



مجمع
فولاد
مبارک



فصلنامه آهن و فولاد
سال هشتم، شماره سی و چهارم
بهار ۱۳۹۵

صاحب امتیاز: شرکت فولاد مبارک اصفهان

مدیر مسئول: محمدناظمی هرندی

سر دبیر: احمد نجار

با همکاری معاونت تکنولوژی

واحد تحقیق و توسعه

شمارگان: ۳۰۰۰ جلد

قیمت: ۳۰۰۰ تومان

طرح جلد و صفحه آرایی: گرافیک نقطه

۰۹۱۳۳۰۰۸۱۹۳

همکاران این شماره:

مژده میر عنایت، سیامک شجاعی،

محمد ناظمی هرندی، ایمان اکبری،

نرجس السادات رضوی، صادق رحیمی،

سید مرتضی نوابی، رحمت... علیمی،

ناصر محمودی، سلمان عباسیان نقنه،

اکبر کشاورز، علی مالکی، پژمان فلک،

ابوذر طاهری زاده، نازنین السادات حسینی

مسعود هراتیان، مریم پناهی

محسن فخریان

نشانی:

اصفهان، شرکت فولاد مبارک اصفهان

صندوق پستی: ۱۶۱-۸۴۸۱۵

تلفنخانه: ۰۳۱-۳۳۳۲۵۳۲۵

دورنگار: ۰۳۱-۳۳۳۲۴۳۲۴

روابط عمومی: تلفن: ۰۳۱-۳۳۳۲۷۳۲۷

دورنگار: ۰۳۱-۳۳۳۲۷۳۲۸

آدرس اینترنت:

www.msc.ir

پست الکترونیکی: info@msc.ir

نشریه در حکم و اصلاح مطالب ارسالی آزاد است. مقالات ارسالی برگشت داده نخواهد شد. مسئولیت مطالب به عهده نویسنده آن است. اصل تصاویر و عکس‌ها با کیفیت مطلوب ارسال گردد. نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است.



در این شماره می‌خوانید:

۶ تکنولوژی‌های احیای ذوبی: کورکس و فاینکس



۱۶ معرفی فولادهای پر استحکام پیشرفته: فولادهای چندفازی



۲۸ تعیین گلوگاه‌های انتقال حرارت در فاز خنک‌کاری فرآیند آنیلینگ ناپیوسته با استفاده از داده‌برداری میدانی در واحد باکس آنیلینگ مجتمع فولاد مبارک



۳۶ مدل نوآوری در شرکت فولاد مبارک اصفهان



۴۶ بررسی رابطه توانمندسازی کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی



۶۰ نگاهی گذرا بر مفاهیم و استراتژی مسئولیت‌های اجتماعی شرکت فولاد مبارک اصفهان از ساخت تا سرآمدی



۶۸ رابطه میان نوآوری در عملیات و عملکردهای مالی



۸۰ فرم نظرسنجی کارکنان





معاون اقتصادی مجتمع فولاد مبارکه در گفتگو با هفته نامه بورس خبر داد:

۶۰۰ میلیون دلار ارز آوری در سال ۹۴

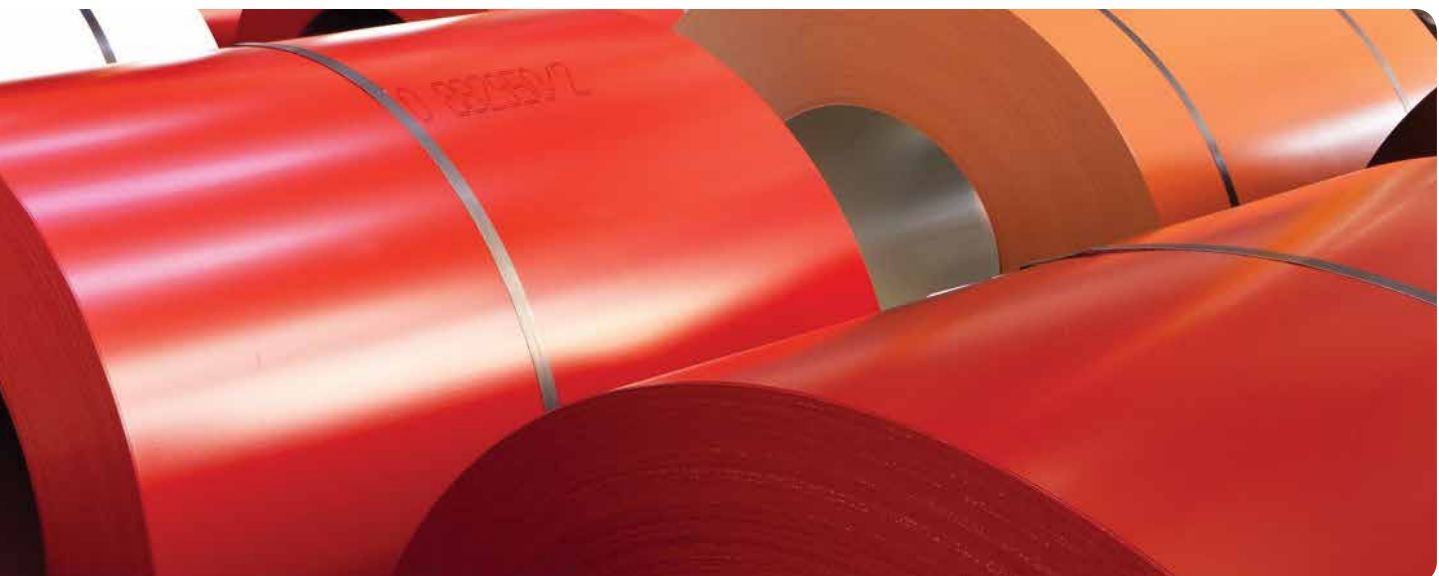
وجود گذشت چند ماه شرایط رو به بهبودی است. در سالی که گذشت، میزان تولید محصولات نهایی شرکت به بیش از ۵ میلیون و ۵۰۰ هزار تن رسید که نسبت به سال ۱۳۹۳ با کاهش ۴/۵ درصدی همراه بوده است. همچنین میزان فروش شرکت با کاهش ۱۱ درصدی مواجه گردید. اما همانطور که گفتیم سال ۹۵ شرایط تولید روند مطلوبی را طی می کند و پیش بینی ما مثبت است.

نادری با اشاره به فروش محصولات فولاد مبارکه در بورس کالا گفت: فروش محصولات در بورس کالا، شیوه بسیار مثبتی است چون کشف قیمت های ما در بورس کالا صورت می گیرد و این باعث می شود تا حاشیه قیمت به شرکت برگردد و این برای ما مزیت است. قبلاً که ما محصولانمان را در بازار غیر بورسی می فروختیم برخی از تولید کنندگان محصولات را از ما می خریدند و با حاشیه قیمت آن را در بیرون می فروختند اما امروز با فروش محصولات در بورس کالا این حاشیه قیمت به مجموعه برمی گردد که پنج سال است این شیوه رعایت می شود.

وی در خصوص تعرفه های وارداتی که باعث شد سال گذشته محصولات فولادی به راحتی وارد کشور شوند افزود: یکی از معضلات گذشته ما همین تعرفه وارداتی روی محصولات خارجی بود که اینها به وفور وارد کشور می شدند و رقیبی برای محصولات ما بودند اما با تغییر تعرفه ها باعث شد که صنعت فولاد حیاتی دوباره بگیرد و به گونه ای صنعت داخل مورد حمایت قرار بگیرد. مثلاً چینی ها بازار فولاد ایران را هدف قرار داده بودند که اگر دولت در این زمینه واردات، اقدامات خاصی انجام نمی داد محصولات چینی بازار ما را نابود می کردند. مثلاً در آمریکا ۲۵۰



امیر حسین نادری، معاون اقتصادی و مالی شرکت فولاد مبارکه اصفهان در گفتگو با هفته نامه بورس، به شرایط شرکت فولاد مبارکه در فضای کسب و کار اشاره کرد و گفت: شرکت فولاد مبارکه در حال حاضر در شرایط خوبی به سر می برد و به یقین سال ۹۵ برای ما بهتر از سال ۹۴ است. آمارها نشان می دهد که در سال ۹۴ ما با کاهش سود و کاهش تولید مواجه بودیم در حالی که امسال با





خوبی است. کشور ما در زمینه تولید فولاد مزیت زیادی دارد و همه کشورهای همسایه بویژه عربستان، امارات، قطر و عمان سعی دارند تا در زمینه فولادسازی فعالیت گسترده ای داشته باشند. حتی در شرایطی که رکود جهانی بوجود آمده است ولیکن کشور ما در زمینه تولید محصولات فولادی مزیت فراوانی دارد این مزیت‌ها بواسطه گاز، سنگ آهن، نیروی انسانی و دسترسی به آبهای آزاد است. دو درصد مصرف فولاد دنیا در این منطقه است و نیم درصد از آن در این منطقه تولید می شود و این نشان می دهد سرمایه گذاری در صنعت فولاد کماکان دارای مزیت است

درصد بر روی محصولات چینی تعرفه واردات بستند و این باعث می شود تا از نفوذ بی رویه شرکت ها جلوگیری شود. معاون اقتصادی و مالی فولاد مبارکه وضعیت صادرات و جذب بازارهای مورد نظر شرکت را مناسب خواند و تصریح کرد: ما در حال حاضر صادرات خوبی به اروپا از جمله ایتالیا، فرانسه، آلمان و پرتغال داریم. سال گذشته نزدیک به دو میلیون تن صادرات داشتیم که این موضوع ارزآوری خوبی برای ما یعنی ۶۰۰ میلیون دلار همراه داشت. البته در شرایطی که کشور با محدودیت ارزی مواجه است این ارقام ارزی عمده یک اتفاق





بگیریم .

نادری در توضیح شرایط سهام و سهامداران فولاد مبارکه افزود: ما امسال در فولاد مبارکه با مشارکت ۵۰ درصدی سهامداران عمده یک افزایش سرمایه به رقم ۷۵۰۰ میلیارد تومان داشتیم در واقع این رقم ثبتي مبارکه شد و این افزایش سرمایه باعث گردید که شرکت فولاد مبارکه بزرگترین شرکت بورسی محسوب شود که به نظر من سود سهام شرکت فولاد مبارکه جای رشد زیادی دارد. ما چند طرح اجرایی در دست اقدام داریم، یکی از آنها طرح

و باید این سرمایه گذاری را به دلیل مصرفی که دارد انجام بدهیم. داشتن معادن غنی سنگ آهن مزیت بزرگی است که باید از آن بهره برد .

وی شرایط فولاد مبارکه در مقابله با رقبا را مناسب ارزیابی نمود و گفت: کشورهای مختلفی مانند چین و هند فولاد تولید می کنند ولی جالب است که بدانید ما به هند هم فولاد صادر می کنیم. مزیت تولید در کشور ما بیشتر است و این مزیت ها نشان از خوش بینی ما از آینده دارد تا بازارها را یک به یک در آینده به دست

حدوداً ۴۰ هزار سهامدار و ۷۵ هزار میلیارد سهام دارد البته این تعداد تا پایان سال ۱۳۹۴ اعلام می شود و ممکن است در سه ماهه سال ۹۵ این ارقام افزایش یافته باشد. در واقع ما هم در بورس کالا و هم در بورس حضور گسترده داریم از یک طرف محصولات ما در بورس کالا و از طرف دیگر سهام ما در بورس عرضه می شود.

در حقیقت علی رغم تمام فشارهای ناشی از رکود اقتصادی، در بازار حضور داشتیم و سعی کردیم عملکرد مثبت خود را حفظ کنیم. با وجودی که در این دوره سودها به نسبت گذشته کاهش پیدا کرده است اما کماکان عملکرد شرکت مثبت است.

وی در زمینه مهم ترین ریسک های فولاد مبارکه افزود: مهم ترین ریسک های ما ریسک نرخ ارز، ریسک واردات و ریسک قیمت حامل های انرژی است. اساساً فولاد مبارکه بدین دلیل بوجود آمده است که بتواند دسترسی به منابع انرژی بویژه گاز طبیعی را داشته باشد. قیمت تمام شده گاز برای فولاد مبارکه حکم ماده اولیه را دارد و از آن به عنوان خوراک (ماده اولیه) استفاده می کند و اگر بنا باشد این مزیت را از مجموعه صنعت فولاد بگیریم و یا کم کنیم که دیگر فایده ای ندارد مثلاً اگر بدانیم که قرار است قیمت گاز برای ما بر مبنای قیمت های حامل های انرژی در دنیا محاسبه شود شاید در آن زمان تصمیم بگیریم با روش دیگری مثلاً به صورت کوره بلند فولاد را تولید کنیم ولی یکی از مزیت های کشور ما برای توسعه فولاد و قدرت منطقه شدن همین داشتن حامل های انرژی است که دیگر کشورها ندارند. باید نسبت به این موضوع هم ثبات داشته باشیم و هم سعی کنیم برای سودآوری و توسعه بیشتر صنایع، حمایت خود را حفظ کنیم. این موضوع ریسک انرژی ماست که باید در نظر بگیریم.

دیگری ریسک ارز است. مثلاً افزایش و کاهش را در نظر بگیریم این رویه نرخ ارز در کشور برای صنایع شکننده است به گونه ای که وقتی قیمت ارز بالا می رود یک نوع ریسک ایجاد می شود و اگر قیمت کاهش یابد یک ریسک دیگری است. آن چیزی که برای ما مهم است ثبات رویه هاست. یعنی آن چیزی که صنایع کشور نیازمند آن است ثبات نرخ ارز نیست بلکه ثبات رویه های دولت برای تعیین نرخ ارز است. بر فرض دولت اعلام کند می خواهد به صورت سالانه ۱۰ درصد به نرخ ارز اضافه کند. اگر تولید کننده این را بداند دیگر بر مبنای آن برنامه ریزی می کند. یا حتی دولت می تواند رویه ثبات را در زمینه تورم هم در نظر بگیرد. البته قرار است طبق وعده دولت در شهریور ماه ارز تک نرخی شود.

برای شرکت مبارکه چون تراز ارزی مثبتی دارد و میزان صادرات آن بیشتر از مصارف است تک نرخی شدن ارز خیلی فرقی نمی کند چون در کل خرید و فروش ما با یک نرخ ارز صورت می گیرد، اما ما از آن استقبال می کنیم. برای برخی از صنایعی که ارزش هستند دو نرخی بودن ارز مشکل ساز است و اگر تثبیت نرخ ارز صورت گیرد برای آنها بهتر است.



سنگان که گندله سازی است و بالای ۸۰ درصد پیشرفت داشته است و صد درصد سهام آن مربوط به فولاد مبارکه است و امسال وارد مدار تولید می شود. طرح های دیگر هم ریخته گری شماره ۵ و توسعه در فولاد سبا است که می تواند در تولید محصولات مبارکه تأثیر داشته باشد و با تولید و فروش و سودآوری بیشتر، عایدی سرمایه گذارانی که سهام ما را خریداری کرده اند بیشتر شود.

وی در خصوص تعداد سهامداران فولاد مبارکه گفت: فولاد مبارکه

تکنولوژیهای احیای ذوبی: کورکس و فاینکس



علی مالکی^۱، پژمان فلک^۲
۱- عضو هیأت علمی، پژوهشکده فولاد، دانشگاه صنعتی اصفهان
۲- پژوهشگر، پژوهشکده فولاد، دانشگاه صنعتی اصفهان



در یک پایلوت پلنت در کهل^۱ آلمان غربی (که اکنون به لحاظ تجاری به عنوان فرایند کورکس^۲ شناخته می‌شود)، فرایند ذوب مستقیم کانه‌ی آهن (DIOS^۳) در حال توسعه در ژاپن، فرایند فولادسازی مستقیم AISI مورد مطالعه در یک پایلوت پلنت در پنسیلوانیا، فرایند فاینکس^۴ توسط شرکت‌های Siemens/VAI و پسکو^۵، تکنورد^۶ و نیز فرایند Hismelt که در ابتدا در آلمان توسعه یافته و اکنون توسط Rio Tinto و Kvaerner Metals خریداری شده است.

اگرچه در راستای توسعه‌ی فرایندهای احیای ذوبی بر پایه‌ی زغال سنگ و کانه، به طور مستقیم، تلاش‌های قابل توجهی در سراسر جهان صورت گرفته، اما به استثنای فاینکس و کورکس، کارخانه‌ی تجاری از سال ۱۹۹۸ ساخته نشده است.

به طور کلی فرایندهای احیای ذوبی در دو بخش انجام می‌شوند: در واحد اول، کانه‌ی آهن گرم می‌شود و توسط گازهای تولید شده از واحد دوم (حاصل از واکنش زغال و اکسیژن) تا حدی احیا می‌گردد. سپس کانه‌ی به طور جزئی احیا شده، در واحد دوم که یک «ذوب کننده-گازساز»^۷ است ذوب شده و چدن مذاب یا در برخی از موارد فولاد مذاب تولید می‌شود. تکنولوژی احیای ذوبی امکان استفاده از انواع مختلف زغال سنگ‌ها در فرایند آهن

- ۱ Kehl
- ۲ Corex
- ۳ Direct Iron Ore Smelting
- ۴ FINEX
- ۵ POSCO
- ۶ Tecnoerd

(Smelter-Gasifier (Melter-Gasifier

۷

چکیده

تولید آهن خام به سه روش کوره بلند، احیا مستقیم و احیای ذوبی انجام می‌شود. فرایندهای کوره بلند و احیای مستقیم به خوبی توسعه یافته و شناخته شده‌اند. فرایندهای احیای ذوبی جدیدتر بوده و با اینکه تجاری شده‌اند اما هنوز سهم چندانی از تولید فولاد در دنیا را به خود اختصاص نداده‌اند. از میان فرایندهای احیای ذوبی نام دو فرایند کورکس و فاینکس بیشتر شنیده شده و لذا نیاز به شناخت بهتر آنها در میان صنعتگران احساس می‌شود. این مقاله سعی خواهد کرد مروری کوتاه بر فرایندهای احیای ذوبی به خصوص دو فرایند مذکور داشته باشد. لازم به ذکر است که این یک بررسی با دیدگاه بیشتر علمی و فنی می‌باشد و مباحث مطرح شده در این مقاله برای تحلیل اقتصادی و توجیه سرمایه‌گذاری در فرایندهای کورکس و فاینکس هرچند لازم هستند اما کافی نیستند.

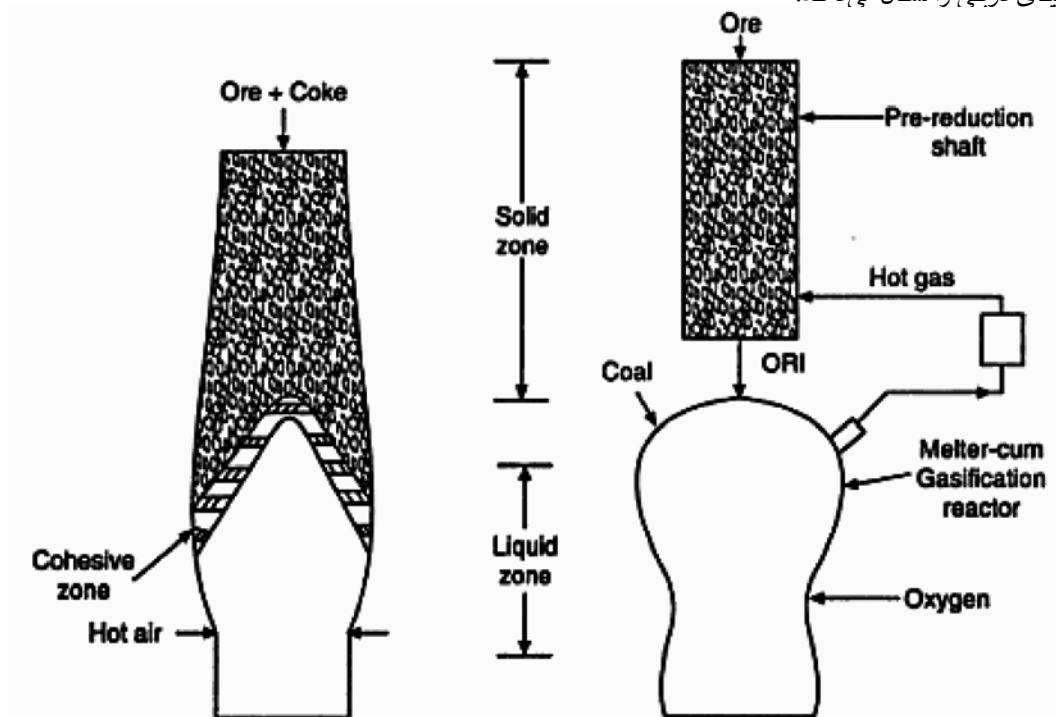
مقدمه

احیای ذوبی به معنی تولید آهن خام مذاب از کانه آهن بدون الزام به استفاده از کک است. به عبارت دیگر تکنولوژی احیای ذوبی یک فرایند آهن‌سازی پایه زغالی است که در آن مرحله کک‌سازی حذف شده است. تکنولوژی احیای ذوبی شامل هر دو مرحله احیاء در حالت جامد و مذاب است.

در سالهای اخیر، با دورنمایی از کمبود زغال سنگهای متالورژیکی با کیفیت بالا، افزایش مسائل زیست محیطی مربوط به کارخانه‌های کک‌سازی، کارخانه‌های آگلومراسیون و دیگر واحدهای جانبی آهن‌سازی کوره بلند، علاقه به توسعه‌ی چنین مفاهیمی تا حدودی بیشتر شده است. پیشروترین پروژه‌های انجام شده عبارتند از فرایند KR توسط Voest-Alpine AG و Korf Engineering

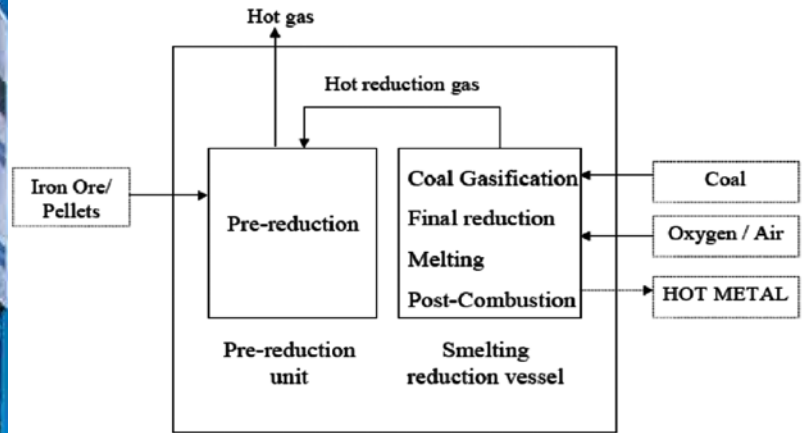


سازی را فراهم می‌آورد. از بین تکنولوژی‌های احیای ذوبی کورکس و فاینکس در مقیاس تجاری در حال کار کردن هستند. تفاوت بین روش‌های احیاء ذوبی و کوره بلند به صورت نمادین در شکل ۱ نشان داده شده است. شکل ۲ طرحواره‌های از ورودی‌ها و خروجی‌های فرایندهای احیای ذوبی، را نشان می‌دهد.

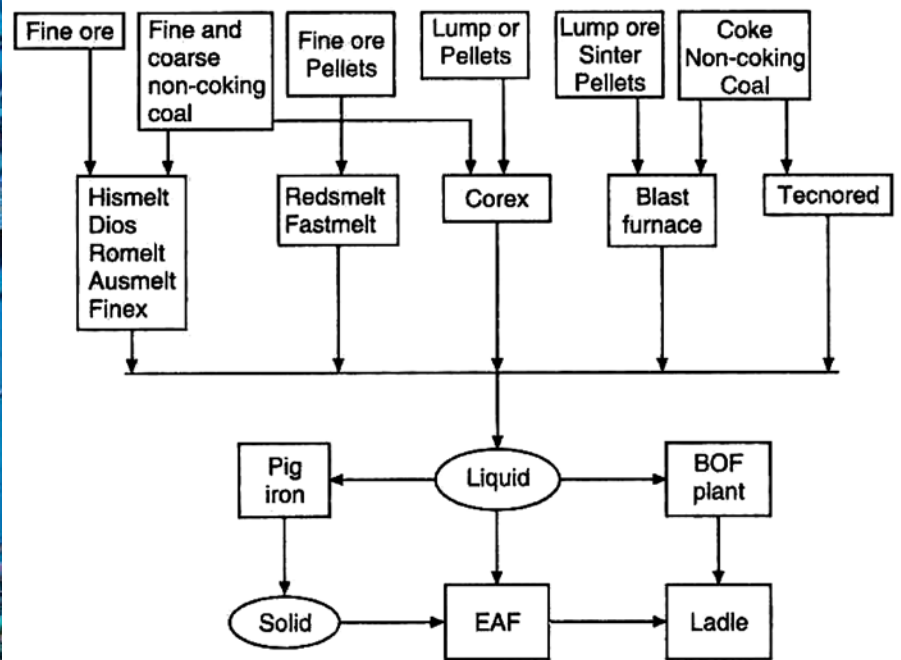


شکل ۱- تفاوت مناطق احیاء و ذوب به صورت نمادین





شکل ۲- طرح‌واره‌ی ورودی‌ها و خروجی‌های فرایندهای احیای ذوبی
 شکل ۳ به‌طور خلاصه ورودی‌های برخی فرایندهای احیای ذوبی برای تولید آهن را نشان می‌دهد. برخی از فرایندهای احیای ذوبی به‌صورت تجاری در آمده‌اند و در نتیجه حوزه انتخاب مواد خام گسترش یافته، ولی با توجه به پایین‌تر بودن کیفیت مواد خام ورودی آنها نسبت به کوره بلند در همه جا مورد استقبال قرار نگرفته است. بنابراین می‌توان انتظار داشت که فرایندهای احیای ذوبی تنها در مناطق خاص و یا تحت شرایط محیطی ویژه با کوره بلند قابل رقابت باشند. در ادامه به توضیح بیشتر دو فرایند فاینکس و کورکس، پرداخته خواهد شد.



شکل ۳- خلاصه ورودی‌های برخی تکنولوژی‌های احیای ذوبی

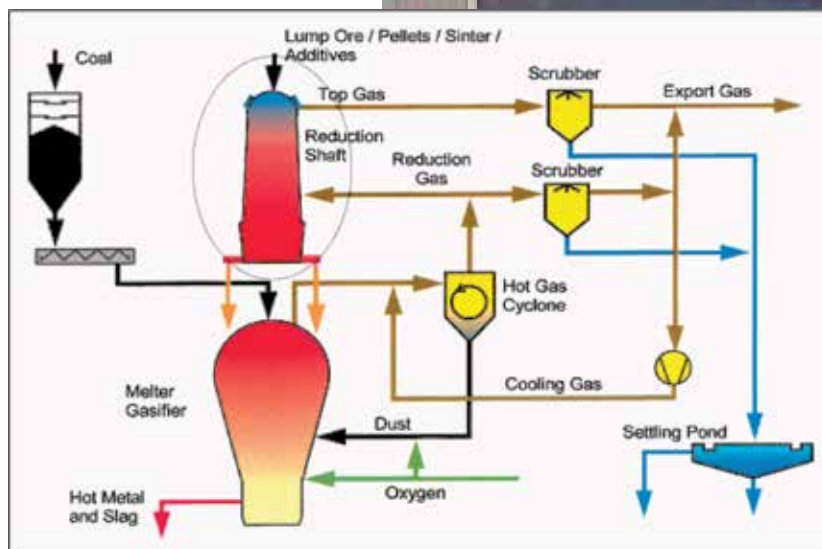
فرایند کورکس

فرایند کورکس که توسط Vost Alpine، اتریش (امروزه Siemens VAI) و مهندسی Korf، آلمان، توسعه یافته و به‌طور نمادین در شکل ۴ نشان داده شده، یک عملیات دو مرحله‌ای است که در آن آهن اسفنجی حاصل از یک کوره‌ی شافتی مانند میدرکس و فرایند HYL به یک ذوب‌کننده-گازساز شارژ می‌شود. گاز احیایی برای کوره‌ی شافتی

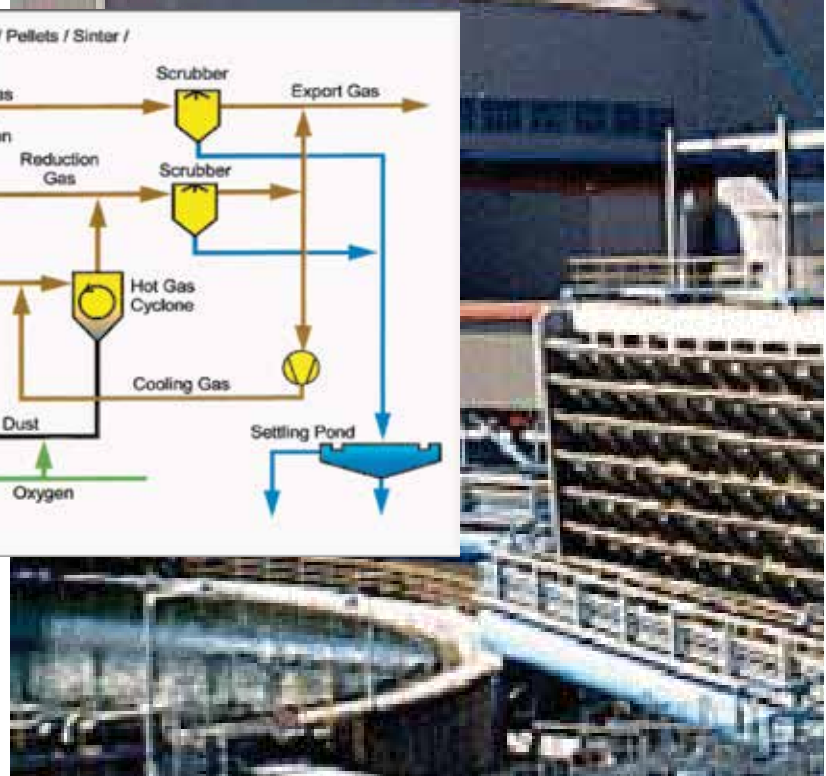
از طریق احتراق جزئی زغال سنگ با اکسیژن در بستر سیال تولید می‌شود. انرژی مورد نیاز برای تکمیل احیای آهن اسفنجی و تولید آهن مذاب و سرپاره با احتراق جزئی تأمین می‌گردد.

ذوب‌کننده-گازساز در فشارهای ۳-۵ bar کار می‌کند و متشکل از یک ناحیه‌ی بستر سیال بالایی در دمای تقریباً 1500°C و یک ناحیه‌ی ذوب و جمع‌آوری مذاب پایینی در دمای تقریباً 1550°C می‌باشد. زغال سنگ و سنگ آهن به ناحیه‌ی بستر سیال تزریق شده و به سرعت تا دماهای $1000-1200^{\circ}\text{C}$ گرم میشوند. مواد فرار خارج شده و ذرات حاوی کربن به ناحیه‌ی گاز شدن منتقل می‌گردد. در آنجا یک گاز پر اکسیژن به تورهای مشابه کوره بلند تزریق میشود تا کربن را به منوکسید کربن تبدیل نماید. این احتراق گرمازا انرژی لازم برای تکمیل احیای آهن اسفنجی گرم و نیز ذوب سرپاره و آهن مذاب را فراهم می‌آورد. گاز خارج شده از ذوب‌کننده-گازساز تا $800-900^{\circ}\text{C}$ خنک و در یک سیکلون گرم تصفیه می‌شود تا ذرات ریز بازیابی گردند. سپس بخشی از گاز تمیز به عنوان گاز احیایی، حاوی بیش از ۹۴ درصد H_2 و CO به کوره‌ی شافتی وارد می‌شود. گاز باقیمانده با گاز تصفیه شده خروجی کوره شافتی مخلوط شده و چون هنوز ارزش حرارتی بالایی دارد در جای مناسب مصرف می‌شود. ارزش گرمایی گاز در مورد استفاده از یک زغال سنگ معمولی (با ۲۸/۵٪ مواد فرار) حدود $7/5 \text{ MJ/Nm}^3$ تخمین زده شده است. اما انواع دیگر زغال سنگ ممکن است منجر به مقادیر گرمایی دیگری در گاز خروجی شوند.

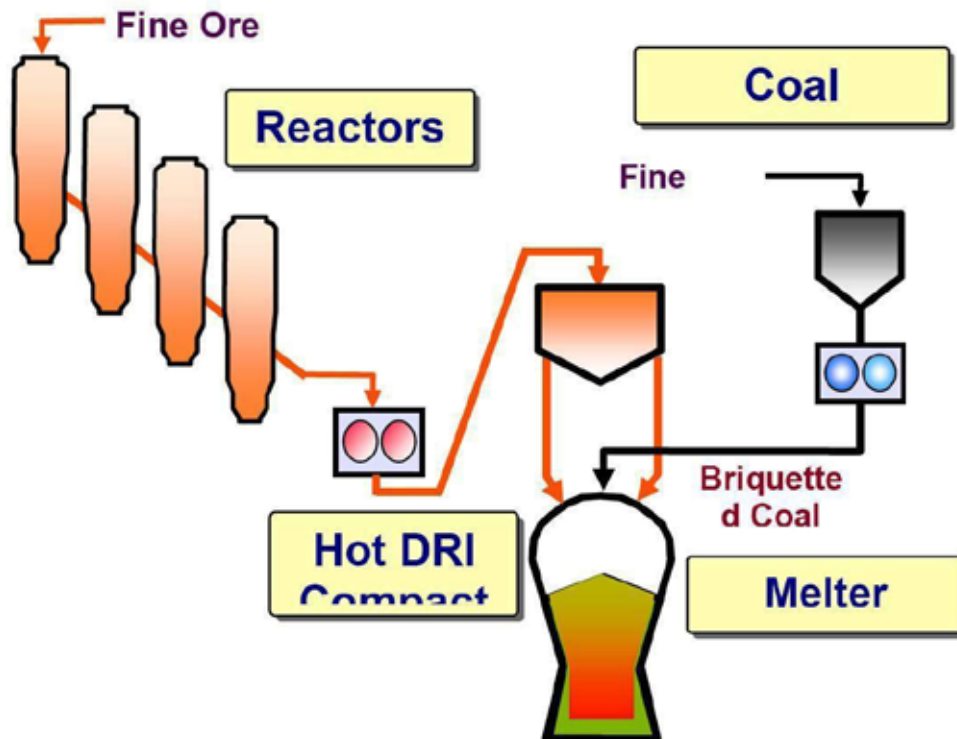
کوکس تقریباً به ازای هر تن آهن مذاب، یک تن زغال سنگ مصرف می‌کند. تقریباً ۴۵٪ کل انرژی ورودی آهن سازی استفاده شده و مابقی در گاز خروجی باقی می‌ماند. این موضوع بازیابی انرژی گازهای خروجی را الزامی می‌کند تا فرایند از نظر فنی، زیست محیطی و اقتصادی قابل توجیه باشد. آهن مذاب تولید شده دارای کربن و سیلیسیم با مقادیر مشابه حاصل از کوره بلند می‌باشد. با این وجود به دلیل اینکه تقریباً تمامی گوگرد موجود در زغال سنگ به سرپاره و آهن مذاب وارد می‌شود، مقدار گوگرد خیلی بالاتر است. در این شرایط، گوگرد طبیعی در زغال سنگ به گاز تبدیل شده، پس از جذب توسط آهن اسفنجی به



شکل ۴- طرح نمادین فرایند کوکس



FINEX Process

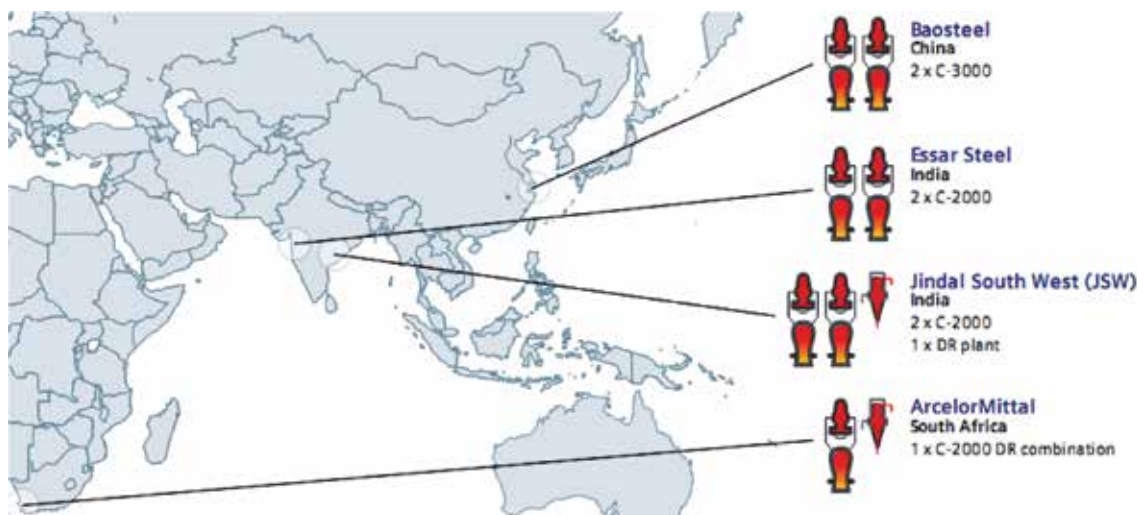


توسط شرکت های POSCO و SIEMENS VAI توسعه یافته است. در سال ۱۹۹۲ یک قرارداد همکاری بین شرکت های فوست آلپین، پوسکو و مرکز تحقیقات علوم و تکنولوژی صنعتی کره امضاء گردید که هدف آن بکارگیری و توسعه روش فاینکس عنوان شده بود. در حقیقت هدف اصلی از امضای این تفاهم نامه همکاری مشترک، توسعه یک سیستم جهت احیای ذرات ریز آهن دار با روش بستر سیال بود. در خلال سالهای ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۶، تحقیقات پایه ای در مقیاس آزمایشگاهی جهت احیاء ذرات ریز آهن دار به روش بستر سیال و بصورت سرد انجام گرفت. در مرحله بعد، یک واحد در پوسکو بصورت گرم با ظرفیت تولید روزانه ۱۵ تن مذاب راه اندازی گردید. در این واحد، عمل احیاء به روش بستر سیال در شرایط دما و فشار بالا و تحت اتمسفر احیاء

صورت سولفید آهن به ذوب کننده-گازساز بازمی گردد. از آنجا که گاز خروجی فرایند کورکس ارزش حرارتی بالایی دارد تولید مذاب با استفاده از این فرایند فقط هنگامی موفقیت آمیز است که گاز خروجی را بتوان همزمان استفاده کرد. انرژی گاز خروجی برای تولید برق در نیروگاه قابل استفاده است. با وجود همه مزایایی که برای فرایندهای احیای ذوبی و از جمله کورکس گزارش شده است تعداد کارخانه هایی که از این روش برای تولید آهن خام استفاده می کنند محدود است. شکل ۵ پراکندگی کارخانه هایی که به این روش کار می کنند نشان می دهد.

