

به نام خدا

موضوع: گزارشکار دوره کارآموزی

نام دانشجو: علی معماری

زیر نظر استاد ارجمند: جناب آقای مهندس پاکیزه مقدم

محل انجام کارآموزی: مجتمع فولاد خراسان - بخش تعمیرات جرثقیل (

قسمت برق)

زمان کارآموزی: ۸۶/۴/۲۳ تا ۸۶/۴/۳۰

نام سرپرست کارآموزی: مهندس صفری، مهندس شاکری

اهم فعالیت‌های انجام شده کارآموزی:

با توجه به گستردگی کار در واحد فولاد پس از گذشت زمانی سه روزه جهت آموزشهای مقدماته بهداشت و ایمنی و تعیین موقعیت سرپرست، کار در واحد جرثقیل شروع شد. در سراسر کار می بایست کارآموز در کنار مسئول شیفت بماند و از نحوه انجام فعالیت‌های وی جستجو و تفحص به عمل آورد.

وی نکاتی در رابطه با چگونگی عملکرد دستگاه را در اختیار کارآموز قرار می داد و وی اقدام به نگارش و جمع آوری مطالب یاد شده می نمود در نهایت امر

پس از کسب اطلاعات کافی در زمینه کاری، مطالب این گزارشکار تنظیم شده است.

واحدهای کاری طوری بود که از ساعت ۷ شروع و تا ساعت ۴:۲۰ عصر ادامه می یافت. در این زمان در صورت وقوع مشکلی در واحد می بایست سریعاً با مسئول شیفت به واحد مراجعه نموده و سرپرست به همراه سایر کارگران و تکنسین ها اقدام به رفع عیب می نمود.

بدترین شرایط کار در واحد ذوب قراضه ها حاکم بود. ارتفاع ۲۵ متری جرثقیل در کنار کوره ذوب همراه با دود و اختناق شدید و گرد و خاک و لغزنده بودن محیط، رفت و آمد، خود محیطی را پدید می آورد که احتمال خطر جانی زیادی را فراهم می آورد. وجود ولتاژهای بسیار بالا در محیط کار جرثقیل خود یکی از مواردی بود که دقت عمل زیادی را در زمینه کار در آن محیط می طلبد در عین حال تنوع کار و محیط کاملاً صنعتی، خود تا حدودی کسالت و خستگی را از تن بیرون می کرد.

در بعضی از روزها آنچنان کارها زیاد می شد که لازم بود از چند صد پله بالا و پایین رفت و در بعضی از روزها نیز پشت میز نشینی سختترین کار بود بهر حال کار در چنین محیط خشنی دقت عمل خاص خود را می طلبد.

در سراسر محیط کار با تابلوهای مختلفی روبه رو بودیم که مبنی بر وجود خطرهای مختلف در آن محیط هستند که می بایست با رعایت نکات ایمنی که قبلاً آموزش داده شده بود خود را از آن ایمن داشت. در مدت ۳۳ روز حضور ما در این واحد می بایست بازدیدهای مختلفی را از سایر واحدهای جرثقیل می داشتیم تا تجربیات خود را در این زمینه تکمیل نماییم.

البته مهمترین واحد برای یک کار آموز الکترونیک در این مجتمع بخش اتوماسیون برق و آزمایشگاه الکترونیک بود، اما به دلیل حساس و حیاتی بودن و در عین حال وجود اطلاعات محرمانه از حضور کارآموز در این واحد ممانعت به عمل می آمد.

درعین حال پس از گذشت این زمان اطلاعاتی به شرح گزارش زیر تدوین نمودم که امیدوارم مورد توجه استاد محترم قرار گیرد.

تاریخچه :

استان پهناور خراسان که مزین با نام علی بن موسی الرضا (ع) امام هشتم شیعیان است با دارا بودن منابع خدادادی نظیر معادن عظیم سنگ آهن ، گاز طبیعی ، ذغالسنگ ، منابع انسانی متعهد و متخصص و امکاناتی نظیر راه ، راه آهن ، نیروگاههای تولید برق و ... و همچنین همجواری با کشورهای افغانستان و آسیای میانه برنامه ریزان و مسئولین صنعتی کشور را بر آن داشت تا در سال ۱۳۶۲ با مطالعه همه جانبه در استان خراسان امکان استقرار یک مجتمع بزرگ فولادسازی بظرفیت ۱/۸ میلیون تن در سال را بررسی نمایند که در سال ۱۳۶۸ با پایان یافتن مطالعات مهندسی و مکان یابی ، محل اجرای طرح در ۱۵ کیلومتری شمالغرب شهرستان نیشابور تعیین گردید و بلافاصله فعالیتهای استملاک ۱۴۰۰ هکتار اراضی مورد نیاز و تجهیز و آماده سازی سایت در اراضی مذکور شروع شد .

در آبان ماه سال ۱۳۷۵ قرارداد خرید تجهیزات خارجی پروژه با شرکت ایتالیائی دانیلی به ارزش ۱۵۲ میلیون دلار منعقد گردید. شروع عملیات اجرایی و نصب تجهیزات مجتمع فولاد خراسان در خرداد ماه ۱۳۷۶ با حضور رییس جمهور محترم وقت حضرت آیه اله هاشمی رفسنجانی آغاز شد.

