تیرآهن را مطالعه نمایید.

محصولات دیگر کارخانه های تولید تیرآهن در کشور به صورت زیر می باشد:
کارخانه ذوب آهن اصفهان: تولید انواع تیرآهن IPE، INP و IPB به صورت سبک و سنگین

کارخانه گروه ملی اهواز: تولید انواع تیرآهن IPE و IV (تیرآهن IPE سبک)

کارخانه فولاد ناب تبریز: تولید انواع تیرآهن IPE و IV

مجتمع پروفیل صنعت ماهان: تولید انواع تیرآهن IPE

مجتمع جهان فولاد غرب (کرمانشاه): تولید انواع تیرآهن IPE

کارخانه ظفر بناب: تولید انواع تیرآهن IPE

کارخانه فولاد البرز ایرانیان (فایکو): تولید انواع تیرآهن IPE

کارخانه شاهین بناب: تولید انواع تیرآهن IPE و IV

کارخانه فولاد یزد (احرامیان): تولید انواع تیرآهن IPE

معرفی کامل کارخانه ها، استاندارد تولید تیرآهن و سایزهای تولیدی هر کارخانه را در مقاله برترین تولیدکنندگان تیرآهن مطالعه فرمایید.

چگونه تیرآهن تقلبی را از اصل تشخیص دهیم؟

از آنجایی که تمامی تیرآهن ها در کارخانه های تولید تیرآهن ساخته می شوند و



امکان ساخت آن ها از روش های دیگر و غیر اصولی وجود ندارد، در نتیجه، تولید تیرآهن تقلبی غیر ممکن است؛ اما این به آن معنی نیست که تمامی تیرآهن های موجود در بازار از اصالت، درصد خلوص و مقاومت بالایی برخوردار هستند.

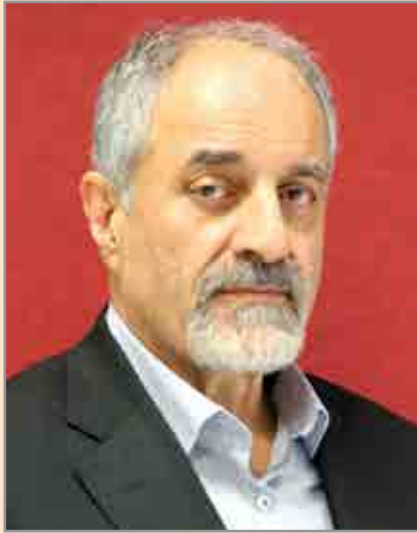
همچنین، به خاطر تاثیر بالای مقاومت و کیفیت تیرآهن در ایمنی سازه ها، حتما به پارامترهای تشخیص تیرآهن اصل و استاندارد توجه فرمایید که در مقاله زیر معرفی شدند.

قیمت و خرید تیرآهن

همانطور که پیش تر اشاره شد، کارخانه های بسیاری هستند که در زمینه تولید تیرآهن فعالیت دارند. هر کدام از این تیرآهن ها طبق استانداردهای ملی و جهانی تولید می شوند؛ اما از نظر قیمت با یکدیگر متفاوتند. این که چه عواملی بر قیمت تیرآهن تاثیر می گذارد و چرا قیمت تیرآهن کارخانه های مختلف با یکدیگر متفاوت است

را می توانید در مقاله زیر مطالعه فرمایید. به دلیل حجم بالای معامله، وزن سنگین این مقطع فولادی و در نتیجه، بالا بودن هزینه تیرآهن، پیدا کردن شرکتی معتبر برای خرید تیرآهن حائز اهمیت می باشد. شرکت آهن ملل، به عنوان یکی از معتبرترین شرکت های بازرگانی در حوزه آهن آلات، به صورت روزانه بهترین قیمت تیرآهن را در بازار اعلام می کند. برای مشاهده قیمت روز انواع تیرآهن و خرید آن ها می توانید از لینک زیر استفاده کنید.

اما قبل از اقدام به خرید تیرآهن، حتما نسبت به پارامترهای تاثیرگذار بر انتخاب بهترین قیمت و کیفیت تیرآهن توجه فرمایید. در این صورت می توانید با دانش کافی و بدون دغدغه اقدام کرده و خریدی مطمئن را تجربه کنید. در مقاله راهنمای خرید تیرآهن، تمامی پارامترهای ضروری برای خرید تیرآهن همراه با نکات مراحل قبل، حین و بعد از خرید بررسی شده اند.



رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران:

ما باید ۱۲ میلیون تن فولاد صادر کنیم

وی خاطر نشان کرد: شعار توسعه صادرات امروز در کشور در بسیاری از عرصه‌ها داده می‌شود؛ ولی سیاست‌گذاری در این حوزه به درستی انجام نمی‌شود. به طور مثال در حوزه شمش، بسیاری از کشورها خصوصاً کشورهای همسایه کارخانه‌های نورد ساخته‌اند و از سوی دیگر تعرفه واردات برای میلگرد گذاشته‌اند؛ از همین سو در صورت صادرات، قیمت میلگرد کمتر از شمش خواهد بود. به همین خاطر نباید به شمش به عنوان مواد اولیه نگاه کرد.

سبحانی تصریح کرد: علاوه بر این موضوع، چالش‌های زیادی بر سر راه تولیدکنندگان برای صادرات است. به طور مثال وقتی خریدار خارجی سه ماه قبل کالایی را خریداری می‌کند با مکانیزم موجود، صادرکننده نمی‌تواند پاسخگوی خریدار باشد.

وی تأکید کرد: نقطه سر به سر صنعت فولاد حدود ۸۰ درصد است که قطعی گاز و برق بسیار می‌تواند بر افزایش آن تأثیرگذار باشد. به همین خاطر رسیدن به ظرفیت ۵۵ میلیون تن عملاً با چالش‌هایی همراه است که امیدواریم با موضوعات صنعت فولاد، عاقلانه‌تر رفتار شود. نگاه به صنعت فولاد نگاه خوبی نیست. صنعت فولاد کشور امروز درآمد خود را صرف هزینه‌های توسعه خود می‌کند ولی از سوی دیگر مسائلی به این صنعت تحمیل می‌شود که جای تأمل بیشتری دارد.

رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران عنوان کرد: نباید به صنعت فولاد از دید یک صنعت پولدار نگاه کرد و باید به این صنعت کمک کرد تا علاوه بر فعال کردن ظرفیت‌های موجود، طرح‌های توسعه را تکمیل کند؛ چرا که این صنعت، صنعتی بالنده بوده و رتبه ما در دنیا نشان از قوت ایران در این صنعت است.

بهرام سبحانی رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران، در سیزدهمین همایش و نمایشگاه چشم‌انداز صنعت فولاد و سنگ‌آهن ایران گفت: امنیت سرمایه‌گذاری و کسب‌وکار در صنعت فولاد نکته مهمی است که باید به آن توجه کرد. ما حدود ۱۰ تا ۱۲ میلیون تن فولاد باید صادر کنیم؛ چرا که این میزان از فولاد در کشور استفاده نمی‌شود. فولاد صنعتی بالنده بوده و رتبه ما در دنیا نشان از قوت ایران در این صنعت است.

به گزارش ذوب ۲۴ بهرام سبحانی رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران، در سیزدهمین همایش و نمایشگاه چشم‌انداز صنعت فولاد و سنگ‌آهن ایران با نگاهی به بازار در تهران اظهار کرد: ایران در ماه مارس کماکان در رتبه دهم تولیدکنندگان فولاد دنیا قرار داشت؛ ما بیش از ۴۰ میلیون تن ظرفیت نصب شده داریم که به دلایل مختلف از آن استفاده نمی‌شود.

وی گفت: یکی از این دلایل، مشکلات نظیر مواد اولیه است؛ ولی دلایل دیگری هم وجود دارد که اگر نتوانیم از آن بهره‌برداری کنیم، ایجاد ظرفیت ۵۵ میلیون تن نیز بی‌فایده است؛ به همین خاطر باید به علت‌های آن توجه کرد. امروز محدودیت‌هایی ناشی از تحریم در صنعت فولاد کشور وجود دارد که البته فولادسازان راهکارهایی را در این حوزه پیدا کرده‌اند.

رئیس انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران افزود: امنیت سرمایه‌گذاری و کسب و کار نکته مهمی است که باید به آن توجه کرد. ما حدود ۱۰ تا ۱۲ میلیون تن فولاد باید صادر کنیم؛ چرا که این میزان از فولاد در کشور استفاده نمی‌شود.

شرکت مسئولیت پذیر اقتصاد ایران

اغلب برای ایجاد تغییرات در فناوری‌ها و زنجیره تامین به همکاری پویا با تمام حلقه‌های زنجیره تامین خود (مانند فروشندگان و تامین‌کنندگان) می‌پردازند. در بالاترین رده، سطح سوم شرکت‌های مسئولیت‌پذیر قرار دارند که پایداری قدرتمندی در محیط ایجاد می‌کنند. سبک نوآوری‌های چنین شرکت‌هایی پیچیده است و تمام ذی‌نفعان در تغییر الگوهای تولید و مصرف مشارکت دارند. به عبارتی، نوآوری با همکاری کل جامعه محقق می‌شود. هدف از چنین سطحی از مسئولیت‌پذیری تغییر سیستم‌های اجتماعی و زیست‌محیطی است. فعالیت‌های شرکت تاتا استیل در هند، با این سطح از مسئولیت‌پذیری شرکتی انطباق دارد.

تاتا استیل بزرگ‌ترین فولادساز هند و ششمین فولادساز بزرگ جهان است. این شرکت ۱۰۰ ساله در تمام زنجیره تولید فولاد (از معدن کاری و فرآوری سنگ آهن و زغال سنگ گرفته تا توزیع محصولات نهایی) حضور پررنگی دارد. البته حدود ۹۰ درصد از فروش شرکت وابسته به فولاد است. این شرکت در صنایع خودروسازی و ساختمانی هند هم فعال است. بر اساس گزارش‌ها، سهم آن از این صنایع به ترتیب ۴۱ درصد و ۲۶ درصد است. شبکه توزیع شرکت شامل ۲۴ منطقه در هند و ۱۵ منطقه در آمریکای شمالی، اروپا، آفریقای جنوبی و آسیا می‌شود.

مواد اولیه تاتا استیل از معادن انحصاری شرکت به دست می‌آید. از طریق این فعالیت یکپارچه در تمام زنجیره تامین، توانسته است جریان دائمی مواد خام را تضمین کند و کم‌هزینه‌ترین تولیدکننده فولاد آسیا باقی بماند. البته قصد دارند که این دامنه فعالیت‌ها را بین‌المللی کنند تا به مواد خام در سراسر جهان دسترسی داشته باشند. محصولات باکیفیت و شرکت‌های دانش‌محور و فنی زیرمجموعه، حفظ مزیت رقابتی تاتا استیل را استمرار بخشیده‌اند.

مسئولیت‌پذیری را به طور کلی می‌توان تامین نیازهای امروز بدون آسیب به توانایی نسل‌های آتی برای تامین نیازهایشان تعریف کرد. مسئولیت‌پذیری شرکتی نیز چنین نگاهی به فعالیت‌های شرکت‌ها دارد و متوجه است که فعالیت‌ها و عملیات آن بر تمام جامعه و حتی تمام شهروندان کره زمین اثر می‌گذارد؛ نه فقط کارکنان و سهامداران. از این رو، تلاش می‌شود که اثرات مثبت به حداکثر رسیده و اثرات منفی حداقل شوند. چنین نگاهی شرکت‌ها را به سمت مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی، اجتماعی و مفهوم حاکمیت شرکتی پیش می‌برد. اما مسئولیت‌پذیری در هند از آنجا مورد توجه این کتاب است که از یک طرف به دلیل ویژگی‌های فرهنگی و باور به مفاهیمی چون کارما، انگیزه‌ها و رفتارهای انسان مورد توجه هستند و از طرف دیگر بر اساس قوانین سال‌های اخیر، شرکت‌های بزرگ هند موظف هستند ۲ درصد از سود خالص خود را صرف اهداف زیست‌محیطی و اجتماعی کنند. در این مطلب نگاهی به تجربه شرکت فولادسازی تاتا استیل در این زمینه می‌اندازیم.

نیگل رومی (Nigel Roome) در سال ۲۰۰۴ مدلی برای طبقه‌بندی شرکت‌های مسئولیت‌پذیر در سه دسته کلی ارائه داد. سطح نخست به شرکت‌هایی تعلق دارد که از قوانین یا فشارهای افکار عمومی پیروی می‌کنند. پایداری محیطی این سطح، ضعیف و فقط منطبق با وظایف تصریح شده است. شرکت‌ها به تعامل با قانون‌گذاران (یا افکار عمومی) مشغول می‌شوند و از طریق نوآوری‌هایی ساده، اقدام به تغییراتی کوچک در محصولات و فرآیندهای عملیاتی خود می‌کنند تا وظیفه خود را انجام داده باشند. در سطح دوم، شرکت‌های کنش‌گر قرار دارند. آنها از وظایف قانونی خود فراتر می‌روند و به سطح متوسطی از پایداری محیطی کمک می‌کنند.

پیچیدگی نوآوری‌های آنها نیز بیش از سطح نخست است و



اجتماعی و زیست‌محیطی شرکت انجام خواهد داد، تمرکز آنها بر گروه‌های اجتماعی در حاشیه است؛ شامل زنان، دختر بچه‌ها و قبایل و جوامع اقلیتی.

برخی از فعالیت‌های تاتا استیل در جوامع محلی پیرامون معادن و کارخانه‌های آنها از این قبیل است: اطمینان از وجود خدمات بهداشتی و درمانی کافی، دسترسی به آب آشامیدنی سالم، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، ایجاد مدارس برای افزایش نرخ سوادآموزی کودکان (دست کم تا سال دهم)، توجه به مسأله کودکان کار و بازگرداندن آنها به تحصیل، حساس‌سازی جوامع به افراد دارای معلولیت، پرورش استعدادها و ورزشی، تقویت و افزایش توان خوداتکایی جوامع محلی به‌ویژه با تمرکز بر راهبری زنان، حفظ و ترویج زبان‌های محلی، درخت‌کاری، ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر، تثبیت سطح آب‌های زیرزمینی، حفاظت از تنوع زیستی و افزایش آگاهی در این زمینه و همچنین افزایش آگاهی درباره مسائل زیست‌محیطی.

این میزان درگیر شدن در مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی، به نوآوری‌های پیچیده، تغییرات گسترده در جامعه و محیط زیست و نتایج غیرمنتظره و غیرقابل تصور می‌انجامد. با این حال، نیازمند سرمایه‌گذاری‌های مالی و زمانی فراوان و همکاری‌های فراسازمانی بسیار با نهادها و شرکت‌ها و گروه‌های مردمی گوناگون است. چنین سطحی به‌نظر فراتر از بازگرداندن منافع حاصل به جامعه است و شاید نتوان منطق روشنی برای آن یافت. بنیان‌گذار تاتا استیل چنین گفته بود: «در یک شرکت آزاد، جامعه فقط یکی از ذی‌نفعان نیست؛ بلکه یگانه دلیل هستی آن است.»

برگرفته از کتاب: مسئولیت سازمانی استراتژیک

اما به طور کلی رمز موفقیت آن را باید ترکیبی از ۶ عامل زیر دانست: ذخایر معدنی قوی، تیم مدیریتی توانمند و معتبر، کنش‌گرایی نسبت به رقبا، انطباق با تغییرات سریع محیط، ارزش نشان تجاری و سیاست‌های مسئولیت‌پذیری اجتماعی و زیست‌محیطی. شرکت‌های مسئولیت‌پذیر سطح نخست، اغلب قوانین و انتظارات افکار عمومی را دریافت کرده و بر اساس آن عمل می‌کنند. شرکت‌های مسئولیت‌پذیر سطوح بالاتر، علاوه بر این، خود به بررسی محیط و نیازهای آن می‌پردازند. تاتا استیل چنین کرده است. آنها در اقدامی گسترده، نیازها و آرزوهای جوامع کنونی و آتی پیرامون خود در ۱۰ سال آینده را مطالعه کرده‌اند. این پروژه، برنامه‌های توسعه بلندمدت و شیوه مناسب تدوین سیاست حاکمیت شرکتی را تسهیل کرده است. تاتا استیل، موارد زیر را بررسی کرده است: چگونه آسیب‌پذیری اجتماعی دگرگون می‌شود؟ انگاره‌های حقوق‌محور برای اقشار آسیب‌پذیر چگونه خواهند بود؟ چگونه دغدغه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی پوشش داده خواهند شد؟ نقش رهبری سازمانی و حاکمیت شرکتی در این دگرگونی‌ها چیست؟ کجا می‌توان از مهارت‌ها و تخصص‌های کسب‌وکار برای بهبود رفاه و بهروزی جامعه استفاده کرد؟

توسعه شهری و روستایی یکی از برنامه‌های اجتماعی فولادساز هندی است. آنها همچنین روی نرخ اشتغال، بهداشت و معیشت جوامع پیرامون خود کار می‌کنند. ارتقای کیفیت زندگی این جوامع را از طریق توجه به حوزه‌های آموزش، امداد بلایای طبیعی و تغییرات اقلیمی تصویب کرده‌اند. کمیته پایداری و حاکمیت شرکتی تاتا استیل عنوان کرده است که به‌رغم آنکه تمام تلاش خود را برای اطمینان یافتن از بهره‌مندی همه جوامع از اقدامات مسئولیت‌پذیری

آشنایی با دستگاه‌های مربوط به خطوط انتقال مواد صنعت و معدن



از انواع خطوط انتقال مواد بنا بر مدل، طول، نوع کاربرد، قابلیت تحمل وزن و ... در جاهای گوناگون استفاده می‌کنند. این محصولات در یک کارخانه‌ی ماشین‌سازی یا به طور اختصاصی برای یک مکان ویژه و یا به طور عمومی برای جاهای گوناگون قابل سفارش و ساخت هستند. از جمله باسابقه‌ترین و برجسته‌ترین تولیدکنندگان انواع خطوط انتقال در کشور، مجموعه‌ی سدید ماشین افلاک می‌باشد. سیاست‌های این مجموعه بر این است که تولید محصولات را طبق اصول دوستی با محیط زیست و سلامت افراد به ثمر بنشانند. اصلی‌ترین محصولات این مجموعه به شرح زیر می‌باشد:

انواع شاسی، غلتک، رولیک و پایه رولیک

انواع نوار نقاله

انواع ماسه شور، فیدر و سرند

نوار نقاله چیست؟

همان طور که از نام این محصول برمی‌آید، نوار نقاله در خطوط انتقال مواد کار حمل و نقل و جابه‌جایی را انجام می‌دهد. به نوار نقاله، کانوایر نیز اطلاق می‌شود. این واژه معادل با نام این انگلیسی این وسیله یعنی Belt Conveyor می‌باشد. در بیشتر سیستم‌های انتقال مواد، این نوارها نقش پررنگ و مهمی ایفا می‌کنند. انتقال مواد و محصولات از طریق این وسیله، می‌تواند هم به صورت افقی و مستقیم انجام شود و هم به صورت شیب‌دار. در حالت شیب‌دار عموماً وسیله‌ها را به یک مکان مرتفع‌تر منتقل می‌کنند یا بالعکس. مثلاً هنگام خروج بار از کارخانه لازم است که از طریق یک تسمه نقاله‌ی شیب‌دار وسیله‌ها را داخل کامیون‌های حمل بار قرار دهند. استفاده از این وسیله‌ها موجب

آشنایی با دستگاه‌های مربوط به خطوط انتقال مواد

- خطوط انتقال مواد بخش مهمی از ساختار خیل گسترده‌ای از صنایع هستند که باعث بهینه شدن مصرف زمان، انرژی و هزینه می‌شوند.

آشنایی با خطوط مخصوص انتقال مواد

در بسیاری از کارخانه‌ها و صنایع بزرگ، جابه‌جایی مواد و محصولات به صورت دستی امری بسیار پیچیده، زمان‌بر و در عین حال غیر بهداشتی است. بدین منظور در این اماکن از خطوط انتقال مواد اصولی استفاده می‌کنند. احتمالاً تا به حال تصویری از این خطوط را دیده‌اید. در صنایع غذایی و بهداشتی علاوه بر جابه‌جایی آسان محصولات و انتقال آن‌ها به بخش بعدی در پروسه‌ی تولید و توزیع، استفاده از این خطوط سبب می‌شود که تماس انسان با محصولات به کمترین میزان خود برسد. همین امر باعث بالا رفتن بهداشت محصولات می‌شود. بدیهی است شرکت‌های بزرگ و متخصصی در حوزه طراحی و تولید خطوط انتقال مواد وجود دارند.

اگر در بخش صنایع با خطوط انتقال مواد آشنا نشده‌اید، حتماً تصویری از انتقال چمدان‌ها بر روی یک نوار غلتان در فرودگاه را در ذهن خود دارید. علاوه بر مواد مذکور در ساختمان‌سازی نیز گاهی پیش می‌آید که مصالح ساختمانی را به وسیله‌ی این خطوط جابه‌جا می‌کنند. شاید ساده‌ترین و کوتاه‌ترین این خطوط را بتوان در فروشگاه‌ها - جایی که صندوق‌دار خریدهای شما را حساب می‌کند - دید. اما این خطوط چگونه و در کجا ساخته می‌شوند و انواع گوناگون آن‌ها کدامند؟ در این نوشتار به تشریح همه‌ی جوانب این وسیله‌ها می‌پردازیم.

صنایع فولاد، سیمان و ... اشاره کرد. یکی از مزیت‌های این سیستم این است که می‌توان چندین ورودی و خروجی در آن تعبیه کرد. در این وسیله قطعه‌ای مارپیچی بر روی یک شافت نصب شده و در هنگام چرخیدن مواد را پیش می‌راند. امروزه اسکرو کانوایرهای بدون شافت نیز تولید می‌شوند.

الواتور چیست؟

یکی دیگر از انواع خطوط انتقال مواد که در صنایع فولاد، معدن، پتروشیمی، غذایی، دارویی، شیمیایی و ... کاربرد دارد، الواتور (ELEVATOR) نام دارد. این سیستم عملکردی مشابه آسانسور داشته و محصولات را چون شن و ماسه، کلوخ، کود، برنج، غلات، حبوبات، خشکبار و آجیل و ... را به صورت فله‌ای در جهت عمودی جابه‌جا می‌کند. همان‌طور که از کاربردهای گوناگون آن هویدا است، این دستگاه انواع مختلفی در ظرفیت‌های متنوعی دارد و در ساخت آن‌ها بسته به نوع کاربرد، از مواد اولیه‌ی گوناگونی نیز استفاده می‌کنند.

کلام پایانی

همان‌طور که بیان کردیم خطوط انتقال مواد دارای کاربردهای متنوع و گسترده‌ای می‌باشند. به همین دلیل ساخت انواع نوار نقاله، کانوایر، اسکرو کانوایر و الواتور با بالاترین کیفیت برای خیل عظیمی از صنایع، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. شرکت سدید ماشین افلاک به آدرس اینترنتی sadidmashin.com، این وظیفه‌ی خطیر را به بهترین نحو ممکن انجام می‌دهد و آماده‌ی خدمت‌رسانی به هموطنان و همکاری با طیف وسیعی از صنایع و محیط‌های تولیدی می‌باشد.

صرفه‌جویی قابل توجهی در فضای مورد نیاز، وقت، هزینه، نیروی کار و انرژی می‌شود.

از ویژگی‌های بارز خطوط انتقال ماده این است که هم می‌توانند به صورت ثابت در یک مکان تعبیه شوند (مثلاً انتقال محصولات در محیط کارخانه) و هم اینکه در صورت لزوم موقتاً از آن‌ها استفاده کرد و سپس به مکان دیگری منتقل کرد (بار زدن محصولات). اما به طور کلی ساختار آن‌ها متشکل از اجزای زیر است:

تسمه یا نوار: نوازی که محصولات روی آن قرار داده می‌شوند.

قاب یا فریم: سازه‌ی اطراف نوار.

موتور: عامل تأمین انرژی و حرکت تسمه نقاله.

گلتک: استوانه‌هایی که نوار بر روی آن‌ها حرکت می‌کند (می‌چرخد).

اتصالات: عواملی که باعث انتقال حرکت از موتور به گلتک‌ها می‌شوند.

تنظیم‌کننده‌ی سرعت حرکت نوار.

سفت‌کن نوار.

دامن: در بعضی از نوار نقاله‌ها برای تخلیه‌ی بار.

پله یا شیار: برای کنترل جهت حرکت نوار.

ساختار نوار نقاله

اسکرو کانوایر چیست؟

نوع دیگری از خطوط انتقال مواد، اسکرو کانوایر نام دارد. به وسیله‌ی این سیستم که به شکل حلزونی یا مارپیچ طراحی می‌شود، عموماً مواد فله را منتقل می‌کنند. از جمله کاربردهای گسترده‌ی این خطوط انتقال، می‌توان به جابه‌جایی مواد در معادن، کانی‌ها، صنایع غذایی،



علت سودآوری

فولاد مبارکه

چیست؟

محمد یاسر طیب نیا علت سودآوری این شرکت را این‌گونه مطرح کرد:
اولین عامل سود آوری در شرکت فولاد مبارکه، استفاده بهینه و حداکثری از ظرفیت‌های منصوبه و بهره‌مندی از مزایای مقیاس اقتصادی تولید و مدیریت موثر همه مشکلات پیش رو همچون تحریم‌ها، کمبود مواد اولیه، گلوگاه‌های حمل‌ونقل، محدودیت‌ها و قطعی چندماهه گاز و برق و آب است.

دومین عامل سودآوری فولاد مبارکه سرمایه‌گذاری هوشمندانه در بالا دست و پایین دست و برخورداری از زنجیره متوازن و کاملی، از سنگ آهن تا محصولات نهایی است.

این سرمایه‌گذاری‌های هدفمند موجب شکل‌گیری ارزش افزوده کامل در این شرکت و سود آوری بالا شده است. در فولاد مبارکه بعد از تولید فولاد خام بیش از ۲۰ خط نورد گرم، سرد، اسیدشویی، گالوانیزه، رنگی و قلع اندود و خطوط میانی و تکمیلی وجود دارد که به طور کامل در این زنجیره، ارزش افزوده و سودآوری ایجاد می‌شود.

فولاد مبارکه مفتخر است که در رتبه بندی ۱۰۰ شرکت برتر عنوان شرکت اول و برتر

در سودآوری و ایجاد ارزش افزوده را به خود اختصاص داده است. بنابراین سودآوری فولاد مبارکه به خاطر ارزش افزوده‌ای است که ایجاد می‌کند و این سود خیلی هم بالا نیست. کسانی که این شائبه را ایجاد می‌کنند که سود فولاد مبارکه زیاد است در حال ایجاد شبهه انحرافی و دادن آدرس غلط هستند. نکته مهم تر از همه این توضیحات این است که توجه داشته باشیم و از کسانی که این تفکر انحرافی را ترویج می‌کنند، بپرسیم که فولاد مبارکه این سود و ارزش آفرینی را چه کرده و کجا برده و به چه کسانی داده است؟

آیا سود فولاد مبارکه در خارج از کشور هزینه شده؟

به خاطر داشته باشیم سود فولاد مبارکه در اولین مرحله صرف پرداخت مالیات می‌شود. بخش دوم آن به سهام‌داران پرداخت می‌گردد. سهام‌دارانی که ۳۰ درصد آن را جمعیت قریب به ۵۰ میلیون نفری سهام عدالت تشکیل می‌دهند. بخش دیگری از سهام‌داران فولاد مبارکه (نزدیک ۲۰ درصد) را عموم مردم و حدود ۳۰ درصد سهام را صندوق‌های، تأمین اجتماعی و بازنشستگی و عشایر و بسیج و... و ۱۷ درصد آن را دولت تشکیل می‌دهند. امروز سود فولاد مبارکه به صورت مستقیم و

غیرمستقیم میان بیش از ۶۰ میلیون نفر در کشور توزیع می‌شود و افتخار می‌کنیم که در کنار همه ارزش آفرینی‌ها بیشترین میزان توزیع سود را در تاریخ بورس و شرکت‌داری کشور فولاد مبارکه داشته و موجب اقبال و رضایت‌مندی سهام‌دارانش شده است.

از دیگر عوامل سود آوری فولاد مبارکه سرمایه‌انسانی خبره و آموزش دیده، بهره‌وری بالا توأم با اقدامات ارزش آفرین توسط این نیروها شامل بومی‌سازی بیش از ۹۰ درصدی مواد و تجهیزات و قطعات مصرفی و... است که موجب شده هزینه‌های تولید به شدت تا ۳۰ درصد مقادیر وارداتی کاهش یابد.

نسبت دادن سود فولاد مبارکه به رانت، ناشی از یک تفکر انحرافی است / فولاد مبارکه از منابع ملی ارزش افزوده می‌آفریند

گفته می‌شود که میزان سودی که فولاد مبارکه توزیع می‌کند، بسیار بالا است و این شرکت از رانت یا از منابع ملی استفاده می‌کند متأسفانه هم‌راستا با رسانه‌های بیگانه و دشمنان قسم خورده نظام که سعی در کوچک جلوه دادن هر گونه موفقیت امید آفرین در نظام جمهوری اسلامی هستند این تفکر در کشور توسط برخی دوستان نا آگاه در حال ترویج است.



در این جا باید گفت، سودآوری فولاد مبارکه به هیچ عنوان ناشی از رانت نیست و این یک تفکر انحرافی است که هرکس سود می دهد در حال استفاده از رانت است.

امروز باید دست کارآفرین و سرمایه گذاری را که در این شرایط اقتصادی در کشور سرمایه گذاری می کند و سودآوری ایجاد می کند را بوسید. مادام که برخی افراد این نگاه را دارند که در کشور هر جا سودآفرینی مناسب هست سرمایه گذاری انجام می شود ناشی از رانت است، به یقین این کشور آباد نخواهد شد. اتفاقاً امروز هرکس سود نمی دهد تضییع کننده منابع ملی است، نه شرکتی که با ایجاد بالاترین ارزش افزوده در یک زنجیره کامل، بیشترین میزان سود آوری و اشتغال آفرینی را برای کشور به ارمغان می آورد.

استفاده از منابع ملی اگر منجر به سودآوری و ارزش افزوده شد، بهترین حالت استفاده از منابع ملی رخ داده است. یارانه ها اگر در مسیر تولید، اشتغال آفرینی و ارزش افزوده در زنجیره ها صرف گردد، می شود یارانه هدفمند و یارانه هدفمند یعنی یارانه ای که صرف ایجاد اشتغال و کارخانه و صنعت و تأمین معیشت و رشد اقتصاد ملی شود.

حال این سوال پیش می آید که با همه این اوصاف آیا فولاد مبارکه یارانه می گیرد؟

سال گذشته شاهد افزایش ۵۰ درصدی قیمت گاز بودیم در چنین شرایطی فولاد مبارکه گاز مورد نیاز خطوط تولید خود را بالاتر از قیمت های جهانی خریداری کرده است. و امسال هم باید گاز را بالاتر از قیمت های جهانی خریداری کنیم. همچنین نرخ برق ۴۴ درصد و هزینه های حمل و نقل ۷۴ و میزان دستمزد نیز به طور متوسط ۴۷ تا ۴۸ درصد و مواد اولیه حدود ۱۴ رشد داشته است همه این افزایش قیمت ها در کنار تورم ۴۶ درصدی در حالی رخ داده که قیمت محصولات فولاد مبارکه در مقطعی از سال ۱۴۰۱ نسبت به اسفند سال قبل بیش از ۲۰ درصد کاهش داشته و به طور میانگین نسبت

به میانگین سال قبل با یک درصد کاهش رو بر بوده است. این نکته ای است که باید مورد توجه کسانی قرار گیرد که اعلام می کنند فولاد مبارکه با رانت و ایجاد تورم در جامعه سود بالایی دهد. بگذریم که با طرح های در دست اجرا در حوزه نیروگاه و میادین گازی و انتقال آب فولاد مبارکه ظرف یکی دو سال آینده در همه این حوزه ها مازاد بر نیاز خود به شبکه هم انرژی خواهد داد.