فرایند فاینکس

فاینکس یکی از تکنولوژی های جدید آهن سازی است که



شکل ۵- نقشه گسترش واحدهای کورکس در جهان

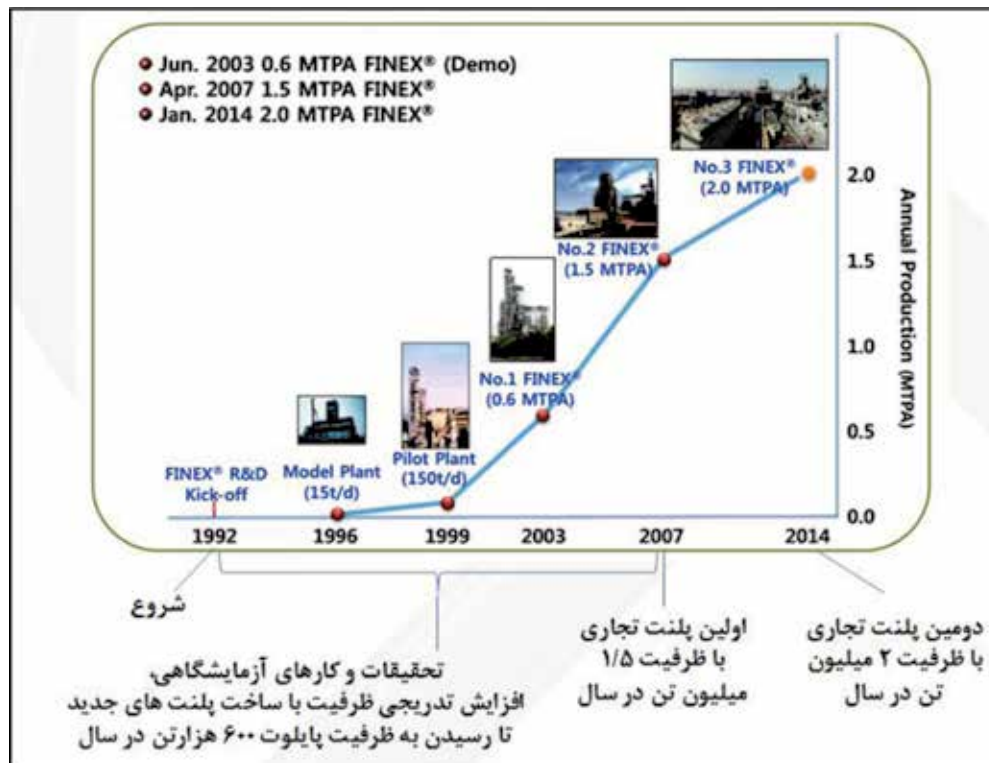


و گسترش این روش، بعنوان پیشرو در ابداع و اجرای روش‌های نوین تولید آهن مذاب شناخته شود. شکل ۷ سیر تکامل فاینکس تا کنون را نشان می‌دهد.

در این تکنولوژی، عمل احیاء به روش بستر سیال در شرایط دما و فشار بالا و تحت اتمسفر احیاء کننده انجام می‌گیرد. طرح نمادین روش فاینکس در شکل ۷ نشان داده شده است. در این روش مواد ورودی شامل ذرات ریز آهن دار با ابعاد در حدود حداکثر ۸ میلی‌متر مستقیماً به درون محفظه پیشگرم و خشک کن دارای بستر سیال تخلیه می‌گردند و پس از خروج از محفظه اولیه، وارد ۲ یا ۳ محفظه مشابه دیگر می‌شوند. در این قسمت ذرات تقریباً تا ۸۵٪ احیاء شده و بصورت ذرات آهن احیاء مستقیم شده (اسفنجی) در می‌آیند. فشار درونی این محفظه‌ها در حدود ۳/۵ اتمسفر و دمای آنها هم در حدود ۸۵۰ درجه سانتیگراد ذکر شده است. قابل ذکر است که به همراه ذرات آهن دار، مواد افزودنی همچون آهک نیز به درون محفظه‌ها تزریق می‌شوند. بنابراین محصول میانی روش فاینکس، ذرات آهن دار احیاء مستقیم شده حاوی افزودنی‌های آهک‌دار است که این مواد در یک مرحله فشرده سازی به آهن داغ فشرده^۸ تبدیل می‌شوند. مواد فشرده شده در یک مخزن که در قسمت بالای محفظه ذوب قرار دارد ذخیره و بصورت ثقلی به درون محفظه ذوب و احیاء، تخلیه می‌گردند. پس از سوختن زغال در مجاورت اکسیژن در محفظه ذوب، به کمک گازهای تولیدی، عملیات احیاء کامل شده و به کمک حرارت حاصل از سوختن زغال عمل ذوب نیز صورت می‌گیرد و در نهایت محصول نهایی بصورت آهن خام مذاب با کیفیتی مشابه روش کورکس یا

کننده انجام گردید. علاوه بر این دو محفظه بستر سیال دیگر، یکی بصورت موازی و دو قلو با واحد قبل و دیگری بصورت یک محفظه منفرد، در خلال سالهای ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۸ مورد ارزیابی و آزمایش قرار گرفتند. در سال ۱۹۹۸ با پشتیبانی دولت، تصمیم به ساخت یک واحد آزمایشی با ظرفیت تولید ۱۵۰ تن مذاب در روز و بصورت بستر سیال و در مجاورت واحد موجود کورکس C-2000 گرفته شد. گام بعدی در جهت توسعه روش فاینکس، ساخت واحد F-2000 با ظرفیت ۶۰۰ هزار تن در سال (معادل ۲۰۰۰ تن در روز)، در پوهانگ کره بود که در حقیقت تأیید نهایی کارایی و توجیه پذیری روش فاینکس بود. عملیات اجرایی این واحد در سال ۲۰۰۱ آغاز گردید و در سال ۲۰۰۳ به بهره‌برداری رسید. این واحد دارای بستر سیال و سیستم فشرده سازی ذرات آهن احیاء شده داغ بود. با توجه به اینکه واحد F-2000 در مجاورت واحد C-2000 قرار داشت، اقدامات و اصلاحات لازم روی C-2000 به نحوی انجام گرفت تا از گاز فرآیند COREX بتوان در واحد F-2000 استفاده نمود. پس از راه اندازی موفقیت آمیز واحد F-2000 در سال ۲۰۰۳، احداث یک واحد با ظرفیت ۱/۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۴ آغاز گردید که طبق برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته، عملیات ساخت آن در سال ۲۰۰۶ به اتمام رسید و در اوایل سال ۲۰۰۷ به بهره‌برداری رسید. همچنین این شرکت از یک پلنت جدید با ظرفیت ۲ میلیون تن در سال را از سال ۲۰۱۴ آغاز کرده است. طبق اعلام کارشناسان پوسکو قبل از بهره‌برداری از این واحد، تولید آهن به روش فاینکس هنوز صرفه اقتصادی نداشت. قابل ذکر است که شرکت پوسکو از سال ۱۹۹۲ تا کنون در حدود ۳۶۲ میلیون دلار جهت انجام تحقیقات جهت توسعه و پیشرفت روش فاینکس صرف نموده است و امید دارد که با توسعه

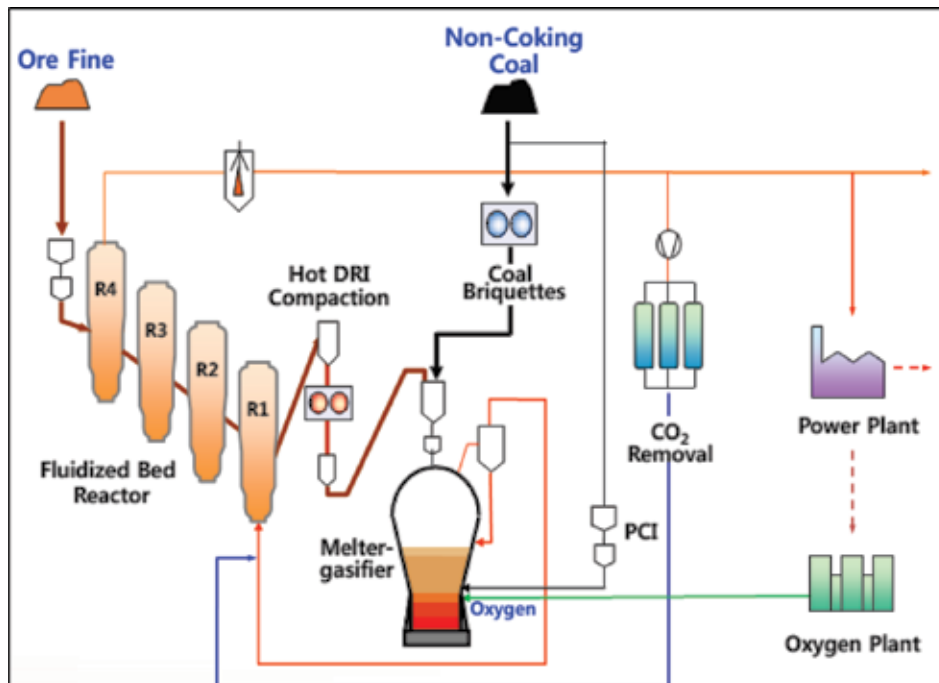




شکل ۸-۱۳- سیر تکامل فرایند فاینکس

- * کوره بلند در قسمت بوتله محفظه ذوب جمع آوری شده و بصورت متناوب مذاب و سرباره تخلیه می شوند.
- * ویژگی ها و مزایای اصلی روش فاینکس عبارتند از:
 - * استفاده مستقیم از سنگ آهن ریزدانه (8 mm-)
 - * استفاده مستقیم از زغال سنگ (غیر کک شو)
 - * استفاده از مزایای روش کورکس
 - * کاهش آلاینده های سمی همچون NOx و SOx و غبار
 - * کاهش هزینه سرمایه گذاری به میزان ۲۰ درصد نسبت به کوره بلند
- * کاهش هزینه تولید به میزان ۱۵ درصد نسبت به کوره بلند
- * حذف فرایندهای آماده سازی مواد اولیه مانند بخش زینترینگ یا واحد کک سازی
- * جدا بودن فرایندهای احیاء و ذوب که امکان کنترل ساده تر فرایند تولید را فراهم می سازد
- * تولید مقدار قابل توجهی گاز که می تواند در مواردی مثل فرایندهای متالورژیکی و تولید انرژی بکار رود



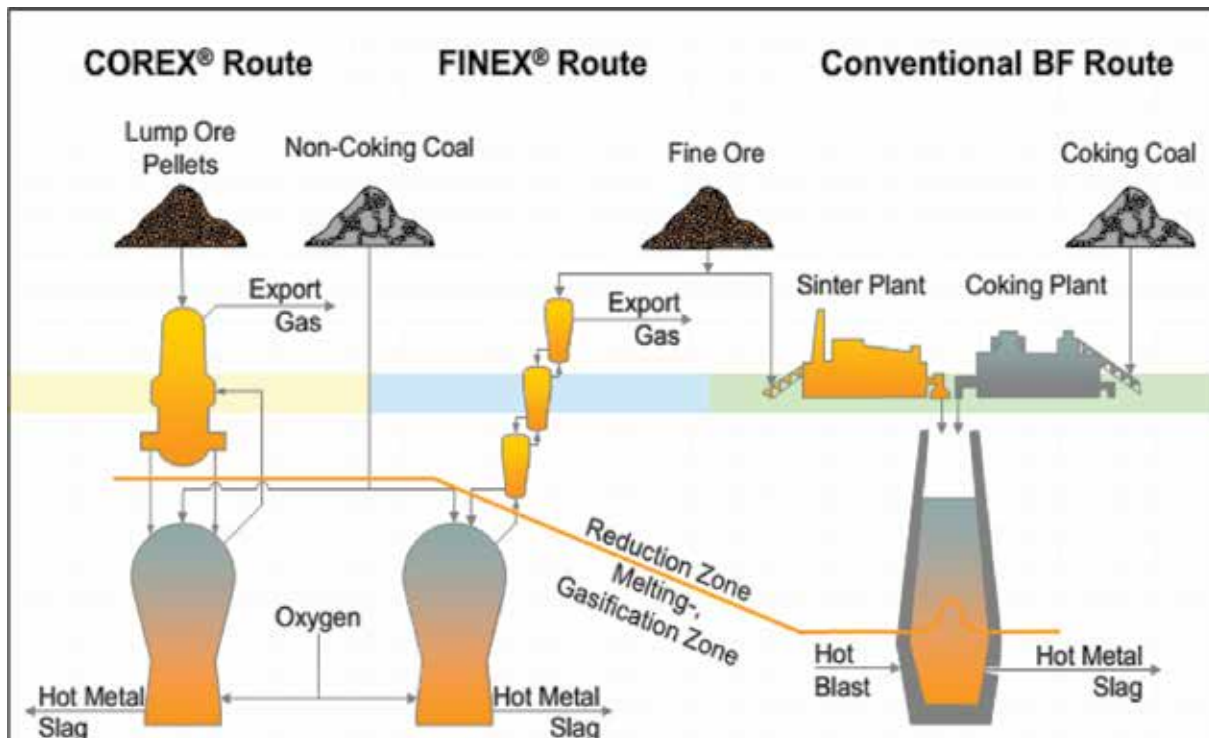


شکل ۷- طرح واره فرایند فاینکس

عدم تمایل پسکو به انتقال تکنولوژی
نیاز به مقادیر قابل توجه اکسیژن
شرایط خاص زغال (کربن ثابت ۵۵٪، حداکثر خاکستر ۲۵٪، مواد
فرار کمتر از ۳۵٪، گوگرد کمتر از ۱٪)
نیاز به پایداری حرارتی خوب زغال جهت اطمینان از تشکیل بستر
پایدار زغال در ذوبکننده-گازساز
شکل ۸ فرایند فاینکس را به طور اجمالی با کوره بلند و کورکس
مقایسه می کند. پسکو در تلاش است تا با ایجاد یک کارخانه

* تولید چدن مذاب با کیفیتی مشابه کوره بلند
البته مزایای روش فاینکس فقط به ادعای صاحب تکنولوژی، یعنی
شرکت پسکو می باشد و با توجه به عدم وجود این فرایند در
جاهای دیگر هنوز این مزایا مورد تأیید عموم نیستند. از طرفی با
اینکه تولید فولاد در کوره جنوبی بالغ بر ۶۸ میلیون تن و تولید
فولاد در شرکت پسکو حدود ۴۰ میلیون تن در سال می باشد
ظرفیت ناچیزی از تولید فولاد در پسکو به روش فاینکس اختصاص
دارد. به علاوه معایب و محدودیت هایی نیز برای روش فاینکس
گزارش شده که مهمترین آنها عبارتند از:





شکل ۸- مقایسه فرایند فاینکس با فرایندهای کورکس و کوره بلند در تولید آهن خام

industry/industrysolutions/metals/simetal/en/SIMET-AL-Corex-technology-en.pdf

5. http://www.jfe-holdings.co.jp/en/investor/business-report/2007/pdf/jfe_br2007.pdf

6. The Making, Shaping, and Treating of Steel: Ironmaking volume, AISE Steel Foundation, 1999

7. Recent Developments in Iron and Steel Making Industry, R.N.Dash, Chinmay Das, Journal of Engineering Innovation And Research, p. 23, Volume: 1, Issue: 1, January--March 2009

8. Fluidized-bed technology for the production of iron products for steelmaking, F.J. Plaul, The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, p. 121, VOLUME 108, FEBRUARY 2009

9. BEST AVAILABLE TECHNIQUES FOR Indian Iron and Steel Sector, CENTRE FOR SCIENCE AND ENVIRONMENT New Delhi, 2012

10. [http://www.asiapacificpartnership.org/pdf/Steel/5th_meeting/1-2\(POSCO\).pdf](http://www.asiapacificpartnership.org/pdf/Steel/5th_meeting/1-2(POSCO).pdf)

11. The State-of-the-Art Clean Technologies (SO-ACT) for Steelmaking Handbook (2nd Edition), Asia Pacific Partnership for Clean Development and Climate, 2010

12. Emerging Energy-efficiency and Carbon Dioxide Emissions-reduction Technologies for the Iron and Steel Industry, ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY, 2013

1.

13. <http://www.industry.guru/the-finex-process-of-iron-making-features-merits-and-limitations.html>

فاینکس در یک کشور دیگر بر ادعاهای خود در مورد مزایای این روش صحنه بگذارد، اما با توجه به ناشناخته بودن فرایند و نگرانی‌های موجود در مورد دچار شدن به سرنوشتی شبیه فرایند Purofer و حساسیت سرمایه‌گذاران تاکنون این امر محقق نشده است.

جمع بندی

در حال حاضر در دنیا حدود ۱۵۰۰ میلیون تن فولاد تولید می‌شود. از این میزان حدود ۹۳٪ به روش کوره بلند، ۶٪ به روش احیا مستقیم و کمتر از یک درصد با سایر روشها می‌باشد. در این میان روشهای احیای ذوبی با این ادعا که می‌توانند با استفاده از مواد اولیه با کیفیت پایین‌تر و ایجاد آلودگی زیست محیطی کمتر در تولید فولاد به کار گرفته شوند توسعه یافته‌اند. با این حال مجموع تولید فولاد به این روشها در دنیا کمتر از ۱۰ میلیون تن است که سهم ناچیزی می‌باشد. شاید گذشت زمان و ایجاد واحدهای جدید با سرمایه‌گذاری خود صاحبان تکنولوژی بتواند گامی در جهت اثبات یا رد کارایی این روشها باشد. در این مدت روشهای کوره بلند و احیا مستقیم همچنان سهم اصلی تولید فولاد را دارا می‌باشند.

مراجع

1. http://mdconshe.org/CGST_1.pdf
2. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), European IPPC Bureau, European Union 2013
3. <http://www.tarantosociale.org/tarantosociale/docs/2905.pdf>
4. <https://www.industry.siemens.com/datapool/>



معرفی فولادهای پر استحکام پیشرفته: فولادهای چندفازی



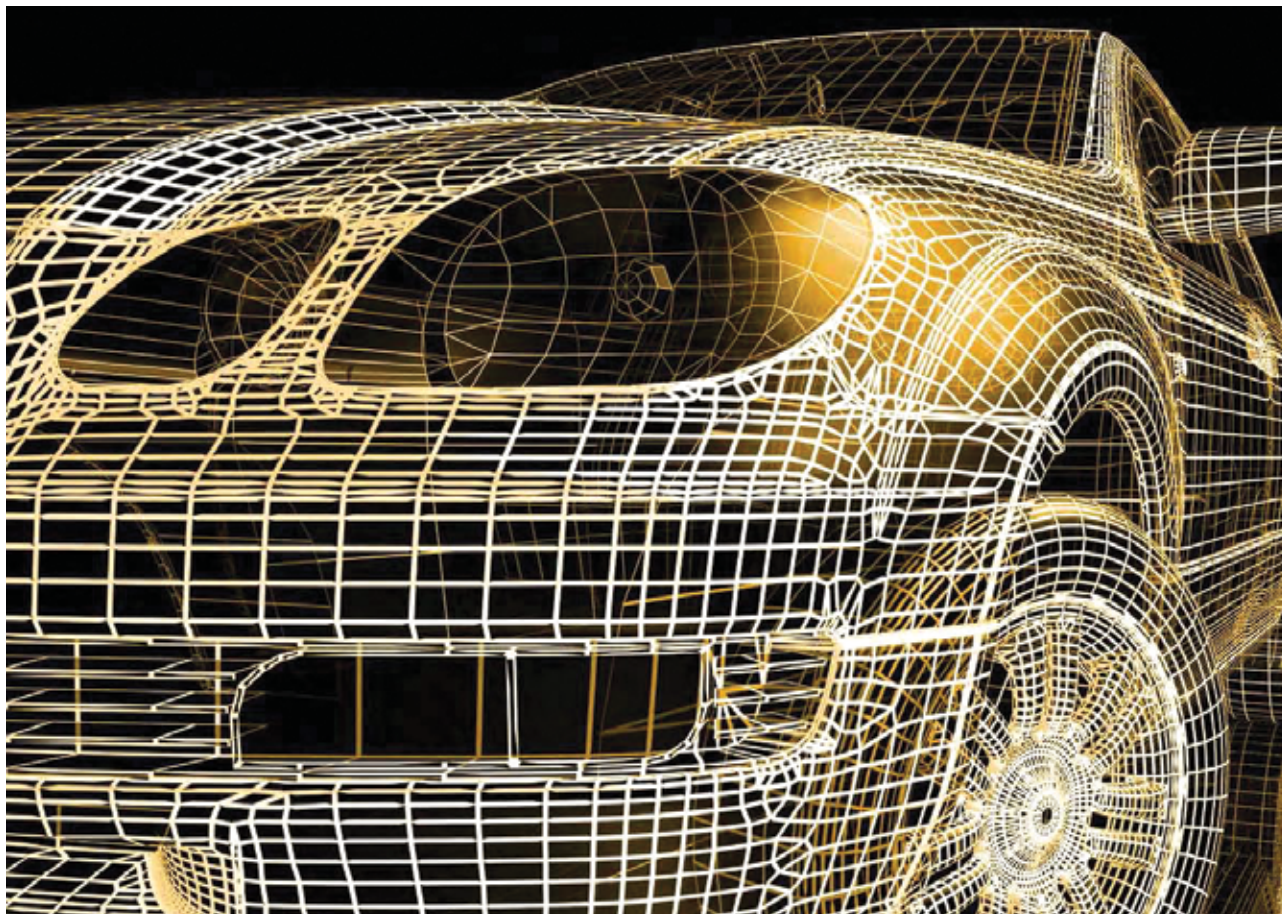
ابوذر طاهری زاده^۱، نازنین السادات حسینی^۲
 ۱- عضو هیأت علمی، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان
 ۲- پژوهشگر، پژوهشکده فولاد، دانشگاه صنعتی اصفهان



که به دلیل استحکام تسلیم بالا، قابلیت جذب انرژی بالا، انعطاف پذیری و شکل پذیری مطلوب، برای ساخت بخشهای مختلف خودرو مورد توجه فراوان قرار گرفته‌اند. در این مقاله، مروری بر ریزساختار، خواص مکانیکی و شکل پذیری فولادهای چند فازی ارائه شده است.

چکیده

نیاز روزافزون صنعت خودرو در دهه ای اخیر به موادی با استحکام بالا و وزن کم محققان را بر آن داشته تا مطالعات گسترده‌ای روی فولادهای پر استحکام پیشرفته انجام دهند. در این نوع مواد، فولادهای چند فازی از جمله موادی هستند



شکل پذیری مشابه (نسبت به فولادهای دوفازی و فولادهای TRIP) به دست می دهند [۴].

فولادهای چندفازی متشکل از فریت، بینیت، مارتنزیت، مقدار جزئی پرلیت و قدری آستنیت باقیمانده هستند که به شکل گسترده‌ای در صنعت خودروسازی مورد استقبال قرار گرفته‌اند [۵-۷]. استحکام و درصد ازدیاد طول بالا در فولادهای دوفازی و TRIP که ناشی از نرخ کرنش سختی^۸ قابل توجه در آنهاست، موجب بروز صدمات موضعی در نواحی لبهای به هنگام عملیات پانچ سوراخ‌ها می گردد. این مشکل در هنگام به کارگیری فولادهای چند فازی تا حد قابل توجهی مرتفع شده است [۱]. فولادهای چندفازی، به ویژه جایگزینی برای فولادهای کم آلیاژ پراستحکام محسوب می شوند چرا که نسبت استحکام به انعطاف پذیری^۹ قابل قبولی دارند. این فولادها دارای استحکام بالا و انعطاف پذیری مطلوبی هستند و ریزساختار منحصر به فرد آنها مشکل کمبود نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی^{۱۰} را در فولادهای پراستحکام پیشرفته، مرتفع ساخته است [۸و۶]. از سوی دیگر، فولادهای چندفازی در مقایسه با فولادهای مرسوم و یا فولادهای کم آلیاژ پراستحکام، دارای قابلیت جذب انرژی در شرایط برخورد هستند. این عوامل، فولادهای مذکور را به عنوان گزینه‌ای مناسب در ساخت قسمتهای مختلف خودرو مطرح نموده است [۸].

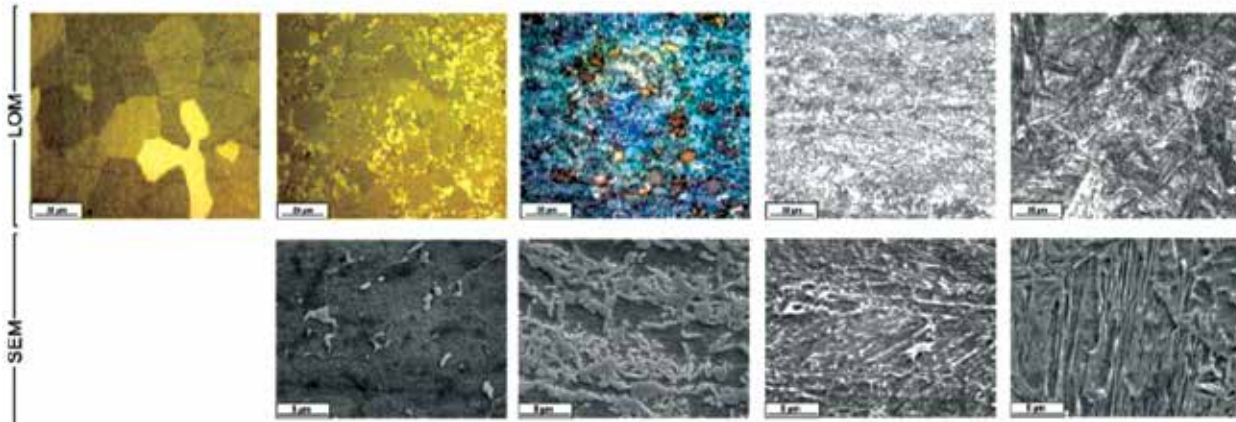
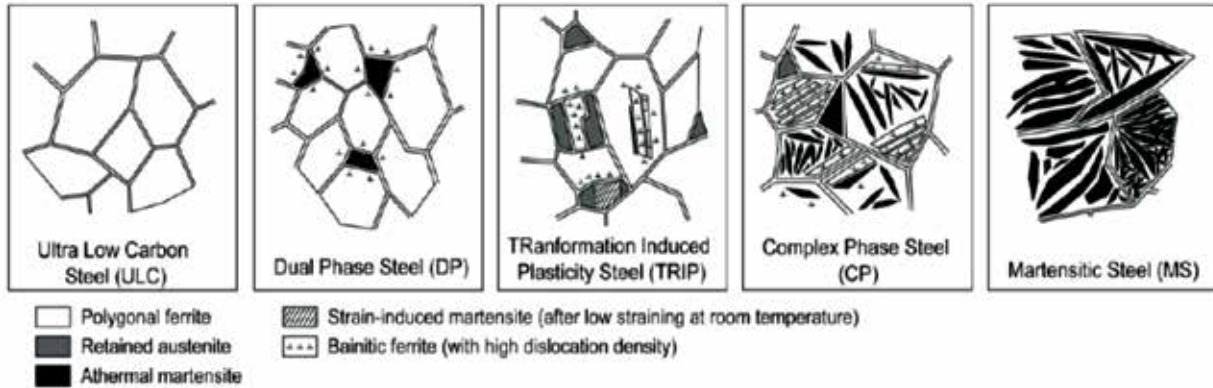
Strain hardening	۸
Strength-ductility ratio	۹
YS/TS ratio	۱۰

واژگان کلیدی: فولادهای پراستحکام پیشرفته، فولادهای چند فازی، ریزساختار، خواص مکانیکی، شکل پذیری

۱- مقدمه

فولادهای پراستحکام پیشرفته^۱ فولادهایی هستند که استحکام تسلیم و استحکام کششی آنها به ترتیب بالاتر از ۳۰۰ مگاپاسکال و ۵۰۰ مگاپاسکال بوده و شکل پذیری قابل قبولی دارند [۲و۱]. این گروه از فولادها به سه نسل تقسیم بندی شده‌اند. نسل اول برای کاربرد در صنعت خودروسازی، توسعه و به کار گرفته شده‌اند. این نسل خود شامل چهار نوع فولادهای دوفازی^۲، فولادهای چند فازی^۳، فولادهای TRIP^۴ و فولادهای مارتنزیتی^۵ می باشد [۳و۲]. در این فولادها، فازهایی نظیر بینیت و مارتنزیت نقش مهمی در استحکام دهی ایفا می کنند. فولادهای دوفازی و فولادهای TRIP، در یک محدوده‌ی مشابه از استحکام، قابلیت کشش^۶ بیشتری نسبت به فولادهای کم آلیاژ پراستحکام^۷ متداول نشان می دهند. این در حالی است که فولادهای چند فازی و فولادهای مارتنزیتی، محدوده‌ی استحکام بالاتر با قابلیت

Advanced High Strength Steels (AHSS	۱
Dual-Phase (DP) steels	۲
Complex-Phase (CP) steels	۳
Induced Plasticity Transformation	۴
(TRIP) steels	
Martensitic steels	۵
Stretchability	۶
(High Strength Low alloy Steel (HSLA	۷



شکل ۱. تصاویر ریزساختارهای فولادهای معمولی و پیشرفته در صنعت خودرو (بالا: شماتیک، پایین: واقعی) [۱۸]

سوراخ^{۱۱} به صورت تدریجی کاهش می‌یابد. همچنین، رفتار مشابهی در خصوص افزایش فاز فریت در ساختار و کاهش پیوسته‌ی انبساط سوراخ مشاهده شده است [۱۰]. در نتیجه، نوع فازهای موجود در ریزساختار و یکنواختی آن، نقش مهمی در رفتار انبساط سوراخ ایفا می‌کنند. به این ترتیب، نوع پارامترهای فرایند تولید این گونه فولادها به همراه انتخاب مناسب ترکیب شیمیایی می‌تواند تا حد امکان منجر به کاهش مقدار مارتنزیت و فریت گردد و آستنیت باقیمانده را نیز به حداقل رساند [۱].

عناصر آلیاژی موجود در فولادهای چندفازی مشابه با فولادهای دوفازی و TRIP است، اما تلفیقی از ترکیب شیمیایی اصلاح شده و سیکلهای حرارتی مناسب موجب دستیابی به مقدار مشخصی بینیت در این گونه از فولادها شده است. همچنین، مقدار ناچیزی از عناصر میکروآلیاژی سبب افزایش استحکام تسلیم از طریق رسوب سختی^{۱۱} می‌گردد [۱]. در این مقاله، مروری بر ریزساختار، خواص مکانیکی و شکل‌پذیری فولادهای چندفازی انجام گرفته است.

۲- ریزساختار و خواص در فولادهای چند فازی

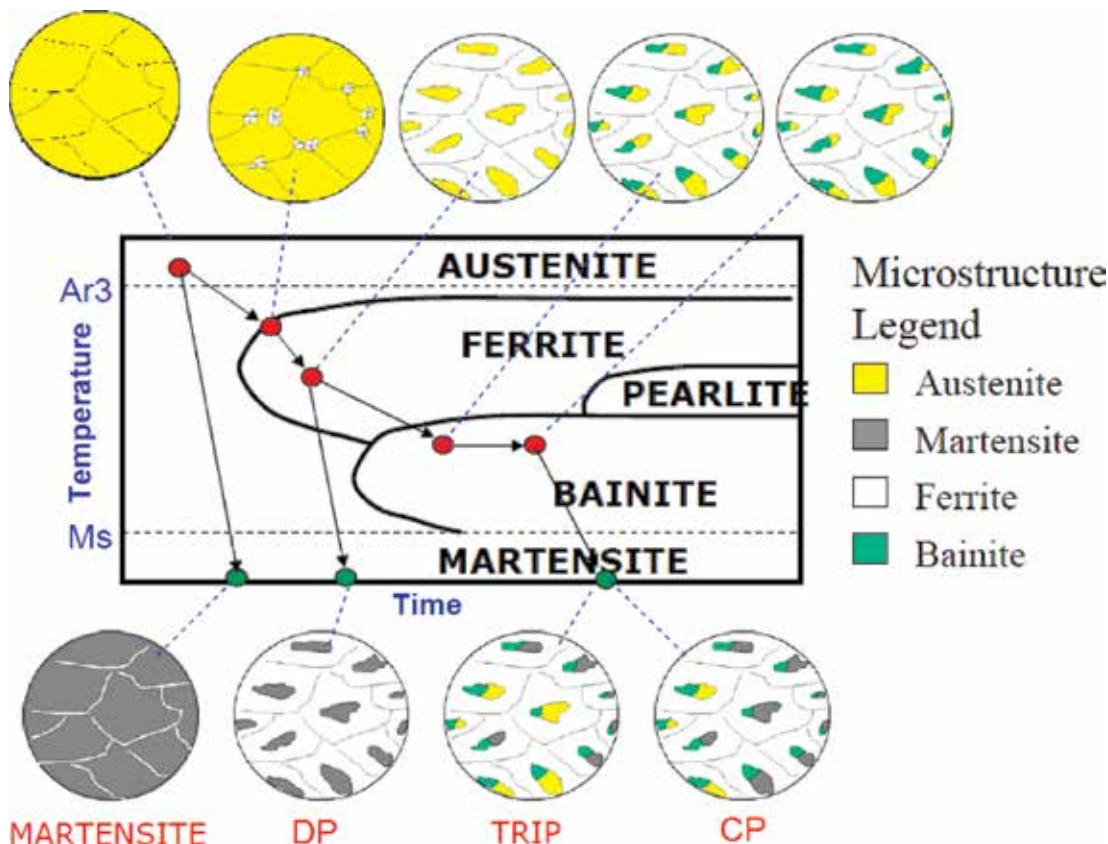
همانگونه که در بخش مقدمه نیز ذکر گردید اجزاء تشکیل دهنده‌ی اصلی ریزساختار در فولادهای چندفازی شامل بینیت، مارتنزیت، فریت و در برخی موارد آستنیت باقیمانده می‌باشند. شکل ۱ نمایانگر تصویرهایی شماتیک و واقعی از ریزساختارهای فولادهای معمولی و پراستحکام پیشرفته مورد استفاده در صنعت خودروسازی از جمله فولاد چندفازی است. آستنیت باقیمانده در فولادهای چندفازی، فازی نامطلوب محسوب می‌شود چراکه در اثر پدیده‌ی کرنش سختی، احتمال آغاز استحاله‌ی این فاز به فاز مارتنزیت در دانه‌های کوچک وجود دارد. در ادامه، فاز ترد مارتنزیت ترک خورده و در هنگام شکل دهی در حین فرایند تولید خودرو، به بخش‌های لب‌های صدمه وارد می‌شود [۱]. با افزایش کسر حجمی مارتنزیت در ریزساختار، انبساط

۳- به کارگیری پارامترهای فرایند برای دستیابی به فاز بینیت

استفاده از الگوی سرمایه‌ی ویژه پس از نورد داغ به همراه ترکیب شیمیایی مناسب فولاد، می‌تواند تشکیل بینیت به عنوان فاز غالب در ریزساختار را ضمانت نماید. همچنین، آنیل فولادهای خام از طریق سیکل آستمرینگ و نگهداری همدما^{۱۳} در ناحیه‌ی بینیت می‌تواند مقداری فاز بینیت تولید نماید. اما اگر فرایند آنیل با یک دمای بینجرانی^{۱۴} آغاز گردد، تشکیل فاز اولیه‌ی فریت اجتناب ناپذیر بوده و از سوی دیگر، فاز آستنیت غنی از کربن خواهد شد. این امر موجب شکل‌گیری

Hole expansion	۱۲
(Isothermal holding (IH	۱۳
Intercritical	۱۴

Precipitation hardening ۱۱



شکل ۲. نمودارهای TTT تولید فولادهای پر استحکام پیشرفته برای دستیابی به ریز ساختار مورد نظر [۱۹]

در خصوص فولادهای گالوانیزه‌ی نورد سرد شده، دو چالش اضافی باید مورد بررسی قرار گیرد. چالش اول مربوط به محدودیت‌های پارامترهای آنیل می‌باشد: سرمایه‌ی کم اولیه، که می‌تواند تشکیل فاز ناخواسته‌ی فریت را تسهیل کند و همچنین، زمان محدود نگهداری همدمای نسبتاً بالا، از جمله محدودیت‌ها محسوب می‌شوند. از این رو لازم است تا با استفاده از کلیهی راه‌های موجود، واکنش تشکیل بینیت شتاب گیرد (کربن کم، حداقل آلیاژسازی). چالش دوم، دسترسی به استحکام لازم در فاز بینیت است که نیازمند محتوای کربن بالاتر و آلیاژسازی بیشتر است. به منظور برقراری انطباق کاربردی و برطرف نمودن این چالش‌ها، مرور دقیق بر جزئیات اثرات ترکیب شیمیایی، ریزساختار اولیه، و پارامترهای آنیل بر روی استحاله‌ی بینیت، در ادامه بیان خواهد شد.

