فرارسید نوروز باستانی ۱۴۰۱ خجسته باد

گزیده جهان فولاد

سال دوم
شماره هفتم
اسفند ۱۴۰۰

Year 2
N° 7
March 2022

اخبار	گزارش	انقلاب صنعتی ۴.۰	فناوری	برق صنعتی
۲	۵	۶	۱۰	۱۶

سرمقاله

لزوم هماهنگی و مشورت با بخش خصوصی جهت تدوین قوانین

مهندس جهاندار شکری
مدیرعامل شرکت ذوب‌آهن بیستون

بروز مشکلات جدید و تداوم موانع گذشته موضوعی است که در سال‌های اخیر خصوصاً در سال ۱۴۰۰ گریبان صنعت فولاد را گرفته و رهایی از آن تا به امروز میسر نشده است. با وجود مکاتبات بی‌شمار بخش خصوصی با مسئولین محترم و اعلام درخواست و ارائه راهکارها جهت برون رفت از موانع، همچنان شاهد ظهور مسائل جدید در سالی هستیم که مزین به شعار «تولید، پشتیبانی، مانع‌زدایی‌ها» می‌باشد.

این در حالی است که فولاد به عنوان صنعت مادر نقش بسزایی در ارزآوری، ارزش افزوده و ایجاد اشتغال در صنایع بالا دستی و پایین دستی دارد که این موضوع بالاخص در زمان تحریم‌های اقتصادی و مشکلات فروش نفت اهمیت بالاتری به خود اختصاص می‌دهد. عدم مدیریت واحد، تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی نهادهای موازی مشکلی است که نه تنها در صنعت فولاد بلکه در تمامی واحدهای اقتصادی نمود دارد.

در حوزه فولاد نبود مدیریت یکپارچه و یک ارگان تصمیم‌ساز اصلی باعث عدم ثبات بازار شده و این امر آسیب جدی به این صنعت وارد می‌کند.

مغفول ماندن خواسته‌های بخش خصوصی و تولیدکنندگان فولاد و مشکلات تأمین انرژی پایدار و گرانی حمل و نقل که دو آیتم اصلی در تولید فولاد بوده و به عنوان پاشنه آشیل این صنعت هستند، یقیناً باعث عدم تحقق اهداف پیش‌بینی شده خواهد شد.

سه مورد از مشکلات عمده‌ای که در حال حاضر صنایع کشور، خصوصاً صنعت مادرِ فولاد را دچار چالش‌های عدیده کرده ذیلا عنوان می‌شود.

نخست، مبحث افزایش ناگهانی و نامتناسب حامل‌های انرژی که در سال جاری به حدود ۷-۶ برابر سال گذشته رسیده است.

شکی نیست صنایعی همچون فولاد بایستی برنامه‌ریزی کوتاه مدت و بلند مدت برای تولید داشته باشند و بر طبق همان بودجه‌بندی قیمت تمام شده محصول را استخراج نموده و شروع به تولید و فروش نمایند. این برنامه‌ریزی بر اساس افزایش منطقی قیمت انرژی نسبت به تعرفه‌های سال قبل انجام می‌گیرد. تغییرات ناگهانی اخیر در قیمت حامل‌های انرژی که پس از سه الی چهار ماه از گذشت سال صورت پذیرفت تمام واحدها را دچار سردرگمی و زیان‌های مالی که بعضاً جبران‌ناپذیر بودند نمود.

ادامه در صفحه ۲

پیشرفت‌های فعلی و آتی در تحول دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم

بر پایه تحقیقات انجام شده در بخش‌های اصلی اقتصاد آلمان و اروپا، چهار اهرم تحولات دیجیتال که در حال حاضر در دست اقدام است، داده‌های دیجیتال، اتوماسیون، اتصال و دسترسی به مشتری دیجیتال هستند.

در صفحه ۶ بخوانید

بررسی فرآیندهای برش‌کاری و قیچی برش در صنعت فولاد

برش‌کاری فرآیندی ساده است که برای بریدن فلزات استفاده می‌شود. فرآیند برش‌کاری اساسا فرآیند تولید فلز است و در نقاط گوناگون دستگاه نورد (تولید ورق فولادی) برای برش گرم و سرد مواد فولادی استفاده می‌شود. از قیچی برش برای بریدن فولاد و دیگر مواد با هر اندازه و شکلی استفاده می‌کنند.

در صفحه ۱۰ بخوانید

نقش فیزیک در توسعه رایانه‌های کوانتومی

رایانه‌های کوانتومی نوع خاصی از رایانه می‌باشند که از الگوریتم‌های خاصی برای انجام محاسبات پیچیده استفاده می‌کنند، در واقع بر اساس قوانین فیزیک کوانتوم، یک پدیده فیزیکی را در یک حالت خاص در نظر گرفته و پس از پردازش اطلاعات، حالت جدیدی از آن را تعیین می‌کند.

در صفحه ۱۵ بخوانید

جهان صنعت کرمانشاه
Jahan Sanaat Kermanshah Co.
دفتر فنی: ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۴۲

قفسه استند نورد: یکی ازماشین‌آلات مهم در صنعت نورد و فولاد، قفسه استند است که همراه با متعلقات مونتاژی آن و به دست آوردن گشتاور لازم از گیربکس به گاردان و در نهایت به غلتک‌های نورد کالیبرشده، مقاطع تیرآهن، میلگرد، سپری، نبشی و ... تولید می‌شود، شرکت دانش بنیان جهان صنعت کرمانشاه با تجربه فراوان در طراحی، ساخت و بهینه‌سازی این دستگاه صنعتی از سال ۱۳۹۵ تاکنون تولید این دستگاه را به صورت کلی و جزیی با توجه به درخواست مشتریان خود به بازار عرضه می‌نماید.

حضور گروه صنعتی شکری در نمایشگاه بین‌المللی ایران متافو

هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی ایران متافو، فولاد، صنایع معدنی، آهنگری و ماشین‌کاری، قالب‌سازی و ریخته‌گری تهران ۱۴۰۰ در محل نمایشگاه‌های بین‌المللی، ۱۴ الی ۱۷ آذر ماه برگزار گردید.

در این نمایشگاه تعداد کثیری از شرکت‌های صنعتی-فولادی در محیطی تخصصی و تجاری گرد هم آمدند و شرکت دانش بنیان جهان صنعت کرمانشاه نیز حضوری فعال داشت و با ارائه نمونه‌هایی از قطعات و تجهیزات ساخت مهندسین و کارشناسان مجموعه گروه صنعتی شکری به معرفی محصولات این شرکت پرداختند. در کنار شرکت جهان صنعت، مدیران سایر شرکت‌های مجموعه نیز حضور داشتند. این موضوع خود زمینه مناسب برای برقراری تعاملات بیشتر در حوزه‌های تجاری و بازرگانی با سایر شرکت‌ها و مشتریان چه در داخل و چه در خارج از کشور را فراهم ساخت و منجر به انعقاد تفاهم‌نامه و قراردادهای داخلی بین شرکت‌های شرکت‌کننده در نمایشگاه گردید.

امید است در سال‌های آتی شاهد حضور پر رنگ‌تر شرکت‌های فولادی در نمایشگاه‌هایی این چنینی باشیم.

برگزاری دوره آموزش کمک‌های اولیه

دوره آموزشی «کمک‌های اولیه» با هدف ارتقاء سطح آمادگی در مواجهه با سوانح و حوادث ناشی از محیط کار، آذر ماه ۱۴۰۰ با حضور پرسنل واحد HSE و تیم امداد و نجات مجموعه، در سالن رز جهان فولاد غرب برگزار گردید. براساس سرفصل‌های مشخص شده، پرسنل با روش‌های مواجهه با مصدوم در حالت‌های خونریزی، شکستگی، آسیب‌های ناشی از گرما، سرما و همچنین با احیای قلبی-ریوی به صورت تئوری و عملی آشنا شدند.

این آموزش‌ها با هدف بالا بردن دانش و توانایی پرسنل مجموعه در مواجهه با حوادث، به صورت دوره‌ای برگزار خواهد شد. لازم به ذکرست در پایان دوره، جهت اخذ گواهینامه مربوطه، از شرکت‌کنندگان آزمون کتبی و عملی گرفته شد.

– ادامه سرمقاله: لزوم هماهنگی و مشورت با بخش خصوصی جهت تدوین قوانین –

نکته قابل تأمل، موضوع افزایش پلکانی و عطف به ماسبق شدن افزایش قیمت بوده که مغایر با قانون رفع موانع تولید و قانون کسب و کار که به تأیید مجلس محترم رسیده است، می‌باشد. به همین ترتیب در سال جاری بخشنامه‌ها و قوانینی همچون بند ز تبصره ۱۵ قانون بودجه ۱۴۰۰ اعلام شد که موجب زیان بسیار برای تولیدکنندگان و افزایش هزینه‌های پیش‌بینی نشده و بالا رفتن قیمت تمام شده محصول شد همچنین افزایش بدهی‌های واحدها به اداره برق و گاز را رقم زد. باید توجه داشت ساماندهی بازار فولاد با الگوی پتروشیمی با عنایت به تفاوت‌های ساختاری و اساسی بین این دو صنعت اشتباه بزرگی است.

معضل دیگر صنعت فولاد قطعی برق و گاز است انرژی برق به عنوان یکی از عوامل مهم تولید در این صنعت جزء لاینفک تولید است. در تابستان سال جاری بالغ بر دو ماه صنایع با قطعی برق روبرو بودند. باید توجه داشت که کاهش دیماند و استفاده ۱۰ درصد از دیماند کارخانه عملاً به معنی خاموشی کوره‌ها می‌باشد. در همین راستا کمبود گاز در زمستان نیز مزید بر علت است. تعطیلی تولید ضربه بزرگ دیگری بر کارخانجات فولادی بود که جبران آن اگر غیر ممکن نباشد نیازمند گذر زمان طولانی است. با وجود مشکلات ذکر شده و در آشفته بازار موجود به دلیل عدم جامع نگری و نسنجیدن جوانب مختلف موضوع قبل از تصمیم‌گیری، معضل جدیدی به معضلات اضافه شد، عرضه محصولات فولادی در بورس با قیمت‌های دستوری برای بسیاری از کارخانجات فولاد ضربه کاری بود و باعث تعطیلی بسیاری از آنها شد شکی نیست که بازار بورس به دلیل شفافیت عرضه و تقاضا مزایای قابل انکاری دارد موضوع اصلی عرضه با قیمت‌های دستوری بدون توجه به عرضه و تقاضای واقعی بازار است. باید توجه داشت در حوزه فولاد با کنترل قیمت‌ها و قیمت‌های دستوری نمی‌توان کارکرد. طبق قوانین ابتدایی اقتصادی برای هر کالا در بازار قیمت تعادلی با عرضه و تقاضا تعیین می‌شود. مازاد عرضه بر تقاضا باعث کاهش و مازاد تقاضا باعث افزایش قیمت‌ها می‌شود در این میان صدور بخشنامه‌های خلق‌الساعه و تعیین قیمت دستوری بدون توجه به قیمت تمام شده محصول نتیجه‌ای جز ایجاد رانت ندارد و این یعنی ایجاد زیان برای تولیدکننده و ایجاد درآمد برای دلالان.

در حال حاضر کارخانه‌دار مجبور به عرضه کالا با قیمت پایین می‌شود واسطه‌گران از بورس خرید می‌کنند و نهایتاً کالا با قیمت بالاتر به دست مصرف‌کننده اصلی می‌رسد.

با وجود مشکلات و دشواری تحمل شرایط حاضر بلاشک تعطیلی کارخانجات باعث کاهش عرضه فولاد می‌شود. حال زمانی مشکل اصلی نمایان می‌شود که اقتصاد از رکود خارج شده و وارد عرصه رونق اقتصادی گردد در آن صورت و در زمان رونق مصرف فولاد بالا خواهد رفت و در نتیجه تقاضا افزایش داشته و چون عرضه محصول کمتر از تقاضا است، قیمت‌ها با شیب تندی افزایش خواهد داشت به گونه‌ای که پیش‌بینی می‌شود با هیچ قیمت دستوری و بخشنامه‌ای نمی‌توان کنترل کامل بر بازار داشت.

صنعتگران در سال‌های اخیر نشان دادند که هیچ تحریم خارجی نمی‌تواند تولید را زمین بزند. بزرگترین دغدغه صنعتگران ایجاد اشتغال و جلوگیری از خواب تولید است، چرا که شعار سال را سرلوحه کار خود قرار دادند و در این مسیر مصمم‌تر از سایر نهادها و ارگان‌ها هستند آنچه که کمر تولید را می‌شکند محدودیت‌ها و معضلات داخلی است.

لذا خواسته صنعتگران و کلیه فعالان بخش خصوصی این است که جهت تدوین بخشنامه‌ها، آیین‌نامه‌ها و قوانین مرتبط با تولید، هماهنگی و مشورت با نمایندگان بخش خصوصی به عنوان سکانداران و گردانندگان اقتصاد کشور صورت پذیرد.

امیدوارم هدایت‌گران بخش فولاد با تدبیر هوشمندانه مشکلات پیش روی صنعت فولاد را کنار زنند تا به حمدالله با همت ملی به اهداف سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و تولید ۵۵ میلیون تن فولاد دست یابیم.

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

جهان فولاد غرب
Jahan Foulad Gharb Co.

شرکت جهان فولاد غرب با در اختیار داشتن پرسنل متخصص، کارآزموده و توانمند ضمن تولید و ارائه محصولی باکیفیت و قابل رقابت مطابق با استانداردهای جهانی توانسته است ضمن کسب رضایت مشتریان عنوان صادرکننده نمونه را از آن خود نماید.

- تولیدکننده انواع مقاطع فولادی با ظرفیت تولیدی ۳۰۰هزار تن در سال
- اولین تولیدکننده تیرآهن فوق سبک در کشور

دفتر مرکزی: تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵ تلفکس: ۰۲۱ ۲۲۸۴۱۴۶۰ **دفتر فروش:** ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۴۸-۵۱

کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین تلفن: ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۵۸-۶۱ فکس: ۰۸۳ ۴۵۸۵۲۵۵۵

www.jahanfoulad-co.com
jahanfoulad

اخبار

نشست دانشگاهیان و گروه صنعتی شُکری جهت گسترش همکاری فی مابین

به گزارش روابط عمومی و امور بین‌الملل گروه صنعتی شُکری، مورخ ۱۵ دیماه ۱۴۰۰ به میزبانی گروه صنعتی شُکری و با حضور مهندس جهانبخش شُکری رئیس هیأت مدیره و مدیران مجموعه نشستی با ریاست، معاونین و اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی استان کرمانشاه در خصوص بررسی زمینه‌های همکاری و تعامل ارتباط صنعت و دانشگاه صورت پذیرفت.

در این نشست مهندس جهانبخش شُکری ضمن عرض خیرمقدم به مدعوین، با بیان اینکه گروه صنعتی شُکری با تمام توان و تلاش در راستای تقویت و توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه قدم نهاده و خواهد گذاشت اظهار داشتند: هر فرایندی به صورت علمی پیش برود متعاقباً نتیجه آن مثبت و قابل توجه خواهد بود و ارتباط هرچه بهتر بین این دو موضوع می‌تواند بسیاری از مشکلات حال حاضر کشور را رفع نماید.

در ادامه دکتر فرهاد گلمحمدی، رئیس دانشگاه آزاد اسلامی استان کرمانشاه، با تقدیر از دست اندرکاران برگزاری این نشست افزودند: دانشگاه آزاد با تمام اهتمام در کنار صنعتگران و تولیدکنندگان خواهد بود و نیازهای علمی آنان را حل و فصل خواهد کرد و در این راستا از هیچ کوششی دریغ نخواهد کرد. در این جلسه تفاهم نامه‌ای در خصوص

همکاری فی‌مابین مورد بررسی قرار گرفت که به زودی منعقد خواهد شد.

در پایان، میهمانان عرصه علم و دانش از شرکت های گروه صنعتی شُکری بازدید بعمل آوردند.

کسب مقام سوم در مسابقات دو و میدانی قهرمانی کارگران کشور

به گزارش روابط عمومی و امور بین‌الملل گروه صنعتی شکری، مسابقات دو و میدانی قهرمانی کارگران کشور به میزبانی استان قزوین در دو بخش بانوان و آقایان، در دو قالب انفرادی و تیمی در آذرماه ۱۴۰۰ برگزار گردید. کارگران این دوره از مسابقات از تاریخ ۱۵ تا ۱۹ آذرماه با یکدیگر به رقابت پرداختند و محمد ماهیدشتی از پرسنل شرکت ذوب آهن بیستون موفق به کسب مقام سوم در ماده ۴۰۰ متر آزاد این دور از مسابقات شد. لازم به ذکر است این مسابقات برای انتخابی ورود به تیم ملی جهت حضور در مسابقات جهانی ۲۰۲۲ ایتالیا برگزار گردید.