فولاد مبارکه را باید با الگوهای موفق جهانی از جمله پوسکوی کره مقایسه کرد. گفته می شود که بهترین تولید کنندگان فولاد جهان بین ۱۰ تا ۱۳ درصد سود می دهند و چگونه است که فولاد مبارکه با تکنولوژی پایین تر و به مراتب قدیمی تر به طور میانگین ۳۵ تا ۴۰ درصد یعنی حدود سه برابر حاشیه سود دارد؟ پس این سود حاصل گران فروشی است و ایجاد شبهه می کنند که این نشأت گرفته از همان رانت است. این دوستان مطلبی را در نظر نمی گیرند و آن اینکه عملکرد هر شرکتی را می بایست با اقتضائات و شرایط اقتصادی کشوری که در آن قرار گرفته تحلیل نمود. در اینجا باید میزان سود دهی را کنار تورم ساختاری موجود قرار دهیم. متأسفانه طی سالهای اخیر در کشور ما شاهد تورم ۴۰

۵۰ درصدی هستیم. اگر شرکت پوسکوی کره ۱۳ درصد سود می دهد، در کشوری این میزان سود را دارد که ۲/۵ درصد نرخ بهره و به همین میزان هم نرخ تورم دارد و بیش از ۵ برابر نرخ تورم خود سود داده است و اگر فولاد مبارکه بخواهد ۵ برابر نرخ تورم کشور سود دهد باید بالای ۲۰۰ درصد حاشیه سود داشته باشد. در اینجا این دوستان باید پاسخ دهند که از نظر آنها شرکت موفق مثل فولاد مبارکه با ارزش بازار سرمایه ۵۰۰ تا ۶۰۰ هزار میلیارد تومانی بر اساس قیمت های روز بورس و با نرخ بهره امروز کشور چقدر باید سود داشته باشد؟ یا به عبارتی یک شرکت موفق در ساختار اقتصادی امروز کشور ما چه شرکتی و با چه میزان سودآوری است؟

حال ببینیم چرا فولاد مبارکه از موفق ترین بنگاه های اقتصادی و صنعتی کشور است؟ به طور کلی اولین عامل سودآوری فولاد مبارکه استفاده حداکثری از ظرفیت های تولید و برخورداری از تکنولوژی روز دنیا است. امروزه در صنعت فولاد دنیا به طور متوسط ۷۸ درصد ظرفیت های تولید در حال استفاده است. در کشور ما این رقم، حدود ۶۵ درصد و در فولاد مبارکه ۱۰۰ درصد ظرفیت اسمی است.

سعید منشی، پیشکسوت ذوب آهنی:

افراد علاقه‌مند به فراگیری علوم و فنون فولاد با اشتغال در ذوب آهن اصفهان به خواسته خود می‌رسند



می‌گیرد. منتها در دمای بالا من را به قبول شغل پیشنهادیش ترغیب نمود. بعد از فراگیری مختصری زبان روسی به صورت فشرده در اواخر سال ۱۳۴۸ به همراه گروه کثیری از مهندسين و تکنسین‌های تازه استخدام شده جهت فراگیری حرفه‌های تخصصی خود به کارخانه‌های مختلف ذوب آهن شوروی اعزام شدم و در مسکو توسط نماینده مقیم شرکت ملی فولاد به سمت سرپرست کارآموزان اعزامی به شهر ماکو کای اوکراین مرکب از ۴ مهندس و ۱۰ تکنسین منصوب شدم و دوره کار آموزی خود را به مدت ۱۵ ماه سپری کردم و لازم به ذکر است که در این مدت هم به تکنولوژی تولید چدن واقف گردیدم و هم زبان روسی خود را تقویت نمودم. به طوری که در بازگشت به ایران در زمینه مطالعه مآخذ فنی و مکالمه با کارشناسان روسی مشکلی نداشتم. البته همراهی و شفافیت مربیان روسی در امر آموزش باعث گردید که اکثر کارآموزان از این بابت موفق گردند. پس از بازگشت به ایران در جلسه ای با حضور آقای دکتر امیر علی شیبانی مدیر عامل وقت شرکت ملی فولاد که برای

اصفهان متقاضی خدمت شدم. و بلا فاصله استخدام گردیم و بعد از ۲۲ سال خدمت به علت حساسیت پوستی مزمن ناشی از تأثیر غبارهای موجود در کارگاه کوره بلند (بنا به تشخیص طب صنعتی کارخانه) مجبور شدم جهت بازنشستگی زودرس اقدام نمایم. همسرم خانم پیشرویان فارغ التحصیل دوره لیسانس دانشکده حقوق دانشگاه تهران است و با عنوان سرپرست امور قراردادها در اداره حقوقی ذوب آهن فعالیت داشت. دارای ۲ فرزند دختر و پسر هستم که هردو خارج از کشور با مدرک فوق لیسانس مهندسی در رشته تحصیلی خود به کار مشغولند. به خاطر دارم هنگام مصاحبه استخدامی آقای مهندس دبیریان که از اساتید دانشگاه بود و با داوطلبین استخدام در ذوب آهن مصاحبه می‌نمود و برای من کار در بخش کوره بلند را تعیین نمود. از این بابت نگران شده و به ایشان گفتم رشته تحصیلی من شیمی است و علی القاعده بایستی در آزمایشگاه کار کنم. لکن نامبرده در جواب با ایراد این سخن حکیمانه که درون کوره بلند هم فعل و انفعالات شیمیایی صورت

من سعید منشی هستم در سال ۱۳۱۹ در شهر کهن و تاریخی کاشان در خاندانی که دستی در شعر و ادبیات پارسی داشتند چشم به جهان گشودم. در چهار سالگی به علت تغییر محل شغل پدر به همراه خانواده به تهران منتقل شدیم. دوره آموزش ابتدایی و متوسطه را به ترتیب در دبستان بهزاد و دبیرستان دارالفنون طی نمودم و پس از گذراندن دوره کارشناسی شیمی در دانشگاه تهران به خدمت نظام وظیفه اعزام گردیدم. پس از طی دوره آموزشی با درجه افسری در سپاه ترویج و آبادانی به فعالیت پرداختم. پس از اتمام خدمت نظام به استخدام کارخانجات شیمیایی پارچین درآمد و بعد از ۲ سال کار در کارخانجات مذکور از کارخانه در دست ساخت ذوب آهن اصفهان مطلع گردیدم. از آنجا که دوران کودکی جسته و گریخته می‌شنیدم که داشتن کارخانه ذوب آهن برای هموطنانم یک آرزوی ملی به شمار می‌آید، نا خود آگاه علاقه‌مند به انجام وظیفه و اشتغال در آن شده بودم. بنابراین به محض آگاهی از خبر جذب نیروی انسانی توسط شرکت فولاد برای خدمت در بهره برداری ذوب آهن



آشنا نمودن پرسنل کار آموخته ذوب آهن اصفهان تشکیل شد شرکت نمودم. در این جلسه آقای شببانی کلیه افراد حاضر در جلسه را به مدارا و خویشتن داری در برخورد با کارکنان ساختمانی شاغل در کارخانه توصیه نمودند. زیرا بیم داشتند که کارکنان مزبور قول ادامه کار در بهره برداری را به خود داده باشند و نتیجتاً درگیری هایی بین ما و آنها رخ دهد. در حالی که هنوز کارهای ساختمانی کارخانه ذوب آهن در دست اجرا بود در آن حاضر شدیم. در آن زمان بسیاری از کارشناسان روسی برای بهره برداری به ایران آمده بودند. و همه در زمینه های تخصصی خود مشغول انجام فعالیت های مقدماتی، راه اندازی کارخانه بودند. من نیز قبل از راه اندازی بخش کوره بلند با عنوان مهندس تشکیلات گازی و ایمنی گاز کوره بلند که حرفه ای خطیر و پیچیده است به کار گمارده شدم. در ارتباط با سطح تخصصی و حساسیت این شغل لازم است که ذیلاً به دو خاطره تلخ و شیرین اشاره کنم.

۱- ذوب آهن در دهه های ۵۰ و ۶۰ به افراد دارای مدرک دانشگاهی جهت ادامه تحصیل در آمریکا و اروپا به راحتی و گشاده

دستی بورس تحصیلی اعطاء می کرد. به همین سبب من نیز با امید فراوان در دانشگاهی در منچستر انگلستان اقدام به اخذ پذیرشی برای دوره فوق لیسانس در رشته خوردگی فلزات (کروژن) کردم. و وقتی نزد رییس کوره بلند درخواست بورس نمودم به تندی به دلیل حساسیت پستم با تقاضایم مخالفت نمود. در حالی که تا چند سال بعد نیز برای اجرای وظیفه من کارشناس روس تأمین شده بود.

۲- چند ماهی بعد از پیروزی انقلاب به افراد شاغل در ذوب آهن ابلاغ گردید که آنهایی که وام خرید مسکن دریافت نمودند و در حال استفاده از منازل سازمانی فولادشهر هستند باید سریعاً منزل مسکونی خود را تحویل دهند. من نیز مشمول این ابلاغیه بودم و ناچاراً بایستی مسکن سازمانی خود را ترک و مسکن دیگری در خارج از فولاد شهر اجاره می کردم. که انجام آن برایم فوق العاده سخت و ناگوار بود. در تدارک پیدا کردن مسکن جدید یا عودت وام مسکن دریافتی بودم که باخبر شدم تنها ۱۰ نفر به علت حساسیت شغلی از مشمول مفاد ابلاغیه مذکور معاف شده اند که یکی از آنها

بنده بودم.

در طول مدت فعالیتیم در کارخانه ذوب آهن اصفهان شاهد هنجارها و ناهنجاری های زیادی بودم که در این جا ذکر آن ها را لازم می دانم و امیدوارم که خواننده محترم این سطور تنها آن ها را به عنوان انتقاد سازنده تلقی نماید و آرزو دارم که هم اکنون که سی سال از آخرین ایام فعالیت صنعتی عظیم می گذرد ناهنجاری های آن برطرف شده باشد. این واقعیت که صنعت ذوب آهن را هنوز می توان از صنایع مادر هر کشور به شمار آورد برکسی پوشیده نیست به همین دلیل دولت مردان بایستی جداً در حفظ توسعه و سازمان دهی آن کوشا باشند و قصور در این امر در پیشگاه تاریخ همیشه غیر قابل بخشش به شمار خواهد آمد. از عواملی که می تواند موجبات خسارت پی در پی، کند شدن یا کاهش تولید به سبب توقف های مکرر و خستگی و انزجار پرسنل مجری کار را به دنبال خود داشته باشد بی توجهی به امر آموزش و کسب تجربه آن هاست. در کشورهای پیشرفته در دانشکده های فنی- مهندسی عمده تاً چنین برنامه ریزی می شود که دانشجویان دوره لیسانس دو سال اول را به

مطالعه مطالب عمومی رشته تحصیلی خود پرداخته و در دو سال بعدی با انتخاب درس گرایشی به فراگیری موضوعات تخصصی حرفه مورد نظر خود می پردازد و وقتی که شروع به کار می نماید بدو چند سالی در حرفه های سطوح پایین تر و ساده تر به کار گمارده می شوند. واضح است این افراد بعد از طی مراحل مزبور زمانی که متصدی شغل اصلی خود می شوند از آنجا که هم به شرایط فضای کاری خود و هم به حجم و سختی کار پرسنل زیر دستی خود آشنایی و احاطه دارند. برای اعمال مدیریت و رهبری خود از مهارت و آگاهی لازم برخوردار خواهند بود. اما اشغال پست های مورد بحث صرفاً توسط یک فرد ماهر و کاردان نیز کافی نخواهد بود و اداره همیشگی آن ها را بیمه نخواهد نمود زیرا این افراد، در طی دوره ۳۰ ساله فعالیت خود ممکن است در معرض پیشامدهای غیر منتظره نظیر بیماری، نقص عضو، فوت و غیره... قرار می گیرند. بنابراین برای تأمین همیشگی متصدیان با تجربه و آگاه در پست های مزبور لازم است جانشین های رزرو و آماده به کاری از پیش منظور و مشخص شده باشند. بدیهی است این اقدامات باعث افزایش هزینه های جانبی اداره هر واحد صنعتی می شود. لیکن با کمی مذاقه و محاسبه سر انگشتی می توان به این حقیقت پی برد که این هزینه ها به مراتب کمتر از ضرر وزیانی است که ناشی از به کار گماردن متصدیان غیر مجرب و ناوارد در این پست ها خواهد بود. این امر یکی از نکاتی بود که به آن در دهه های ۵۰ و ۶۰ از جانب مدیریت سطوح بالای ذوب آهن مشمول توجهی جدی نمی گردید و اگر کارشناسان روسی در کارخانه حضور نداشتند تعداد حوادث و وقفه های کاری به مراتب بیش از آن می شد که ندرتاً مشاهده می گردیدند. از واقعیت های نا مطلوبی که همه کارکنان ساعی و زحمتکش بهره برداری

با آن مواجه می شدند و موجبات دلسردی آن ها را فراهم می کرد. این بود که مدیران سطوح بالای بهره برداری که خط مشی کلی کارخانه را تعیین می نمودند، روشی را برای اعمال آسان تر مدیریت خود انتخاب کرده بودند که در آن تنها به نظریات و توصیه مدیران زیر دستی خود توجه داشتند و لا غیر. این امر باعث می گردید که بعضی از مدیران پایین دستی که غیر منصف و تمامیت خواه بودند از این وضعیت سو استفاده نموده و موفقیت های بخش خود را منحصراً به علت تلاش شخصی خویش نمایش دهند و از پاداش ها و ترفیعات رایج بهره مند شوند. این مدیران حتی عمداً گهگاه مانع شناخته شدن افراد لایق زیر دست خود توسط مقامات بالاتر از خود می شدند. در حالی که به یاد دارم آقای تکاچنکف سرپرست کل کارشناسان روس گاهی برای سرکشی به بخش کوره بلند می آمد. اغلب مهندسیین جزء، تکنسین ها و کارگران ایرانی را به نام صدا می کرد و با آنها خوش و بش می نمود و چنین به نظر می رسید که به حرفه یک یک آن ها اهمیت می دهد. امروزه در کشورهای دارای صنایع پیشرفته و موفق حتی بعد از بازنشستگی پرسنل مجرب نیز به راحتی دست از آن ها نمی کشند و از تجارب و نظریات آن ها در آموزش افراد تازه کار و بهینه سازی طراحی های واحدهای صنعتی جدید استفاده می کنند. به نظر من افرادی که علاقه مند به فراگیری علوم و فنون باشند با اشتغال در کارخانه ذوب آهن به راحتی به خواسته خود می رسند و برای آن ها چه بسا یک سال کار در این واحد صنعتی عظیم کمتر از گذراندن یک سال تحصیلی در دانشگاه نباشند. بنابراین بهره گیری از این افراد پس از بازنشستگی موجبات ارتقاء سرعت، پویایی و مدرنیزه شدن در

هر صنعتی را فراهم می سازد. کارهای غیر روتینی که در کنار فعالیت های عادی روزانه به انجام آنها پرداختم عبارت بودند از:

- ۱- آموزش پیوسته پرسنل جدید
- ۲- استفاده برای تصدی سمت گاز بانی و تکنولوژی کوره بلند در سال های متمادی؛
- ۳- ترجمه دستور العمل های روسی متعدد ایمنی، تکنولوژی، شرح مشاغل در تشکیلات گازی و همچنین توقف های هر باره کوره بلند برای اجرای تعمیرات اساسی و راه اندازی های بعد از آن که توسط سرپرست مترجمین کارخانه برای این کار مورد تقدیر قرار گرفتیم؛
- ۴- ترجمه تدریجی از روسی به فارسی ۲ جلد کتاب به نام های تکنولوژی تولید چدن و فرسایش بوته کوره بلند منجر به حادثه خروج مواد مذاب از آن....
- ۵- ارائه پیشنهادات مختلف برای انجام تغییرات در طراحی تجهیزات گازی کوره های بلند شماره ۲ و موافقت کارشناسان روس و اجرا شدن آنها.
- ۶- سفر به کشور لهستان جهت فراگیری نحوه توقف و تعمیرات کوره بلند برای تخلیه چدن راکد (مرده) در معیت آقایان مهندس فرقدانی و مهندس فردیاریه مدت ۲۰ روز. از این که با عنایات خداوند در طول تصدی شغلم در ذوب آهن حادثه ای که منجر به خسارت جانی و مالی برایم رخ نداد همواره شکرگزارم.
- ۷- بعد از دریافت حکم بازنشستگی به مدت ۱۰ سال در اجرای پروژه های گوناگون در استان های، تهران، هرمزگان، کردستان، و اصفهان نیز مشارکت داشته ام و در حال حاضر به عنوان کارشناس رسمی دادگستری در رشته گاز و گاز رسانی انجام وظیفه می نمایم.
- ۸- آرزوی موفقیت و توسعه روز افزون برای کارخانه ذوب آهن اصفهان و کارکنان شریف زحمت کش آن می نمایم.



توسعه صنعت فولاد در گرو روابط بین‌الملل

نوع میوه استوایی تا حیاتی‌ترین نیازها مانند تامین واکسن گسترده باشد. بنابراین معمولاً کشورها ارتباط خود با دیگران را به خوبی حفظ می‌کنند تا در مواقع بحرانی فشاری به بخش خاصی از جامعه یا کل مردم وارد نشود.

یکی از بخش‌هایی که ممکن است به علت انزوای یک کشور لطمه ببیند، بخش صنایع کشورهاست. کشورهایی که تحت تحریم هستند یا رغبتی به ایجاد رابطه حسنه با دیگر کشورها ندارند، امکان توسعه صنایع خود را از دست می‌دهند. صنایع که معمولاً جزو مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی هر کشور هستند، موتور محرک و عامل توسعه اقتصادی پایدار ممالک به شمار می‌روند. پس ارتباط سیاسی و اقتصادی سازنده بین‌المللی می‌تواند با رشد اقتصادی و سرعت رسیدن به توسعه پایدار رابطه مستقیم داشته باشد. ایران نیز طی دهه‌های گذشته با تحریم‌هایی روبه‌رو بوده که بیشتر اجزای کشور را تحت تاثیر قرار داده است. همین موضوع به کاهش ارتباط سیاسی، اقتصادی با سایر کشورها منجر شده است. به همین علت صنعت فولاد ایران نیز با مشکلات عدیده‌ای مواجهه و مضرات تحریم‌ها و کاهش ارتباط بین‌المللی لمس شده است. حال باید مزایای بهبود روابط بین‌الملل را بررسی کرد تا با تزریق این تفکرات به بدنه دولت و تصمیم‌گیران، تلاش بیشتر در جهت کاهش مشکلات به وجود آمده

ارتباط، جزئی جدایی‌ناپذیر از ذات بشر است. هر انسان برای رفع بخشی از نیازهای خود باید با دیگران معاشرت کند و ارتباط داشته باشد.

به گزارش ذوب ۲۴، اغلب نیازهای هر انسان توسط خود شخص برطرف می‌شود، اما بدیهی است که فرد به تنهایی امکان برآورده کردن تمام نیازهای خود را ندارد. کشورها در این زمینه شباهت زیادی به انسان‌ها دارند و علت آن تصمیم‌گیری انسان برای سرنوشت هر کشور است. کشورها مانند بشر به علت وجود برخی منابع طبیعی یا استعداد مردم ساکن آن می‌توانند بخش عمده‌ای از مشکلات خود را رفع کنند و به برطرف کردن نیازهایشان بپردازند؛ اما پاسخگویی به برخی از نیازها، منابع خاصی را طلب می‌کند. به عنوان مثال، تامین انرژی، داروی خاص، مواد غذایی خاص و مواردی از این دست توسط تمامی کشورها امکان‌پذیر نیست.

اینجاست که روابط و تجارت بین‌الملل معنی پیدا می‌کند. هر چه روابط بین‌الملل یک کشور قوی‌تر و گسترده‌تر باشد، قدرت چانه‌زنی آن کشور برای رفع نیازهای شهروندان خود بالاتر خواهد بود. همچنین طبیعتاً هر چه یک کشور منزوی‌تر باشد، در برطرف کردن مشکلات و برآورده کردن نیازهای مردم خود با چالش روبه‌رو خواهد شد. این چالش‌ها ممکن است از ساده‌ترین موارد مانند تامین یک



را خواستار شد.

بهبود وضعیت صادرات

الف) افزایش تولید: اولین مزیت برای تولیدکنندگان زنجیره فولاد که توانایی صادرات محصولات خود را دارند، به وجود آمدن امکان توسعه شرکت و بهبود کمی و کیفی تولیدات است. قیمت جهانی محصولات زنجیره فولاد همواره بالاتر از نرخ داخلی آنها بوده است. بنابراین ورود تولیدکنندگان ایرانی به بازار جهانی به افزایش درآمد منجر خواهد شد. افزایش درآمد به سهامداران منتقل شده یا صرف تحقیق و توسعه همان شرکت می‌شود. از طرف دیگر مبادله با یک شرکت خارجی می‌تواند باعث بازاریابی جهانی و یافتن مشتریان جدیدتر و بهتر شود که خود مجدداً موجب سودآوری بیشتر تولیدکنندگان فولاد خواهد شد.

ب) تعادل زنجیره: علاوه بر تحریم‌هایی که از خارج به کشور تحمیل می‌شود، برخی از قوانین دولتی نیز تجارت خارجی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. اگر دولت مجوز صادرات و تجارت آزاد محصولات زنجیره فولاد را امضا کند، بخش عمده مشکلات عدم تعادل زنجیره فولاد برطرف خواهد شد. تولیدکنندگان برحسب میزان تولیدات خود و با توجه به وضعیت بازار جهانی می‌توانند میزان تولید، فروش داخل و صادرات خود را تنظیم کنند. در این صورت دیگر شاهد دپوی حجم عظیمی از یک محصول خاص در داخل کشور نخواهیم بود. از طرف دیگر پایداری شرکت‌های زنجیره فولاد افزایش خواهد یافت؛ چون می‌توانند با قطعیت بیشتری طبق برنامه حرکت کنند و نگران دخالت‌های دولت نباشند.

ج) ارزآوری و افزایش درآمد ملی: طبیعت صادرات، ارزآوری و افزایش درآمد ملی است. طی سال‌های گذشته ایران با کمبود ارز مواجه بوده که در مقطعی آن را از طریق صادرکنندگان تامین کرده است. اما به علت روند کلی کاهش صادرات ارزآوری با مشکل مواجه شده است. با افزایش میزان صادرات تراز تجاری کشور رو به بهبود خواهد گذاشت که سبب درآمد بیشتر شرکت‌های داخلی و در نتیجه افزایش درآمد ملی خواهد شد. با نکات بیان شده می‌توان به این

نتیجه رسید که افزایش میزان صادرات می‌تواند کمک چشمگیری به صنعت و اقتصاد کشور کند.

واردات فناوری‌ها و ماشین‌آلات

کمبود ماشین‌آلات معدنی و عدم دسترسی به فناوری‌های روز دنیا که در معادن به کار می‌روند، از مشکلاتی است که امروزه تمامی رسانه‌ها و مسوولان ذی‌ربط به آن می‌پردازند. اما باید به این نکته توجه کرد که بهبود روابط سیاسی و اقتصادی با کشورهای صاحب دانش و فناوری می‌تواند واردات ماشین‌آلات و تجهیزات را تسریع کند. اگر روابط خوبی با سایر کشورها نداشته باشیم برای رفع این نیاز باید دست به دامن کشورهای ثالث شویم که موجب افزایش هزینه خرید این تجهیزات خواهد شد.

تامین مواد اولیه

یکی از معضلات آینده زنجیره فولاد کشور بحث تامین مواد اولیه است. مواد اولیه از سنگ آهن برای تولید فولاد خام تا فلزات نادر خاکی برای تولید فولادهای آلیاژی را شامل می‌شود. سنگ آهن کشور تا چند دهه آینده دیگر پاسخگوی فولادسازان نخواهد بود و باید اقدام به واردات آن کنیم که موضوعات معدنکاری فراسرزمینی از همین موضوع نشأت گرفته‌اند. اما برخی از فلزات نادر خاکی در کشور وجود ندارد یا فناوری استخراج و فراوری آنها در دسترس صنعتگران نیست. بنابراین ارتباط پایدار با دیگر کشورها می‌تواند به تامین مواد اولیه صنعت فولاد کمک بسیاری کند.

کسب اعتماد و جذب سرمایه

شناخته شدن کشور به عنوان یک مشتری یا عرضه‌کننده قابل اعتماد در عرصه بین‌الملل باعث کسب اعتماد فعالان اقتصادی می‌شود. در صورت امن بودن فضای سرمایه‌گذاری در ایران و بهبود وضعیت تجارت بین‌الملل، فرصت مناسبی برای جذب سرمایه در کشور و اجرای پروژه‌های توسعه‌ای به وجود می‌آید. کاهش سرمایه‌گذاری‌های خارجی که یکی از مهم‌ترین منابع برای توسعه کشورها به شمار می‌رود، یکی از نقاط ضعف اقتصاد ایران در سال‌های اخیر بوده است.



خاطرات عزیزقلی ناصری بیدنی

آری، خرمشهر را خدا آزاد کرد

خرمشهر و یاد شهیدان سردار حاج احمد کاظمی و حسین قجه ای است. من از روز ۶ مهر ۱۳۵۹ تا زمان شهادت سردار شهید دکتر چمران در کنار وی بودم و در گروه چریکی جنگ های نامنظم در جنوب و شهر سوسنگرد با دشمن بعثی جنگیدم. در آذر ۱۳۶۰ در عملیات طریق القدس حضور داشتم و بعد از آن همراه با پسرعمویم شهید خانابا ناصری در عملیات فتح المبین شرکت کردیم. بعد از این عملیات رزمندگان برای عملیات بعدی به نام الی بیت المقدس آماده می شدند همراه با تعدادی از نیروهای گروه جنگ های نامنظم شهید دکتر چمران و نیروهای ژاندار مری در قالب گردان ادوات با سلاح های خمپاره و تفنگ ۱۰۶ میلی متری از تاریخ ۱۰ اردیبهشت ۶۱ وارد منطقه عملیاتی الی بیت المقدس شدیم و چندین نوبت در این عملیات رزمندگان را همراهی کردیم که بخشی از آن در شب های بارانی صورت گرفت و در پیشروی های انجام شده تعدادی از رزمندگان شهید و مجروح شدند. باتداوم عملیات؛ رزمندگان اسلام پیروزمندان وارد خرمشهر شدند و من نیز در حالی که تفنگ ۱۰۶ میلی متری ام منهدم شده بود و تفنگ کلاشینکف همراهم بود وارد خرمشهر شدم. در خرمشهر در اولین برخورد با سردار شهید احمد کاظمی روبرو شدم که از من و عموزاده ام سراغ گرفت. من به او گفتم که عموزاده ام خانابا ناصری در بستان شهید شده است. قبل از انقلاب با شهید احمد کاظمی در نجف آباد آشنا شده و در فعالیت های انقلابی با وی همکاری داشتم. در ادامه حرکت رزمندگان به سمت مسجد جامع خرمشهر و اسارت انبوه بی شمار بعثی ها در طول عملیات و خصوصاً گمرک خرمشهر یادآور شوم که رزمندگان اصفهانی و زرین شهری در خرمشهر از رشادت ها و شهادت فرمانده شهیدی به نام حسین سخن می گفتند که همه فکر می کردند منظور سردار شهید

عزیزقلی ناصری بیدنی از کارکنان قدیمی و بازنشسته ذوب آهن است. او در سال ۶۲ در ذوب آهن استخدام شده و از طریق شرکت توسعه صنعت سپاهان و بعد از بازنشستگی طی سال های بعدی نیز با فعالیت در شرکت مرات فولاد رابطه کاری خود را با ذوب آهن اصفهان حفظ کرده است. در کنار فعالیت در ذوب آهن اصفهان همکاری با حوزه مقاومت بسیج کارگری شهید تندگویان ذوب آهن و فعالیت در پایگاه مقدمات ذوب آهن و همچنین هماهنگی نیروهای اقوام در پایگاه امام هادی (ع) فولادشهر را در کارنامه خود دارد.

وی از سال آغازین جنگ در جبهه ها حضور داشته است. به عبارتی قبل از شروع جنگ که به صورت سرباز در سوسنگرد خدمت می کرده با شروع جنگ از روز ۶ مهر ماه ۵۹ وارد گروه جنگ های نامنظم شهید دکتر چمران شده و در عملیات های مختلف حضور داشته است. بعد از خدمت سربازی به صورت بسیجی یک سال در جبهه حضور داشته و سه نوبت نیز در زمان اشتغال در ذوب آهن به جبهه رفته و در عملیات های مختلف بیت المقدس، فتح المبین، کربلای ۴ و غیره حضور داشته است. او خاطرات زیادی از حضور در جبهه ها و عملیات ها دارد. در اینجا به مناسبت سوم خرداد ۱۳۶۱ سالروز فتح خرمشهر در گفتگو با وی خاطرات اش در این زمینه را مرور می کنیم.

۱- یادی از سرداران شهید دکتر مصطفی چمران، حاج احمد کاظمی و حسین قجه ای : اولین و بهترین خاطرات من مربوط به حضور در گروه جنگ های نامنظم شهید سرافراز دکتر چمران، فتح





نقل کنم. آری من بعد از مدتی که از حضورم در این جمع و جنگ تن به تن در سوسنگرد و رمل های صبحانیه، حضور در تپه های... اکبر، اسارت مرحوم حجت الاسلام والمسلمین شیخ علی اکبر ابوترابی و شهادت دکتر مصطفی چمران در دهلاویه می گذشت به شهر خود برگشتم و می خواستم کمی کارهایم را انجام داده و مجدداً به جبهه برگردم. در مرحله اقدام برای رفتن دوباره به جبهه در محل بسیج نجف آباد بودم که آقای موحدی به من گفت: شما باید اول بروی پادگان غدیر و آموزش ببینی! و بعد به جبهه بروی! گفتم: یعنی چه؟ من قبلاً در جبهه بودم، این هم برگه مرخصی و کارت جبهه ام. او قبول نکرد و در نتیجه من هم به ناچار به پادگان غدیر رفتم. درب پادگان که رسیدم، فکر کردم، اشتباهی آمده ام. بالاخره رفتم پادگان و یک روز ماندم. شب که قرار بود بخوابیم، چشمم گرم نشده بود که از درب آسایشگاه صدای غرش رگبار فشنگ های گازی بلند شد. با خود می گفتم: خدایا کی هست که من رانجات بدهد؟! راهی نداشتیم. عجب گرفتار شده بودم. با خودم می گفتم: من که در خط مقدم فرمانده گروهان بودم، حالا گیر چه کسانی افتادم! در پادگان یک نفر با ریش بلند مشکلی به نام شهید زال داشتیم. این ۴۸ ساعت به اندازه یک سال جبهه برایم تمام شده بود. در پادگان، فردی به نام برادر اکبر پاکزاد بود که به نظر خشن بود. بعد از کلاس آموزشی آن روز که تمام شد، قرار بود یک مربی دیگری بیاید، وقتی آمد، من رفتم جلو و گفتم می خواهم بروم گفت: کجا؟ گفتم خانه! به لهجه اصفهانی گفت: مگه خونه



حاج حسین خرازی است ولی کم کم معلوم شد که این شهید کسی جز سردار شهید حسین قجه ای نبوده است. فرمانده گردانی به نام سلمان که در مقدمه عملیات آزادسازی خرمشهر با نهایت مقاومت و فداکاری همراه با تعدادی از نیروهایش به شهادت رسیدند. وقتی به مرحله آخر عملیات رسیدیم اکثر فرماندهان و رزمندگان به حال او غبطه می خوردند و می گفتند: حسین با تمام نیروهایش تا آخر جنگید و بیشترین شهدا را در آن خط داد و خودش هم حسین وار از خط و بچه ها دفاع کرد. وقتی من به حاج احمد کاظمی ملحق شدم، دیدم که او به شدت ناراحت بود و در حالی که به گردن حاج حسین خرازی دست انداخته بود، با هم اشک می ریختند. شهادت قجه ای برای من خیلی سخت بود، چون من وصف شجاعت و حماسه های این فرمانده دلور را از بچه های دزلی کردستان در غرب کشور شنیده بودم.