۳-۱- اثر ترکیب شیمیایی بر روی استحاله‌ی فازی در حین نگهداری همدمای و سرمایه‌ی پیوسته

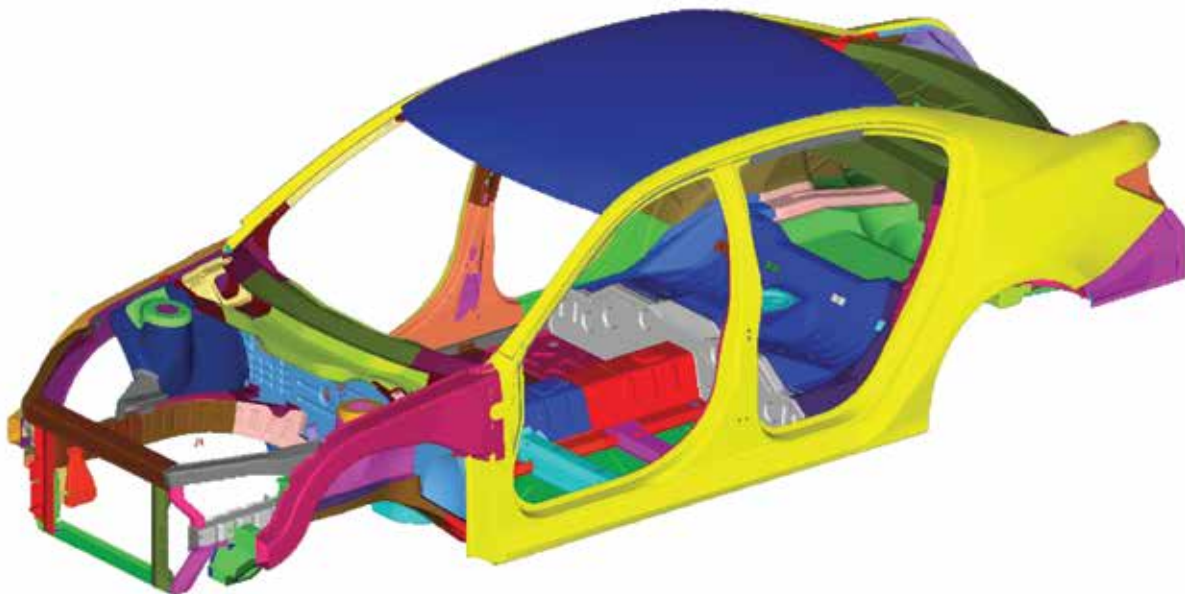
چنانچه نرخ سرمایه‌ی اولیه پس از آستنیت‌شدن کامل، به مقدار کافی بالا باشد تا از تشکیل فریت جلوگیری کند اما کمتر از نرخ سرمایه‌ی بحرانی برای استحاله‌ی مارتنزیتی باشد، آنگاه در فولادهای کم کربن استحاله‌ی بینیتی رخ می‌دهد.

میزان قابل توجهی آستنیت باقیمانده در ریزساختار می‌گردد و در نتیجه به دلیل عدم یکنواختی ریزساختار، از بروز چشمگیر پدیده‌ی انبساط سوراخ جلوگیری به عمل می‌آید. آنیل در دماهای فرابحرانی^{۱۵}، سختی‌پذیری^{۱۶} آستنیت با کربن کمتر را کاهش می‌دهد؛ به این ترتیب به راه‌های ویژه‌ی (نظیر نرخ سرمایه‌ی اولیه‌ی بالا یا آلیاژسازی) برای جلوگیری از تشکیل فریت در حین سرمایه‌ی به دمای نگهداری همدمای نیاز است.

برخی از خطوط آنیل پیوسته نظیر CAPL^{۱۷}، شرایط نگهداری همدمای به مدت ۶ الی ۱۰ دقیقه را فراهم نموده و در کنار انتخاب صحیح ترکیب شیمیایی، امکان کاهش آستنیت باقیمانده را فراهم می‌نماید. همچنین، در این حالت اگر نرخ‌های سرمایه‌ی بالای اولیه در دسترس باشند، بهترین راه برای دستیابی به ریزساختار با زمینه‌ی غالب بینیت در فولادهای خام، قابل دستیابی است.

در شکل ۲ نمودار TTT^{۱۸} تولید فولادهای پر استحکام پیشرفته برای دستیابی به ریز ساختار مورد نظر نشان داده شده است.

Supercritical	۱۵
Hardenability	۱۶
Continuous annealing process line	۱۷
Time Temperature Transformation Dia-gram	۱۸



عناصر آلیاژی اصلی در فولادهای چندفازی شامل کربن، منگنز و سیلیسیوم هستند [۱۱] و عناصر میکروآلیاژی دیگر نظیر تیتانیوم، نیوبیوم، وانادیوم، مولیبدن و بور به مقدار جزئی به ساختار این گونه فولادها افزوده می‌شوند [۵]. جدول ۱، ترکیب شیمیایی برخی از فولادهای چند فازی نورد گرم شده و نورد سرد شده را نشان می‌دهد.

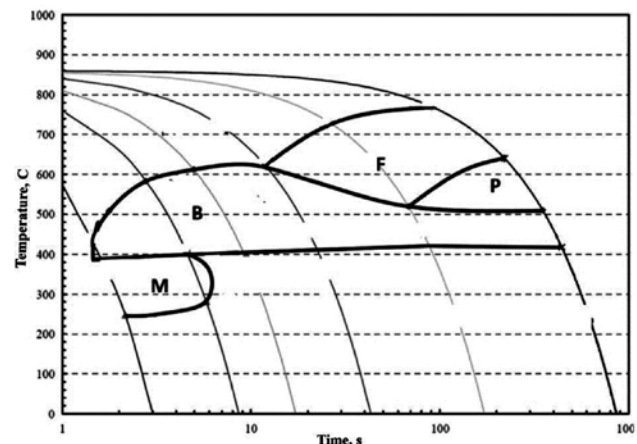
جدول ۱. ترکیب شیمیایی فولادهای چند فازی (درصد وزنی) [۱۱]

	سیلیسیوم (پیشینه)	منگنز (پیشینه)	کربن (پیشینه)
Cold rolled complex phase steel 600	۰/۴	۱/۶	۰/۱
Cold rolled complex phase steel 800 Y500	۰/۶	۲/۲۰	۰/۱۷
Cold rolled complex phase steel 800 Y600	۰/۶	۲/۲۰	۰/۱۷
Cold rolled complex phase steel 1000	۰/۶	۲/۴	۰/۱۸
Cold rolled complex phase steel 1000 SF	۰/۶	۲/۴	۰/۱۸
Cold rolled complex phase steel 1000 Y800	۰/۸	۲/۷	۰/۲
Hot rolled complex phase steel 750	۰/۴	۱/۴	۰/۲۵
Hot rolled complex phase steel 800	۰/۲۵	۲/۰۰	۰/۱
Hot rolled complex phase steel 1000	۰/۲۵	۱/۷	۰/۱۴

۳-۱-۱- اثر بور و مولیبدن

در خصوص فولادهای چند فازی، بور یک عنصر آلیاژی منحصر به فرد است که مقدار حل شده آن در محدوده ۰/۰۰۳-۰/۰۰۱ درصد می‌تواند اثر سخت‌شوندگی معادل افزودن سایر عناصر آلیاژی نظیر منگنز، کروم و مولیبدن با مقدار تقریبی ۰/۵ درصد ایفا کند [۱۲ و ۱۳]. به همین دلیل، راهکارهای مختلفی برای تولید فولادهای چندفازی حاوی بور به منظور کاهش هزینه‌های تولید به کار گرفته شده است.

اطلاع از دمای آغاز استحاله‌ی بینیتی (B_s)، برای انتخاب صحیح دمای نگهداری هم‌دما در فرایند آستمپرینگ، بسیار مهم است. دمای B_s همانند دمای M_s (دمای آغاز استحاله‌ی مارتنزیتی) و دمای F_s (دمای آغاز استحاله‌ی فریتی)، وابسته به ترکیب شیمیایی است. در فولادهای کم کربن، کربن و سپس منگنز شدیدترین اثر را بر روی دمای B_s نشان می‌دهند. به دلیل نزدیکی محدوده دمایی استحاله‌ی بینیتی و استحاله‌ی مارتنزیتی، دستیابی به ریزساختار کاملاً بینیتی در فولادهای کم کربن مشکل است. از این رو جدا کردن نواحی مارتنزیت و بینیت تا حد امکان ضروری است. در حین سرمایش پیوسته در راستای خطوط ^{19}CGL ، بهترین نوع نمودار CCT^{20} که ترجیحاً برای دستیابی به فاز بینیت در یک محدوده‌ی وسیع از نرخ‌های سرمایش مناسب باشد و حداقل مقدار از فاز مارتنزیت تشکیل گردد، در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. نمودارهای CCT ایدئال، نشان‌دهنده محدوددهای نرخ سرمایش بهینه برای تولید فولادهای چندفازی [۱]

باور بر آن است که وقتی فولاد چند فازي در شرایط کاملاً آستنیتی است، جدایش بور یا رسوبات ریز کاربیدی $Fe_{23}(C,B)_6$ در مرز دانه‌های آستنیت در حین سرد شدن، صورت می‌پذیرد. این امر از طریق به تعویق انداختن جوانه‌زنی فاز فریت، مانع انجام استحاله‌ی آستنیت به فریت شده و در ادامه، سخت‌شوندگی فولاد را بهبود می‌دهد [۱۶-۱۴]. در تولید فولادهای چند فازي، جلوگیری از تشکیل فریت به منزله‌ی افزایش فاز مارتنزیت یا بینیت خواهد بود. اضافه شدن مولیبدن به نحو گسترده‌ای سبب تأخیر در تجزیه‌ی آستنیت شده و محدودده‌ی نرخ سرمایش برای استحاله‌ی بینیتی را وسیع می‌نماید. کاربرد عنصر مولیبدن در فولادهای چند فازي حاوی بور موجب میشود تا تأخیر قابل توجهی در تجزیه‌ی آستنیت به فریت و پرلیت صورت پذیرد و ناحیه‌ی سرمایش برای تشکیل ریزساختار ریز و پرلیت برای استحکام بینیتی، وسعت یابد. در حقیقت کاربرد مولیبدن، نرخ سرمایش بحرانی برای استحاله‌ی بینیتی را کاهش داده و ناحیه‌ی تشکیل بینیت را به شکل چشمگیری گسترش می‌دهد. در عوض، تشکیل فریت و پرلیت متوقف شده و دمای آغاز تشکیل بینیت در نرخ سرمایش‌های کم، افزایش می‌یابد [۱].

۳-۱-۲- اثر نیویوم

دمای ظهور فاز بینیت^{۱۱} به عنوان یک جزء ساختاری از مخلوط مارتنزیت/بینیت می‌تواند به عنوان یک نشانگر غیرمستقیم برای پایداری فاز آستنیت، مورد استفاده قرار گیرد. افزایش مقدار عنصر آلیاژی نیویوم در ساختار، دمای آنیلی را که فاز بینیت در ساختار ردیابی می‌شود، افزایش می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت که افزودن نیویوم، تشکیل فاز بینیت را که امری ضروری برای تشکیل فولاد چند فازي است، افزایش می‌دهد.

همچنین به کارگیری نیویوم، از طریق پدیده‌ی رسوب سختی و نیز ریز کردن دانه‌های ساختار فولاد در اثر کشش حل شونده^{۱۲}، موجب استحکام بخشی ساختار فولادهای چند فازي می‌گردد [۹].

۳-۱-۳- اثر کربن

افزایش محتوای کربن، سخت پذیری فولاد را افزایش و دمای آغاز استحاله‌ی بینیتی (B_s) را کاهش می‌دهد. در عین حال افزایش کربن سبب تسهیل حضور مارتنزیت اضافی^{۱۳} در ساختار می‌گردد. از این رو، فولادهای چند فازي مشخصاً دارای بیش از ۰/۱۷-۰/۱ درصد کربن، نمی‌باشند [۱]. تحقیقات نشان داده که افزایش مقدار کربن از ۰/۱ تا ۰/۱۷ در فولاد حاوی ۲/۳-۱/۴ درصد منگنز و ۰/۵ درصد سیلیسیوم سبب متوقف شدن چشمگیر تشکیل فاز فریت می‌گردد. این در حالی است که تشکیل فاز مارتنزیت چندان تحت تأثیر قرار نگرفته و

Temperature of bainite phase appearance	۲۱
Solute drag	۲۲
Excessive martensite	۲۳

محدوده‌ی تشکیل فاز بینیت وسیع‌تر می‌گردد (شکل ۴) [۱۷]. شده و دمای استحاله‌ی بینیتی را کاهش می‌یابد [۱].

۳-۱-۴- اثر کرم و منگنز

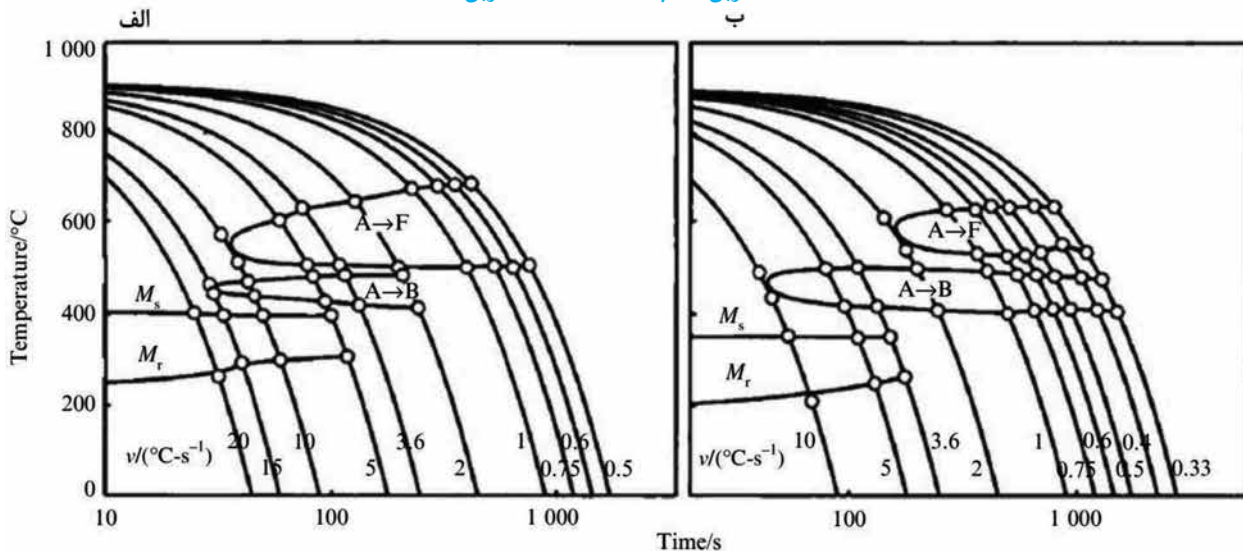
اضافه کردن کروم و منگنز در محدوده‌ی وسیعی از نرخ سرد شدن، سبب تأخیر در استحاله‌ی پرلیت و بینیت می‌گردد اما به صورت جزئی موجب افزایش کسر استحاله‌ی بینیتی خواهد شد. ذکر این نکته ضروری است که مقدار منگنز باید به قدر کافی بالا باشد (در حدود ۲-۱/۶ درصد) تا از تشکیل فریت جلوگیری گردد. از سوی دیگر حضور منگنز سبب افزایش زمان نهفتگی^{۲۴}

۳-۲- اثر پارامترهای فرایند

فولادهای چندفازی نورد داغ شده، با استفاده از فرایند ترمومکانیکال^{۲۵} و با تمرکز بر جلوگیری از تشکیل فریت در حین سرمایش اولیه، تولید می‌شوند. مهم‌ترین پارامتر، دمای کویل کردن (CT)^{۲۶} است که تعیین کننده‌ی نوع استحاله و مورفولوژی محصولات است. همانگونه که در شکل ۵ نشان داده شده است، این دما باید بالاتر از دمای آغاز استحاله‌ی

شکل ۴. نمودارهای CCT برای فولاد حاوی ۲/۳-۱/۴ درصد منگنز و ۰/۵ درصد سیلیسیوم (الف)

۰/۱ درصد کربن و (ب) ۰/۱۷ درصد کربن [۱۷]



Thermomechanical ۲۵
Coiling temperature ۲۶

Incubation time ۲۴



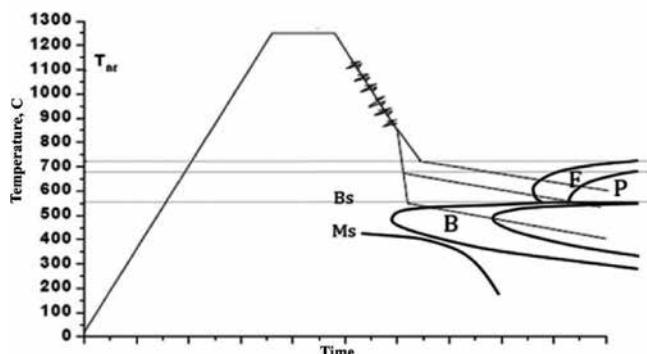
مارتنزیتی (M_s) انتخاب گردد. سیکل آنیل برای فولادهای خام بر پایه‌ی سیکل حرارتی خط آنیل پیوسته به همراه انتقال مستقیم به ناحیه‌ی فرآوری T^* با دمایی در ناحیه‌ی بینیتی، استوار است.

منجر به تأخیر در تشکیل فاز بینیت و افزایش مقدار مارتنزیت می‌گردد، نیز ممانعت به عمل آید. به حداقل رساندن غنی شدن آستنیت از کربن منجر به افزایش دمای آغاز استحاله‌ی مارتنزیتی (M_s) می‌شود. این امر شرایط خودبازپختی T^* فاز مارتنزیت را در حین سرمایش نهایی، تسهیل نموده و مقدار آستنیت باقیمانده را نیز به حداقل می‌رساند.

به نظر می‌رسد که کاهش دمای آستنیت شدن پیش از سرمایش سریع به دماهای نگهداری هم‌دما، زمان لازم برای آغاز استحاله بینیتی را کاهش می‌دهد. این مطلب توسط جدایش غیرتعادلی منگنز در مرزخانه‌های آستنیت قابل توضیح است.

از آنجا که انتخاب نرخ سرمایش توسط آرایش تجهیزات محدود شده است؛ لذا طراحی ترکیب شیمیایی باید با هدف توسعه‌ی ناحیه‌ی تشکیل فاز بینیت انجام گیرد [۱].

مارتنزیتی (M_s) انتخاب گردد. سیکل آنیل برای فولادهای خام بر پایه‌ی سیکل حرارتی خط آنیل پیوسته به همراه انتقال مستقیم به ناحیه‌ی فرآوری T^* با دمایی در ناحیه‌ی بینیتی، استوار است.



شکل ۵. تصویر نمادین پارامترهای فرایند نورد داغ برای دستیابی به فولاد چندفازی [۱]

۴- خواص مکانیکی فولادهای چندفازی

فولادهای چند فازی از طریق مکانیزم‌هایی نظیر محلول جامد، رسوبگذاری، ریز شدن دانه‌ها و استحاله‌ی فازی استحکام‌دهی می‌شوند. این گونه از فولادها عمدتاً با مکانیزم لغزش نابجایی‌ها در زمینه‌ی فریتی-بینیتی تغییر شکل می‌یابند. فازهای سخت نظیر مارتنزیت، پرلیت و آستنیت باقیمانده در مقابل لغزش نابجایی‌ها مقاومت نموده و به این ترتیب سطح

همانگونه که در بالا ذکر شد، برای هر دو خط CGL و CAL²⁸ لازم است تا تشکیل فاز فریت در حین سرمایش اولیه متوقف گردد تا نه تنها از توسعه‌ی عدم یکنواختی ریزساختاری جلوگیری شود بلکه از غنی شدن فاز آستنیت توسط کربن که

Self-tempering ۲۹

Overaging ۲۷
Continuous annealing line ۲۸

شکل ۶. موقعیت فولادهای چندفازی از نظر استحکام کششی و درصد ازدیاد طول کل [۱۹]

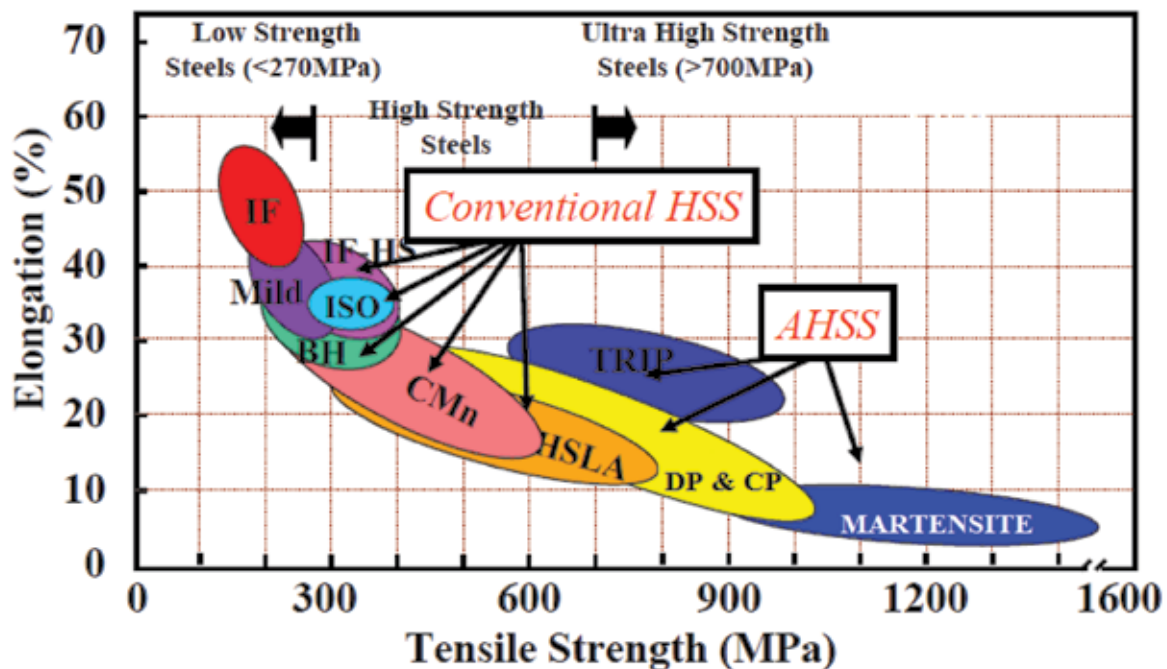
نمودارهای تنش- کرنش مهندسی برخی از انواع فولادهای چند فازی در مقایسه با فولاد ساده در شکل ۷ مشاهده می شود. الگوی مرسوم کاهش انعطاف پذیری با افزایش استحکام در فلزات و آلیاژها، در این شکل مشهود است. بسته به استحکام نوع فولاد چند فازی، انعطاف پذیری در محدوده‌ی ۳ الی ۱۳ درصد تغییر نموده است.

نمودارهای تنش- کرنش حقیقی فولادهای چند فازی در مقایسه با فولاد ساده در شکل ۸ ارائه شده است. مطابق با

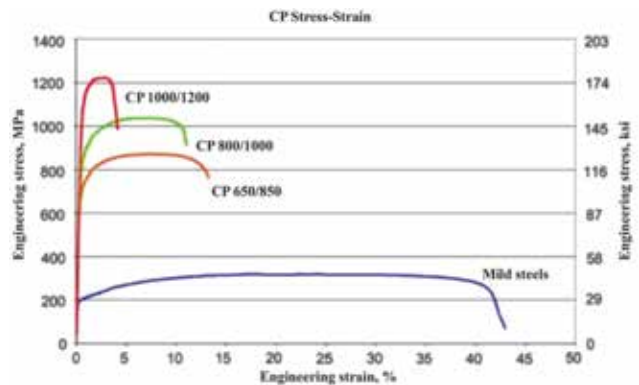
تنش لازم برای تغییر شکل، افزایش می یابد [۲].

۴-۱- ارزیابی رفتار تنش-کرنش در فولادهای چند فازی

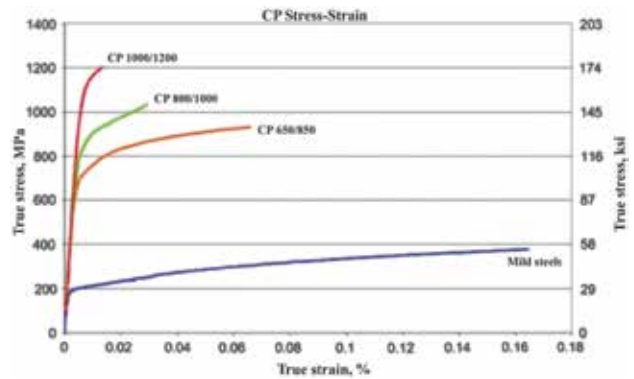
شکل ۶ موقعیت فولادهای دوفازی و چندفازی را از نظر استحکام کششی و درصد ازدیاد طول کل در مقایسه با بقیه گریدها نشان می دهد. لازم به ذکر است که استحکام کششی این فولادها در محدوده‌ی ۴۲۰ تا ۱۰۳۰ مگاپاسکال و درصد ازدیاد طول کل در محدوده‌ی ۵ تا ۲۸ درصد است.



این شکل، افزایش استحکام از ۸۵۰ تا ۱۲۰۰ مگاپاسکال سبب کاهش کرنش حقیقی از ۰/۰۷ تا ۰/۱۵ شده است.



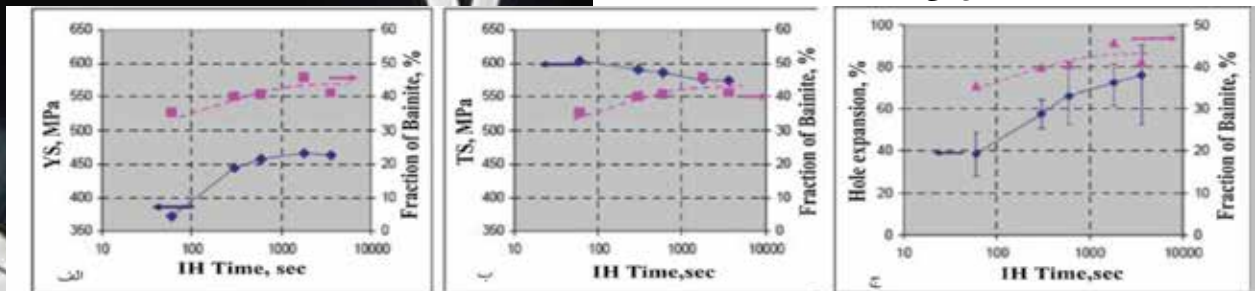
شکل ۷. نمودار تنش-کرنش مهندسی فولادهای چند فازی [۴]



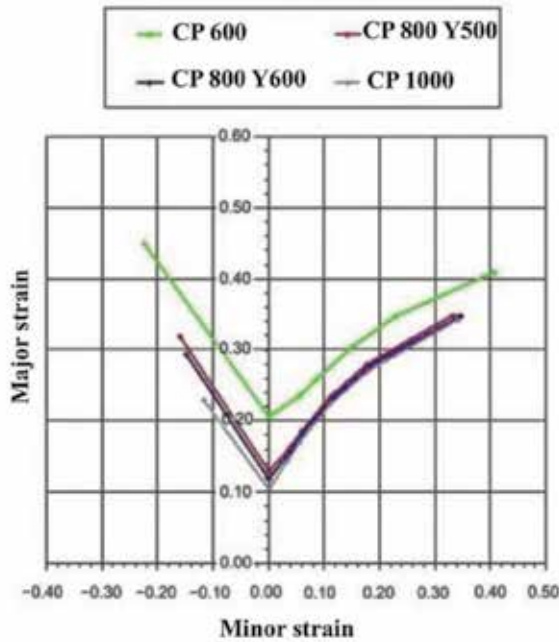
شکل ۸. نمودار تنش-کرنش حقیقی برای فولادهای چند فازی [۴]

۴-۲- اثر نگهداری همدمای روی خواص مکانیکی و کسر حجمی فاز بینیت

جایگزینی فاز مارتنزیت توسط بینیت سبب بهبود پدیده‌ی انبساط سوراخ خواهد شد. همانگونه که در شکل ۹ الف و ب مشخص است، با گذشت زمان نگهداری همدمای (۴۰۰ درجه‌ی سانتیگراد)، استحکام تسلیم به تدریج افزایش می‌یابد؛ این در حالی است که استحکام کششی کاهش خواهد یافت. در نتیجه، با افزایش زمان نگهداری همدمای از ۶۰ تا ۶۰۰ ثانیه، مقدار نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی (YS/TS) (ratio) از ۰/۶ به ۰/۸ افزایش می‌یابد.



شکل ۹. اثر نگهداری همدمای بر روی (الف) استحکام تسلیم، (ب) استحکام کششی و (ج) انبساط سوراخ و کسر بینیت در ساختار (منحنی صورتی کسر بینیت را نشان می‌دهد) [۱].



شکل ۱۰. نمودارهای حد شکلهی (FLD) برای فولادهای چند فازی [۲].

۶- جمع بندی

کاهش وزن و دستیابی به مصرف بهینه‌ی سوخت و داشتن استحکام قابل قبول برای خودروها، دو عاملی هستند که در زمینه انتخاب متریال بهینه همواره در حال رقابت با یکدیگرند. اخیراً، با توجه به سختگیرانه شدن قوانین حفظ امنیت سرنشینان

به این ترتیب، جایگزینی ۱۰ درصد از فاز مارتنزیت توسط فاز بینیت منجر به ۴۰ مگاپاسکال کاهش در استحکام کششی می‌گردد یعنی اثر استحکام‌دهی فاز بینیت به ازاء هر یک درصد از این فاز، ۴ مگاپاسکال کمتر از فاز مارتنزیت است. شکل ۹ ج، نمایانگر اثر فاز بینیت بر روی انبساط سوراخ است. کاهش ۴۰ مگاپاسکال در استحکام کششی در اثر جایگزینی فاز مارتنزیت توسط بینیت سبب افزایش دو برابری در مقدار انبساط سوراخ شده است. از سوی دیگر، شکل ۹ ج نشان می‌دهد که با گذشت زمان نگهداری هم‌دما (۴۰۰ درجه‌ی سانتیگراد) از ۶۰ تا ۳۶۰۰ ثانیه، مقدار فاز مطلوب بینیت در ساختار افزایش یافته است [۱].

۵- شکل‌پذیری فولادهای چند فازی

اگرچه انعطاف‌پذیری فولادهای چند فازی در مقایسه با فولادهای دو فازی و فولادهای TRIP قدری کمتر است اما همچنان نسبت به سطح استحکام خود، انعطاف‌پذیری بسیار مناسبی ارائه می‌دهند. شکل ۱۰، نمودارهای حد شکل‌دهی^{۳۰} را برای انواع فولادهای چندفازی نمایش می‌دهد. مطابق با این شکل، سطح نمودار حد شکل‌دهی با افزایش استحکام کششی فولادهای چند فازی، کاهش می‌یابد. علت آن است که سطح نمودارهای حد شکل‌دهی به طور مستقیم در ارتباط با انعطاف‌پذیری فولاد چند فازی است که البته این عامل، با افزایش استحکام فولاد کاهش می‌یابد (شکل‌های ۷ و ۸).



- [7] Samek L., De Moor E., Penning J., Speer J.G., Cooman B.C., "Static strain aging of microstructural constituents in transformations-induced-plasticity steel", *Metall. Mater. Trans. A*, Vol. 39A, pp: 2542–54, 2008.
- [8] K. Radwański, "Structural characterization of low-carbon multiphase steels merging advanced research methods with light optical microscopy", *Arch. Civil Mech. Eng.*, Vol. 16, pp: 282-293, 2016.
- [9] Bhattacharya D., "Microalloyed Steels for the Automotive Industry", *Tecnol. Metal. Mater. Miner.*, Vol. 11, pp:371-383, 2014.
- [10] Ryde, L., Lyytinen O., Peura P., Titova M., "Cold-Rolled Complex-Phase (CP) Steel Grades with Optimised Bendability, Stretch-Flangeability and Anisotropy (CP-Steels).", *European Commission* 2012.
- [11] Automotive.arcelormittal.com.
- [12] Llewellyn D.T., Hillis D.J., "Dual phase steels", *Ironmak Steelmak*, Vol. 23, pp: 471–478, 1996.
- [13] Bhadeshia H.K.D.H., Svensson L.E., "Model for boron effects in steel welds", *International conference on modeling and control of joining processes*, pp: 153–60, 1993.
- [14] Kong J.P., Han T.K., Chin K.G., Park B.G., Kang C.Y., "Effect of boron content and welding current on the mechanical properties of electrical resistance spot welds in complex-phase steels", *Mater. Des.*, Vol. 54, pp: 598–609, 2014.
- [15] Akselsen O.M., Grong O., Kvaale P.E., "A comparative study of the heat affected zone (HAZ) properties of boron containing low carbon steel", *Metall. Trans. A*, Vol. A17, pp: 1529–36, 1986.
- [16] Pressouyre G.M., Primon G., Blondeau R., "Recent developments in HSLA boron steels", In: *HSLA steels: metallurgy and applications. Proceedings of Metals Park: ASM International*, pp: 335–50, 1986.
- [17] Xu, F.Y., Wang Y.W., Bai B.Z., Fang H.S. "CCT Curves of Low-Carbon Mn-Si Steels and Development of Water-Cooled Bainitic Steels." *J. Iron Steel Res. Int.* Vol. 17 (3), pp: 46–50, 2010.
- [18] Samek, L., Krizen, D., "Steel-Material of choice for automotive lightweight applications." 23. - 25. 5. 2012, Brno, Czech Republic, EU.
- [19] Bhat, S.P., "Advances in High Strength Steels for Automotive Applications." *Automotive Product Applications, ArcelorMittal Global R&D*.

خودرو، نصب وسایل و قطعات با هدف ارتقاء ایمنی افزایش یافته است. این امر موجب بیشتر شدن وزن بدنه‌ی خودرو و مصرف سوخت می‌گردد. از این رو، تحقیقات وسیعی در راستای تولید مواد پیشرفته با سطح استحکام بالا، شکل‌پذیری قابل قبول و وزن کم، در حال انجام است. فولادهای پیشرفته‌ی پراستحکام نظیر فولادهای دوفازی، چندفازی، TRIP و مارتنزیتی که استحکام بالا و انعطاف‌پذیری مناسبی در مقایسه با فولادهای ساده یا فولادهای پراستحکام نشان می‌دهند، از جمله گزینه‌های صنعت خودروسازی معرفی شده‌اند. در این میان فولادهای چندفازی که متشکل از فازهای فریت، بینیت، مارتنزیت و قدری آستنیت باقیمانده می‌باشند، کانون توجه قرار گرفته‌اند. این گروه از فولادهای استحکام تسلیم بالایی نسبت به فولادهای دوفازی و TRIP نشان داده و شکل‌پذیری مطلوبی به دست می‌دهند. به همین دلیل فولادهای چند فازی در دهه‌ی اخیر، به عنوان موادی کارآمد در ساخت بدنه، سیستم تعلیق^{۳۳} و شاسی^{۳۳} خودرو مطرح شده‌اند. همچنین، قابلیت جذب انرژی بالا در فولادهای چند فازی سبب شده است تا سازندگان خودرو از آنها در بخشه‌ای نظیر گل‌گیر^{۳۳}، میله‌های ضربه‌گیر درب و تقویت کننده‌های ستون خودرو^{۳۳} استفاده نمایند.

مراجع

- [1] Fonstein N., "Advanced high strength sheet steels: Physical Metallurgy, Design, Processing and Properties", Springer International Publishing, Switzerland 2015.
- [2] Demeri M.Y., "Advanced High-Strength Steels- Science, Technology, and Applications", ASM International, Materials Park, Ohio, 2013.
- [3] Weng Y., Dong H., Gan Y., "Advanced Steels: The Recent Scenario in Steel Science and Technology", Springer-Verlag Berlin Heidelberg and Metallurgical Industry Press, 2011.
- [4] Opbroek E.G., "Advanced High Strength Steel (AHSS) Application Guidelines", V. 4.0, World-AutoSteel, World Steel Association, 2009.
- [5] Tamarelli C.M., "AHSS 101: The Evolving Use of Advanced High-Strength Steels for Automotive Applications" Steel Market Development Institute 2000 Town Center, Suite 320 Southfield, Michigan, 2011.
- [6] Murari F.D., Silva A.L.V., Avillez R.R., "Cold-rolled multiphase boron steels: microstructure and mechanical properties", *J. Mater. Res. Technol.*, Vol. 4(2), pp: 191–196, 2015.

Suspension	۳۱
Chassis	۳۲
Fender	۳۳
Reinforcement of B-pillar	۳۴

تعیین گلوگاه‌های انتقال حرارت در فاز خنک کاری فرآیند آنیلینگ ناپیوسته با استفاده از داده‌پردازی میدانی در واحد باکس آنیلینگ مجتمع فولاد مبارکه



- ایمان اکبری^۱، نرجس السادات رضوی^۲، صادق رحیمی^۳، سید مرتضی نوایی^۴
 ۱- دکترای مهندسی شیمی، شرکت کاوش انرژی ایرانیا، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان
 ۲- کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، شرکت کاوش انرژی ایرانیا، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان
 ۳- کارشناسی ارشد مهندسی مواد، واحد آنیلینگ و شستشوی الکترولیتی، ناحیه نورد سرد، شرکت فولاد مبارکه
 ۴- کارشناسی ارشد مهندسی مواد، واحد مهندسی کارخانه، معاونت تکنولوژی، شرکت فولاد مبارکه



چکیده

در واحد باکس آنیلینگ شرکت فولاد مبارکه، از سیستم آنیلینگ ناپیوسته در حضور گاز هیدروژن خالص و مخلوط گاز هیدروژن و گاز نیتروژن (HNX) به منظور آنیل نمودن کلاف‌های فلزی استفاده می‌شود. هدف از این مقاله بررسی تجربی انتقال حرارت در فاز خنک کاری سیستم آنیلینگ با گاز HNX به منظور تعیین گلوگاه انتقال حرارت در این سیستم است. نتایج حاصل از داده برداری از سیستم آنیلینگ با گاز هیدروژن و سیستم آنیلینگ با گاز HNX نشان می‌دهد که از ابتدای خنک کاری (دمای 700°C) تا دمای 400°C تفاوت چندانی بین سرعت خنک کاری در این دو سیستم وجود ندارد. در دماهای کمتر از 400°C ، با توجه به متفاوت بودن سیال خنک کننده در دو سیستم، سرعت خنک کاری در سیستم‌های هیدروژنی سه برابر بیشتر از سیستم‌های گاز HNX است. در سیستم‌های گاز HNX، انتقال حرارت توسط دو بخش کولینگ‌بل و اکستراکولر انجام می‌شود که سهم اکستراکولر

در خنک کاری بیشتر از کولینگ‌بل است. علاوه بر این، نتایج حاصل از محاسبه‌ی سرعت انتقال حرارت نشان می‌دهد که عامل محدودکننده‌ی انتقال حرارت در اکستراکولر، دبی گاز HNX ورودی به اکستراکولر و در کولینگ‌بل، ضریب انتقال حرارت جابجایی است.