در طی سالهای احداث پروژه ۳۳ هزار تن انواع تجهیزات و ماشین آلات نصب ، ۲/۰۳۰/۰۰۰ متر مکعب عملیات تسطیح ، ۱/۶۸۶/۵۴۰ متر مکعب عملیات ساختمانی ، ۱۱۷/۳۶۷ متر مکعب بتن ریزی و ۹/۴۶۳/۰۳۲ کیلوگرم آرماتوربندی انجام شد و سرانجام در ۳۱ خرداد ماه سال ۱۳۸۰ واحد نورد مقاطع ساختمانی مجتمع فولاد خراسان در راستای سیاستهای اقتصادی دولت محترم جمهوری اسلامی مبنی بر خودکفایی صنعتی و رفع وابستگی به محصولات استراتژیک به عنوان بزرگترین مجتمع فولادسازی در شرق کشور به دست مبارک و توانمند جناب آقای سید محمد خاتمی رئیس جمهور محترم افتتاح و راه اندازی شد و نیز در بهمن ماه همان سال واحد ذوب و ریخته گری

کارخانه با حضور وزیر محترم صنایع و معادن آقای مهندس جهانگیری به بهره برداری رسید.

مقدمه:

مجتمع فولاد خراسان به عنوان سومین قطب تولید فولاد ایران محسوب میگردد این مجتمع در دو واحد فولاد سازی و نورد فعالیت خودش را آغاز نمود و با داشتن حدود ۸۶۰ نفر نیرو و بازار اشتغال مناسبی را برای افراد جویای کار ایجاد نموده است. این مجتمع بخش اعظم نیاز مصرفی مواد اولیه خود را از طریق آهن قراضه که از داخل و خارج کشور تأمین می شود، تهیه می کند و در واقع در حال حاضر کلیه نیاز مواد اولیه این مجتمع از طریق آهن قراضه و ذوب آن می باشد.

به همین لحاظ این مجتمع در حال حاضر فاز سوم، یعنی احداث بخش احیاء را در این مجتمع آغاز نموده که وظیفه آن استخراج و تولید آهن از سنگ آهن می باشد که از طریق راه آهن سراسری به این مجتمع آورده می شود که بدین ترتیب تولید فولاد از آهن قراضه به عنوان ۱۵٪-۱۰٪ نیاز مصرفی مجتمع مطرح می گردد و چیزی حدود ۹۰٪-۸۵٪ نیاز مواد اولیه، از طریق سنگ معدن تأمین می گردد. این مجتمع همانطور که گفته شد در دو بخش نورد و فولاد سازی می باشد.

بخش فولاد سازی شامل تهیه و ذوب آهن قراضه ها می باشد که در نهایت وارد واحد ریخته گری شده به صورت شمش در می آیند این شمشها در مراحل بعدی پیش گرم شده و وارد واحد نورد می گردد در این واحد طی مراحل چندگانه از شمش موجود میلگرد با اندازه های متفاوت تولید می شود که بخش اعظم نیازهای مصرف ساختمانی کشور را تأمین می کند. البته تولید نبشی نیز در این واحد صورت می گیرد، که فعلاً به عنوان واحد رزرو در نظر گرفته شده است.

واحد فولاد سازی

در این واحد که به عنوان اصلی ترین و اساسی ترین واحد شرکت مجتمع فولاد خراسان مطرح است، آهن قراضه های تأمین شده طی چندین مرحله ذوب و ریخته گری و قالب گیری شده و به شمش تبدیل می گردند. ما در اینجا تنها به نحوه ذوب این قراضه ها می پردازیم که در واقع ارتباط بیشتری با صنعت برق دارد.

واحد ذوب

برق رسانی :

۱۰۲ مگاوات برق مورد نیاز فاز اول کارخانه توسط نیروگاه سیکل ترکیبی نیشابور که در فاصله ۱۳ کیلومتری کارخانه قرار دارد تأمین و از طریق ۱۳ کیلومتر خط اختصاصی ۴۰۰ کیلوولت به مجتمع منتقل می شود. تجهیزات فوق ظرفیت انتقال تا ۴۰۰ مگاوات را دارا می باشند.

پست برق ۴۰۰ کیلو ولت :

برق مذکور پس از ورود به پست ۴۰۰ کیلوولت کارخانه از طریق دو دستگاه ترانسفورماتور با قدرتهای ۱۶۵ و ۶۲/۵ مگاوات آمپر به ولتاژ ۳۳ کیلوولت تبدیل و از طریق تابلو ۳۳ کیلوولت با بریکرهای گازی در دو شبکه جداگانه در سطح کارخانه توزیع می گردد.

شبکه اول برق مورد نیاز کوره های قوس الکتریکی را تأمین نموده و برق با ولتاژ ۳۳ کیلوولت را از طریق کابل های فشار قوی به واحد فوق منتقل و با استفاده از دو دستگاه ترانسفورماتور با قدرتهای ۱۲۰ و ۱۷ مگاوات آمپر مستقیماً به الکترودهای کوره های ذوب و پاتیلی جهت قوس الکتریک منتقل مینماید به منظور جلوگیری از آثار زیان بار

کوره های قوس الکتریکی مانند نوسانات برق ، فلیکر و برق راکتیویسیستم SVC که اصلاح کننده موارد فوق می باشد پیش بینی و نصب گردیده است.