آری آزادی خرمشهر تجربه بزرگی در دفاع مقدس بود و غلبه بر آن همه نیرو و استحکامات یک امر عادی نبوده و فرموده حضرت امام خمینی (ره) در این مورد مبنی بر این که خرمشهر را خدا آزاد کرد حقیقتی آشکار و انکار ناپذیر است.

۲- اعزاز اشتباهی به پادگان و ویژگی های شهید زال

یوسف پور: دومین خاطره جالب من است. چنانچه گفتم، خاطرات جبهه من از روز ۶ مهر ۵۹ با پیوستن به دکتر چمران و گروه جنگ های نامنظم شروع می شود. حال در ادامه می خواهم خاطراتی هم از زمان برگشتن از ماموریت فوق برای تان

نجف اباد اعزام کرده اند، اول، ناراحت بود و در دورن خودش می پیچید که چرا این اتفاق افتاده؟ و یک نیروی سابقه دار و رزمده را به آموزش اعزام نموده اند؟ در جمع یک گردان ساختم بود که صحبت کنم اما چون برادر زال یوسف پور امر کرده بود، قوت قلب گرفتم و شروع کردم از خاطرات شهیدان چمران، غیور اصلی و علی هاشمی سردار هور و سقوط سوسنگرد و باز پس گیری آن و از هوپزه و شهید حسین علم الهدا و درگیری های جنگ تن به تن داخل شهر سوسنگرد سخن بگویم. باور کنید این اولین باری بود که من میکرفون به دست گرفته بودم اگر امروز به عنوان یک راوی در محافل مختلف و بین مردم خاطره می گویم از برکات خون شهدای ولامقام بخصوص سردار با مرام شهید زال است. بعد از صحبت های بنده من را داخل دفتر خود برد و کلی شوخی کرد و گفت: شیر بیبا شما استاد ما هستی و نیاز به آموزش نداری. آقا رحیم صفوی از او خواسته بود که پادگان غدیر مهم تر از خط مقدم جبهه است و چون توانایی بالایی در امر مدیریت و آموزش نیروها داشت به آن جا آمده بود.

بله سردار شهید زال یوسف پور نه تنها برای بنده حقیر بلکه برای همه استثنایی بود. وقتی به خط رفتیم، بیشتر متوجه شدم که همه از شجاعت و رشادت های او می گفتند.

۳- و اما خاطره ای از شهید حاج حسین خرازی: یک بار دیگر

وقتی من به جبهه اعزام شدم، می خواستم برگردم به همان منطقه سوسنگرد و گروه جنگهای نامنظم شهید چمران، چون سازمان خودم بود و قبلا در عملیات بستان آن جا مجروح شده بودم. وقتی به منطقه رفتم ادامه عملیات به سمت تنگه چرابه ادامه داشت. مدتی آنجا بودم. یک روز رفتم سری به بچه های لشکر امام حسین (ع) بزنم. در این میان وقتی درب سنگر شهید زال یوسف پور رسیدم، سرزده داخل سنگر سردار شهید زال رفتم، چون بیرون رگبار ادوات دشمن مثل باران می ریخت، فرصت یا... گفتن نداشتم، وارد شدم، سردار شهید ارسلان گفت مهمان نمی خواهید؟ یک مرتبه، صدای ملایمی آمد که می گفت: لرباران شدیم.

آن صدا از کسی نبود جز سردار شهید حاج حسین خرازی نبود. همدیگر را بغل کردیم و آن محبت های قبلی در پادگان غدیر را مجدداً یادآوری کردیم. برادر زال به شهید ارسلان گفت: شما عزیز ناصری را از کجا می شناختی؟ شهید ارسلان حبیبی گفت: ایشان پسر عموی من است. پسر عمویم شهید ارسلان از سال ۵۴ با برادرم عباس و پسر عمویم محمد طاهر خیلی دوست بودند و حتی دست برادری و اخوت داده بودند. از این لحاظ این جور معرفی ام کرد. در این اینجا بود که شهید خرازی اظهار خوشحالی زیادی کرد و گفت: آقا من هم، کمی لرهستم، کمی اصفهانی. می توانی روی من حساب کنید و اضافه کرد، به همین دلیل من برادر زال را بردم داخل تیپ امام حسین (ع) که بتواند بقیه همشهریان را جذب کند و خندید.



خاله است؟ اگر برادر زال بفهمد پوستت رامی کند و سینه خیز می بردت. حرفش را نزن که او وضع چپ می شود. یکی گفت: آقا برو پیش برادر زال. او از خودتان هست، شاید کاری برایت بکند. من هم از اسم زال خیلی خوشم می آمد. همه گفتند: زال بسیار جدی هست و به خاطر جنگ مدیریتش قوی و سخت گیرانه است. یک فکری کردم، و گفتم خدایا به امید تو من می روم نزد برادر زال تا مشکلم را حل کند. البته مشکل من این بود که نیاز به آموزش نداشتم و الکی و اشتباهی مرا اعزام

کرده بودند. بلاخره رفتم سراغ برادر زال. خدا شاهد است تا چشمش به من افتاد، بلند شد و ماشا... با دست های قوی ای که داشت به من دست داد و محکم فشار داد. خیلی زور داشت. خودش هم فهمید که اذیت شدم، ولی به رو نیورد و بعد گفت: مشکلات چیست؟ کارت جبهه و برگ مرخصی های قبلی که داشتم را نشانم دادم. من حکم فرمانده گروهان و فرمانده ادوات داشتم. برادر زال گفت: شیر! بیبا! تو مرد جنگ هستی و ارشد ما هستی. کی اعزامت کرده اینجا؟! عیبی ندارد. قرار شد بیاید و من را ببرد سر کلاس. نمی دانستم می خواهد چه کار کند! وقتی با هم رفتیم سمت کلاس، همه فکر کردند، شهید زال می خواهد بنده را تنبیه کند ولی این شهید بزرگوار به آن مربی که سر کلاس بود اعلام کرد: کلاس را آماده کن تا این استاد ناصری برای همه صحبت کند.

من را بگو که فکر می کردم، الان سینه خیز می بردم. ولی شهید زال تا فهمید که من رزمنده هستم و از خط مقدم آمده ام و اشتباهی از



گفتگوی ذوب ۲۴ با فعال حوزه فولاد؛

رتبه باورنکردنی در صنعت فولاد ایران، چین را شکست داد



۴ روز نمایشگاه مملو از جمعیت بود. واقعیت امر این است که صدها هزار نفر از نمایشگاه بین‌المللی نفت و گاز تهران بازدید کردند، علاوه بر این حدود ۳ هزار غرفه در نمایشگاه مذکور حضور داشتند.

تولیدکنندگان داخلی ظرفیت ساخت برند ایران در صنایع مختلف را بدست آوردند

او همچنین افزود: در نمایشگاه بین‌المللی نفت و گاز تهران فعالین حوزه‌های فولادی‌ها، نفت و گازی‌ها و تولیدکنندگان بزرگ و کوچک بخش خصوصی حضور پیدا کردند. لذا همه این موارد نشان می‌دهد که تولیدکنندگان داخلی ظرفیت ساخت برند ایران در عرصه صنایع مختلف از جمله صنعت‌های فولاد و نفت و گاز را به راحتی بدست آوردند. برای نمونه در صنعت فولاد در بخش ساخت پمپ‌های غول پیکر صنایع فولادی و نفت و گاز و پتروشیمی خودکفا شدیم و در زمینه ساخت لوله‌های فولادی خطوط انتقال در کشور ظرفیت‌هایی ایجاد شده که از واردات بی‌نیاز شدیم.

وضعیت کسب و کار کشور تا حدودی بهبود پیدا کرده است

کاوه با تاکید بر بهبود وضعیت اقتصادی کشور تصریح کرد: همچنین در مورد ساخت ورق‌های فولادی نیز بی‌نیاز از واردات شدیم. بنابراین در حوزه فولاد در موارد معدودی نیاز به واردات داریم که آن هم به دلیل این است که ظرفیت تولیدکنندگان داخلی تکمیل است. در مجموع وضعیت کسب و کار کشور تا حدودی بهبود پیدا کرده است. در صورتی که قبل از این می‌گفتند تنها ۳۰ درصد از ظرفیت تولید تکمیل است. از طرف دیگر اگر مواردی نظیر مسائل تامین مالی و سرمایه‌گذاری خارجی صورت بگیرد، ظرفیت تولید چند برابر می‌شود. در حال حاضر علاوه بر فولاد مبارکه خوزستان، حدود ۴

کاوه گفت: به صورت نسبی در حال حاضر صادرات ایران در حوزه فولاد بیشتر از چین است به عنوان مثال اگر چین ۱۰ واحد تولید می‌کند و ۲ واحد را صادر می‌کند، ایران ۱۰ واحد تولید دارد و ۵ واحد صادر می‌کند. بنابراین صادرات محصولات فولادی ایران به نسبت میزانی تولیدی که انجام می‌دهد، بیشتر از همه جهان است چرا که با قیمت مناسب‌تری فولاد را ارائه می‌کند.

اقتصاد رتبه باورنکردنی در صنعت فولاد ایران، چین را شکست داد

صادرات فولاد و نقش آن در اقتصاد ایران همواره یکی از موارد با اهمیت در کشور است اما نکته قابل توجه در عرصه صادرات فولاد مربوط به خام‌فروشی است که به باور فعال حوزه فولاد اگر از خام فروشی به سمت صادرات محصولات تکمیلی حرکت کنیم نه تنها ارزآوری فولاد برای کشور چند برابر خواهد شد، بلکه به دلیل اشتغال حجم بالای نیرو در عرصه پایین دست، نرخ بیکاری نیز کاهش پیدا می‌کند. همچنین ایران در عرصه صادرات فولاد رتبه برتر دارد. تا جایی که ایران گوی سبقت را از حتی از چین ربوده و رتبه نخست صادرات محصولات فولادی در جهان را بدست آورده است.

امیر حسین کاوه، فعال حوزه فولاد در گفتگو با خبرنگار گسترش نیوز ضمن ارزیابی بازار فولاد ایران در عرصه بین‌الملل گفت: به صورت کلی وضعیت کسب و کار اقتصادی کشور بهتر از سال گذشته است، برای نمونه اخیراً بیست و هفتمین نمایشگاه بین‌المللی نفت و گاز تهران برگزار شد، فعالین نمی‌توانستند در این نمایشگاه غرفه بزرگ‌تر داشته باشند چراکه تقاضا بسیار بالا بود، به عنوان مثال می‌گفتند سالن ۶ که حدود ۶ هزار متر است، ۴ برابر ظرفیت تقاضا دارد. در این



در شرایطی که صنایع تکمیلی خریدار نداشته باشد. در نتیجه مواد اولیه ایران همیشه مشتری دارد، صنایع بالادست مادر باید به صنایع تکمیلی کمک کنند به این ترتیب که اگر صنایع مذکور به این مواد اولیه نیاز دارند، مواد را با قیمت جهانی به صنایع تکمیلی بفروشند.

سالانه صنعت فولاد چند ده میلیارد ارزآوری برای کشور دارد

او درباره نقش صادرات صنایع فولادی در اقتصاد کشور خاطرنشان کرد: داشتن صنعت فولاد در کشور یک حسن و محور توسعه محسوب می‌شود. در افق ۱۴۰۴، تولید ۵۵ میلیون تن در نظر گرفته شده اما چنانچه ۳۵ میلیون تن هم تولید شود، می‌تواند سودآوری خوبی داشته باشد کما اینکه برای کشور ارزآوری دارد، البته در حال حاضر سالانه صنعت فولاد چند ده میلیارد ارزآوری برای کشور دارد اما در مقایسه میزان ارزآوری صادرات محصولات فولادی با صنایع نفت و پتروشیمی، این نکته مطرح است که صنایع فولادی برای ارزآوری خیلی راه دارد چراکه بیشتر صادرات مربوط به صادرات خام و نیمه خام است اما اگر به سمت صدور محصولات نهایی برویم ارزآوری در حوزه محصولات بیشتر خواهد شد.

ایران بیشتر از همه جهان فولاد صادر می‌کند

کاوه در پایان یادآور شد: در حقیقت ارزش صادرات در محصولات نهایی است نه صادرات مواد اولیه. به صورت نسبی در حال حاضر صادرات ایران در حوزه فولاد بیشتر از چین است به عنوان مثال اگر چین ۱۰ واحد تولید دارد و ۲ واحد را صادر می‌کند، ایران از ۱۰ واحد تولید ۵ واحد صادر می‌کند. بنابراین صادرات محصولات فولادی ایران به نسبت میزانی تولیدی که انجام می‌دهد، بیشتر از همه جهان است چراکه با قیمت مناسب‌تری فولاد را ارائه می‌کند.

کارخانه فولادی برای تولید ورق‌های مورد نیاز صنایع پایین دستی، در حال احداث است که به احتمال زیاد سال آینده به بهره‌برداری برسد. همه این موارد بیانگر این نکته است که ظرفیت و امکان صادرات محصولات فولادی وجود دارد.

مشتری‌های بین‌المللی فولاد خام ایران همیشه در صف هستند

این فعال حوزه فولاد با اشاره به وضعیت فولاد ایران در عرصه بین‌الملل اظهار کرد: مشتری‌های بین‌المللی فولاد خام ایران همیشه در صف هستند، در مورد شمش و فولاد میانی وزارت صمت مانع از خروج این موارد از کشور می‌شوند چرا که در داخل به این محصولات نیاز است. همچنین درباره صنایع پایین دستی فولاد نیز با ۱۰۰ کارخانه می‌توان نیاز داخل را برطرف کرد اما در حال حاضر ۲۰۰ کارخانه در کشور داریم. کاری که باید در زمینه صادرات محصولات فولاد انجام دهیم این است که صنایع تکمیلی محصولات فولادی را صادر کنیم نه محصولات خام را چرا که از طریق فروش محصولات تکمیلی هم سود بیشتری عاید کشور می‌شود و هم نیروی کار بیشتری مشغول می‌شوند.

کاوه ادامه داد: به عبارت دیگر ارز وارد شده ناشی از صادرات مواد خامی به صنایع بالادستی می‌رسد اگر مواد اولیه ساخت محصولات تکمیلی به صنایع پایین دستی داده شود، به جای ۱۰۰ کارخانه ۴۰۰ کارخانه راه‌اندازی می‌شوند، بنابراین از نظر صادرات فولاد خام و نیمه خام مشکلی وجود ندارد و حتی تا دو برابر این مقدار هم می‌توان صادر کرد اما حیف است که محصولات به صورت خام صادر شوند چرا که یارانه گاز، برق و انرژی مطرح است لذا وزارت صمت باید به نوعی برنامه‌ریزی کند که تا جای ممکن محصولات نهایی صادر کنیم مگر

گزارش کامل حضور ذوب آهن اصفهان در نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی

جایگاه، اهداف و دستاوردهای نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی

نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی جمهوری اسلامی ایران یا همان ایران اکسپو یکی از مهم‌ترین نمایشگاه‌های حوزه صادرات در ایران به حساب می‌آید که اکثر فعالین حوزه صادرات و از جمله ذوب آهن اصفهان در دوره های قبلی و در پنجمین دوره آن در سال جاری شرکت داشته‌اند. امکان عرضه جدیدترین محصولات و دستاوردها و خدمات حوزه مرتبط با صادرات، برقراری ارتباط‌های موثر با فعالین و شرکت‌های حوزه صادرات و سرمایه‌گذاران و علاقه‌مندان، گسترش ارتباطات و تعاملات با فعالین حوزه صادرات، فراهم شدن بستری برای تبلیغات و برندینگ شرکت‌ها با غرفه‌ای مناسب از اهداف و قابلیت‌های این نمایشگاه بین‌المللی بود. به عبارتی در این نمایشگاه معرفی محصولات و خدمات جدید شرکت‌ها به فعالان در این حوزه به عنوان نوعی بازاریابی محصولات جدید، فراهم شدن بستری برای عقد قراردادهای همکاری در لحظه و در مکان نمایشگاه،

توسعه اشتغال‌زایی در حوزه صادرات برای علاقه‌مندان و جذب نیروهای متخصص علاقه‌مند در این حوزه، برگزاری نشست‌های مختلف خبری و انتقال دانش و تجربه و همچنین استفاده از این دانش و تجربه در حال جریان برای شرکت‌ها فراهم شد. همچنین امکان تجزیه و تحلیل رقبای آن‌ها در بازار و بررسی چگونگی روند کاری رقبای و دستاوردهای جدید آنها در بازار و در نتیجه

امکان رقابت بهتر با رقبای اصلی و به وجود آمدن بستری سالم برای رقابت و تعیین جایگاه شرکت‌ها در این حوزه و فراهم شدن بستری برای مدیران و موسسات دولتی و حل و فصل مسایل موجود در این حوزه از دیگر نتایج و دستاوردهای این نمایشگاه بود.

اگر به گروه‌های کالای پنجمین نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی جمهوری اسلامی ایران نگاهی مختصر بیندازیم متوجه می‌شویم که یکی از گسترده‌ترین گروه‌های کالایی در این نمایشگاه به صنعت فولاد و حضور گسترده فولادی‌ها تعلق داشت. این نمایشگاه به مدت ۴ روز و از روز ۱۷ تا ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ برگزار شد. افتتاحیه این نمایش در روز اول با سخنرانی ریاست محترم جمهوری اسلامی و در سالن اجلاس سران تهران و تأکید وی بر گسترش صادرات در کشور آغاز شد.

ذوب آهن اصفهان در زمینه صادرات پرچم‌دار صنعت ولاد کشور

سید صولت مرتضوی وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی، میر هاشم موسوی مدیر عامل سازمان تامین اجتماعی و ابراهیم بازیان مدیرعامل هلدینگ شستا سه شنبه ۱۹ اردیبهشت ماه در پنجمین نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی در غرفه ذوب آهن اصفهان حضور پیدا نموده و با دستاوردهای جدید این شرکت بیشتر آشنا شدند. وزیر تعاون کار و رفاه اجتماعی در این بازدید بیان داشت: ذوب آهن اصفهان با تولید محصول ریل نقش بی‌بدیلی در قطع وابستگی صنعت حمل و نقل ریلی ایفا نموده است. مرتضوی

گفت: این شرکت با همت مهندسين و کارگران زحمت‌کش خود در تولید محصولات جدید توانایی بسیاری نشان داده است. وی افزود: باعث افتخار است که ذوب آهن به عنوان یک صنعت مادر با اقدامات مهم خود در زمینه صادرات پرچم دار صنعت فولاد کشور محسوب می‌شود. در این بازدید مهدی کوهی مدیر عامل ذوب آهن اصفهان در خصوص تولیدات جدید و صادرات این شرکت توضیحات مبسوطی ارائه نمود.

مدیرعامل صدرتامین: ذوب آهن اصفهان جایگاه ویژه‌ای در صنعت کشور دارد

امیر حسین نادری مدیر عامل شرکت سرمایه‌گذاری صدر تامین نیز از غرفه ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی‌های صادراتی بازدید نمود. مدیرعامل صدر تامین در این بازدید بیان داشت: نمایشگاه به لحاظ حضور شرکت‌های خارجی در سطح بالایی برگزار شده است. وی افزود: مجموعه ذوب آهن اصفهان جایگاه ویژه و متمایزی در صنعت کشور دارد و توانسته با وجود چالش‌های مختلف در مسیر بسیار مناسبی حرکت کند. نادری اظهار کرد: با تدابیری که مدیرعامل ذوب آهن اصفهان اتخاذ نموده است، مشکلات این مجتمع عظیم صنعتی در حوزه تامین مواد اولیه بسیار کاهش یافته است.

وی تولید محصولات جدید توسط ذوب آهن اصفهان را نشان دهنده توانمندی این شرکت دانست و گفت: تولید این محصولات خبرهای خوبی برای بازار سرمایه و سهامداران



است و امیدواریم این شرکت بتواند در سال جاری در تولید محصولات جدید و سودآوری عملکرد خوبی داشته باشد.

◀ ۴۵ درصد محصولات ارزش افزای

ذوب آهن اصفهان صادر می شود

مهدی کوهی مدیرعامل ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران با اشاره به تأکید رئیس جمهور در افتتاحیه این نمایشگاه بر تولید و گسترش صادرات در همه زمینه ها به جهت ارزآوری، گفت: ذوب آهن اصفهان با توجه به بررسی هایی که در کشورهای هدف صادراتی خود انجام داده، در برنامه تولید، محصولات ارزش افزا را در اولویت قرار داده است. وی در گفتگو با خبرنگار ماهنامه فولاد و پایگاه اطلاع رسانی ذوب ۲۴ افزود: ۴۵ درصد تولیدات ارزش افزای ذوب آهن اصفهان به ۲۵ کشور صادر می گردد. کوهی افزود بعد از ۳ سال وقفه در برگزاری نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران به دلیل کرونا، امسال این نمایشگاه به شکل باشکوهی برگزار و حدود ۶ هزار شرکت تولیدی و دانش بنیان در آن حضور داشتند. شایان ذکر است مدیرعامل ذوب آهن اصفهان بعد از شرکت در مراسم افتتاحیه پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران که با حضور رئیس جمهور در سالن اجلاس سران تهران برگزار شد، از غرفه های نمایشگاه بازدید نمود و در غرفه ذوب آهن اصفهان به گفتگو با بازدیدکنندگان و خبرنگاران پرداخت.

◀ ۸۵ درصد مواد اولیه ذوب آهن از

داخل تأمین می شود

معاون خرید ذوب آهن اصفهان نیز در گفتگو با پایگاه اطلاع رسانی ذوب ۲۴ گفت: اولویت اصلی ذوب آهن اصفهان، تولید و عرضه محصولات ارزش افزا برای تأمین نیاز بازار داخل و صادرات این محصولات برای تأمین ارز است.

محمدجعفر صالحی در خصوص تأمین مواد اولیه مورد نیاز این مجتمع عظیم

صنعتی گفت: ۸۵ درصد مواد اولیه این شرکت از جمله سنگ آهن و زغال سنگ از داخل تأمین می شود. وی افزود: نیاز اساسی این شرکت تأمین پایدار مواد اولیه است و از این جهت از مسئولین انتظار حمایت داریم تا در سالی که به تدبیر مقام معظم رهبری با عنوان مهار تورم و رشد تولید نام گذاری شده است، بتوانیم نقش خود را در تحقق آن به خوبی ایفا نماییم.

صالحی، حضور ذوب آهن در نمایشگاه توانمندی های صادراتی جمهوری اسلامی ایران را سودمند دانست و گفت: هر چند این شرکت بزرگ و پیشگام صنعت فولاد ایران در سطح ملی و جهانی شناخته شده است اما برای ارتباط و تعامل بیشتر با سایر شرکت ها، صادرکنندگان و خریداران و معرفی محصولات جدید حضور در این نمایشگاه بسیار ضروری است.

◀ ذوب آهن اصفهان بزرگترین پایگاه

توسعه صنعتی کشور

در ادامه بازدیدهای متخصصان و مسولان حوزه های معدن و فولاد کشور از غرفه ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران در محل دائمی نمایشگاه بین المللی تهران مهندس مسعود ابکا مدیرعامل اسبق ذوب آهن اصفهان و از مدیران و صاحب نظران فولاد کشور از این غرفه بازدید کرد. مهندس ابکا در گفتگو با خبرنگار ماهنامه فولاد و پایگاه خبری ذوب ۲۴ با اشاره به تجربیات خود از دوره مدیرعاملی این شرکت گفت: ذوب آهن اصفهان قدیمی ترین و بزرگ ترین پایگاه توسعه صنعتی کشور است. چرا که در سال های طولانی گذشته این شرکتی قدیمی پایه پای تولید در آموزش و تربیت مدیران صنعتی کشور به ویژه فولاد کشور نقش اصلی را داشته است. تصور من به عنوان یکی از افراد سهیم در ساخت و بهره بردار پروژه سبا

و سهام در ایجاد شرکت بزرگ میدکو بر این است که با شکل گیری شرکت میدکو نقش ذوب آهن اصفهان در توسعه صنعتی کشور بیشتر دیده شد. به نظر من در حال حاضر اگر چه ذوب آهن اصفهان تولید ۳۰ درصد از فولاد کشور را به خود اختصاص داده است ولی به نوعی در مدیریت ۷۰ درصد تولید باقیمانده آن در کشور سهام است. وی افزود این شرکت با اجرای چند طرح کوچک می تواند تولید خود را به ۴ میلیون تن برساند. به هر حال تکمیل ظرفیت های تولید عامل مهمی برای جلوگیری از هدر رفتن سرمایه ها و عامل بهره وری و سود آوری بیشتر شرکت است. وی در پایان گفت، مفتخر است که ۴ و نیم سال مدیر عاملی ذوب آهن اصفهان را عهده دار بوده و تلاش جدی مدیریت و کارکنان این شرکت در دوره فعلی را نوید بخش آینده روشن آن می داند.

تاکید بر رفع موانع و اصلاح بخشنامه های صادراتی در کشور

خانم دکتر معصومه پاشایی نماینده مردم مرند و جلفا و عضو کمیسیون صنایع و معادن مجلس شورای اسلامی از غرفه ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران بازدید و در جریان تحولات جاری و تولیدات متنوع و صادراتی آن قرار گرفت. وی در گفتگو با خبرنگار ماهنامه فولاد و پایگاه خبری ذوب آهن اصفهان ۲۴ گفت، از قبل با مسائل ذوب آهن اصفهان آشنا بوده ام ولی در این بازدید با جزئیات بیشتری از توانمندی ها و نیازهای آن آشنا شدم. در گفتگو با کارشناسان حاضر در غرفه ذوب آهن اصفهان نیز بعضی موارد مرتبط با موانع و محدودیت های صادراتی مطرح شد و آن ها بر رفع موانع و اصلاح بخشنامه های صادراتی تاکید داشتند. وی افزود در جلسه هفته آینده کمیسیون صنایع و معادن مجلس شورای اسلامی موارد گفته شده در کنار سایر مشکلات موجود مورد بررسی و چاره اندیشی قرار خواهد گرفت.

آشنایی با نیازها و خواسته های کارکنان شرکت

مهدی فضالی عضو دفتر مقام معظم رهبری در روز چهارم برگزاری نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران ضمن بازدید از غرفه ذوب آهن اصفهان در این نمایشگاه و توضیحات مدیران و کارشناسان حاضر در جریان تحولات جاری و تولیدات متنوع ذوب آهن اصفهان قرار گرفت. وی در این بازدید به خبرنگار ماهنامه فولاد و پایگاه خبری ذوب آهن ۲۴ گفت: سال ها پیش از ذوب آهن اصفهان بازدید داشته ام و با اطلاعات و توضیحات ارائه شده در این بازدید و خواسته های کارشناسان این شرکت در زمینه تامین مواد اولیه و سایر نیازهای آن بیشتر آشنا شدم.

بازدید مسئولین، دست اندرکاران و تجار کشور از غرفه ذوب آهن اصفهان

غرفه ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران پذیرای متخصصان، مسئولان و تجار صنایع فولادی و ساختمانی کشور و فعالان حوزه صادرات بود. مصطفی سوری معاون اقتصادی سازمان تأمین اجتماعی، مجید ضیایی مدیرعامل مس شهید باهنر کرمان، گیلان سعید رئیس اتاق بازرگانی اقلیم کردستان عراق، رمضان کریمی ثانی مدیرعامل و نایب رئیس شرکت زغال سنگ پرونده طبس و تعدادی از دیگر دست اندرکاران و فعالان حوزه صادرات از این غرفه بازدید کردند.

مجدد ضیایی مدیرعامل مس شهید باهنر کرمان که جزو شرکت های نمونه صادراتی کشور است در بازدید از غرفه ذوب آهن و در گفتگو با خبرنگار ماهنامه فولاد و پایگاه اطلاع رسانی ذوب آهن ۲۴ گفت: این شرکت و ذوب آهن اصفهان در مجموعه هلدینگ صدر تأمین تعاملات خوبی دارند و در زمینه های خاص نیز می توانند به همدیگر کمک کنند.



وی با اشاره به توانمندی های این دو مجموعه در ساخت قطعات و بومی سازی یادآور شد: در بازدید از این شرکت در سال قبل آمادگی خود برای خرید بعضی از محصولات ذوب آهن اصفهان و ساخت و تحویل قالب های مسی مورد نیاز آن را اعلام کردیم. ضیایی تاکید کرد که گسترش صادرات شرکت ها موفقیت و تعالی آن ها را به دنبال دارد.

رمضان کریمی ثانی مدیرعامل و نایب رئیس شرکت زغال سنگ پرونده طبس نیز در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی ایران ضمن حضور در غرفه ذوب آهن اصفهان با مسئولین این شرکت دیدار و گفتگو کرد. طرفین در این دیدار بر توسعه همکاری ها و تعاملات تاکید کردند. گفتنی است که توانمندی های صادراتی ذوب آهن اصفهان در پنجمین نمایشگاه توانمندی های صادراتی جمهوری اسلامی ایران از ۱۷ لغایت ۲۰ اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۲ در غرفه ۶۵ سالن ۳۸B محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران در معرض دید بازدیدکنندگان قرار داشت.

نگاهی به شرایط توسعه صنعت فولاد کشور و طرح جامع این صنعت

◀ مارال کاظمی

صنعت فولاد به‌عنوان یکی از صنایع مهم کشور محسوب می‌شود که کارشناسان اعتقاد دارند در این حوزه می‌توان شاهد موفقیت‌های قابل توجهی بود. این صنعت از محدود صناعی است که دارای نقشه راه بوده و دائماً نیز بر اساس شرایط، به روزرسانی می‌شود.

بر اساس آخرین گزارش اعلام‌شده از سوی ایمیدرو، ایران در تولید فولاد رتبه دهم را در اختیار دارد. در بازه زمانی دی ماه سال گذشته تا فروردین امسال تولید فولاد ایران جایگاه خود را حفظ کرده است. رقبای ایران در جهان عبارتند از: چین، هند، ژاپن، آمریکا، روسیه، کره جنوبی، ترکیه و برزیل. بنابراین چنانچه سیاست‌گذاری‌های درستی در صنعت فولاد شکل بگیرد، می‌توان به توسعه این صنعت و پشت سر گذاشتن رقبا امیدوار بود.

با سرمایه‌گذاری‌هایی که طی چند سال گذشته در این صنعت صورت گرفت و با راه‌اندازی پروژه‌های متعدد فولادی، در حال حاضر بیش از ۵ میلیارد دلار در حوزه فولاد و صنایع فولادی صادرات داریم و همچنین نیاز داخلی نیز تأمین می‌شود. این حوزه می‌تواند در کنار نفت، گاز و پتروشیمی به‌عنوان یکی از اقلام اساسی صادراتی کشور قرار گیرد و برای ما ارزآوری داشته باشد. بر اساس پیش‌بینی طرح جامع فولاد کشور، صادرات در افق ۱۴۰۴، معادل ۲۰ میلیون تن شامل ۶ میلیون تن فولاد میانی (۳۰ درصد) و ۱۴ میلیون محصول نهایی (۷۰ درصد) هدف‌گذاری شده است. (البته در حال حاضر نسبت صادرات معادل ۷۰ درصد فولاد میانی و ۳۰ درصد محصولات فولادی است). در افق ۱۴۱۰ با توجه به مازاد ظرفیت می‌بایست صادرات به ۲۶ میلیون تن افزایش یابد که حداقل ۷۰ درصد حجم آن محصولات فولادی با ارزش افزوده بالاتر باشد.