کلمات کلیدی: باکس آنیلینگ، انتقال حرارت، افزایش سرعت خنک کاری، اکستراکولر، کولینگ‌بل

۱- مقدمه

یکی از واحدهای نهایی تولید محصول در شرکت فولاد مبارکه، واحد بازپخت یا آنیلینگ است. در واحد بازپخت، عملیات حرارتی ورق‌های فولادی به منظور یکنواخت‌سازی ساختار متالورژیکی ورق صورت می‌گیرد. به بیان ساده، آنیل کردن، عبارت است از گرم کردن فلز تا درجه حرارت مشخص (مرحله‌ی پخت) و پس از آن سرد کردن آن تا درجه حرارت محیط (مرحله‌ی خنک کاری) [۱].





است.

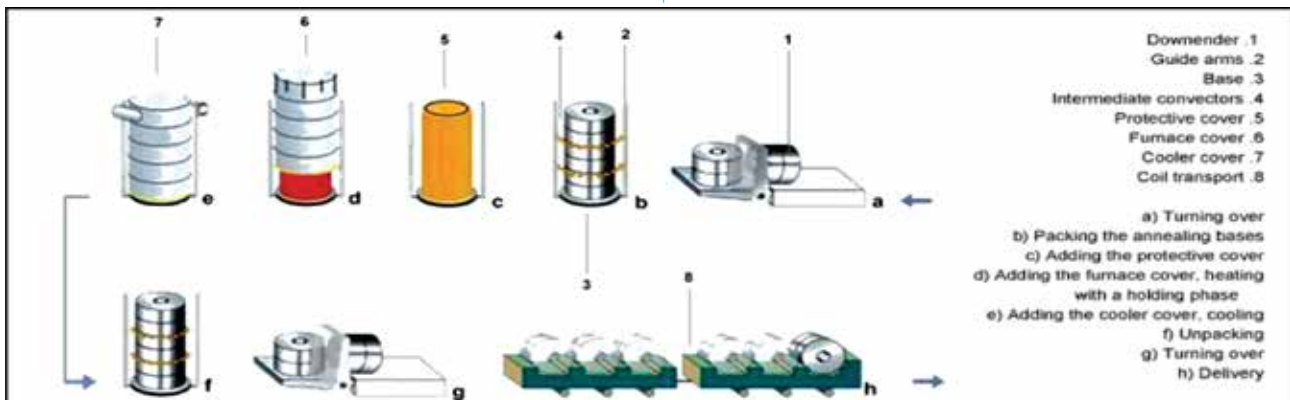
در فرآیند آنیلینگ، کلافهای فلزی برای یک مدت زمان خاصی تحت عمل گرمایش قرار می‌گیرند. عمل گرم‌نمودن کلاف به وسیله عبور دادن گاز آنیل کننده از روی کلافها و گرمایش هم‌زمان این گاز صورت می‌گیرد تا دمای نقاط مختلف کلاف به دمای نهایی و یکسان ۶۸۰ تا ۷۰۰ درجه‌ی سانتیگراد برسد. پس از اتمام گرمایش، کلاف‌های فلزی از دمای نهایی (حدود 680°C) تا دمای محیط سرد می‌گردند. مدت زمان مورد نیاز برای گرمایش کلاف‌ها بسته به نوع ورق و غیره متفاوت است. اما در فاز خنک کاری، هدف، دفع گرما از کلاف‌ها و سرد نمودن کلاف‌ها بوده و زمان در این مرحله تأثیر چندانی بر کیفیت محصول تولیدی ندارد. هر چه زمان خنک کاری کمتر باشد، طول سیکل آنیلینگ کاهش می‌یابد. از این جهت بهبودهای فراوانی به منظور کاهش زمان خنک کاری در این فرآیند انجام شده است. در این زمینه می‌توان به استفاده از کوره‌های آنیل هیدروژنی اشاره نمود. در این نوع کوره‌ها علاوه بر جایگزینی گاز HNX با گاز هیدروژن،

با توجه به اهمیت انتقال حرارت در این فرآیند، ارائه‌ی روش‌هایی به منظور افزایش سرعت انتقال حرارت در مراحل مختلف این فرآیند همواره مورد توجه بوده است. در شرکت فولاد مبارکه، روش آنیلینگ ناپیوسته با استفاده از دو روش آنیلینگ هیدروژنی و آنیلینگ توسط گاز HNX (مخلوط هیدروژن و نیتروژن) انجام می‌گیرد. در این روش کلاف‌های فلزی درون محفظه‌هایی قرار می‌گیرند و عملیات حرارتی روی فلز انجام می‌شود. در شکل (۱)، تجهیزات و مراحل انجام آنیلینگ نشان داده شده است.

هر سیستم از دو بخش اصلی تشکیل شده است. قسمت ثابت که به نام پایه معروف است، کار نگهداری کلاف‌ها را بر عهده دارد. این بخش بر روی زمین مستقر بوده و مجهز به نگهدارنده‌ی کلاف‌ها و فن گردش گاز بوده و در طول فرآیند آنیلینگ، قسمت‌های متحرک بر روی آن مستقر می‌گردند. بخش دیگر، قسمت‌های متحرک، شامل کلاهک محافظ، کوره و کویلینگ‌بل^۱

- Inner cover ۱
- Cooling Bell ۲

شکل (۱) شماتیک یک سیستم آنیلینگ ناپیوسته و تجهیزات آن





تغییراتی به منظور کاهش زمان خنک کاری نیز انجام شده است. به گونه‌ای که مدت زمان لازم برای سرد شدن کلاف‌ها تا دمای $^{\circ}\text{C}$ ۱۰۰ از بیش از ۳۰ ساعت به حدود ۱۴ ساعت کاهش یافته است [۲]. البته ذکر این نکته ضروری است که هزینه‌ی تمام شده هیدروژن نسبت به گاز HNX بیشتر بوده و علاوه بر این هزینه‌ی ثابت سرمایه‌گذاری احداث سیستم آنیلینگ با استفاده از گاز هیدروژن بالاتر از فرآیند آنیلینگ با گاز HNX است. اما با توجه به کیفیت محصول تولیدی و همچنین بازده تولید بالاتر و سرعت بیشتر، امروزه سیستم‌های هیدروژنی مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند و در دراز مدت هزینه‌ی تمام شده‌ی محصول کمتری نسبت به سیستم‌های آنیلینگ با گاز HNX دارند. با توجه به زمان زیاد خنک کاری در پایه‌های HNX نسبت به پایه‌های هیدروژنی، هدف از این مقاله، تعیین گلوگاه‌های انتقال حرارت در فاز خنک کاری پایه‌های HNX از طریق داده برداری میدانی است.

۲- روش تحقیق

در مطالعات و بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مراحل انتقال حرارت در سیکل خنک کاری کلاف‌های فلزی را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

مرحله‌ی اول: انتقال حرارت از نقاط داخلی کلاف به سطح کلاف

مرحله‌ی دوم: انتقال حرارت از سطح کلاف به اتمسفر درون محفظه (گاز هیدروژن یا HNX).

مرحله‌ی سوم: انتقال حرارت از گاز اتمسفر پایه به سطح داخلی کلاهک محافظ.

مرحله‌ی چهارم: انتقال حرارت از سطح داخلی کلاهک محافظ به سطح خارجی.

مرحله‌ی پنجم: انتقال حرارت از سطح خارجی به محیط بیرون.

مکانیزیم غالب در مرحله‌ی اول و چهارم، رسانش حرارتی است. با توجه به یکسان بودن جنس کلاهک محافظ و کلاف‌های فلزی در هر دو نوع سیستم هیدروژنی و HNX، سرعت انتقال حرارت رسانشی در هر دو سیستم تقریباً یکسان است.

در مراحل دوم، سوم و پنجم، انتقال حرارت تشعشی و جابجایی نقش اساسی را ایفا می‌کنند [۳]. در این مراحل در دماهای بالا، مکانیزیم تشعشع سهم بیشتری نسبت به مکانیزیم جابجایی دارد و در دماهای پایین، مکانیزیم جابجایی است که نقش اصلی را ایفا می‌نماید. مقاومت انتقال حرارت جابجایی، تابع سطح تبادل و ضریب انتقال حرارت و مقاومت انتقال حرارت تشعشی، تابع دمای مطلق جسم و ضریب نشر است. با توجه به یکسان بودن دما و ضریب انتشار در هر دو سیستم هیدروژنی و سیستم HNX، می‌توان فرض نمود که مقاومت انتقال حرارت تشعشی در این سیستم‌ها یکسان است. در نتیجه مکانیزیم جابجایی، کنترل کننده‌ی انتقال حرارت در خنک کاری کلاف‌ها به شمار می‌آید. لذا به منظور بهبود سرعت انتقال حرارت، لازم است تا مقاومت انتقال حرارت جابجایی در داخل و خارج از محفظه‌ی آنیلینگ کاهش یابد.

علاوه بر اختلاف در انتقال حرارت در داخل کلاهک محافظ، انتقال حرارت از سطح خارجی به محیط بیرون نیز در دو نوع پایه، کاملاً متفاوت است. در پایه‌های هیدروژنی، انتقال حرارت تنها از سطح خارجی کلاهک محافظ رخ می‌دهد. در این پایه‌ها با شروع عملیات خنک کاری، کولینگ بل بر روی پایه قرار گرفته



به این اطلاعات، نرخ سرمایش از دمای 690°C تا دمای 400°C برای پایه‌های هیدروژنی و پایه‌های HNX تفاوت چندانی ندارد. زیرا در دماهای بالاتر از 400°C ، مکانیزم اصلی برای دفع گرما از کلاف‌ها، تشعشع است که در هر دو نوع سیستم با توجه به یکسان بودن دماها و سطح محفظه‌ی داخلی، تفاوت چندانی در میزان تشعشع و در نتیجه در سرعت سرد شدن وجود ندارد.

جدول ۱- اطلاعات شارژ پایه و نرخ سرد شدن در بازه‌های مختلف برای کوره‌های هیدروژنی و HNX

اطلاعات شارژ		زمان سپری شده از ابتدای خنک کاری	
نوع پایه	وزن کلاف‌ها (kg)	تا دمای 400°C	تا دمای 100°C
هیدروژنی	۵۸۸۰	۲:۰۰	۱۲:۰۷
HNX	۵۹۴۲۰	۱:۵۰	۲۸:۱۰

با توجه به جدول فوق، در دماهای کمتر از 400°C ، تفاوت زیادی بین نرخ سرمایش پایه‌های هیدروژنی و پایه‌های HNX وجود دارد. به گونه‌ای که سرعت سرد شدن از دمای 400°C تا دمای 100°C برای پایه‌های هیدروژنی، $0/0086$ و برای پایه‌های HNX برابر با $0/0032$ درجه‌ی سانتیگراد بر دقیقه بر تن کلاف است. سرعت سرد شدن زیاد پایه‌های هیدروژنی نسبت به پایه‌های HNX را می‌توان با بررسی ضریب انتقال جابجایی توجیه نمود. ضریب انتقال حرارت جابجایی تابع پارامترهایی نظیر سرعت، دانسیته، ویسکوزیته و هدایت گرمایی گاز است. با توجه به اینکه سرعت گردش گاز در پایه‌های هیدروژنی بیشتر از پایه‌های HNX است، ضریب انتقال حرارت در این سیستم‌ها بیشتر است. از طرف دیگر، هدایت گرمایی هیدروژن خالص نیز نزدیک به پنج برابر

و ابتدا تنها با حرکت فن‌های قرار گرفته در بالای کولینگ‌بل، جریان هوای کلاسیک محافظ برقرار می‌گردد. با کاهش دما، به منظور افزایش سرعت انتقال حرارت، آب به سطح بیرونی کلاسیک محافظ اسپری می‌شود. ضریب انتقال حرارت در سیستم‌های مایع، چندین برابر سیستم‌های گاز است. لذا بدینوسیله سرعت انتقال حرارت به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. در پایه‌های HNX، خنک کاری توسط دو بخش انجام می‌شود. همانند پایه‌های هیدروژنی در اینجا نیز کولینگ‌بل، عمل خنک کاری کلاسیک محافظ را انجام می‌دهد. با این تفاوت که کولینگ‌بل در اینجا تنها از هوا برای خنک کاری استفاده می‌نماید و از آب برای بهبود انتقال حرارت استفاده نمی‌شود. علاوه بر کولینگ‌بل، در این پایه‌ها، بخشی از گاز در گردش سیستم به درون اکستراکولر^۳ هدایت شده و در اکستراکولر توسط آب، خنک می‌گردد. در ادامه به بیان نتایج حاصل از مطالعات میدانی در خصوص تعیین سرعت انتقال حرارت در هر بخش و تعیین گلوگاه انتقال حرارت پرداخته می‌شود.

۳- نتایج و بحث

به منظور مقایسه‌ی سرعت انتقال حرارت پایه‌ی HNX و پایه‌های هیدروژنی، گام اول، محاسبه‌ی نرخ خنک کاری در محدوده‌های مختلف دمایی برای پایه‌ی HNX و پایه‌های هیدروژنی است. بدین منظور با استفاده از منحنی تغییرات دمای کلاف در زمان‌های مختلف سیکل خنک کاری در پایه‌های هیدروژنی و پایه‌ی HNX، اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری گردید (جدول (۱)).

با استفاده از اطلاعات این جدول نرخ خنک کاری در بازه‌های مختلف محاسبه شده است (دو ستون آخر جدول (۱)). با توجه

با استفاده از رابطه‌ی فوق و دماهای نشان داده شده در شکل (۲)، می‌توان سرعت خنک کاری در اکستراکولر را محاسبه نمود. در شکل (۳) سرعت خنک کاری در زمان‌های مختلف در اکستراکولر نشان داده شده است. همانگونه که در شکل نشان داده شده است، سرعت خنک کاری در زمان‌های مختلف متغیر بوده و از حدود ۴۰ کیلووات در دمای 100°C تا حدود ۱۰ کیلووات در دمای 10°C تغییر می‌کند. کاهش سرعت خنک کاری به دلیل کاهش دما و کاهش گرادیان دمای بین آب و گاز HNX گرم است.

۳-۲- محاسبه‌ی انتقال حرارت از کولینگ‌بل

همانگونه که بیان شد، بخشی از خنک کاری پایه توسط کولینگ‌بل انجام می‌شود. کولینگ‌بل به صورت یک محفظه‌ی زنگوله‌ای شکل است که بر روی پایه مستقر شده و با استفاده از فن گردش هوا، باعث حرکت هوا از روی جداری بیرونی کلاهک محافظ می‌گردد. برای محاسبه‌ی سرعت انتقال حرارت از طریق کولینگ‌بل، دمای جریان هوای ورودی به کولینگ‌بل و دمای جریان هوای خروجی از آن در ساعات مختلف اندازه‌گیری شد (سطرهای اول و دوم جدول (۲)). با توجه به اطلاعات جدول (۲) و استفاده از رابطه‌ی زیر، می‌توان سهم کولینگ‌بل را در انتقال حرارت محاسبه نمود.

$$Q = \left(m \cdot C_p \right)_{air} \times (T_{out} - T_{in})$$

در ردیف آخر جدول (۲) سرعت انتقال حرارت از کولینگ‌بل در زمان‌های مختلف نشان داده شده است.

جدول (۲) دمای هوای ورودی به کولینگ‌بل و دمای هوای خروجی از آن و سرعت خنک کاری توسط کولینگ‌بل

پارامتر	ساعت ۱۲:۱۲	ساعت ۱۴:۰۰	ساعت ۱۵:۱۶
دمای هوای ورودی به کولینگ‌بل	$19/5^{\circ}\text{C}$	$19/5^{\circ}\text{C}$	$19/5^{\circ}\text{C}$
دمای هوای خروجی از بالای کولینگ‌بل	$36/7^{\circ}\text{C}$	$31/6^{\circ}\text{C}$	$30/5^{\circ}\text{C}$
سرعت خنک کاری	۲۱/۱ kJ/s	۱۴/۸ kJ/s	۱۳/۵ kJ/s

هدایت گرمایی گاز HNX است. این عوامل، از دلایل پائین بودن زمان خنک کاری در پایه‌های هیدروژنی است. به منظور بررسی کامل تر سیستم، در ادامه به بررسی سهم هر بخش در سرعت خنک کاری پرداخته خواهد شد.

۳-۱- محاسبه‌ی میزان انتقال حرارت از اکستراکولر

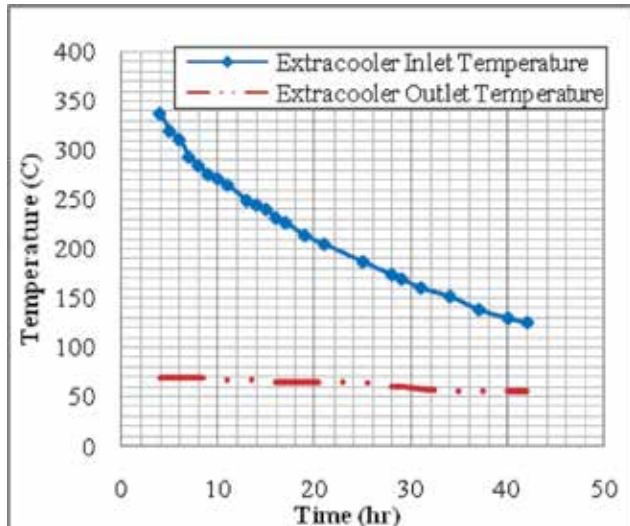
اکستراکولر یک مبدل لوله‌ای مارپیچ است. بخشی از جریان گاز گرم در گردش داخل پایه، توسط یک دریچه به داخل لوله هدایت شده و این جریان در حین عبور از لوله‌های اکستراکولر، با آب خنک کن، تبادل حرارت انجام می‌دهد. در نتیجه‌ی این تبادل حرارت، دمای جریان گاز کاهش یافته و به داخل محفظه بازگشت داده می‌شود. به منظور بررسی عملکرد اکستراکولر و محاسبه‌ی سرعت خنک کاری در آن، دمای جریان گاز ورودی به اکستراکولر و گاز خروجی از آن توسط ترموکوپل در هر لحظه از سیکل خنک کاری ثبت شده است. در شکل (۲) جریان گاز ورودی به اکستراکولر و گاز خروجی از آن در یک سیکل خنک کاری نشان داده شده است.

همانگونه که انتظار می‌رفت، پروفایل دمای جریان گاز ورودی به اکستراکولر مشابه با تغییرات دما در طی فرآیند آنیلینگ (شکل ۱) است. اما دمای جریان خروجی از اکستراکولر تقریباً ثابت است. دمای جریان گاز خروجی از اکستراکولر از حدود 70°C در ساعات اولیه‌ی خنک کاری تا حدود 40°C در اواخر خنک کاری تغییر می‌کند. با استفاده از این اطلاعات می‌توان میزان حرارتی که گاز از دست داده و در نتیجه سرعت خنک کاری را محاسبه نمود. بدین منظور می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده نمود.

$$Q = \left(\rho u \times C_p \right)_{air} \times (T_{out} - T_{in})_{ExCooler}$$

در رابطه‌ی فوق، ρ ، دانسیته‌ی گاز، u ، سرعت گاز، T_{in} دمای گاز ورودی به اکستراکولر و T_{out} دمای گاز خروجی از اکستراکولر است. با مشخص بودن سرعت جریان گاز ورودی به اکستراکولر و ظرفیت گرمایی گاز، سرعت خنک کاری در اکستراکولر قابل محاسبه است. با استفاده از دستگاه تستو مدل ۴۰۰، حداکثر سرعت گاز در لوله‌ی اکستراکولر برابر با ۲/۲ متر بر ثانیه به دست آمده است. حال





شکل (۲) تغییرات دمای جریان ورودی به اکستراکولر و جریان خروجی از اکستراکولر

۴- نتیجه گیری

در این مقاله به بررسی تجربی انتقال حرارت در فاز خنک کاری سیستم آنیلینگ با گاز HNX به منظور تعیین گلوگاه انتقال حرارت



۳-۳- تعیین گلوگاه انتقال حرارت

در جدول (۳) سرعت انتقال حرارت توسط کولینگ بیل و اکستراکولر در چند دمای مختلف مقایسه شده‌اند. همانگونه که در جدول نشان داده شده است، سرعت انتقال حرارت در اکستراکولر بیش از سرعت انتقال حرارت در کولینگ بیل است. بنابراین کولینگ بیل کنترل کننده‌ی انتقال حرارت و گلوگاه انتقال حرارت محسوب می‌گردد. تفاوت خنک کاری در اکستراکولر و کولینگ بیل در دو بخش خلاصه می‌شود.

۱- سیال خنک کننده در اکستراکولر، آب و در کولینگ بیل، هوا است. لذا از لحاظ سیال خنک کننده، اکستراکولر بهتر از کولینگ بیل است.

۲- در اکستراکولر بخشی از گاز HNX، با سطح تبادل حرارت دارد اما در کولینگ بیل کل گاز در گردش در تبادل حرارت با سطح انتقال حرارت است. لذا در این بخش، کولینگ بیل بهتر از اکستراکولر عمل می‌کند.

جدول (۳) مقایسه‌ی سرعت خنک کاری در کولینگ بیل و اکستراکولر

سرعت خنک کاری		دما (درجه‌ی سانتیگراد)
اکستراکولر (kW)	کولینگ بیل (kW)	
-	۵۲	۴۰۰
۷۶/۹	۴۴	۳۴۰
۴۰	۲۵	۲۰۰
۱۷	۱۱	۱۰۰

در کولینگ بیل مکانیزم انتقال حرارت جابجایی اجباری حاکم است. میزان انتقال حرارت تابع ضریب انتقال حرارت جابجایی، سطح تبادل حرارتی (سطح خارجی محفظه‌ی داخلی) و اختلاف دمای بین سطح داخلی و هوای مجاور آن است. با افزایش هر یک از پارامترهای فوق، نرخ انتقال حرارت افزایش می‌یابد. اما شاید بتوان گفت ضریب انتقال حرارت، بیشترین تأثیر را در انتقال حرارت در این بخش دارد. روش‌های متعددی برای افزایش ضریب انتقال حرارت وجود دارد. از جمله روش‌هایی که بیشترین تأثیر را دارند، استفاده از آب است. با توجه به اینکه ضریب انتقال حرارت مایعات بسیار بیشتر از گازها است، لذا در این حالت ضریب انتقال حرارت به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. از دیگر راه‌های افزایش ضریب انتقال حرارت، افزایش سرعت گاز یا ایجاد توربالنسی در مسیر جریان هوا است.

از طرف دیگر، مبدل حرارتی نسبت به کولینگ بیل، سهم بیشتری در انتقال حرارت و خنک کاری کلاف‌ها دارد. اما همانگونه که در شکل (۲) نشان داده شده است، دمای جریان خروجی از مبدل حرارتی تقریباً پائین است. در نتیجه عملکرد مبدل حرارتی در این سیستم مناسب است. اما باید این نکته را در نظر گرفت که دبی جریان ورودی به مبدل مقدار نسبتاً کمی است. لذا گلوگاه خنک کاری در اکستراکولر، دبی کم گاز ورودی به مبدل است. در نتیجه در صورت ثابت بودن دبی گاز ورودی به مبدل، هر گونه تغییر در مبدل، نظیر افزایش سطح تبادل حرارتی و غیره تأثیر چندانی بر سرعت خنک کاری نمی‌گذارد.

مراجع:

[۱] اکبری، ایمان، قریشی، سیدمحمد، فخر طه، سید مهدی، دادخواه، علی اکبر - کاهش آلودگی زیست محیطی و کاهش مصرف انرژی در واحد باکس آنیلینگ ناحیه‌ی نورد سرد مجتمع فولاد مبارکه"، سمپوزیوم فولاد ۸۸، اسفند ۱۳۸۸ - یزد

[2] Scheuermann W., Maschler F., Wendt P., Aspects of HPH®-Hydrogen Batch Annealing, *Vortrag zur LOI International*

[3] Saboonchi A., Hassanpour S., Abbasi S., New heating schedule in hydrogen annealing furnace based on process simulation for less energy consumption. *Energ Convers Manage*, 49, 2008, pp 3211-3216.

[۴] اکبری، ایمان، مطالعات امکان‌سنجی و عملیاتی به منظور بهبود عملیات خنک‌کاری کلاف‌های فولادی در پایه‌های HNX واحد باکس آنیلینگ به منظور کاهش زمان خنک‌کاری و افزایش تولید محصول، شرکت فولاد مبارکه، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، ۱۳۹۱-۱۳۹۴.

در این سیستم پرداخته شده است. با کاربرد مبانی انتقال حرارت و داده‌برداری میدانی از دو سیستم مختلف آنیلینگ موجود در مجتمع فولاد مبارکه، به مقایسه این دو سیستم پرداخته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که از ابتدای خنک‌کاری تا دمای 400°C تفاوت چندانی بین سرعت خنک‌کاری در سیستم‌های هیدروژنی و سیستم‌های گاز HNX وجود ندارد. اما در دماهای کمتر از 400°C ، سرعت خنک‌کاری در سیستم‌های هیدروژنی سه برابر بیشتر از سیستم‌های گاز HNX است. در سیستم‌های گاز HNX، انتقال حرارت توسط دو بخش کولینگ‌بل و اکستراکولر انجام می‌شود که سهم اکستراکولر در خنک‌کاری بیشتر از کولینگ‌بل است. علاوه بر این، نتایج حاصل از محاسبه‌ی سرعت انتقال حرارت نشان می‌دهد که عامل محدودکننده‌ی انتقال حرارت در اکستراکولر، دبی گاز HNX ورودی به اکستراکولر و در کولینگ‌بل، ضریب انتقال حرارت جابجایی است.

۵- تشکر و قدردانی

این مقاله در راستای طرح تحقیقاتی ما بین شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان و مجتمع فولاد مبارکه تهیه گردیده است [۴]. در این ارتباط لازم است از همکاری و مساعدت مسئولین محترم مجتمع فولاد مبارکه تشکر و قدردانی به عمل آید.



مدل نوآوری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان



نام نویسندگان:

مژده میرعنایت، کارشناس سیستمهای مدیریت و سرآمدی
شرکت فولاد مبارکه اصفهان
سیامک شجاعی، رئیس سیستمهای مدیریت کیفیت و
سرآمدی شرکت فولاد مبارکه اصفهان
محمد ناظمی هرندی، سرپرست تضمین کیفیت و تعالی
سازمانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان

چکیده

این مقاله با بررسی اهمیت نوآوری و تأثیرات آن در دنیای کسب و کار به تعاریف مختلف نوآوری اشاره می کند و چند تقسیم بندی نوآوری را بررسی کرده، سپس با مثال هایی به تشریح مزایای نوآوری در دنیای امروز می پردازد که با بررسی الگوهای چرخه نوآوری، قیف نوآوری و نگاهی به نسل های پنج گانه نوآوری در طول سالیان متمادی به دنبال معرفی حوزه های جذاب نوآوری در صنعت فولاد می رود که در آن تمرکز فولادسازها در حوزه های مختلف را با بررسی رابطه میزان درآمد سالیانه با هزینه های تحقیق و توسعه توضیح می دهد و در آخر مدل طراحی شده نوآوری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان را بر مبنای مدل قیف نوآوری ارائه و توضیح می دهد.



کلید واژه:

نوآوری-مدل- فولاد مبارکه اصفهان- نسل‌های نوآوری- صنعت فولاد- کیف نوآوری

مقدمه

امروزه اهمیت نوآوری در دنیای کسب و کار برای همگان روشن شده است. نوآوری نه تنها در سطح بنگاه‌ها بلکه در سطح بزرگتر در سطح ملی کشورها از اهمیت برخوردار شده است و اقتصاد بسیاری از کشورها وابسته به نوآوری است. در سطح شرکت‌ها نیز نوآوری به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع مزیت رقابتی شناخته می‌شود. اهمیت نوآوری در برخی از صنایع فراتر از یک عنصر رقابتی بوده و بقای سازمان را هدف گرفته است به گونه‌ای که در طیف گسترده‌ای از شرکت‌ها یک سوم فروش و سود خود را مدیون محصولات هستند که در پنج سال اخیر ایجاد نمودند. همین مورد نشان‌دهنده آن است که عدم همپایی با نوآوری مناسب موجب خطر برای شرکت است. برای مثال در صنایعی مانند صنعت تلفن همراه استفاده از نوآوری به عنوان عاملی شناخته می‌شود که نبود آن موجب می‌شود در فضای رقابت نوآورانه صنعت، شرکت‌ها توان رقابت را از دست داده و به سمت نابودی بروند. برای مثال از ۵۰۰ شرکت فهرست استاندارد اند پورز ۵۰۰ در سال ۱۹۵۷ تنها ۷۴ شرکت در فهرست سال ۱۹۹۷ باقی مانده‌اند و از ۱۲ شرکت برتر شاخص داوجونز در سال ۱۹۰۰ تنها یک شرکت هنوز به فعالیت خود ادامه می‌دهد که همه این‌ها نشان‌دهنده شدت یافتن رقابت روز افزون است که بر اثر جهانی شدن کسب و کار ایجاد می‌شود. امروز دیگر بازارها محلی نبوده و تولیدکنندگان جهانی با مزیت‌های خود به

کلید بازارها وارد می‌شوند و شرکت‌ها باید بتوانند دانش مناسب و توانایی تبدیل آن به کالاها و خدمات را داشته باشند تا قادر باشند در این فضا به رقابت پردازند.

تأثیرات چنین موجی در سالیان اخیر به صنعت فولاد نیز رسیده است و شرکت‌هایی در زمینه رقابت موفق بوده‌اند که توانسته‌اند رهبری هزینه را داشته باشند و این امر خود می‌تواند ناشی از نوآوری فرآیندی باشد یا توانستند در زمینه ایجاد فولادهای خاص در صنایع مختلف به نوآوری‌های مناسب دست یابند که محصولات متمایز را برای سازمان به ارمغان بیاورند. امروزه، رقابت در صنعت فولاد شدیدتر شده است. قیمت‌ها به طور روزانه تغییر می‌کنند و بازار این محصولات و به تبع آن شرکت‌ها را دچار بحران‌ها می‌کنند. به توصیه صاحب‌نظران که در گزارش منتشره گروه مشاوران بوستون در صنعت فولاد آمده است، برای تقابل با چالش‌های بازار مدرن فولاد، شرکت‌ها باید قابلیت‌های انعطاف‌پذیری در تولید خود را جهت تقابل با نوسان زیاد قیمت‌ها و تقاضاهای غیرقابل پیش‌بینی در این صنعت افزایش دهند. همچنین شرکت‌ها باید جهت تطابق مناسب محصولات با بازارهای پویا و در حال تغییر به نوآوری مسلح شوند. این صاحب‌نظران باور دارند که انعطاف و نوآوری می‌توانند به رونق روزافزون شرکت‌ها منجر شوند و بالعکس عدم توجه به این موارد با کاهش پویایی موجب رکود فعالیت‌های این شرکت‌ها گردد.

این موارد باعث شد تا شرکت فولاد مبارکه اصفهان به عنوان یک شرکت متعالی که همواره خود را پایبند به بهبود می‌داند در صدد بهبود عملکرد نوآورانه شرکت اقدام به توسعه الگوی نوآوری کند تا از طریق این مدل بتواند فعالیت‌های نوآورانه خود را توسعه دهد. این مقاله به بررسی این الگو می‌پردازد.



نوآوری و مفاهیم آن

صاحب‌نظران مختلف تعاریف گوناگونی را برای نوآوری مطرح نموده‌اند که همگی آنها حاکی از تبدیل ایده به عمل است. نوآوری به معنای خلق محصول، خدمت یا فرآیندی جدید در سازمان است. دیدگاه عده‌ای در فرآیند نوآوری بیشتر معطوف به نوآوری محصول است و آنها نوآوری را یک اختراع، یک ایده یا کاربرد جدید و تبدیل آن برای استفاده عمومی می‌دانند. بنابراین، از دیدگاه آنان ارائه یک اختراع یا ابداع به بازار و یا تجاری‌سازی آن را نوآوری گویند. اما بدیع بودن تنها به محصول نیست و می‌تواند شامل بهتر انجام دادن کارهای قبلی در فرآیندها باشد که به آن نوآوری فرآیندی می‌گویند. نوآوری فرآیندی و محصولی می‌توانند ارتباط نزدیکی با یکدیگر داشته باشند. برای مثال توسعه برخی فرآیندهای جدید در متالورژی می‌تواند منجر به تولید محصولات جدید شود. همچنین توسعه برخی از محصولات جدید می‌تواند به برخی از فرآیندها کمک کند برای مثال ظهور رایانه به عنوان یک محصول توانست منجر به تغییر فرآیندها به سمت اتوماسیون شود.

صاحب‌نظران، نوآوری را از منظرهای گوناگون به انواع مختلفی تقسیم‌بندی نموده‌اند که بیان کلیه این تقسیم‌بندی‌ها در حوصله این بحث نمی‌گنجد. اما اصلی‌ترین نوع تقسیم‌بندی عبارتست از تقسیم بر اساس میزان نوآوری که از این منظر آن را به دو دسته نوآوری اساسی یا رادیکال و نوآوری تدریجی یا جزئی تقسیم می‌نمایند. نوآوری اساسی، نوآوری است که در آن ظهور محصول و یا فرآیند جدید منجر به تغییر اقبال کلی

بازار به محصول یا فرآیند جدید می‌شود. مثال معروف این نوع نوآوری ظهور دوربین‌های عکاسی دیجیتال بود که با ظهور آنها بازارها به علت مزایای برجسته‌ای که این نوع دوربین نسبت به دوربین‌های نسل قبل داشت تقریباً دوربین‌های قبلی را از بازار خارج نمود و به جای آن نشست. نوع بعدی، نوآوری تدریجی است که عبارتست از نوآوری‌هایی که بر روی محصول، خدمت و یا فرآیند فعلی انجام می‌شوند و منجر به بهبود عملکرد آن می‌گردند. از این نوآوری با عنوان بهبود مستمر نیز یاد می‌شود. ظهور نسخه‌های جدیدی از وسایل الکترونیکی و یافتن روش‌های بهبود عملکرد فرآیندی که منجر به بهره‌وری بهتر یا هزینه کمتر باشد نمودی از این نوع نوآوری است.

همان‌گونه که پیش از این نیز بیان شد نوآوری می‌تواند منجر به مزیت رقابتی گردد. نوآوری از طرق مختلف می‌تواند برای شرکت مزیت‌آفرین باشد. نوین بودن محصول یا خدمت که می‌تواند منجر به جذب مشتریان به سوی محصول و خدمت سازمان گردد. نوآوری در فرآیندها نیز در نهایت با عملکرد بهتر، قیمت مناسب‌تر و سرعت سریع‌تر در تولید محصولات منطبق بر بازار می‌تواند در نهایت با جذب بهتر مشتری و حفظ رقابت در محصول منجر به مزیت برای سازمان گردد. شرکت نوآور با توجه به آنکه می‌تواند پیش از دیگران به محصولات نوین دست یابد و آنها را وارد بازار کند، از برخی از مزیت‌ها استفاده می‌نماید این مزیت‌ها عبارتند از مواردی مانند استفاده از حق قانونی و لیسانس مخصوص برای شرکت، تصاحب بهتر بازار و پیشگام بودن، تعیین قیمت و ایجاد موانعی برای ورود رقبای بعدی.

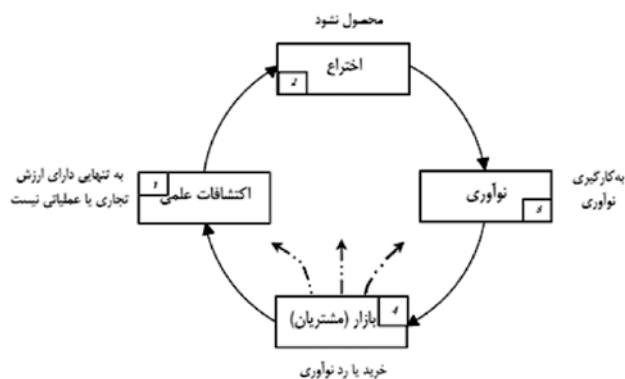




مختلفی وجود دارند که می‌توان این ایده‌ها را جستجو نمود. از حدود ۳۰۰۰ ایده موجود که با روش‌های مختلف ایجاد شده‌اند، حدود ۱۰ درصد، یعنی حدود ۳۰۰ ایده مکتوب می‌شوند. از این تعداد ارائه شده ۱۲۵ ایده، پروژه کوچک کاربردی محسوب می‌شوند که با پایش این پروژه‌ها و امکان‌پذیری و کاربرد پذیری به چهار پروژه توسعه محصول بزرگ تبدیل می‌شوند. این پروژه‌های توسعه می‌توانند در غالب دو محصول خروجی شرکت در آیند که به بازار عرضه می‌شود و حدود نیمی از این محصولات یعنی یک محصول از تجاری‌سازی بازار سربلند بیرون می‌آید و مورد اقبال مشتریان قرار می‌گیرد. این مورد در قالب شکل زیر مشاهده می‌شود.

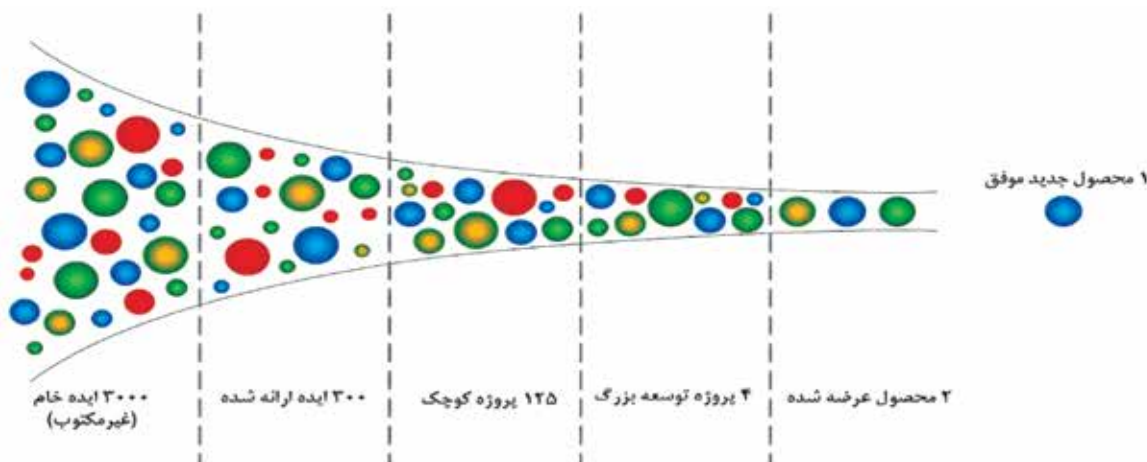
این مزیت‌ها می‌توانند از بسیاری از ارزش‌های دیگر که به وسیله نوآوری ایجاد می‌گردد نیز ایجاد شوند.