شبکه دوم برق مورد نیاز سایر قسمت‌های کارخانه را تامین می کند برق با ولتاژ ۳۳ کیلوولت از طریق کابل‌های فشارقوی به واحدهای نورد و فولادسازی منتقل و در هر واحد بوسیله یک ترانسفورماتور با قدرت ۳۱/۵ مگا ولت آمپر به ولتاژ ۶/۶ کیلوولت تبدیل و از طریق تابلوهای فشار متوسط در سطح کارخانه توزیع و در محل‌های مصرف از طریق چندین ترانسفورماتور توزیع به ولتاژ ضعیف تبدیل شده و مصرف می گردد. تا چندین سال قبل فرآیند ذوب قراضه در دنیا به وسیله سوخت‌های فسیلی نظیر گاز و نفت انجام می شد. اما نیشابور ، این واحد نیاز سوخت‌های فسیلی خود را به قوس الکتریکی از طریق برق فشارقوی داده است.

همانطور که گفته شد جهت قوس زدن و ذوب فلزات در این واحد نیاز شایانی به جریان بالا می باشد الکترودهای سه گانه ای که در این بخش (کوره) وجود دارند پس از دریافت ولتاژ مورد نظر به صورت عمودی وارد کوره ای که قبلاً با آهن قراضه شارژ شده است می شود. در اینجا پس از قرار گرفتن در فاصله هوایی معین سه الکترودها (دو الکترودها) نسبت به هم توسط قراضه ها، چون شدت جریان بالایی وجود دارد قراضه ها تحت Arc قرار گرفته و ذوب می گردند .

حرکت بالا به پایین هر کدام از الکترودها ، جهت حفظ فاصله هوایی لازم، مستقل از هم بوده و توسط واحد کنترل و اتاق فرمان از طریق PLC هایی که در آن واحد تعبیه شده اند کنترل می گردد به طوری که سطح تماس هر کدام از این الکترودها به نحوی باید باشد که ولتاژ برابر بین الکترودها بیفتد. در سایر قسمت‌های کوره از سسنورهایی استفاده شده است که دائماً وضعیت شیب ، حرارت، سایر پارامترهای این واحد را در دست گرفته و به PLC های مربوطه می دهد. بدین ترتیب آهن قراضه های یاد شده همگی در این واحد ذوب شده و در مرحله بعد وارد واحد ریخته گری می شوند .

میزان توان مصرفی در این واحد حدود 45 MW می باشد که تقریباً چیزی برابر میزان برق مصرفی کل شهرستان نیشابور است. در این بخش ما تنها به توضیح واحد کوره بسنده کرده و ارتباط سایر بخشها را با بخش تعمیرات جرثقیل را دنباله رو توضیحات قرار می دهیم .

واحد جرثقیل

واحد جرثقیل به عنوان یکی از اساسی ترین واحدهای عملیات در مجتمع فولاد خراسان مطرح است. این واحد در سیستم حمل و نقل، توزیع بهره برداری و انبار محصول فعالیت شایانی دارد. در این بخش به عملکردهای این واحد و آشنایی با فعالیتهای آن می پردازیم :

واحد جرثقیل واحدی بزرگ دارای تعداد ۲۲ جرثقیل در اکثر واحدهای فولاد می باشد که هر کدام وظیفه و عملکردی معین دارند. این جرثقیل ها در حمل باری، جابجایی آنها و سایر عملیاتی که برای یک واحد نیاز است همکاری دارند. نوع جرثقیل هایی که در این واحدها استفاده می شوند از نوع سقفی بوده که دارای دو نوع حرکت طولی و عرضی می باشند .

هر جرثقیل از دو مدار فرمان و قدرت تشکیل شده است که هر دوی آنها بر روی خود جرثقیل نصب است. بسته به نیاز محیط عملیاتی ظرفیت حمل بار این نوع جرثقیل ها متفاوت می باشد بطوریکه ظرفیت بارگیری این جرثقیل ها از میزان $2/5$ تن تا (275) 180 می باشد . در واحدهای صنعتی برای شناسایی و کنترل واحدهای جرثقیل از نوعی نامگذاری عددی برای آنها استفاده می شود .

به نحوی که بتوان با این نام صرفاً جرثقیل مربوطه را شناسایی نمود. جرثقیل دارای دو نوع، سرنشین دار و بدون سرنشین می باشند که نوع بدون سرنشین آن توسط نوعی ریموت کنترل هدایت می شوند و نوع دارای سرنشین از طریق کابین موجود در کناره

جرثقیل هدایت می شوند. نوع سوم کنترل کابلی، نیز وجود دارد که درباره آن در قسمتهای بعد بیشتر توضیح خواهیم داد.