◀ محمود اسلامیان در این خصوص گفت: مهم‌ترین مسئله در فولاد طرح جامعی است که بتواند تولید را کنترل کند. ما جزو کشورهایی هستیم که از مزیت فولاد برخورداریم، تولید فولاد قبل از انقلاب نیم میلیون تن بوده که اکنون به بالای ۳۰

میلیون تن رسیده است.

وی ادامه داد: ما هم در فولاد و هم در بقیه رشته‌ها نیاز به طرح جامع داریم یعنی چه مسیری را باید برویم و روی چه فولادهایی کارکنیم، این که ما مجوز فولاد بدهیم، شمش تولید کنیم، این یک مزیت است، اما وقتی

شما از سنگ آهن به ورق گالوانیزه یا ورق قلم دود می‌رسید این یک مزیت بزرگ است که هم نیازهای داخلی را تأمین می‌کنید و هم اشتغال ایجاد می‌کنید و اگر هم صادر کردید یک آورده خیلی بالایی دارید. مدیرعامل سابق فولاد مبارکه گفت: اجرای



به آمیزه تولید در واحدهای فولادسازی و نیاز به برنندسازی و بازاریابی بین‌المللی برای صادرات این محصولات نیز بسیار اهمیت دارد.

← مهندس مهران مجوب نژاد، معاون برنامه‌ریزی شرکت مهندسی بین‌المللی فولاد تکنیک توصیه می‌کند که در راستای هدایت سرمایه‌گذاری و توازن زنجیره فولاد، واحدهای معدنی و فولادی نسبت به تشکیل کنسرسیوم جهت تولید و صادرات این محصولات با لحاظ مطالعات جامع فنی و اقتصادی اقدام نمایند.

چالش‌های توسعه صنعت فولاد

آینده فولاد ایران با چالش‌های از جمله در زیرساخت و انرژی مواجه است. از ابتدای سال ۱۳۹۲ تا سال جاری در حدود ۱۸۶۹ کیلومتر ریل‌گذاری صورت گرفته است یعنی سالانه حدود ۲۳۴ کیلومتر ریل ساخته شده است که نسبت به هدف ۱۴۰۴ (احداث سالانه ۱۰۰۰ کیلومتر ریل) معادل ۲۳ درصد تحقق اهداف داشته‌ایم و لذا نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجه در این زمینه داریم. در حمل‌ونقل دریایی نیز توسعه بندر مکانیزه در بخش واردات مواد اولیه ضروری است و بنادر جنوب کشور جهت پهلوگیری کشتی‌های حداقل ۱۵۰ هزار تن نیاز به توسعه دارند.

بودیم که هرکدام روند خط تولید کارخانه فولاد را دچار اختلال می‌کرد.

وی اضافه کرد: در مورد صادرات، واحدهای تولیدی فولاد با تحقق نیاز داخلی امید به صادرات داشتند اما این امر محقق نشد از این رو این صنعت نیازمند مشوق‌های صادراتی است تا کارخانه‌ها شرایط موردنیاز را برای صادرات فراهم کرده و در نهایت باعث ارزآوری برای کشور شوند.

فرصت‌های سرمایه‌گذاری در زنجیره فولاد

سرمایه‌گذاری‌های جدید در زنجیره فولاد در دو حوزه قابل اجرا است:

۱- سرمایه‌گذاری در حوزه تأمین ماده اولیه پایدار (اکتشافات در عمق، استخراج، پرعیارسازی سنگ آهن کم‌عیار و هماتیت، تأمین قراضه آهن، معدن کاری فراسرزیمینی، نهاده‌های فرو آلیاژ، الکترو گرافیتی، نسوز و...)

۲- سرمایه‌گذاری در تولید محصولات ارزش افزوده بالاتر با توجه به اینکه نرخ تولید این محصولات در ایران پایین‌تر از میانگین جهانی است.

سرمایه‌گذاری قابل توجه و استفاده از فناوری روز نکاتی است که در تولید محصولات ارزش افزوده بالا می‌بایست مدنظر قرار گیرد. همچنین با توجه به مصرف محدود این محصولات در داخل کشور، نیاز

طرح جامع فولاد که شرکت‌های ایرانی روی آن کار کردند اگر جدی گرفته شود می‌تواند از خام‌فروشی و صدور مجوزهای بی‌رویه جلوگیری کند.

اسلامیان با اشاره به این که صدور مجوزها متناسب با آمایش سرزمینی نیست، افزود: با مشکلاتی که در تأمین منابع از جمله آب و گاز داریم مجوزها نباید بدون کنترل داده شود.

← حمیدرضا رستگار عضو هیئت‌رئیس اتاق اصناف و رئیس اتحادیه فروشندگان آهن و فولاد تهران نیز بابیان اینکه رسیدن به ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تن فولاد پیش‌بینی شده اما پیش‌شرط محقق شدن این امر برطرف شدن موانع تولید است، بیان کرد: زیرساخت‌های موردنیاز به این هدف در کشور تعریف شده و در مسیر درست هستیم به طوری که امسال نیز به اهداف از پیش تعیین شده دست خواهیم یافت.

عضو هیئت‌رئیس اتاق اصناف و رئیس اتحادیه فروشندگان آهن و فولاد تهران بابیان اینکه در زنجیره تولید فولاد هر حلقه نقش مهمی دارد گفت: باید به کل زنجیره فولاد نگاه یکسان شود در این صورت می‌توانیم در سال جدید تولیدات خوبی داشته باشیم.

رستگار با اشاره به نام‌گذاری امسال با شعار مهار تورم، افزایش تولید گفت: سال پیش با چالش‌هایی از قبیل قطعی برق، گاز و محدودیت‌هایی در زمینه انرژی مواجه



شرایط حامل‌های انرژی نیز از چالش‌های عمده صنعت فولاد است. بیلان شدید منفی منابع آب و عدم امکان افزایش فشار بر منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی نشانگر این است که طرح‌های کاهش مصرف آب در صنعت فولاد باید به صورت جدی‌تر دنبال شود. پیش‌بینی مصرف برق در افق ۱۴۰۴ معادل ۹۲۰۰ مگاوات جهت تولید فولاد در ظرفیت کامل است و برای مصرف گاز نیز این رقم بیش از ۱۹ میلیارد مترمکعب است. این آمار نشانی می‌دهد که سرمایه‌گذاری در حوزه زیرساخت و تأمین انرژی بسیار عقب‌تر از سرمایه‌گذاری احداث واحدهای فولادی است.

پایین بودن سرانه مصرف فولاد در کشور نیز چالش مهمی در پیش روی توسعه صنعت فولاد کشور است. با توجه به کاهش مصرف محصولات فولادی در کشور در طی سال‌های

اخیر و رکود حاکم بر صنایع پایین‌دست تقاضاکننده فولاد، از این رو در صورت عدم وجود برنامه‌ریزی توسعه منسجم و هدفمند در صنایع مذکور، در سال‌های آینده متوسط مصرف ظاهری ایران در بازه ۲۰ تا ۲۲ میلیون تن خواهد بود.

برنامه دولت در خصوص احداث مسکن ملی، توسعه صنایع خودرو توسعه لوازم‌خانگی، توسعه صنعت پایین‌دست، تعریف پروژه‌های جدید و توسعه زیرساخت و... اگر هم‌زمان محقق شود مصرف کشور می‌تواند به ۳۰ میلیون تن نیز افزایش یابد.

نکاتی برای تحقق توسعه صنعت فولاد

در مجموع برای تحقق توسعه متوازن صنعت فولاد کشور توجه به چند نکته کلیدی ضروری به نظر می‌رسد: برنامه‌ریزی دولت

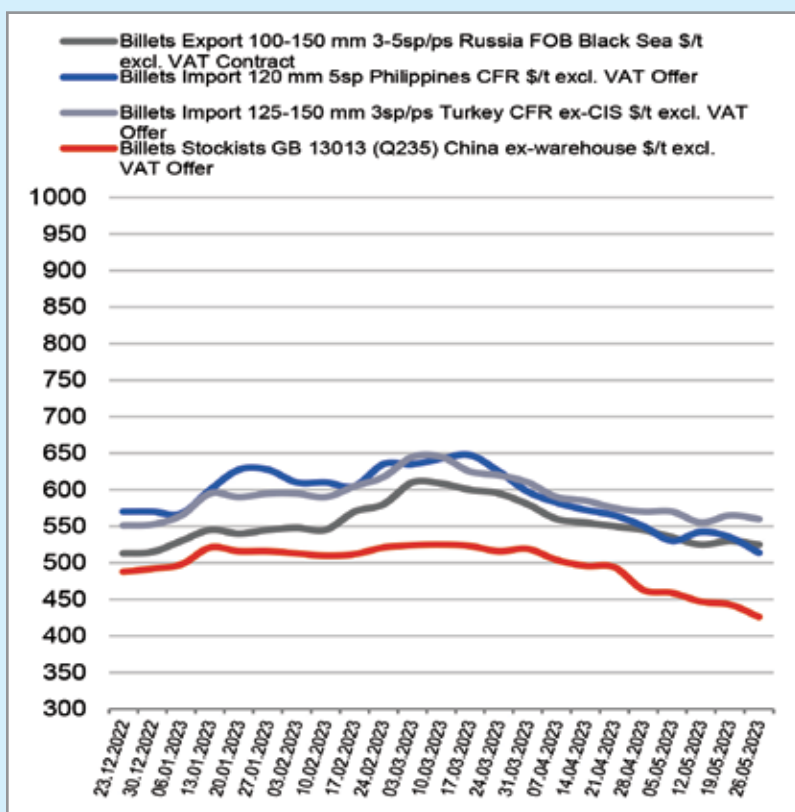
جهت سرمایه‌گذاری در حوزه صنعت و ساختمان جهت افزایش مصرف داخل و توسعه صنایع پایین‌دست (کمک به توسعه اشتغال و احداث واحدهای کوچک متوسط و کشور...)، برنامه‌ریزی جهت تولید و صادرات محصولات ارزش‌افزوده بالا در ظرفیت‌های موجود واحدهای فولادسازی، توسعه زیرساخت‌ها و انرژی (ریل، بندر، آب، برق، گاز)، برنامه‌ریزی جامع جهت تأمین ماده اولیه (توسعه اکتشافات در عمق، خرید معادن در خارج کشور، استفاده از سنگ‌آهن کم‌عیار و باطله و...)، توسعه صادرات در حلقه‌های زنجیره فولاد با توجه به چشم‌انداز کاهش مصرف داخل و فراهم نمودن زیرساخت‌های لازم، تأمین منابع مالی طرح‌های معدنی و فولادی و توسعه زیرساخت از طریق بازار سرمایه و...

ارزیابی فاکتورها و قیمت‌های بازار جهانی فولاد

مدیریت مهندسی فروش و توسعه بازار
سرپرستی تحلیل و توسعه بازار

شمش

تاریخ	سی اف آر آسیا دلار/تن	سی اف آر ترکیه دلار/تن	فوب دریای سیاه دلار/تن	داخلی چین دلار/تن
۱۰ اردیبهشت	۵۷۰	۵۵۰	۵۴۵	۴۶۳
۱۵ اردیبهشت	۵۷۰	۵۳۰	۵۳۵	۴۵۹
۲۲ اردیبهشت	۵۵۵	۵۴۳	۵۲۵	۴۴۷
۲۹ اردیبهشت	۵۶۵	۵۳۵	۵۳۰	۴۴۳
۰۵ خرداد	۵۶۰	۵۱۴	۵۲۵	۴۲۶



اواخر ماه مه، عرضه کنندگان محصولات میانی روسیه در هفته گذشته، گه گاه با قیمت‌های پیشنهادی خود به مشتریان خارجی، در بازار حضور یافتند. اکثر فعالان بازار همان سطوح قیمتی را گزارش کردند که دو هفته پیش بیان شده بود. اما برای برخی از مقاصد، قیمت های پیشنهادی بسیار کمتر بود، که باعث ایجاد شک و تردید در مورد منشاء واقعی آن ها شد. در حالی که فعالیت تجاری در حوزه دریای سیاه به دلیل نزدیک شدن به انتخابات در ترکیه کاهش یافته بود، تولیدکنندگان خاور دور موفق شدند، مقداری فروش داشته باشند.

تنها تعداد کمی از مشتریان بیلت ترکیه پیشنهادهای را برای محصولات با منشاء روسیه گزارش کردند. محصولات میانی با قیمت ۵۵۰-۵۶۰ دلار در تن CFR (۵۲۰-۵۳۰ دلار در تن FOB دریای سیاه) برای حمل درماه ژوئیه از طریق معامله گر قابل رزرو بود و این سطح قیمت برای حدود دو هفته است که پایدار مانده است، در حالی که پیشنهادهای با قیمت ۵۷۵ دلار در تن CFR (۵۴۵ دلار در تن FOB) نیز شنیده شد. برخی از تامین کنندگان حاضر به فروش با قیمت ۵۷۵ دلار در تن CFR بودند، در حالی که مشتریان ترکیه انتظار دریافت قیمت ۵۵۰ دلار در تن CFR را داشتند.

دوم انتخابات ریاست جمهوری هستند و ما منتظر قیمت های پیشنهادی بعدی خواهیم بود.

CFR را داشتند. «هفته گذشته شاهد انجام هیچ معامله ای نبودیم. بازار در حال سکون بود. یک تاجر خاطرنشان کرد: همه منتظر دور

با این حال، بهای قراضه در معاملات اخیر اندکی افزایش یافته است، بنابراین مشتریان آمادگی دریافت قیمت ۵۶۰ دلار در هر تن

گذشته) قابل رزرو بودند. در حالی که مشتریان مصری چنین سطوح قیمتی را برای "محصول با منشاء روسیه" دریافت می کردند، برخی از فعالان بازار در این مورد تردید داشتند. به نقل از یک فعال بازار: «این می توانست از سرزمین های شناسایی نشده دونباس یا بیلت تولید شده توسط بلاروس باشد. تمامی محصولات ساخت BMZ (تولیدکننده در بلاروس)، توسط یک شرکت روسی به فروش می رسید. یک منبع آگاه گفت: چنین قیمت پایینی که از مصر گزارش شده است تنها برای مواد BMZ قابل ارائه است.

منطقه خاور دور تنها مقصدی بود که از صادرکنندگان روسی حمایت کرد. یک محموله ۲۶۰۰۰ تنی محصولات میانی فولادی به قیمت ۴۹۵ دلار در تن FOB خاور دور برای محموله ژوئن در هفته قبل به فروش رسید.

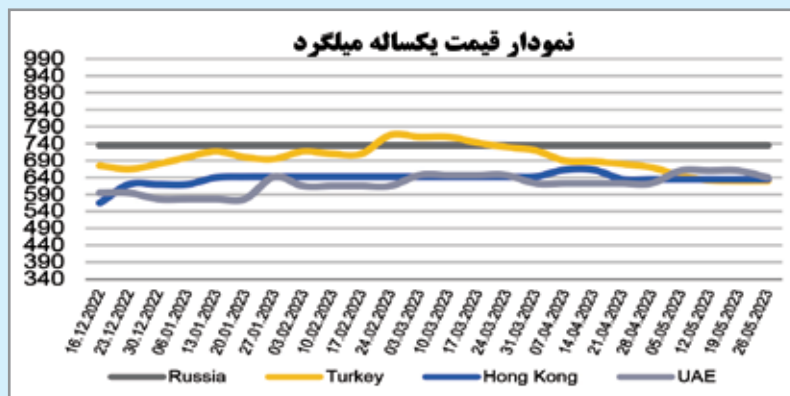
با در نظر گرفتن فعالیت های معاملاتی تقریباً ناچیز، پیشنهادات موجود و ایده های قیمتی مشتریان، کارشناسان بازار تصمیم گرفتند ارزیابی قیمت روزانه خود را برای بیلت صادراتی کشورهای مستقل مشترک المنافع، ۵ دلار در تن کاهش دهند و به ۵۲۵ دلار در تن FOB برسانند.

میلگرد و مفتول

قیمت های لیر میلگرد ترکیه به دنبال افت ارزش پول ملی، در حال افزایش بود، اما تقاضای محلی همچنان ضعیف بود. وضعیت بازار میلگرد صادراتی همچنان نامطلوب است. پیشنهادات داخلی بسته به منطقه بین ۱۵۵۰۰-۱۵۷۰۰ لیر در هر تن EXW بود که در مقایسه با سطوح قیمت مشاهده شده در اوایل هفته ۵۰-۶۰ لیر در هر تن بیشتر است. معادل دلار آمریکا ۶۵۶-۶۶۵ دلار در هر تن EXW تخمین زده می شد، اما فعالان داخلی خاطرنشان می کردند که قیمت ممکن است متفاوت باشد زیرا هر شرکتی از نرخ ارز خود استفاده می کند. برخی از تولیدکنندگان تصمیم گرفتند در پی بلاتکلیفی پیش از انتخابات و نوسانات ارز، قیمت میلگرد را برای

میلگرد

تاریخ	واردات حوزه خلیج فارس (CPT)	وارداتی جنوب شرق آسیا (CFR)	صادراتی ترکیه (FOB)	صادراتی روسیه (DAP)
۰۸ اردیبهشت	۶۲۳	۶۳۵	۶۷۰	۷۳۵
۱۵ اردیبهشت	۶۶۰	۶۳۵	۶۴۵	۷۳۵
۲۲ اردیبهشت	۶۶۰	۶۳۵	۶۳۳	۷۳۵
۲۹ اردیبهشت	۶۶۰	۶۳۵	۶۳۰	۷۳۵
۰۵ خرداد	۶۴۰	۶۳۵	۶۳۰	۷۳۵



مفتول

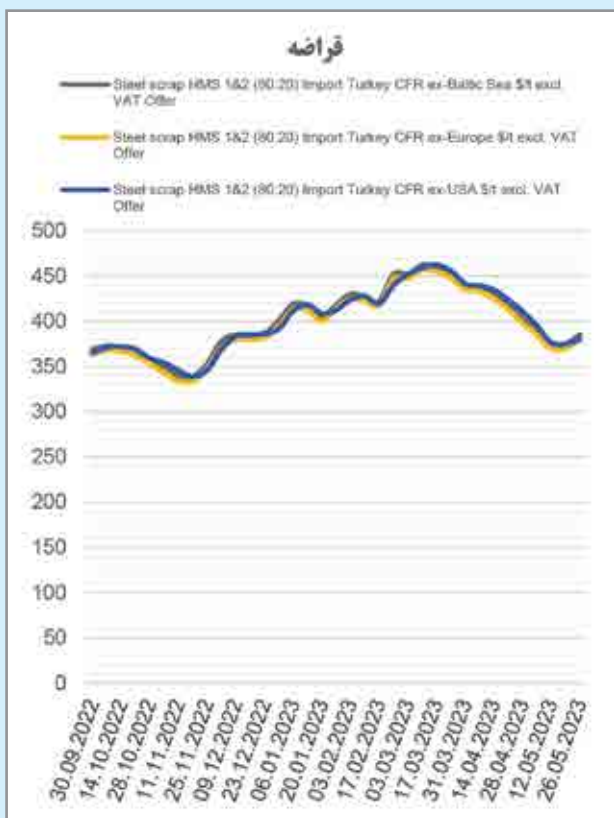
تاریخ	صادراتی اوکراین (FOB)	صادراتی چین (FOB)	صادراتی ترکیه (FOB)
۰۸ اردیبهشت	۸۲۰	۶۰۰	۶۷۵
۱۵ اردیبهشت	۸۲۰	۵۸۳	۶۵۵
۲۲ اردیبهشت	۸۲۰	۶۴۵	۵۷۵
۲۹ اردیبهشت	۸۲۰	۶۴۵	۵۷۵
۰۵ خرداد	۸۲۰	۶۳۸	۵۵۵



قیمت ۵۴۰ تا ۵۵۰ دلار در هر تن CFR برای حمل در ماه اوت از طریق معامله گر (در مقابل ۵۶۰ تا ۵۶۵ دلار در هر تن CFR در دو هفته

به گفته فعالان بازار، هفته قبل در شمال آفریقا، هیچ پیشنهاد جدیدی به تونس ارائه نشد. در مصر، محصولات میانی فولادی با

قراضه			
تغییر	۲۵ فروردین	۱۸ فروردین	قراضه وارداتی از آمریکا
+۱۰	۳۸۵	۳۷۵	قراضه وارداتی از اروپا
+۱۰	۳۸۰	۳۷۰	قراضه وارداتی از حوزه بالتیک
+۵	۳۸۰	۳۷۵	قراضه وارداتی از آمریکا



فروش اعلام نکنند. «فروش به صورت پراکنده انجام می‌گردد زیرا انتخابات نزدیک است. یک منبع بازار گفت: هفته پیش رو، وضعیت باید واضح تر شود.

قیمت میلگرد صادراتی ترکیه در سه هفته گذشته در حدود ۶۴۰ دلار در هر تن FOB برای حمل در ژوئن ثابت مانده است. به نقل از فعالان داخلی بازار، اگر یک پیشنهاد قطعی از سوی مشتری وجود داشته باشد، کارخانه‌ها می‌توانند ۱۰-۲۰ دلار در هر تن تخفیف اضافی ارائه دهند.

قراضه

همچنان در بازار واردات ترکیه شاهد گزارش مربوط به قراردادهای قراضه جدید در مبادی دور در پایان هفته کاری گذشته بوده ایم. محموله‌هایی از ایالات متحده و بریتانیا در سطح قیمت شرکتی خریداری شده‌اند.

یک تولیدکننده مستقر در اسکندرون، قراضه HMS ۲&۱ (۹۰:۱۰) را به قیمت ۳۸۸ دلار در هر تن CFR و مواد شرد و بناس را با قیمت ۴۰۵ دلار در هر تن CFR از یک صادرکننده آمریکایی خریداری کرد. این محموله برای نیمه دوم ژوئن برنامه ریزی شده است. فعالان بازار بر اساس این معامله، قیمت قراضه HMS ۲&۱ (۸۰:۲۰) را ۳۸۵ دلار در هر تن CFR تخمین زدند.

یک تولیدکننده فولاد مستقر در ازبکستان، قراضه HMS ۲&۱ (۸۰:۲۰) را با قیمت ۳۷۸ دلار در هر تن CFR از یک تامین کننده قراضه در بریتانیا رزرو کرد. به گفته متخصصین بازار، محموله برای ارسال در ماه ژوئن برنامه ریزی شده است.

تامین کنندگان اصلی قراضه موقعیت ثابت خود را حفظ کردند و سعی داشتند قیمت‌های خود را به دنبال معاملات ضعیف قراضه و هزینه‌های بالای تامین قراضه افزایش دهند. طبق گزارش‌ها، صادرکنندگان آمریکایی، حداقل قیمت ۳۸۵ دلار در هر تن CFR را برای مواد HMS ۲&۱

(۸۰:۲۰) هدف قرار داده‌اند. با این حال، فعالیت در بازار محصولات میانی و تمام شده فولادی ترکیه عامل اصلی در توسعه بیشتر قیمت قراضه وارداتی خواهد بود.

سنگ آهن

روز پایانی هفته ای که گذشت، بهای سنگ آهن در پی کاهش نگرانی‌های ناشی از وضعیت اقتصاد کلان، با پیش روی مذاکرات مربوط به بدهی ایالات متحده، افزایش یافت. فعالیت معاملاتی تا پایان هفته کاهش یافت.

بهای سنگ آهن ۶۲ درصد آهن استرالیا در روز پایانی هفته قبل، ۴/۵ دلار در هر تن افزایش یافت و به ۱۰۱/۵ دلار در هر تن CFR

رسید که تقریباً رکود اواخر هفته را جبران کرد. معاملات آتی آن روزانه، ۲۸/۵ یوان در تن (۴ دلار در تن) در بورس دالبیان چین و ۵/۴ دلار در هر تن در بورس سنگاپور افزایش یافت. یک منبع بازار گفت: «با خبر توافق افزایش سقف بدهی ایالات متحده و سیاست محرک احتمالی جدید در چین، فولاد چین واکنشی انتقام جویانه به خود گرفت و جو بازار مثبت بود. اواخر هفته، کاخ سفید ایالات متحده اعلام کرد که مذاکراتش با کنگره سازنده بوده است. این بیانیه خوش بینی را به جو بازار افزود. به گفته فعالان داخلی بازار، هم زمان، به دلیل افزایش قیمت‌ها و به دلیل این که برخی از فولادسازان چینی از قبل، عملیات

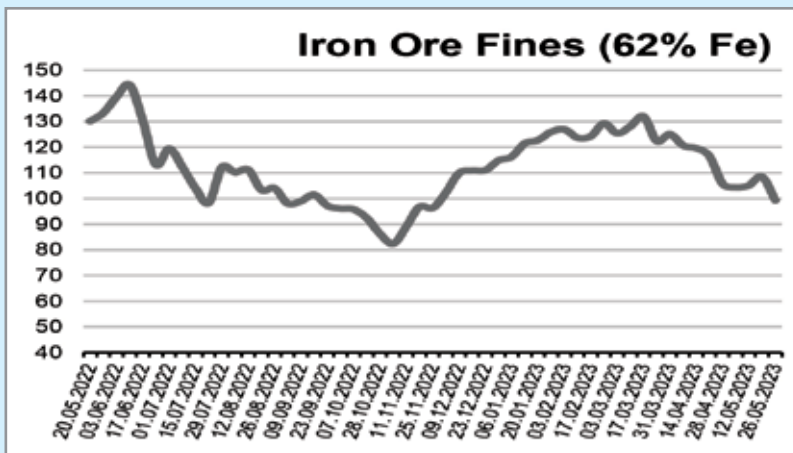
زغال سنگ

در بازار زغال سنگ کک شوی استرالیا مشتریان همچنان با قیمت کمتر از ۲۰۰ دلار در تن FOB پیشنهاد می‌دادند، در حالی که صادرکنندگان هیچ پیشنهادی اعلام نمی‌کردند. فعالیت تجاری کماکان ادامه داشت. به طور ویژه، دو پیشنهاد برای زغال سنگ سخت با فراربت متوسط از استرالیا، هر کدام به قیمت ۷۵۰۰۰ تن، در روز دوشنبه در GlobalCOAL به قیمت ۱۹۱ دلار در هر تن FOB برای تحویل در فاصله زمانی ۱-۱۰ جولای و ۱۹۴ دلار در تن FOB برای تحویل در ۲۱-۳۰ ژوئن گزارش شد. به گفته فعالان داخلی بازار، پیشنهاد دیگری برای ۳۵۰۰۰ تن موادگرید یک با فراربت کم، در پلتفرم معاملاتی با قیمت ۱۹۲ دلار در هر تن FOB برای تحویل در ۱۱ تا ۲۰ ژوئن اعلام شد. با این حال، یک منبع بازار گفت: «هیچ واکنشی از سوی فروشندگان وجود ندارد» و افزود که صادرکنندگان در حال حاضر تمایلی به فروش با چنین قیمت‌هایی ندارند. روز سه‌شنبه، فعالیت تجاری نزدیک به صفر بود. این منبع گفت: «اکثر مردم امروز در یک کنفرانس صنعتی بزرگ شرکت می‌کنند، بنابراین اخبار زیادی از بازار وجود ندارد.» با این حال، وضعیت بازار ممکن است در چند روز آینده تغییر کند و فروشندگان ممکن است فرصت خود را از دست بدهند، زیرا عرضه زغال سنگ کک‌سازی مانند گذشته از تقاضا فراتر رفته است. تحلیلگران بازار، قیمت روزانه خود را برای این ماده فولادسازی روی ۲۲۶ دلار در هر تن FOB حفظ نمودند. در بازار داخلی چین، برخلاف افزایش تولید فولاد، قیمت مواد خام همچنان کاهش پیدا کرد، زیرا اکثر فولادسازان سودآور نبودند. زغال سنگ کک شونده و کک به ترتیب ۲۶ یوان در تن (۳/۷ دلار در تن) و ۵۰ یوان در تن (۷/۱ دلار در تن) نسبت به سطح قیمت چهارشنبه گذشته کاهش یافتند.

منبع: Metal Expert

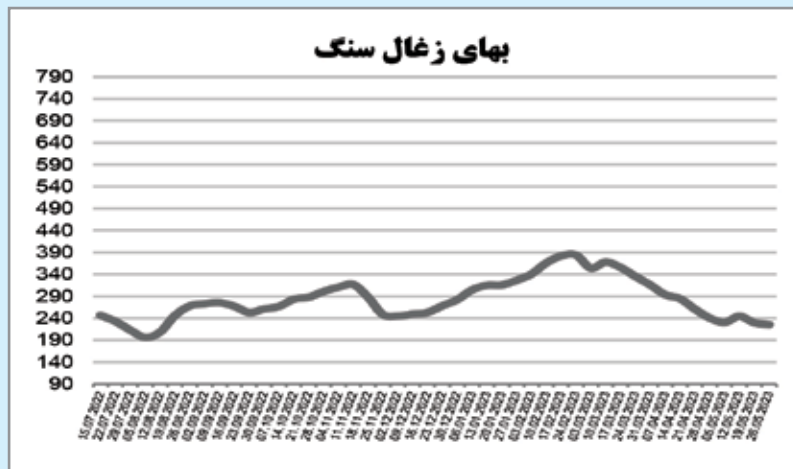
سنگ آهن

تاریخ	۱۸ فروردین	۲۵ فروردین	تغییر
سنگ آهن ۵۸ درصد	۱۰۰	۹۴	-۶
سنگ آهن ۶۲ درصد	۱۰۸	۹۹	-۹
سنگ آهن ۶۵ درصد	۱۲۲	۱۱۴	-۸



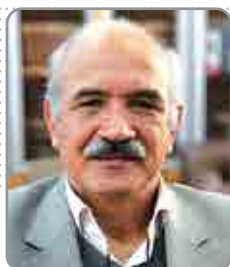
زغال سنگ

تاریخ	۲۹ اردیبهشت	۰۵ خرداد	تغییر
زغال سنگ FOB استرالیا	۲۳۰	۲۲۶	-۴



در تن (۲/۸-۴/۹ دلار در تن) افزایش یافت. با توجه به افت تقاضا و رشد واردات، حجم ذخایر بنادر سنگ آهن، تقریباً آفت سه ماهه خود را متوقف کرد و در روز پایانی هفته قبل، به ۱۲۶/۹ میلیون تن رسید.