در نوآوری مراحل مختلفی وجود دارد که برخی از اندیشمندان این حوزه سعی نموده‌اند تا این مراحل را به صورت الگوهایی برای پیاده‌سازی در آورند که در ادامه به این موارد خواهیم پرداخت. اما روند کلی از مراحل نوآوری که توسط خلیل (۲۰۰۰) تبیین شده است عبارتند از ایده یا اکتشافات علمی که این ایده یا اکتشافات در آزمایشگاه‌ها و یا شرکت‌ها به صورت آزمایشی ساخته و به صورت اختراع در می‌آید. پس از این مرحله این اکتشاف با سرمایه‌گذاری‌هایی که بر روی آن انجام می‌شود به صورت محصول در می‌آید و در مرحله آخر این محصول به بازار عرضه می‌شود. این مراحل در قالب الگویی به نام چرخه نوآوری شناخته می‌شود که در شکل زیر قابل مشاهده است:



چرخه نوآوری-خلیل (۲۰۰۰)

الگوی مشهور دیگری که مراحل کلی نوآوری را به خوبی بیان می‌کند، به الگوی قیف نوآوری مشهور است. این الگو فرآیند نوآوری را به یک قیف تشبیه می‌کند که ورودی این قیف ایده‌هایی است که وارد فرآیند می‌شوند و خروجی آن یک محصول موفق در بازار است. این الگو بیان می‌دارد که ایده‌های



قیف نوآوری-شیلینگ (۲۰۰۸)



نسل‌ها و الگوهای نوآوری

این دوره تمرکز دولت بر طرف عرضه در ارائه تکنولوژی و تقویت دانشگاه‌ها و مراکز تحقیق و توسعه بوده است و بازار غیر رقابتی آن دوره هر آنچه تکنولوژی برای آن ایجاد می‌نمود را می‌پذیرفت و تولید تقاضای خود را می‌یافت چرا که تولیدکنندگان محدود بوده و مشتریان زیادی عطش محصول را داشتند. این الگو که اولین الگوی خطی نوآوری است به صورت زیر است:

نسل اول نوآوری-رائول (۱۹۹۴)



نوآوری در تاریخچه خود نسل‌ها و الگوهای متفاوتی را پشت سر گذاشته است. رائول یکی از اندیشمندان حوزه نوآوری این نسل‌های نوآوری را به خوبی در پنج نسل بررسی نموده است. توجه به نوآوری به حدود دهه ۱۹۵۰ میلادی بر می‌گردد. پس از توسعه همه جانبه صنایع بعد از جنگ جهانی فرصتی به وجود آمده بود تا فناوری و توسعه نوآوری به عنوان عاملی برای پیشرفت کشورها محسوب گردد. در این زمان علم و تکنولوژی به عنوان درمان همه دردها شناخته می‌شد. در این سال‌ها یعنی از دهه ۱۹۵۰ تا حدود نیمه دهه ۱۹۶۰ میلادی نوآوری به نسل اول یا فشار تکنولوژی مشهور است. در





۱۹۸۰ ادامه داشت. رکود دهه ۷۰ موجب ترکیب اجباری برخی از شرکت‌ها برای زنده ماندن و تمرکز بر استراتژی‌های کاهش و کنترل هزینه‌ها شد. این حساسیت‌ها موجب تمرکز بر کشف ذات نوآوری در جهت حذف شکست‌های ناشی از مراحل آن بود و باعث شد در یک مدل همزمان از دو مدل فشار تکنولوژی با هدایت فناوری و کشش بازار با هدایت نیاز مشتری استفاده شود و حلقه‌های بازخور مناسب بین این دو برقرار گردد. تاکید این نسل بر یکپارچگی تحقیق و توسعه با نیاز بازار و ارائه حلقه‌های بازخور بین اجزای الگو است.

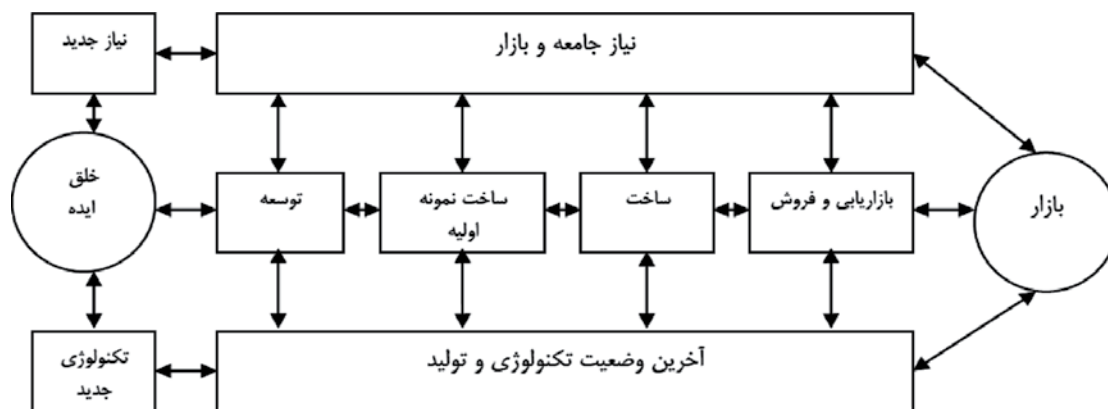
نسل چهارم نوآوری از اوایل دهه ۱۹۸۰ ظهور نمود. در این دوران، پس از رکود و رقابتی شدن فضا، تمرکز استراتژیک بر تکنولوژی و نوآوری به عنوان عامل مزیت رقابتی شناخته می‌شد. در این دوره چند رویداد مهم رخ داد که موجب ظهور نسل نوینی از نوآوری شد. ظهور سیستم‌های فناوری اطلاعات و تحول در سیستم‌های

دومین نسل نوآوری و الگوها که آن هم از نوع خطی است در نیمه دهه ۱۹۶۰ تا سال‌های اول دهه ۱۹۷۰ ظهور نمود. بلوغ نسبی صنایع و تاکید بر بهره‌وری و رشد و افزایش رقابت و افزایش توجه و تمرکز بر نیاز مشتری منجر به تاکید بر طرف تقاضا شد تا نیازهای بازار منبع هدایت تحقیق و توسعه و جهت دهی نوآوری باشد. در این نسل به تدریج نوآوری‌های تدریجی و حداکثر بهره‌برداری از فناوری جای بیشتری در نوآوری‌ها باز نمود. این نسل نوآوری به الگوهای کشف بازار معروف هستند.

نسل دوم نوآوری - راثول (۱۹۹۴)



نسل سوم نوآوری از اواسط دهه ۱۹۷۰ آغاز شد و تا اواسط دهه



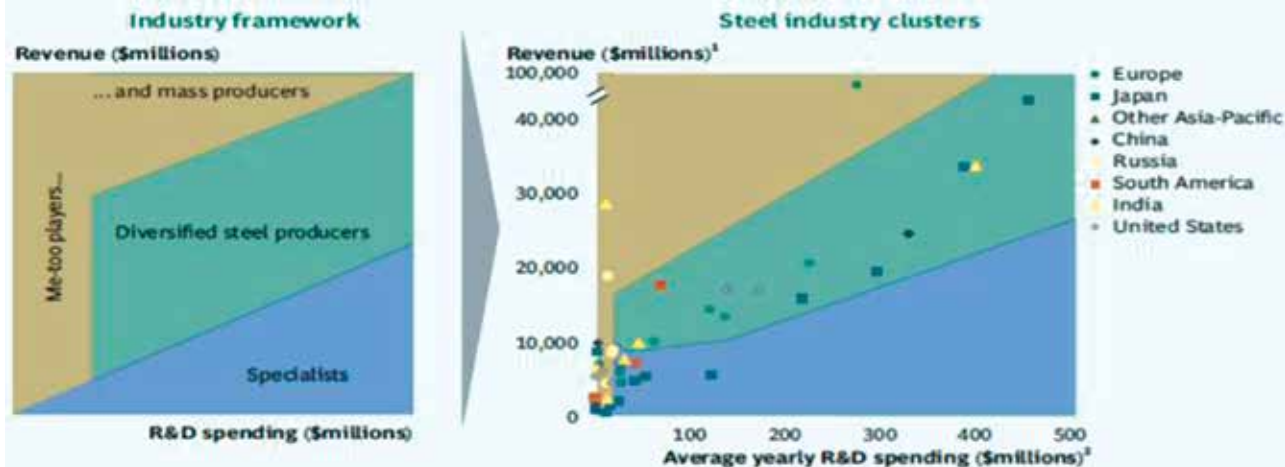
نسل سوم نوآوری - زگولد و راثول (۱۹۸۵)



روند نوآوری‌ها در این صنعت به حساسیت صناعی مانند صنایع الکترونیک نیست اما توانسته است در این صنعت نیز به عنوان عامل رقابتی مهمی تلقی گردد. بازیگران صنعت فولاد را می‌توان به سازندگان تولید انبوه، تولیدکنندگان متمایز و تولیدکنندگان متمرکز تقسیم‌بندی نمود. انبوه‌سازان بیشتر در مسیر محصولات یکسان و با تاکید بر کاهش هزینه گام برمی‌دارند و نوآوری محصول را از راهبردهای اصلی خود نمی‌دانند اما از نوآوری‌های فرآیند برای بهبود عملیاتی و کاهش هزینه استفاده می‌نمایند. گروه فولادسازهایی که بر تمایز تاکید می‌کنند، نوآوری راهبرد اصلی آنهاست. این گروه سعی می‌نمایند فولادهای نوین را برای بازارهای گسترده خود در صنایع مختلف عرضه نماید. برای مثال، توسعه محصولاتی مانند فولادهای سبک که با استحکام بیشتر و وزن سبک‌تر به طور روزافزون در صنعت خودرو استفاده می‌شوند از محصولاتی است که این فولادسازان بر روی آن تمرکز دارند. گروه آخر نیز فولادسازان متمرکز هستند که عبارتند از فولادسازانی که سعی در استفاده از بازار بکر دارند و محصولات خاص برای بازارهای کوچک عرضه می‌نمایند. تصویر زیر بررسی رابطه میزان هزینه‌های تحقیق و توسعه با میزان درآمد سالانه در صنعت فولاد را نشان می‌دهد در شرکت‌هایی که تمایز راهبرد اصلی آنان است هزینه‌های تحقیق و توسعه توانسته است منجر به درآمد بیشتری برای این شرکت‌ها گردد که نشان‌دهنده تاثیر مهم این راهبرد در این شرکت‌ها است.

تولیدی انعطاف‌پذیر، کوتاه شدن چرخه عمر محصولات و مطرح شدن سرعت تولید محصولات جدید و توجه به روابط انعطاف‌پذیر با تامین‌کنندگان و روش‌های تولید کیفیت محور که با تولید محصولات نوین از رقبا پیشی می‌گرفتند. این رویدادها، همراه با رقابت شدید در بازارها موجب توجه به همکاری‌ها در زنجیره تولید با تامین‌کنندگان و مشتریان شد. ویژگی مهم این نسل باز شدن مرزهای سازمان و ارتباط با بیرون سازمان بود. دو ویژگی مهم نسل چهارم، یکپارچگی در بیرون و ایجاد یکپارچگی و همکاری با تامین‌کنندگان و توسعه موازی تحقیق و توسعه در درون و تاکید بر توسعه فناوری و نوآوری از طریق همکاری‌ها بود.

نسل پنجم که می‌توان آن را نوآوری باز دانست، از اوایل دهه ۱۹۹۰ ظهور نمود. این نسل مانند نسل چهارم بود با این تفاوت که در این نسل همکاری‌ها فراتر از زنجیره تامین است و شبکه‌های همکاری در سطح بازیگران دیگری نیز رشد نمود. در این دوره چرخه کوتاه عمر محصولات عامل شکست بسیاری از کسب و کارها شد و نه تنها نوآوری بلکه سرعت در نوآوری و مدیریت این سرعت، شایستگی محوری مهمی محسوب می‌گردد. ورود سریع به بازارهایی که به سرعت ایجاد و از بین می‌روند از اهمیت زیادی برخوردار است. این سرعت نوآوری که باید با کارایی نیز همراه باشد از طریق مواردی مانند همکاری‌های استراتژیک، ایجاد پلتفرم‌های مشترک برای محصولات، استفاده از سیستم



ارتباط تحقیق و توسعه با درآمد در صنعت فولاد - گزارش گروه مشاوران بوستون (۲۰۱۰)

روند رفتار شرکت‌های صنعت فولاد نشان‌دهنده آن است که علاوه بر تولیدکنندگان راهبرد متمایز دو گروه دیگر نیز روی به نوآوری آورده‌اند. تولیدکنندگان انبوه سعی می‌نمایند

شبه‌سازی رایانه به جای نمونه‌سازی انجام می‌شود.

نوآوری در صنعت فولاد

اهمیت نوآوری‌ها و محصولات نوین در صنعت فولاد نیز مانند دیگر صنایع به طور روز افزونی در حال افزایش است. هر چند





به نوآوری با تمرکز بیشتر بر نوآوری فرآیندی توجه داشته و همواره تولید آن بر مبنای سفارش بوده است. بنابراین توجه به مشتری و نیازهای او در توسعه فرآیندها و محصولات همواره مد نظر بوده و نوآوری بر اساس نسل دوم نوآوری پایه‌ریزی شده است. بخش بازاریابی شرکت فولاد مبارکه اصفهان همواره نیازهای بازار را می‌سنجد و در تعامل با بخش‌های برنامه‌ریزی تولید اقدام به تعریف ویژگی‌های محصول می‌نماید و تولید با هدایت بازار، بر محصولات مختلف تمرکز می‌نماید. هنگامی که در بازار نیازمندی‌هایی وجود داشته باشد که میزان تقاضای آن برای شرکت جذابیت داشته و شرکت توانمندی تولید آن را دارد در برنامه‌های توسعه محصول سازمان قرار گرفته و آن محصول به سبد محصولات شرکت افزوده می‌شود. این محصول ممکن است به طور کلی در شرکت جدید باشد و یا افزودن ویژگی‌های جدید برای محصولات فعلی باشد.

تقاضای کاهش یافته که بر اثر رکود بازارهای داخلی و خارجی صنعت فولاد در سالیان اخیر رخ داده است باعث شده است که شرکت توسعه محصولات خاص را در استراتژی‌های اصلی شرکت وارد نماید و تلاش نماید تا به نوآوری خود به صورت سیستمی بنگرد. فرآیند نوآوری شرکت بر اساس مدل قیف نوآوری طراحی شده است.

نوآوری‌های گزینشی را بر تولیدات خود بیفزایند و تولیدکنندگان متمرکز سعی می‌نمایند تا به بازارهای بکر متعددی وارد شوند و به این واسطه نیازمند نوآوری مناسب هستند.

حرکت به سمت راهبرد تمایز- گزارش گروه مشاوران بوستون (۲۰۱۰)



نوآوری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان

شرکت فولاد مبارکه اصفهان از شرکت‌هایی است که از ابتدا





بررسی پالایش می‌شوند و در صورتی که به تشخیص این ساختارها به مرحله قابل اجرا بودن برسد، طرح مربوطه توسط کارگروه تکمیل و در نهایت کلیه طرح‌ها جهت اجرا اولویت‌بندی می‌شوند.

۵- ریسک نوآوری:

در این فاز، شرکت فولاد مبارکه اصفهان اقدام به بررسی ریسک ایده‌هایی می‌کند که قصد دارد در قالب پروژه‌های نوآوری اجرایی نماید. همان‌گونه که می‌دانید ذات نوآوری با مخاطره زیادی همراه است و علیرغم پیش‌بینی رسیدن به نتیجه، ممکن است بسیاری از آنها با شکست مواجه شوند و منجر به هدر رفتن منابع سازمان و عدم تخصیص منابع به پروژه‌هایی می‌شود که به احتمال بیشتری به جواب دست می‌یافتند. در همین راستا پروژه‌ها را بر اساس میزان ریسک قابل تحمل خود بررسی و بر اساس میزان ریسک پالایش می‌گردانند.

۶- اجرای ایده:

پس از پالایش، ایده‌های مناسب با معیارهای سازمانی و با ریسک قابل تحمل انتخاب و پروژه‌های مناسب برای اجرای نوآوری تعریف می‌شود. یکی از قالب‌های اجرای نوآوری، پروژه‌های تحول و بهبود است.

شرکت فولاد مبارکه اصفهان از ابتدا به وسیله کمیته تحول خود (Cross functional teams) همواره بهبود مستمر را در چارچوب نظام‌های کیفی اجرایی نموده است. شرکت در الگوی نوآوری خود نیز از این کمیته‌ها بهره‌مند شده است. نوآوری‌هایی که اجرای آنها نیازمند اجرای پروژه باشد در کمیته‌های تحول شرکت تعریف شده و گزارش آنها به کمیته عالی سازمان ارسال می‌گردد که این پروژه‌ها در قالب فرمت‌های تعریف شده سازمان جهت اجرای پروژه، اجرایی می‌شود. از جمله این فرمت‌ها پروژه‌های تحقیقاتی، پروژه‌های تحول و پروژه‌های بهبود (که از نظر سطح مشارکت افراد و بودجه در این طبقه‌بندی‌ها تعریف شده است) را می‌توان نام برد.

۷- ارزیابی نوآوری:

در این مرحله، ارزیابی پروژه‌های نوآوری از دو منظر بررسی می‌گردد. ابتدا از منظر تأثیر آنها در تحقق فرآیندها و استراتژی‌ها

الگوی نوآوری شرکت فولاد مبارکه اصفهان

این الگوی دارای قسمت‌های مختلفی است که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود:

۱- دریافت ایده:

در این مرحله از طریق مکانیزم‌های مختلف به جمع‌آوری ایده‌ها در گروه‌های مختلف ذی‌نفعان شامل ۱- کارکنان که از طریق نظام پیشنهادها، نظرسنجی، ممیزی‌های داخلی، تالار گفتگو و... ۲- تأمین‌کنندگان و مشتریان که از طریق نظام پیشنهادها تأمین‌کنندگان و مشتریان، نظرسنجی مشتریان، نظرسنجی تأمین‌کنندگان، شکایت مشتریان، جلسات مشترک با مشتریان و... ۳- مشاوران و انجمن‌ها: گزارشات انجمن‌های ارزیابی‌های تعالی موضوعی، ممیزی‌های خارجی و... ۴- جامعه و سهام‌داران: گزارشات مجمع‌ها، نظرسنجی از جامعه و... پرداخته می‌شود.

۲- تحلیل شکاف:

در این مرحله پس از تدوین استراتژی‌های نوآوری شرکت، کارگروه تخصصی برنامه‌ریزی استراتژیک در حوزه نوآوری، تحلیل شکاف‌های موجود جهت تحقق این استراتژی‌ها را به صورت تخصصی بررسی می‌کند و شکاف‌های موجود را شناسایی و اقدامات مرتبط جهت رفع آنها را شناسایی می‌کند.

۳- جستجوی ایده:

در این مرحله طبق فرآیند نوآوری شرکت، موضوعات کلیدی روز سازمان در تحلیل شکاف، شناسایی و پس از اولویت‌بندی این موضوع‌ها به گروه‌های تخصصی ابلاغ می‌شود تا با تشکیل جلسات با اعضای درون سازمانی و برون سازمانی پروژه‌هایی جهت توسعه سازمان در این موضوعات تعریف گردد.

۴- پالایش، توسعه و اولویت‌بندی ایده‌ها:

پس از آن که ایده‌ها از سه کانال مختلف دریافت شد، توسط فرآیندهای مربوطه مانند: فرآیند نظام پیشنهادها، فرآیند مدیریت تکنولوژی، فرآیند R&D و... همچنین از طرح کمیته‌های تصمیم‌گیری موضوعی مانند: کمیته‌های تحول (cross functional teams)، کمیته محصولات و...

که از طریق فرآیندهای تعریف شده سازمان بررسی می‌گردد و جنبه دیگر آن ارزیابی با مدل جذابیت- توانمندی فولاد مبارکه جهت بررسی پروژه‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها برای مرحله بعد و نسل‌های بالاتر ارتقاء می‌دهد. همچنین این ارزیابی و بازخورها می‌تواند منجر بهبود این الگو در نقاط ضعف شود. که جزئیات شماتیک مدل به شرح زیر می‌باشد:



نتیجه‌گیری:

با توجه به مطالب عنوان شده می‌توان اذعان داشت که امروزه بدون نوآوری شرکت‌ها در بازار رقابتی پایدار نخواهند بود و عموماً سازمان‌ها عرصه رقابت را ترک نموده یا اعمال نفوذ نخواهند داشت. بنابراین تلاش شده در این مقاله با توجه به ماهیت محصولات شرکت فولاد مبارکه اصفهان، سبک نوآوری که با الگوبرداری از مدل کیف نوآوری شیلینگ طراحی شده، ارائه شود.

منابع:

Chiesa, V. (2001). *R & D strategy and organisation: managing technical change in dynamic contexts* (Vol. 5). World Scientific Publishing Company.

Khalil, T. M. (2000). *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. McGraw-Hill Science, Engineering & Mathematics

Rothwell, R. (1994). *Towards the fifth-generation innovation process*. *International marketing review*, 11(1), 7-31.

Rothwell, R., & Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and technology*. ME Sharpe

Schilling, M. A. (2005). *Strategic management of technological innovation*. Tata McGraw-Hill Education.

Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., & Wiley, J. (1998). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*.

Wortler, M., Schuler, F., Haslechner, R., Picher, H., Voigt, N. (2010). *Flexibility and Innovation: Today's imperative for Steel*, Boston consultant group Report

می‌باشد. اگر نوآوری دارای جذابیت بالایی برای شرکت باشد و شرکت در آن توانمندی کافی داشته باشد باید به اجرای آن بر اساس توانمندی خود ادامه دهد و در صورت امکان آن را در شرکت توسعه دهد و در صورتی که توانمندی بالا ولی جذابیت کم باشد، می‌تواند برای فروش دانش فنی آن بررسی‌های لازم را انجام دهد و اگر جذابیت آن بالا ولی توانمندی آن کم باشد از طریق همکاری استراتژیک این توانمندی را بهبود بخشد.

۸- ارزش آفرینی:

یکی دیگر از موارد مهم در نوآوری توجه به این مساله است که چگونه می‌توان از منافع حاصل از نوآوری استفاده نمود. نوآوری فراتر از تاثیر بر عملکرد مالی می‌تواند منجر به ایجاد منافع و ارزش‌های دیگری برای سازمان شود. در الگوی شرکت فولاد مبارکه اصفهان نیز شرکت سعی در استفاده از ارزش آفرینی‌های متعدد از نوآوری دارد. فروش دانش فنی به دست آمده از نوآوری یکی از این ارزش‌ها است. شرکت سعی می‌نماید تا در قالب ارائه مشاوره به شرکت‌های دیگر دانش فنی خود را به آنها واگذار نماید که این دانش فنی بر اثر فرآیند نوآوری در شرکت جمع و قابل تبدیل به ارزش می‌باشد. ایجاد همکاری‌های استراتژیک که برای اجرای استراتژی‌ها استفاده می‌شود نیز از منافع است که نصیب شرکت می‌گردد. ارزش دیگر که از نوآوری‌های فرآیندی حاصل می‌گردد استفاده از فرآیندهایی که در نوآوری دچار تحول شده‌اند به عنوان الگو در دیگر فرآیندها است.

۹- اندازه‌گیری بلوغ و بهبود مستمر:

خود الگوی نوآوری شرکت فولاد مبارکه اصفهان به طور مستمر مورد ارزیابی قرار گیرد. به این منظور شرکت به طور مداوم بلوغ فرایند نوآوری سازمان را بر اساس نیازهای مورد نظر خود ارزیابی نموده و مدل خود را در زمان احساس نیاز به الگوهای

بررسی رابطه توانمندسازی ک (مورد مطالعه بخش حمل و نقل و پیش

اکبر کشاورز^۱

استاد راهنما: دکتر الهام شاهمندی^۲

۱- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی گرایش تولید- دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد- کارمند بخش حمل و نقل و پشتیبانی، واحد راه آهن داخلی شرکت فولاد مبارکه
۲- دکترای مدیریت منابع انسانی، استادیار، گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد



چکیده

نیروی انسانی کیفی و توانمند است. به عبارت دیگر اهمیت منابع انسانی به مراتب از فناوری جدید، منابع مالی و مادی بیشتر است و نقش نیروی انسانی کارآمد، توانا و دانا در تحقق اهداف سازمانی، امری غیر قابل انکار می باشد. از طرفی صاحب نظران معتقدند

هدف از انجام این پژوهش بررسی رابطه توانمندسازی کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی در بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه بوده است. از عوامل مهم بقا و حیات سازمان‌ها،



کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی - استیانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان

کارکنان و بهره‌وری کارکنان) بین توانمندسازی با بهره‌وری نیروی انسانی و همچنین زیر مقیاسهای (توانایی، درک و شناخت، حمایت سازمانی، انگیزش، بازخورد) رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. و با توجه به ضریب رگرسیون (β) تمامی روابط مثبت و مستقیم است یعنی با افزایش توانمندسازی، زیر مقیاسهای بهره‌وری نیروی انسانی نیز افزایش می‌یابد.

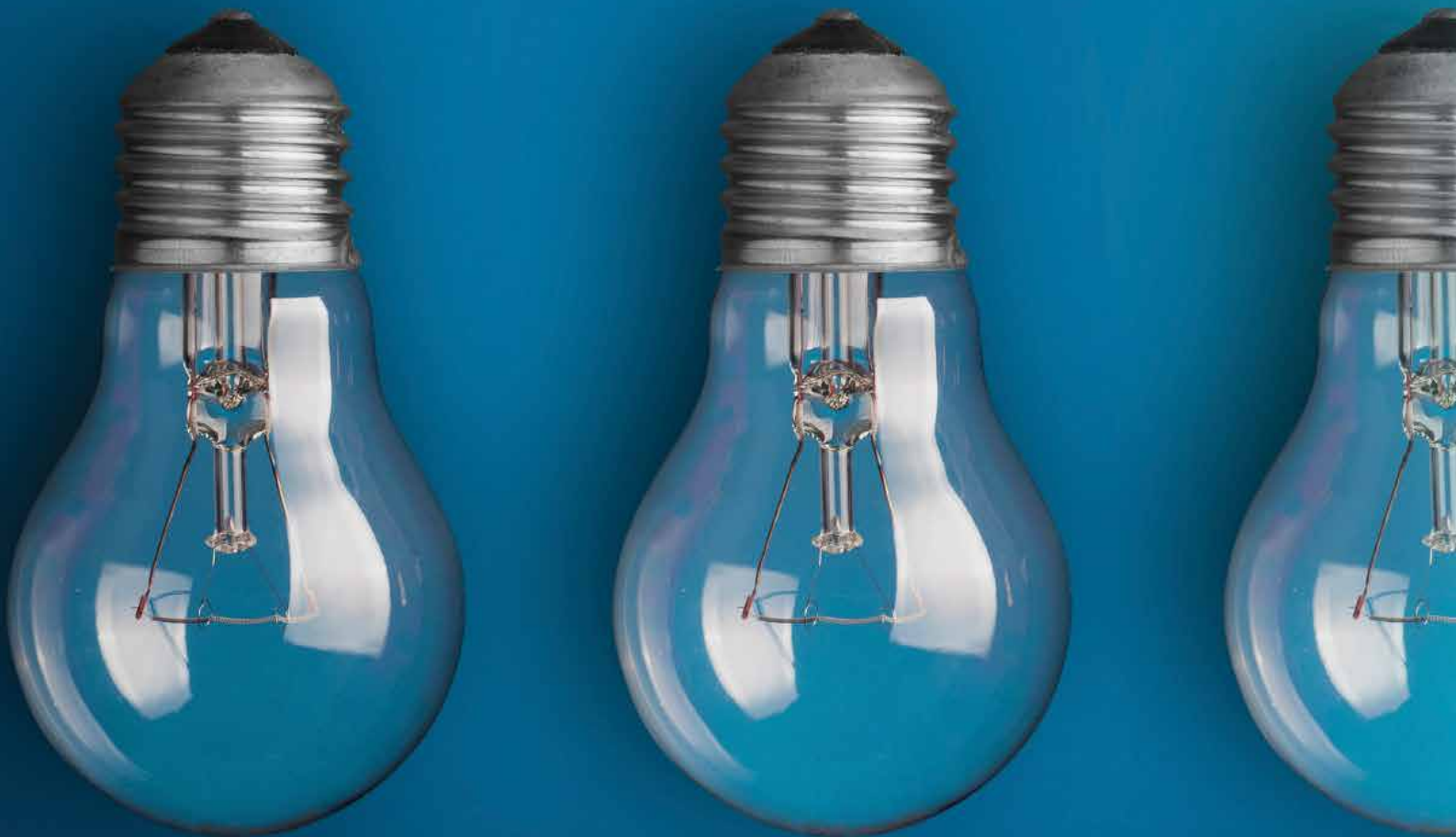
کلید واژه: توانمندسازی روانشناختی، بهره‌وری، نیروی انسانی، سازمان

۱- بیان و اهمیت مساله

غالباً دلیل عمده‌ای که باعث ناکامی سازمان‌ها در دستیابی به اهداف خود می‌شوند، عدم بهره‌وری منابع انسانی است. بنابراین دانستن پیش‌نیازهای تقویت و بهبود آن از جمله مهمترین مباحث در این زمینه می‌باشد. در این میان نقش منابع انسانی و توانمند

ایجاد بهره‌وری بالاتر موضوعی انسان محور است، یعنی وابسته به عامل انسانی سازمان‌هاست. بر این اساس بهره‌وری منابع انسانی مهمترین معیار بهره‌وری است.

روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق به صورت کتابخانه‌ای از نوع توصیفی می‌باشد. نمونه مورد بررسی را با توجه به ماهیت تحقیق ۲۱۰ نفر به صورت تصادفی ساده از جامعه ۴۶۶ نفری کارکنان بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان با استفاده از جدول مورگان تشکیل داده‌اند. داده‌های مورد نیاز برای پژوهش با استفاده از دو پرسشنامه استاندارد توانمندسازی روانشناختی (اسپریتزر و میشر) و بهره‌وری نیروی انسانی (هرسی و گلد اسمیت) جمع‌آوری و به کمک نرم افزار آماری SPSS18 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده با توجه به فرضیه‌ی اصلی تحقیق (معنی دار بودن رابطه‌ی بین توانمندسازی





سازمان و کارکنان از طریق کسب دانش و مهارتی است که به سرعت کهنه و از رده خارج می شود از این رو، داشتن نیروی انسانی توانا و کارآمد (که بنیاد ثروت ملی و دارایی های سازمان به حساب می آید) منافع بسیار زیادی برای سازمان ها، شرکت ها و بنگاه های اقتصادی به دنبال خواهد داشت (آقایار، ۱۳۸۲، ص ۱۳۵). امروز عوامل نیروی انسانی، برای ارائه ی رفتار مطلوب و هم جهت با اهداف سازمان، باید انگیزه داشته باشند و به خوبی برانگیخته شوند. به این سبب باید ابزارها و وسایل انگیزشی را شناخت و آنها را در صورت لزوم به کار گرفت. رمز اصلی انگیزش عوامل نیروی انسانی، طرز تلقی مدیر از کارکنان و ایجاد محیط مثبت برای آنان است. توانا سازی نیروی انسانی، یکی از راههای ایجاد انگیزه در آنها و همچنین افزایش بهره وری است. لذا برای افزایش بهره وری، توانا سازی یکی از راهکارهای مهم و ضروری برای گسترش سازمانها و انطباق با تغییرات خارجی است (رضایی، ۱۳۸۸، ص ۱۴).

این تحقیق از این حیث حائز اهمیت است که بخش حمل و نقل شرکت بزرگ و توانایی چون فولاد مبارکه که وظیفه ی خطیر و حیاتی حمل مواد اولیه ی تولید فولاد و همچنین حمل مواد داخلی چون سرباره ها و محصولات و غیره را که آن هم به نوبه ی خود در خط تولید امری مهم و حساس محسوب می شود را به عهده دارد و از طرفی هم مهمترین و بالاترین سرمایه ی هر سازمان (نیروی انسانی و توانمندسازی) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است تا از نتایج آن و ارتباط توانمندسازی با زیر متغیرهای بهره وری و ابعادش مدیران بخش حمل و نقل و پشتیبانی بتوانند چون گذشته این وظیفه ی خطیر را با گستردگی و انعطاف بیشتری به انجام برسانند.

علیرغم آنکه به اعتقاد اغلب صاحب نظران، نیروی انسانی مهمترین عامل در بهره وری یک سازمان می باشد بسیاری از سازمان ها نسبت به این امر بی توجه بوده و حیات خود را تنها در دستیابی به تکنولوژی جدید و یا منابع مالی بیشتر جستجو می کنند. موفقیت شرکت های زیادی نشان می دهد که برنامه های توانمندسازی

سازمان آن ها به عنوان اصلی ترین سرمایه های یک سازمان برجسته تر از دیگر عوامل می باشد (اناشاسی و همکاران، ۲۰۰۷، ص ۳۵۸) با توجه به اهمیت روز افزون نیروی انسانی در سازمان به عنوان یک سرمایه با ارزش سازمانی و لزوم کسب توانمندی های لازم برای بهتر انجام دادن شیوه های عملکرد در سازمان، لازم است که در جهت بروز استعدادهای بالقوه خود در سازمان شرایطی را فراهم کرد تا شیوه های نو و بدیع بیافرینند و روش های کارا تر و با بهره وری بیشتر ایجاد کنند. پایداری و تداوم فعالیت سازمان ها در گرو ایجاد مزیت رقابتی نسبی قرار گرفته است؛ برای دستیابی به این مزیت نسبی بایستی در مقایسه با رقبا بتوان محصولات و خدمات با کیفیت تر را با قیمت های قابل رقابت تولید و ارائه نمود و به دامنه محصولات و خدمات افزود تا از این رهگذر رضایت مندی مشتریان حاصل شود. سازمان ها به عنوان یک سیستم باز با محیط در تعامل می باشند و برای تداوم حیات نیازمند پاسخگویی به تغییرات محیطی هستند و از آنجا که منابع انسانی مهمترین عامل و محور سازمان ها محسوب می شوند، تجهیز و آماده سازی منابع مزبور برای مواجهه با تغییرات، از اهمیت ویژه برخوردار است و کلیه سازمان ها با هر نوع ماموریتی باید بیشترین سرمایه، وقت و برنامه را به پرورش انسان ها در ابعاد مختلف اختصاص دهند (پاک طینت، ۱۳۸۱، ص ۳۳). در عصر حاضر، سازمان ها برای مقابله با فشارهای ناشی از رقبا، ذینفعان، سهامداران و مشتریان، لازم است محصولات و خدمات جدید را سریعتر از رقبا به بازار ارائه دهند. همان طور که محیط کار پیش از پیش متفاوت و متنوع می شود، شرکت ها نیز باید به منظور رسیدن به مزیت رقابتی، در تقویت توانمندی ها و شایستگی های کارکنان بکوشند. منابع انسانی باید به شرکت کمک کند تا زودتر از رقبا به ایجاد ارزش افزوده در سرمایه، محصولات و خدمات دست یابد (ملو، ۲۰۰۲، ص ۱۳۴). در چنین شرایطی، به منظور غلبه بر عدم اطمینان، پیچیدگی و پویایی، تنها راهی که پیش روی مدیران قرار دارد، توانمندسازی

انسانی از طریق سیستم‌های مدیریتی و مشارکتی روز دنیا نبوده است (ناظمی هرنیدی، ۱۳۹۴، ص ۱۰).

حال مساله اینجاست که هرناحیه و واحد از شرکت فولاد مبارکه در حاصل شدن این توفیقات سهم بسزایی دارد و می‌بایست برای پیشبرد اهداف سازمان تلاش دو چندان کنند که بتوانند شرکت را در ماموریتش که ایفای نقش محوری در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و ارتقای سطح فناوری صنعت فولاد به عنوان سازمانی جهانی تراز و همچنین چشم اندازش که پیشتاز بودن در صنعت فولاد کشور با حفظ حداقل ۴۵ درصد از سهم تولید داخل به عنوان سازمانی سرآمد در تولید کیفی و اقتصادی، فناوری و بومی سازی؛ و حضور مداوم در بازار جهانی است یاری رسانند. از طرفی با توجه به افت قیمت جهانی فولاد در این دوره و مواجه شدن اکثر صنایع تولیدی فولاد با مشکلات عدیده، در راستای سیاست گذاری‌های مدیران عالی این سازمان مبنی بر کاهش

نقش مهمی در بهره‌وری نیروی انسانی این سازمان‌ها ایفا کرده است (احمدی، ۱۳۹۰، ص ۴۶).