تعمیر و نگهداری

جرثقیل ها به دو نوع عادی و دارای اهمیت تقسیم بندی می گردند. جرثقیل هایی که از اهمیت بیشتری برخوردارند معمولاً هر دو هفته و جرثقیل هایی که در درجه عادی اهمیت هستند، معمولاً هر ماه یکبار گراف^۱ می شوند این انجام گراف توسط سرپرست نگهداری و تعمیرات جرثقیل انجام می گردد. این سرویس و نگهداری شامل دو بخش می گردد:

الف): بخش تأسیسات مکانیکی ب): بخش تأسیسات برق

الف: بخش تأسیسات مکانیکی:

این بخش شامل عملکرد سایر اجزاء مکانیکی و هیدرولیکی جرثقیل است و توسط سرپرست مکانیک واحد جرثقیل انجام می شود. سرپرست مسئول یک کارشناس مکانیک بوده که در صورت بروز خرابی و ایراد در هر واحد جرثقیل، سریعاً اقدام به رفع عیب و سرویس واحد مربوطه می کند. این سرویس و تعمیر ها شامل هیدرولیک جرثقیل- سیم بکسلها- واحدهای چرخشی و کششی- زنجیرها و غلابهای حمل بار و میباشد که سرپرست مربوطه به کمک کارگران و تکنسین های بخش، ایراد مربوطه را برطرف می سازد.

¹ - تعمیر، نظافت و چک کردن کلیه مدارات فرمان و قدرت در یک واحد جرثقیل را گراف کردن آن جرثقیل گویند. این گرافها به طور منظم انجام شده تا از تریپ شدن ناگهانی یک جرثقیل در یک واحد معین انجام عملیات تولید و بهره برداری، جلوگیری به عمل آید.

بخش تأسیسات برق:

این بخش شامل عملکرد اجزاء برق یک جرثقیل است و توسط سرپرست برق واحد که کارشناس برق- قدرت است انجام می گردد. وظایف مربوط به این فرد به دو بخش مدارات فرمان و قدرت تقسیم بندی می شود که در قسمتهای بعد به معرفی و بررسی چگونگی آنها می پردازیم.

ب-۱ مدارات فرمان:

در هر جرثقیل همانطور که گفته شد دو بخش مدارات فرمان و قدرت وجود دارد که وجود هر دوی اینها در کنار هم واحد برق جرثقیل را تشکیل می دهد. در جرثقیل هایی که در واحدهای فولاد سازی مورد بهره برداری قرار می گیرد از نوع خاصی از مدارات فرمان و قدرتی که متعلق به شرکت DANIELI ایتالیا است استفاده می شود. این مدارات فرمان بصورت دو بخش الکترونیکی - میکروکنترلی (میکروالکترونیکی) و کنتاکتوری می باشد که بر روی بدنه جرثقیل نصب شده اند.

بخش میکروکنترلی:

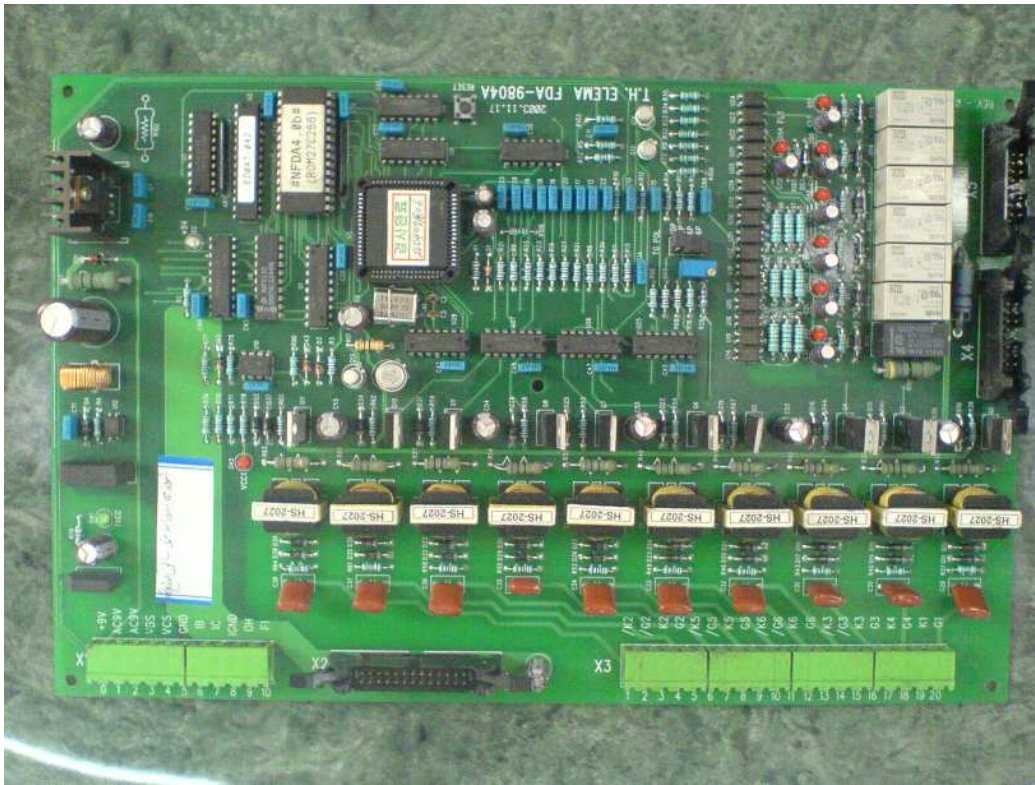
هر جرثقیل حمل بار از ۴ دنده وضعیت تشکیل شده است که تحت بارها با وضعیتها و جرم های متفاوت از سرعت و قدرتهای خاصی که توسط این دنده ها فراهم می آید استفاده می شود. بنابراین اپراتور لازم است که بتواند براحتی وضعیت این دنده ها و نحوه تغییر آنها را به دست گیرد. از طرفی نحوه حرکت و عملکرد مکانیکی این جرثقیل ها توسط موتورهای الکتریکی قدرتمندی است که بر روی آنها تعبیه شده است. بنابراین نوعی ارتباط الکتریکی بین واحد دنده کشی و حرکت جرثقیل ها وجود دارد. سایر موارد مربوط به جرثقیل از قبیل وضعیت ON، off، ترمز، حرکت عرضی یا طولی و نیز جزو وظایف همین بخش می باشد- برای ایجاد این ارتباط چنین بلوکی داریم.