ترمیم ذخایر خود را به پایان رسانده بودند، فعالیت تجاری در همه مقاصد ضعیف شد. حجم فروش روی پلتفرم‌ها از اواخر هفته با ۱۰۰۰۰۰ تن کاهش، به ۲۵۰۰۰۰ تن رسید. قیمت‌ها در بنادر روزانه ۲۰-۳۵ یوان



عملکرد شرکت فولاد آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲

مهندس محمدحسن جولازاده

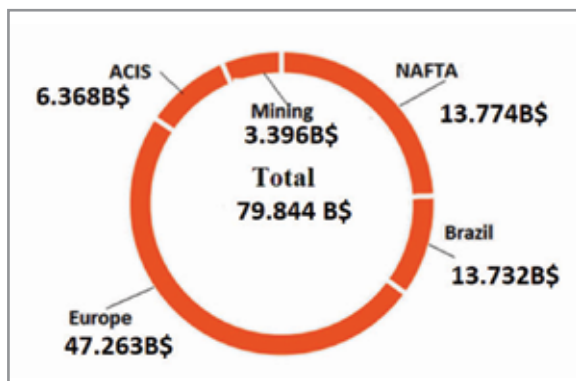
عضو هیئت مدیره انجمن آهن و فولاد ایران



شکل - ۱: توزیع ظرفیت تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲

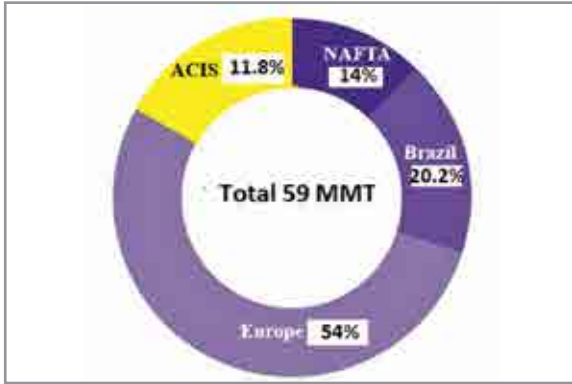
Year	Production	Sell	Year	Production	Sell
2006	85.541	110.504	2014	93.1	85.1
2007	114.19	109.7	2015	92.479	84.586
2008	101.129	101.7	2016	90.767	83.934
2009	71.62	71.1	2017	93.136	85.242
2010	90.582	85	2018	92.537	83.854
2011	91.9	85.8	2019	89.8	84.5
2012	88.2	83.8	2020	71.5	69.1
2013	91.2	82.6	2021	69.061	62.9
			2022	59	55.9

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

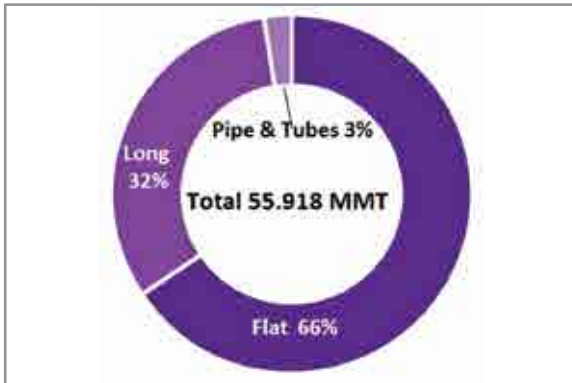


شکل - ۲: فروش نواحی مختلف شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲

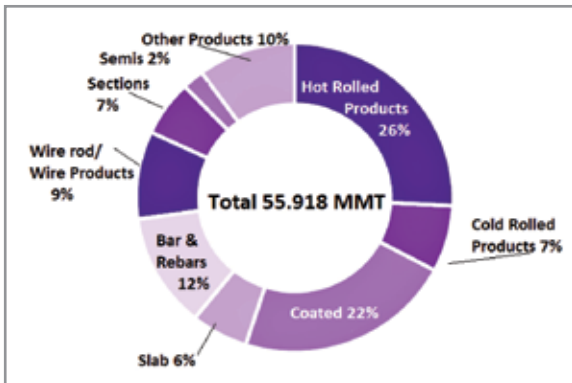
با کاهش میزان تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال و افزایش میزان تولید فولاد خام و ادغام های شرکت BaoWu چین در سال ۲۰۲۲، بعد از سال ۲۰۰۶ برای سومین سال متوالی شرکت آرسلور میتال عنوان رهبری تولید فولاد جهان را از دست داده و در رده دوم جهان قرار گرفته است. شرکت مذکور در سال ۲۰۰۶ با ادغام شرکت های آرسلور و میتال، تأسیس شده و دوازده سال متوالی (۲۰۰۶-۲۰۱۹) در رده اول تولید کنندگان فولاد جهان قرار گرفته بود. دفتر مرکزی شرکت فولاد آرسلور میتال در کشور لوکزامبورگ در شهر لوکزامبورگ قرار دارد. در سال ۲۰۲۲ میزان تولید فولاد خام و محصولات فولادی این شرکت به ترتیب ۵۹ (۱۴ / ۳ درصد جهان) و ۵۵/۹ میلیون تن به ثبت رسیده است در حالیکه ظرفیت تولید فولاد خام این شرکت در سال گذشته ۸۲ / ۱ میلیون تن بوده است (شکل - ۱). در سال ۲۰۲۲ ظرفیت تولید فولاد نواحی اروپا، NAFTA، ACIS و برزیل ترتیب ۵۱، ۱۴، ۱۹ و ۱۶ درصد بوده است. بیشترین فروش با بیش از ۱۸۲ / ۳۰ میلیون تن محصول فولادی مربوط به نواحی اروپا بوده است. در آمد ناشی از فروش محصولات فولادی بیش از ۸۴۴ / ۷۹ میلیارد دلار محاسبه شده است. در شکل - ۲ سهم نواحی مختلف ورشته معدن در فروش شرکت آرسلور میتال در سال گذشته آورده 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. میانگین قیمت فروش محصولات فولادی شرکت یاد شده در سال گذشته ۲۵ / ۱۰۸۴ دلار بر تن به ثبت رسیده است. در جدول - ۳ میانگین قیمت فروش محصولات فولادی شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف دنیا مشاهده می گردد. میزان تولید واحدهای زیر مجموعه شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان در سال قبل در شکل - ۳ نشان داده شده است. جدول - ۴ نشانگر میزان تولید فولاد خام شرکت های زیر مجموعه شرکت فولاد آرسلور میتال است. در شکل - ۴ و ۵ نیز به ترتیب محصولات اصلی و تنوع محصولات فولادی به فروش رفته مشاهده می گردد. شرکت های جنرال موتر، فورد، تویوتا، هوندا، فلکس واگن، نیسان، سوپارو، مرسدس بنز، بی.ام.و،



شکل ۳: میزان تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان



شکل ۴: تنوع محصولات اصلی به فروش رفته در شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲



شکل ۵: تنوع محصولات به فروش رفته شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲



شکل ۶: سهم فرایندهای تولید فولاد در شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲

هویندا، کیا موتورس و اف. سی. آ. خریدارن و مصرف کنندگان ورق خودروی شرکت فولاد آرسلور میتال هستند. در سال گذشته سهم فرایند های تولید فولاد کنورتر اکسیژنی و کوره قوس الکتریکی در شرکت یاد شده به ترتیب ۷۴/۸ و ۲۵/۲ بوده است (شکل ۶-). در جدول ۵ - سهم فرایندهای فولادسازی در تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان دیده می شود.

میزان تولید چدن خام و آهن اسفنجی شرکت آرسلور میتال در سال قبل به ترتیب ۴۲/۱ و ۶/۷ میلیون تن گزارش شده است. برای این منظور از ۳۴ واحد کوره بلند و ۱۳ واحد آهن اسفنجی استفاده شده است. محل استقرار کوره بلند و کوره های قوس الکتریکی شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف در جدول ۶ - نشان داده شده است. بیشترین کوره بلند (۱۵ واحد) و کوره قوس الکتریکی (۱۳ واحد) شرکت آرسلور میتال در قاره اروپا استقرار دارد. در جدول ۷ نیز به ترتیب محل استقرار کوره بلند و کوره های قوس الکتریکی در شرکت های زیر مجموعه آرسلور میتال ارائه شده است. میزان تولید زینتر و کک در این شرکت فولاد به ترتیب ۴۳/۲ و ۱۷/۲ میلیون تن اعلام شده است. برای این منظور ۴۸ واحد باطری کک سازی و ۲۲ واحد تولید زینتر بکار گرفته شده است. شاخص نسبت چدن مذاب به فولاد خام شرکت یاد شده در سال پیش ۰/۷۳۴ بوده است. بعبارت دیگر روش تولید اصلی فولاد این شرکت بر پایه سنگ آهن است. سهم فرایندهای تولید فولاد کنورتر اکسیژنی و کوره قوس الکتریکی نیز به ترتیب ۴۴/۹ و ۱۵/۱ میلیون تن برآورد شده است. برای این منظور از ۴۴ کنورتر اکسیژنی قلیایی و ۳۰ کوره قوس الکتریکی استفاده شده است. ظرفیت تولید فولاد کنورتورهای اکسیژنی قلیایی و کوره های قوس الکتریکی به ترتیب ۶۶/۹ و ۲۴/۹ میلیون تن می باشد. میزان تولید تختال و بیلت - بلوم نیز به ترتیب ۴۰/۲ و ۱۸/۵ میلیون تن به ثبت رسیده است. تعداد ماشین های ریخته گری مداوم تختال و بیلت - بلوم نصب شده در شرکت مذکور به ترتیب ۲۸ و ۳۲ ماشین بوده است. در جدول ۸ - تعداد واحدها، ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط تولید شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲ به نمایش گذاشته شده است. میزان تولید محصولات نورد گرم شرکت یاد شده ۳۴ میلیون تن برآورد شده است. در جدول ۹- تعداد واحدها، ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط شکل و پوشش دهی شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲ به نمایش در آمده است.

برای رسیدن به تولید ۵۹ میلیون تن فولاد خام ۷۳ میلیون تن سنگ آهن و ۱۷/۵ میلیون تن کک مورد استفاده استفاده قرار گرفته است. میزان خرید کک شرکت آرسلور میتال در سال پیشین ۰/۴ میلیون تن بوده است. در جدول ۱۰ - 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 ۲۴/۲، ۲۴/۲،

Region	\$/Ton
NAFTA	1215
Brazil	1114
ACIS	817
Europe	1191
AM Average	1084.25

جدول-۳: میانگین قیمت محصولات فولادی آرسلور میتال در نواحی مختلف در سال ۲۰۲۲

Year	Billions \$	Year	Billions \$
2011	93.973	2017	68.679
2012	84.213	2018	76.033
2013	79.44	2019	70.615
2014	79.282	2020	53.27
2015	63.587	2021	76.571
2016	56.791	2022	79.844

جدول-۲: روند مبلغ فروش محصولات فولادی شرکت آرسلور میتال

Company	Country	MMT	Process	Company	Country	MM T	Process
Contrecoeur E&W	Canada	1.7	EAF	Dun., Mar., Mo. & De., Fl., Mo., B-I	France	5.1	BOF
Hamilton	Canada	2.8	BOF	Fos-sur-Mer	France	3.1	BOF
Lázaro Cárdenas	Mexico	3.7	EAF+BOF	Bremen, Bottrop	Germany	3.1	BOF
Villa Constitucion	Argentina	1.2	EAF	Eisenhüttenstadt	Germany	1.7	BOF
Tubarão, Sol, Vega	Brazil	6.6	BOF	Hamburg	Germany	0.7	EAF
Juiz de Fora, Piracica.	Brazil	1.9	EAF+BOF	Ruhrort, Hochfeld	Germany	1	BOF
João Monlevade	Brazil	1.1	BOF	Esch-Belval, Differdange	Luxembourg	1.9	EAF
Temirtau	Kazakhstan	3.4	BOF	Da_browa Górnicza, Sosnowiec, ZKZ	Poland	3.4	BOF
Vanderbijlpark & ...	S. Africa	2.4	EAF+BOF	Avilés, Gijón, Etxebarri, Lesaka, Sag.	Spain	3.6	BOF
Hunedoara	Romania	0.1	EAF	Olaberria, Bergara	Spain	1	EAF
Kryvyi Rih	Ukraine	1.2	BOF	Industeel	France, Belgium	0.4	EAF
Gent, Geel, Genk ...	Belgium	5	BOF	Poland	Poland	0.5	EAF
Zenica	Bos&Herze	0.7	EAF+BOF	AMNS	India	6.7	BOF

جدول-۴: میزان تولید فولاد خام شرکت های زیر مجموعه فولاد آرسلور میتال

به ترتیب ۴۱۲ و ۱۴۲/۵ کیلوگرم بر تن چدن مذاب برآورد شده است. میزان تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال ۴۴/۲ میلیون تن بیان شده است. در شکل-۷ روند تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال از نظر می گذرد. بیشترین مقدار سنگ آهن در ناحیه شمال آمریکا به میزان ۲۸/۶ میلیون تن بدست آمده است. از نظر نواحی نیز بیشترین مقدار سنگ آهن در شمال آمریکا حاصل شده است (۶۳٪). سهم نواحی آفریقا، جنوب آمریکا و اروپا در تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال به ترتیب ۱۰، ۷ و ۳ میلیون تن گزارش شده است. در شکل-۸ سهم نواحی مختلف در تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲ از نظر می گذرد. میزان رزرو سنگ آهن معادن شرکت آرسلور میتال ۱۵۴/۴ میلیارد تن برآورد شده است. در اواخر سال ۲۰۲۳ میزان رزرو ذغال سنگ کک شوی معادن شرکت آرسلور میتال ۲۰۸ میلیون تن بوده است.

Facilities	BOF MMT	EAF MMT
AM Group	44.3	14.7
NAFTA	3.1	5.2
Europe	26.6	5.3
Brazil	7.8	4.1
ACIS	6.8	0.1

جدول-۵: سهم فرایندها در تولید فولاد خام شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان

۶/۷ و ۱۹/۴ میلیون تن اعلام شده است. در شرکت آرسلور میتال با تزریق ۶ میلیون تن پودر ذغال در کره بلنדהا نزدیک به ۵/۴۲ میلیون تن صرفه جویی کک بدست آمده است. میزان مصرف ویژه کک و پودر ذغال در کوره بلنדהای شرکت آرسلور میتال در سال قبل

شاخص‌های پایداری

در سال ۲۰۲۲ در شرکت آرسلور میتال ۱۹/۴ میلیون تن قراضه فولادی مصرف شده است که از انتشار ۲۵/۲ میلیون تن گاز CO₂ جلوگیری گردیده است. میزان استفاده مجدد از سرباره کوره بلند ۱۳/۷ میلیون تن بوده است. ۱۱/۱ میلیون تن سرباره کوره بلند به کارخانه‌های سیمان فروخته شده است. با این کار از انتشار ۸/۵ میلیون تن گاز CO₂ جلوگیری شده است. میزان بازیافت پسماندها و محصولات جانی در این شرکت ۸۲٪ ثبت شده است. میزان انتشار گازهای SO_x و NO_x به ترتیب ۱/۸۲ و ۱/۱۱ کیلوگرم بر تن محصول فولادی ثبت شده است. بازیافت هر تن فولاد تولیدی نیز ۰/۵۴ کیلوگرم گرد و غبار منتشر شده است. در شکل ۹- روند انتشار گازهای SO_x، NO_x و گرد و غبار در شرکت آرسلور میتال دیده می‌شود. هزینه‌های زیست محیطی در سال قبل ۴۸۴ میلیون دلار بوده است. برای تولید هر تن محصول فولادی در شرکت یاد شده ۳/۷ متر مکعب آب مصرف می‌شود. در جدول ۱۱- روند مصرف و برداشت آب شرکت مذکور مشاهده می‌گردد. مصرف انرژی ویژه نیز ۲۳/۶ گیگاژول بر تن محصول فولادی می‌باشد. هزینه‌های صرفه جویی انرژی در این شرکت در سال قبل ۸۰۲ میلیون دلار به ثبت رسیده است. در شرکت آرسلور میتال برای تولید هر تن محصول فولادی ۱/۹۸ مترمکعب گاز CO₂ منتشر می‌شود. در جدول ۱۲- روند مصرف انرژی و انتشار ویژه گاز CO₂ در شرکت آرسلور میتال دیده می‌شود. در سال قبل در شرکت آرسلور میتال، میزان انتشار گاز CO₂ در فولادسازی‌های به روش کنورتور اکسیژنی و کوره قوس الکتریکی به ترتیب ۲/۳ و ۰/۳۶ تن بازیافت هر تن فولاد بوده است. در شرکت آرسلور میتال ۱۵۴۳۵۲ نفر اشتغال دارند (قسمت فولاد ۱۴۷۹۴۴ نفر). ضمناً در شرکت آرسلور میتال، ۳۳۲۲۷ نفر بعنوان پیمانکار کار می‌کنند. هزینه‌های نیروی انسانی شرکت آرسلور میتال در سال قبل ۶/۴۶۳ میلیارد دلار اعلام شده است. توزیع نیروی انسانی شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان در سال ۲۰۲۲ در شکل ۱۰- نشان داده شده است. سهم زنان در پست‌های مدیریتی و بالاتر شرکت ۱۵/۷٪ گزارش شده است. در سال ۲۰۲۲ بطور متوسط بازیافت هر نفر ۵۱ ساعت آموزش ارائه شده است. در شکل ۱۱- روند آموزش سرانه کارکنان شرکت آرسلور میتال نشان داده شده است. بازیافت هر یک میلیون ساعت کاری، وقت‌های از دست رفته ناشی از آسیب‌های وارده در قسمت فولاد ۰/۷۱ بوده است. هزینه‌های تحقیق و توسعه در سال گذشته در شرکت آرسلور میتال ۲۸۶ میلیون دلار بوده است. شکل ۱۲- نشانگر روند هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت آرسلور میتال است. در واقع سهم تحقیق و توسعه در مبلغ فروش ۰/۳۶٪ برآورد شده است. هزینه تحقیق و توسعه بازیافت هر تن محصول نهایی در حدود ۵/۱۲ دلار محاسبه شده است. بهره‌وری نیروی انسانی شرکت مذکور (بخش فولاد) در سال

Facilities	# of BF	# of EAF
AM Group	34	30
NAFTA	3	8
Europe	15	13
Brazil	6	8
ACIS	10	1

جدول ۶- محل استقرار کوره بلند و کوره‌های قوس الکتریکی آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲

Facilities	# of BF	# of EAF
AM Group	34	30
NAFTA	3	8
USA	-	-
Canada	2	4
Mexico	1	4
Europe	15	13
Flat	14	5
Long	1	8
Brazil	6	8
Flat	3	-
Long	3	& Acindar 8
ACIS	10	1
S. Africa	3	1
Temirtau	3	-
Kryvy Rih	4	-

جدول ۷- محل استقرار کوره‌های بلند و قوس الکتریکی آرسلور میتال در زیر مجموعه‌ها

Unit	#	Capacity (MMT)	Production (MMT)
Coke Making	48	25.2	17.2
Sinter	22	76.9	43.2
DRI	13	10.6	6.7
BF	34	63	42.1
BOF	44	66.9	44.9
EAF	30	24.9	15.1
CCM (Slab)	28	59.6	40.2
CCM - Bloom/Billet	32	31.5	18.5

جدول ۸- تعداد واحدها، ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط تولید فولاد شرکت آرسلور میتال

Unit	#	Capacity	Production
Hot Rolling Mill	14	53.8	34
Pickling Line	21	24	10.8
Tandem Mill	25	27.7	16.7
Annealing Line	28	12.3	5.9
Skin Pass Mill	18	11.2	4.7
Plate Mill	5	1.7	1
Hot Dip Galvanizing Line	39	15.6	11.6
Electro Galvanizing Line	8	1.6	1.7
Tinplate Mill	12	2.4	1.3
Tin Free Steel (TFS)	-	-	-
Color Coating Line	16	2.6	1.5
Breakdown Mill	1	6	0.3
Billet Rolling Mill	3	2.6	0.9
Section Mill	22	12.2	4.8
Bar Mill	18	7.8	5.8
Wire Rod Mill	16	10.5	6
Seamless Pipes	3	0.4	0.2
Welded Pipes	100	4.1	1.1

جدول ۹: ظرفیت اسمی و تولید واقعی خطوط شکل و پوشش دهی فولاد آرسلور میتال

قبل ۳۷۸ تن محصول نهایی بازای هر نفر شاغل بوده است. هزینه‌های سرمایه‌گذاری شرکت آرسلور میتال در سال پیشین بیش از ۳/۴۶۸ میلیارد دلار بوده است. میزان استقرار مدیریت ISO ۱۴۰۰۱ در قسمت فولاد این شرکت ۱۰۰٪ بوده است. هزینه‌های اجتماعی شرکت آرسلور میتال در سال قبل ۲۲/۵ میلیون دلار د گزارش شده است. در شرکت آرسلور میتال در سال گذشته در اثر حوادث کاری ۲۲ نفر جان خودشان را باختند (۱۳ نفر در رشته فولاد و ۹ نفر در رشته معدن). ۲۲ نفر از جان باخته‌گان از شرکت و ۸ نفر نیز از پیمانکاران بوده است. در شکل-۱۳ روند تعداد فوت شدگان ناشی از حوادث در شرکت مذکور آمده است. شاخص (LTIFR) آرسلور میتال (فولاد) در سال پیشین ۰/۷۹ گزارش شده است. در جدول-۱۳ روند شاخص (LTIFR) در واحدهای مختلف شرکت آرسلور میتال به نمایش درآمده است.

Year	Iron ore	Coke	Year	Iron ore	Coke
2011	110.6	29.1	2017	119	29
2012	108.9	28.1	2018	118	28
2013	113	28	2019	115	28
2014	117	28.8	2020	89.9	22
2015	116	29.2	2021	87	20.7
2016	115	29	2022	73	17.5

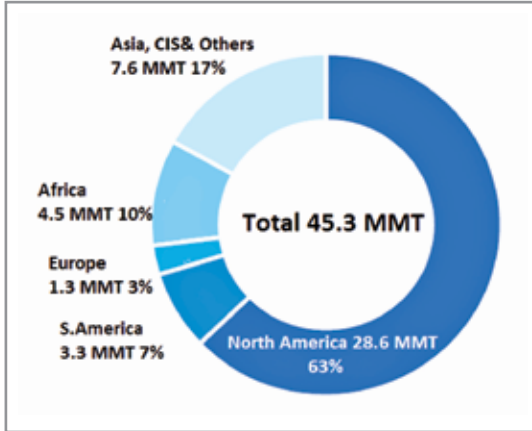
جدول ۱۰: روند مصرف سنگ آهن و کک در شرکت آرسلور میتال (میلیون تن)

Year	GJ/T	T CO2/T
2012	23.5	2.14
2013	23.6	2.14
2014	23.9	2.09
2015	23.86	2.14
2016	23.8	2.14
2017	24	2.11
2018	24	2.12
2019	24.2	2.11
2020	24.4	2.08
2021	23.6	2.03
2022	23.6	1.98

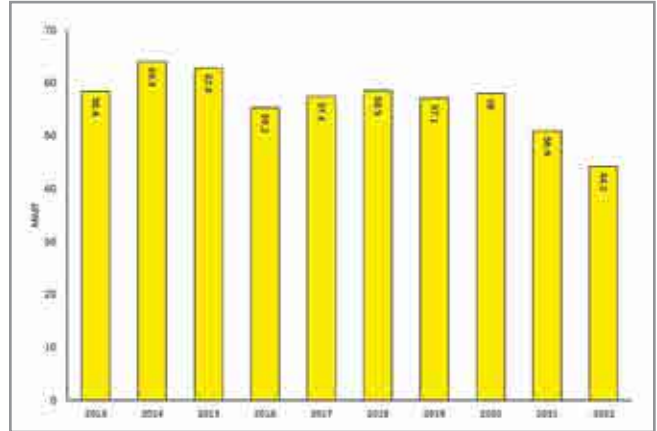
جدول ۱۲: روند مصرف انرژی ویژه و انتشار گاز CO2 در شرکت فولاد آرسلور میتال

Year	Water Con.	Water Intake
2012	4.4	24.7
2013	4.2	23.1
2014	4.7	23.3
2015	5.1	23.7
2016	4.9	24
2017	3.9	22.7
2018	3.9	22.2
2019	2.3	21.18
2020	2.4	24.3
2021	2.6	12.7
2022	3.7	15

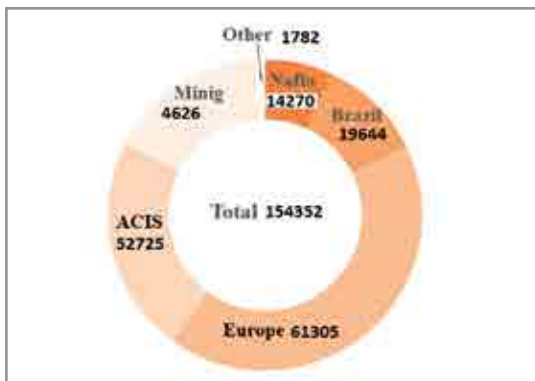
جدول ۱۱: روند مصرف و برداشت آب در شرکت فولاد آرسلور میتال (متر مکعب بر تن)



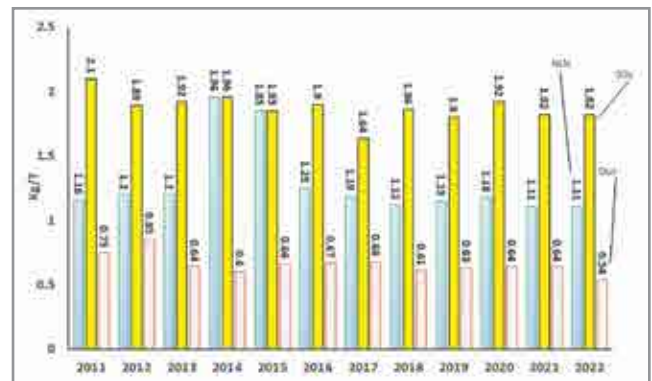
شکل-۸: تولید کنندگان سنگ آهن شرکت آرسلور میتال در سال ۲۰۲۲



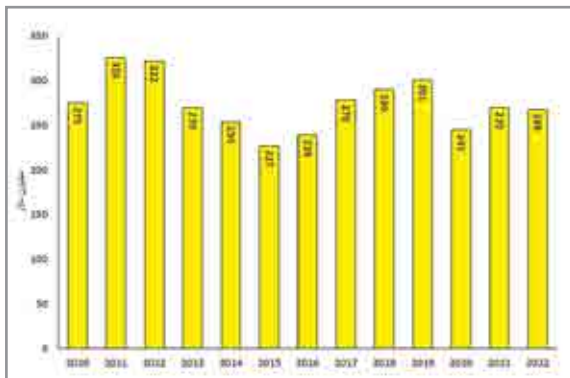
شکل-۷: روند تولید سنگ آهن شرکت آرسلور میتال



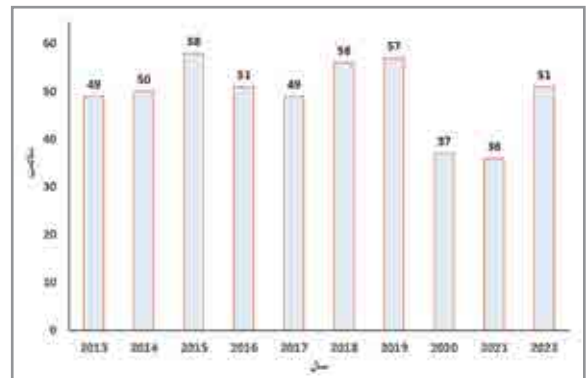
شکل-۱۰: توزیع نیروی انسانی شرکت آرسلور میتال در نواحی مختلف جهان در سال ۲۰۲۲



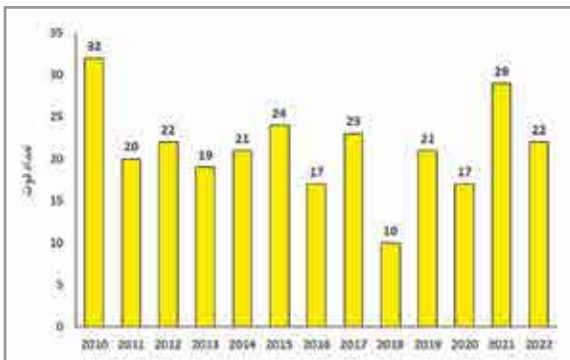
شکل-۹: روند انتشار گازهای SOx، NOx و گرد و غبار در آرسلور میتال



شکل-۱۲: روند هزینه های تحقیق و توسعه شرکت آرسلور میتال



شکل-۱۱: روند آموزش سرانه شرکت آرسلور میتال



شکل-۱۳: روند تعداد فوت شدگان ناشی از حوادث در شرکت فولاد آرسلور میتال

Lost time injury frequency rate	2022	2021
Mining	0.84	0.32
NAFTA	0.25	0.4
Brazil	0.10	0.22
Europe	1.11	1.19
ACIS	0.74	0.94
TOTAL	0.70	0.79

جدول-۱۳: روند شاخص (LTIFR) در شرکت آرسلور میتال

چالش انتقال آب رودخانه زاینده رود جهت مصرف در صنایع مجاور و بهینه سازی آن



◀ غلامرضا نوید
(ph.d) خوردگی
و حفاظت کاتودیک

چکیده

آب رودخانه زاینده رود با دبی (۳۸) متر مکعب در ثانیه از ارتفاعات زرد کوه بختیاری سرچشمه می گیرد و پس از مراحل تصفیه فیزیکی و شیمیایی توسط یک خط لوله انتقال فولادی با دبی (۴۵۰۰) متر مکعب در ساعت به مجتمع فولاد مبارکه اصفهان جهت مصرف مورد استفاده قرار می گیرد. آب ورودی به تصفیه خانه با توجه به عملیات تصفیه شرایط زیر را دارا می باشد.

Ca 50 ppm as caco3 T.D.S 170- 200ppm as caco3 M alk 55-60 ppm as caco3
Temp 18 -- 22 oC PH 8.2 - 8. 5

شرایط آب ورودی به خط لوله انتقال با توجه به عملیات تصفیه به گونه ای است که اندیس اشباع آن (۲/۰+) و اندیس پایداری آن برابر (۳/۸+) می باشد. اندیس اشباع آب را در محدوده آبهای رسوب گذار و اندیس پایداری آب را در محدوده آبهای خورنده قرار می دهد. مشاهدات ظاهری از کوپن های فولادی نصب شده بر روی خط لوله انتقال آب به مجتمع فولاد حاکی از تشکیل آشیانه های خوردگی بر روی سطح می باشد. همچنین مشاهدات به عمل آمده از سطح داخلی یک قطعه لوله فولادی بریده شده نشانگر تجمع بسیار زیاد این آشیانه های خوردگی می باشد. به طور کلی با توجه به شرایط آب و مشاهدات به عمل آمده طبیعت آب خورنده بوده و باید جهت کنترل خوردگی تمهیداتی را مورد بررسی قرارداد. در این تحقیق کنترل خوردگی از دو طریق بهینه سازی آب و تزریق مواد بازدارنده را مورد بررسی قرار داده و در نهایت روشی منطقی و اقتصادی انتخاب می نماید.

کلمات کلیدی: خوردگی، رسوب گذاری، کوپن های فولادی، آشیانه های خوردگی، اندیس اشباع، اندیس پایداری، بهینه سازی آب، مواد بازدارنده خوردگی.

Abstract.

The water of the Zayandehrood River with a discharge of 38 / s comes from the Bakhtiari Yellow Mountain highlands, and is followed by the physico-chemical purification process by a steel transmission pipe line for use in the Esfahan Mobarakeh steel complex With a discharge of (4500) cubic meters per hour. The water entering the refinery, according to the treatment operation, has the following conditions.

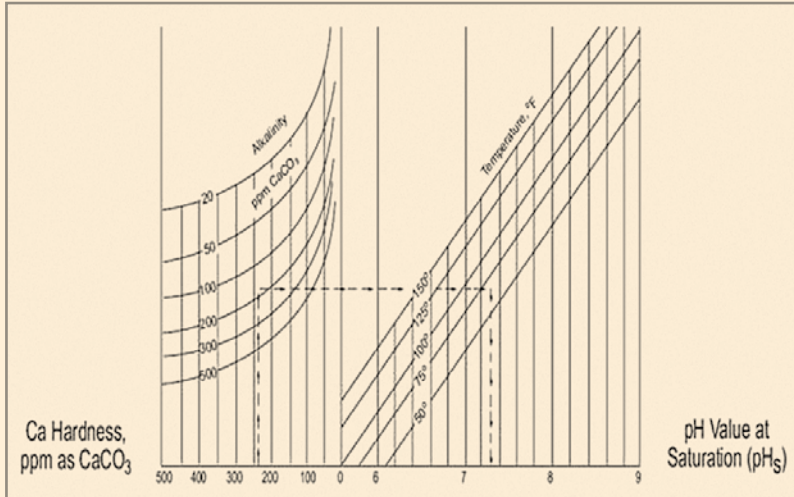
M alk 55-60 ppm as caco3 T.D.S 170- 200ppm as caco3 Ca 50 ppm as caco3
PH 8.2 - 8. 5 Temp 18 -- 22 oC

The condition of the water entering the transfer pipeline according to the treatment operation is such that its saturation index (+ 0.2) and its sustainability index are equal to (+8.3). It places the water saturation index in the range of sediment water and the water sustainability index in the corrosive waters.

The apparent observations of steel coupons installed on the water pipeline to the complex indicate the formation of corrosion nests on the surface.

Also Observations made on the inside surface of a piece of broken steel pipe represent a large accumulation of corrosion nests. In general, due to the water conditions and observations, the nature of the water is corrosive and should be investigated for corrosion control. In this study, corrosion control has been investigated in two ways: water optimization and injection of inhibitor materials, and ultimately chooses a logical and economical way.

key words: Corrosion. Sedimentation. Coupon steel. Corrosion nests. Saturation index. stability index. Water optimization. Inhibitor corrosion materials.



نمودار (۲) شناسایی مقادیر اندیس اشباع

خورنده خنثی رسوب گذار

LSI	LSI > ۰	LSI = ۰	LSI < ۰
RSI	RSI < ۶	۶ < RSI < ۷	RSI > ۷

جدول (۱) تقسیم بندی آب بر اساس شاخص های پایداری

به طور کلی با توجه به شرایط آب و مشاهدات به عمل آمده طبیعت آب خورنده بوده و باید جهت کنترل خوردگی آن تمهیداتی را مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق کنترل خوردگی از دو طریق بهینه سازی آب و تزریق مواد بازدارنده مورد بررسی قرار داده و در نهایت روشی منطقی و اقتصادی انتخاب می نماید.

روش آزمایش

برای نمونه برداری از ظروف پلاستیکی با حجم یک لیتر استفاده شد. (ph) و دما در محل و به ترتیب به وسیله (ph متر) و دماسنج اندازه گیری شد. شرایط آب ورودی رودخانه زاینده رود پس از تصفیه به خط انتقال مصرفی به گونه ای است که اندیس اشباع آب را در محدوده آب های رسوب گذار و اندیس پایداری آب را در محدوده آب های خورنده قرار می دهد. مشاهدات ظاهری از کوپن های فولادی نصب شده در محل ورود آب به مجتمع حاکی از تشکیل آشیانه های خوردگی (tubercles) بر روی

pH-LSI (۱)

با توجه به نمودار (۲) با تعیین دمای آب، غلظت یون کلسیم و قلیابیت با رجوع به نمودار می توان به راحتی (pHs) را مشخص نمود. ابتدا (Phs) را محاسبه کرده. نهایتاً از رابطه (۱) رابطه اصلی میزان (LSI) شاخص اندیس اشباع آب را محاسبه می کنیم. که مقدار عددی آن برابر با (۰/۲+) می باشد. شاخص پایداری رایزنر RSI:

$$RSI = 2(pH_s) - pH$$

$$6 >> RSI$$

تمایل به رسوب گذاری افزایش و تشکیل فیلم. $7 << RSI$ تشکیل رسوب کربنات کلسیم احتمالاً منجر به ایجاد فیلم محافظ نمیشود. $8 << RSI$ افزایش مشکل خوردگی ملایم در لوله ای فولاد جدول (۱) تقسیم بندی آب بر اساس شاخص های پایداری را نمایش می دهد.

مقدمه

آب به عنوان یک ماده حیاتی و اولیه در صنعت فولاد مورد استفاده قرار می گیرد اما با توجه به کاهش بارندگی و خشکسالی و کاهش آب موجود در رودخانه ها و سفره های آب زیرزمینی. کاهش مصرف آب و بهینه سازی آب در صنایع امری ضروری و اساسی است. در این میان مجتمع فولاد مبارکه اصفهان در کاهش مصرف آب با استفاده از دانش و تکنولوژی مدرن سهم بسزایی داشته است.

آب رودخانه زاینده رود پس از مراحل تصفیه فیزیکی شیمیایی با دبی اسمی (۴۵۰۰) متر مکعب در ساعت و با دبی واقعی حدود (۱۸۰۰) متر مکعب در ساعت توسط یک خط لوله انتقال فولادی به قطر داخلی (۱۴۰۰) میلی متر به مجتمع فولاد مبارکه اصفهان جهت مصرف مورد استفاده قرار می گیرد. آب ورودی به این خط لوله انتقال با توجه به عملیات تصفیه شیمیایی، دارای شرایط زیر است.

Alk 55-60 ppm as caco3

T.D.S 170- 200ppm as caco3

Ca 50 ppm as caco3

PH 8.2 - 8.5

Temp 18 -- 22 oC

با توجه به شرایط فوق و استفاده از نمودارها و جداول مربوطه مقادیر عددی اندیس اشباع و اندیس پایداری برابر با (۲/۰+) و (۳/۸+) می باشد. که به طور مختصر بررسی می شود.

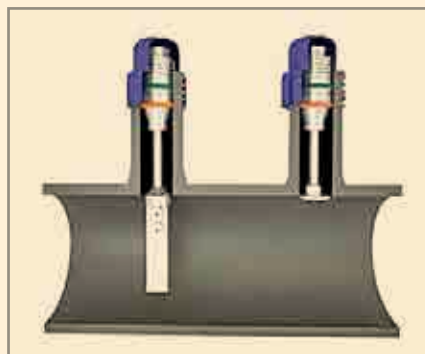
شاخص لانجلیبر شاخص اشباع

(Saturation Index)

این شاخص بیانگر وضعیت آب به لحاظ خوردگی و رسوب گذاری هست که به شرایط مختلفی از قبیل اسیدیته آب، TDS، غلظت کربنات، غلظت بی کربنات، دمای آب و قلیابیت بستگی دارد که اساس کار محاسبه پی اچ اشباع آب می باشد. پس از محاسبه آن با کمک رابطه (۱) مقدار شاخص محاسبه می گردد.



شکل (۲) مشاهدات به عمل آمده از سطح داخلی یک قطعه لوله فولادی بریده شده انتقال آب



شکل (۱) شمایی از کوپن های شناسایی جهت بررسی رفتار خوردگی خطوط لوله فولادی

سطح می باشد. همچنین مشاهدات به عمل آمده از سطح داخلی یک قطعه لوله فولادی بریده شده نشانگر تجمع بسیار زیاد این آشیانه های خوردگی می باشد.

شکل (۱) و شکل (۲) شمایی از کوپن های خوردگی مورد استفاده و مشاهدات به عمل آمده از سطح داخلی یک قطعه لوله فولادی بریده شده انتقال آب را در شناسایی رفتار خوردگی نمایش می دهد.

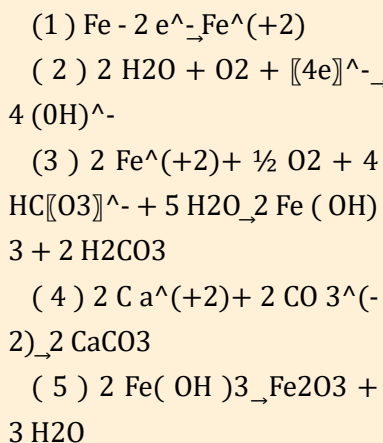
این سوال مطرح میشود که از کدام اندیس جهت شناسایی رفتار خوردگی یا رسوب گذاری آب انتقالی به مجتمع استفاده شود. بررسی های انجام شده بر روی نمونه های بیشماری از موارد فوق حاکی از این است که هیچیک از این دو اندیس به تنهایی نمی تواند موید رسوب گذار بودن یا خورنده بودن آب باشد و لذا توجه به هر دو اندیس و سایر شرایط می تواند در تشخیص این پدیده موثر باشد شرایط آب ورودی رودخانه زاینده رود پس از تصفیه به خط انتقال مصرفی به گونه ای است که اندیس اشباع آب را در محدوده آب های رسوب گذار و اندیس پایداری آب را در محدوده آب های خورنده قرار می دهد. ولیکن مشاهدات واقعی از سطوح داخلی لوله های انتقال آب و یا کوپن های فلزی نصب شده در مسیر حرکت آب موید خورنده

بودن آب هستند. گرچه (ph) واقعی آب پس از تصفیه بیش از (ph) اشباع (PHs) یا (ph) رسوب کربنات کلسیم می باشد لیکن به دلیل عدم وجود قلیابیت از نوع کربنات رسوب گذاری به صورت کربنات کلسیم صورت نمی گیرد. گرچه تزریق آهک در تصفیه خانه به منظور کاهش سختی آب خود سبب افزایش قلیابیت آب می شود اما این افزایش تنها به صورت افزایش یون هیدروکسید (OH⁻) صورت

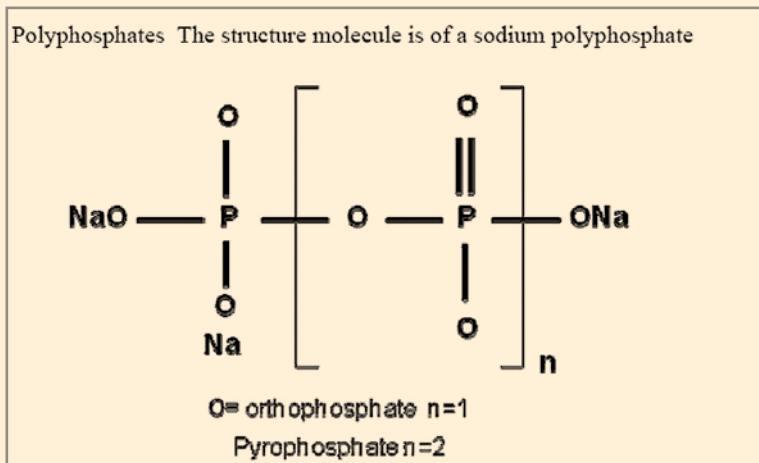
می پذیرد و لذا آب خروجی از تصفیه خانه با وجود دارا بودن ((ph) قلیابی فاقد یونهای کربنات به مقدار کافی جهت رسوب گذاری کنترل شده بر روی سطوح داخلی لوله انتقال آب می باشد. بنابر این جهت کنترل شرایط آب و اطمینان از کاهش خوردگی آن می بایست نظرا صرفا به افزایش یون کربنات در آب معطوف نمود.

کنترل خوردگی توسط بهینه سازی آب
در این روش در عمل از تزریق کربنات سدیم (Na₂CO₃) و اطمینان از کاهش خوردگی در حد مطلوب به دلیل تشکیل لایه کربنات کلسیم (CaCO₃) در مواضع کاتودی سطح و کاهش (ph) آب استفاده می شود و آب ورودی به خط لوله انتقال مصرفی به مجتمع

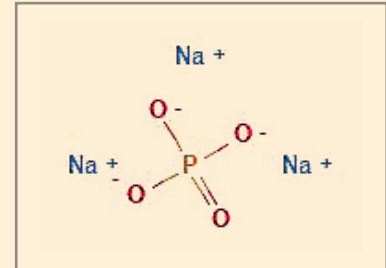
بهینه سازی می شود. مکانیزم خوردگی و زنگ زدن فولاد تحت تاثیر محیط حاوی املاح کربنات بی کربنات بدینگونه است



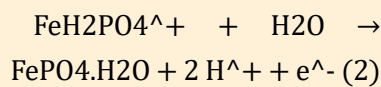
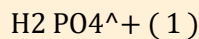
همانطور که در این مکانیزم مشاهده می شود یونهای کلسیم در مواضع کاتودی با آنیونهای کربنات تشکیل رسوب کربنات کلسیم داده و لذا نیم واکنش احیا اکسیژن در این مواضع با پولاریزاسیون فعالیتی زیادی مواجه شده و کند می شود. به همین دلیل جهت کنترل شرایط آب و اطمینان از کاهش خوردگی آن باید صرفا نظر را به افزایش یون کربنات در آب توجه نمود. جهت به دست آوردن غلظت بهینه یون کربنات شرایط هیدرودینامیکی حرکت آب در لوله و همچنین غلظت آنیون یون کلراید حایز



شکل (۴) فورمول مولکولی سدیم پلی فسفات



شکل (۳) فورمول شیمیایی و مولکولی فسفات تری سدیک



نکنه قابل توجه در رابطه با فسفات‌ها این است که به دلیل آنکه فسفات‌ها عملکرد بازدارنده آنودی دارند می‌بایستی غلظت آن درمقابل آنیونهای خوردنده ای مانند کلراید و سولفات به طور دقیق تنظیم شود. و با توجه به غلظت مجموعه یونهای سولفات و کلراید در آب که حدود در حال حاضر مقدار (۱۰۰ ppm) می باشد. غلظت مصرفی فسفات اقتصادی نخواهد بود. علاوه بر آن با توجه به (ph) آب حدودا قلیائی و سختی کلسیمی آن که معادل (۵۰) (جز در میلیون) یا (ppm) می باشد. می تواند راسب شدن بخشی از فسفات را به صورت فسفات کلسیم به همراه داشته باشد. بنابر این تزریق فسفات به تنهایی مستلزم رعایت ودقت عمل بسیار بالا می باشد و توصیه نمی شود.

تزریق پلی فسفات‌ها

که بیشتر از سدیم پلی فسفات استفاده می شود. شکل (۴) ساختمان مولکولی سدیم پلی فسفات‌ها را نمایش می دهد. ترکیبات پلی فسفات‌های سدیم به عنوان مواد بازدارنده کاتودی شناخته شده هستند عملکرد مناسب این ترکیبات در کنترل

بر مصارف صنعتی آب مصرفی مجتمع را نیز تامین می‌کند جهت حفاظت از مواد بازدارنده خاص استفاده می شود که معمولا فسفات‌ها و پلی فسفات‌ها گزینه مناسبی می‌باشند.

تزریق فسفات‌ها

فسفات سدیم معمولا به سه صورت فسفات تری سدیک (۳NaPO₄) و فسفات دی سدیک (۲NaPO₄) وجود دارد که بیشتر از نوع فسفات تری سدیک (۳NaPO₄) و فسفات دی سدیک (۲NaPO₄) که به عنوان مواد بازدارنده قوی خوردگی از نوع آنودی شناخته شده می‌باشند استفاده می‌شوند. عملکرد فسفات تری سدیک شکل (۳) با توجه به (PH) آب ورودی تصفیه بهتر و برای بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مکانیزم عملکرد این ماده با توجه به (ph) آب در مقابل خوردگی به گونه ای است که ابتدا سطوح فولادی با توجه به اکسیژن محلول در آب با لایه ای از اکسید آهن پوشش یافته و در مراحل بعدی فسفات سدیم به طریق الکتروشیمیایی منافذ و خلل و فرج پوشش اکسیدی را پر می‌نماید و لذا به عنوان ترمیم کننده لایه اکسیدی عمل می‌نماید.

$$\text{Fe}^{(2+)} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{Fe}$$

اهمیت است و لذا بهترین روش افزایش میزان تزریق کربنات سدیم به صورت پله ای در عمل تا رسیدن به حصول نتایج ایده آل در رابطه با خوردگی و کاهش آشیانه های خوردگی بر روی سطح کوپن های نصب شده در مسیر حرکت سیال می باشد.

محاسبه میزان تزریق کربنات سدیم

$$\text{ppm} \times V = (2000) \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$V = 2 (C) \text{ Kg/hr}$$

و لذا برای غلظت (۱۰ ppm) جزء در میلیون کربنات سدیم در آب مقدار تقریبی (۲۰) کیلوگرم در ساعت کربنات سدیم خالص با هزینه تقریبی هر کیلو گرم معادل (۳۰۰۰) تومان می‌بایستی تزریق نمود. هزینه تجهیزات مربوط شامل مخزن. پمپ دقیق تزریق. فلومتر. لوله‌های (pvc) و شیرآلات نیز به هزینه های فوق افزوده شود و هزینه سالیانه چنین عملیاتی را در نظر گرفت. در نهایت در این روش از تزریق کربنات سدیم به صورت پله ای در عمل تا رسیدن به حصول نتایج ایده آل در رابطه با خوردگی و کاهش آشیانه های خوردگی بر روی سطح کوپن های نصب شده در مسیر حرکت سیال می باشد.

کنترل خوردگی توسط مواد بازدارنده

با توجه به اینکه آب انتقال یافته علاوه

می دهد.

محاسبه مقدار و هزینه تزریق

با توجه به غلظت این مخلوط در آب در حدود (۱۵ ppm) جزء در میلیون مقدار تزریق برابر

$$2C \text{ Kg/hr} = V$$

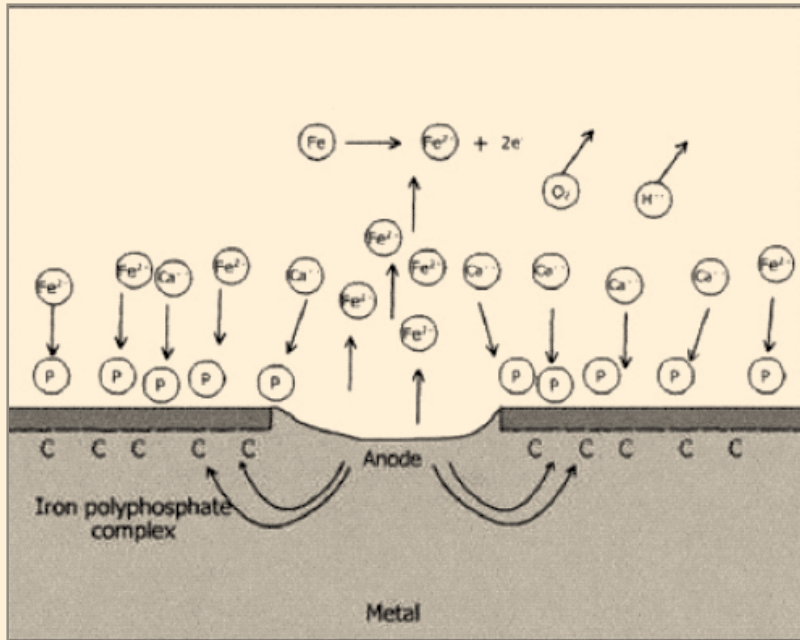
$$\text{Kg/hr } 30 = 15 \times 2 = V$$

بنابر این (۳۰) کیلو گرم مخلوط خالص از فسفات و پلی فسفات می بایست تزریق شود. با توجه به قیمت هر کیلو فسفات و پلی فسفات که تقریباً معادل (۶۰۰۰) تومان می باشد.

و هزینه تجهیزات شامل پمپ تزریق، فلومتر، لوله های (pvc) مخزن و شیرآلات را نیز باید به هزینه فوق اضافه نمود. بنابر این می بایستی هزینه سالیانه چنین عملیاتی را در نظر گرفت.

نتیجه گیری

در این تحقیق روش های کنترل خوردگی داخلی لوله انتقال آب فولادی مصرفی رودخانه زاینده رود به صنایع مجاور را به دو روش بهینه سازی آب توسط کربنات سدیم و تزریق مواد بازدارنده خوردگی از ترکیبات فسفات و پلی فسفات بررسی گردید. در مقایسه اقتصادی روش بهینه سازی آب توسط کربنات سدیم با توجه به قیمت مناسب و خلوص بالای کربنات سدیم تولید (مجموع پتروشیمی شیراز) و اطمینان از مصرف آب بهینه شده به عنوان آب قابل مصرف و کاهش خوردگی در حد مطلوب به دلیل مثبت بودن اندیس اشباع آب و افزودن یون کربنات که در این حالت سبب تشکیل لایه کربنات کلسیم در مواضع کاتودی سطح گشته و لذا نیم واکنش احیا اکسیژن را دچار پولاریزاسیون فعالیتی می نماید قویا توصیه می نمایم به علاوه افزودن یون کربنات سدیم (CO₃²⁻) خود سبب بروز خاصیت بافری (تامپون) در آب گشته و در نتیجه کاهش (ph) مهاجرت یون کلراید به مواضع آنودی سطح و در داخل آشیانه های خوردگی را



شکل (۵) مکانیزم عملکرد فسفات و پلی فسفات را در کنترل خوردگی فلزات

تزریق توام فسفات و پلی فسفات

مخلوط توام فسفات و پلی فسفات به عنوان یک ماده بازدارنده آنودی و کاتودی (mixed mode corrosion inhibitor) عمل می نماید. این مخلوط اثر تقویت کنندگی در جلوگیری از خوردگی را دارا می باشد. محدوده عملکرد این مخلوط در ارتباط با (ph) آب مابین (۵/۶) تا (۵/۸) بوده علاوه بر آن به دلیل عملکرد کاتودی پلی فسفات احتمال بروز پدیده خوردگی حفره ای را کاملاً حذف می نماید. در استفاده از مخلوط توام فسفات و پلی فسفات معمولاً از ترکیبات فسفات تری سدیک (PO₄Na₃) و یا فسفات دی سدیک (PO₄HNa₂) به همراه ترکیبات پلی فسفات نظیر سدیم هگزا متافسفات (Na₆P₆O₁₈) یا سدیم تری پلی فسفات (Na₅P₃O₁₀) استفاده می شود. تزریق این مخلوط در غلظت (۱۵) گرم در هر مترمکعب آب با نسبت حدود) ۲۵٪ فسفات و ۷۵٪ پلی فسفات (توصیه می شود. شکل (۵) مکانیزم عملکرد فسفات و پلی فسفات را در کنترل خوردگی فلزات نمایش

خوردگی دارای شرایط خاص در خط انتقال آب می باشد.

الف. نسبت یون کلسیم به پلی فسفات در آب به میزان حداقل (۵/۰)

ب. انتقال موثر ترکیب پلی فسفات به سطح لوله. با توجه به دبی آب در خط انتقال عدد رینولدز (NRe = pud/u) در حدود (5 × 10⁵) می باشد. این عدد نشان دهنده حرکت آب به صورت مغشوش (turbulent) می باشد و لذا انتقال مواد پلی فسفات به سطح به راحتی صورت می گیرد.

ث. محدوده (ph) برای عملکرد بهینه این ترکیبات یک محدوده بسیار باریک مابین (۵/۶) تا (۷) می باشد و در گزارش برخی منابع افزایش (ph) بیش از (۵/۷) سبب افت شدید عملکرد اینگونه مواد گردیده و بروز پدیده خوردگی حفره ای رانیز محتمل می نماید.

بنابراین استفاده از این گونه ترکیبات به تنهایی مستلزم رعایت ودقت عمل بسیار بالا می باشد و توصیه نمی شود.

آب در جهت بهبود فرآیندها و مصارف آب از اقدامات اخیر مجتمع فولاد می باشد که در نوع خود در جهان بی نظیر است.

تشکر و قدردانی

از اساتید محترم که در ساخت و چاپ این پروژه علمی تحقیقاتی ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می شود.

و همچنین با احداث تصفیه خانه‌هایی که پساب‌های تولیدی را تصفیه کرده تا آب تصفیه شده دوباره وارد چرخه تولید شده و مصرف شود. توانسته است مصرف آب خود را در بخش‌های مختلف صنعت کاهش داده و به مقدار (۲/۷) متر مکعب برای هر تن فولاد تولیدی برساند. این کاهش مصرف

تا حد زیادی کند می نماید و مضافاً اینکه تجهیزات ساده و قابلیت کنترل دقیق در تزریق مواد را دارا می باشد.

مجتمع فولاد مبارکه اصفهان با صرف هزینه‌های سنگین شبکه های انتقال و توزیع آب را که اکثراً به مرور زمان دچار آسیب و فرسودگی شده بود. نوسازی کرد

منابع و مراجع.

1. U.S. Geological Survey. 1978. National Handbook of Recommended Methods for Water Data Acquisition, Reston, Virginia, USA.
2. Yang H. and Rose N. 2005. Trace element pollution records in some UK lake sediments, their history, influence factors and regional differences. J. Environment International.
3. Ye-Na S. Jun L. Ding-Jiang C. and Yi-Ming S. 2011. Response of stream pollution characteristics to catchment land cover in Cao-E River basin, China. Pedosphere.
4. Zhang C. Qiao Q. Piper J. D. A. and Huang B. 2011. Assessment of heavy metal pollution from a Fe-smelting plant in urban river sediments using environmental magnetic and geochemical methods. Environmental Pollution-
5. Larson, T.E. (1966) Chemical corrosion control. J. Am. Water Works Assoc.,
6. Lytle, D.A. and Snoeyink, V.L. (2002) Effect of ortho- and polyphosphate on the properties of iron particles and suspensions. J. Am. Water Works Assoc.,
7. Lytle, D.A., Sarin, P. and Snoeyink, V.L. (2003) The effect of chloride and orthophosphate on the release of iron from a drinking water distribution system cast iron pipe. In: Proceedings of the 2003 AWWA
8. Nawrocki, J., Raczynk-Stanislawiak, U., Swietlik, J., Olejnik, A., Sroka, M., 2010. Corrosion in a distribution system. Steady water and its composition. Water Res. 1863
9. Kawamura S. [Integrated design and operation of water treatment facility]. John wiley, 2000 Henry H Benjes JR. Hand book public water system, 2001
10. Świetlik J, Raczynk- Stanislawiak U, Piszora, P, et al. Corrosion in drinking water pipes: The importance of green rusts. Water Res 2012;
11. hang, Z., Stout, J.E., Yu, V.L., Vidic, R., 2008. Effect of pipe corrosion scales on chlorine dioxide consumption in drinkingwater distribution systems. Water Res. 42
12. Williams, A.G.B., Scherer, M.M., 2001. Spectroscopic evidence for Fe(II) & Fe(III) electron transfer at the iron oxide water interface. Environ. Sci. Technol. 35
13. Sarin, P., Snoeyink, V.L., Bebee, J., Jim, K.K., Beckett, M.A., Kriven, W.M., Clement, J.A., 2004a. Iron release from corroded iron pipes in drinking systems: effect of dissolved oxygen. Water Res. 38
14. Neff, C. H. Assessment of Corrosion Monitoring Procedures for Potable Water Systems. Proc. NACE Corrosion 84,
15. Internal Corrosion of Water Distribution Systems. AWWA Research Foundation Research Report (1985).



مروری بر انواع و کاربردهای فولادهای مهندسی



مهندس مجتبی فردیار
کارشناس ارشد صنایع فولاد و فولادآلیاژها

پیش گفتار

بیش از یک قرن است که صنعت تولید فولادآلیاژها در جهان مطرح شده است. این صنعت به عنوان پیش درآمدی در دستیابی به تولید فولادهای مخصوص اهمیت ویژه ای کسب کرده است. برای اضافه کردن عناصری مانند منگنز، سیلیسیم، Mn، Si، کروم، Cr، نیکل، Ni، مولیبدن، Mo، وانادیم، V و ... بهتر است از فولادآلیاژهای تهیه شده از این عناصر استفاده گردد. در این میان فرومگننز، فروسیلیسیم، فروکرم دارای جایگاه ویژه ای می باشند. شایان ذکر است که در تولید فولادهای مختلف:

از فرومگننز به عنوان یک ماده لازم برای سختی پذیری، افزایش قابلیت ماشین کاری استفاده می گردد.
از فروسیلیسیم به عنوان یک ماده لازم برای اکسیژن زدائی و در عین حال آلیاژسازی استفاده می گردد.
از فروکروم به عنوان یک عنصر آلیاژساز از اجزای تشکیل دهنده بسیاری از فولادها با درجات (گریدهای) مختلف است. فولادهایی که در آنها کروم بکار رفته دارای خواص ارزشمندی است. این عنصر سختی، مقاومت، نقطه تسلیم و همچنین خاصیت الاستیسیته فولاد را افزایش می دهد. از آنجائی که کروم از لحاظ مکانیکی، فیزیکی، شیمیائی خواص مطلوبی به فولاد می دهد آن را در تهیه فولادهای ساختمانی، ابزار و مخصوص ضد (اسید، حرارت و زنگ) مورد استفاده قرار می دهند. به فولادهای با کربن کم که حاوی بیش از ۱۲ درصد کرم و تقریباً ۸ درصد نیکل باشد فولاد ضد زنگ می گویند. اگر فولادی دارای فروکروم و سیلیسیم باشد در مقابل حرارت مقاومت آن زیاد خواهد بود.

فلسفه استفاده از فولادآلیاژها

بنا به دلایل مختلف استفاده مستقیم از عناصر آلیاژی خالص وجود ندارد. استفاده از عناصر خالص مسائل زیر را در بر دارد.
الف- کنترل سرعت حل شدن عنصر خالص در مذاب مشکل تر می باشد.
ب- سوختن و پرت عنصر خالص زیاد خواهد بود.
ج- در اکثر موارد عناصر خالص بسیار گرانتر می باشد.
بنا به دلایل فوق فولادآلیاژها تهیه می گردند که دارای نقطه ذوبی پایین تر، قیمت ارزانتر و پرت کمتر می باشند.

روش تولید

روش تولید فولادآلیاژها در کوره های قوس الکتریک به روش الکتروترمی می باشد.
این روش در سال های ۱۸۹۰ تا ۱۹۱۰ در کشور فرانسه به عنوان مادر صنعت نضج گرفت. اساس روش ذوب کانی های اکسیدی بدون استفاده از کمک ذوب و با بکاربردن مواد احیاء کننده و انرژی الکتریکی می باشد.

مزایا

امکان احیاء کانی های اکسیدی و ذوب آلیاژ آن ها که به دلیل

و برای احیای این مواد بایستی از کربن استفاده گردد. (فرآیند کربوترمی).

ماشین کاری این فولادها دشوار است و معمولا استحکام تسلیم آنها فقط ۳۴۵ تا ۴۱۵ Mpa است. بنابراین، این فولاد برای قطعاتی که نیاز به تولرانس های دقیق ماشین کاری دارند یا قطعاتی که در شرایط وجود تنش های کاری بالا باید مقاومت خوبی در برابر تغییر فرم پلاستیک داشته باشند مناسب نمی باشد. با این وجود پتک کاری، پرس کاری، نورد سرد یا شوک دهی انفجاری بر روی سطح باعث می شود تا استحکام تسلیم بالا رود و یک سطح سخت روی یک ساختار با تافنس زیاد تولید شود.

فولاد منگنز دار آستینیتی اصلی حدود ۱/۲۵ درصد کربن و ۱۲ درصد منگنز دارد که توسط روبرت هد فیلد در سال ۱۸۸۲ اختراع شد. فولاد هد فیلد ترکیبی از تافنس بالا (اکتیلیتی) بالا به همراه قابلیت سخت شوندگی بالا و معمولا مقاومت به سایش خوب را دارا است. در نتیجه این ماده به سرعت به عنوان یک فولاد مهندسی بسیار مفید پذیرفته شده است.

فولاد منگنز دار آستینیتی هد فیلد هنوز هم به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد. این فولاد که همراه با اصلاحاتی در ترکیب شیمیائی و عملیات حرارتی بکارگرفته می شود در حوزه های خاک برداری معدن، استخراج سنگ حفاری چاه نفت، فولاد سازی، ساخت ریل های قطار، سنگ رومی، قطع الوار و تولید محصولات سیمانی و رسی کاربرد دارد. فولاد منگنز دار آستینیتی در تجهیزاتی که برای حمل و نقل و انجام عملیات روی مواد خاکی و سنگی مثل خرد کننده سنگ های بزرگ، آسیاب های سنگ زنی، سطل های لایروبی، دندانه ها و مخزن های قدرتمند بیل های مکانیکی و پمپ های انتقال سنگ ها و سنگ ماسه ها استفاده دارند بکار گرفته می شود.

کاربردهای دیگر آن عبارتند از:

چکش های خرد کننده جهت بازیافت اتومبیل و کاربرد نظامی مثل قطعات ریل تانک، استفاده مهم دیگر در زمینه خطوط راه آهن برای قلاب ها، سوئیچ ها و تقاطع های ریلی است که ضربات وارد به چرخ در محل تقاطع یا تماس، بسیار شدید است. از آنجائی که فولاد منگنز دار آستینیتی در مقابل سایش فلز روی فلز مقاومت می کند. در چرخ زنجیرها، پینیون ها، دنده ها، چرخ ها، زنجیرهای انتقال دهنده صفحات سلیسی و کفشک ها به کار می روند.