امروزه سرعت پیشرفت علم و تکنولوژی به طور سرسام آوری افزایش یافته به طوری که برای همه انسانها حتی در دور افتاده ترین مناطق به راحتی قابل لمس است. در این عرصه سازمانها به این باور رسیده‌اند که برای ارتقا حرکت با سرعت ثابت کافی نیست و نیاز است با شتاب حرکت کرد. شتابی که از طریق استفاده بهینه از منابع و امکانات یا همان ارتقا بهره‌وری، حاصل می‌شود. در واقع کلیه موارد فوق را می‌توان در لغت بهره‌وری که زیربنای رشد پایدار سازمان‌هاست گنجانند. شرکت فولاد مبارکه اصفهان نیز از این قاعده مستثنی نیست و طی سالیان حیات خود به عنوان سازمانی پیشتاز همواره سعی در بهبود بهره‌وری نیروی انسانی، تجهیزات، مواد و ... داشته است. تحقق این امر نیز دلیلی جز به کارگیری مشارکت نظام مند و سیستماتیک نیروی





۲- ادبیات و چهار چوب نظری تحقیق

مفهوم توانمندسازی به طور بسیار نزدیکی از طریق به کارگیری مدبرانه منابع انسانی برای نیل به اثربخشی سازمانی با این موضوع تطابق دارد (حرآبادی فراهانی، ۱۳۸۴، ص ۵۲). در سالهای اخیر توانمندسازی کارکنان به سان راهبرد منابع انسانی برای خلق کارآمدی، بهره وری و خشنودی بیشتر کارکنان جهت خود مختاری، انتخاب، مسئولیت پذیری و مشارکت در تصمیم گیریهای سازمان می باشد به عبارت دیگر، توانمندسازی سبب افزایش استقلال و قدرت تصمیم گیری و مسئولیت تصمیم گیری کارکنان می شود (جعفرزاده، ۱۳۸۶، ص ۸۶). توانمندسازی دراصل به عنوان یک فرایند، یکی از برنامه هایی است که برای تجدید حیات و نوآفرینی سازمانها جهت پاسخگویی سریع مشتریان و تمرکززدایی و ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمانها اجرا می گردد. در این بین توانمندسازی منابع انسانی به عنوان یک رویکرد نوین انگیزش درونی شغلی به معنای آزاد کردن نیروهای درونی کارکنان و همچنین فراهم کردن بسترها و به وجود آوردن فرصتها برای شکوفایی استعدادها و بروز شایستگی های افراد می باشد. بسیاری از کارکنان نیز منظور از توانمندسازی را کسب آزادی بی قید و شرط برای اجرای هر کار می دانند (اورعی، ۱۳۸۱، ص ۹۸). توانمندسازی ابزاری است برای بازگذاشتن دست کارکنان به گونه ای که آنها بتوانند برای آنچه فکر می کنند بهترین است، بدون ترس از تأیید نشدن آن توسط رؤسایشان از آزادی عمل برخوردار گردند. کارکنان توانمند با استفاده از ابعاد توانمندسازی قادر خواهند بود سازمان را از بحران نجات دهند و با ایجاد

هزینه ها جهت عبور از بحران یکی از موارد مهم که می تواند در این زمینه کارساز باشد، افزایش بهره وری کارکنان است که این مهم از طرق و عوامل مختلفی قابل بررسی می باشد. لذا مهمترین قسمت و سرمایه سازمان یعنی نیروی انسانی و از طرفی بخش حمل و نقل (قلب تپنده این سازمان) از نظر توانمندسازی و ارتباط آن با بهره وری مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با توجه به نقشه استراتژیک فولاد مبارکه (افق ۹۶-۹۴) بحث یادگیری و رشد مربوط به سرمایه های انسانی (توانمندسازی کارکنان) و ارتقای بهره وری (افزایش بهره وری کل عوامل) و با توجه به حساسیت بخش حمل و نقل و سهم عمده آن جهت تامین مواد اولیه ی تولید و حمل و نقل داخلی مواد خطوط اصلی تولید، محقق را برآن داشت تا در این راستا (توانمندسازی و بهره وری) پژوهشی کاربردی به انجام رساند و نتایج حاصله را جهت پیشبرد اهداف عالی سازمان به کار بندد (محقق).

اهداف پژوهش: توانمندسازی، مفهومی است که هم می تواند منافع سازمان را تامین کند و هم احساس مالکیت و سرفرازی در کارکنان ایجاد نماید و در واقع، رابطه ای برد-برد برای سازمان و کارکنان ایجاد نماید و موضوع منافع سازمان و سرفرازی کارکنان از ضرورت ها می باشد.

هدف اصلی این پژوهش تعیین رابطه بین توانمندسازی کارکنان و بهره وری نیروی انسانی در بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان بوده است. و اهداف فرعی تعیین رابطه بین مولفه های توانمندسازی کارکنان و بهره وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه می باشد.



بخشند، بر ناتوانی یا درماندگی خود چیره شوند. در افراد شور و شوق فعالیت ایجاد و انگیزه های درونی آنان را برای انجام وظیفه بسیج کنیم. توانمندسازی افراد به معنی تشویق آنان برای مشارکت بیشتر در تصمیم گیری هایی است که بر فعالیت های آنان موثر است. یعنی اینکه فرصت هایی برای افراد فراهم شود تا نشان دهند که می توانند ایده های خوبی آفریده و آنها را به عمل تبدیل کنند (اسمیت، ۲۰۰۶، ص ۲۷۰).

توانمندسازی نیروی انسانی مفهومی روان شناختی است که به حالات، احساسات و باور افراد به شغل و سازمان مربوط می شود و به عنوان فرایند افزایش انگیزش درونی تعریف شده است. مفهوم کامل توانمندسازی هنگامی محقق می شود که آن را عامل پدید آورنده ی شیوه های تازه برای افراد و گروه ها در جهت ایجاد سطوح بالاتر صلاحیت و همچنین ایجاد شیوه های کامل تر نفوذ در نحوه ی عمل سازمان بدانیم. هنگامی که کارکنان صلاحیت بیشتری ایجاد می کنند و راه های جدیدی برای به کارگیری این صلاحیت می یابند، هیچ فرد و گروهی قدرت کمتری ندارند. قدرت تقسیم نشده، بلکه ایجاد گردیده است. توانمندسازی باید بدین معنا باشد که از هر فردی انتظار می رود برای اعمال نفوذ مبتنی بر صلاحیت خود شیوه تازه ای بیابد (بلانچارد، ۱۳۸۷).

مروری بر پیشینه تحقیق: عسگرانی و همکارانش (۱۳۹۲)، دانشجویان کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت در تحقیقی با عنوان «توانمندسازی و تاثیر آن بر بهره وری سازمان» به این نتیجه رسیدند: بین اجزای توانمندسازی روانشناختی و توسعه ی شغلی رابطه وجود دارد. به نظر می رسد که ظرفیت

فرصت های طلایی در کسب و کار تعهد و وفاداری خود را به سازمان نشان دهند (بوکسل، ۱۹۹۶، ص ۳۵۸). توانمندسازی در حقیقت واگذاری اختیارات رسمی و قدرت قانونی به کارکنان است (ایران زاده، ۱۳۸۹، ص ۱۲۱). توانمندسازی بیشتر به شرایطی اطلاق می شود که طی آن، قدرت در اختیار باشد و این توانایی وجود داشته باشد که بتوان با بهره برداری لازم، از مزایای آن بهره مند شد (نارایان، ۲۰۰۵، ص ۱۴۴). توانمندسازی، خاتمه دادن به هر چیزی است که موجب توقف رشد، آزادی عمل، اعتماد به نفس، مشارکت و همکاری افراد می شود (جعفرزاده، ۱۳۸۶، ص ۵۹). توانمندسازی فرایند توسعه است، فرایندی که باعث افزایش توان کارکنان برای حل مشکل ارتقای بینش سیاسی و اجتماعی کارکنان می شود و آنان را قادر می سازد تا عوامل محیطی را شناسایی کرده و تحت کنترل خود در آورند (محمدی، ۱۳۸۰، صص ۲۱۱-۲۳۱) توانمندسازی، واگذار کردن مسولیت های جدید به مدیران است و آنها باید استعداد و توانایی کارکنان را توسعه دهند، آنها را به خطر جویی ترغیب نمایند و موفقیت ها را به رسمیت بشناسند (بلانچارد، ۱۹۹۹). توانمندسازی، به معنای تزریق نیرو در کارکنان است، سازمان باید احساس نیروی شخصی کارمند را تقویت کند (گرایسلر، ۲۰۰۸). توانمندسازی، یعنی اینکه کارکنان بتوانند به خوبی وظایفشان را درک کنند، پیش از آنکه به آنها بگویند چه کار کنند (ساوری و لاکس، ۲۰۰۱، ص ۳۲۱). توانمندسازی آزاد کردن نیروی درونی افراد برای کسب دستاوردهای شگفت انگیز است. توانمندسازی به معنای قدرت بخشیدن است و این یعنی به افراد کمک کنیم تا احساس اعتماد به نفس خود را بهبود





زواری پور، شاه طلبی و اعتباریان (۲۰۱۵) در مورد رابطه سیستم های اطلاعاتی و ابعاد بهره وری کارکنان بر اساس مدل هرسی و گلداسمیت مقاله ای به ثبت رساندند. هدف این مقاله تجزیه و تحلیل رابطه بین استفاده از سیستم های اطلاعات و ابعاد بهره وری کارکنان بر اساس مدل هرسی و گلداسمیت با استفاده از روش توصیفی در نوع همبستگی بوده است. جامعه آماری ۸۰۰ نفر از کارکنان بخش اداری در یک شرکت صنعتی بوده اند که تعداد ۲۵۹ نفر با استفاده از روش نمونه گیری آسان و حجم نمونه کوکران انتخاب شده اند. جمع آوری داده ها از طریق پرسشنامه محقق ساخته ۲۳ سوالی و پرسشنامه بهره وری مدل هرسی و گلداسمیت (۱۹۸۰) با ۲۶ سوال بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه انجام گرفته است. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آمار توصیفی (از جمله فراوانی، درصد، میانگین، انحراف استاندارد) و آمار استنباطی (شامل تحلیل عاملی، پیرسون، تحلیل واریانس) انجام شده است. نتایج نشان می دهد که بین استفاده از سیستم های اطلاعات و تمامی ابعاد بهره وری کارکنان (توانایی، شفافیت، انگیزه، ارزیابی، اعتبار، سازگاری با محیط، حمایت سازمانی) ارتباط معنی داری وجود دارد. در ادامه با توجه به مقالات موجود نظریه هایی که نویسندگان و نظریه پردازان اظهار داشته اند و مبنای بحث توانمندسازی (مبانی و چهارچوب نظری تحقیق) است به صورت خلاصه ذکر می گردد. بوگلا و سومش (۲۰۰۴) اظهار می کنند توانمندسازی باور فردی است که به وسیله آن دانش و مهارت افراد بهبود یافته و بر اساس آن عمل میشود. صاحب نظرانی چون توماس و ولتهوس (۱۹۹۰)، وتن و کمرون (۱۹۹۸) و اسپریتزر (۱۹۹۵) توانمندسازی را فرایند انگیزش درونی نسبت به انجام وظایف شغلی تعریف کرده اند. همچنین بنیس کانتر (۱۹۹۷) و مک کلند (۱۹۷۵) رویکردی را که بر اساس آن رهبر، زیر دستانش را به عنوان عنصر اصلی اثر بخشی سازمان، توانمند می کند، توانمندسازی می نامند. لویی دو سطح فردی و سازمانی را برای توانمندسازی مطرح می کند. ابعاد سطح

منابع انسانی به عنوان یک فرآیند مادام العمر در نظر گرفته شده است که ابتدا در خانواده و سپس در مدارس و دانشگاه ها ادامه دارد و با اشتغال در سازمان ها به اوج خود می رسد. بنابراین، توانمندسازی ضروری است چون کارکنان در سازمان های کنونی به ایجاد دامنه برای خلاقیت و تیم های خلاق نیاز دارند. قربانی نصر آبادی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله ای به بررسی رابطه توانمندسازی روانشناختی کارکنان با بهره وری نیروی انسانی پرداختند. هدف اصلی تحقیق، بررسی رابطه بین توانمندسازی شناختی کارکنان و بهره وری نیروی انسانی در دانشگاه علوم پزشکی استان گلستان بوده است. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده ها، توصیفی و از نوع همبستگی می باشد. روش انجام تحقیق به صورت میدانی و ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه می باشد. نتایج حاصل از آزمون فرضیات تحقیق نشان دهنده وجود همبستگی قوی بین توانمندسازی شناختی کارکنان با بهره وری نیروی انسانی بود. همبستگی بین مولفه احساس معنی داری با بهره وری دارای بیشترین میزان همبستگی و بین مولفه احساس موثر بودن با بهره وری دارای کمترین میزان همبستگی بود. همچنین نتایج رگرسیون چند گانه حاکی از وجود بیشترین ضریب تاثیر مربوط به مؤلفه احساس معنی داری در پیش بینی بهره وری می باشد. فک و همکارانش (۲۰۱۱) در پژوهشی که مطالعه رابطه بین توانمندسازی روانشناختی با انگیزش کار و قصد کناره گیری مرز بین مدیران دبیرستان در مالزی پرداختند، به این نتیجه رسیدند که بین هر پنج بعد توانمندسازی (شایستگی، معنی دار بودن، خود تعیین کنندگی، مؤثر بودن، اعتماد) با انگیزش کار رابطه معنی داری وجود دارد. نتایج این پژوهش همچنان نشان داد که هنگامی که اصول توانمندسازی روانشناختی کنار گذاشته شود، به همان نسبت باعث کاهش انگیزش در بین مدیران میشود و احتمال کناره گیری از مسئولیت و کارشان افزایش می یابد.

مدل‌ها مدل میسر (که با مرور مقالات موجود ابعاد ۵ گانه‌ی آن مشخص گردید) جهت بررسی بیشتر انتخاب می‌گردد.

فرضیه‌های تحقیق:

فرضیه‌ی اصلی تحقیق:

بین توانمندسازی کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی و مولفه‌های آن در بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه‌ی معناداری وجود دارد.

فرضیه‌های فرعی:

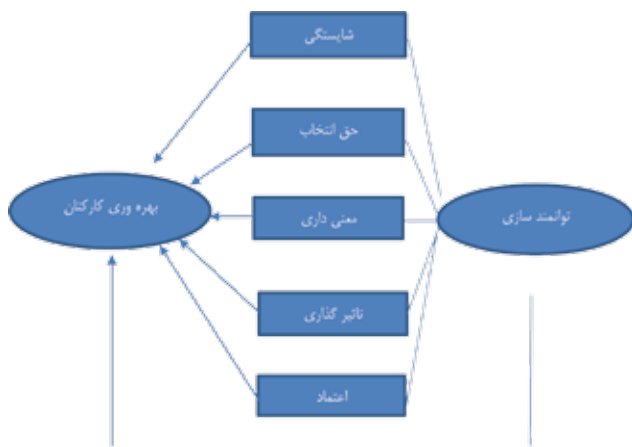
۱- بین احساس شایستگی کارکنان با بهره‌وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد.

۲- بین احساس معنی دار بودن کارکنان با بهره‌وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد.

۳- بین احساس اعتماد کارکنان با بهره‌وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد.

۴- بین احساس موثر بودن کارکنان با بهره‌وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد.

۵- بین داشتن حق انتخاب کارکنان با بهره‌وری نیروی انسانی بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد.



شکل (۱) مدل مفهومی تحقیق

۳- روش تحقیق

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و با توجه به ماهیت موضوع و اهداف مورد نظر توصیفی است.

جامعه و نمونه: جامعه آماری این پژوهش کارکنان بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان بوده که تعداد آنها ۴۶۶ نفر می‌باشد. بر اساس جدول مورگان تعداد نمونه آماری ۲۱۰ نفر به دست آمد. نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده انجام گرفته است. از تعداد ۲۱۰ پرسشنامه تعداد ۲۰۷ عدد از آن‌ها

فردی، با معنا بودن، شایستگی، خودتعیینی، استقلال راهبردی و تأثیر و ابعاد سطح سازمانی نیز تسهیم اطلاعات، توسعه دانش و شایستگی، و پاداش‌ها را شامل می‌شوند (پیترز و همکاران، ۲۰۰۵). توانمندسازی به معنی فراهم کردن آزادی برای کارکنان است تا وظایف محوله را به خوبی انجام دهند. مدیرانی که می‌خواهند کارکنان خود را توانمند سازند باید کنترل‌ها، محدودیت‌ها و موانع را کنار گذاشته و در مقابل، به آن‌ها انگیزه بدهند، هدایت نمایند و رفتارشان را مورد تشویق قرار دهند (وتن و کمرون، ۱۹۹۸). توانمندسازی آموختن چیزهایی به دیگران که می‌توانند انجام دهند تا کمتر به شما تکیه کنند. توانمندسازی چیزی بیش از یک حالت ذهنی است، توانمندسازی نمی‌تواند وجود داشته باشد مگر اینکه طرز تلقی فردی، رفتار گروهی و ارزشهای سازمانی از آن حمایت کنند اگر فقط یکی از این سه سطح تغییر کند فرآیند توانمندسازی با شکست مواجه خواهد شد (میسرا، ۱۹۹۲). توانمندسازی زمانی اتفاق می‌افتد که کارکنان به اندازه کافی آموزش دیده باشند، تمام اطلاعات مربوط به کار فراهم باشد، ابزار ممکن در دسترس باشد، افراد کاملاً درگیر کار باشند و در تصمیم‌گیری شرکت کنند و در نهایت برای نتایج مطلوب پاداش مناسبی داده شود (اسپریتزر، ۲۰۰۵). توانمندسازی، اعطای اختیار و تصمیم‌گیری به کارکنان به منظور افزایش کارایی آنان و ایفای نقش مفید در سازمان است. توانمندسازی فرآیند توسعه است، فرآیندی که باعث افزایش توان کارکنان برای حل مشکل ارتقای بینش سیاسی و اجتماعی کارکنان می‌شود و آنان را قادر می‌سازد تا عوامل محیطی را شناسایی کنند و تحت کنترل خود در آورند (ساوری و لاکس، ۲۰۰۱). در یکی از بهترین مطالعات تجربی انجام شده در زمینه توانمندسازی، که توسط دانشمندانی چون توماس و ولتهوس، کانگر و کانگو، اسپریتزر و میسرا صورت گرفته است، پنج بعد کلیدی توانمندسازی کارکنان به شرح ذیل شناسایی شدند. برای این که مدیران بتوانند دیگران را با موفقیت توانمند سازند، باید این پنج ویژگی را در آنان ایجاد کنند:

❖ احساس شایستگی: احساس شایستگی یا خودکارآمدی، اعتقاد فرد به توانایی و ظرفیت خود برای انجام کارها با مهارت بالا است.

❖ احساس داشتن حق انتخاب: توماس و ولتهوس خود مختاری یا داشتن حق انتخاب را به آزادی عمل و استقلال کارمند در تعیین فعالیت‌های لازم برای انجام وظایف شغلی، تعریف می‌کنند (عبداللهی و نوه ابراهیم، ۱۳۸۶، ص ۱۸۴).

❖ احساس مؤثر بودن: عبارت است از حدی که فرد توانایی نفوذ در پیامدهای استراتژیک اداری و یا عملیاتی در کار خود را دارا می‌باشد.

❖ احساس معنی دار بودن: اپلبام و هانگر معتقدند، معنی دار بودن فرصتی است که افراد احساس می‌کنند اهداف شغلی مهم و با ارزشی را دنبال می‌کنند (عبداللهی و نوه ابراهیم، ۱۳۸۶، ص ۱۸۵).

❖ احساس داشتن اعتماد به دیگران: اعتماد به روابط بین فرادستان و زیردستان (اعتماد مدیر به کارمند و بالعکس) اشاره دارد. با توجه به بررسی مقالات موجود در رابطه با توانمندسازی نیروی انسانی تاکنون مدل‌های زیادی ارائه شده است که از میان این



جدول (۱) پایایی پرسشنامه توانمندسازی روانشناختی و مولفه‌ها و بهره‌وری کارکنان و مولفه‌ها

ضریب آلفای کرونباخ	تعداد سوالات	
٪۸۵۵	۱۵	توانمندسازی
٪۸۸۸	۳	شایستگی
٪۷۶۷	۳	خودمختاری
٪۷۱۸	۳	معنی داری
٪۷۵۱	۳	تاثیر گذاری
٪۹۱۶	۳	اعتماد
٪۸۷۹	۲۶	بهره‌وری نیروی انسانی
٪۶۸۱	۳	توانایی
٪۶۶۳	۴	درک و شناخت
٪۷۹۱	۴	حمایت سازمانی
٪۸۰۵	۴	انگیزش
٪۷۵۰	۴	بازخورد
٪۸۱۲	۴	اعتبار
٪۷۴۷	۳	سازگاری

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

فرضیه‌ی اصلی تحقیق: بین توانمندسازی کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی (و زیرمقیاس‌های آن) در بخش حمل و نقل و پشتیبانی شرکت فولاد مبارکه اصفهان رابطه معناداری وجود دارد، نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد بین توانمندسازی با بهره‌وری نیروی انسانی و همچنین زیرمقیاس‌های (توانایی، درک و شناخت، حمایت سازمانی، انگیزش، بازخورد) رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. (معناداری کمتر از ۰/۰۵). با توجه به مثبت بودن ضرایب همبستگی درمی‌یابیم که با افزایش توانمندسازی بهره‌وری نیروی انسانی و زیرمقیاس‌های آن افزایش می‌یابند. نتایج نیز تاثیر مثبت و معنادار توانمندسازی را بر بهره‌وری نیروی انسانی نشان می‌دهد. با توجه به ضریب رگرسیونی (β) تمامی روابط مثبت و مستقیم است یعنی با افزایش توانمندسازی، زیرمقیاس‌های بهره‌وری نیروی انسانی نیز افزایش می‌یابد. البته از بین زیرمقیاس‌ها تاثیر توانمندسازی بر زیرمقیاس سازگاری (محیط) معنادار نیست. همچنین اگرچه تاثیر توانمندسازی بر سایر زیرمقیاس‌ها معنادار است (معناداری کمتر از ۰/۰۵)، اما با توجه به ضریب رگرسیونی (β) و همچنین مربع اتای جزئی اثر توانمندسازی بر بازخورد بیش از سایر زیرمقیاس‌ها است. این یافته‌ها با پژوهش احمدیان (۱۳۸۹) مبنی بر ارتباط بین توانمندسازی روان‌شناختی و بهره‌وری کارکنان در تعدادی از زیرمقیاس‌ها همراستا است. با این تفاوت که احمدیان در پژوهش خود فقط در ابعاد احساس شایستگی و خودمختاری و تاثیرگذاری



بازگشت شد و مورد بررسی قرار گرفت. ابزار پژوهش: جهت جمع‌آوری داده‌های پژوهش از پرسشنامه‌های استاندارد توانمندسازی روانشناختی مدل اسپریتزر و میشرا با ۱۵ سوال جهت اندازه‌گیری ۵ بعد شایستگی، خودمختاری، معناداری، موثر بودن و اعتماد و پرسشنامه ۲۶ سوالی بهره‌وری کارکنان مدل هرسی و گلداسمیت با ابعاد توانایی، درک و شناخت، انگیزش، بازخورد، اعتبار، سازگاری و حمایت سازمانی استفاده شده است. موضوع روایی از آن جهت اهمیت دارد که اندازه‌گیری‌های نامتناسب می‌تواند هر پژوهش علمی را بی‌ارزش سازد. روایی پرسشنامه‌های این پژوهش توسط اساتید دانشگاه و کارشناسان تحقیقات نیروی انسانی شرکت فولاد مبارکه مورد تایید قرار گرفته است. ضریب آلفای کرونباخ (محاسبه همسانی درونی): یکی از روش‌های بررسی همسانی درونی پرسشنامه و پایا بودن آن محاسبه آلفای کرونباخ است. در این روش از نمرات به دست آمده از اجرای آزمون در گروه نمونه استفاده می‌شود. قابل ذکر است ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۸ مطلوب، ۰/۸ تا ۰/۶ خوب و ۰/۶ تا ۰/۴ قابل قبول و کمتر از ۰/۴ کم است (گلگمن و گیل، ۲۰۰۱). ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه توانمندسازی برابر با ۰/۸۵ درصد و برای بهره‌وری کارکنان برابر با ۸۷ درصد به دست آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS 18 استفاده شده است. در جدول زیر آلفای کرونباخ دو پرسشنامه و مولفه‌ها نشان داده شده است.



به رابطه معنادار رسید و در بقیه ابعاد ارتباط معنادار وجود نداشت. همچنین یافته‌های این پژوهش با نتایج تحقیق صالح نیا (۱۳۹۱) مبنی بر بررسی اثر توانمندسازی روانشناختی بر بهره‌وری کارکنان از نظر وجود ارتباط قوی بین متغیرهای مورد بررسی بر اساس سنجش معادلات ساختاری همسو است. البته نتیجه حاصل از پژوهش صالح نیا حاکی از پایین بودن توانمندسازی شناختی کارکنان در هر ۵ بعد آن می‌باشد. و تفاوت دیگر این که بر اساس نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر با توجه به ضریب رگرسیونی بتا تاثیر توانمندسازی بر زیر مقیاس سازگاری با محیط معنادار نیست در صورتی که نتایج تحقیق صالح نیا (۱۳۹۱) حاکی از ارتباط قوی بین متغیرهای مورد بررسی بود. همچنین یافته‌های این پژوهش با نتایج تحقیق قربانی نصر آبادی و همکاران (۱۳۹۳) مبنی بر بررسی رابطه توانمندسازی روانشناختی کارکنان و بهره‌وری نیروی انسانی در همه موارد و ابعاد به جز بعد سازگاری با محیط همخوانی دارد. همچنین این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش دتا و همکاران (۲۰۰۵) نیز همخوانی دارد. آنان در پژوهش خود بیان می‌دارند که برای جلب توجه بیشتر به منابع انسانی و توانمند ساختن آنان از طریق ایجاد برنامه‌های توسعه منابع انسانی، بایستی مدیریت را قانع نمود که بهره‌وری منابع انسانی نقش بسزایی در ایجاد ارزش برای سازمان‌ها ایفا می‌کند. زیرا مسلم است که برنامه‌های توانمندسازی منابع انسانی تاثیر مستقیم بر بهره‌وری منابع انسانی دارد.

در فرضیه فرعی اول نتایج بیان می‌دارد که بین احساس شایستگی و توانایی و باز خورد از مولفه‌های بهره‌وری ارتباط معنادار وجود دارد. در این زمینه رایان مک گرال (۲۰۰۹) در تحقیق خود تحت عنوان بهره‌وری، میزان رضایتمندی کارکنان نسبت به شغل و امنیت شغلی ارزیابی گردید و رابطه قوی بین رضایت مندی کارکنان، شایستگی و صلاحیت‌ها در شغل آنها وجود دارد. البته در پژوهش حاضر احساس شایستگی با مولفه انگیزش رابطه منفی دارد. در فرضیه فرعی دوم نتایج نشان می‌دهد که معنادار بودن ارتباط

بعد معنی دار بودن توانمندسازی با توانایی و باز خورد از زیر مقیاس‌های بهره‌وری با نتایج تحقیق اعتباریان و همکاران (۲۰۱۱) مبنی بر رابطه بین سطوح توانمندسازی روانشناختی و بهره‌وری در سازمان‌های دولتی با این بعد همسو نیست. چرا که در این تحقیق رابطه معناداری بین بعد معنی دار بودن و بهره‌وری وجود نداشته است. البته معنی دار بودن ارتباط این مولفه از توانمندسازی با بهره‌وری

توانایی	درک و شناخت	حمایت سازمانی	انگیزش	بازخورد	اعتبار	سازگاری (محیط)	بهره‌وری نیروی انسانی
۰/۳۲۴	۰/۲۹۱	۰/۲۸۹	۰/۲۲۷	۰/۴۳۶	۰/۳۶۲	۰/۱۲۵	۰/۴۵۷
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۷۲	<۰/۰۰۱
۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷

جدول (۲) بررسی رابطه توانمندسازی با بهره‌وری نیروی انسانی و زیر مقیاس‌های آن

پارامتر	ضرایب غیر استاندارد		t	معناداری	بازه اطمینان ۹۵٪	
	β	انحراف معیار			حد پایین	حد بالا
اثر ثابت	۳۲/۱۲۵	۵/۷۷۵	۵/۵۶۳	<۰/۰۰۱	۲۰/۷۳۹	۴۳/۵۱۰
توانمندسازی	۱/۷۶۴	۱/۰۴	۱/۴۵۷	<۰/۰۰۱	۱/۵۵۹	۱/۹۶۹

جدول (۳) جدول رگرسیون توانمندسازی بر بهره‌وری نیروی انسانی



با نتایج تحقیقات ادب و زحمتی (۱۳۹۲)، چانگ و همکاران (۲۰۰۸) و صالح نیا (۱۳۹۱) مطابقت دارد.

در فرضیه فرعی پنجم نتایج نشان می دهد، بین داشتن حق انتخاب با بهره وری نیروی انسانی و همچنین تمامی زیر مقیاسهای آن رابطه مثبت وجود دارد و این روابط (بجز سازگاری (محیط)) معنادار است. یافته های این پژوهش براساس فرضیه فرعی پنجم با تحقیق زارع و همکاران (۱۳۸۶) مبنی بر بررسی رابطه بین عوامل روانشناختی توانمندسازی با کار آفرینی سازمانی مطابقت دارد.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

همانطور که نتایج پژوهش های انجام شده نشان می دهد توانمندسازی کارکنان یکی از ابزارهای موثر برای افزایش بهره وری کارکنان و استفاده بهینه از ظرفیت ها و توانایی های فردی و گروهی آنها در راستای اهداف سازمانی است و همچنین توانمندسازی نوعی سرمایه گذاری نیز می باشد که به کارکنان اجازه خود هدایتی، خود توسعه دهندگی و رشد می دهد. از مبانی نظری ذکر شده در مقالات و مبانی ذکر شده در این پژوهش این چنین نتیجه گیری می شود که واگذاری اختیار و آزادی به کارکنان باعث افزایش کارایی و بهره وری در سازمان ها می گردد. البته

با نتایج تحقیقات ادب و زحمتی (۱۳۹۲)، چانگ و همکاران (۲۰۰۸) و صالح نیا (۱۳۹۱) مطابقت دارد.

در فرضیه فرعی سوم نتایج نشان می دهد، بین احساس اعتماد با بهره وری نیروی انسانی و همچنین تمامی زیر مقیاسهای آن رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. این یافته ها با نتایج پژوهش فک و همکاران (۲۰۱۱) مبنی بر رابطه بین سطوح توانمندسازی روانشناختی با بهره وری در سازمان های دولتی مطابقت دارد. نتایج نشان می دهد که هنگامی که اصول توانمندسازی کنار گذاشته شود، به همان نسبت باعث کاهش انگیزش و اعتماد در بین مدیران می شود و احتمال کناره گیری از مسولیت و کارشان افزایش می یابد. همچنین تحقیق موغلی و همکاران (۱۳۸۸) از این بعد (احساس اعتماد) با یافته های پژوهش حاضر مطابقت ندارد.

در فرضیه فرعی چهارم نتایج نشان می دهد، بین احساس موثر بودن با بهره وری نیروی انسانی و همچنین تمامی زیر مقیاسهای آن رابطه مثبت وجود دارد و این روابط (بجز سازگاری (محیط)) معنادار است. در این زمینه بیگی نیا و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که احساس موثر بودن در مشارکت کارکنان تاثیر می گذارد و این نتیجه با یافته های پژوهش حاضر هم سو

پیشنهادات مبتنی بر یافته‌های پژوهش عبارتند از:

۱- پیشرفت دائمی مستلزم تغییر است و تغییر زمانی آسان می‌گردد که کارکنان سازمان توانمند باشند و توانمندسازی کارکنان طبق نتایج تحقیق درگیر کردن کارکنان در امور اجرایی است و این یک استراتژی است. پیشنهاد می‌گردد قبل از هر انگیزشی، کارکنان سازمان را با امور اجرایی درگیر کنید که خود نوعی تعلق و وابستگی سازمانی ایجاد خواهد کرد.

۲- جدا از ابعاد انگیزشی کارکنان حتماً جوانب روانشناختی کارکنان همراستا با ابعاد انگیزشی مورد توجه و بررسی قرار گیرد، چرا که نقش بسزایی در افزایش بهره‌وری خواهد داشت.

۳- ابعاد روانشناختی افراد، همچون آموزش‌های پیش، بدو و پس از استخدام مورد آموزش قرار گیرد و بازخورد آن با توجه به متفاوت بودن روحیات افراد مورد ارزیابی قرار گرفته و حتی الامکان مفهوم کلی ابعاد روانشناختی موجود مدل‌های مختلف باز و اطلاع‌رسانی گردد.

۴- می‌توان با ایجاد احساس شایستگی و افزایش آن، بر مولفه‌هایی چون درک و شناخت شغلی، حمایت سازمانی، اعتبار و سازگاری (محیط) کارکنان تأثیر بهتر و بیشتری جهت افزایش بهره‌وری کارکنان گذاشت.

۵- به مدیران پیشنهاد می‌گردد جهت افزایش حس داشتن حق انتخاب در کارکنان، گردش کارها و در صورت نیاز چرخش شغلی و آموزش‌های تخصصی مشاغل و طبقه‌بندی صحیح مشاغل و همچنین بازنگری گروه و طبقات شغلی را سرلوحه کار خود قرار دهند و همچنین جهت آشنایی کارکنان در جهت آگاهی از شرایط اقتصادی و بازار اقدامات لازم را به عمل آورند.

این پژوهش در زمینه توانمندسازی و ارتباط آن با بهره‌وری کارکنان صورت گرفته است. به محققین آتی پیشنهاد می‌گردد ۱- توانمندسازی کارکنان و ارتباط آن با سایر عوامل بهره‌وری انجام گردد.

۲- با توجه به یافته‌های پژوهش در فرضیه اصلی رابطه توانمندسازی و زیرمقیاس سازگاری (محیط) و شرایط محیطی کارکنان بررسی شود.

۳- توانمندسازی و رابطه آن با زیرمقیاس‌های توانایی و بازخورد به صورت جداگانه بررسی شود.

۴- بررسی رابطه بهره‌وری و توانمندی کارکنان

۵- پیشنهاد می‌گردد این تحقیق در سازمان‌های مشابه و یا متفاوت از شرکت فولاد مبارکه انجام گردد و نتایجش با نتایج این پژوهش مقایسه گردد.

پژوهش حاضر نیز همانند پژوهش‌های دیگر با محدودیت‌هایی مواجه بوده که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- این تحقیق در مورد توانمندسازی کارکنان و ارتباط آن با بهره‌وری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان صورت گرفته و در صورت تعمیم یافته‌های آن به سازمان‌های دیگر به این موضوع دقت شود.

۲- این تحقیق از نظر زمانی در نیمه اول سال ۱۳۹۴ انجام گرفته و در صورت تعمیم یافته‌های آن به سال‌های قبل و بعد دقت گردد.

۳- محدود بودن ابزار پژوهش به پرسشنامه

۴- محدود بودن تجزیه و تحلیل داده‌ها به نرم‌افزار SPSS



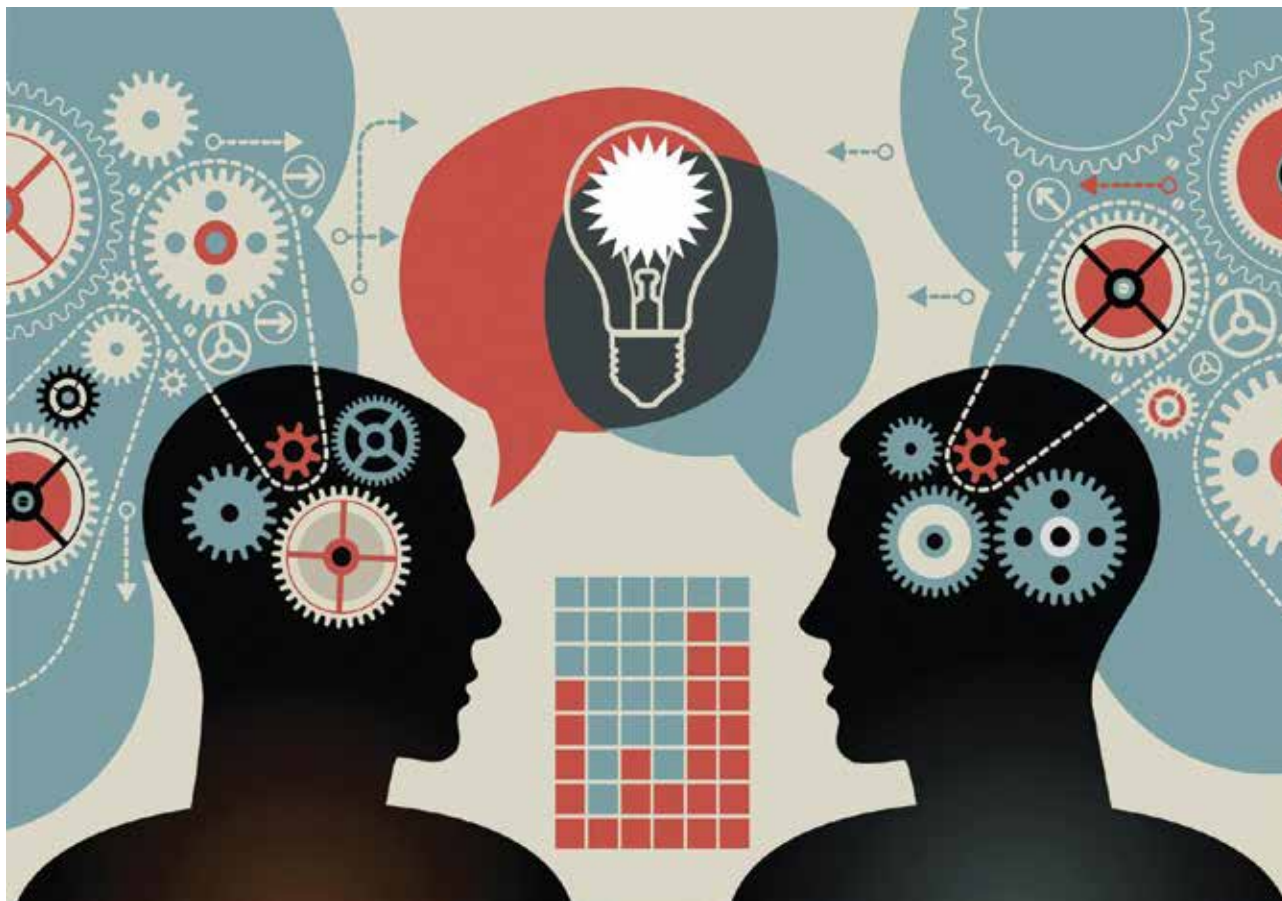
نتایج به دست آمده در تحقیقات مذکور از نظر ابعاد توانمندسازی و بهره‌وری اختلافات اندکی را دارند که این موضوع به نحوه تنظیم و پاسخ‌دهی افراد مرتبط می‌شود ولی به طور کلی نتایج حاصله با فرضیه اصلی مطابقت دارد. در واقع توانمندسازی اساس توسعه در کسب و کار امروز تلقی می‌گردد و با توجه به تمایل سازمان‌های امروزی به توسعه برای ابقای خود، اهمیت توانمندسازی همواره روبه افزایش است. توانمندسازی از یک حالت ذهنی بیشتر است و در صورتی وجود دارد که افراد و رفتار گروهی و ارزش‌های سازمانی از آن حمایت کنند. توانمندسازی زمانی که افراد به اندازه کافی آموزش دیده باشند اتفاق می‌افتد. بر اساس مدل میسرا احساس داشتن حق انتخاب فرد در تنظیم فعالیت‌ها بیانگر استقلال و استمرار فرایند هاست و فردی که دارای احساس موثر بودن دارد از احساس کنترل شخصی بر نتایج کار خود برخوردار است و احساس اعتماد به دیگران، به فرد توانایی می‌بخشد تا احساس امنیت کند و وقتی فرد احساس شایستگی داشته باشد فکر می‌کند که می‌تواند از پس انجام وظایفش با موفقیت برآید و دیگر اینکه افراد توانمند وقتی احساس معنی‌داری کنند برای اهدافی که به آن اشتغال دارند ارزش قائل هستند (اسپریترز، ۲۰۰۵، ص ۲۴۹).