مراسم تجلیل از نفرات برتر پویش شعر لکی، سردار دل‌ها

به‌گزارش واحد روابط عمومی، مراسم تجلیل از نفرات برتر پویش شعر لکی، سردار حاج قاسم سلیمانی در مجتمع جهان فولاد غرب با حضور آقایان یوسف احمدی مدیرکل تبلیغات اسلامی استان کرمانشاه، دکتر عبادالله کنجوریان فرماندار شهرستان هرسین، مهندس جهانبخش شکری رییس هیأت مدیره گروه صنعتی شُکری و دیگر مسئولین برگزار گردید.

هدف اصلی این پویش اعتراض نمادین به ایجاد محدودیت در فضای مجازی (اینستاگرام) جهت انتشار نام و عکس سردار سلیمانی می‌باشد. گروه صنعتی شکری با هدف گرامیداشت نام سردار بزرگ، با انتشار شعر لکی در سطح فضای مجازی یاد سردار را تداعی نمود. این اتفاق با استقبال بیش از ۱۱۰ شرکت‌کننده مواجهه گردید که در نوع خود در کل کشور بی نظیر بوده است. در این مراسم ۱۲ نفر از منتخبین «پویش شعر لکی سردار دل‌ها» حضور داشتند و از آنان با اهدا جایزه نفیس و لوح تقدیر، تجلیل به‌عمل آمد.

اسامی منتخبین به شرح ذیل است:

کیومرث کاکاوندی، نیایش پیرکرمی، رسول کرمی، فاطمه بابایی، محدثه کرمی، سام خسروی، تینا زارعی، محدیث حیدریان، هستی کلیوند، امین مرادی نژاد، فاطمه دوستی، امیرعلی قبادی.

برگزاری نخستین دوره مسابقات مچ‌اندازی ویژه پرسنل گروه صنعتی شُکری

به مناسبت دهه مبارک فجر، اولین دوره مسابقات مچ‌اندازی در محل شرکت جهان فولاد غرب برگزار شد. این رقابت‌ها با حضور ۱۶ شرکت‌کننده از شرکت‌های گروه صنعتی شُکری انجام شد. نفرات برتر مسابقه به شرح ذیل اعلام گردید:

- تورج پیرکرمی از شرکت جهان فولاد غرب مقام اول دسته kg ۱۰۰؛
- فردین پیرکرمی از شرکت سیما فولاد جهان مقام اول دسته kg ۹۰؛
- محمد تقی کرانی از شرکت ذوب آهن بیستون مقام اول دسته kg ۸۰.

خاطرنشان می‌گردد، در حال حاضر واحد مچ‌اندازی تحت نظر تربیت بدنی و ورزش گروه صنعتی شکری کار خود را آغاز نموده است و مسابقات در رشته‌های مختلف ورزشی در حال برگزاری است. این مسابقات به منظور استعدادیابی پرسنل جهت حضور در مسابقات استانی، کشوری و نیز جهانی برگزار می‌گردد.

حضور شرکت‌های گروه صنعتی شُکری در سومین جشنواره و نمایشگاه فولاد ملی ایران

گزارش

در سومین جشنواره و نمایشگاه فولاد ملی ایران که از تاریخ ۱۹ الی ۲۱ بهمن ماه در هتل المپیک تهران برگزار شد، شرکت جهان صنعت کرمانشاه تولیدکننده قطعات و ماشین‌آلات صنعتی خطوط نورد، شرکت جهان فولاد غرب تولیدکننده تیرآهن، نبشی و ناودانی، شرکت ذوب‌آهن بیستون تولیدکننده شمش فولاد و آهن اسفنجی و شرکت سیما فولاد جهان، فعال در تولید میلگرد حضور داشتند.

در افتتاحیه این نمایشگاه که با حضور آقایان دکتر جعفری و آقامحمدی برگزار شد توضیحاتی در خصوص اهمیت بومی‌سازی صنعت فولاد و استفاده از دانش داخلی و شرکت‌های دانش بنیان به‌خصوص در مقطع فعلی ارائه و به تلاش در راستای ساخت تجهیزات و تکنولوژی صنعت فولاد در داخل تأکید شد.

در ادامه، سیاست‌هایی در راستای بومی‌سازی این صنعت و حضور پررنگ شرکت‌های داخلی با تکیه بر شرکت‌های دانش بنیان و دانش مهندسین داخلی مطرح و اتخاذ شد.

در همین راستا سایت‌های بومی‌سازی و وب‌سایت‌هایی معرفی و ارائه شدند و توضیحات کاملی در این خصوص داده شد. همچنین ارتباط‌هایی بین شرکت‌های متقاضی و تأمین‌کننده خدمات با معرفی توانمندی‌ها شکل گرفت.

در این نمایشگاه حضور شرکت‌های تأمین‌کننده و پشتیبان صنایع سنگین در غرفه شرکت جهان صنعت کرمانشاه حائز اهمیت بود و شرکت‌های متقاضی در خصوص طراحی و ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات و صنایع سنگین به خصوص در عرصه فولاد با این شرکت جلسات مثمر ثمر داشتند، همچنین بحث‌های فنی و تکنیکی در راستای طراحی، ساخت و اجرا با حضور کارشناسان امر صورت گرفت. امیدواریم با ارتباطات صورت گرفته شاهد همکاری‌های بیشتر در این زمینه باشیم.

انقلاب صنعتی ۴.۰

بخش پنجم

تحول دیجیتالی در صنعت فولاد اروپا:
پیشرفت‌های فعلی و آتی در تحول دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم

پیوند شفتی - مدیر روابط عمومی گروه صنعتی شُکری

بر پایه تحقیقات انجام شده در بخش‌های اصلی اقتصاد آلمان و اروپا، چهار اهرم تحولات دیجیتال که در حال حاضر در دست اقدام است، داده‌های دیجیتال، اتوماسیون، اتصال و دسترسی به مشتری دیجیتال هستند (برگر، ۲۰۱۵).

داده‌های دیجیتال

پردازش و تحلیل داده‌های دیجیتال می‌تواند امکان انجام پیش‌بینی‌ها و تصمیمات بهتر را فراهم کند. در این زمینه، دسترسی به داده‌ها و توانایی تحلیل آنها از مهم‌ترین جنبه‌ها هستند. با شروع از اینترنت اشیاء، کاربردهای جدید حسگرها رو به افزایش هستند. همچنین، اینترنت اشیا اتصالات بین دستگاه‌های مجهز به حسگرها، قابلیت‌های نرم‌افزاری و بی‌سیم همراه با ظرفیت رو به رشد برای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌ها هستند. در نتیجه، منابع داده‌ای جدید در دسترس فناوری‌های تحلیلی پیشرفته هستند که به شرکت‌ها امکان پیش‌پردازش سریعتر داده‌ها و با روش دقیق‌تر و مفصل‌تر نسبت به قبل را می‌دهد. در بخش فولاد، داده‌های واقعی به پویش فرآیندها و محصولات کمک می‌کنند. با استفاده از حسگرها، می‌توان هر قطعه را در امتداد زنجیره تولید بررسی کرد و بعد خطاها را به راحتی می‌توان ردیابی و اصلاح کرد. در نتیجه، می‌توان تولید کارآمدتری را بدست آورد.

علاوه بر این، در تعمیر و نگهداری تجهیزات، به دلیل دسترسی به داده‌ها و یادگیری ماشین، می‌توان به پیشرفت‌های زیادی دست یافت، این کار باعث می‌شود قبل از وقوع مشکل، کار تعمیر و نگهداری را پیش‌بینی کرده و آن را انجام داد. علاوه بر این، ممکن است تجهیزات برای تعمیر و نگهداری زمان‌بندی شوند و بسیاری از بازرسی‌ها را بتوان از راه دور انجام داد.

اتوماسیون

ترکیب فناوری‌های سنتی با هوش مصنوعی رو به افزایش است، که سبب ایجاد سیستم‌های دارای کارکرد مستقل و خودسامانده می‌شود. این کار منجر به کاهش نرخ‌های خطا، افزایش سرعت و نیز کاهش هزینه‌های عملیاتی می‌شود. همچنین، بخش فولاد در حال تداوم روند خودسازگاری با اتوماسیون تولید و مصرف است.

قابلیت اتصال

اتصال داخلی کل زنجیره ارزش از طریق شبکه‌های مخابراتی با پهنای باند بالای سیار یا خط ثابت برای همگام‌سازی زنجیره‌های تأمین و کاهش زمان فرآوری تولید و نیز چرخه‌های نوآورد سودمند است. افزایش اتصال سیستم‌های جداگانه قبلا استفاده شده بر عدم شفافیت غلبه خواهد کرد و در نتیجه، کارایی فرآیند را بهتر خواهد کرد. برای مثال، کارخانه‌های هوشمند مبتنی بر اتصال داخلی سیستم‌های تولیدی تسهیل شده با ارتباطات ماشین به ماشین (M2m) هستند. با این وجود، تنها در صورتی امکان‌پذیر است که با برنامه کاربردی استاندارد ارتباطات جهانی و قابل همکاری انجام شود.

در بخش فولاد، اتصال بیشتر و به اشتراک‌گذاری داده‌ها می‌تواند برخی مشکلات به دلیل مکان‌های راه دور و زنجیره‌های تأمین گسترده و نیز نوسانات بازار و محیط‌های کاری بالقوه خطرناک را کاهش دهد. برای مثال، ارتباطات M2m امکان مدیریت خودکار انبار را فراهم می‌کند، یعنی موادی که کاهش پیدا می‌کنند را بلافاصله می‌توان دوباره سفارش داد.

دسترسی به مشتری دیجیتال

اینترنت (تلفن همراه) دسترسی مستقیم واسطه‌های جدید به مشتریان را ارائه می‌دهد تا شفافیت و خدمات جدیدی را به آنها ارائه دهند. به دلیل در اختیار گذاشتن داده‌های دیجیتال، اتوماسیون فرایندهای تولید، ارتباط داخلی زنجیره‌های ارزش و ایجاد رابطه‌های مشتری دیجیتال، مدل‌های کسب و کار در حال تحول هستند و کل صنایع را مجددا ساماندهی می‌کنند. در این خصوص، شرکت‌های فولاد امروزه در حال بررسی روش‌های تعامل آنها با تأمین‌کنندگان و مشتریان هستند. در آینده نزدیک، تقاضای مشتری تغییر خواهد کرد، چون شرکت‌ها بیش از پیش قادر به رقابت در تحویل دقیق کالای مورد نیاز مشتریان می‌شوند.

برخی پروژه‌های در حال اجرای اروپایی، نتایج معنی‌داری را در آینده نزدیک ارائه خواهند کرد. همچنین، پروژه Cocop (۲۰۱۶-۲۰۲۰)، پروژه Copro (۲۰۱۶-۲۰۲۰)، Fudipo (۲۰۱۶-۲۰۲۰)، پروژه Morse (۲۰۱۷-۲۰۲۱)، پروژه Hybrit (۲۰۱۶-۲۰۲۴) به دلیل داشتن نمونه اختصاصی، راهکارهای دیجیتالی مقطعی را توسعه خواهند داد. علاوه بر این، پروژه Trackopt(۲۰۱۸-۲۰۲۱)، پروژه کیفیت نسل ۴ (Quality4.0، ۲۰۱۸-۲۰۲۱)، پروژه Newtech4steel (۲۰۱۸-۲۰۲۱)، پروژه Desdemona (۲۰۱۸-۲۰۲۱)، پروژه Cyberman4.0 (۲۰۱۸-۲۰۲۱) برخی پروژه‌های Rfcs هستند که می‌توانند نتایج بیشتری را در مورد پیاده‌سازی واقعی دیجیتال‌سازی در بخش فولاد ارائه دهند.

به منظور بررسی فعالیت‌های فعلی و انتظارات انقلاب صنعتی چهارم در صنعت فولاد اروپا، مرور پروژه‌های تأمین مالی شده عمومی، تحلیل اعطای امتیاز، مصاحبه‌های تخصصی و نظرسنجی کیفی از دانشگاهیان و دست‌اندرکاران مربوط به انقلاب صنعتی چهارم در ساخت آهن و فولاد، اخیرا انجام شده است (نیف، هیرزل، و آرنس، ۲۰۱۸).

همان طور که قبلا بحث شده، در رابطه با وضعیت فعلی پیاده‌سازی انقلاب صنعتی چهارم در صنعت آهن و فولاد اروپا، بیشتر پروژه‌های تحقیقاتی بر دیجیتال‌سازی متمرکز هستند. نتایج نشان دادند که تقریبا ۳۰ تا ۵۰ مورد از پروژه‌های تحقیق و توسعه «به شدت» بر دیجیتال‌سازی فراتر از انقلاب صنعتی چهارم متمرکز شده‌اند. علاوه بر این، در میان آنها، پروژه‌های اجرا شده عمدتا کاربردها و نمایش نمونه‌های اولیه هستند.

مصاحبه‌ها و نتایج نظرسنجی نشان دادند که مشکلات اصلی مربوط به تغییر شکل ساختار سازمانی شرکت هستند. این کار چالش اصلی را نشان می‌دهد و آنها مربوط به ارتقاء تجهیزات فرسوده، بهره‌برداری از داده‌های جمع‌آوری شده و وضعیت اقتصادی برخی تولیدکنندگان اروپایی فولاد هستند. همچنین بیشتر نتایج نشان دادند که برای تأمین منافع اقتصادی جهت توسعه شرکت، پیاده‌سازی انقلاب صنعتی چهارم الزامی است.

نقش انتظاری برای انقلاب صنعتی چهارم در آینده عمدتا به بهبود کارایی فرآیند و توسعه مدل‌های جدید کسب و کار مربوط می‌شود. علاوه بر این، انقلاب صنعتی چهارم را می‌توان ابزاری برای بهبود اثربخشی با ارائه سیستم‌های

پشتیبانی هوشمند برای نیروی کار دانست. در آینده، انقلاب صنعتی چهارم عمدتا بر مناطق تولید «پایین دست» مانند نورد، اندودسازی و پرداخت‌کاری به حوزه فنی و تعامل با مشتریان در حوزه سازمانی اثر خواهد گذاشت.

تدوین سناریوی آتی کارخانه دارای فولاد دیجیتالی در ارزیابی اقتصادی و اثرگذاری بر کارکنان منظور شده است

نقشه‌راه آتی Spire2050 در حال آماده‌سازی توسط کارگروه دیجیتالی Spire (صنعت فرآیند پایدار از طریق کارایی منابع و انرژی)، صنعت فرآیند اروپایی مجتمع و دیجیتالی را با ارائه فناوری‌های جدید و مدل‌های کسب و کار، جامعه‌ای کاملا چرخشی در اروپا با افزایش رقابت و اثرگذاری بر مشاغل و رشد پیش‌بینی می‌کند (Spire، ۲۰۱۸). طبق مقاله (استام و ناوجوک، ۲۰۱۷)، راندمان، سرمایه‌گذاری در نوآوری و دیجیتالی‌سازی از عناصر لازم برای رشد خواهد بود و ۵۹٪ از مدیران شرکت فلزات فکر می‌کنند که این فناوری در پنج سال آینده رقابت را از نو تنظیم خواهد کرد. طبق (PWC، ۲۰۱۶) این طور به نظر می‌رسد که در ۵ سال بعدی، سطح رقومی‌سازی که اکنون در ۳۳٪ قرار دارد، تا ۷۲٪ افزایش خواهد یافت. در آرسلورمیتال، پلتفرم کلان داده و الگوریتم‌های هوش مصنوعی در برخی زمینه‌ها مانند تشخیص نقص و تضمین کیفیت بسیار حیاتی هستند، چون منجر به بازدهی بیشتر و اثرات زیست محیطی کمتر، از جمله Co2 می‌شوند.

علاوه بر این، به دلیل دیجیتال‌سازی، در آرسلورمیتال پذیرش پلتفرم‌های مشترک و هوش مصنوعی در حال متحول ساختن زنجیره تأمین و لجستیک‌ها هستند. با این حال، تمرکز بر ایجاد پلتفرم‌ها و ابزارهایی در کل گروه و در زمینه‌های تجاری بسیار متفاوت قرار دارد، چون منافع اصلی دیجیتال‌سازی، تکرارپذیری آن است (آرسلورمیتال، ۲۰۱۹). در سه ماهه پایانی سال ۲۰۱۸، به دلیل رشد واردات کشور ثالث تا ۱۶/۳٪ به مدت مشابه سال قبل، کاهش تحویل‌های داخلی از کارخانه‌های اتحادیه اروپا به بازار اتحادیه اروپا در مقایسه با مدت مشابه سال ۲۰۱۷ نشان داده شده است (اتحادیه فولاد اروپا یعنی یوروفر، ۲۰۱۶). دلیل اصلی تضعیف اقتصاد اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۸، که حداقل تا نیمه اول سال ۲۰۱۹ نیز ادامه خواهد داشت، کند شدن تکانه‌های اقتصادی جهانی و بدتر شدن مشارکت ناشی از تجارت خالص بوده است.