در کشور ما ایران نیز با توجه به نیاز روز افزون صنایع فولادسازی و ریخته گری به فولادها و باتوجه به نیاز روز افزون صنایع فولادسازی و ریخته گری به فولادها، مخصوص فروسیلیسیم، فرومنگنز و فروکروم و باتوجه به معادن غنی کوارتزیت، کرومیت و تا حدودی منگنز در ایران ساخت کارخانجات تولید این فولادها کاملا ضروری به نظر می رسد.

درجه حرارت احیای بسیار بالای اکسیدهای آنها و نیز بالا بودن نقطه ذوب این عناصر امکان تولیدشان در روش های قبل وجود نداشت.

معایب

پرکربن بودن فولادها حاصله (بجز در مورد فروسیلیسیم) و نیاز به مراحل بعدی کربن زدائی نیاز صنعت فولادسازی به فولادها با کربن پائین منجر به پیدایش روش های دیگر گردید. تولید فولادها به روش متالورژی (آلومینوترمی-سیلیکوترمی) است.

تولید فولادها به روش الکتروسلیکوترمی و ذوب در خلاء که همگی قدم هائی در جهت دستیابی به فولادها با خواص تر می باشد.

به هر حال امروزه از اکثر روش های فوق استفاده می شود. زیرا همانطوری که ذکر شد تنها با استفاده از یکی از روش های فوق نمی توان کلیه فولادها را بطور اقتصادی تولید نمود.

کوره های تولید فولادها

کوره های تولید فولادها به دو گروه تقسیم می گردند. (کوره های ذوب مواد خام) و (کوره های پالایش).

کوره های ذوب مواد خام و پالایش برای تولید فروسیلیسیم، فرومنگنز، فروکروم با کلیه گریدهای کربن دارای ساختمان یکسان می باشند.

ساختمان کوره های الکتریکی که برای ذوب مواد خام فولادها بکار برده می شوند شبیه کوره های ذوب تولید چدن خام، مس، نیکل، کاربید کلسیم و غیره می باشند. این کوره ها به ترانسفورمرهای با بیش از ۷۰۰ KVA مجهز می باشند. کوره های ذوب مواد خام یک یا سه فاز می باشند.

در کشور شوروی کوره های تک فاز الکتریکی برای موارد خاص طراحی و ساخته می شود. ساختمان بوته کوره های تک فاز بشکل استوانه که با بلوک های کربنی پوشش داده می شود. برق از ترانسفورمر توسط باس بارها (تیغه ها) که از مس ساخته شده است به کابل های قابل انعطاف به الکترودها انتقال داه می شود. کوره های تک فاز با دو الکتروده ساخته می شد ولی بعلت نداشتن مورد استفاده خاص ساخت آن متوقف گردیده است.

می توان گفت که لازمه وارد شدن در دنیای فولادها و تولید این آلیاژها ابتدا داشتن تکنولوژی این فولادها با توجه به نیاز می باشد و تاسیس واحد این فولادها مدخلی برای تولید فولادهای مهندسی خواهد بود و تولید فروسیلیسیم، فروکروم با عیارهای بالا در کوره های قوس الکتریک و تولید فرومنگنز در کوره های قوس الکتریک و کوره های بلند عملی می گردد. در واقع فرآیند تولید فولادها یک فرآیند الکترومتالورژی می باشد. به همین دلیل به موازات داشتن مواد اولیه مناسب بایستی انرژی الکتریکی ارزان نیز در دسترس باشد.

مواد اولیه مصرفی در تولید فولادها به صورت اکسیدی می باشند

آینده فولادهای مهندسی

مروری بر انواع و کاربردهای فولادهای مهندسی صورت می‌گیرد که اثر پیشرفت‌های اخیر در تکنولوژی فولادسازی، بر بهبود کیفیت و یکنواختی فرآورده‌ها و بکارگیری متالورژی برای کاهش هزینه‌های تولید را روشن می‌کند. اینکه چگونه نوآوریهای آینده باید در پاسخ به تغییر خواسته‌های بازار به کار آیند. با عنایت خاص به صنایع خودرو سازی، نفت و گاز مورد توجه قرار می‌گیرد. تکامل، کاربردهای فعلی، و روند آینده در زمینه‌های تولید فولاد های زنگ نزن، آلیاژی، و کربنی اصلاح شده و قابل ماشینکاری، فولادهای آهنگری هوا خنک و مستقیماً آبداده شده که بدون توسل به عملیات گرمائی معمولی، خواص مطلوب را کسب می‌کنند، فولادهای مناسب برای شکل دهی دقیق، فولادهای پاکیزه، اتصال های جوشی لوله، از نوع محکم و پر استحکام، و فولادهای پر استحکام مورد استفاده در ساخت سیلندرهای گاز تشریح می‌شوند. خواسته‌های آنی که شناسائی شده اند عبارتند از مدل سازی برای پیشگویی ساختار میکروسکوپی و خواصی که در حین پردازش گرما مکانیکی پدید می‌آیند.

فولادهای مهندسی برای مصارف مهندسی مکانیک و رشته‌های وابسته به آن تعریف می‌شوند. انواع مختلف فولادهای مهندسی کربنی، میکروآلیاژی و آلیاژی ساخته می‌شوند که شامل فولادهای مستقیماً سخت شونده، کربن دهی، سخت شونده به روش القائی، نیتروژن دهی، زنگ نزن، مقاوم در برابر خزش، آسان تراش، شکل دهی سرد و فولادهای فنرند. فرآیندهای تبدیل که در مورد فولادهای مهندسی انجام می‌شوند عبارتند از لوله سازی، آهنگری و ماشین کاری شمشه، میله سیاه، میله براق، مفتول و سیم.

فولادهای مهندسی در ساخت قطعاتی بکار می‌رود که باید تا اندازه معینی استحکام، چقرمگی، مقاومت در برابر خستگی در دمای بالا و مقاومت در برابر شکست، مقاومت در برابر خوردگی، مقاومت در برابر سایش، ماشین کاری و شکل پذیری داشته باشند و رعایت این اندازه معین بسیار اهمیت دارد. در صنایع خودرو سازی، هوا فضا، راه آهن، استخراج نفت، گاز، ذغال سنگ، تولید برق، صنایع نظامی، شیمیائی، کشاورزی، ساختمان سازی و به طور کلی صنایع ساخت مهندسی از این گروه فولادها استفاده می‌شود. در حقیقت اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، ماشین آلات سنگین راه سازی و معدن نیمی از بازار مصرف فولادهای مهندسی را تشکیل می‌دهد.

در این مقاله روندهای اخیر در تولید، پردازش و کاربرد فولادهای مهندسی که از تغییر خواسته‌های بازار و وضعیت آینده فولادهای مورد بحث ناشی می‌شود مرور خواهد شد. در همین زمینه می‌توان به ابداع و کاربرد فولادهای مهندسی که هزینه کامل آنها کمتر و کیفیت و یکنواختی آنها بیشتر است نیز اشاره کرد.

دسته بندی ها و کاربرد های فولاد مهندسی

در این بخش انواع مختلف فولاد مهندسی با مثال هایی از کاربرد هر نوع شرح داده می‌شود. فولادهای با ۵۰/۴ درصد کربن و ۱/۵ درصد منگنز به صورت نورد یا یکنواخت شده در کاربردهای عمومی مهندسی که مستلزم استحکام کششی تا حدود ۷۰۰ مگانیوتونبر متر مربع اند، به گستردگی مصرف می‌شوند. این فولادها ریز ساختارهای فریتی پرلیتی دارند و برای ساخت قطعات کم تنش همچون محورها، قرقره‌ها (پولیها) بستها، اهرمها، لوله‌ها و قطعات آویزی بکار می‌روند. باسخت سازی مستقیم فولادهای کربنی و کم آلیاژ، تلفیقی عالی از استحکام و چقرمگی در وضعیت آبداده و باز پخته حاصل می‌شود بسته به مقدار عنصرهای آلیاژی اندازه مقطع فلز و متغیرهای عملیات گرمائی، می‌توان به ترازهای استحکامی با ۲۰۰۰ مگانیوتون برمتر مربع دست یافت. در فولادهای بیرینگ حاوی ۱/۵ گر فولادهای بیرینگ سازی حاوی ۱/۵ درصد کروم و ۱ درصد کربن ترازهای سختی بسیار بالا (۸۰۰ تا ۸۵۰ ویکرز) تحقق یافته است. کاربردهای این قبیل فولادها عبارت است از ساخت میل لنگ و دسته پیستون (شاتون)، قطعات آهنگری شده سیسمن تخلیق خودرو، بستها بیرینگها قطعات ارايه فرودگاه‌ها فنرها اتصالات پر استحکام خط لوله، مخزن های گاز، زنجیرهای انتقال در معدن، و ابزارهای دستی. فولادهای کربن دهی مقدار کمتری کربن دارند و ممکن است حاوی عنصرهای آلیاژی نیز باشند. با انجام عملیات گرمائی، کربن وارد لایه سطحی قطعه می‌شود تا سختی سطحی زیادی (۷۰۰ تا ۸۰۰ ویکرز) در مقایسه با حداکثر سختی مغز قطعه که ۴۵۰ ویکرز است ایجاد کند. عملیات کربن دهی معمولاً در مورد چرخ دنده‌ها انجام می‌شود تا مقاومت آنها را در برابر سایش و خستگی افزایش دهد. سخت سازی القائی فرآیندی سریع، کم هزینه، موثر و قابل اطمینان برای انجام عملیات سطحی روی قطعات خودرو از جنس فولاد با کربن متوسط است. در این قطعات ممکن است به لایه سخت نسبتاً ضخیمی نیاز باشد. از این فرآیند در ساخت میل لنگ‌ها، محورهای محرک، مفصل‌های پیوسته متغیر (C V) continuously variable، میله دنده فرمان و محور چرخ استفاده می‌شود.

نیتروژن دهی از دیگر فرآیندهای سخت سازی سطح است که روی فولادهای Cr-Mo کروم مولیبدن مورد استفاده در ساخت قطعات لغزشی سیستمهای تزریق سوخت، پمپ‌ها و مجموعه‌های اندازه گیری به کار می‌رود. یکی از خواسته‌های مهم هم‌ه فولادهای سختی پذیر کنترل دقیق ترکیب شیمیائی به منظور تامین سختی پذیری یکنواخت و قابل پیش بینی است.

فولادهای آسان ترش حاوی مقداری گوگرد (تا ۰/۴ درصد)، سرب (تا ۰/۳ درصد) و در صورت نیاز مقداری تلور سلنیم یا بیسموت اند که به دلخواه به آنها افزوده می‌شوند. از این فولادها در ساخت قطعاتی



کاربردهای مهندسی که مستلزم مقاومت در برابر خوردگی و دمای بالا هستند، مصرف می شوند، به عنوان نمونه هائی از این کاربردها می توان از لوله های دیگهای بخار و ابر گرمکن های نیروگاه های سوخت فسیلی و هسته ای، موتورهای جت، مبدل های حرارتی، تجهیزات کوره ها، شیرهای مورد استفاده در صنایع نفت و گاز، لوله ها و پمپ ها نام برد.

مهندسی در صنایع نفت و گاز فولادهای پر استحکام، چقرمه، و جوش پذیر برای ساخت اتصالات خط لوله

طی سالیان گذشته اکتشاف و استخراج نفت و گاز در شرایط دشوارتر، در قطب و دریای شمال انجام شده است. نفت و گاز باقیمانده در زمین به طور فزاینده ای ترش می شود. (گوگرد آن افزایش می یابد) و مشکلاتی بالقوه از لحاظ خستگی و شکست فولاد به سبب وجود هیدرژن سولفید پدید می آید.

در نورد کنترل شده و سرمایه ش سریع ورقهای فولاد پر استحکام کم آلیاژ که در ساخت لوله ها بکار میروند، پیشرفتهای دامنه داری حاصل شده است تا بتوان لوله ها را تحت فشارهای بالاتری که امروزه متداول است به کار برد. افزایش فشار داخل لوله، همراه با افزایش قطر آن به افزایش قابل توجه ظرفیت حمل انجامیده است. اما تا همین اواخر، این پیشرفت ها با پیشرفتهای مشابهی در تولید فولادهای آهنگری مورد استفاده در ساخت اتصالات و فلانچ ها همراه نبوده است. بنابراین فولادهای پر استحکام تر و چقرمه تر در دماهای بسیار کمتر، و فولاد جوش پذیر برای ساخت اتصالات آهنگری شده یا نوردی مورد نیاز بوده اند.

با شکل پیچیده که معمولا در معرض تنش شدید قرار نمی گیرند و از طریق ماشینکاری تولید می شوند، استفاده می کنند. از جمله این قطعات می توان به چفگر (کوپلینگ) های هیدرولیکی، پیچهای طوقه چرخ (رینگ)، واشرها، محورهای موتور، گیره های فشنگی، و محور فرمان هیدرولیکی اشاره کرد. یکی از خواسته های اساسی این گروه از قطعات ماشینکاری پذیری زیاد و همواره یکنواخت، از لحاظ عمر ابزار، شکل براده و صافی سطح است.

فولادهای شکل دهی سرد، شامل فولاد های کم کربن و با کربن متوسط، بوردار، یا کم آلیاژ برای ساختن بستها و قطعات گوناگون موتور و سیستم انتقال قدرت، از قبیل شمع ها، چرخ دنده ها و گژن پین ها به کار می روند. سختی کم، داکتیل بودن خوب، آخال اندک، و کیفیت سطحی بالا خواسته های اساسی این گروه از قطعات است. در ضمن باید بتوان در صورت نیاز آنها را تحت عملیات مختلف قرار داد تا خواص مورد نظر را بدست آورند.

فولادهای فنر باید حد کششائی بالا و نسبت استحکام تسلیم به کششی بزرگ داشته باشد. این خواص از طریق سردکاری فولادهای کربنی، با عملیات گرمائی فولادهای کم آلیاژ، از قبیل فولادهای Si - Mn یا Cr-V به دست می آیند. از این نوع فولادها در ساخت سیستمهای تعلیق اتومبیل متشکل از فنرهای لول و برگی (تخت) پایدار سازها، فنرها، میله های موجگیر، و سوپاپ ها استفاده می شود. بیرینگ های ساچمه ای، غلتکی، و سوزنی با استفاده از فولادهای پر کربن مستقیما سخت سازی شده، فولادهای آلیاژی یا فولادهای کم کربن و کم آلیاژ از نوع کربن پذیر ساخته می شوند. این بیرینگها باید بتواند در برابر تنشهای تماسی غلتکی شدید پایداری کنند. در اینجا نیز فولاد باید عاری از ناخالصی باشد.

انواع گوناگونی از فولادهای زنگ نزن (حاوی کروم و نیکل) در



فنی معقول تر هم به سود فولاد ساز و هم به سود مصرف کننده فولاد است و ساخت فولاد برای کاربردهای دشوارتر را نیز آسان می کند. به طور روز افزونی از فولاد ساز تقاضا می شود که کیفیت فرآورده خود را پس از آهنگری، عملیات گرمائی، جوشکاری و عملیات گرمائی پس از جوشکاری تضمین کند. بنابراین تشریک مساعی بین دست اندرکاران در این زنجیره تولید بسیار اهمیت دارد. مشخصات فنی و روش های تولید فولادهای پراستحکام، چقرمه، و جوشکاری پذیر باید به گونه ای تهیه شود که بتوان از خواص این فولادهای میکروآلیاژی جدید به نحو احسن استفاده کرد.

فولادهای مهندسی پر استحکام برای ساخت مخازن گاز

مخازن تحت فشار گاز کاربردهای گوناگونی دارند که از آن میان می توان به صنایع سنگین، مراکز تفریحی، مراکز بهداشت و درمان اشاره کرد. نیاز به حفظ استانداردهای بالای سیلندرهای گاز از لحاظ ایمنی بسیار اهمیت دارد، اما شرکت های گاز رسانی نیز باید بازده سیستمهای حمل و نقل گاز را افزایش و هزینه آنها را کاهش دهند. طی سالیان گذشته بازده این سیستم ها تقریباً چندین برابر شده است. بازده مورد نظر برحسب وزن گاز نسبت به وزن سیلندر بیان می شود. مثلاً سیلندری به گنجایش ۵۰ لیتر آب در سال ۱۹۲۰ در حدود ۲۱۰ کیلوگرم وزن داشت و اخیراً تنها ۶۰ کیلوگرم وزن دارد. این پیشرفت در نتیجه استفاده از فولادهای پر آلیاژتر و پر استحکام تر حاصل شده است. در آغاز فولاد با ۰/۲ درصد کربن استفاده می شد که حداقل استحکام تسلیم آن ۲۵۰ مگانیوتون بر متر مربع بود. اکنون فولاد مورد استفاده در صنعت سیلندر سازی فولاد C ۰/۳۵-۱ (Cr ۰/۲-Mo) با حداقل استحکام تسلیم ۷۵۵ مگانیوتون بر متر مربع است.

ارتقای بیشتر کار این مخزن مطلوب است. خواه این افزایش از

سری جدیدی از فولادهای با عناصر ترکیب شونده شامل: (وانادیوم V) (مولیبدن Mo) (منگنز Mn) (کربن C).

با کربن معادل کمتر از ۰/۴۵ درصد ابداع شده است که در وضعیت آبداده شده در آب و باز پخت شده تا مقاطعی به قطر ۱۵۰ میلیمتر شرایط فنی استاندارد X۶۵ انجمن نفت آمریکا (API) را برآورده می کند.

در این شرایط استحکام تسلیم این فولاد بیشتر از ۴۴۸ مگانیوتون بر متر مربع، استحکام کششی آن بیشتر از ۵۳۰ مگانیوتون بر متر مربع و چقرمگی ضربه چارپی آن بیشتر از ۵۰ ژول در ۴۶- درجه سانتی گراد است. ترکیب شیمیائی این فولاد را می توان در گستره ای انتخاب کرد که با خواسته های برگه استاندارد BS ۴۴۹-۴۹۰ و LF۲ که خواهان استحکام کمتری هستند در توافق باشد. در مقاطع کوچکتر مثلاً به قطر ۵۰ میلی متر این فولادها می توانند خواسته های برگه های استاندارد X۷۵ را برآورد کنند. فلانچ های پر استحکامی به عنوان نمونه اولیه ساخته شده و آزموده شده اند و اینک به وسیله چند شرکت مهم به کار می روند. خواص ضربه ای منطقه جوش این فلانچ ها که به روش MIG (جوشکاری الکتریکی زیر پوشش گاز بی اثر) جوش داده شده اند، عالی است. انتظار می رود که نیاز به فولادهای پراستحکام و جوشکاری پذیر برای ساختن اتصالات باز هم افزایش یابد. هم اکنون نیاز به فولادی جوش پذیرتر که همان خواص X۱۰۰ را داشته باشند محسوس است.

سازمان های مختلفی در کار تهیه مشخصات فنی برای اتصالاتی پر استحکام اند. در این گونه مشخصات فنی غالباً به دلخواه محدودیت هائی در مورد عنصرهای آلیاژی و میکروآلیاژی اصلی اعمال شده است. به دلیل همین اختلاف نظر در تهیه مشخصات فنی، میزان کار توسعه ای لازم به شدت افزایش می یابد. تهیه مشخصات

گردن نهادن به مقررات مربوط به مصرف سوخت، ایمنی و انتشار دود شده اند. اتومبیل سازان نیز باید خنواسته های مشتریان خود را در جهت ارزان تر، کم مصرف تر، قابل اطمینان تر و راحت تر بودن اتومبیل، همراه با ظرافت، مدر روز بودن، و سهولت کاربرد برآورد کنند.

ورق بدنه خودرو

بدنه خودرو از مهمترین بخش های اتومبیل است که علاوه بر زیبایی ظاهری وظیفه ایجاد امنیت برای سرنشینان را نیز بر عهده دارد. بخش قابل توجهی از وزن خودرو را بدنه خودرو تشکیل می دهد و سازندگان همواره در تلاش بوده اند تا در کنار کاهش وزن بدنه، استحکام آن را افزایش دهند. بدنه اتومبیل ها در طول بیش از صدسال اخیر دستخوش تحولات بسیار زیادی شده است. اتومبیل هایی که در ابتدا از چوب ساخته می شدند امروز به کمک فیبر کربن ظاهر و کیفیت منحصر به فرد یافته اند. آلومینیوم، فولاد و فیبر کربن سه متریالی هستند که برای ساخت بدنه اتومبیل از آن استفاده می شود. در این مقاله ضمن بیان مختصری از تاریخچه ساخت بدنه اتومبیل به معرفی انواع فولاد های مورد استفاده در ساخت بدنه خودرو خواهیم پرداخت.

مقدمه ای بر ورق بدنه خودرو

بدنه خودرو از مهمترین بخش های اتومبیل است که علاوه بر زیبایی ظاهری وظیفه ایجاد امنیت برای سرنشینان را نیز بر عهده دارد. بخش قابل توجهی از وزن خودرو را بدنه خودرو تشکیل می دهد و سازندگان همواره در تلاش بوده اند تا در کنار کاهش وزن بدنه استحکام آن را افزایش دهند. بدنه اتومبیل ها در طول بیش از صد سال اخیر دستخوش تحولات بسیار زیادی شده است. اتومبیل هایی که در ابتدا از چوب ساخته می شدند امروزه به کمک فیبر کربن ظاهر و کیفیت منحصر به فرد یافته اند. آلومینیوم، فولاد و فیبر کربن سه متریالی هستند که برای ساخت بدنه اتومبیل از آن استفاده می شود. در این مقاله ضمن بیان مختصری از تاریخچه ساخت بدنه اتومبیل به معرفی انواع فولادهای مورد استفاده در ساخت بدنه خودرو خواهیم پرداخت.

آنچه در این مقاله مطالعه خواهید کرد.

تاریخچه بدنه اتومبیل. ورق مورد استفاده در بدنه خودرو. مشخصات ورق بدنه خودرو. کاربرد فولاد A۳۶ در اتومبیل سازی. ورق گالوانیزه در ساخت خودرو.

تاریخچه بدنه خودرو

در طول عمر صنعت اتومبیل سازی از مواد مختلفی برای ساخت بدنه اتومبیل استفاده شده است. بدنه خارجی اتومبیل علاوه بر فراهم کردن پوشش خارجی اتومبیل به طراحان این امکان را می دهد تا ایده های خود را برای زیبایی هر چه بیشتر اتومبیل به اجرا در آورند. همچنین باعث افزایش ایمنی سرنشینان خودرو می شود.

طریق بالا بردن فشار گاز باشد و خواه از طریق کاهش ضخامت جداره سیلندر و در نتیجه کاهش وزن آن. موفقیت در این امر مستلزم استفاده از فولادهای پر استحکام تر، بدون پذیرش مخاطره شکست فاجعه آمیز است.

در گوشه و کنار جهان از فرمول های مختلفی برای محاسبه ضخامت جدار سیلندر بر اساس فشار گاز، استحکام تسلیم فلز و قطر سیلندر استفاده می شود. در این فرمول ها ضرائب ایمنی دلخواه به کار می برند که خود محل بحث است. برای محدود کردن تمرکز تنش در سیلندرها مثلا در قاعده آنها از تحلیل جزء متناهی نیز استفاده شده است. در ابداع فولادهای پر استحکام تر برای ساخت مخازن گاز رهیافت مکانیک شکست در پیش گرفته شده است تا از عوامل موثر در عملکرد ایمن به بهترین نحو استفاده شده. ترکیب شیمیایی، عملیات گرمائی، معیارهای طراحی و نقش عیوب در فولاد مشخص شود. این اساس ساخت مخزن گاز ایمن تر و با بازده بیشتر است. در صورت وقوع شکست ترجیح داده می شود که گاز به تدریج نشت کند و سیلندر به اصطلاح یک باره نترکد. وزارت صنعت و بازرگانی انگلستان امکانات اجرای پروژه ای را فراهم آورده است که به این موضوع می پردازد و نتایج آن در بازرگاری BS ۵۰۴۵ به کار خواهد رفت تا بتوان از حداقل استحکام تسلیم (۸۵۰ مگانیوتون برمتر مربع) همراه با بالاترین نسبت تنش طراحی به تنش تسلیم استفاده کرد. انتظار می رود که بازهم از فولاد آلیاژی که اکنون متداول است استفاده شود. اما نوعی عملیات گرمائی اصلاحی به منظور دستیابی به استحکام بیشتر و افزایش کارائی به میزان ۲۰ درصد به کار گرفته خواهد شد. به منظور دستیابی به استحکام تسلیم باز هم بالاتر مثلا ۹۵۰ مگانیوتون بر متر مربع ممکن است به فولاد آلیاژی اصلاح شده نیاز باشد. یکی از گزینه ها افزودن وانادیوم به فولاد Cr-Mo دار است. اما گزینه های دیگری نیز مطرح است. انجام آزمون های مخرب مفصل و ارزیابی سیلندرهای نمونه، برای نشان دادن عملکرد ایمن سیلندرهای پربازده ضرورت دارد.

فولادهای مهندسی در صنعت خودروسازی

صنعت خودروسازی مهمترین مصرف کننده فولادهای مهندسی است. این صنعت بازاری به شدت رقابتی است که سالانه در سراسر جهان میلیون ها دستگاه خودرو تولید می کند. صنعت تولید اتومبیل و کامیون سهم مهمی در اقتصاد جهانی دارد. و در سراسر دنیا این صنعت وابسته است. در حدود ۳۰ درصد وزن هر اتومبیل و ۲۲ درصد وزن هر کامیون را فولادهای مهندسی تشکیل می دهند. در اتومبیل گرایش همواره به سوی سبک تر، نیرومند تر، کم مصرف تر، قابل اطمینان تر، ایمن تر، ارزان تر کردن و نیز آلودگی کمتر تداوم داشته است. نیروهای وادارنده جهت انگیزه تحول در صنعت خودروسازی با هدف پذیرش سیستم تولید و مونتاژ کاملا خودکار می باشد. همچنین

چوب

برای ساخت بدنه اتومبیل های اولیه عموماً از چوب استفاده می شد. صنعتگران به همان روشی که واگن ها و ارابه های چوبی را می ساختند بدنه اتومبیل را نیز از چوب آماده می کردند. به دلیل محدودیت هائی که چوب داشت و نمی شد با وجود استفاده از بخار نیز آن را به مقدار زیاد خم کرد اغلب اتومبیل های ابتدائی شکل یکسانی داشتند و بیشتر شبیهه یک جعبه چوبی بودند. اما این وضعیت با شروع قرن بیستم تغییر کرد.

فولاد

در دهه اول قرن بیستم با استفاده از تکنیک های جدید کار با فلزات استفاده از ورق های آلومینیوم و فولاد برای ساخت بدنه اتومبیل رواج پیدا کرد. پنل های فلزی بسیار راحت تر از چوب می توانستند شکل بگیرد و به این ترتیب تنوع بسیار زیادی در ساخت بدنه اتومبیل به وجود آمد. سازندگان پیشرو در صنعت اتومبیل سازی تکنیک های جدیدی برای ساخت اتومبیل هائی با شرایط آئرو دینامیکی بهتر ارائه کردند. با پایان جنگ جهانی اول بدنه تمام اتومبیل های ساخته شده از فلز بود. به طرز عجیبی تا انتهای سال ۱۹۲۰ تمام تکنیک های ساخت بدنه خودرو که امروزه مورد استفاده قرار می گیرد معرفی و تست شده بودند. حتی چسباندن قسمت های مختلف بدنه خودرو نیز امتحان شده بود.

در سال ۱۹۱۴ دوج اولین شرکتی بود که ماشینی با بدنه تمام فلزی ساخت که دنیای ساخت اتومبیل را متحول کرد. ساخت این خودرو یک موفقیت بزرگ بود. طراحی بیشتر خودروها در اواخر دهه ۳۰ میلادی را تحت تاثیر خود قرار داده بود. هر چند همچنان از چوب برای برخی از قسمت ها استفاده می شد اما با حذف واگن های چوبی استفاده از چوب نیز در اواخر دهه ۵۰ به کلی منسوخ شد. از فولاد برای ساخت شاسی و بدنه اتومبیل تا اوائل دهه ۷۰ و پس از آن استفاده شد اما در اواخر دهه ۷۰ بود که از مزایای آلومینیوم برای ساخت اتومبیل های شهری مورد توجه قرار گرفت. هر چند پیش از آن برای ساخت اتومبیل های مسابقه از آن استفاده شده بود.

آلومینیوم

در ۴۰ سال اخیر، استفاده از آلومینیوم در صنعت اتومبیل سازی رشد قابل توجهی نشان داده است. کاربرد آلومینیوم موجب می شود تا وزن کار کاهش داشته باشد. اتومبیل ها سریع تر حرکت کنند. اتومبیل دو برابر بیشتر از فولاد انرژی تصادف را جذب کند. انرژی کمتری در زمان تولید مصرف شود. قابلیت بازیافت در انتهای عمر اتومبیل وجود داشته باشد.

فیبر کربن

احتمالاً تاکنون نام فیبر کربن را شنیده اید. فیبر کربن از قرار گرفتن رشته های باریک کربن در کنار یکدیگر ساخته می شود. فیبر کربن ۵

برابر از فولاد محکم تر و دو برابر سخت تر می باشد. البته ساخت آن نیز به مراتب پر هزینه تر از فولاد است. به همین دلیل عموماً در اتومبیل های سوپر لاکچری مورد استفاده قرار می گیرد. اگر قیمت تولید فیبر کربن کاهش یابد انتظار می رود که در آینده در اتومبیل های شهری نیز از فیبر کربن در ابعاد وسیع استفاده شود.

ورق مورد استفاده در بدنه خودرو

بدنه خودرو از اجزای بسیار مهم آن است که به صورت تقریبی در حدود ۳۰ درصد وزن اتومبیل را تشکیل می دهد. بدنه اتومبیل می تواند بخش مهمی از استانداردهای ایمنی آن را تعیین کند. هر چند از متریا ل های مختلفی برای ساخت بدنه اتومبیل استفاده می شود اما همچنان ورق های فولاد از پر کاربردترین و رائج ترین انواع ورق در ساخت بدنه اتومبیل است. ورقی که بطور عمده در ساخت بدنه خودرو استفاده می شود از نوع فولادهای نرم کششی کم کربن است. البته در خودروهای جدید از فولادهائی با استحکام بالاتر مانند DP و Trip نیز استفاده می شود. ورق های گالوانیزه نیز از دیگر انواع ورق های فولادی هستند که به صورت پوشش دار در ساخت بدنه اتومبیل کاربرد دارند. در ادامه در خصوص هر کدام از ورق های مورد استفاده در ساخت بدنه اتومبیل توضیحات بیشتری داده می شود.

فولاد نرم

فولاد نرم معمولاً در حدود ۱۶/۰ تا ۲۹/۰ درصد کربن دارد. علاوه بر کربن این گروه از فولاد ها حاوی ۴/۰ تا ۷/۰ درصد منگنز و بین ۱/۰ تا ۵/۰ درصد سیلیکون دارد. مقدار کمی فسفر، سرب، گوگرد و انواع دیگری از عناصر نیز در ساختار این فولاد وجود دارد. ورق های ساخته شده با این فولاد از کشش پذیری قابل قبولی بر خوردارند اما استحکام بالائی ندارند و استحکام تسلیم آن ها معمولاً زیر ۲۲۰ مگا پاسکال است. باید اشاره کرد که این نوع دسته از ورق ها قیمت بسیار پائینی دارند و از آنها در خودرو سازی ساخت درب اتومبیل، کف کامیون و... استفاده می شود.

فولادهای کم آلیاژ پر استحکام

فولادهای کربن- منگنز مانند فولادهای پخت سنتی (BH) و فولادهای کم آلیاژ مستحکم (HSLA) در این گروه قرار دارند. این دسته از فولاد ها آلیاژ کم و مقاومت بالا دارند. خواص مکانیکی بهتر و مقاومت بیشتر در برابر خوردگی از ویژگی های این گروه از فولادهاست. این فولادها استحکام تسلیمی زیر ۵۵۰ مگا پاسکال دارند.

فولادهای استحکام بالای پیشرفته

(AHSS) فولادهای استحکام بالای پیشرفته نسل جدیدی از فولادها هستند که دارای مقاومت تا ۲۰۰۰ مگا پاسکال می باشند. این دسته از فولادها امروز به عنوان متریا ل های پیشرو در صنعت خودروسازی مورد استفاده قرار می گیرد. این فولاد بصورت ورق عرضه می شود و به سه دسته تقسیم می شود.



عنصر باعث می شود تا فولاد A۳۶ خصوصیات مکانیکی و شیمیایی مورد انتظار را به دست آورد. از آنجا که A۳۶ مقدار قابل توجهی کروم و نیکل ندارد، از مقاومت خوبی برخوردار نیست.

ویژگی های مکانیکی A۳۶

A۳۶ استحکام کشش نهائی بین ۴۰۰ تا ۵۵۰ مگا پاسکال دارد. همچنین قابلیت چکش خوری دارد و در صورت کشش می تواند تا ۲۰ درصد افزایش طول بدهد.

ویژگی های مکانیکی	واحد
استحکام کشش نهائی	۴۰۰-۵۵۰ MPa
استحکام تسلیم کشش	۲۵۰ MPa
افزایش طول تا شکست در ۲۰۰ mm	%۲۰
افزایش طول تا شکست در ۵۰ mm	%۲۳
مدول الاستیسیته	۲۰۰ GPa
تست پواسون	۰٫۲۶
مدول برش	۷۹٫۳ GPa

ورق گالوانیزه در ساخت خودرو

ورق گالوانیزه همان ورق سرد است که طی فرآیندهائی یک لایه از فلز روی (زینک) بر سطح آن قرار گرفته است. وجود لایه روی باعث می شود تا ورق گالوانیزه در مقابل خوردگی و زنگ زدگی مقاوم شود. انعطاف پذیری، رنگ پذیری، ضخامت کم، مقاومت به خوردگی و قیمت مناسب باعث شده است تا از این ورق در ساخت بدنه خودرو نیز استفاده شود

صنایع خودرو، کشتی، نفت و گاز به شدت به فولاد مهندسی وابسته اند.

منابع

مقاله های تولید فرو آلیاژها - مطالعات لازم با کارخانه های فولادسازی. (سازنده اورق بدنه تومبیل در ایران) - مجموعه مقالات متالورژی از مرکز انتشارات صنعت فولاد ایران

نسل اول شامل فولادهای شامل فولادهای (CP)-(DP)-(MS)-(Trip)

نسل دوم شامل فولادهای (TWiP)

نسل سوم فولادهای (Q & P)

سه فاکتور مهم که در ساخت بدنه خودرو مورد توجه خودروسازان قرار دارد کاهش قیمت، کاهش وزن و افزایش استحکام ورق مورد استفاده است. یافتن متریالی که هر سه ویژگی را با هم داشته باشد دشوار است. فولادهای کششی سال ها به عنوان بهترین انتخاب در ساخت بدنه خودرو مورد استفاده قرار می گرفتند. این دسته از فولادها قیمت کمی داشتند و وزن خودرو را نیز کاهش میداد که منجر به کاهش مصرف سوخت خودرو می شد. شکل پذیری و جوش پذیری بالا نیز از دیگر ویژگی های این دسته از فولادها است. اما مشکل اصلی آنها داشتن استحکام پائین بود.

فولادهای استحکام بالا می توانستند در ضخامت کمتری تولید شوند که باعث کاهش وزن خودرو می شود و همچنین استحکام بالائی نیز دارند اما قیمت آنها در مقایسه با فولاد کششی بالاتر است.

مشخصات ورق بدنه خودرو

ورق فولادی که برای بدنه خودرو استفاده می شود باید مشخصات زیر را داشته باشد. بیشتر اتومبیل ها با ورق فولادی به ضخامت ۰٫۷ میلی متر ساخته می شوند. استحکام ورق های فولادی با فرم داده شدن افزایش داده می شود.

کاربرد فولاد A۳۶ در خودرو

A۳۶ نوعی فولاد کم کربن است. فولادهای کم کربن به فولادهائی گفته می شود که کمتر از ۰٫۳ درصد کربن در واحد وزن دارند. این میزان کربن به A۳۶ این قابلیت را میدهد که به راحتی ماشین کاری شده. جوشکاری شود و فرم بگیرد و برای دسته وسیعی از کاربردهای عمومی مناسب باشد. مقدار کم کربن همچنین مانع از عملیات حرارتی روی فولاد A۳۶ می شود. این فولاد علاوه بر کربن برخی از عناصر دیگر مانند منگنز، فسفر، گوگرد و سیلیکون دارد. افزودن این

تنظیم رژیم گرمایی و هیدرولیکی باتری شماره سه ذوب آهن اصفهان

محمد رضا محمدی ثابت

چکیده:

در پروژه تنظیم رژیم گرمایی و هیدرولیکی باتری تولید کک شماره ۳ ذوب آهن اصفهان با انجام اقداماتی از قبیل: تنظیم فشار گاز مصرفی، مکش دود تولیدی، تمیزکاری و هواگیری مسیر ورتیکال‌ها (کانال عمودی جهت سوختن گاز یا تخلیه دود)، تنظیم دریچه‌های هوا و دمپرهای گاز، نصب مانع (بسته-های آجر شاموتی) در مسیر کانال‌های عبور گاز، اصلاح رگنراتور (Regenerator) در ناحیه ورتیکال‌های کناری، ترمیم دیواره‌های رگنراتور در ناحیه ورود گاز، تمیزکاری کج راه‌ها و... جریان گاز و دود در کل ورتیکال‌های باتری تنظیم گردید. با انجام این اقدامات گرادیان دما در کل باتری یکنواخت و دمای ورتیکال‌های کناری نیز افزایش یافت. در نتیجه کل زغال سنگ شارژ شده در کوره‌ها به کک تبدیل گردید که علاوه بر افزایش بهره‌وری، آمپراژ تخلیه کک از کوره‌ها نیز به مقدار قابل توجهی کاهش یافت.

کلمات کلیدی: فرایند کک سازی، باتری تولید کک، رژیم گرمایی

مقدمه:

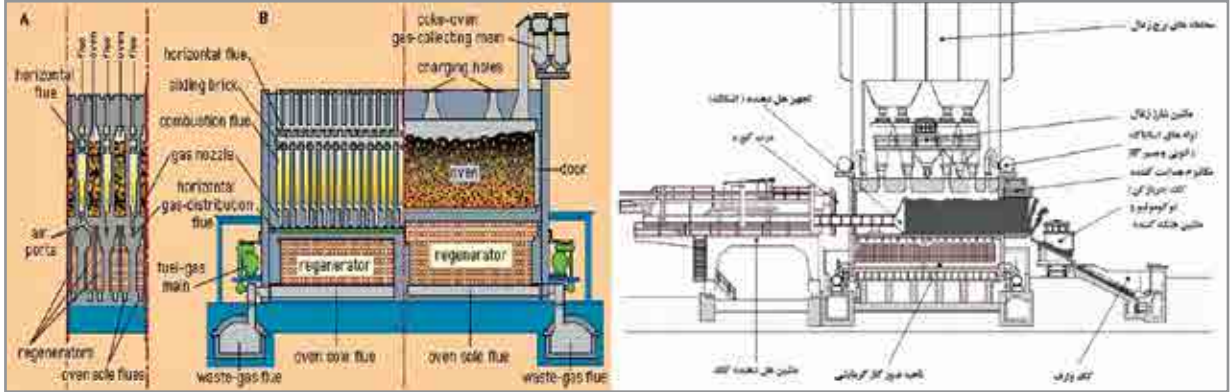
در فرایند تولید فولاد به روش کوره بلند^۱، کک^۲ وظیفه تأمین انرژی، احیا سنگ آهن و نگه داشتن ستون مواد در داخل کوره را عهده‌دار است. کک از حرارت دادن زغال سنگ^۳ در محیطی عاری از اکسیژن به دست می‌آید که به آن کربونیزاسیون زغال سنگ نیز می‌گویند. کوره تولید کک که به آن سلول نیز گفته می‌شود به شکل مکعب مستطیل بوده و توسط دو کوره یا سلول گرمایی از دو سمت احاطه شده است. سلول گرمایی از تعدادی کانال^۴ در کنار هم تشکیل شده که یک در میان سوخت و دود می‌باشد. به مجموعه‌ای از این سلول‌های تولیدی و گرمایی در کنار هم باتری اطلاق می‌شود. در شکل شماره ۱ شمای یک باتری نوع شارژ از بالا^۵ نشان داده شده است. در باتری‌های کک سازی

زغال سنگ در کوره‌های تولیدی شارژ و از دو سمت از طریق کوره‌های گرمایی گرم و در مدت زمان معین که به آن زمان کک شوندگی گفته می‌شود به کک تبدیل می‌شود. پس از طی زمان کک شوندگی^۶ و تبدیل شدن زغال سنگ به کک در کوره تولیدی باز و توسط بازوی هل دهنده، کک تولید شده تخلیه و آمپراژ تخلیه ثبت می‌گردد.

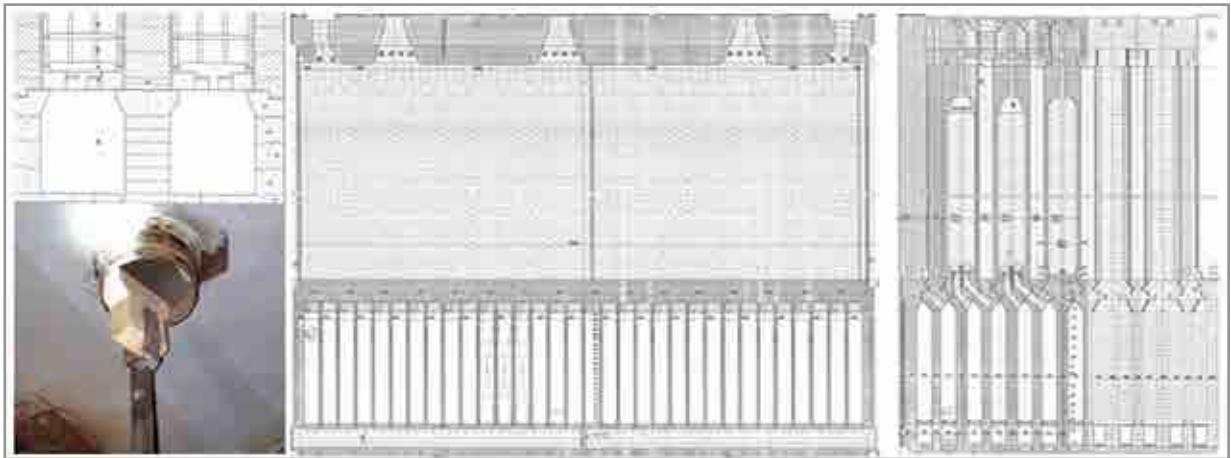
باتری شماره ۳ ذوب آهن اصفهان که سازه نسوز آن در شکل شماره ۲ نشان داده شده است از نوع کوره شکافی شارژ از بالا^۷ است. این باتری توسط شرکت گیپروککس اکرین^۸ طراحی و سیستم گرمایی آن از نوع PVR^۹ می‌باشد. کوره‌های گرمایی این باتری از ۳۲ عدد ورتیکال تشکیل شده که در هر زمان ۱۶ عدد از آنها در حال سوختن (به ورتیکال در حال سوختن مشعل نیز گفته

می‌شود) و ۱۶ عدد دیگر مجرای دود است که هر ۲۰ دقیقه یک مرتبه جای مشعل و مجرای دود عوض شده و به این ترتیب دمای محفظه باتری به صورت یکنواخت حفظ می‌شود. کوره با سوختن مخلوط گاز کوره بلند^{۱۰} و گاز کک^{۱۱} یا گاز کک به تنهایی گرم می‌شود. در قسمت زیرین کوره‌های تولیدی و گرمایی ناحیه‌ای جهت صرفه جویی انرژی به نام رگنراتور وجود دارد. در این ناحیه تعدادی آجر مشبک^{۱۲} در یک مجرا روی هم گذاشته شده که با عبور جریان دود گرم و سپس با تغییر مسیر جریان هوا و گاز در مسیری مجزا از آنها عبور و هوا و گاز گرم جهت احتراق به مشعل‌ها ارسال می‌شود.

پس از راه اندازی باتری شماره ۳ ملاحظه شد توزیع گاز و هوا و در نتیجه گرادیان دما در ورتیکال‌های گرمایی مناسب نیست، این



شکل شماره ۱: نمای کلی باطری تولید کک، نوع شارژ از بالا



شکل شماره ۲: شمای نسوز باطری ۳ ذوب آهن اصفهان و محل نصب آجر موزی

روش تحقیق:

پرسنل باطری با توجه به تجارب باطری شماره ۱ و ۲ برخی از مسائل باطری را حل نمودند. اگر چه وضعیت مقداری بهبود یافت اما به دلیل نبود مستندات و دانش کافی و دو سوخته بودن باطری شماره ۳ فراخوان مناقصه با موضوع "تنظیم رژیم گرمایی و رگلاژ ستون های آنکراژی باطری شماره سه" مطرح و شرکت روسی OKOS برنده شد. با حضور کارشناسان روس مسائل مرتبط با رژیم گرمایی باطری بررسی و پس از تجزیه و تحلیل و برگزاری جلسات فنی مقرر شد اقدامات ذیل صورت پذیرد.

- ۱- کاهش فشار و تنظیم دبی گاز ورودی به ورتیکال های گرمایی
- ۲- تنظیم مکش دود جهت کمک به توزیع یکنواخت گاز در مشعل ها

ورتیکال های کناری برای حفاظت باطری ضروری است.

۳- پایین بودن دمای ورتیکال های ۲ و ۳۱، دمای این ورتیکال ها بایستی بیشتر یا مساوی ۹۰ درصد دمای ورتیکال های کنترلی باشد. تأمین دمای این ورتیکال ها جهت جلوگیری از پرتاب کک هنگام تخلیه (کله کردن کک) ضروری است.

۴- تنظیم نبودن دمای ورتیکال های ۱ و ۲ بصورت $T_1 < T_2, T_2 = T_1 + T_2 / 2$ (در شرایط قبل از اجرای پروژه دما بصورت $T_2, T_3 > T_2, T_3 < T_2 + T_3 / 2$ بود.)

۵- تنظیم نبودن دمای ورتیکال های ۳۱ و ۳۲ بصورت $T_{31} < T_{32}, T_{31} > T_{32}$ (در شرایط قبل از اجرای پروژه دما بصورت $T_{31} > T_{30} + T_{32} / 2, T_{31} < T_{30} + T_{32} / 2$ بود.)

مسئله در ورتیکال های کناری ۱، ۲، ۳۱ و ۳۲ بسیار حادتر بود یعنی میانگین نسبت دمای مشعل های کناری به دمای مشعل های میانی (کنترلی) نرمال نبود به طوری که زغال سنگ در این ناحیه ها پس از طی زمان کک شوندگی به کک تبدیل نمی شد که علاوه بر کاهش تولید، آمپراژ تخلیه کک از کوره را نیز افزایش می داد به همین منظور پروژه ای جهت حل مسائل ذیل تعریف گردید.

- ۱- عدم یکنواختی دما در کل ورتیکال های باطری
- ۲- پایین بودن دمای ورتیکال های کناری ۱ و ۳۲، دمای این ورتیکال ها بایستی بیشتر یا مساوی ۸۵ درصد دمای ورتیکال های کنترلی باشند. (ورتیکال شماره ۹ در سمت ماشین و ورتیکال شماره ۲۶ در سمت کک ورتیکال های کنترلی هستند.) تأمین دمای

نسبت دما (درصد)	بلوک ۱		بلوک ۲	
	قبل	بعد	قبل	بعد
ورتیکال ۱ به ورتیکال ۹	۸۰ (۹۶۸/۱۲۱۵)	۹۲ (۱۰۶۷/۱۱۶۷)	۸۰ (۹۵۳/۱۱۹۳)	۹۲ (۱۰۶۵/۱۱۷۱)
ورتیکال ۲ به ورتیکال ۲	۸۸ (۱۰۶۴/۱۲۱۵)	۹۸ (۱۱۳۶/۱۱۶۷)	۸۴ (۱۰۵۴/۱۱۹۳)	۹۸ (۱۱۳۷/۱۱۷۱)
ورتیکال ۳۲ به ورتیکال ۲۶	۷۸ (۹۵۷/۱۲۳۱)	۹۳ (۱۰۸۸/۱۱۷۹)	۸۳ (۹۹۹/۱۲۰۹)	۹۲ (۱۰۸۰/۱۱۸۲)
ورتیکال ۳۱ به ورتیکال ۲۶	۸۴ (۱۰۳۳/۱۲۳۱)	۹۸ (۱۱۴۷/۱۱۷۹)	۸۹ (۱۰۷۲/۱۲۰۹)	۹۷ (۱۱۴۲/۱۱۸۲)

جدول شماره ۱: نسبت و درصد دمای ورتیکال‌های کناری، قبل و بعد از اجرای پروژه

هفته	قبل از اجرای پروژه		بعد از اجرای پروژه	
	تاریخ	میانگین آمپر A	تاریخ	میانگین آمپر A
۱	۱۳۹۷/۰۷/۰۷-۱۳	۲۸۷	۱۳۹۸/۰۱/۰۲-۰۸	۲۲۵
۲	۱۳۹۷/۰۷/۱۴-۲۰	۳۰۴	۱۳۹۸/۰۱/۰۹-۱۵	۲۲۰
۳	۱۳۹۷/۰۷/۲۱-۲۷	۳۰۶	۱۳۹۸/۰۱/۱۶-۲۲	۲۱۵
۴	۱۳۹۷/۰۸/۰۴ ۱۳۹۷/۰۷/۲۸	۳۲۴	۱۳۹۸/۰۱/۲۳-۲۹	۲۲۲
۵	۱۳۹۷/۰۸/۰۵-۱۱	۳۴۵	۱۳۹۸/۰۲/۰۵ ۱۳۹۸/۰۱/۳۰	۲۲۱
۶	۱۳۹۷/۰۸/۱۲-۱۸	۲۹۶	۱۳۹۸/۰۲/۰۶-۱۲	۲۲۲
۷	۱۳۹۷/۰۸/۱۹-۲۵	۳۰۱	۱۳۹۸/۰۲/۱۳-۱۹	۲۲۶
۸	۱۳۹۷/۰۹/۰۲ ۱۳۹۷/۰۸/۲۶	۲۹۷	۱۳۹۸/۰۲/۲۰-۲۶	۲۱۹
۹	۱۳۹۷/۰۹/۰۳-۰۹	۲۷۱	۱۳۹۸/۰۳/۰۲ ۱۳۹۸/۰۲/۲۷	۲۲۰

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین آمپراژ هفتگی، قبل و بعد از اجرای پروژه

۳- تمیزکاری مجاری عبور گاز از داخل تونل باطری، تمیزکاری و تنظیم دریچه‌های هوا و سوخت

۴- نصب بسته‌های آجر شاموتی در مسیر عبور گاز

۵- تغییر اندازه مجرای عبور گاز با نصب آجرهای تی شکل که به آجر موزی^{۱۲} معروفند

۶- تغییر طرح رگنراتورهای کناری (مربوط به ورتیکال‌های ۱، ۲، ۳ و ۳۲)

۷- باز نمودن مجرای کج راه‌ها با عبور قطعه‌ای ریل شکل از بالای باطری

۸- ترمیم بدنه رگنراتور در ناحیه ورود گاز جهت جلوگیری از نفوذ هوا

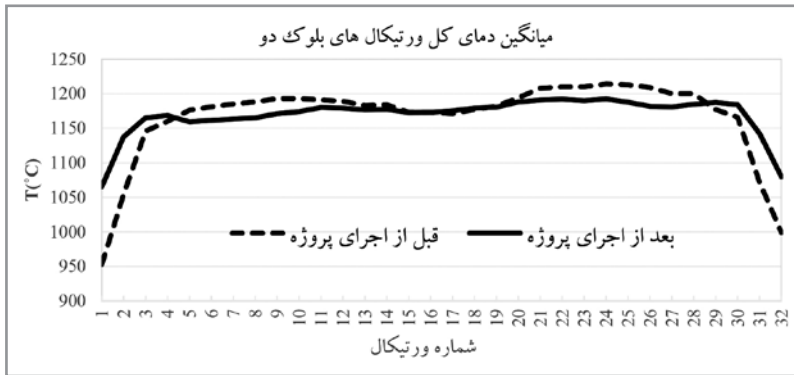
۹- نوشتن برنامه کامپیوتری اندازه‌گیری ده‌تایی (کلیه ورتیکال‌های باطری)

در باطری شماره سه مخلوط گاز کوره بلند و گاز کک (حداکثر ۱۰ درصد گاز کک) پس از برداشت از کلکتور اصلی وارد کانال‌های واقع در زیر رگنراتور شده و از آنجا در ورتیکال‌ها توزیع می‌گردد. (شکل ۱ و ۲ را ببینید).

برای رفع مسائل مطرح شده در اولین اقدام با کاهش فشار گاز، تنظیم مکش، تمیزکاری مسیرهای عبور گاز و تنظیم دریچه‌های هوا و گاز در پی آن بودیم که توزیع یکنواختی از گاز را در ورتیکال‌ها داشته باشیم. این کار انجام و اگرچه وضعیت بهتر شد اما کافی نبود. بنابراین مجبور شدیم در کانال عبور گاز برای ارسال اجباری گاز به ورتیکال‌های کناری سدی نصب کنیم.

این زمینه تجربه داشتند و نصب بسته‌هایی از آجر دیاتومه یا شاموتی را پیشنهاد دادند و اظهار داشتند در خیلی از باطری‌ها از آجر دیاتومه برای این منظور استفاده شده و نصب بسته‌های آجر شاموتی به دلیل وزن زیاد و جانمایی استقرار شیر گاز ممکن است عملی نباشد. آجر دیاتومه اگر چه سبک است اما به دلیل استحکام کم آن زود مستهلک شده و هر دو تا سه سال یک مرتبه بایستی جایگزین شوند. اما آجرهای شاموتی

قبل از حضور کارشناسان روس با پیشنهاد پرسنل گرمایی باطری از یک تکه فلز برای ایجاد مانع در مسیر گاز و ارسال گاز به ورتیکال‌های کناری استفاده شده بود، اگرچه وضعیت درجه حرارت را تا حدی بهبود بخشیده بود اما به دلیل خورنده بودن سیالات، قطعه فلزی در کوتاه مدت تخریب و عملاً کارایی خود را از دست داده بود و نیاز می‌شد هر چند وقت یک مرتبه ورق نو جایگزین شود. کارشناسان روس در



شکل شماره ۳: دمای ورتیکال‌های کل باطری در بلوک ۱ و ۲ قبل و بعد از اجرای پروژه



شکل شماره ۴: مقایسه میانگین آمپراز هفتگی، قبل و بعد از اجرای پروژه

به دلیل استحکام بالا و مقاومت شیمیایی و حرارتی خوب یک مرتبه در کانال گذاشته می‌شود و تا آخر عمر باطری نیازی به نصب مجدد نیست. فقط عیب آن‌ها وزن زیادشان است که نصب آن‌ها بسیار مشکل می‌سازد. لذا پس از بحث‌های فنی مقرر شد برای نصب یک بسته آجر شاموتی در کانال باطری تلاش شود و در صورت موفقیت آمیز بودن عملیات نصب، نصب بسته‌های آجر شاموتی در دستور کار قرار گیرد. با توجه به جانمایی شیر گاز و فضای کم دسترسی به کانال و همچنین سنگینی آجرهای شاموتی (هر دانه حدود ۴ کیلوگرم و هر بسته ۶ تایی حدود ۲۴ کیلوگرم) و در حال بهره‌برداری بودن باطری و... مقرر شد یک طرح مشابه از شیر گاز و کانال متصل به آن در بیرون از باطری ساخته شود و با انجام تست‌های مختلف و ساخت ابزار آلات مناسب روش گذاشتن بسته‌های آجر شناسایی گردد. این کار انجام و ابزار آلات مورد نیاز شناسایی و ساخته شد. اما در ابتدا مشخص نبود مانع با چه ارتفاعی یعنی چند عدد آجر بر روی هم برای ارسال اجباری گاز به ورتیکال‌های کناری کفایت می‌کند به همین منظور بسته‌های آجر ۴، ۵، ۶ تایی تهیه و به صورت آزمایشی در مسیر عبور گاز نصب و پس از طی چند روز دمای ورتیکال‌ها اندازه‌گیری و مشخص شد بسته‌های ۶ تایی مناسب است. با توجه به اینکه باطری شماره ۳ از دو بلوک ۳۷ تایی (یعنی جمعاً ۷۴ کوره تولیدی) تشکیل شده و هر کوره توسط دو کوره گرمایی احاطه و گاز و هوای ۱۶ عدد ورتیکال از یک سمت و ۱۶ عدد دیگر از سمت دیگر تأمین می‌شود و همچنین در هر کانال دو بسته آجر باید نصب می‌شود، نیاز به ۳۰۴ بسته شش تایی آجر بود. این تعداد بسته با گذاشتن آجرها روی هم و تسمه کشی از دو سمت آماده شدند. سپس با برنامه ریزی صورت گرفته روزانه گاز تعداد ۱۰ عدد از کوره‌ها قطع و تعداد ۲۰ بسته آجر در مسیر عبور گاز گذاشته شد.

شکل شماره ۲ نمونه‌ای از آجر موزی و محل نصب آن نشان داده شده است. با تمام این اقدامات هنوز دمای برخی از ورتیکال‌های کناری پائین بود. لذا اقدامات در پی برای برخی از کوره‌ها صورت گرفت. الف: در بررسی‌ها مشخص شد مسیر کج راه برخی از ورتیکال‌های کناری مقداری مسدود است لذا قطعه‌ای ریل شکل به زنجیر متصل و از بالای باطری وارد ورتیکال ۷ متری بادمای حدود ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد

پس از این اقدام اندازه‌گیری دما (ده تایی) صورت گرفت که بهبود وضعیت را نشان می‌داد، اما هنوز کافی نبود. در اقدام بعدی با کم و زیاد کردن تعداد آجرهای T شکل یا همان موزی در مسیر عبور گاز مقدار مصرف گاز هر ورتیکال تنظیم و دمای ورتیکال‌ها اندازه‌گیری شد. بر اساس دماهای اندازه‌گیری شده مجدداً آجرهای موزی شکل کم و زیاد شدند و این کار تا رسیدن به دمای مطلوب تکرار گردید. در

گردید و مجراهای مسدود باز گردید.

ب : وضعیت دما برای برخی از کوره‌ها وخیم‌تر بود لذا مجبور شدیم سازه نسوز را در ناحیه ورتیکال‌های کناری دستکاری کنیم با تخریب دیواره رگنراتور مسیر جریان گاز ورتیکال‌های ۱ و ۲ و همچنین ۳۱ و ۳۲ برای تعدادی از کوره‌ها مشترک شد و همچنین تعدادی از آجرهای لانه زنبوری با آجرهای نو جایگزین گردید با این کار دمای ورتیکال‌های ۱ و ۳۲ افزایش یافت.

در آخرین اقدام برای جلوگیری از نفوذ هوا از ناحیه ورود گاز به داخل رگنراتور و جلوگیری از سوختن گاز در رگنراتور و تخریب نسوز باطری محافظ نسوز از روی دیواره رگنراتور برداشته و کلیه دیواره‌ها با ملات و طناب نسوز آب بندی شد و برای پایش روزانه محافظ‌های نسوز دیگر گذاشته نشد.

نتایج و بحث :

در شکل شماره ۳ نمودار دمای ورتیکال‌های کل باطری قبل و بعد از اجرای پروژه آمده است همانگونه که ملاحظه می‌کنید دما در کل باطری یکنواخت گردیده و دمای ورتیکال‌های کناری نیز افزایش

یافته است. در جدول شماره ۱ نسبت دمای ورتیکال‌های کناری قبل و بعد از اجرای پروژه آمده است. همانگونه که ملاحظه می‌کنید دمای ورتیکال‌های کناری تأمین شده است. با یکنواخت شدن دما و افزایش دمای ورتیکال‌های کناری علاوه بر تبدیل کامل زغال به کک، افزایش کیفیت کک، کله نکردن کک، آمپراژ تخلیه کوره‌ها نیز به مقدار قابل توجهی کاهش یافت. در شکل شماره ۴ و جدول شماره ۲ کاهش آمپراژ کوره‌ها آمده است. با کاهش آمپراژ کوره‌ها تعداد کوره‌های گیرکرده (کوره‌هایی که تخلیه نمی‌شوند و چند روز از مدار تولید خارج می‌شوند) کاهش یافت که افزایش بهره‌وری را در پی داشت.

نتیجه‌گیری:

در باطری‌های کک سازی نحوه آجر چینی در زمان ساخت و گرمایش باطری از اهمیت خاصی برخوردار است. در صورت راه اندازی باطری و عدم توزیع یکنواخت گاز در ورتیکال‌ها می‌توان با یک سری اقدامات نحوه توزیع گاز را بهبود بخشید. برای ارسال اجباری گاز به ورتیکال‌های کناری نصب مانع ضروری است، استفاده از موانع فلزی

به دلیل خورندگی سیالات توصیه نمی‌شود بهتر است از بسته‌های آجر شاموتی برای این منظور استفاده شود. آجرهای شاموتی اگر چه سنگین و نصب آنها سخت می‌باشد اما به دلیل مقاومت شیمیایی و حرارتی خوب پس از یک نوبت نصب تا آخر عمر باطری کارایی دارند.

زیر نویس:

- ۱- Blast Furnace
- ۲- Coke
- ۳- Coal Carbonization
- ۴- Vertical
- ۵- Top Charging
- ۶- Coking Time
- ۷- Top Charging Slot Type Oven
- ۸- Giprokoks
- ۹- Paired Vertical Flue with Recirculation
- ۱۰- Blast Furnace Gas
- ۱۱- Coke Oven Gas
- ۱۲- Checker Bricks
- ۱۳- Banana Brick

مراجع:

- [۱] نقشه‌های ساخت باطری شماره ۳ در طرح توازن شرکت ذوب آهن اصفهان
Esfahan Steel Company, Tavazon Project, Coke Plant
- [۲] مستندات ارائه شده توسط شرکت اوکاس روسیه
Maly Tolmachevsky Lane, Mosco ۲/۸ Ogneuporkoksservis Limited Liability Company (OKOS LCC) Located at
Russian Federation
- [۳] مستندات و دستورالعمل‌های واحد ۱ و ۲ کک در شرکت ذوب آهن اصفهان
- [۴] گ.ام. والفوسکی، آ.ای. میرونکو، آ.آ. کافمان، "تأثیرات گازی در باطری‌های کک سازی"، ۱۹۸۹، مسکو، متالورگیا
- [۵] پرویز فیروزی نژاد، "فناوری تولید کک"، ۱۳۸۸، جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر





ذوب آهن اصفهان

✓ تنها تولید کننده ریل در ایران و خاورمیانه
✓ تنها تولید کننده میلگرد کشور تحت گواهینامه کرز انگلستان
✓ تنها تولید کننده مقطع اولیه تیر آهن های بال
پهن سنگین در کشور (بیم بلانک)
✓ تولید حدود ۳۰ درصد از محصولات طویل فولادی کشور
✓ تولید موفقیت آمیز تیر آهن های بال پهن تا سایز ۳۰۰ میلی متر
برای استفاده در ساختمان های بلند مرتبه به جای تیرورق

میلگرد



تیر آهن

تیر آهن سبک



ریل



آرک معدن

تیر آهن بال پهن



شرکت سالی ذوب آهن اصفهان

اولین و تنها تولید کننده

ریل خطوط پرسرعت و مترو در غرب آسیا

60E1	ریل خطوط پر سرعت
49E1	ریل مترو
R18	ریل معدن
46E2	ریل خطوط فرعی
60E1A1	ریل زبانه سوزن