منابع

- ۱- آقاپار، سیروس (۱۳۸۲). توانمندسازی روشی نوین در محیط رقابتی: ماهنامه تدبیر، تهران، انتشارات گروه مدیریت، شماره ۱۳۵.
- ۲- اورعی، حمید (۱۳۸۱). نگرشی بر توانمندسازی: انتشارات مطالعات بازرگانی، پاییز ۱۳۸۱
- ۳- اعرابی، سیدمحمد و فیاضی، مرجان (۱۳۸۷). متدولوژی تدوین و جاری سازی استراتژی توانمندسازی منابع انسانی در بستر فرهنگی ایران. پژوهش های مدیریت منابع انسانی. شماره ۱، ص ۱-۱۸.
- ۴- ایران زاده، سلیمان (۱۳۸۹). توانمندسازی کارکنان در سازمان های نوین، تبریز، ناشر فروش، چاپ اول
- ۵- احمدیان، غ. و شکاری (۱۳۸۹). بررسی رابطه توانمند شناختی و بهره وری کارکنان بانک کشاورزی تربت حیدریه، همایش ملی چالش ها و ضرورت ها در تحول اداری ایران، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، خرداد ۹۰
- ۶- احمدی، مسعود (۱۳۹۰). بررسی و اولویت بندی عوامل مدیریتی موثر بر توانمند سازی و بهره وری نیروی انسانی در شرکت آب و فاضلاب استان کهگیلویه و بویر احمد، کارشناسی ارشد صنایع، استاد راهنما سید محمد حسین حجتی، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد، گروه مهندسی صنایع
- ۷- باباخانی، بهزاد؛ روغنیان، عماد و جسری، سیمین (۱۳۹۱). تدوین استراتژی های کارکنان باروش چارچوب جامع تدوین استراتژی. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت در سازمان ها
- ۸- بلاچارد، کن، جان کارلوس والن، راندولف (۱۹۹۹). سه کلید توان افزایی، ترجمه ی: فضل اله امینی، تهران، انتشارات فرا.
- ۹- بلاچارد، کنت و جان پی کارلوس و آلن راندلف (۱۳۸۷). مدیریت توانا سازی، ترجمه مهدی ایران نژاد پاریزی، انتشارات مدیران، تهران
- ۱۰- پیرس و رابینسون (۱۳۸۷). برنامه ریزی و مدیریت استراتژیک، ترجمه: خلیلی شورینی، سهراب، تهران، انتشارات یاد واره کتب، چاپ پنجم، ص ۳۰۷-۳۰۹
- ۱۱- پاک طینت، ا. و فتحی زاده، ح (۱۳۸۱). توانمندسازی کارکنان: ضرورت ها و راهکار ها، فصلنامه مدیریت، سال پنجم، شماره ۳۳
- ۱۲- جسری، پیمان (۲۰۱۱). توانمندسازی منابع انسانی، پایگاه مقالات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج.
- ۱۳- جعفر زاده، رحیم (۱۳۸۶). الگوی انتقالی در ارزیابی اثر بخشی آموزش کارکنان، مجله تدبیر، شماره ۸۶
- ۱۴- حرآبادی فراهانی، مجید (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین ساختار سازمانی و توانمندسازی کارکنان: تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۱۵- دری نجف آبادی، اسلام (۱۳۸۵). انسان و بهره وری، تهران، سازمان بهره وری، چاپ دوم، صفحه ۱۴-۱۸
- ۱۶- محمد کاظمی، رضا (۱۳۹۲). ارائه مدل در جهت توانمند سازی کسب و کار های کوچک در ایران. در مجموعه مقالات کنفرانسی سیویلیکا.
- ۱۷- رضایی، حمید (۱۳۸۸). افزایش بهره وری نیروی انسانی از راه توانمند سازی نیروی انسانی، مجله رشد آموزش، ۱۴۷ صص ۱۴-۱۰
- ۱۸- شورین الاحسینی، مهناز و فولادی پناه، علی اصغر (۱۳۹۲). الگوی جامع توانمندسازی منابع انسانی. مرکز همایش های بین المللی صدا و سیما
- ۱۹- طاهری لاری، مسعود؛ تنها، حسن و خیاط مقدم، سعید (۱۳۹۰). بررسی توانمندسازی روانشناختی کارکنان در شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت
- ۲۰- عبد الهی، بیژن و عبدالرحیم نوه ابراهیم، (۱۳۸۶). توانمندسازی کارکنان کلید طلایی مدیریت منابع انسانی، چاپ دوم، موسسه نشر ویرایش تهران
- ۲۱- سلیمی، معصومه (۱۳۸۹). توانمندسازی کارکنان در سازمان ها. مجله ی اقتصاد؛ کار و جامعه، شماره ۱۲۳، ص ۵۹-۷۰
- ۲۲- محمدی، محمد (۱۳۸۰). توانمندسازی نیروی انسانی. مجله مدیریت، مطالعات مدیریت بهبود و تحول، شماره ۳۲، ص ۲۱۱-۲۳۱.
- ۲۳- نادری بهدانی، فاطمه و نوع پسنداصیل، محمد (۱۳۸۸). اثر سن، سطح تحصیلات و سابقه کار کارکنان بر توانمندسازی و رفتار نوآورانه آنان. کنفرانس ملی تحقیق و توسعه دانشگاه آزاد اسلامی علی آباد کتول
- ۲۴- ناظمی هرنندی، محمد (۱۳۹۴). دستاوردهای بهره وری شرکت فولاد مبارکه، ویژه نامه خرداد ماه، ص ۱۰





dissertation, university of Michigan

33-Spreitzer, Gretchen. M & Doneson, David, (2005). "Musings on the past and future of employee empowerment", Forthcoming in the handbook of organizational development (Edited by tom cummings).

34-Smith, Miranda J. & Wilkinson, John W. (2006). Benefits of Empowerment of Sales Personnel: Results of a Pilot Study. University of South Australia.

35-Greasley, Kay., Bryman, Alan., Naismith, Nicola & Soetanto, Robby(2008). Understanding empowerment from an employee perspective: What does It mean and do they want it? Team Performance Management. Vol. 14, No. 1/2, pp. 39-55.

36-Mello,j(2002);Strategic Human Resources Management, South western college publishing, OHIO

37-Savery K. Law Son, J. Alan Luks. (2001). The Relationship Between Empowerment, Job Satisfaction & Reported Stress Levels some Australian Evidence Leadership & Organization Development, Journal MCB University Press.

38-Melhem y,(2004). The Antecedents of Customer Contact Employment Empowerment .Employee Relation Vol26. No1,P:72-93.

39-Narayan, Deepa (2005). Measuring empowerment, cross-disciplinary perspectives. Washington, D. C: The Worth Bank.

40-Pitts D W. (2005). " Leadership ,Empowerment and Public Organizations", Review of Public Personnel Administration. vol25.No1,PP,5-28

41-Wheteen, David A. and Cameron, Kims. (1998). Developing Management Skills New York: Addison – Wesley, Wheelan

25-Boxell,C.T,(1996).The Strategic HRM debate & the resurces based view of the firm. HRM Journal, 6(3)59-75. Empowerment & strategic change; an ethical perspective, By: Alan Stainer, Middlesex University, Bounds Green Road, London. & Lorice Stainer: University of Hertfordshire, Mangrove Road, Hertford, Hertfordshire.

26-Conger, J. A., & Kanugo, R. N,1998, The Empowerment process: Integrating theory and practice, Academy of Management Review, 13(3), PP,471-482

27-Enshassi, A., Sherif , M., Mayer, P., & Karem , A. ,2007, Benchmarking Masonry Labor Productivity ,International Journal of Productivity and Performance Management, 56(4),PP,358-368.

28-Tickner, Leslie (2010). Empowerment and performance in local government :

the impact of empowerment strategies on service improvement. Doctoral thesis, Northumbria University.

29-Carter Mcnamard, (2001 ,)Strategic planning (in nonprofit or for profit organizations), [http://www .Strategic planning. com](http://www.Strategicplanning.com)

30-T.L.Robbins , M.D.Crino , L.D.Fredendall, (2002), An integrative model of the empowerment process, HumanResource management « v. 12 N.1, p.419-443.

31-Thomas,k.w,&Velthouse,B.A(1990).Cognitive Elements of Empowerment;an Interper

32-Mishra, A. K. 1992." Organizational response to crisis: the role of mutual trust and tpo management teams". Ph. D.



رحمت...علیمی ۱
مدیر مدیریت شهری و زیباسازی
محیط شرکت فولاد مبارکه

چکیده:

با توجه به نگاه و رسالت سازمانهای پیشرو در قلمرو مسئولیتهای اجتماعی که رفتار سازمان را در محیط اجتماعی فراتر از قلمرو های صرفاً اقتصادی تعریف نموده و جنبه های اجتماعی و بهبود رفاه جامعه پیرامونی خود را نیز مدنظر قرار داده نهایتاً تأمین نیاز مالکین را تنها بخش از نقش خود در حوزه وظایف و مسئولیتهای

نگاهی گذرا بر مفاهیم و استراتژی مسئولیت های اجتماعی شرکت فولاد مبارکه اصفهان از ساخت تا سر آمدی



مقدمه:

تجربه اخیر نشان داده است که سازمانهای موفق در کسب و کار و تولید سود در جهان نه تنها در زمینه تنوع محصولات و کشف بازارهای جدید و ایجاد نیازهای نوین موفق و سرآمد بوده اند بلکه در عرصه همزیستی مسالمت آمیز و همدلی با جامعه بشری و کشور خود و همچنین رعایت مباحث زیست محیطی اقدامات موثری داشته و به توفیقاتی نیز نائل شده اند. امروزه مسئولیتهای اجتماعی را در سه بعد اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی تعریف و ارزیابی می نمایند که می تواند در بخشهایی فعالیتهای داوطلبانه و خیرخواهانه و در برخی دیگر بصورت ضرورت و اجبار انجام گیرد. امروزه سمت و سوی اقدامات اجتماعی با استراتژی بُرد - بُرد و در راستای توسعه همگرایی با جامعه دنبال می گردد. تحقق مسئولیت اجتماعی سازمانها با عنایت به شاخصهای برداشتی از جامعه اثربخش تر می باشد لذا شناخت بیشتر زیرمعیارهای مرتبط

و اهداف نمی داند و در صدد ایفاء نقش شهروندی مسئول از مجموعه بازیگران اجتماعی پیرامون خود می باشد که البته با تغییر و تحول و رشد و شکوفایی سازمانها این نقش متفاوت و متحول تر می گردد در این مقاله سعی شده است تفاوت این نقش ها را با توجه به تحولات پیرامون بعنوان یک پدیده ضروری و منطقی واکاوی نموده و آن را یک استراتژی غیرقابل اجتناب و تحول گرا در این حوزه تشریح نماید و لذا همسوئی با شرایط و جایگاه را می توان یک بازسازی بهینه در راستای اثربخشی بیشتر و توسعه فعالیتها و اقدامات در راستای مسئولیتهای اجتماعی دانست.

واژه های کلیدی:

سازمانهای سرآمد، مسئولیتهای اجتماعی، انتظارات جامعه، استراتژی متوازن اجتماعی، همگرایی صنعت با محیط، خلق ارزش مشترک، بلوغ سازمانی



و به خواسته ها و توانایی یکدیگر آگاهی داشته و احترام میگذرانند و حضور یکدیگر را نه تهدیدی برای هم، بلکه فرصتی جهت رشد و شکوفایی تلقی می نمایند در این فضا نیز جامعه منتفع شده و دیگر پتانسیل موجود در مسیر رفتارهایی نظیر لجبازی، بداخلاقی، چوب لای چرخ گذاشتن و گرو کشی صرف نمی گردد و در عوض این درک متقابل هم‌زمانی و همدلی را افزوده تر نموده که ثمره آن ارتقاء خوشنودی بیشتر و ارتقاء سطح تحمل جامعه پیرامونی است. در دوران شکل‌گیری بنگاه‌های اقتصادی تا حضور واقعی و مفید در جامعه فاصله زمانی خاصی وجود دارد که امکان شناخت بیشتر یکدیگر در تنگناهای موجود و بررسی موانع و ایجاد همگرایی افزونتر را در فضای دوستانه میسر می سازد زیرا جامعه به خوبی میداند این نور رسیده با انرژی بالقوه خود می تواند در آینده برخی از نیازهای اولیه او را برآورده سازد و مشارکت و همراهی را یک سرمایه‌گذاری اجتماعی - اقتصادی می پندارد در گذر زمان نیز این بنگاه اقتصادی در تغییر بافت جغرافیایی و بعضاً فرهنگی و اقتصادی جامعه اطراف خود قدم‌های موثری را بر خواهد داشت و تأثیرات خود را در همسوسازی با محیط هویدا می سازد این رابطه دوطرفه همواره توانسته ریشه دوانده و گسترش یابد. تا جایی که هر تغییر و تحولی در یکی اثر خود را در دیگری بجای می گذارد گوئی سرنوشت آنها به همدیگر گره خورده و دیگر نمیتوان یکی را بدون دیگری تصور نمود در این شرایط ساکنین بومی منطقه با بافت سنتی خود صدای ضربه آهننگ خاصی که نوید دهنده حضور بنگاه نو ظهور صنعتی است را شنیده و از آن استقبال می نماید و این رضایتمندی نخست از سوی اهالی منطقه می باشد زیرا حتی پیش از راه اندازی آن بنگاه از برخی اقدامات توسعه ای صورت گرفته در محیط خود مطلع و خوشنودند به تدریج بار شد و توسعه بنگاه‌های بزرگ صنعتی نقش آفرینی دیگر آن در سایر محیط‌ها در جامعه نمایان می گردد و لذا بر مجموعه فعالیت‌های برون سازمانی آنان افزوده شده که همانا نقش آفرینی در راهبری سایر

با آن و بکارگیری هوشمندانه تر می تواند تأثیرات پایدارتری را در جامعه و منطقه از خود بجای بگذارد. همانطور که میدانیم یکی از ذی نفعان اصلی هر بنگاه اقتصادی، جامعه و نهادهای قانونی است که با هر کلنگ زنی جهت افتتاح هر پروژه در هر نقطه نقش و تأثیر آنها را می توان در آن طرح در جامعه مشاهده نمود خواه آن بنگاه تولیدی صنعتی باشد و خواه خدماتی. از یک سو به عنوان یک بنگاه اقتصادی موضوعاتی نظیر هزینه ساخت و نیز برگشت سرمایه، نوع محصول تولیدی، حمل و نقل، تأمین انرژی و... و از سوئی دیگر نقش اجتماعی آن واحد در محیط و جامعه پیرامونی مطرح است. ایجاد و راه اندازی یک واحد اقتصادی را میتوان با تولد یک نوزاد مقایسه نمود که در سالهای نخست زندگی، نیازمند حمایت و دلسوزی بیشتر است که نتیجتاً با رشد و رسیدن به بلوغ جسمی و فکری ضمن هویت بخشی به شخصیت اجتماعی خود نقش آفرینی موثر را از آن در جامعه شاهد خواهیم بود پر واضح است که اولیای بنگاه‌های اقتصادی، سرمایه گذاران، صاحبان و مدیران اجرایی می باشند که چنانچه امیدوارانه و نیز با اراده مصمم به آینده بنگارند دستیابی به توفیق برای آنان سهل تر و میسر تر خواهد شد و در این شرایط است که می توان انتظار همسوئی بیشتر را با جامعه از آنان داشت بدیهی است هر پروژه ای پس از دستیابی به تولید و توسعه کسب و کار جایگاه اقتصادی مستحکم تر و پایگاه اجتماعی بهتری خواهد داشت. بسیار آشکار است تعادل و توازن بین انتظارات و مقدرات و نیز تبادل اطلاعات مرتبط با شرایط و موقعیت سازمانها در تعاملات نقش کلیدی را در این میان ایفاء می نماید تا جاییکه می تواند از ایجاد هر گونه سوء تفاهم احتمالی و بعضاً بروز اختلافات جلوگیری نموده و بالطبع طرفین را در قضاوت و همچنین در همسوئی مطلوبتر به نقطه رضایتمندی هدایت نماید در این رهگذر و در فضای ارتباطاتی دوسویه همگرایی با محیط پیرامونی بوقوع می پیوندد که هنگام نیاز صدای همدیگر را شنیده

توسعه بخشید تصمیمات و حضور در زمینه‌هایی توجیه پذیرند که تمامی ابعاد اجتماعی آن در نظر گرفته شوند تا بتوان بالانس رشد منطقه‌ای را حفظ نمود لذا اتخاذ استراتژی همسویی و مشارکت به شکل عمومی تر و در سطح گسترده تر جغرافیایی منطقی تر به نظر میرسد که شاید بتوان این رویکرد را بعنوان استراتژی متوازن اجتماعی نامگذاری نمود همانطوری که مشاهده میگردد نقطه توفیقی را در پویایی و همسویی نگاهها با جامعه پیرامونی نمی توان برشمرد امروزه هرگونه تصمیم سازی و اقدامات برون سازمانی را که برای محیط بیرون اتخاذ می گردد و یا هرگونه اقدام درونی که تأثیر آن در بیرون مشاهده می گردد را بعنوان استراتژی مسئولیت‌های اجتماعی نگاه‌ها می‌شناسیم خواه از مباحث زیست محیطی باشد و یا اقتصادی و یا اجتماعی و ...

شرکت فولاد مبارکه اصفهان در طی ادوار گوناگون از ساخت تا توسعه همواره در جهت ایجاد بستری به منظور همگرایی بیشتر با جامعه و بویژه محیط پیرامونی بوده و در این راه تلاشهای زیادی نموده است که شاهد این ادعا را می توان در اهداف استراتژیک تدوین شده از ابتدای دوران ساخت تاکنون جستجو نمود کوشش به منظور یافتن نقاط اشتراک با جامعه که می توانست این رابطه را مستحکم تر سازد و باعث نزدیک تر شدن بافت سنتی با حفظ ارزش های خود به فرهنگ صنعتی (ضمن استفاده بهینه از کاربری هر یک از آنها به منظور یافتن نقطه تعادل) گردد یکی از دستاوردهای این دوران بشمار میرود. کندوکاو در جهت یافتن دغدغه های مشترک و مشارکت و مساعدت در پیشگیری و پیش بینی هرگونه خسارت به محیط از جمله موارد پیوند دادن جامعه پیرامون با شرکت فولاد مبارکه اصفهان بوده است که یکی از مصادیق آن ساخت سیل بندهایی است که با انجام مطالعات

بنگاه‌های کوچک و بزرگ از آنجمله آنهاست بویژه بنگاه‌هایی که مراحل شکل گیری اولیه خود را سپری می نمایند لذا در این وضعیت محیط پیرامونی تنها مخاطبین این بنگاه ها نخواهند بود بلکه به اندازه تأثیر گذاری بیشتر در فضای جغرافیایی گسترده تر در جامعه تکالیف هم بزرگتر و انتظارات افزونتر می گردد و در نهایت نقش‌های جدیدی نیز به نقش‌های قبلی اضافه می گردند که عدم توجه و رسیدگی به آن می تواند اثرات و پیامدهای نامطلوب در شکل گیری و میزان همگرایی در تمامی ابعاد به همراه داشته باشد که به آن مسئولیت اجتماعی سازمانهای پیشرو و سرآمد گفته می شود که بخشی از هویت و شخصیت حقوقی سازمان در ارتقاء برنند محسوب می گردد. همانطور که آب روان در عبور از بستر خود سرزمینهایی را سیراب می نماید که البته با توجه به میزان شدت و حجم آن می تواند مکانهای بیشتری را در برگیرد توقف آن نیز در یک مکان ضمن ایجاد مشکلاتی در حفظ و نگهداری سالم آن می تواند باعث ایجاد عدم تعادل و توازن منطقه‌ای گردد زیرا پتانسیل جذب هر چیزی را ظرف آن تعیین می کند و همچنین میزان تعادل، نقطه توازن آن است و هرگونه عدم توازن در محیط‌های پیرامون عامل خنثی سازی اقدامات سازنده‌ای باشد که تاکنون صورت گرفته است زیرا ضمن اینکه بالانس محیطی را برهم میزنند خود می تواند عامل ایجاد تنش‌های جدیدی گردد باید توجه داشت که بنگاه‌های کوچک و بزرگ مستقر در آن محیط یا محیط‌های مشابه دیگر شاید به دلایلی و قرار داشتن در شرایط خاصی نتوانند پاسخگوی مطالباتی باشند که با آن مواجه هستند و لذا حتی برخی اقدامات اجتماعی بدون در نظر داشتن ملاحظات مورد نیاز می تواند در سایر ابعاد دیگر تأثیرات منفی را از خود بجای بگذارد و نارضایتی را در محیط دیگر





انفعالی به تدافعی» و سپس «سازگار» و نهایتاً «آینده نگر» تغییر یابد نشان از بلوغ سازمانی تلقی میگردد. از استاندارد ISO 26000 که معیارهایی را جهت ارزیابی تعریف و مشخص نموده است نیز می توان استفاده نمود لازم به توضیح است که در سازمانهای پیشرو انتظارات ذی نفعان متوازن شده و اندازه گیری می گردد و لیکن در سایر سطوح قبل از آن، به اجرای قوانین و ایجاد ارتباط فعال و گفتگو بسنده می گردد از سوئی ابعاد گوناگون جهت مسئولیت اجتماعی شرکتها تعریف و تبیین گردیده است که در اینجا فقط به ذکر آنها پرداخته میشود از جمله: ابعاد (رهبری، بازار و صنعت، محیط کار، محیط زیست) و بالاخره بعد مسئولیت اجتماعی در جامعه، بدیهی است که سازمانهای موفق توجه کافی و وافی به کلیه ابعاد پدید شده دارند ولی در این گزارش توجه و تمرکز نگارنده عمدتاً بر بعد مسئولیت اجتماعی در جامعه می باشد که در نگاهی موشکافانه تر به جزئیات می توان از: مشارکت با نهادهای اجتماعی، کمک های خیریه و اسپانسرینگ، کمک به بحران های اجتماعی، توسعه مشاغل و مبارزه با بیکاری، توجه به

کارشناسی مشترک با سازمان جهاد کشاورزی انجام گرفت که نگرانی کشاورزان و ساکنین مجاور و نیز شرکت را از هرگونه حوادث و بلایای طبیعی احتمالی کاست و ... رشد اقتصادی شرکت و در نهایت بالاتر رفتن توان اقتصادی و قدرت خرید منطقه همسوئی بیشتری را به ارمغان آورد که باعث ارتقاء سطح نیازها در زندگی روزمره اهالی گردید این پدیده همراه با بلوغ سازمانی در شرکت بوقوع پیوست که همگرایی در این جنبه نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. سطح بلوغ سازمانی (۱) مسئولیت های اجتماعی شرکتها را می توان در سه سطح تعریف و ارزیابی نمود: «ابتدای راه»، «میان راه» و «پیشرو» که روند تکاملی را نشان میدهد که شاخصهای متعددی در سنجش آن وجود دارد که یکی از شاخصهای آن تغییر در سطح نیازهای محیطی است. یکی دیگر از شاخصها تغییرات در رویکرد و نگرش سازمان در رابطه با مسئولیت های اجتماعی عبارت است (۲) از تغییر در مواجهه با مقوله مسئولیت پذیری اجتماعی است لذا چنانچه از «حالت





می‌گردد. به مفهوم دیگر باعث ایجاد ارتباط پویا و اغناء کننده و ارتقاء دهنده برای صنعت و محیط می‌شود. سازمانهای پیشرو و سرآمد بخوبی به وظائف خود در قبال جامعه آگاهند و سعی در ارتقاء کیفیت جامعه پیرامونی خود دارند زیرا خود را بخشی جدائی‌ناپذیر از آن میدانند لذا ارتقاء محیط را حمایت می‌نمایند. رشد و بالندگی فرهنگی جامعه یکی از دستاوردهای این استعلای متقابل است لذا این جامعه بخوبی آگاه است که سودآور بودن سازمانهای تولیدی مستقیماً در سلامت و ارتقاء محیطی آنان نیز تأثیرگذار خواهد بود خوشبختانه تفکر مسئولیت‌پذیری اجتماعی سازمانها و ایجاد عرصه رقابت بین آنها مدتی است که وارد ادبیات حوزه مدیریت کشور شده است که زمینه انتقال تجربه‌های موفق را نیز در این عرصه مهیا خواهد نمود.

امروزه مفهومی جدید در بهبود رقابت‌پذیری از طریق خلق ارزش مشترک مطرح گردیده است که علاوه بر بازتعریف بهره‌وری در زنجیره ارزش (کاهش مصرف انرژی و حفاظت از منابع طبیعی

حقوق بشر، حمایت از فعالیتهای داوطلبی شرکت را نام برد باید توجه داشت که بنگاه‌های تولیدی و خدماتی هنگامی به عرصه مسئولیت‌پذیری اجتماعی رغبت نشان میدهند که برای آنها این رویکرد تبدیل به یک مزیت رقابتی گردد به تعبیر دیگر چنانچه اهداف اجتماعی سازمانها و تحقق آن بتواند ایجاد اعتبار در جامعه نماید و از آن طریق جامعه آنها را بعنوان یک شهروند مسئول بشناسد که توانسته ارزشهای بومی-محلی و فرهنگی آنها را پاس داشته و در جهت رفع نیازهای آنها گامهایی بردارد امکان ارتقاء جایگاه اجتماعی و به طبع آن اقتصادی و مالی را نیز در کسب و کار برای خود مهیاتر خواهد نمود که بخش اعظم آن در کاستن تنش‌ها و جلوگیری از برخی هزینه‌های غیرموجه و سهولت در صدور برخی مجوزهای قانونی نمود پیدا می‌کند. بنگاه‌های اقتصادی و بویژه صنایع مادر در مواجهه با منطقه و جامعه پیرامون خود سه‌بدیل را در پیش روی خود دارند (۳) نخست «واگرایی»، سپس «سازگاری» و بالاخره «همگرایی» که سناریوی آخر باعث استعلای متقابل





* مشارکت در جشن گلریزان (آزادی زندانیان دیه) با مساعدت مالی بیش از ۶۳ میلیارد ریال طی سالهای ۹۱ تا ۹۴
 * مشارکت مالی در تکمیل مصلی بزرگ اصفهان
 * مشارکت مالی در تکمیل و بهره برداری از ورزشگاه نقش جهان اصفهان

* تدوین پیش نویس نخستین گزارش CSR (مسئولیت پذیری اجتماعی جامع) در شرکت فولاد مبارکه
 * معرفی شرکت فولاد مبارکه در کتب درسی مقاطع مختلف تحصیلی با هدف غنی سازی مطالب علمی و آشنایی دانش آموزان با صنعت فولاد و اشاعه فرهنگ صنعتی
 * تحکیم ارتباط با دانشگاه و مراکز علمی و تحقیقاتی با هدف ایجاد پیوند میان صنعت و دانشگاه و ایجاد بستر مناسب برای بومی سازی صنعت فولاد کشور

همچنین با توجه به ایجاد اشتغال غیرمستقیم شامل کلیه شاغلین در صنایع فرادست و فرودست و بخش خدمات که جهت به حرکت در آوردن چرخه صنعت و ایجاد ارزش افزوده برای محصولات تولیدی فعالیت می نمایند براساس برآورد علمی موجود به ازای اشتغال هر فرد در صنعت فولاد ۲۴ تا ۲۷ نفر در زنجیره تولید (بالادست، پایین دست و بخش خدمات) اشتغالی ایجاد می گردد (۴) به این ترتیب ساخت شرکت فولاد مبارکه اصفهان توانسته بالغ بر ۴۰۰ هزار نفر اشتغالی غیرمستقیم نیز بوجود آورد که البته با اجرای طرحهای توسعه این میزان اشتغال نیز به تناسب افزایش خواهد یافت.



، بهره وری و رفاه کارکنان و ... و نیز توسعه خوشه های محلی توانمند (صنایع مرتبط و پشتیبان، زیرساخت ها و...) به مقوله برآورده کردن نیازهای اجتماعی و زیست محیطی و ارائه خدمات به نیازهای خاص و ... می پردازد در ادامه به برخی از اقدامات شرکت فولاد مبارکه اصفهان در زمینه تحقق مسئولیتهای اجتماعی در ذیل اشاره شده است:

* انجام بیش از ۴۰ طرح عمرانی جاده ای در منطقه پیرامون بمنظور توسعه بهینه سازی و ایمن سازی جاده های اطراف با صرف ده ها میلیارد تومان هزینه از ابتدای ساخت تا کنون

* مشارکت در طرح جامع مترو اصفهان (مبارکه - مجلسی - بهارستان) با مساعدت مالی بالغ بر ۵۰ میلیارد ریال بمنظور کاهش آلودگی و ایمنی حمل و نقل

* حفظ محیط زیست از طریق ایجاد و نگهداری از ۱۵۰۰ هکتار فضای سبز و جنگل با برخورداری از روش های نوین آبیاری و با استفاده از پساب های تصفیه شده و استاندارد کارخانه

* سرمایه گذاری ۲۰۰۰ میلیارد ریالی در طرحهای زیست محیطی داخلی شرکت

* مشارکت و تأمین مالی ۱۲۰۰ میلیارد ریالی در طرح جمع آوری و هدایت پسابها و ارتقاء تصفیه خانه پسابهای شهرهای منطقه مجاور، با هدف بهبود وضعیت بهداشتی و زیست محیطی منطقه و جایگزین نمودن استفاده از پساب با آب رودخانه (حفاظت از منابع آب)

* مساعدتهای میلیاردری در حوزه های مختلف آموزشی و فرهنگی، بهداشتی و درمانی، ورزشی و مذهبی منجمله ساخت و مشارکت در بیش از ۳۰ واحد آموزشی و فرهنگی، ۲ واحد مذهبی، ۱۵ واحد ورزشی، ۱۳ طرح بهداشتی و درمانی، در منطقه اطراف.

* احداث ساختمان پایگاه امداد و نجات بین شهری سازمان هلال احمر سه راهی مبارکه (پلیس راه اصفهان - شیراز)

* مشارکت مالی در ساخت باشگاه کارگران شهرستان مبارکه با رقمی بالغ بر ۱۰ میلیارد ریال



در راستای تهیه و تدوین استراتژی مسئولیت اجتماعی سرفصل مباحثی که در جلسات تصمیم گیری و تصمیم سازی و مرتبط با آن مورد بررسی و بهره برداری قرار می گیرند از اهمیت خاصی برخوردار می باشد که با توجه به موقعیت و وضعیت هر مجموعه تولیدی شامل موضوعات متفاوتی میگردد در یک تجربه علمی بکار گرفته شده در فولاد مبارکه (۵)، مباحث و منابع ذیل در راستای تدوین هدفگذاری مورد بهره برداری قرار گرفته است:

- ۱- اهداف استراتژیک شرکت و کمیته ارتباطات و مسئولیتهای اجتماعی
- ۲- ملکرد گذشته و برنامه های شرکت در حوزه توسعه مشارکتهای جامعه
- ۳- خبرگی سازمانی
- ۴- بهینه کاوی های ملی و بین المللی
- ۵- نظرسنجی ها
- ۶- نتایج تحقیقات و مطالعات میدانی در جامعه
- ۷- موضوعات استخراج شده در ارزیابی ها و مرتبط با حوزه های نیازمند بهبود



در پایان ذکر این نکته نیز ضروری است که طراحی و تدوین برنامه جامع در خصوص مسئولیتهای اجتماعی سازمانها در دوره های زمانی مشخص (ترجیحاً سه ساله و پنجساله) براساس شرایط و مقدرات می تواند عامل بسیار موثری جهت اقدامات و فعالیتهای جاری یکساله قرار گیرد و در پایان هر سال با بررسی بازخورد آن، برنامه های موجود را برای سالهای بعد از آن واقعی و اجرایی تر نمود.



جمع بندی:

همانطوری که میدانیم در تحلیل کلان محیطی (PESTEL) یکی از عوامل آن مرتبط با مباحث اجتماعی می باشد که عدم توجه به آن می تواند پیامدهای ناخوشایندی را برای سازمانها بدنبال داشته باشد خوشبختانه شرکت فولاد مبارکه اصفهان از بدو تأسیس به مقوله بومی کردن صنعت توجه ویژه ای داشته و همگرایی صنعت با جامعه را در سرفلوحه اقدامات برون سازمانی خود قرار داده است که امروزه می تواند بعنوان الگویی سرآمد در مقوله مسئولیتهای اجتماعی در صنعت کشور نقش آفرینی نماید. تشکیل کمیته های کاری و تهیه و تدوین برنامه های کوتاه مدت و بلند مدت و تعریف شاخصهای اندازه گیری و همچنین استفاده از تجارب سازمانهای پیشرو و استفاده از چرخه PDCA و می تواند دستیابی به اهداف را میسرتر و سریعتر سازد.

نقش جامعه نیز در این میان می تواند با اشاعه فرهنگ مشارکت اجتماعی صنایع و بنگاههای اقتصادی از طریق رسانه ها و نیز تعریف برند توسط نهادهای علمی و نظارتی و ایجاد رقابت بین NGO ها همراهی لازم را بعمل آورد. در عصر کنونی که آنرا عصر ارتباطات هم می نامند ایجاد روابط تعاملی با جامعه و اطلاع رسانی از طرق گوناگون می تواند در کاهش اصطکاکات احتمالی و افزایش همسوئی تأثیر بسزائی داشته باشد.

منابع:

- ۱- سایت اینترنتی سازمان مدیریت صنعتی به آدرس www.imi.ir/csr
- ۲- مطالعات بومی کردن صنعت فولاد مبارکه (چارچوب مطالعاتی پروژه همگرایی و سازگاری صنعت و محیط) - آقای دکتر عباس منوچهری سال ۷۵ - شرکت جامع نگر اصفهان
- ۳- طرح مطالعات تعیین اولویت مکانیابی محل استقرار صنایع جنبی فولاد مبارکه - آقای دکتر کریم آذربایجانی سال ۷۵
- ۴- سوابق در کمیته ارتباطات و مسئولیتهای اجتماعی شرکت فولاد مبارکه اصفهان



۸- درخواست های اصله از جامعه (نمایندگان جامعه و مقامات اجرایی)

۹- توجه به قوانین مرتبط با الزامات قانونی جهت بنگاههای اقتصادی در جامعه

۱۰- نظر و دیدگاه مشورتی از مشاورین و نیز مقامات داخلی در شرکت

۱۱- پیشنهادات همکاران (مندرج در خبرنامه) و یا در نظرسنجی داخلی و یا ...

۱۲- مسائل استخراج شده در کانون فکری کمیته مذکور براساس طوفان ذهنی

سیستم سنجش و ارزیابی پیشرفت اهداف و اقدامات اجرایی مرتبط با مسئولیتهای اجتماعی را نیز با تعریف شاخصهای مرتبط با آن می توان رصد و در چرخه PDCA نیز آنها را بهبود و اصلاح نمود. برخی از مواردی که در این زمینه می توانند بکار گرفته شوند (البته با عنایت و رعایت هدفگذاری خاص آن سازمان) عبارتند از: تعداد بهینه کاوی های انجام شده، تعداد تحقیقات و پژوهشهای میدانی در حوزه جامعه پیرامون، تعداد شکایات، درخواستها و پیشنهادات اخذ شده از جامعه، انجام نظرسنجی های دوره ای در زمینه های مختلف از جمله مباحث زیست محیطی و محیط سبز و پاکیزه، میزان و تعداد مشارکتهای اجتماعی در قالب پروژه های عام المنفعه در جامعه، میزان جذب نیروهای ماهر موجود در منطقه، تعداد و نوع ارتباط با سمن ها (سازمانهای مردم نهاد - NGO ها)، نرخ رشد اقتصادی و اشتغالزایی، بومی سازی فعالیتها در بعد اجتماعی (نوع و تعداد)، کسب تندیس ها (نوع و تعداد آنها) اگرچه در این زمینه ها اکنون اقدامی توسط سازمانهای ذیربط جهت اجرای رقابت آغاز نگردیده است، همچنین میزان هزینه های انجام شده و روند آن در طول دوره های مشخص، مساعدت از گردهمایی های مرتبط و حمایت از خبگان و مبتکرین در عرصه فعالیتهای علمی و عملی و ... که طبعاً پس از تهیه اهداف مورد نظر و نیز با به روز آوری گردشکار های مربوطه میتوان یکپارچه سازی داخلی را در رابطه با مسئولیت های اجتماعی سازمان جاری نموده تا از هرگونه موازی کاری که باعث کندی روند فعالیتها می گردد جلوگیری نمود.