قسمت میکرو الکترونیکی مذکور از نوعی برد الکتریکی به همراه مدارات تأمین ولتاژ و نیز فیوز و رله های حفاظتی مربوطه تشکیل شده است در این برد از نوع خاصی میکروکنترلر موسوم به **N80C196KC20 - L420COA26P** استفاده شده است. ورودی این برد قابلیت تغییر وضعیت دنده های جرثقیل را، که توسط اپراتور تعیین شده و بصورت یک سیگنال الکتریکی وارد این برد می شود، وجود دارد که در این حالت میکروکنترلر مربوطه بر اساس وضعیت ایجاد شده نسبت به راه اندازی موتورهای لازم برای ایجاد وضعیت یاد شده اقدام می کند و این عمل توسط قطع و وصل کردن رله های مربوطه روی برد صورت می گیرد در جایگاه مربوطه که این برد نصب می گردد از یک **LCD** استفاده شده است. که بوسیله یک صفحه کلید، میتوان مقادیر اولیه را جهت راه اندازی این برد تنظیم نمود. کلیه پیغام های مبنی بر وجود خطا و یا آگاهی از وضعیت عملکرد برد بر روی این **Lcd** نمایش داده می شود. این برد در یک محیط کاملاً ایزوله با سیستم تهویه نسبتاً مناسب نصب شده است . در شکل زیر نمایی از بخشهای مدار یاد شده آمده است:

این مدار بوسیله تغییر زاویه آتش ترستورها ولتاژی متغیر ایجاد نموده که با اعمال آن به استاتور سرعت موتور را کنترل میکند.

تاگوژنراتور: تغییرات دور را به تغییرات ولتاژ

جهت یک مقایسه در کنترلر سرعت، تبدیل میکند.



شکل ۶- مدار میکروالکترونیکی کنترل جرثقیل

۴ - صفحه کلید کنترل:

این صفحه کلید موجود بر روی مدار الکترونیکی جرثقیل جهت موارد زیر استفاده می شود:

- خواندن مقادیر پارامترها
- خواندن پیغام های حالت
- برنامه ریزی پارامترها
- کنترل موتور

در دیاگرام مدار کنترل از بخش مقاومتی و بخش کنترل غیر مقاومتی (بوسیله کنترل زاویه آتش تریستور) استفاده شده که هر بخش بنا به نوع کارکرد جرتقیل استفاده می شوند. در حرکتها قلاب که نیاز به تغییرات پیوسته و حساس است استفاده از بخش مقاومتی کافی نبوده لذا از بخش غیر مقاومتی نیز جهت کنترل سرعت آن استفاده می کنند و در حرکتهای طولی و عرضی جهت حمل بار تنها از بخش مقاومتی جهت کنترل دور موتور بهره می برند به طوری که در ابتدای راه اندازی از همه مقاومتها استفاده می شود و همینطور به تدریج از میزان مقاومتها کاسته شده تا به دور نهایی می رسیم.

مدارات کنتاکتوری:

این مدارات از تعدادی کنتاکتور و رله های کنترلی که جهت کنترل دور موتورهای جرتقیل هستند تشکیل شده است این رله ها و کنتاکتورها از مدارات میکروالکترونیکی یاد شده در بخش قبل فرمان گرفته و در پی آن رله های کنترلی بصورت مستقیم به مدارات قدرت فرمان می دهند. همانطور که گفتیم این فرمانها بر اساس دستوراتی است که از جانب اپراتور و یا برد میکروکنترلی، صادر می گردد و در واقع به وسیله این کنتاکتورها می توان ارتباطی بین مدار الکترونیک و مدار قدرت جرتقیل برقرار نمود. در شکل ۱ زیر نمونه ای از مدارات یاد شده را که نصب بر روی تابلو برق جرتقیل میباشد ملاحظه میفرمایید.

در ادامه به معرفی سایر بخشهای مدار قدرت جرتقیل می پردازیم :

۲- ب مدارات قدرت :

مدارات قدرت شامل:

۱- مدار قدرت قلاب

۲- مدار قدرت حرکت عرضی

۳- مدار قدرت حرکت طولی



۱ - تصویر برد کنترل میکرو کنترلی جرثقیل

در شکل ۲ نقشه تک خطی سایر بخشهای یاد شده آمده است :

۱ - مدار قدرت قلاب: این مدارات حرکت قلاب جرثقیل را که به طور عمودی می باشد کنترل می کند.

۲ - مدار قدرت حرکت عرضی: توسط این مدارات حرکت عرضی قلاب واقع روی جرثقیل، کنترل می شود.

۳- مدار قدرت حرکت طولی: توسط این مدارات حرکت طولی جرثقیل در طول محوطه کنترل می شود.

فرمان از هر کدام از این کنترلها توسط اپراتور و از طریق سوئیچهایی که بر روی لور نصب شده است به کنتاکتور و رله های مدار فرمان اعمال می شود.

روشهای کنترل جرثقیل:

۱- توسط اپراتور کابین کنترلی، نصب شده در جرثقیل

۲- توسط صفحه کلید و کابل آویز از صفحه کلید .

۳- توسط ریموت کنترل

۲: از هر جرثقیل یک کابل بلند که حاوی چندین رشته می باشد، آویزان شده است. این کابل در نقش اتاق کنترلی است که در پائین جرثقیل در اختیار اپراتور باشد ، عبارتی کلیه عملیات کنترلی در این واحد توسط فرد اپراتور در پائین جرثقیل صورت می گیرد.

۳: در این نوع کنترل، در کابین جرثقیل، در همان قسمتی که مدارات فرمان و میکروالکترونیک نصب شده اند. یک گیرنده ریموت کنترلی نصب شده است که با تمام مدار فرمان ارتباط دارد. فرمانها از طریق دستگاه کنترلی که در بیرون و در دست اپراتور قرار دارد صادر می شود و به صورت بی سیم، مجهز به کنترل جرثقیل می شود.

انواع جرثقیل های مورد استفاده در واحد فولاد:

۱- جرثقیل سقفی که شامل :

- دارای مگنت

- نوع ساده

۲- دارای مگنت شامل :

- مگنت دائم

- مگنت غیر دائم

۲- جرثقیل بازویی

۱- ۱- جرثقیل های سقفی دارای مگنت:

این نوع جرثقیل ها جهت حمل شمش ها و میلگردهای نهایی تولید شده و نیز سایر محصولاتی که به نوعی حمل آنها با مگنت آسانتر است مورد استفاده قرار می گیرند مگنتی که در این جرثقیل ها مورد استفاده قرار می گیرند به دو نوع

دسته بندی می شوند :

۱- نوع مگنت دائم

۲- نوع مگنت موقت یا رقی



شکل ۵- جرثقیل سقفی دارای مگنت جهت حمل محصول و بارگی

- جرثقیل های دارای مگنت دائم:

این نوع مگنت از نوع آهنربای دائمی بوده و با قطع شدن برق جرثقیل، بار از روی آنها رها نمی شود. در این نوع جرثقیلها جهت جدا نمودن بار از مگنت با یکبار تغییر جهت قطبهای S و N مگنت، خاصیت آهنربایی آنها از بین می برند و بدین ترتیب برای لحظاتی کوتاه این مگنت بار را رها می کند.

- جرثقیل دارای مگنت غیر دائم:

این نوع مگنت از نوع آهنربای موقت بوده به طوریکه با وصل شدن برق به آن دارای خاصیت آهنربایی شده و بلافاصله با قطع برق از آن، خاصیت آهنربایی خود را از دست می دهد. بدین ترتیب می توان بار مورد نظر با قطع و وصل نمودن برق به این مگنت موقت، جابجا نمود شایان ذکر است که در این نوع جرثقیل به منظور جلوگیری از رها شدن بار در هنگام قطع ناگهانی برق جرثقیل، از باتری های پشتیبانی استفاده شده است که این باتری ها قادرند تا حداکثر مدت زمان ۱۰ دقیقه بار را متصل به آهنربا و بعبارت دیگر خاصیت آهنربایی مگنت را حفظ نمایند.



شکل ۴- نمونه ای مگنت های غیر دائم در واحد جرثقیل

- جرثقیل های ساده:

این نوع جرثقیل ها که قبلاً هم در مورد آنها توضیح داده شد فاقد مگنت بوده و فقط دارای قلاب می باشند.

- جرثقیل های بازویی:

این نوع جرثقیل های سبک، خاصیت ظرفیت کششی بسیار محدودی دارند و بر روی یک پایه که به دیواره های سالن ها متصل شده است، قرار گرفته اند و تنها برای تعمیرات و جابجایی های ساده و ابزار آلات دارای وزن کم مورد استفاده قرار می گیرند. این جرثقیل ها دارای بازویی متحرک بوده که دارای حرکتی چپ به راست و یا بالا به پایین هستند. تعداد این جرثقیل ها در واحد فولاد محدود است .

ترمزهای جرثقیل

ترمزها در یک جرثقیل نقش بسیار حیاتی دارند بطوریکه سلامت بار و نیروی انسانی در چنین محیطهای صنعتی گسترده تا حد زیادی مرتبط با این موضوع است. بطورکلی در تمامی واحدهای جرثقیل شرکت مجتمع فولاد خراسان سیستم ترمز به کار رفته تقریباً یکجور می باشد. این سیستم متشکل از دو نوع ترمز است:

۱- ترمز مگنتی

۲- ترمز الکتروهیدرولیکی

که در این بخش به توضیح جداگانه هر یک از دو مورد فوق می پردازیم:

جعبه کنترل مگنت ترمز

این جعبه که مخصوص ترمزهای نوع مگنتی می باشد متشکل از تایمر، کنتاکتورهای فرمان و تغذیه می باشد. عمل اصلی این بخش این است که در لحظات نخست قطع ترمز ایجاد یک وضعیت آهنربایی برای سیستم قفل الکتریکی نماید (در پایان توضیح بیشتری داده خواهد شد).

کنتاکتورهای فرمان جهت قطع و وصل و هدایت این وضعیتها می باشند و تغذیه مدار متشکل از یک ترانس تکفاز 50^{HZ} و 220^{V} می باشد که سایر بخشهای جعبه کنترل از قبیل تایمر را تغذیه می کند. (لازم به ذکر است که در این ترمز از برق DC استفاده می گردد).

این ترمزها دارای یکنواختی و نرمی در توقف نموده و سریعاً بار را متوقف می کند همچنین دارای قدرت زیادی نیستند بنابراین به نظر می رسد که برای حرکتهای افقی جرثقیل که نیاز به قدرت و یکنواختی زیادی در ترمز دارند (در بخش مربوط مفصلاً توضیح داده خواهد شد). چندان مناسب نیستند لذا از آنها در حرکتهای قلاب استفاده می گردد که بار بصورت عمودی حرکت می کند و نیازی به نرمی در ترمز ندارد و به راحتی می توان آنرا با این نوع ترمز متوقف نمود.

وظیفه تایمر:

قبل از بررسی وظیفه تایمر لازمست به تشریح نحوه عملکرد این ترمز پردازیم: بعلت جلوگیری از خطرات احتمالی ناشی از قطع برق ناخواسته در جرثقیل که در نهایت ممکن است منجر به رها شدن بار و بروز خطرات مرتبط با آن باشد، ترمزهای جرثقیل درحالت قطع تغذیه، همواره در حالت ترمز قرار دارند و تنها زمانی که تغذیه و فرمان در آنها برقرار است ترمزها رها می شوند.

لیکن برای رها شدن ترمزها از نوعی سستم آهنربایی استفاده شده است بطوریکه با دادن فرمان رها شدن ترمز، کنتاکتورهای مربوطه عمل نموده و برای لحظاتی

کوتاه سیم پیچ موجود بر روی سیستم ترمز، آهنربا شده و ضامن قطع ترمز را به سوی خود جذب می کند. بنابراین جرثقیل از حالت ترمز خارج می گردد، لازم به ذکر است که به دلیل اینکه در ابتدای جذب ضامن توسط مگنت، نیاز به توان زیادی جهت غلبه بر اینرسی ساکن مگنت است از ولتاژ بسیار بالاتری (160 VDC) نسبت به حالت عادی به مگنت ($25-35 \text{ vdc}$) استفاده می شود و همینکه عمل جذب انجام شد ولتاژ را سریعاً پایین می کشند چرا که اگر چنین نشود احتمال ذوب و داغ شدن سیم پیچ های مگنت در برابر جریان زیاد داده شده، وجود دارد. در این میان وظیفه نگهداری این زمان معین به عهده تایمر می باشد. (در حد SEC).

مدار قدرت مربوط را در شکل زیر مشاهده می کنید:

سیستم ترمز الکتروهیدرولیکی

این سیستم، متشکل از یک موتور الکتریکی سه فاز ($380 \text{ V} / 90 \text{ Hz}$) است که به یک سیستم هیدرولیک بصورت اهرمی متصل شده است. محرک های طولی جرثقیل اهمیت زیادی دارد که درحین ترمز بار موجود بر روی جرثقیل دارای حرکت های لنگردار نشود و به آرامی متوقف شود. بنابراین به کمک این سیستم هیدرولیکی، ترمزی که موتور سه فاز در یک لحظه اعمال می کند دارای دلتا P کند می شود و بطور یکنواخت و به آرامی به لنت های ترمز اعمال می گردد و ترمز دارای حرکتی کاملاً نرم می گردد. بدیهی است که این سیستم ترمز اغلب برای حرکت های افقی (عرضی) که هم نیاز به قدرت زیاد و هم یکنواختی ترمز دارد استفاده می گردد. نمونه ای از این نوع ترمز را در تصویر مشاهده می کنید. در این بخش به توضیح چگونگی انجام عملیات اجرایی توسط هر یک از افراد ذی ربط در واحد مربوطه پرداخته میشود:



شکل ۷- نمونه ای از یک ترمز الکتروهیدرولیکی

روش اجرایی:

عنوان: کنترل فرآیند نگهداری و تعمیرات جرثقیل های سقفی:

۱- **هدف:** تشریح فعالتهای مربوط به نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی کارخانه جهت حصول اطمینان از استمرار قابلیت بکارگیری جرثقیلها در فرآیند تولید و انجام فعالیت سایر گروههای تعمیراتی که از جرثقیلهای تعمیراتی استفاده می کنند.

۲- **دامنه کاربرد:** کلیه جرثقیلهای سقفی که در تولید و تعمیرات مورد استفاده قرار می گیرند .

۳- **مسئولیتها:** مسئولیت حصول اطمینان از حسن انجام اجرای مرتبط با فرآیند نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی به عهده معاون بهره برداری می باشد. مسئولیت نظارت بر حسن اجرای فرآیند نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی و ایجاد هماهنگی لازم جهت اجرای برنامه نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی به عهده مدیریت خدمات فنی و پشتیبانی می باشد. مسئولیت اجرای برنامه نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی به عهده رئیس نگهداری و تعمیرات جرثقیلهای سقفی و در غیاب ایشان به عهده کارشناس ارشد یا سرپرستان شیفت نگهداری و تعمیرات جرثقیلها می باشد.

۴- روش اجرا:

- تشکیل پرونده:

۱- تهیه لیست تجهیزات

۲- طبقه بندی تجهیزات از جنبه اثرگذاری در تولید- حساسیت تجهیز و ارزش

تجهیز

۳- تهیه شناسنامه برای کلیه تجهیزات

۴- تهیه پرونده نگهداری و تعمیرات برای هریک از تجهیزات

– نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه

- ۱- برای هر یک از تجهیزات موجود در شرکت دستور العمل های بازرسی پیشگیرانه که در آن با توجه به مدارک فنی و سوابق تجربی عملکرد تجهیزات، نوع بازرسی و دوره تناوب آنها تعیین گردیده، تهیه شده است.
- ۲- تهیه برنامه زمانبندی تعمیرات پیشگیرانه بصورت ماهیانه و سالیانه
- ۳- با توجه به نوع بازرسی های پیش بینی شده از روی برنامه زمانبندی سالیانه و دستورالعمل های مربوطه کارت اجرایی نگهداری و تعمیرات تکمیل شده و در اختیار گروه تعمیراتی جهت اجرا قرار می گیرد.
- ۴- اطلاع شروع و پایان کار تعمیرات جرثقیل های سقفی به اپراتورهای مربوطه
- ۵- انجام تعمیرات و فعالیتهای پیش بینی شده در کارت اجرایی نت
- ۶- تجزیه و تحلیل فرم سوابق نت جهت تعیین زمانهای بحرانی، تیراژ و قطعات یدکی و بازنگری احتمالی زمانهای پیش بینی شده.

پیش بینی قطعات یدکی:

- ۱- تکمیل فرم مبنای سفارش بر اساس نقطه سفارش قطعات یدکی و مصرفی یا بصورت اضطراری و ارسال به واحد سفارشات
- ۲- اصلاح نقطه سفارش براساس نرخ مصرف در صورت نیاز
- ۳- **درج نرم** مصرف قطعات یدکی و مواد مصرفی در لیست قطعات یدکی انبار پای کار (کاردکس) بمنظور کنترل موجودی و سفارش به موقع آن

انجام تعمیرات پیش بینی نشده (اضطراری)

- ۱- اطلاع خرابی به گروههای تعمیراتی برق و مکانیک جرثقیل ها

۲- بررسی نوع خرابی و اعزام سریع گروههای تعمیراتی جهت رفع عیوب
جرثقیل

۳- تهیه قطعات یدکی مورد نیاز در صورت لزوم و اجرای عملیات تعمیرات

۴- اطلاع انجام کار به اپراتور جرثقیل

۵- تکمیل فرم تحویل کالا از انبار و ارایه آن به انبار در رابطه با قطعات تحویل
گرفته شده بصورت اضطراری

۶- تکمیل دفتر گزارش شیفت جهت اطلاع یا سایر گروههای تعمیراتی
انجام تعمیرات پیش بینی شده (برنامه ای)

۱- اطلاع شروع و پایان کار به اپراتور جرثقیل

۲- انجام تعمیرات بر اساس پیش بینی شده در کارت اجرایی نت

۳- تکمیل دفتر گزارش شیفت در صورت نیاز

بازرسی شیفتی جرثقیل ها

۱- تهیه فرم بازرسی اپراتوری شیفتی

۲- انجام بازرسی های شیفتی و تکمیل فرم های مربوطه توسط اپراتورهای
جرثقیل و ارسال آن به صورت هفتگی به واحد تعمیرات جرثقیل

۳- کنترل و بررسی فرم های بازرسی اپراتوری شیفتی و تعیین اقدامات اصلاحی
ضروری در کارت اجرایی مفید برنامه ای

بازرسی های دوره ای:

۱- تهیه فرم بازرسی برای جرثقیل های سقفی

۲- با توجه به نوع بازرسی پیش بینی شده برای تجهیزات، فرم های بازرسی
روزانه، هفتگی، ماهیانه، سه ماهه، شش ماهه، یک ساله و دو ساله تهیه شده و در
اختیار پرسنل روزکار نگهداری و تعمیرات جرثقیل های سقفی قرار می گیرد.

۳- انجام بازرسی های ماهیانه و بالاتر، یک روز قبل از برنامه تعمیرات هر جرثقیل صورت می گیرد و سپس اقدامات اصلاحی ضروری در کارت اجرایی آن جرثقیل ثبت می شود.

۴- انجام بازرسی های روزانه جرثقیل های دارای اهمیت (۱۰۳ و ۱۰۴) در شیفت عصر هر روز انجام می شود.

در فرم زیر مشخصات و لیست تجهیزات مورد استفاده در مجتمع فولاد خراسان آورده شده است.

تشکر و قدردانی :

در پایان از همکاری مسئولانه کلیه پرسنل محترم مجتمع فولاد خراسان بویژه سرپرست محترم جناب آقای مهندس شاکری که تجربیات مفیدی را در اختیار اینجانب قرار دادند تشکر و قدردانی صمیمانه به عمل می آورم.

ضمیمه:

در بخش ضمیمه شکل و نمایی از انواع کنتاکتورهایی که در واحد جرثقیل استفاده شده اند و نیز شرح کلی عملکرد و چگونگی و نحوه انجام گرافهای زمانی مختلف جرثقیل ها آورده شده است.