سناریوی اصلی برای رشد اقتصادی در اتحادیه اروپا نشان می‌دهد که اصول اقتصادی داخلی می‌تواند ضعف در تجارت را جبران کند و همچنین، در صورت افزایش حمایت‌گرایی، سرمایه‌گذاری در معرض خطر عقب افتادن از انتظارات است (یوروفر، ۲۰۱۹).

اثرات دیجیتال‌سازی بر نیروی کار صنعت فولاد اروپا

انقلاب صنعتی چهارم سبب تغییرات فراوانی در تمامی ساختارهای صنعت، از جمله پویایی نیروی کار شده است. عاملهای مهم برای پیشبرد پیشرفت‌های فناورانه برای تحول در انقلاب صنعتی چهارم می‌تواند برنامه‌ریزی راهبردی نیروی کار، ساختار سازمانی مناسب، توسعه مشارکت‌ها و استانداردسازی فناورانه باشد. دستورالعمل‌های آتی و پیشرفت‌های احتمالی نشان می‌دهند که فعالیت‌های صنعتی می‌توانند از تولید انسان محور به حالت کاملا خودکار تغییر یابند و به شکلی مثبت، نهایتا کار یکنواخت و به لحاظ جسمی طاقت‌فرسا می‌توانند جایگزین کار خلاقانه شود (فایفر، ۲۰۱۶). با این حال، می‌توانند با بیکاری بیشتر و مهارت‌زدایی گسترده نیروی کار نیز ارتباط منفی داشته باشد. دیدگاه‌های منفی و مثبت نقش تجربه انسانی را در کار مونتاژ امروزی کم اهمیت می‌دانند و مونتاژ را کار صرفا معمول طبقه‌بندی می‌کنند و به راحتی آن را با رباتیک جدید جایگزین می‌کنند.

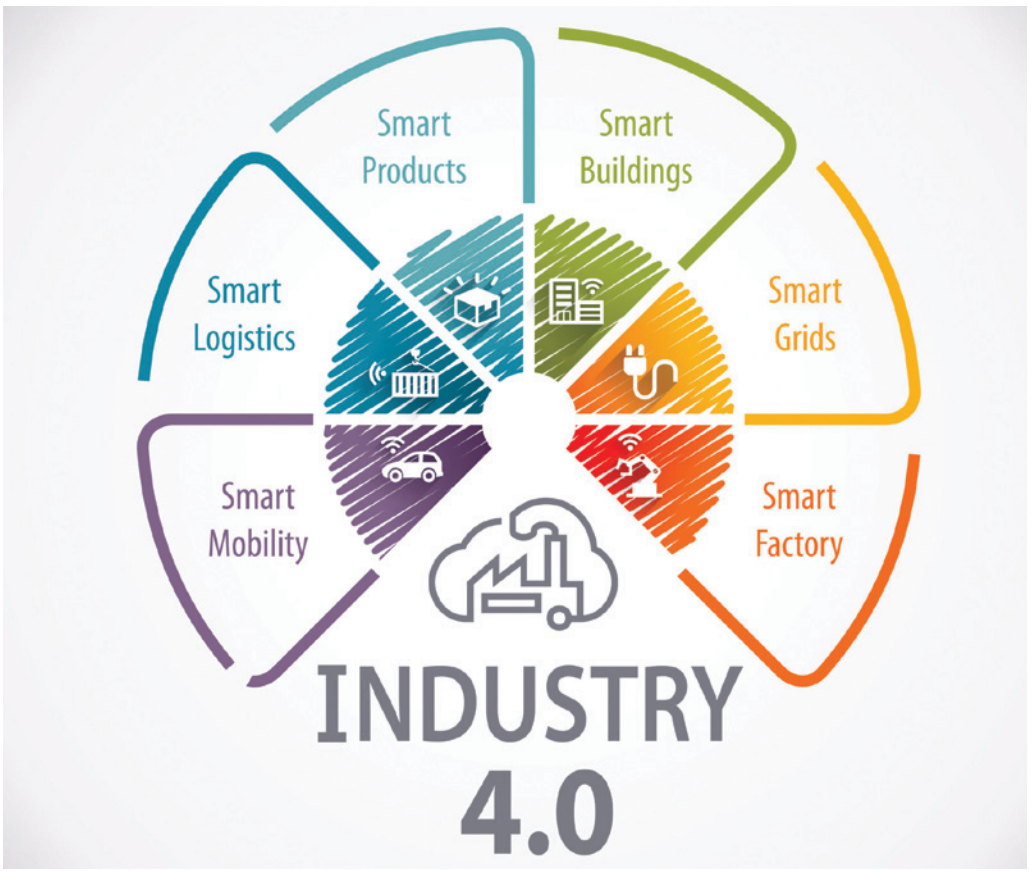
افزایش کاربرد فناوری‌های دیجیتال مستلزم کار با مهارت پایین است که شامل کار دستی ابزارهای ساده و ابزارهای تخصصی ماشین است و فعالیت‌هایی را در بر می‌گیرد که پس از آموزش مختصر می‌توان آنها را انجام داد. در آلمان، با در نظر گرفتن بخش‌های کلی، تقریبا ۲۳٪ نیروی کار فاقد صلاحیت حرفه‌ای هستند (در بخش ساخت، به میزان مطلق ۱/۲ میلیون کارگر با مهارت پایین وجود دارند).

از یک طرف، این روند را می‌توان به عنوان ساده‌سازی و کنترل روند کار که تاکنون غیرقابل دستیابی بوده‌اند، تلقی کرد؛ از طرف دیگر، استفاده از روش‌های مهارت‌افزایی دیجیتال نیز فرصت‌های شغلی در اختیار کارمندان با توانایی کمتر قرار می‌دهد (هیرش – کرینسن، ۲۰۱۶). برخی تصور می‌کنند که کار با مهارت پایین نیز تحت تاثیر فرآیندهای مهارت‌افزایی قرار خواهد گرفت، این بدان معناست که دیجیتال‌سازی در نتیجه اتوماسیون فعالیت‌های ساده و با مهارت پایین و در ضمن، افزایش مداوم فعالیت‌های ماهرانه به ارتقاء آن منتهی خواهد شد (اوانجلیستا، ملیسانی، و گوئریه‌ری، ۲۰۱۴). به جای این که کار صنعتی با مهارت پایین از بین برود، باید میزان شایستگی با سعی و کوشش افزایش یابد. بقیه تضاد شدید در مشاغل و مهارت‌ها را پیش‌بینی می‌کنند. تِز ایجاد تضاد، این است که مشاغل با میزان مهارت متوسط به صورت خودکار با رایانه‌ها انجام شوند و دیجیتال‌سازی میزان بهره‌وری ماهرانه‌ترین مشاغل را افزایش می‌دهد و مشاغل با کمترین میزان مهارت ابقاء می‌شوند چون آنها را نمی‌توان به صورت خودکار انجام داد و از فناوری‌های جدید منفعت چندانی کسب نمی‌کنند. در حقیقت، کار خودکار به شدت در میانه توزیع مهارت‌ها متمرکز می‌شود، و کار غیرمعمول که نمی‌توان به صورت خودکار انجام داد، در مشاغل با مهارت بسیار (برای مثال، مهندسین رایانه) یا در مشاغل با کمترین میزان مهارت (مثلا، خدمتکارها یا نظافتچی‌ها) متمرکز می‌شود (هیرش – کرینسن، ۲۰۱۶) (کمیسیون اقتصاد، ۲۰۱۹).

طبق مقاله هیرش – کرینسن، چهار مسیر توسعه برای کار با مهارت پایین تحت شرایط دیجیتال‌سازی را می‌توان شناسایی کرد. شواهد و مدارک فرسایش کلی کار صنعتی با مهارت اندک و اتفاق نظر مجازی مبنی بر اینکه کارهای ساده و معمولی که به صورت تخصصی توسط فناوری‌های جدید تهدید می‌شوند احتمالا در مدت زمان طولانی از بین خواهد رفت و فقط یک سناریو را می‌توان در نظر گرفت. مسیر دوم «ارتقا کار صنعتی با مهارت اندک» است، که در آن استراتژی بهبود محصول فناورانه همراه با جهت‌گیری بازاریابی بسیار انعطاف‌پذیر عرضه می‌شود. در سناریوی سوم، توصیف شده با «کار دیجیتالی با مهارت اندک»، کاربرد به شدت بالای فناوری‌های دیجیتال در اینجا نشان داده شده و اشکال جدید کار، برای مثال، «جمع‌سپاری» (حمایت داوطلبانه گروهی از مردم از یک پروژه، فرایند یا اجراء) و «جذب کار جمعی»، که ممکن است با اشکال جدید کار با مهارت پایین همراه باشد، در این متن ظاهر می‌شود. در فرآیند جمع‌سپاری، متمایزسازی و باز شدن فرآیندهای تولید و گنجاندن هماهنگ شده با اینترنت طیف وسیعی از عامل‌های خارجی در فرآیند ایجاد ارزش وجود دارد (بنر، ۲۰۱۴).

سناریوی چهارم به عنوان «تثبیت ساختاری محافظه‌کارانه کار با مهارت اندک» توصیف می‌شود و در این مسیر، هیچ تغییر محسوسی در ساختارهای شغلی و سازمانی موجود وجود ندارد. سناریوهای بحث شده مختلف نشان می‌دهند که، از یک طرف، بیکاری بالقوه به دلیل پیاده‌سازی فناوری‌های جدید بحث‌برانگیز است. از طرف دیگر، پیامدهای فعالیت‌های شغلی و شرایط و مشخصات مورد انتظار به عنوان «ارتقاء» یا «دوگانگی یا تضاد» مهارت‌ها تفسیر می‌شوند. با این حال، تغییرات ملموس به میزان اثرگذاری عوامل مختلف بستگی دارد. همچنین، نوع اتوماسیون فناوری و روند پیاده‌سازی آن از جنبه‌های مهم هستند. به همین دلیل، مطالعه بر این نکته تأکید می‌کند

که، در میان مدت، می‌توان گسترش محدود فناوری‌های دیجیتال و پیامدهای آنها را انتظار داشت.
اثرات و تأثیر بر اشتغال نیز به دلیل دیجیتال‌سازی تدریجی و اتوماسیون مشاغل و فرایندهای کاری، نیز جنبه مهمی هستند. طبق مدل فری و آزبورن (فری و آزبورن، ۲۰۱۳)، تقریبا ۴۷٪ کارهای ایالات متحده را می‌توان به صورت خودکار از طریق استفاده از فناوری دیجیتالی جدید انجام داد. طبق برآورد گروه مشاورین بوستون (BCG، ۲۰۱۵)، استفاده بیشتر از رباتیک باعث افزایش ایجاد مشاغل جدید به ویژه در فناوری اطلاعات و علم داده‌ها می‌شود. بونین و همکاران (بونین، تری و اولریش، ۲۰۱۵) نشان می‌دهند که فقط ۱۲٪ مشاغل در آلمان از طریق اتوماسیون دیجیتال در معرض خطر هستند. همچنین آنها پیش‌بینی می‌کنند که در مواردی که میزان تحصیلات پایین باشد، احتمال اتوماسیون بیشتر خواهد بود.
در «یادآوری گزارش صنعت» کمیسیون اروپایی این طور گفته شده که از سال ۲۰۱۳ بیش از ۱/۵ میلیون شغل خالص جدید در صنعت ایجاد شده است و از سال ۲۰۰۹ به طور متوسط رشد میزان بهره‌وری نیروی کار ۲/۷٪ در هر سال، بیشتر از دو کشور ایالات متحده و کره (به ترتیب ۰/۷٪ و ۲/۳٪) بوده است (اتحادیه صنعت دیجیتال اروپا، ۲۰۱۸). Cedefop، مرکز اروپایی برای توسعه آموزش حرفه‌ای، در (پانوراما، ۲۰۱۸) انتظار دارد که بین سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۳۰ بیش از ۱۵۱ میلیون فرصت شغلی وجود خواهد داشت، که ۹۱٪ به دلیل نیازهای جایگزین و ۹٪ باقیمانده به دلیل فرصت‌های شغلی جدید ایجاد می‌شوند. همچنین، این جایگزینی به دلیل بازنشستگی (تقریبا ۵۰٪ تقاضای جایگزینی)، مهاجرت، جابجایی به مشاغل دیگر یا کارگرانی که به طور موقت از نیروی کار خارج می‌شوند، خواهد بود. برای متخصصان فناوری اطلاعات و ارتباطات، در همان دوره، بیش از ۱،۷۵۰،۰۰۰ فرصت شغلی وجود خواهد داشت.
به همین دلیل، به منظور دستیابی به ترکیبی از مهارت‌های دیجیتال و تجاری، گرفتن نیروی کار با مهارت بالا و کسب مجدد مهارت از طریق اجرای فعالیت‌های آموزشی بسیار حائز اهمیت است. رویکرد یادگیری مادام‌العمر، برای استفاده از فناوری به روشی مؤثر، خلاقانه، انتقادی و مسئولانه، روشی صحیح برای پرداختن به مهارت‌های دیجیتالی است (کمیسیون اروپایی، ۲۰۱۷). شرکت‌ها باید مجموعه مهارت‌های افقی قوی‌تری نسبت به پروفایل‌های بسیار تخصصی، به ویژه در کارگران دارای مجموعه مهارت‌های قابل انتقال به منظور ارائه سطح مناسبی از انعطاف‌پذیری و هماهنگی بین بخش‌های مختلف شرکت‌های خود داشته باشند. علاوه بر این، برای شرکت‌ها داشتن کارکنانی که قادر به انجام چندین کار هستند و در حوزه‌های مختلف مداخله می‌کنند، بسیار اهمیت دارد. در نتیجه، به دلیل وجود مشکلات ناامنی شغلی فعلی، مهارت‌های چندتخصصی قابل انتقال می‌توانند منبع امنیت کارگران باشند (مشاغل بخش فولاد، ۲۰۱۹).
با این که کارکنان فعلی نیاز به کسب مجدد مهارت، با پاسخگویی به نیازهای اقتصاد دیجیتال دارند، اما با توجه به نیازهای مشاغل و مهارت‌های آتی، کارکنان جدید باید آموزش ببینند. در این راستا، شرکت‌ها، همراه با بهره‌وری و رقابت‌پذیری آنها از دیدگاه انقلاب صنعتی چهارم، باید نیروی کار آتی خود را توسعه دهند و مدل‌های جدید کسب و کار و ساختار سازمانی را اتخاذ کنند (کاراکای، ۲۰۱۸). افزون بر این، فعالیت‌های آموزشی مداوم بیانگر جنبه‌های مهم شرکت‌های فولادی برای دستیابی به آینده‌ای درخشان هستند .
از منظر بازار کار فعلی و آتی، مهارت‌های جدیدی از کارگران درخواست می‌شوند، بنابراین، دولت‌ها و شرکت‌های علاقمند باید کسب آموزش مناسب از سیستم آموزش را دوباره طراحی کنند. گاهی ممکن است عدم تطبیق مهارت‌ها نیز وجود داشته باشد؛ عدم تطبیق مهارت به عدم تأمین مهارت برای برآوردن تقاضای مهارت اطلاق می‌شود. عدم تطبیق مهارت‌ها می‌تواند مانعی برای رشد اقتصادی باشد و نیز محدود ساختن اشتغال و فرصت‌های درآمدی افراد باشد و مانع شرکت‌ها در به حداکثر رساندن عملکرد خود شوند (گمبین و مای، همکاران، ۲۰۱۶). چند نماینده، از جمله مرکز اروپایی برای توسعه آموزش حرفه‌ای، کمیسیون اروپا، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و کشورهای عضو اتحادیه اروپا، روی این سوال متمرکز شده‌اند که چگونه می‌توان به هم‌ترازی بهتر در عرضه و تقاضای مهارت دست یافت و دلیل سرمایه‌گذاری کمتر در آموزش را درک کرد (کمیسیون، ۲۰۱۹).
در کل ۲/۶ میلیون نفر در مشاغل فاقد مهارت کار می‌کردند (تقریبا ۱۰٪ کل اشتغال). در طی سال ۲۰۱۳، ۴۷۰۰۰ شغل خالی تخمین زده شده که ۲۵۶۰۰ مورد از آنها توسط کارفرمایان به صورت سخت در جایگزینی گزارش شدند و تقریبا ۲۳۵۰۰ نفر از آنها را به دلیل متقاضیان فاقد مهارت‌های لازم مدنظر کارفرما، به سختی می‌توان جایگزین کرد (کمیسیون، ۲۰۱۶).
در بخش فولاد، چشم‌انداز اشتغال دغدغه جدی است و نیاز به توجه سیاسی کامل دارد، چون که ۴۰۰۰۰ شغل در سال‌های اخیر به دلیل بازسازی از بین رفته است (کمیسیون، ۲۰۱۳). با این حال، دیجیتال‌سازی در صنایع فرآیندی، از جمله صنعت فولاد، مهارت‌های انعطاف‌پذیر جدیدی را در اختیار می‌گذارد و نیروی کار می‌تواند به سرعت فناوری‌های دیجیتالی جدید را یاد بگیرد. به همین دلیل، علوم شناختی برای ارائه پشتیبانی، که آگاهی وضعیتی و دانش همراه با الگوریتم‌های کنترل پیشرفته و بهینه‌سازی را ترکیب می‌کند، نقشی مهمی ایفا می‌کنند.
در انقلاب صنعتی چهارم، همه کارکنان باید بیش از مهارت‌های اصلی به مهارت‌های ICT مسلط شوند. همچنین، در کنار مهارت‌های سخت‌افزاری، کارکنان باید مهارت‌های نرم‌افزاری مانند مشارکت، ارتباط و استقلال شغلی داشته باشند تا بتوانند کارهای خود در سیستم عامل‌های ترکیبی انجام دهند. علاوه بر این، کارکنان باید توانایی خود جهت وفق‌پذیری و عادت به یادگیری مداوم از منظر میان‌رشته‌ای را افزایش دهند. برای مثال، به بیان دقیق‌تر، در پروژه اروپایی استناد شده Dromosplan (۲۰۱۶-۲۰۱۹)، از یک طرف، نیاز به کسب مجوز برای کار با وسایل هوایی بدون سرنشین، مهارت‌های جدید کنترل/مدیریت وسایل هوایی بدون سرنشین و مهارت‌های جدید آنالیز داده‌ها برای پردازش داده‌های حسگر پیشنهاد شده است. اما، از سوی دیگر، پیامدهای مربوط به نحوه ساماندهی کار نیز مورد تأکید قرار گرفته است (برای مثال، در صورت جمع‌سپاری کار، باید توسط تیم‌های وسایل هوایی بدون سرنشین یا در داخل تیم‌های موجود انجام شود).
در رابطه با مهندسی، در انقلاب صنعتی چهارم آموزش مبتنی بر چند رشته است و از روش‌های زیادی، با نمایش پیچیدگی مرتبط با این رشته رو به رشد استفاده می‌کند. الزامات آموزشی جدید، با هدف دستیابی به اطلاعات و دانش کاربردی قابل اجراء در محیط کسب و کار انجام شدند و در این زمینه، رشته‌های مختلف باید بتوانند با یکدیگر کار کنند. به همین دلیل، طراحی برنامه‌های جدید مهندسی جامع ممکن است شکاف بین دانشگاه‌ها و محیط کسب و کار را ببندد. از آنجا که انقلاب صنعتی چهارم شامل حوزه‌های تحقیقاتی مختلفی نظیر مهندسی مکاترونیک، مهندسی صنایع و علوم کامپیوتری است، پس کار در تیم‌های میان رشته‌ای، با انجام وظایف میان رشته‌ای و ارائه تفکر میان رشته‌ای الزامیست. به همین دلیل، برنامه‌ها باید به منظور بهبود مهارت‌های میان رشته‌ای به روزرسانی شوند (چویک اونار، ۲۰۱۸). پیش‌بینی مهارت‌ها و تنظیم پیشگیرانه، بر پایه نتایج این گزارش در داخل فعالیت‌های بعدی پروژه ESSA (مهارت‌های شرکت و الزامات سیستم VET) انجام خواهند شد.



ادامه این مطلب را می‌توانید در شماره بعدی بخوانید.

جهان صنعت کرمانشاه

Jahan Sanaat Kermanshah Co.

گروه صنعتی شُکری

SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

تولیـــدکننده
قطعات و ماشین‌آلات
صنعتی(نورد-ذوب)

شرکت دانش بنیان جهان صنعت کرمانشـاه در حال حاضر به یکی از قطب‌های بومی‌سازی تولید ماشین‌آلات صنعتی با کیفیت و قابل رقابت با شرکت‌های خارجی و برندهای مطرح دنیا تبدیل گردیده است.

تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵
تلفن: ۲۲۸۴۱۴۶۰ ۰۲۱
فکس: ۲۲۸۴۱۵۹۶ ۰۲۱

کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین
تلفکس: ۴۵۸۵۲۵۴۴ ۰۸۳
دفتر فنی: ۴۵۸۵۲۵۴۲ ۰۸۳

www.jahansanat-co.com
info@jahansanat-co.com
jahansanatkermanshah

فنـاوری

بررسی فرآیندهای برش کاری و قیچی برش در صنعت فولاد

برش‌کاری فرآیندی ساده است که برای بریدن فلزات استفاده می‌شود. فرآیند برش‌کاری اساسا فرآیند تولید فلز است و در نقاط گوناگون دستگاه نورد (تولید ورق فولادی) برای برش گرم و سرد مواد فولادی استفاده می‌شود. از قیچی برش برای بریدن فولاد و دیگر مواد با هر اندازه و شکلی استفاده می‌کنند. در فرآیند برش‌کاری، قطعات فلز با اعمال نیروی زیادی از هم جدا می‌شوند که این نیرو سبب از هم گسیختن مواد می‌شود. رایج‌ترین فرآیندهای برش‌کاری (مانند برش‌زنی (شیرینگ)، منگنه‌زنی (پانچینگ)، سوراخ‌زنی (پیرسینگ)، شکاف‌زنی (اسلیتینگ) و پولک‌زنی (بلنکینگ) و غیره) با اعمال نیروی برشی انجام می‌شود. هنگامی که نیروی برشی بسیار زیادی اعمال شود، تنش برشی ماده از مقاومت برشی نهایی آن بیشتر می‌شود؛ در نتیجه ماده گسیخته شده و در محل برش از هم جدا می‌شود.

نیروی برشی با دو تیغهٔ قیچی برش اعمال می‌شود که یکی در بالا و دیگری در زیر ماده قرار دارد (تیغهٔ بالایی و تیغهٔ پایینی). این تیغه‌ها با هم زاویه دارند و به هم نیرو وارد کرده و فاصلهٔ میان‌شان با آفست (جابه‌جاشدگی) لازم مشخص می‌شود. معمولا یکی از تیغه‌ها ثابت می‌ماند. تیغه‌های برشی مورد استفاده در فرآیند برش‌کاری معمولا به جای لبهٔ چاقویی، لبهٔ مربعی دارند و جنس آن‌ها از فولاد پرکربن، فولاد کم آلیاژ، فولاد خشکه و ... است.

در طول فرآیند برش‌کاری، تنش برشی در امتداد ضخامت ماده اعمال می‌شود. برش با تغییرشکل شدید و موضعی موم‌سان و پس از شکستگی رخ می‌دهد که در ضخامت ماده، عمیق‌تر پخش می‌شود. از آنجا که ماده هنگام برش، در اثر تنش برشی دچار تغییرشکل موم‌سان می‌شود، از نظر تئوری نیروی لازم برای برش برابر با مقاومت برشی ماده است. نیروی واقعی لازم به خاطر اصطکاک میان تیغهٔ قیچی برش و ماده، همیشه بیشتر از مقاومت برشی ماده است.

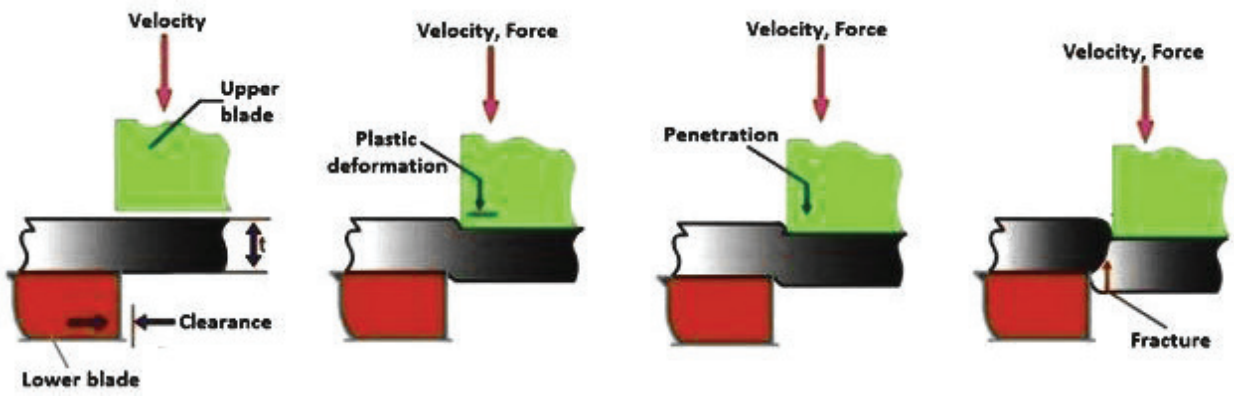
میان لبه‌های تیغه‌های بالایی و پایینی، لقی کمی هست که به شکستگی زودتر مواد کمک می‌کند. لقی تیغه‌ها، فاصلهٔ میان تیغهٔ بالایی و پایینی قیچی هنگام عبور آن‌ها از کنار هم در طول فرآیند برش است. لقی میان دو تیغه پارامتر مهمی است که شکل لبهٔ برش‌خورده را مشخص می‌کند. لقی زیاد سبب لبهٔ گرد می‌شود. لبه‌های برش‌خورده، دچار پیچ‌وتاب و خارفلز می‌شوند. در صورت لقی زیاد، بار برشی نیز بیشتر می‌شود. لقی ناکافی، برش مضاعف در قطعات به جا می‌گذارد. مواد شکل‌پذیر نیز خارفلزهای بزرگی دارند. برای مواد سخت‌تر و ضخیم‌تر، لقی بزرگتر لازم است. در کل اندازهٔ لقی، مقدار متغیری میان ۲ تا ۱۰ درصد ضخامت مواد است. اندازهٔ لقی به عوامل مختلفی مانند نوع فرآیند برش‌کاری، نوع ماده و ضخامت آن بستگی دارد. تنظیم مطلوب تیغه سبب شکستگی تمیز مواد می‌شود. معمولا بیشتر قیچی‌های برش به سیستم لقی تیغهٔ دستی یا برقی مجهز هستند؛ البته در برخی موارد، برای تنظیم یا محدودیت در تنظیمات، می‌توان از روش نامناسب‌تری هم استفاده کرد.

برش معمولا با ایجاد ترک در دو طرف ماده آغاز می‌شود که با اعمال نیروی برشی گسترش می‌یابد. به خاطر سایش مواد در امتداد لبهٔ برش با تیغه‌ها، سطح لبهٔ برش‌خورده، براق و صیقلی می‌شود. عرض ناحیهٔ برش به سرعت حرکت تیغهٔ قیچی بستگی دارد. سرعت بیشتر حرکت تیغهٔ قیچی سبب ناحیهٔ برش باریک با سطح صاف و سرعت کمتر آن اثر وارونه دارد. کیفیت برش در طول فرآیند برش‌کاری با تیزی تیغه‌های قیچی نسبت مستقیم دارد. تیغه‌های کند، لبه‌های ناهموار به جا می‌گذارند. زاویهٔ رِیک (زاویهٔ شیب) تیغه (زاویهٔ تیغهٔ متحرک هنگام عبور از تیغهٔ ثابت) نیز در تعیین کیفیت برش مهم است. در کل، هرچه زاویهٔ رِیک کمتر باشد، کیفیت برش بهتر است. در قطعات کوتاه‌تر (تا ۱۰۰ میلی‌متر طول) مشکلات کیفیت برش، مانند کمانش، پیچش، و خمش دیده می‌شود که پس از برش، پشت قیچی قرار می‌گیرند. قیچی‌های با زاویهٔ رِیک پایین‌تر، نسبت به قیچی‌های با زاویهٔ رِیک بالاتر، نیروی بیشتری نیاز دارند.

هندسهٔ ناحیهٔ برش‌کاری

آثار برش‌کاری روی ماده با پیشروی فرآیند برش تغییر می‌کند و در لبهٔ مواد برش‌خورده دیده می‌شود. هنگامی که تیغه به مواد برخورد می‌کند، لقی میان تیغه‌ها به مواد این امکان را می‌دهد که به صورت موم‌سان تغییرشکل بدهند و برجستگی کوچکی ایجاد شود. این

شکل ۱. مراحل فرآیند برش‌کاری



دکتر ابراهیم ابراهیمی
سرپرست واحد تحقیق و توسعه

برجستگی با نام رول‌اُور شناخته می‌شود. این ناحیه مربوط به فرورفتگی کوچکی است که تیغهٔ قیچی برش روی ماده ایجاد می‌کند. سطح صیقلی زیر این ناحیه است. سطح صیقلی، سطح صافی است که از سایش سطح برش روی تیغهٔ قیچی برش ایجاد می‌شود. ناحیهٔ صیقلی زیر رول‌اُور و معمولا در بخش بالایی قرار دارد. ناحیهٔ شکستگی زیر ناحیهٔ صیقلی قرار دارد. خارفلز، زیر ناحیهٔ شکستگی ایجاد می‌شود. خارفلز، لبهٔ تیزی است که به خاطر کشیدگی طول مواد پیش از برش کامل، در پایان فرآیند برش‌کاری ایجاد می‌شود. عمق ناحیهٔ تغییرشکل به شکل‌پذیری فلز بستگی دارد. اگر شکل‌پذیری کوچک باشد، عمق این ناحیه کم است. عمق نفوذ تیغهٔ قیچی برش داخل ماده، مجموع ارتفاع رول‌اُور و ارتفاع ناحیهٔ صیقلی است. عمق ناحیهٔ ناصاف با افزایش شکل‌پذیری، ضخامت مواد یا لقی افزایش می‌یابد. در ناحیهٔ شکستگی، تغییرشکل برشی شدیدی وجود دارد. مراحل فرآیند برش‌کاری در شکل ۱ نشان داده شده است.

قیچی برش و انواع آن

قیچی برش برای بریدن ورق، صفحه، شمش، دایره، مربع، مقطع، تیر، میلهٔ نازک و ... در دستگاه نورد استفاده می‌شود. قیچی برش بسته به کاربرد خود برای انجام عمل برش، معمولا از یک تیغهٔ پایینی ثابت و یک تیغهٔ بالایی متحرک استفاده می‌کند. عوامل بسیاری، از جمله طول ماده‌ای که می‌تواند پردازش کند و ضخامت و نوع ماده‌ای که باید برش دهد، نوع قیچی مورد استفاده را تعیین می‌کنند. به قیچی‌هایی که قبل از بستر خنک‌کننده در دستگاه نورد استفاده می‌شود، قیچی گرم و قیچی‌هایی که بعد از بستر خنک‌کننده استفاده می‌شود، قیچی سرد می‌گویند. قیچی گرم طول دلخواه و قسمت ابتدایی و انتهایی خط نورد را برش می‌دهد. همچنین قیچی گرم میلهٔ نوردشده را در صورت وقوع کابِل (پرتاب مواج فلز) در دستگاه نورد برش می‌دهد. قیچی گرم برای برش خط نورد در دمای نورد طراحی شده است. قیچی سرد برای برش محصول نوردشده به طول‌های دلخواه قابل فروش استفاده می‌شود.

انواع قیچی‌هایی که معمولا در دستگاه نورد استفاده می‌شوند، (۱) قیچی برش و کابِل، (۲) قیچی برش بستر خنک‌کننده و (۳) قیچی گردان است.

قیچی برش و کابِل در دستگاه نورد گرم برای برش قسمت ابتدایی، انتهایی و برای برش قطعه‌قطعه در حوادث غیرمترقبه استفاده می‌شود. این قیچی‌ها معمولا از نوع استارت/استاپ هستند و یا با کلاچ/ترمز هوافشاری نصب‌شده روی چرخ لنگر یا با موتور جریان مستقیم به حرکت درمی‌آیند. این قیچی‌ها با سیستم کنترل‌کنندهٔ منطقی قابل برنامه‌ریزی ، کنترل می‌شوند و در طول برش تلورانس (لقی) بسیار کمی ایجاد می‌کنند.

قیچی برش بستر خنک‌کننده برای برش طول بستر خنک‌کننده استفاده می‌شود. این قیچی معمولا برای دماهای پایین سطح طراحی شده و قبل از ورود به بستر خنک‌کننده نصب می‌شود. قیچی برش بستر خنک‌کننده عموما از نوع استارت/استاپ و عملکرد پیوسته است و با موتور جریان مستقیم به حرکت درمی‌آید. این نوع قیچی نیز معمولا با سیستم کنترل‌کنندهٔ منطقی قابل برنامه‌ریزی، کنترل می‌شود و از این رو در طول برش تلورانس بسیار کمی ایجاد می کند .

قیچی‌گردان، قیچی مقرون به صرفه‌ای است که برای برش قسمت ابتدایی، انتهایی محصول و قطعه‌قطعه‌کردن مواد نوردشده در مواقع اضطراری استفاده می‌شود. این قیچی پیوسته در حال چرخش است. در کل از این قیچی برای پیرایش (تیریمینگ) مواد در دستگاه نورد گرم با سرعت بسیار پایین استفاده می‌شود.

قیچی‌های گرم معمولا از نوع قیچی‌های پروانه‌ای هستند. قیچی پروانه‌ای ، قیچی‌هایی هستند که مواد را در حین حرکت در دستگاه نورد با سرعت نورد برش می‌دهد. قیچی پروانه‌ای برای برش‌کاری‌هایی استفاده می‌شود که در آن مواد پیوسته‌ای که باید به طول برش داده شوند، نمی‌توانند در طول فرآیند برش متوقف شوند و باید در حین حرکت بریده شوند. ساختار مکانیکی، یک سیستم برشی نصب‌شده بر نورد فراهم می‌کند که در حین انجام برش، مواد را با سرعت همگام دنبال می‌کند و سپس به موقعیت اصلی باز می‌گردد تا منتظر برش بعدی بماند. کنترل قیچی پروانه‌ای بر اساس سیستم کنترل‌کنندهٔ منطقی قابل برنامه‌ریزی است.

این سیستم با در نظر گرفتن حداکثر بهره‌وری و دقت و حداقل تنش برای همهٔ قطعات مکانیکی، در کل برای نیازهای خاص قیچی پروانه‌ای طراحی شده است.

همچنین قیچی‌ها را می‌توان بر اساس طرح برش و سیستم‌های محرکی که در طراحی استفاده می‌شود به انواع گوناگونی دسته‌بندی کرد. دو نوع طراحی برای به حرکت درآوردن قیچی‌های گونیابر رایج است. طرح اول قیچی گیوتینی (همچنین به نام واحد کشویی شناخته می‌شود)، و طرح دوم قیچی تیر گردان است.

قیچی گیوتینی، تیغهٔ متحرکی دارد که روی کشوهای مستقیم حرکت می‌کند. تیغهٔ متحرک تقریبا در تمام طول حرکت با تیغهٔ ثابت موازی است. طرح گیوتینی (شکل ۲) برای به حرکت درآوردن تیغهٔ متحرک به سمت پایین، از سیستم محرک استفاده می‌کند. برای اینکه تیرهای تیغهٔ قیچی گیوتینی در هنگام عبور از کنار هم در موقعیت مناسبی قرار گیرند، به سیستم حرکت افقی ستونی نیاز است.

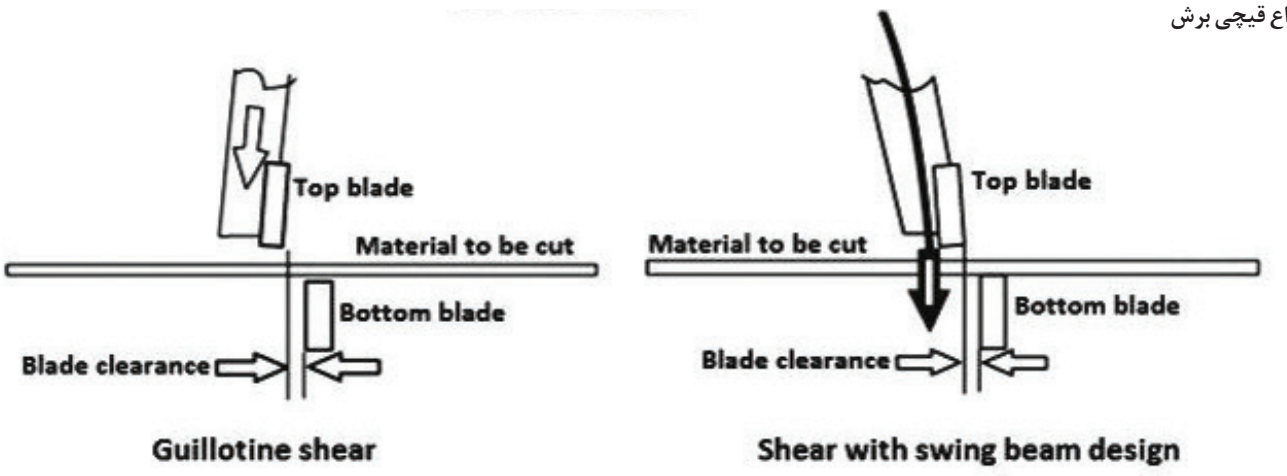
قیچی تیر گردان، برای چرخاندن تیغهٔ متحرک به سمت پایین روی بلبرینگ‌های غلتکی، از یکی از سیستم‌های حرکتی استفاده می‌کند. این کار باعث می‌شود که برای نگه‌داشتن تیغه‌ها در موقعیت مناسب هنگام عبور از کنار هم، به سیستم حرکت افقی ستونی نیاز نداشته باشیم.

سیستم حرکتی قیچی‌ها، تیغهٔ متحرک را روی مواد حرکت می‌دهد تا برش ایجاد کند. سیستم‌های حرکتی را می‌توان به پنج نوع اصلی، (۱) پایی یا دستی، (۲) هوایی، (۳) مکانیکی، (۴) هیدرومکانیکی، و (۵) هیدرولیک دسته‌بندی کرد. در کارخانه‌های نورد معمولا از سه نوع مکانیکی، هیدرومکانیکی و هیدرولیک استفاده می‌شود.

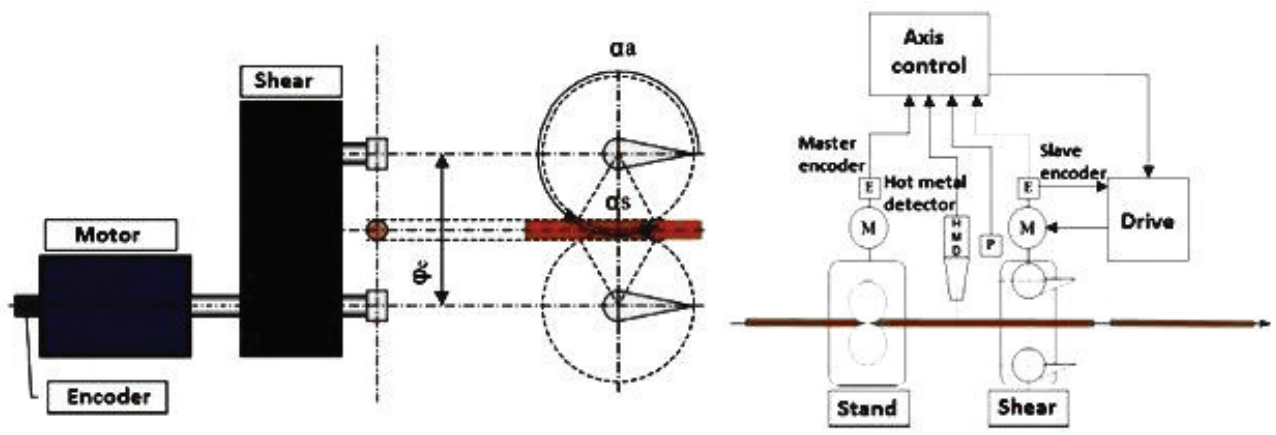
هنگامی که اپراتور برای ایجاد برش روی یک پدال پا می‌گذارد، قیچی پایی درگیر می‌شود. در کل از قیچی پایی در ورق‌کاری‌های فلز استفاده می‌شود. برای استفاده از برش هوایی، اپراتور روی پدالی پا می‌گذارد که سیلندرهای هوا را برای ایجاد برش فعال می‌کند. برای تامین برق قیچی هوایی، از سیستم هوای کارگاهی یا کمپرسور هوای مستقل استفاده می‌شود. قیچی هوایی طرح حرکتی ساده‌ای دارد و از اضافه بار محافظت می‌کند. در قیچی مکانیکی حرکت‌مستقیم، هنگامی که اپراتور برای ایجاد برش روی پدال پا می‌گذارد، موتوری روشن می‌شود که تیر را برای ایجاد برش پایین می‌آورد. موتور در پایان چرخه خاموش می‌شود و تیر تیغه به بالا برمی‌گردد.

این طرح برای قیچی‌هایی مناسب است که پیوسته از آن‌ها استفاده نشود، زیرا دستگاه فقط هنگامی که فعال باشد از برق استفاده می‌کند. در قیچی مکانیکی نوع چرخ لنگر، اپراتور برای فعال شدن کلاچ روی پدال پا می‌گذارد و چرخ لنگر را درگیر می‌کند تا تیر تیغه به سمت

شکل ۲. انواع قیچی برش



شکل ۳. ساختار معمول برش استارت/استاپ و دیاگرام بلوک سیستم کنترل قیچی



Typical start-stop shear configuration

Shear control system block diagram

پایین حرکت کند. قیچی‌های مکانیکی سریع هستند و برای برش انواع مواد خاص، طراحی بهتری دارند. قیچی هیدرومکانیکی، سیلندر یا سیلندرهای هیدرولیکی دارد که برای ایجاد برش، وسیلهٔ مکانیکی بازومانندی را برای حرکت تیر تیغه به سمت پایین به حرکت درمی‌آورد.

در این نوع قیچی برش می‌توان از سیستم هیدرولیک کوچکتری استفاده کرد، زیرا دستگاه مکانیکی نیروی لازم را تولید می‌کند. قیچی هیدرولیک فقط با نیروی هیدرولیک کار می‌کند و هنگامی به حرکت درمی‌آید که اپراتور برای فعال‌کردن سیلندرهای هیدرولیک و تغذیهٔ تیر تیغه روی پدال پا می‌گذارد.

در طول سال‌ها انواع مختلفی از قیچی‌ها ایجاد شده‌اند و با بهسازی این قیچی‌ها می‌توان امکانات زیادی به آن‌ها افزود که در ادامه توضیح داده شده است.

قیچی کلاچ و ترمز: این قیچی‌ها طراحی قدیمی‌تری دارند و با اینکه عملکرد سیستم کلاچ و ترمز دقت و تکرارپذیری را محدود می‌کند، اما می‌توانند از فناوری خودکارسازی جدید بهره ببرند. مزیت اصلی این نوع قیچی، امکان تنظیم دقیق زمان‌بندی کلاچ و ترمز برای بهینه‌سازی دقت و عمر مواد اصطکاکی است. همچنین سیستم کنترل جدید می‌تواند تکرارپذیری برش را با به حداقل رساندن خطای الکتریکی، بیشتر کند.

قیچی استارت/استاپ: این قیچی‌ها بسیار شبیه به قیچی‌های کلاچ و ترمز هستند، اما در این حالت موتور و جعبه‌دندهٔ قیچی پیوسته به هم متصل هستند. این نوع قیچی باید موقعیت تیغه را بسیار دقیق کنترل کند تا دقت و اطمینان‌پذیری بالایی را تضمین کند. در کاربردهای کنونی این قیچی‌ها، معمولا نیازی به تعویض کل سیستم نیست، صرفا فقط اعمال سیستم کنترل حرکت جدیدی روی سیستم حرکتی موجود کافی است.

قیچی چرخان: این قیچی تکنولوژی فوق مدرنی دارد و در مواقعی که به سرعت و دقت بالا نیاز است استفاده می‌شود. این امر با ترکیبی بهینه از استراتژی‌های کنترل حرکت با هدف دستیابی به بهترین عملکرد با حداقل تلاش دستگاه، حاصل می‌شود. حرکت پویای سریع اعمال‌شده روی تیغه‌های چرخان و دایورتر برای فراهم‌ساختن قیچی چرخان همه‌کاره و بسیار دقیق، با قابلیت انجام برش ابتدایی و انتهایی، قطعه‌قطعه‌کردن و برش یک‌دست با سرعت بالا ضروری است. یکی از ویژگی‌های قیچی چرخان، هم‌افزایی میان سیستم اینرسی بالا (تیغه‌های قیچی) و سیستم اینرسی پایین (دایورتر) است. چالش بزرگ ارتقای این قیچی، استفاده از سیستم کنترل حرکت یکسان برای هر دو بخشی است که آن را برای دو کار مختلف بهینه‌سازی می‌کند.

انواع رایج قیچی‌هایی که معمولا در دستگاه‌های نورد نصب می‌شوند، به شرح زیر است.

قیچی اسنپ: این قیچی‌ها معمولا در سمت ورودی پایهٔ دستگاه نورد قرار می‌گیرند. این قیچی‌ها برای برش مواد ورودی داغ استفاده می‌شوند که به دستگاه نورد منتقل می‌شود.

قیچی آونگی: این قیچی‌ها از سیستم‌های برش معلق در ساختار «نوسانی» تشکیل شده‌اند. برش را می‌توان برای موادی که در حرکت یا توقف هستند انجام داد. این قیچی برای برش ابتدایی یا انتهایی یا برش مواد ورودی داغ استفاده می‌شود که به دستگاه نورد منتقل می‌شود.

قیچی جامع: این قیچی‌ها معمولا برای سرعت‌های بالاتر محصول طراحی می‌شوند و معمولا برای برش ابتدایی یا انتهایی و برش کابِل استفاده می‌شوند. در این قیچی برش با پالس خودکار آغاز می‌شود. قیچی‌های جامع عموما از نوع اجرا پیوسته هستند.

قیچی سیستم دوگانه: این قیچی معمولا در قامت قیچی بستر خنک‌کننده استفاده می‌شود. این قیچی‌ها مجهز به دو سیستم برش (۱) سیستم میل‌لنگ گردان و (۲) سیستم میل‌لنگ اهرمی هستند. سیستم میل‌لنگ اهرمی عمدتا برای برش مقاطع استفاده می‌شود. قیچی عمود بر جهت نورد حرکت می‌کند تا سیستم استفاده‌شده را در خط نورد قرار دهد.

قیچی میل‌لنگی: این قیچی‌ها را می‌توان به صورت (۱) قیچی پیوسته در حال اجرا، (۲) قیچی استارت/استاپ، و (۳) قیچی کوپلینگ با ترکیب ترمز/کوپلینگ طراحی کرد. این قیچی برای برش، جداسازی یا برش اضطراری هنگام کابِل استفاده می‌شود. شروع برش با مولد پالس آغاز می‌شود. قیچی میل‌لنگی می‌تواند به دو شکل قیچی میل‌لنگ بازویی یا قیچی میل‌لنگ دوبل باشد.

قیچی طبلی: این قیچی معمولا برای محصولاتی با شکل ساده مانند تخت یا گرد استفاده می‌شود. تیغه‌ها روی سیلندر چرخان (یا طبل) نصب می‌شوند و با سرعت «الگو» تنظیم می‌شوند تا «پیچ‌خوردگی» میله را به حداقل برسانند.

قیچی سرد: این قیچی برای برش طول بسترخنک‌کننده به طول‌های قابل فروش است. این قیچی پس از میز غلتکی خروجی بستر خنک‌کننده، بعد از صاف‌کننده نصب می‌شوند. قیچی سرد نیز می‌تواند از نوع قیچی پروانه‌ای باشد.

قیچی‌ها به کنترل حرکت بهینه نیاز دارند. این امر شامل الگوریتم‌های برنامه‌ریزی حرکت اختصاصی، بهینه‌سازی پارامتر حرکت و ضبط پارامترهای دقیق تنظیم است. دیاگرام بلوک سیستم کنترل قیچی در شکل ۳ نشان داده شده است. همهٔ فناوری‌های کنترل انعطاف‌پذیر هستند و از تنظیمات مختلفی پشتیبانی می‌کنند که برای محصولات مختلف و آرایش‌های مکانیکی مختلف مانند قیچی با ترکیب بازوهای پروانه‌ای و میل‌لنگی و چرخ لنگر اختیاری لازم است.

چرخهٔ قیچی استارت/استاپ را می‌توان به صورت (۱) افزایش سرعت که در طی آن موتور از موقعیت اصلی شروع به کار می‌کند، و به سرعت لازم برای انجام برش (سرعت همگام سازی) می‌افزاید، (۲) همگام‌سازی که در طی آن موتور از لحظهٔ برخورد تیغه‌ها روی میله تا زمانی که از زاویهٔ همگام خارج می‌شوند، در سرعت ثابت باقی می‌ماند، (۳) کاهش سرعت که در طی آن سرعت موتور در این دوره از سرعت همگام‌سازی به سرعت صفر کاهش می‌یابد، و (۴) تغییر موقعیت که در طی این مرحله موتور با شروع از وضعیت توقف، به موقعیت اصلی بازگشته و برای برش بعدی آماده می‌شود.

چرخهٔ برش معمولا با استفاده از یک دوربین الکترونیکی انجام می‌شود. این عمل، موقعیت محور تابع (تیغه‌های قیچی) را با توجه به موقعیت محور اصلی (موقعیت ماده) کنترل می‌کند. پارامترهای بهینه‌شده برای محصولات مختلف، با سیستم راهنمای یکپارچه به سادگی انتخاب می‌شوند و خودکار با مسیرهای حرکتی محاسبه‌شده ترکیب می‌شوند تا موجب مزیت‌هایی مانند (۱) کاهش تنش و سایش مکانیکی، (۲) کاهش اختلال عملیاتی (۳) کاهش تنش الکتریکی هم در محرک و هم در موتور، (۴) کاهش نیاز به انرژی، و (۵) انتخاب مقرون به صرفهٔ موتورها و محرک‌ها شوند. اجزای اصلی سیستم در بخش زیر آورده شده است.

کنترل محور: کنترل محور، قلب سیستم کنترل است و موقعیت تیغه‌های قیچی را برای اطمینان از دقت و تکرارپذیری طول برش، کنترل می‌کند. برای انجام این عمل، رمزگذار پایه، رمزگذار قیچی، آشکارساز فلز داغ و سوییچ مجاورتی را به عنوان ورودی دریافت می‌کند و درخواست سرعت یا گشتاور برای محرک قیچی را به عنوان خروجی تولید می‌کند.

رمزگذار اصلی: رمزگذار افزایشی متصل به موتور پایه است و برای تشخیص موقعیت مواد استفاده می‌شود.

رمزگذار قیچی: رمزگذار افزایشی متصل به موتور قیچی است و برای تشخیص موقعیت تیغهٔ قیچی استفاده می‌شود.

آشکارساز فلز داغ: حسگری است که برای تعیین ابتدا و انتهای میله در ردیابی موقعیت میله ضروری است.

سوییچ مجاورتی قیچی: حسگری است که برای تنظیم دوبارهٔ موقعیت قیچی در لحظهٔ برش استفاده می‌شود.

جهان بار فولاد جهان فولاد غرب جهان صنعت کرمانشاه سیما فولاد جهان ذوب‌آهن بیستون

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

سیما فولاد جهان
SIMA FOULAD JAHAN Co.

شرکت سیما فولاد جهان با انتخاب پیشرفته‌ترین تجهیزات روز دنیا و استفاده از تجربیات کارشناسان داخلی و خارجی و ایجاد امکانات آزمایشگاهی و تحقیقاتی توانسته است به موازات افزایش استحکام محصول، گام‌های مؤثری در تحول محصولات و شیوه تولید در صنعت فولاد کشور بردارد.

تولیدکننده انواع میلگرد

ظرفیت تولید سالیانه
۲۰۰ هزار تن میلگرد A2 و A3

تولید کالای ایرانی با کیفیت
مطابق با آخرین استانداردهای جهان

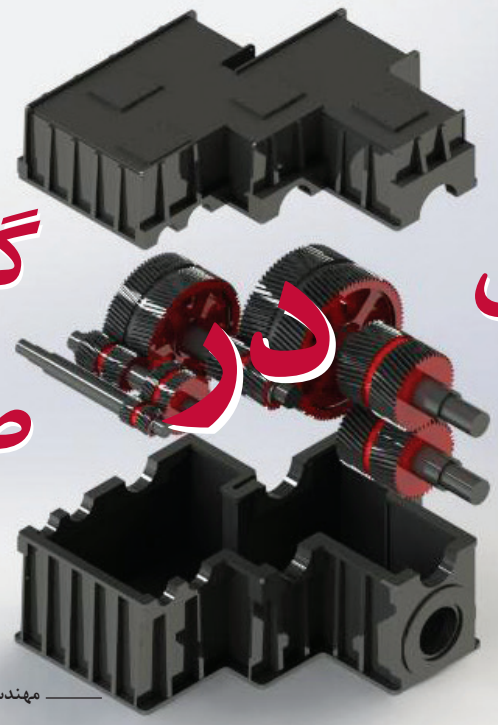
دارنده گواهینامه‌های ISO

دفتر تهران: پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵ | تلفن: ۲۲۸۴۱۴۶۰ - ۰۲۱
کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین | تلفکس: ۴۵۸۵۲۵۶۳ - ۰۸۳
دفتر فروش: ۵۱-۴۵۸۵۲۵۴۸ - ۰۸۳

www.sfjsteel.com
sfjsteel

فنـاوری

مهندسی معکوس در گیربکس‌های صنعتی



مهندس فرهاد قبادی- کارشناس فنی مهندسی و تحقیقات جهان صنعت کرمانشاه
احمد آرامی- رئیس واحد فنی مهندسی و تحقیقات جهان صنعت کرمانشاه

مهندسی معکوس (Reverse Engineering) طی دهه‌های اخیر بیشتر از گذشته مورد استفاده قرار می‌گیرد و دامنه کاربردی متنوعی دارد.

به طور کلی مهندسی معکوس یک فرایند حل مسئله است که به جای آن که از سوال شروع شود، از پاسخ موجود آغاز می‌شود. هنگامی که جواب یک مسئله را می‌دانیم اما نمی‌دانیم این جواب پاسخ به چه سوالی است و یا وقتی که سوال و پاسخ را می‌دانیم اما نمی‌دانیم مسیر و فرایند رسیدن به این پاسخ چه بوده است، از روش مهندسی معکوس بهره می‌بریم. اساساً هدف مهندسی معکوس، استخراج دانش یا طراحی نهفته در یک محصول (کالا یا خدمت) است. این کار عموماً با هدف تولید مجدد محصول یا تحلیل آن انجام می‌شود.

گیربکس صنعتی

گیربکس صنعتی که بزرگ‌ترین و سنگین‌ترین نوع گیربکس مورد استفاده در صنعت است با بهره‌گیری از چرخ دنده‌های هلیکالی قدرت تحمل فشار و انتقال گشتاور نیروی بسیار بالایی دارد و در صنایعی نظیر فولاد، ذوب‌آهن، مس، سیمان و پتروشیمی استفاده می‌شود که در بخش صنعت بیشتر از گیربکس‌ها برای تنظیم قدرت و سرعت چرخش موتورهای الکتریکی استفاده می‌شود. گیربکس صنعتی از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است که عبارت‌اند از چرخ‌دنده‌ها، بدنه (پوسته‌ها)، بیرینگ‌ها، آب‌بندها و مجموعه روانکار.

فرایند کلی مهندسی معکوس گیربکس‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

شناخت اولیه گیربکس: در مرحله اول شرایط کاری و نوع چرخ‌دنده استفاده شده در گیربکس، نوع عملکرد آن و میزان ورودی وخروجی نیروها (گشتاور و دوران) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

دمونتاژ گیربکس: برای شروع کار باید گیربکس را دمونتاژ کرده و تمامی قطعات را شماره‌گذاری کنیم.

اسکیچ‌برداری (اندازه‌گیری و ترسیم نقشه دستی تک به تک قطعات): جهت اسکیچ‌برداری دستی یا همان کروکی‌برداری نیاز به گرفتن اندازه‌های موجود روی پوسته، چرخ‌دنده (فاصله مرکزی، تعداد دندانه، گام، زاویه دندانه، قطر بزرگ و ...)، شفت‌ها، بیرینگ‌ها و... می‌باشد که با وسایل اندازه‌گیری دقیق (کولیس، میکرومتر، ساعت داخل‌سنج و ...)، اندازه‌ها گرفته و ثبت می‌گردد (آب‌بندها نیز مورد توجه قرار می‌گیرد).

تعیین و بررسی متریال (آنالیز شیمیایی): پس از اسکیچ‌برداری جهت تعیین متریال و مشخص شدن متریال مصرفی، نمونه‌ها را جهت آنالیز ارسال نموده که پس دریافت نتیجه آن را با استانداردها مطابقت می‌دهیم. با توجه به تحریم‌ها (عدم موجودی متریال دربازار ایران) از نزدیک‌ترین متریال مشابه (از نظر ساختاری) و یا متریال قوی‌تر استفاده می‌گردد.

مدل‌سازی سه‌بعدی گیر بکس: با توجه به اسکیچ‌برداری و مشخص شدن متریال قطعات با استفاده از نرم‌افزارهای مدل‌سازی سه‌بعدی و مهندسی به مدل کردن قطعات (چرخ‌دنده‌ها، شفت‌ها، پوسته و ...)، مونتاژ و ایجاد تغییرات ظاهری اقدام می‌گردد.

تحلیل و طراحی: در گام بعدی با استفاده از نرم‌افزارهای موجود اقدام به تحلیل (کنترل نیروهای استاتیکی و دینامیکی) و طراحی چرخ‌دنده‌ها با وارد کردن اطلاعات فنی می‌گردد که نحوه درگیری چرخ‌دنده‌ها در آن محاسبه می‌شود و بدین ترتیب ضرایب اطمینان، عمر مفید گیربکس و چرخ‌دنده‌ها مورد بررسی قرار داده می‌شود.

کنترل نهایی: جهت ادامه فرایند مهندسی معکوس و تکمیل اطلاعات، قطعات مجدداً کنترل و چک می‌گردند.

بهینه‌سازی: با توجه به مراحل انجام شده، به بهینه و مقاوم‌سازی در خصوص عملکرد گیربکس، کاهش خرابی آن، ایجاد دسترسی آسان به قطعات جهت سهولت و تسریع در ساخت و تعمیرات اقدام می‌گردد و گیربکس با شرایط بهینه طراحی و اصلاح می‌شود.

نقشه ساخت: گام نهایی تهیه نقشه ساخت است که پل ارتباطی میان مهندسین طراح و سازنده می‌باشد و در آن اطلاعات فنی ساخت (اندازه‌ها، تلرانس‌ها، صافی سطح، نوع عملیات حرارتی، عملیات دندزنی و علائم جوشکاری و غیره) داده می‌شود که جهت تعمیرات و ساخت از این نقشه‌ها استفاده می‌گردد.

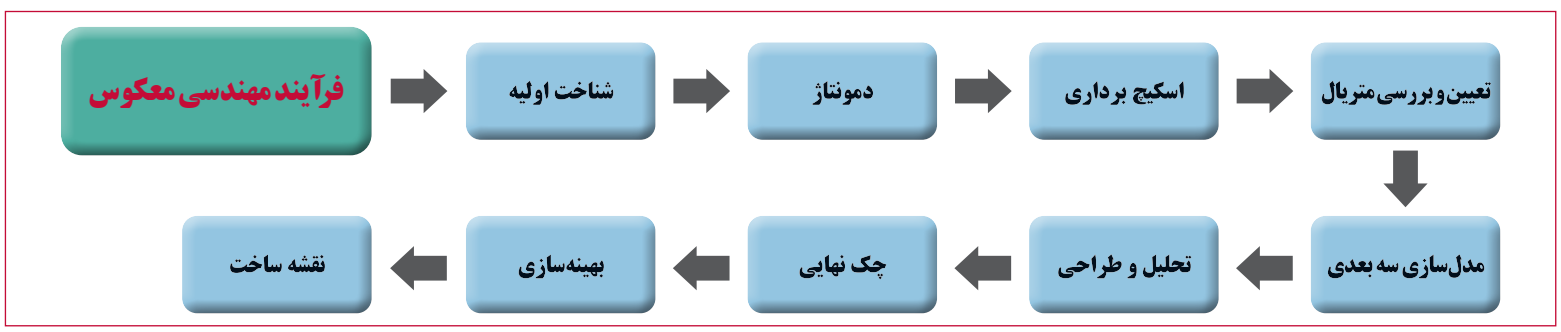
مهندسی معکوس در شرکت جهان صنعت

در شرکت جهان صنعت که در زمینه ساخت، تعمیر و نگهداری قطعات و خطوط تولید شرکت‌های صنعتی (به ویژه ذوب آهن و نورد فولاد) فعالیت می‌کند، با توجه به نیاز شرکت‌ها در خصوص به‌دست آوردن اطلاعات فنی گیربکس‌های به کار رفته در خطوط تولید خود، وارد عمل شده و عملیات مهندسی معکوس گیربکس در مدت زمان توقف خط تولید آن‌ها صورت می‌گیرد.

رزومه مهندسی معکوس توسط شرکت جهان صنعت کرمانشاه

گیربکس استندهای شرکت جهان فولاد غرب، گیربکس صنعتی در صنایع فولاد محسوب می‌شود و شرکت سازنده آن در ترکیه می‌باشد. این گیربکس با توجه به شرایط کاری و فشار وارده در زمان کار دچار نقص گشته و قطعات داخلی آن به تعویض نیاز داشت، در حالی که ما اطلاعاتی در این خصوص نداشته و به شرکت‌های خارجی وابسته بودیم.

این امر ما را برآن داشت تا در راستای کاهش وابستگی، کاهش هزینه‌ها و بومی‌سازی در مورد تعمیر قطعات داخلی گیربکس و ساخت آن اقداماتی انجام دهیم و در زمینه ساخت و تولید گیربکس خط نورد به خودکفایی برسیم.



نقش فیزیک در توسعه رایانه‌های کوانتومی

دکتر سمیه حیدری
کارشناس فناوری و اطلاعات

امروزه پیشرفت‌های گسترده‌ای در دنیای فناوری و ساخت پردازنده‌های محاسباتی با سرعت بالا در جهت ارتقاء ابَررایانه‌ها صورت گرفته، اما این نوع از رایانه‌ها هنوز قادر به حل برخی از مسائل پیچیده نیستند.

سخت‌افزار رایانه بر اساس قطعه الکترونیکی ترانزیستور کار می‌کند. اساس کار رایانه‌های رایج به این صورت است که اعداد صفر و یک را در حافظه خود ذخیره کرده و روی آن‌ها پردازش و عمل ذخیره‌سازی توسط سوئیچ‌هایی به نام ترانزیستور صورت می‌گیرد.

ترانزیستور مهم‌ترین قطعه‌مداری در الکترونیک است که برای تقویت و قطع و وصل سیگنال‌ها به‌کار می‌رود و می‌تواند ولتاژ و جریان را کنترل و تنظیم کند، یعنی در مقابل سیگنال‌ها مانند سوئیچ یا دروازه عمل می‌کند.

روشن یا خاموش بودن ترانزیستور، دو حالت صفر و یک را ایجاد می‌کند. همانطور که هر بیت رایانه می‌تواند دو حالت روشن یا خاموش (صفر و یک) را ایجاد کند. رشته‌های طولانی از این صفر و یک‌ها طبق قواعد کد اسکی برای ذخیره حروف، اعداد و نمادها به کار می‌رود.

رایانه‌ها توسط گیت‌های منطقی که از ترانزیستورها ساخته شده‌اند، عمل پردازش و محاسبات را روی بیت‌ها انجام می‌دهند. گیت منطقی حالت یک بیت را می‌سنجد و آن را در حافظه موقت ذخیره می‌کند، سپس طی یک الگوریتم، محاسباتی را انجام داده و آن‌را به حالت جدیدی تغییر می‌دهد. در واقع یک الگوریتم متشکل ازچند گیت منطقی است که در کنار یکدیگر یک مدار الکترونیکی تشکیل می‌دهند و محاسبه مورد نظر توسط این مدار صورت می‌گیرد.

کوچک شدن ابعاد ترانزیستورها، یکی از مشکلات موجود در روند توسعه است. در پی افزایش تعداد ترانزیستورها که منجر به افزایش حافظه و سرعت رایانه‌ها شده است، هنوز تعداد مسائل پیچیده‌ای باقی مانده است که ابَررایانه‌ها نیز قادر به حل آن‌ها نیستند. لذا لازم است که محاسبات را وارد دنیای کوانتومی کنیم. ترانزیستورهای قدیمی از قوانین فیزیک کلاسیک تبعیت می‌کنند. با کوچک کردن ترانزیستورها در حد ابعاد اتمی دیگر این قوانین برقرار نبوده و باید قوانین پیچیده‌تر فیزیک کوانتوم را به‌کار برد.

شرکت‌های بزرگ در حال تلاش برای ساخت ترانزیستورهایی در ابعاد اتمی هستند که قوانین فیزیک کوانتوم نظیر تونل زنی کوانتومی در آن دخیل است. این تونل‌زنی برای تراشه محاسباتی امر مطلوبی نیست، زیرا حرکت الکترون‌ها در آن ایجاد اختلال می‌کند. لذا در ابعاد بسیار کوچک، فیزیک کوانتوم و قوانین آن تجلی یافته و ملزم به تبعیت از این قوانین هستیم.

رایانه‌های کوانتومی نوع خاصی از رایانه می‌باشند که از الگوریتم‌های خاصی برای انجام محاسبات پیچیده استفاده می‌کنند، در واقع بر اساس قوانین فیزیک کوانتوم، یک پدیده فیزیکی را در یک حالت خاص در نظر گرفته و پس از پردازش اطلاعات، حالت جدیدی از آن را تعیین می‌کند.

ایده رایانه‌های کوانتومی از سال ۱۹۸۲ مطرح شد. نخستین بار ریچارد فاینمن، فیزیکدان معروف، استفاده از اصول مکانیک کوانتوم در یک ماشین پایه برای انجام محاسبات را مطرح کرد که بعدها توسط دیگر دانشمندان توسعه پیدا کرد.

ویژگی‌های اصلی مربوط به رایانه‌های معمولی مانند بیت، الگوریتم و گیت منطقی در رایانه‌های کوانتومی نیز وجود دارد. فیزیک‌دانان موفق شدند با استفاده از پدیده‌های کوانتومی، واحد اطلاعات کوانتومی به نام کیوبیت یا بیت کوانتومی را بسازند که واحد پردازش اطلاعات در رایانه‌های کوانتومی است. بر خلاف بیت که فقط دارای دو مقدار صفر و یک است، کیوبیت می‌تواند علاوه بر این دو مقدار هر مقداری بین صفر و یک نیز داشته باشد. یعنی برهم نهی از حالت های پایه صفر و یک است (superposition) و برای تعیین حالت کیوبیت باید آن را اندازه‌گیری کرد.

مفهوم این برهم‌نهی این است که یک رایانه کوانتومی می‌تواند در هر لحظه اطلاعات یا همان کیوبیت‌ها را به طور هم‌زمان پردازش کند و این موضوع باعث می‌شود، سرعت انجام محاسبات نسبت به یک رایانه معمولی بسیار زیاد شود. با توجه به توسعه صورت گرفته در حوزه محاسبات و علوم رایانه، توجه ویژه‌ای به رایانه‌های کوانتومی معطوف شده است. از آنجا که اطلاعات به صورت بیت ذخیره می‌شود، تغییر اطلاعات در قسمت پردازش رایانه، باعث صرف انرژی و گرم شدن سیستم می‌شود. برای جلوگیری از اتلاف بالای انرژی، پیشنهاد شد که عملیات پردازش و محاسبات به صورت برگشت‌پذیر صورت گیرد. یعنی با داشتن خروجی اطلاعات، بتوان ورودی را دریافت کرد که لازمه آن این است که گیت‌های منطقی به طور برگشت‌پذیر کار کنند.

به طور خلاصه رایانه‌های کوانتومی با انجام محاسبات به طور برگشت پذیر، محاسبات سنگین را در زمان کوتاه‌تر و با صرف انرژی کمتر انجام می‌دهند.

در کوانتوم مکانیک عملگری به نام تحول زمانی وجود دارد که به آن برگشت حرکت نیز گفته می‌شود. این عملگر یکانی بوده و در مدت معین یک نگاشت یک به یک انجام می‌دهد، به عبارتی یک حالت کوانتومی را به حالت کوانتومی دیگری تبدیل می‌کند. در رایانه‌های کوانتومی این نگاشت توسط گیت‌های کوانتومی صورت می‌گیرد و عملی برگشت‌پذیر است.

در رایانه‌های کوانتومی برای تعریف کیوبیت به یک سیستم فیزیکی دو حالته در ابعاد کوانتومی ریز مقیاس، نظیر اسپین بالا یا پایین یک الکترون یا تغییر حالت یک اتم یا یون نیاز است که یک رویداد فیزیکی آن را به حالت کوانتومی دیگری انتقال می‌دهد. سیستم‌های کوانتومی که در ابعاد بسیار کوچک هستند نویزپذیر بوده و خطاپذیری بالایی دارند. یعنی دچار اختلال می‌شوند و حالتشان به طور مداوم تغییر می‌کند.

قرار داشتن کیوبیت (اتم، یون، اسپین الکترون و ...) در یک حالت مشخص معادل ذخیره کردن اطلاعات بوده و تغییر دادن حالت آن به منزله عمل پردازش بر روی کیوبیت می‌باشد.

قرار گرفتن کیوبیت در حالت کوانتومی وضعیت پیچیده و دشواری را برای رسیدن به حالت ابررسانایی (نزدیک به دمای صفر مطلق) ایجاد می‌کند. لذا برای کنترل حالت سیستم و معین کردن آن به نحوی که به توان کیوبیت را تعریف کرده و روی آن پردازش انجام داد باید سیستم را ایزوله کرده و عوامل اختلال را حذف کرد. این امر مستلزم صرف هزینه‌های بالا برای تکنیک‌های خاصی نظیر ایجاد خلاء و یا سرد کردن سیستم (نظیر ابررساناها) می‌باشد.

همچنین برای جلوگیری از ایجاد نویز باید پردازنده کوانتومی را از تشعشعات الکترومغناطیسی محفوظ داشت، بدین منظور آن را در یک محفظه ویژه نگهداری می‌کنند.

با توجه به مشکلات مطرح شده و شرایط خاص حاکم بر رایانه‌های کوانتومی، دور از انتظار است که این رایانه‌ها جایگزین رایانه‌های معمولی شود، زیرا علاوه بر شرایط پیچیده حاکم بر آن به الگوریتم‌های خاصی برای اجرا نیاز است.

با توجه به زمان زیادی که برای جستجو در پایگاه‌های داده خیلی بزرگ صرف می‌شود، نیاز به رایانه‌های کوانتومی همچنان احساس می‌شود. رشد و توسعه رمزنگاری و مخابرات کوانتومی مرهون توسعه این نوع از رایانه‌هاست و نقش حساس و تعیین‌کننده فیزیک در آینده این حوزه از علم محاسبات پرواضح است.

جهان بار فولاد
جهان فولاد غرب
جهان صنعت کرمانشاه
سیما فولاد جهان
BSC Bisotoun Steel Co. ذوب‌آهن بیستون

برق صنعتی

نحوه تنظیم درایورهای AC (اینورتر) به منظور راه‌اندازی موتورهای AC تک فاز و سه فاز

مهندس سید محسن جاسمی
سرپرست واحد برق شرکت سیما فولاد جهان

امروز در صنعت، مزایای استفاده از درایورهای AC بسیار زیاد و از اهمیت فراوانی برخوردار است که جهت کنترل سرعت الکتروموتورهای AC و همچنین گشتاور موتور از این درایورها استفاده می‌شود. از مزایای درایورها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱. مصرف‌کننده‌های الکتریکی در صنعت عمدتاً موتورها هستند. این موتورها علاوه بر مصرف توان اکتیو، مصرف کننده توان راکتیو (غیرفعال) نیز می‌باشند. این توان علاوه بر هزینه مصرف توان راکتیو برای تأمین کننده انرژی باعث گرم شدن کابل‌های تغذیه، افزایش جریان مصرفی موتور و کاهش سطح ولتاژ مصرفی را منجر خواهد شد. برای از بین بردن موارد فوق نیاز به اضافه کردن خازن به باس مصرفی خواهد داشت. اما استفاده از اینورتر نیاز به خازن را از بین می‌برد.

۲. در لحظه راه‌اندازی الکتروموتورها به صورت مستقیم معمولاً جریان ناگهانی از ۵ الی ۷ برابر جریان نامی موتور کشیده می‌شود. این کار افزایش میزان مصرف انرژی، تخریب موتور و خرابی بیرینگ‌ها و کوپلینگ‌های الکتروموتور می‌شود. استفاده از درایو باعث کاهش مصرف انرژی و عدم هزینه‌ی نگهداری از تجهیزات را در درازمدت به دنبال خواهد داشت.

۳. راه‌اندازی موتورها نیاز به تجهیزات حفاظتی و کنترلی خواهد داشت. اما با استفاده از اینورتر این لوازم مورد نیاز نیست.

۴. با کاهش ۲۰ درصد از سرعت موتور تقریباً ۵۰ درصد از توان مصرفی الکتریکی موتور کاهش می‌یابد و این هزینه‌ی کم‌تر برق را منجر می‌شود. لذا با توجه به موارد فوق استفاده از اینورترها امری ضروری به نظر می‌رسد. اما در شرایط کنونی با انواع برندهای اینورتری در صنعت روبرو هستیم. با توجه به کاربرد آن و هزینه‌های خرید متفاوت آنها لازم است نحوه تنظیمات و کاربرد آنها را بلد باشیم تا بتوانیم از انواع محصولات با برندهای مختلف استفاده کنیم. در تمامی این برندها تنظیمات کلی به صورت مشترک وجود دارد. اما کدهای دستوری متفاوتی دارند. اما در صورت تسلط به یک برند خاص و اصول تنظیم کردن آن می‌توان سایر درایورهای AC را نیز تنظیم و به کار گرفت. لذا در این مقاله به تنظیم کردن موارد مشابه خواهیم پرداخت.

نحوه انتخاب اینورترها

علاوه بر آگاهی از توان الکتروموتور و جریان نامی مصرفی آن عوامل زیادی در انتخاب یک اینورتور مؤثر خواهد بود. نوع کاربرد موتورها اعم از بارهای سبک یا سنگین کوپلینگ مستقیم به بار یا توسط گیربکس، گشتاور ثابت یا گشتاور متغیر بار و ... از عواملی هستند که در تعیین نوع اینورتورها به ما کمک خواهند کرد. لازم به ذکر است این اطلاعات از سازنده‌های اینورتر در دسترس خواهند بود و با توجه به نوع کاربری ما، اینورتر متناسب با آن را می‌توان انتخاب کرد.

تنظیمات مشترک در انواع اینورترها

۱. تنظیم فرکانس خروجی اینورتر: میزان فرکانس خروجی از اینورترها به موتور که در اکثر اینورترها از ۰-۴۰۰ HZ متغیر می‌باشد. در تنظیم این فرکانس از روی مشخصات موتور فرکانس کاری آن را به اینورتر می‌دهیم. در اکثر الکتروموتورهای مصرفی در صنعت برق ایران این فرکانس ۵۰ HZ می‌باشد. البته در برخی از شرایط تا ۲۰ درصد از این فرکانس را می‌توانیم به موتور بدهیم یعنی ۶۰ HZ جهت افزایش فرکانس از این حد باید به Datasheet موتورها و سازنده آن رجوع کرد که آیا می‌شود از این فرکانس بالاتر رویم یا خیر. در برخی از الکتروموتورهای شرکت SIEMENS (زیمنس) تا ۹۰ HZ را هم می‌شود به موتور داد (در یک بازه زمانی مشخص). باید در نظر داشته باشید افزایش فرکانس خروجی تا فرکانس ۵۰ HZ منجر به افزایش ولتاژ خروجی اینورتر می‌شود. در شبکه برق ایران این ولتاژ معمولاً برای مصرف‌کننده سه فاز (۳۸۰ الی ۴۰۰) ولت می‌باشد.

از این فرکانس به بعد دیگر افزایش فرکانس، افزایش ولتاژ خروجی را در برندارد و این امر خود باعث گرم شدن هسته موتور خواهد شد. لذا در این کار احتیاط لازم باید رعایت شود.

• **Acc Time (Acceleration Time) یا زمان شتاب‌گیری:** زمان شتاب‌گیری زمانیست که از فرکانس پایین (minimum) تا فرکانس تنظیمی کاربر (maximum) طی می‌شود. به عنوان مثال اگر فرکانس min برابر صفر هرتز باشد و فرکانس max برابر ۵۰ HZ و Acc=۵ sec (ثانیه) طول خواهد کشید که فرکانس به مقدار مورد نظر

BSC ذوب‌آهن بیستون
سیما فولاد جهان
جهان صنعت کرمانشاه
جهان فولاد غرب
جهان بار فولاد

برسـد. در انتخـاب ایـن زمان باید دقت شـود. کاهش این زمان از حد مشـخصی ممکن اسـت خطای اضافـه جریـان را به دنبال داشـته باشـد (over current fault).

• **Dec Time (dece laration Time)**: زمـان کاهـش سـرعت در زمان توقف اینورتر اسـت که دقیقـاً عکـس Acc Time خواهد بود.

نکتـه اول: تنظیمـات Acc و Dec می‌توانـد بـه صـورت خطـی (linear) یـا منحنـی (curve) یعنـی افزایـش یـا کاهـش سـرعت می‌توانـد به‌صـورت خطـی یـا منحنی باشـد.

نکته دوم: در برخی از برندهای سـازنده اینورتر زمان شـتاب و کاهش سـرعت دوم و سـوم نیز وجود دارد. یعنـی می‌تـوان در چنـد زمان متفاوت بـه مقدار ماکزیمم و یا مینیمم رسـید.

نکتـه سـوم: اگـر میـزان dec Time از مقدار پیـش فرض کمتر شـود جهت سـریع stop کردن ممکـن اسـت دچـار خطـای (over current) و یا (over voltage) شـویم. لـذا جهت جلوگیری از ایـن امـر و کاهـش سـریع سـرعت در بارهـای نسـبتاً سـنگین نیـاز بـه اسـتفاده از مقاومـت ترمز دینامیکـی خارجـی خواهیم داشـت کـه در بخش توقف درایوهـا به طور کامل توضیح داده می‌شـود.

روش‌های به‌کارگیری اینورترها

معمولاً به چند روش می‌توان از اینورترها بهره برد.

۱. از روی صفحـه کلیـد اینورترهـا یـا (keypad mode) در ایـن روش فرمـان اسـتارت اینورتـر افزایـش و کاهـش سـرعت و چـپ گـرد یـا راسـت. گـرد کـردن موتـور از روی صفحه کلیـد انجام خواهد شـد.

۲. انجـام مراحـل فـوق از طریـق ترمینال‌هـای فرمـان اینورتر که اکثـراً از ترمینال‌هـای قدرت جدا هستند.

۳. از طریق بستر شبکه که معمولاً از طریق PLC و شبکه کردن با اینورتر فرامین داده می‌شود.

مدهای تنظیم فرکانس خروجی

معمـولاً بـه چنـد طریـق می‌تـوان بـا توجـه بـه مدهـای انتخابـی فرمـان و کنتـرل درایورهـا را انجـام داد.

۱. از طریـق keypad دسـتگاه: همانطـور کـه قبـلاً گفته شـد جهـت فرمـان اسـتارت، افزایـش یـا کاهش سـرعت و چـپ گرد یـا راسـت گـرد کـردن موتـور توسـط اینورتـر از این مد اسـتفاده می‌شـود؛

۲. از طریـق ترمینال‌هـای فرمـان بـا اسـتفاده از ورودی آنالـوگ ۰-۱۰ VDC اینورتـر توسـط پتانسـیومتر معمـولاً ۱۰ KΩ یـک وات انجـام می‌پذیـرد؛

۳. از طریـق ورودی آنالـوگ ۴-۲۰ mA (میلـی آمپـر) از ایـن مـد معمولاً در کنتـرل دور پمپ‌ها یا فن‌هـا به روش PID کنترل اسـتفاده می‌شـود. سنسـوری کـه ۴-۲۰ mA را تولیـد می‌کند عمدتاً ترن فشـار می‌باشند؛

۴. از طریـق ترمینال‌هـای ورودی دیجیتـال بـه صـورت up، down کـه در ایـن روش ابتـدا لازم اسـت اینورتـر RUN شـود و سـپس از طریق ورودی‌هـای دیجیتال که کاربر تعریـف می‌کند برای افزایـش سـرعت (up) و یـک ورودی برای کاهش سـرعت (down) اسـتفاده می‌شـود؛

۵. تغییر فرکانس خروجی از طریق شبکه؛

۶. تغییـر فرکانـس از طریـق ورودی‌های دیجیتـال به صـورت multi speed: در این روش عمدتاً از ۳ پلـه پرش فرکانسـی اسـتفاده می‌شـود کـه با توجه به نیـاز کاربر و فرمان دادن بـه ورودی‌های از قبـل تعریـف شـده می‌تـوان از یک فرکانـس به فرکانس دیگر سـویچ کرد.

پارامترهای عمومی در تنظیمات درایورها

۱. ACC Time و Dec Time

۲. توان موتور خروجی

۳. ولتاژ نامی موتور

۴. فرکانس نامی موتور

۵. تعداد قطب‌های موتور

نکتـه: در اکثـر اینورترهـا تنظیـم تـوان موتـور، جریـان خروجـی بـه صـورت پیش‌فـرض تنظیـم می‌گـردد. امـا قابلیـت تغییـر توسـط کاربـر را دارد.

نحوه توقف درایورها

معمولاً به چند طریق قابل تنظیم کردن می‌باشد:

۱. Ramp to stop: از ایـن عملکـرد کاهـش سـرعت از طریق تنظیم زمان توسـط DecTime انجـام می‌گیرد.

۲. Free Run to stop یا Coast stop: از این مد معمولاً در بارهای سـنگین دارای اینرسـی بـالا اسـتفاده می‌شـود و خود سـنگینی بـار باعث توقف موتور می‌شـود.

۳. DC BRAKE TO STOP: از ایـن مـد معمـولاً در بارهـای سـنگین بـا اسـتفاده از مقاومـت ترمـز دینامیکـی جهـت ترمز اسـتفاده می‌شـود. نحوه عملکرد بـه این صورت اسـت که به محض قطـع تغذیـه از اینورتـر بـه موتور، یک سـویچ هوشـمند انرژی حاصل از سـمت موتور بـه اینورتر را بـه یـک مقاومـت ترمـز وصل می‌کنـد. از این‌رو می‌تـوان موتور را سـریع‌تر از حالـت Dec Time متوقـف کـرد. مقادیـر و مشـخصات مقاومـت ترمز با توجـه به مدل اینورتـر و تـوان آن در کاتالوگ دسـتگاه موجود می‌باشـد.

تنظیم گشتاور راه‌اندازی (Torque Boost)

این کار عمدتاً در درایورهای AC به دو صورت امکان‌پذیر است:

۱. تنظیـم گشـتاور راه‌انـدازی بـه صـورت اتوماتیک: این مد عملکـرد برای بارهای ثابـت که نیاز به گشـتاور ثابـت دارنـد مورد اسـتفاده قرار می‌گیرد و اینورتر نسـبت ولتاژ به فرکانـس (v/f) ثابتی را بـه موتـور اعمـال می‌کنـدو عملکـرد آن کامـلاً خطی می‌باشـد. به عنوان مثـال اگر یـک اینورتور در ولتـاژ ۴۰۰ ولـت ۵۰ هرتـز را بـه موتـور اعمـال می‌کنـد یعنی نسـبت آن ۸=۵۰/۴۰۰ می‌باشـد. ایـن نسـبت مثـلاً بـرای ولتـاژ ۲۵۰ ولت ۲۵ هرتز می‌باشـد و داریـم ۸=۲۵/۲۰۰ لـذا در هر ۲ حالت نسـبت ولتاژ بـه فرکانس ثابت می‌باشـد.

۲. تنظیـم گشـتاور راه‌انـدازی بـه صورت دسـتی: جهـت بارهای سـنگین در لحظه شـروع حرکت نیـاز بـه گشـتاور راه‌انـدازی بـالا داریـم. لـذا در این مـوارد به صـورت درصـد می‌توانیم جهت شـار تولیـدی بیشـتر کـه منجـر به گشـتاور بـالا می‌شـود، ایـن کار را انجـام داد. در برخـی درایورهای AC هـم درصـد ولتـاژ اعمالـی و هـم درصـد فرکانس اعمالـی قابل تغییـر و در اختیـار کاربر قرار داده شـده اسـت. ایـن تنظیـم جهت راه‌انـدازی بارهای سـنگین در فرکانس کم (شـروع) بـا اعمال درصد بیشـتر ولتـاژ انجـام می‌پذیرد.

نوع کاربرد موتورها اعم از بارهای سبک یا سنگین کوپلینگ مستقیم به بار یا توسط گیربکس، گشتاور ثابت یا گشتاور متغیر بار و ... از عواملی هستند که در تعیین نوع اینورتورها به ما کمک خواهند کرد

تنظیم پارامترهای حفاظتی

در اکثـر اینورترهـای AC ایـن پارامترهـا به صورت پیش فرض تنظیم شـده اسـت. امـا در برخی نیاز بـه تنظیم توسـط کاربـر دارد که به برخـی از آنها اشـاره می‌کنیم.

۱. تنظیم قطعی فاز در ورودی یا خروجی اینورتر

۲. سطح اضافه بار به صورت درصد از میزان جریان تنظیم شده موتور

۳. تنظیم زمان نگهداشتن اضافه جریان

نکتـه: در راه‌انـدازی الکتروموتورهـا توسـط درایـو AC بـه ایـن نکته باید توجـه کنیم که ولتـاژ نهایی در اینورترهـا جهـت اعمـال بـه موتـور بـه انـدازه ولتـاژ ورودی منبـع تغذیـه آن می‌باشـد. یعنـی اگر ولتـاژ سـه فـاز ۳۸۰ V بـه ورودی اینورتـر اعمـال می‌کنیـم، در نهایـت در خروجی آن ولتـاژ ۳۸۰ ولت را دریافـت می‌کنیـم. در درایورهـای AC تکفـاز بـه سـه فـاز چـون ورودی ولتـاژ ۲۳۰ ولـت اسـت. در نهایـت بـه ۳ فـاز دارای ولتـاژ ۲۳۰ ولـت دسترسـی خواهیـم داشـت. پـس در سـر بنـدی موتورها به ولتـاژ نهایـی باید دقت شـود.

کاربرد درایورهای فرکانس متغیر (VFD) در شرکت سیما فولاد جهان

۱. جهـت کنتـرل سـرعت و راه‌انـدازی نـرم الکتروموتورهـای بعـد قیچـی متـراژ بـه تعـداد ۴ عـدد الکتروموتـور ۷.۵ کیلـووات؛

۲. جهت کنترل الکتروموتور پیش‌رول یک عدد به ظرفیت ۷.۵ کیلووات؛

۳. جهت کنترل tail breaker یک عدد به ظرفیت ۷.۵ کیلووات؛

۴. جهـت کنتـرل سـرعت و حـرت نـرم الکتروموتورهـای حرکت طولـی و عرضی جرثقیل‌های سـیما فـولاد جهـان بـه تعـداد ۱۵ عدد بـه ظرفیت‌هـای ۲.۲ کیلـووات و ۱.۱ کیلووات؛

۵. جهت کنترل سرعت سوزن کوره یک عدد به ظرفیت ۷.۵ کیلووات؛

۶. جهـت کنتـرل سـرعت و راه‌انـدازی نـرم رول گان‌هـای قبـل از رافینـگ ۵ عـدد الکتروموتـور بـه ظرفیـت ۵۵ کیلـووات؛

۷. جهت کنترل و راه‌اندازی نرم الکتروموتورها ۳ عدد قبل از گیوتین به ظرفیت ۱۵ کیلووات؛

بـا بـه کارگیـری ایـن درایورهـا، خرابـی موتـور، گیربکـس و سـایر متعلقـات مکانیکی به میـزان ۹۰ درصـد بهبـود یافته اسـت.

برق صنعتی

تاثیـــر بانک‌های خـــازن در بهینـــه‌سازی مصـــرف بـــرق

مهندس معین رشیدی
کارشناس برق دفتر فنی و مهندسی گروه صنعتی شکری

مصرف‌کنندگان از نظر مصرف انرژی به دو دسته تقسیم می‌شوند:
۱- مصرف‌کنندگان اکتیو (مقاومتی)
۲- مصرف‌کنندگان راکتیو (سلفی- خازنی)
مصرف‌کننـدگان اکتیـو باتبدیـل انـرژی الکتریکـی به شـکل دیگـری ازانـرژی، انـرژی الکتریکی را مصـرف می‌کنند.
ایـن تـوان، تـوان حقیقـی یـا اکتیو اسـت، توانی که بـه صـورت واقعی بـرای کارهای مفیـد مورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد. برخـلاف آن تـوان راکتیـو غیـر مفیـد می‌باشـد و قابـل مصرف نیسـت، ولـی بایـد توجـه داشـت کـه بـرای کارکـرد بسـیاری از تجهیـزات صنعتی ضـروری اسـت و عمده مصرف‌کننـدگان بارهـای راکتیـو درصنعـت، موتورهـای الکتریکـی هسـتند کـه بـه دلیل سـاختار سـلفی نیازمنـد تـوان راکتیو هسـتند.

روش‌های تولید توان الکتریکی

همـان طـور کـه گفتـه شـد تـوان اکتیـو تبدیل بـه کار می‌شـود و بـرای تولیـد آن نیاز اسـت که بـا اسـتفاده از یـک ژنراتـور و صـرف نـوع دیگری از انـرژی ماننـد انرژی شـیمیایی سـوخت انرژی الکتریکـی تولیـد کرد.
درمقابـل، تولیـد تـوان راکتیـو نیاز به صرف انـرژی ندارد و از طریـق میدان‌های الکترو مغناطیسـی و الکترواسـتاتیکی تولید می‌شود.

در حـال حاضـر دو روش اصلـی تولیـد تـوان راکتیـو در شـبکه قـدرت، تحریـک روتـور ژنراتـور سـنکرون و یـا خازن‌گـذاری اسـت. روش اول درسـطح کنترل ولتاژ شـبکه‌های وسـیع و درسـطوح کشـور کاربـرد دارد ضمـن ایـن کـه پایـداری شـبکه و عمـر ژنراتـور را کاهـش می‌دهـد.
در سـطوح فـوق توزیـع، توزیـع و فشـارضعیف، خازن‌گـذاری محبوب‌تریـن و بهتریـن روش اسـت. خـازن بـا تولید میـدان الکترواسـتاتیک رفتـاری کاملاً مخالف سـلف بـا میدان الکتـرو مغناطیس دارد. به‌طـوری کـه دریـک تنـاوب زمانـی کـه یکـی درحـال ذخیره انـرژی اسـت، دیگـری در حال پـس دادن اسـت. در نتیجـه خازن‌گـذاری درکنـار بارهـای صنعتـی که تماماً سـلفی هسـتند، توان راکتیـو لازم را تأمیـن خواهـد کرد.

دلیل اخذ جریمه ازطرف شرکت توزیع

جهـت تأمیـن تـوان راکتیو مصرفی مشـترکین شـرکت توزیع یا بایـد آن را از طریق خطـوط انتقال و ژنراتورهـا تأمیـن کنـد کـه در ایـن صـورت عـلاوه برمشـکلات ذکرشـده بـرای ژنراتـور، ظرفیت تمامی خطوط و ترانسـفورماتورهای سـر راه را اشـغال کرده و هزینه‌های عملیاتی بسـیاری خواهد داشت.
راه دوم، خازن‌گـذاری فشـارقوی درپسـت توزیـع اسـت کـه همچنـان هزینه‌هـای بالایـی خواهـد داشـت و در هـر دو روش جبـران افـت ولتـاژ، بهینـه خواهـد بـود بـه همیـن دلیـل شـرکت توزیع از مشـترکین صنعتـی جریمـه زیـادی بابـت تـوان راکتیـو مصرفـی اخـذ می‌کنـد تـا بخشـی از هزینه‌هـای تحمیـل شـده را جبران و مشـترکین را تشـویق به خازن‌گذاری فشـار ضعیـف نماید که بهینه‌تریـن شـرایط را از نظـر هزینـه اصـلاح ضریب تـوان و جبران افـت ولتاژ را به وجـود می‌آورد.

مزایای خازن‌گذاری

خازن‌گـذاری در شـبکه نـه تنهـا مزایای اقتصادی ناشـی از حـذف جریمه راکتیو را بـه دنبال خواهد داشـت بـا جبـران افـت ولتـاژ و کاهـش جریـان ورودی، بهبـود در رگولاسـیون ولتاژ ترانـس توزیع، بهبـود عـدم تعـادل فـاز، کاهـش جریـان نول، عمـر ترانـس، موتورهـا، کابل‌هـا ودیگـر تجهیزات را افزایـش می‌دهـد و تلفـات راکتیـو ایـن تجهیـزات و هزینه‌های عملیاتـی و تعمیرو نگهـداری را کاهـش می‌دهد.

سیما فولادجهان، جهان فولاد غرب و اروم نیرو توان

بـا توجـه بـه مزایـای ذکرشـده و حـذف جریمـه راکتیـو قبـض بـرق، در طـی یـک همـکاری بین شـرکت سـیما فـولاد جهـان، جهان فـولاد غـرب و شـرکت اروم نیرو توان درپسـت فشـار ضعیف، خازن‌گـذاری بـه ظرفیـت کل و مجمـوع ۱۱ عـدد تابلـو بانـک خازنـی بـا ظرفیت‌هـای ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ کیلـووات در ولتـاژ نامـی ۴۰۰ و ولتاژهـای سفارشـی ۵۷۰ و ۶۲۰ کیلوولت به اجرا رسـید. پـس از عملیـات نصـب، افـت ولتـاژ، رفع و رگولاسـیون ولتـاژ بهبود چشـمگیری داشـته و ضریب تـوان نهایـی بـه بیـش از ۰/۹۵درصـد رسـانده شـده و جریـان ثانویـه ترانس‌هـای توزیـع کاهـش ۱۰۰تا۱۵۰آمپـری داشـته انـد. بـا پایـان پـروژه پیش‌بینـی می‌شـود در دوره اول کاهـش چشـمگیر درجریمـه راکتیـو و در دوره دوم جریمـه راکتیـو حذف شـود.
ضمـن اینکـه با بهبودهای مشـاهده شـده در کیفیـت توان، کاهـش هزینه‌های عملیاتـی و تعمیر ونگهـداری و کاهـش هزینه‌هـای بـرق مصرفی را شـاهد خواهیم بود.

میکروخازن‌های اروم نیروتوان

درایـن پـروژه از میکـرو خازن‌هـای شـرکت دانـش بنیان اروم نیرو توان اسـتفاده شـد. ایـن خازن‌ها براسـاس تکنولـوژی نویـن دی الکتریـک و فیلـم و بـه صورت خشـک سـاخته شـده اندو درسـال ۱۳۹۵توسـط ایـن شـرکت ثبـت اختـراع شـده‌اند. ایـن خازن‌ها با سـاختار سـتاره متصل شـده و به صـورت سـلولی می‌باشـند که ایـن موضوع، عمـر نهایی بانک‌هـای خازنـی را بسـیار افزایش داده و دوام و قابلیت‌هـای آن را درشـبکه‌های خشـن همچـون شـبکه‌های صنایـع فـولاد بهبـود داده است.
ایـن خازن‌هـا بـه خصـوص بـرای شـبکه‌های آلـوده بـا بارهـای هارمونیکـی و ولتاژهـای گـذرای شـدید بهینـه شـده‌اند و بـه ایـن دلیـل پیش‌بینـی می‌شـود بـا توجـه بـه شـرایط طـرح ایـن نوع خازن‌هـا انتخـاب مناسـبی بـرای شـبکه شـرکت سـیما فولاد جهـان و جهـان فولاد غرب باشـد و نتایـج مدنظـر را تأمیـن کند.

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

شرکت حمل و نقل جهان بار فولاد
J.B.F

شرکت حمل و نقل جهـان بـار فولاد

حمل کالاهای تجاری و فولادی به سراسر کشور

شرکت حمل و نقل جهـــان بار فولاد با شماره ثبتی ۳۱۹ به عنوان یکی از شرکت‌های پویا و پیشرو در زمینـه جابـه‌جایـی کالا و خدمات حمل و نقل جاده‌ای با کادری مجرب و پشـتوانه‌ای از تجارب علمی و عملی و با استفاده از کامیون‌های مجهز و مدرن و به کارگیری رانندگان معتمد و مجرب توانسته است، زمینه رضایت و اطمینان خاطر مشتریان گرانمایه را فراهم نماید.

کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین
۰۸۳-۴۵۸۵۲۵۵۶
jahanbarkermanshah@gmail.com
jahan_bar_foulad

STEEL WORLD REVIEW

Year 2 | N° 7 | March 2022

سال دوم | شماره هفتم | اسفند ۱۴۰۰

خبرنامه داخلی گروه صنعتی شُکری

صاحب امتیاز: شرکت ذوب‌آهن بیستون

مدیرمسئول و سردبیر: پیوند شفتی

همکاران این شماره: سمانه درخشیده، ابراهیم ابراهیمی، سید محسن جاسمی، فرهاد قبادی، احمد آرامی، معین رشیدی، سمیه حیدری، فاطمه زارعی‌وش، هستی ایوانی، میثم رحیمی، محمدرسول محمدخانی

گرافیک و صفحه‌آرایی: مهدی کامکار

نشانی: تهران، پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵

تلفن: ۲۲۸۴۱۴۶۰ - ۰۲۱

ایمیل: newsletter@bisotounsteel.com

گروه صنعتی شُکری
SHOKRI INDUSTRIAL GROUP

BSC
Bisotoun Steel Co
ذوب‌آهن بیستون

تولیدکننده شمش فولادی و آهن اسفنجی

مجتمع ذوب‌آهن بیستون شامل سه کارخانه اصلی تولید شمش فولادی با ظرفیت تولید ۲۰۰ هزار تن، تولید آهن اسفنجی با ظرفیت تولید ۱۵۰هزار تن و نیروگاه تولید برق ۱۲ مگاوات و تأسیسات و تجهیزات وابسته به آن می‌باشد.

- تولید کالای ایرانی با کیفیت
- مطابق با آخرین استانداردهای جهانی

دفتر تهران: پاسداران، نگارستان هفتم، شماره ۲۵ | تلفن: ۲۲۸۴۱۴۶۰ - ۰۲۱

کارخانه: کرمانشاه، کیلومتر ۳۵ جاده هرسین | تلفکس: ۴۵۸۵۲۵۵۲-۵۴ - ۰۸۳

www.bisotounsteel.ir

bisotounsteel