رابطه میان نوآوری در عملیات و عملکردهای مالی

(مطالعه موردی: شرکت مجتمع فولاد مبارکه)



ناصر محمودی

گروه مدیریت دولتی، واحد دهقان،
دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران



سلمان عباسیان نقنه

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد
اسلامی واحد نجف آباد



چکیده

آماري انتخاب شد. ابزار اندازه گیری تحقیق، دو پرسشنامه نوآوری در عملیات و پرسشنامه عملکرد مالی می باشد. برای اندازه گیری روایی پرسشنامه ها از روش محتوایی و برای تعیین پایایی آن آلفای کرونباخ محاسبه گردید که مقدار آن برابر ۰/۸۷ برآورد گردید. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای تحلیل داده ها از آزمون پیرسون و رگرسیون استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد بین نوآوری در عملیات و عملکردهای مالی رابطه وجود دارد. همچنین فرضیات

این پژوهش که توصیفی-پیمایشی با ماهیت کاربردی و از لحاظ زمانی مقطعی می باشد به منظور بررسی رابطه میان نوآوری در عملیات و عملکردهای مالی (مطالعه موردی: شرکت مجتمع فولاد مبارکه) انجام گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه مدیران، معاونین، رؤسا، سرپرست ها، کارشناس ها، تکنسین ها و حسابدارهای قسمت معاونت اقتصادی و مالی مجتمع فولاد مبارکه می باشد که تعداد ۱۶۱ نفر به عنوان نمونه



برنامه های راهبردی آنان را به انتخاب منابع مؤثر بر هدف «حداکثرسازی ثروت سهامداران» نزدیک کرده است. بنابر ضرورت مسائل مالی در سازمان ها این تحقیق به بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه می پردازد.

۲. بیان مسئله

در رشته مدیریت عملیات، می توان نوآوری های زیادی را در مدیریت فرایند تولید تجربه کرد. اعمال و تجربیات طولانی مدت بر بهبود کیفیت به طور کل، مانند تولید ناب یا تولید به موقع و مدیریت جامع کیفیت تاکید دارند. امروزه کیفیت و پایداری زیست محیطی به عنوان اهداف سیستم های مدیریت محیط زیست یا سیگمای ششم سبز لاغر مطرح شده اند. مدیران علاقمند در اجرای هریک از ترکیب های موجود از اقدامات عملیاتی ذکر شده، این پرسش را مطرح می کنند که آیا سرمایه گذاری های مورد نیاز (به عنوان مثال: جهت تغییر در فرایند آموزش و...) به بازده کافی منجر می شوند یا خیر. پیشینه تحقیقاتی، مطالعاتی را نشان می دهد که میزان اثر این روش ها را بر نحوه عملکرد شرکت هایی که از این روش ها استقبال کرده اند، تحلیل نموده اند و این تحلیل، اغلب تاکید ویژه ای بر عملکرد مالی دارد که این عامل توسط نسبت های مالی مانند بازده دارایی، بازده ارزش ویژه و تفاوت سود اندازه گیری می گردد.

نوآوری یعنی بکارگیری نظرها و فکرهای حاصل از خلاقیت، نظیر ارائه محصولات، خدمات، و راه های جدید برای انجام

فرعی تحقیق مورد تأیید قرار گرفت، یعنی بین نوآوری در محصول، نوآوری فرآیند، نوآوری سازمانی، نوآوری مدیریت، نوآوری تولید، نوآوری تجاری/بازاریابی و نوآوری خدمات با عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

واژگان کلیدی: نوآوری، عملکرد مالی، عملیات سازمانی، مجتمع فولاد مبارکه

۱. مقدمه

نوآوری های نفس گیر در عملیات بنگاه (نه از گونه آهسته و پیوسته) می توانند رقیبان را درهم شکسته و سراسر صنعت مربوطه را به لرزه درآورند. ولی شگفتی در این جاست که کم تر از ده درصد از شرکت های بزرگ در مسیر نوآوری در عملیات خود گام برداشته اند. یکی از دلایل پیدایش این وضع، کم بها دادن به نوسازی عملیات در فرهنگ کسب و کارها است، زیرا هم سنگ تملک شرکت ها و دیگر داد و ستدها شورانگیز نیست. از سوی دیگر، پیشینه و تجربه بسیاری از مدیران، در حوزه مالی و فروش است و با عملیات کم تر آشنا هستند و علاقه ای هم به یادگیری در این زمینه را ندارند. دست آخر این که در سازمان ها مسئول مشخصی با عنوان «معاون مدیرعامل در نوآوری عملیات» نداریم که پایگاه آن را استوار کند و اغلب به آسانی از کنار آن می گذرند.

بدون شک در جهان اقتصادی امروز، ساختار مالی به عنوان مهمترین پارامتر مؤثر بر ارزش گذاری شرکتها و برای جهت گیری آنان در بازارهای سرمایه مطرح است. محیط متحول و متغیر کنونی، درجه بندی شرکتها را از لحاظ اعتباری نیز تا حدودی به ساختار مالی آنان منوط ساخته است که این امر



تعارف مناسبی برای واردات در نظر گرفته نشده است. از این رو مجتمع فولاد مبارکه به دنبال آن است که با ارائه نوآوری‌هایی در زمینه‌های گوناگون از این وضعیت تأسف انگیز خارج شود و همانند گذشته در عملکرد مالی درخشش مقتضی را داشته باشد. از این رو در این تحقیق به دنبال پاسخگویی به این سؤال می‌باشد که رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی چگونه می‌باشد؟ چگونه می‌توان نوآوری در زمینه‌های مختلف داشت؟

۳. ضرورت و اهمیت تحقیق

مفهوم نوآوری به عنوان یک ابزار حیاتی توانمندسازی برای خلق ارزش و پایداری مزیت رقابتی سازمانها در محیط بسیار متغیر با پیچیدگیهای روزافزون شناخته می‌شود. سازمانهای دارای قدرت نوآوری بیشتر، در پاسخ به محیطهای متغیر و ایجاد قابلیتهای جدیدی که به آنها اجازه نیل به نوآوری بهتر را می‌دهد، موفقتر هستند. نقطه آغازین نوآوری نیز شدیداً

کارها (کونتز و همکاران، ۱۹۹۸). گاهی اوقات منظور از نوآوری عبارت است از کاربرد یک فن قدیمی در حل یک مسئله جدید به گونه ای که قبلاً به این صورت از آن استفاده نشده باشد. نوآوری فرآیندی است که یک اختراع یا ایده را به محصول یا خدمتی که به بازار قابل عرضه است تبدیل می‌کند. اگر سازمان و مدیران شان بخواهند به حیات خود ادامه دهند و در بلند مدت کامیاب باشند، باید نوآور باشند و به طور مستمر خود را با وضعیت های جدید تطبیق دهند.

مشکلی که اخیراً فولادسازان و بخصوص مجتمع فولاد مبارکه در ایران با آن مواجه می‌باشد که این است که نوسانات قیمت فولاد در ایران و جهان بسیار زیاد است و از طرفی با واردات بی رویه و ناعادلانه محصولات فولادی به ایران صادرات جبران ناپذیری بر فولادسازان ایرانی وارد می‌شود. بازرگانان محصولاتی فولادی را از چین، روسیه و... با کیفیت و قیمتی پایین تر از محصولات مجتمع فولاد مبارکه وارد کشور می‌نمایند و تولیدکنندگان از این محصولات استفاده می‌کنند. از طرفی

از - TQM مشتری محوری - که بطور قابل ملاحظه ای از رابطه مثبت با عملکرد نوآورانه برخوردار است. مشتری محوری سازمان ها را به جستجوی مداوم نیازهای و انتظارات مشتریان جدید تشویق می کند، بنابراین با این روش شرکت ها می توانند در محیط رقابتی در سطح جهانی باقی بمانند. علاوه بر این، بهبود مستمر نیز برای موفقیت نوآوری از طریق تشویق تغییر و تفکر خلاق در سازماندهی کارها بسیار مهم است. دستیابی به عملکرد برتر یکی از موضوعات مورد علاقه شرکت ها و محققان می باشد. شرکت ها از رویکردهای مختلفی برای بهبود و افزایش شانس نوآوری استفاده می کنند. بنابراین این تحقیق در صدد بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکردهای مالی در مجتمع فولاد مبارکه می باشد.

۴. نوآوری تحقیق

نوآوری تحقیق در این است که میحث نوآوری را به طور کامل با ابعاد مختلف در نظر گرفته است و به تمام جوانب نوآوری توجه شده است. با توجه بررسی هایی که انجام گرفت مشخص گردید، تاکنون این موضوع در مجتمع فولاد مبارکه سنجدیده نشده است و با توجه به ضرورت موضوع جای آن است که رابطه نوآوری و عملکرد مالی مورد بررسی دقیق قرار گیرد تا بتوان پیشنهاداتی جهت نوآوری در سازمان ارائه داد.

۵. اهداف تحقیق

هدف اصلی

بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه

به دانش، تخصص و تعهد منابع انسانی به عنوان ورودیهای اصلی در فرآیند خلق ارزش و نوآوری وابسته است. عملیات استراتژیک منابع انسانی، ابزار اصلی سازمانها برای شکل دادن و تاثیرگذاری بر مهارتها، گرایشها و رفتار افراد در انجام وظایف شغلی خویش و در نتیجه، نیل به اهداف سازمانی و نوآوری است. به منظور بروز نوآوری، سازمان ها می توانند از سرمایه انسانی برای توسعه تخصص سازمانی در جهت خلق خدمات و کالاهای جدید استفاده کنند. این کنکاش هدفدار موجب بهبود کارایی در عملکرد افراد متصدی انجام آن وظایف می شود. به وسیله تعیین نمودن و اعمال مجموعه ای از عملیات استراتژیک منابع انسانی، سازمان ها می توانند تمایل و انگیزه افراد را برای انجام این عملیات حساس به منظور افزایش و توسعه تخصص سازمانی در جهت نیل به نوآوری سازمانی افزایش دهند. بدین ترتیب عملیات سازمان می تواند هدایت کننده فعالیتهای نوآورانه باشد. زیرا امکان کشف و استفاده از دانش و تخصص را در سازمان پدید می آورد (نیلی آرام، ۱۳۸۸: ۱۴).

در محیط کسب و کار امروزه، مبنای مزیت رقابتی از کیفیت به نوآوری تغییر یافته است. نوآوری برای شرکت ها امکان انطباق سریع با تغییرات فراهم می آورد و در یافتن محصولات و بازارهای جدید به شرکت کمک میکند تا با این روش از خود در مقابل ناپایداریهای محیطی محافظت کنند. شرکت های متعددی که از نوآوری بهره مندند، سود و سهم بازار آنها افزایش می یابد. اما نکته مهم این است که یک شرکت با نوآوری نمی تواند موفق باشد اگر آن نتواند محصولات با استانداردهای قابل قبول کیفیت تولید کند (نیلی آرام، ۱۳۸۸: ۱۹).

برخی از محققان اشاره می کنند به یکی دیگر از عناصر کلیدی





اهداف فرعی

- ۱- بررسی رابطه بین نوآوری در محصول و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۲- بررسی رابطه بین نوآوری فرآیند و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۳- بررسی رابطه بین نوآوری سازمانی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۴- بررسی رابطه بین نوآوری مدیریت و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۵- بررسی رابطه بین نوآوری تولید و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۶- بررسی رابطه بین نوآوری تجاری/بازاریابی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه
- ۷- بررسی رابطه بین نوآوری خدمات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه

۶. فرضیه های تحقیق

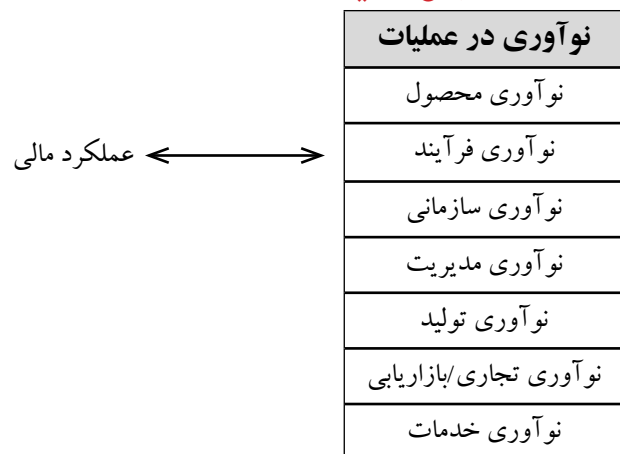
فرضیه اصلی

بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

فرضیه های فرعی

- ۱- بین نوآوری در محصول و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۲- بین نوآوری فرآیند و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۳- بین نوآوری سازمانی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۴- بین نوآوری مدیریت و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۵- بین نوآوری تولید و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۶- بین نوآوری تجاری/بازاریابی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.
- ۷- بین نوآوری خدمات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

۶. مدل مفهومی تحقیق



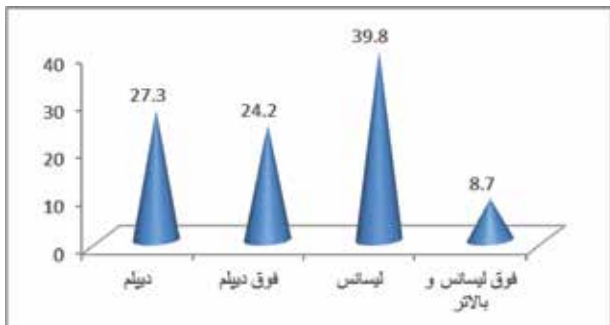
مدل مفهومی تحقیق (محقق ساخته و برگرفته از تروت، ۲۰۰۵)

۷. روش تحقیق

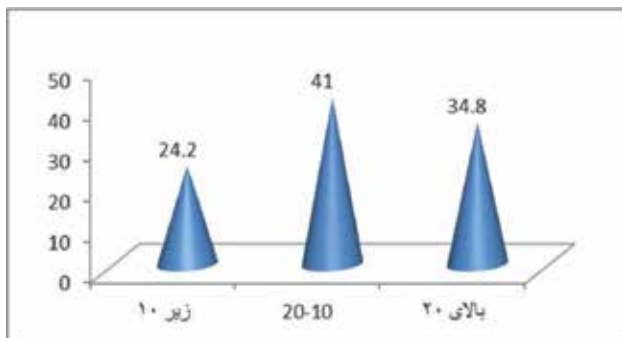
روش انجام این تحقیق توصیفی-همبستگی در شاخه میدانی، از لحاظ ماهیت کاربردی و از لحاظ زمان مقطعی می باشد. در این تحقیق روش پیمایشی جهت گرد آوری داده ها استفاده خواهد شد، لذا آن را می توان در زمره تحقیق های میدانی قرار داد. جامعه آماری این تحقیق، کارکنان مجتمع فولاد مبارکه می باشد. ابزار گرد آوری اطلاعات پرسشنامه و فیش برداری می باشد. این تحقیق به صورت نمونه گیری انجام می شود که حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران مشخص می شود. روش نمونه گیری، نمونه گیری تصادفی ساده می باشد. ابتدا



نشان داد میانگین نظرات گروه های تحصیلی مختلف، تفاوت قابل ملاحظه ای ندارند.



شکل (۳): توزیع درصدی نمونه مورد بررسی بر حسب درجه تحصیلات. نتایج حاصله از تحقیق همچنین نشان می دهد از مجموع ۱۶۱ نفر نمونه بیشترین فراوانی مربوط به سابقه کار ۱۰ تا ۲۰ سال با ۴۱ درصد و کمترین فراوانی مربوط به سابقه کار زیر ۱۰ سال با ۲۴٫۲ درصد میباشد. آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد میانگین نظرات گروه های با سابقه کار مختلف، تفاوت قابل ملاحظه ای ندارند.



شکل (۴): توزیع درصدی نمونه مورد بررسی بر حسب سابقه خدمت

۸-۲. نمودار رادار

در این بخش، تحلیل توصیفی متغیرهای تحقیق ارائه میشود که به شرح جدول ۴-۵ است. در این جدول، متغیرهای تحقیق و آمار توصیفی مربوط به هر یک از متغیر مانند میانگین، واریانس و انحراف معیار آمده است.

جدول (۱) آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه

متغیرهای مورد مطالعه	میانگین	انحراف معیار	واریانس
نوآوری در محصول	۳,۴۷۴۶	۰.۷۲۷۴۳	۰.۵۲۹
نوآوری فرآیند	۳,۴۷۷۳	۰.۷۴۹۷۳	۰.۵۶۲
نوآوری سازمانی	۳,۴۰۹۷	۰.۸۲۳۳۳	۰.۶۷۸
نوآوری مدیریت	۳,۵۶۶۷	۰.۷۰۰۵۵	۰.۴۹۱
نوآوری تولید	۳,۳۹۹۸	۰.۸۱۹۷۲	۰.۶۷۲
نوآوری تجاری/بازاریابی	۳,۲۷۹۵	۰.۸۸۹۵۱	۰.۷۹۱
نوآوری خدمات	۳,۵۳۹۰	۰.۸۰۰۰۰	۰.۶۴۰
نوآوری در عملیات	۳,۴۴۹۵	۰.۷۰۹۶۸	۰.۵۰۴

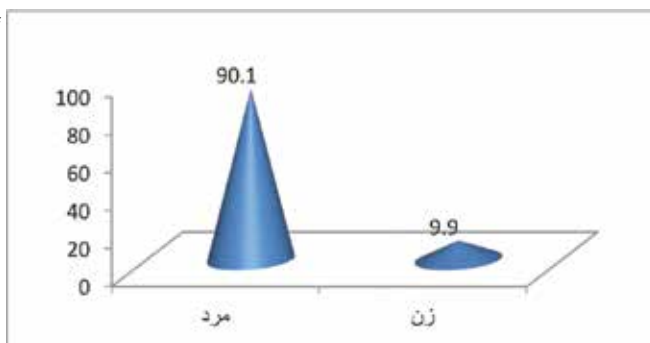
تعداد ۳۰ پرسشنامه برای محاسبه پایایی پرسشنامه بین کارکنان توزیع می شود. و پس از تایید پایایی به توزیع کل پرسشنامه ها پرداخته می شود. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت خواهد گرفت و با توجه به سطح اندازه گیری داده ها و توزیع داده ها از آزمون های آماری پارامتریک و ناپارامتریک استفاده می شود.

۸-۱. تجزیه تحلیل داده ها

خلاصه نتایج تحقیق در دو بخش توصیفی و استنباطی به شرح ذیل است:

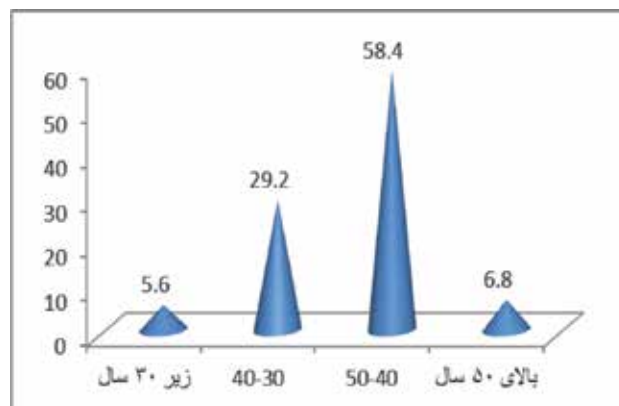
۸-۱-۱. نتایج آمار توصیفی

نتایج حاصله از تحقیق همچنین نشان می دهند از مجموع ۱۶۱ نفر نمونه بیشترین فراوانی مربوط به مردان با ۹۰٫۱ درصد و کمترین فراوانی مربوط به زنان با ۹٫۹ درصد می باشد. آزمون تی تست مستقل نشان داد میانگین نظرات زنان و مردان تفاوت قابل ملاحظه ای ندارند.



شکل (۱): توزیع درصدی افراد نمونه آماری بر حسب جنسیت

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که از تعداد ۱۶۱ نفر نمونه ۵۸٫۴ درصد یعنی بالاترین فراوانی مربوط به سن ۴۰ تا ۵۰ سال است و ۵٫۶ درصد یعنی کمترین فراوانی مربوط به سن زیر ۳۰ سال میباشد. آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد میانگین نظرات گروه های سنی مختلف، تفاوت قابل ملاحظه ای ندارند.



شکل (۲): توزیع درصدی نمونه مورد بررسی بر حسب سن

نتایج حاصله از تحقیق همچنین نشان می دهند از مجموع ۱۶۱ نفر نمونه، بیشترین افراد نمونه یعنی ۳۹٫۸ درصد دارای تحصیلات لیسانس و کمترین افراد ۸٫۷ درصد دارای تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر هستند. آزمون تحلیل واریانس یکطرفه



کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۷۹۵ است. ضریب تعیین ۰,۶۳۲ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۶۲ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری در عملیات می شود.

فرضیه اول

بین نوآوری در محصول و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری در محصول و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح نسبتاً قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه اول پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری در محصول باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری در محصول بالاتر باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۷۱۶ است. ضریب تعیین ۰,۵۱۳ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۵۱ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری در محصول می شود.

فرضیه دوم

بین نوآوری فرآیند و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری فرآیند و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در



شکل (۵) نمودار راداری مقایسه میانگین متغیرها

در نمودار راداری فوق مقایسه میانگین متغیرها نشان داده شده است. بر اساس این نمودار بیشترین میانگین مربوط به متغیر نوآوری مدیریت و کمترین میانگین مربوط به متغیر نوآوری تجاری/بازاریابی می باشد.

۲-۸ نتایج حاصل از آزمون فرضیه ها

با توجه به تجزیه و تحلیل داده ها و نتایج آزمون های انجام شده، نتایج حاصل از این پژوهش بصورت خلاصه بیان می گردد:

فرضیه اصلی

بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح نسبتاً قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه اصلی پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری در عملیات باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری در عملیات بیشتر باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می



نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری مدیریت و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه چهارم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری مدیریت باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری مدیریت بیشتر باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۹۲۸ است. ضریب تعیین ۰,۸۶۱ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۸۶ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری مدیریت می شود.

فرضیه پنجم

بین نوآوری تولید و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری تولید و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه پنجم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری تولید باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری تولید در سطح بالاتری باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۸۴۴ است. ضریب تعیین ۰,۷۱۲ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۷۱ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری تولید می شود.

سطح قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری فرآیند باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری فرآیند در سطح بالاتری باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۸۳۷ است. ضریب تعیین ۰,۷۰۱ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۷۰ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری فرآیند می شود.

فرضیه سوم

بین نوآوری سازمانی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری سازمانی و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه سوم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری سازمانی باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری سازمانی در سطح بالاتری باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰,۸۵۸ است. ضریب تعیین ۰,۷۳۶ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۷۳ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری سازمانی می شود.

فرضیه چهارم

بین نوآوری مدیریت و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.





فرضیه ششم

بین نوآوری تجاری/بازاریابی و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری تجاری/بازاریابی و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در سطح نسبتاً قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه ششم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری تجاری/بازاریابی باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری تجاری/بازاریابی بیشتر باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰٫۸۲۸ است. ضریب تعیین ۰٫۶۸۶ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۶۸ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری تجاری/بازاریابی می شود.

فرضیه هفتم

بین نوآوری خدمات و عملکرد مالی مجتمع فولاد مبارکه رابطه وجود دارد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نوآوری خدمات و عملکرد مالی همبستگی معنی داری وجود دارد. نوع همبستگی بین دو متغیر مذکور خطی و مستقیم بوده یعنی هر دو توأمان افزایش یا کاهش می یابند، شدت همبستگی بین دو متغیر در

سطح نسبتاً قوی قرار دارد. بنابراین فرضیه هفتم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد، به این مفهوم که تغییرات در نوآوری خدمات باعث ایجاد نوسان در متغیر وابسته (عملکرد مالی) خواهد بود. یعنی هر چه میزان نوآوری خدمات در سطح بالاتری باشد، به همان اندازه میزان عملکرد مالی به طرف مثبت سیر می کند. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته برابر ۰٫۷۵۷ است. ضریب تعیین ۰٫۵۷۳ به دست آمده و این مقدار نشان می دهد که ۵۷ درصد تغییرات عملکرد مالی مربوط به نوآوری خدمات می شود.

۸. خلاصه ای از آمار استنباطی

در جدول زیر خلاصه ای از آمار استنباطی آمده است:

ضریب تعیین شده	ضریب تعیین	ضریب همبستگی با عملکرد مالی	
۰٫۵۰۵	۰٫۵۱۳	۰٫۷۱۶	نوآوری محصول
۰٫۶۹۸	۰٫۷۰۱	۰٫۸۳۷	نوآوری فرآیند
۰٫۷۳۱	۰٫۷۳۶	۰٫۸۵۸	نوآوری سازمانی
۰٫۸۵۲	۰٫۸۶۱	۰٫۹۲۸	نوآوری مدیریت
۰٫۷۰۸	۰٫۷۱۲	۰٫۸۴۴	نوآوری تولید
۰٫۶۸۱	۰٫۶۸۶	۰٫۸۲۸	نوآوری تجاری/بازاریابی
۰٫۵۶۸	۰٫۵۷۳	۰٫۷۵۷	نوآوری خدمات



۹. پیشنهادات منتج از فرضیه ها

الف) پیشنهاد جهت نوآوری محصول

- تیم هایی جهت طراحی و مهندسی محصول بصورت فعال تشکیل شوند که همیشه به دنبال نوآوری در ایجاد محصول باشند.
- محصولاتی طراحی و تولید شوند که انحصاری باشند و تا زمانی که رقبای به دنبال ایجاد این محصول باشند؛ مجتمع فولاد مبارکه سهم بسیار زیادی از بازار را اشغال کرده باشد.
- شرکت به دنبال تولید محصولاتی باشد که ارزش افزوده بسیار زیادی برای سازمان دارد و همچنین میزان فروش را افزایش می دهد.

ب) پیشنهاد جهت نوآوری در فرایند

- تیم هایی جهت بررسی فرآیندهای تولید ایجاد شود که به دنبال نوآوری در فرآیند تولید باشند.
- فرآیندهای تولیدی تغییر کنند که میزان مصرف انرژی کاهش پیدا کند.
- فرآیندهای تولیدی تغییر کنند که میزان استفاده از نیروی انسانی کاهش پیدا کند و بسوی اتوماسیون و هوشمند شدن دستگاه ها پیش رود.
- فرآیندهای تولیدی به گونه ای تغییر کنند که محصولاتی سخت تر از قبل تولید شوند.

ج) پیشنهاد جهت نوآوری تولیدی

- پیشنهاد می شود برای تولید از نظرات نخبگان استفاده شود که

روش های تولید جدید به کار گرفته شود.
از تکنولوژی های جدید می توان برای تولید استفاده نمود که میزان مصرف انرژی کمتر مصرف می کنند.
از تکنولوژی هایی می توان استفاده نمود که ظرفیت تولید بالا و حتی امنیت بالاتری دارند.
با بررسی مشکلات و عوامل توقف فرآیند تولید و جلوگیری و پیش بینی اقدامات لازم، میزان تولید را افزایش داد.
از دانش متخصصان تولید می توان برای تولید بهینه و کارا استفاده نمود.

د) پیشنهاد جهت نوآوری بازاریابی /تجاری

- جهت بازاریابی از روش های نوین و افراد خلاق استفاده شود که همیشه به دنبال روش های جدید و مؤثر برای بازاریابی باشند.
- عواملی که باعث سردی بعضی از مشتریان از محصولات مجتمع فولاد مبارکه شده مورد بررسی قرار گیرد و راهکارهایی برای برطرف نمودن آنها انجام شود.
- برای جذب و نگهداری مشتریان سالانه تشویق هایی برای مشتریان فعال در نظر گرفته شود.

ه) پیشنهاد جهت نوآوری خدمات

- می توان خدمات نوینی به کارکنان که مشتریان درونی مجتمع فولاد مبارکه می باشند ارائه داد که ایجاد انگیزه و انرژی و شور و نشاط کند که کارکنان با عشق و علاقه کار کنند.
- در زمینه تأمین کنندگان می توان خدماتی ارائه کرد که راحت بتوان بهترین و ارزاترین تأمین کنندگان را جذب کرد که هم در اسرع وقت نیازها برطرف شود و هم کیفیت تجهیزات و لوازم مصرفی بالاتر رود و هم ارزاترین تجهیزات خریداری گردد.



۱۰. پیشنهاد به پژوهشگران آینده

- با توجه به اینکه در این پژوهش به بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی در مجتمع فولاد مبارکه می پردازد و از مدل تروت استفاده می شود. در پژوهش های آتی می توان از مدل های دیگر برای بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و عملکرد مالی استفاده کرد.
- پیشنهاد می گردد پژوهشی با این عنوان در شرکت ها یا سازمان های دیگر انجام شود و نتایج آن با نتایج تحقیق مقایسه شود.
- پیشنهاد می شود رابطه بین نوآوری در عملیات با عملکرد مالی با در نظر گرفتن مدل های دیگر عملکرد مالی سنجدیه شود.
- پیشنهاد می شود تحقیقی با عنوان بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات و کارایی مدیران انجام شود.
- پیشنهاد می شود مدل هایی جدید برای نوآوری در عملیات معرفی شود و رابطه آن با عملکرد سازمان سنجدیه شود.
- پیشنهاد می شود تحقیقاتی با عنوان بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات با متغیر های دیگر مانند عملکرد سازمان،

تفکر استراتژیک و... انجام شود.

- پیشنهاد می شود تحقیقی با عنوان بررسی رابطه بین نوآوری در عملیات با ایجاد برند ارزشمند انجام شود.

فهرست منابع

منابع فارسی

- بنی مهد، بهمن، طالب نیا، قدرت اله، حسین، ازوجی، (۱۳۸۸)، بررسی رابطه بین عملکرد زیست محیطی و عملکرد مالی، نشریه پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی (پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی)، دوره ۱، شماره ۳، ۱۴۹-۱۷۴.
- همتی حسن، معین الدین محمود، مظفری شمسی مریم، (۱۳۸۹)، بررسی ارتباط بین سرمایه فکری و ارزش بازار و عملکرد مالی شرکت های غیر مالی، نشریه حسابداری مالی، دوره ۲، شماره ۴۸-۲۳، ۷.
- حاجیها زهره، آریان مفرد، حمیدرضا، (۱۳۸۹)، رابطه رفتار سیاسی مدیران ارشد مالی و شاخص های عملکرد مالی شرکت ها، نشریه پژوهش های حسابداری مالی و حسابرسی، پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی، دوره ۲، شماره ۸، ۱۶۱-۱۸۵.



West Publishing Company

- Farsijani, Hassan, Neyestani Samii, Abolfazl, (2010), The role of management and technology integration between TQM practices in determining quality and innovation, *Journal of Information Technology Management*, 2 (4), pp 117-136
- Garavan, T. (1997), The learning organization: a review and evaluation, *The Learning Organization*, 4 (1), 18-29.
- Ghasemi, Vahid, (2010), Structural equation modeling in social researches using Amos graphics, Tehran: Jammeeshenasan Press (in Persian).
- Hoang, D. T., Igel, B., Laosirihongthong, T., (2006), The impact of total quality management on innovation: Findings from a developing country, *International journal of quality & reliability management*, 23(9), 1092-1117.
- Honarpour, Amir, Jusoh, Ahmad, Md nor, Khalil, (2012), Knowledge Management, Total Quality Management and Innovation: A New Look, *Journal of Technology Management & Innovation*. 7 (3).22-31
- Kang J., K. Kim, and W. Henderson, Economic Value Added (EVA), (2002), A Financial Performance Measure, *Journal of Accounting and Finance Research*, 10(1), 48-60

- احمد پورداریانی، محمود (، ۱۳۷۹)، کارآفرینی، انتشارات پردیس، چاپ اول، تهران.
- جهانخانی علی، و علی پارسائیان، مدیریت مالی، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها، ۱۳۸۴
- رضائی سید مهدی، بررسی رابطه میان ارزش افزوده اقتصادی و بازده داراییها به عنوان معیارهای ارزیابی عملکرد در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بورس، شماره ۱۳۸۷، ۷۴، صص ۴-۱۱
- گوینده کمال، مقایسه محتوای اطلاعاتی ارزش افزوده اقتصادی و ارزش افزوده اقتصادی پایش شده در رابطه با بازده سهام شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، ۱۳۸۶
- ملکیان اسفندیار و جعفر اصغری، مطالعه رابطه بین ارزش افزوده اقتصادی و نرخ بازده داراییها در راستای ارزیابی عملکرد شرکتهای پذیرفته شده در سازمان بورس اوراق بهادار ایران، بورس، شماره ۱۳۸۵، ۵۴-۵۵، صص ۲۴-۳۳

منابع انگلیسی

- Al-Ghamdi, S. (1998), Obstacles to successful implementation of strategic decisions: the British experience, *European Business Review*, 98(6), 322-327.
- Appelbaum, E., Batt, R. (1994), *The New American Workplace: Transforming Work Systems in the United States*. ILR Press, Ithaca, NY.
- Alegre, J, Lapiedra, R. and Chiva, R,(2006), A measurement scale for product innovation performance, *European Journal of innovation management* , 9(4).333-346
- Baker WE, Sinkula JM, Market orientation, (2002), learning orientation and product innovation: delving into the organization's black box, *J Market Focus Manage*; 5(1):5-23.
- Barati Marmarani, A.; Torani, S.; Zahiri, M. (2006), Designing organization structure of Entrepreneurship centers at the country medical Universities, *Health Management Journal*, 50, 23-41..
- Chiva, R., Alegre, J. (2005), Organizational learning and organizational knowledge, *Management Learning*, 36(1), 49-68.
- Dale, B.G. (1999), *Managing quality*, Blackwell, Third edition. Malden, Massachusetts.
- Duran. C, Çetindere. A, Şahan. (2013) An analysis on the relationship between total quality management practices and knowledge management: The case of Eskişehir *Journal of Social and Behavioral Sciences* 109 (14) 65 – 77.
- Evans, J. R. and Lindsay, W. M., (1996), *The management and control of quality*, St. Paul, MN,

راهنما تهیه و تدوین مقالات فصلنامه آهن و فولاد

اهداف فصلنامه:

- ۱- انتقال تجارب علمی و کمک به نشر دانش
- ۲- فراهم کردن زمینه های ارتباط علمی بین صنایع و دانشگاهها
- ۳- انتشارات مفاهیم تجربه شده در میدان عمل
- ۴- معرفی فعالیت های علمی و اجرایی فولاد مبارکه
- ۵- انتشار اخبار مهم فولاد در جهان، ایران و اخبار داخلی شرکت فولاد مبارکه اصفهان

شرایط پذیرش مقالات:

- ۱- مقاله باید در یکی از زمینه های فنی مرتبط با فعالیتهای فولاد مبارکه، منابع انسانی، کیفیت و نظامهای مشارکتی و تحول باشد.
- ۲- دارای جنبه های علمی و پژوهشی قوی باشد.
- ۳- حاوی ایده های جدید، نکات کاربردی، عملی، جدید و نو باشد.
- ۴- اصول و قواعد نگارش مورد نظر این مجله رعایت گردد.
- ۵- مسئولیت صحت مطالب مندرج در مقاله به عهده ی نویسنده یا نویسندگان می باشد.

شرایط تدوین مقالات:

- ۱- مقاله در محیط نرم افزاری word ۲۰۰۳ (حاشیه از بالا و پایین ۳ سانتیمتر و چپ و راست ۲/۵ سانتیمتر و فاصله خطوط ۰/۸ سانتیمتر همراه CD به زبان فارسی تایپ و ارائه شود.
- ۲- مقاله دارای چکیده حداکثر ۱۵۰ کلمه و حجم مقاله حداکثر ۱۵ صفحه باشد و

- ۶- مجله در ویرایش مقاله ها، بدون تغییری در اصل و محتوا آزاد است.
- ۷- مقاله های رسیده برگشت داده نمی شود.
- ۸- به پیوست یک قطعه عکس با dpi ۳۰۰ از نویسنده یا نویسندگان به همراه ایمیل و شماره تلفن همراه

دستورالعمل داوری مقالات مجله آهن و فولاد

اهداف:

- ۱- داوری علمی مقالات واصل شده
- ۲- حرکت در جهت علمی تر شدن محتوای فصلنامه
- ۳- استفاده از نظرات صاحب نظران در غنی کردن فصلنامه

مراحل:

- ۱- مقالات واصله که در راستای موضوعات فصلنامه می باشند استخراج و مقوله بندی می شوند.
- ۲- مقالات بر حسب تخصص علمی برای دو نفر از اعضاء داوران علمی جهت داوری ارسال می گردد.
- ۳- حداکثر دو هفته به داوران فرصت داده می شود که نظرات و نتیجه داوری خود را مطابق فرم پیوست ارائه نمایند.
- ۴- در صورتی که دو نفر داور در مورد قابل چاپ بودن مقالات در مجله نظر مثبت داشته باشند، مقالات به صورت مقدماتی پذیرش می شوند.
- ۵- مقالاتی که معدل نمرات دو نفر داور بر اساس فرم داوری بین ۵۰-۳۹ باشد به صورت چاپ برای فصلنامه انتخاب می گردند. (در صورت زیاد بودن مقالات، مقالات دارای رتبه بالاتر در اولویت چاپ هستند.)

- ۱- واژگان کلیدی حداقل ۴ و حداکثر ۸ کلمه.
- ۳- مقاله های ارسالی باید دارای بخش های زیر باشد:
- عنوان کامل مقاله، نام نویسنده یا نویسندگان، رشته علمی و مسئولیت نویسنده یا نویسندگان، نام مؤسسه یا دانشگاه، محل کار، نشانی کامل (آدرس، تلفن، E-Mail و ...)

- ۴- بیان مسأله، اهمیت مسأله، اهداف پژوهش، ادبیات موضوع، چهارچوب نظری، فرضیه های پژوهش، روش تحقیق، فنون تجزیه و تحلیل، نتیجه گیری و ذکر منابع (مقالات پژوهشی)

- ۵- برای مقاله های مروری چکیده، مقدمه، متن مقاله، ارائه چارچوب ادراکی، جمع بندی و ذکر منابع لازم است.
- ۶- ارجاعات در متن و پایان مقاله به روش های زیر باشد:

- الف - مرجع نویسی داخل متن باید در داخل پرانتز و به صورت نام خانوادگی نویسنده، تاریخ انتشار و شماره صفحه باشد.

- ب - مرجع نویسی پایان مقاله بایستی براساس نمونه های زیر به ترتیب الفبایی نام خانوادگی نویسنده مرتب شود.

- ج - در مورد مقالات، نام خانوادگی، نام، تاریخ انتشار، عنوان مقاله، نام مجله، شماره مجله، شماره صفحه

- د- در مورد کتاب، نام خانوادگی، نام، تاریخ انتشار، عنوان کتاب، محل انتشار، ناشر

- ه - عنوان، توضیحات و شماره جداول،

فرم اشتراک

نام: نام خانوادگی: نام پدر: تاریخ تولد:

قسمت یا واحد فعالیت: تحصیلات: شغل:

نشانی: تلفن تماس:

کد پستی: