

عنوان پروژه

تحقیق و بررسی در مورد امکان بکارگیری آب آهک در دهانه کنورتر و نهایتاً طراحی و ساخت مکانیزم مناسب پاشش آب آهک به دهانه کنورتر به منظور سهولت در امر دهانه زنی

پروژه برتر ذوب آهن اصفهان در همایش تحقیقاتی سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع

معدنی ایران سال ۸۴

مقدمه:

یکی از فرآیندهای مرسوم تولید فولاد در کارخانجات فولاد سازی استفاده از کوره بلند و کنورتر LD است که در طی این فرآیند چدن تولید شده در کوره بلند، در کنورتر با دمش اکسیژن به فولاد با مارکهای مورد نظر تبدیل می شود. در طی عملیات اکسیژن دهی در کنورتر به دلیل دمش اکسیژن بر مذاب داخل کنورتر مقادیر زیادی فولاد مذاب و سرباره موجود به اطراف پاشیده می شود که پس از مدتی و با سرد شدن مواد پاشیده شده به اطراف، این مواد لایه سخت و محکمی را در محل خود ایجاد می نمایند. حضور این مواد در برخی از نقاط به خصوص دهانه کنورتر باعث بروز مشکلات بسیار زیادی از قبیل:

۱- گرفتگی و مسدود شدن دهانه و دشواری شارژ قراضه به داخل کنورتر

۲- آسیب به اکران دیگهای یوتیلیزاتور

خواهد گردید که به همین دلیل الزاماً بایستی این مواد از محلهای قرار گرفتن بر روی دهانه پاک گردند که عمل پاک کردن مواد از دهانه را دهانه زنی گویند. با توجه به میزان سرباره و مواد مذاب پاشیده شده در طی فرآیند تبدیل چدن به فولاد به طور متوسط به ازای هر دوزوب یکبار بایستی عمل دهانه زنی انجام پذیرد. (تعداد کل ذوبها در بخش فولاد سازی بالغ بر ۱۸۰۰۰ ذوب میباشد) این عمل در گذشته با توجه به نبود مکانیزم مناسب جهت دهانه زنی توسط نیروی انسانی و به کمک قطعات فولادی همچون تکه تیر آهنهای ضایعاتی انجام می پذیرفت. حمل تکه تیر آهنهای سنگین تا جلوی کنورتر، نگهداری آن بین لایه منجمد شده و سطح جلویی کنورتر، حرکت داده شدن کنورتر و درگیر شدن لایه با قطعات فوق الذکر و اعمال نیروی زیاد جهت زدودن مواد از دهانه و تکرار این عمل به دفعات زیاد همواره همراه با مخاطرات، اشکالات و حوادث فراوانی بود که عمل دهانه زنی را به عنوان یک کار سنگین و طاقت فرسا مطرح می نمود. استحکام اتصال بین مواد منجمد شده در محل قرار گرفتن مواد در دهانه نیز به دشواری کار می افزود. انجام عمل دهانه زنی قبل از اجرای طرح باعث بروز حوادث و اتفاقاتی می گشت که برخی از آنها به شرح زیر می باشند:

۱- بروز حوادث جانی از قبیل قطع انگشت، شکسته شدن دست و پا و سر و دیسک کمر

۲- آسیب به نسوز کنورتر در محل دهانه

۳- آسیب و خسارت به سیستم محرک کنورتر و شکسته شدن چرخدنده سیستم محرک

۴- تخریب خنک شونده های کنورتر در دهانه

۵- آسیب و سایش اسلبهای جلوی دهانه

۶- توقفات و اتلاف زمان در طی اجرای عمل دهانه زنی

با توجه به مشکلات فوق الذکر، جهت برطرف نمودن موارد مذکور پروژه فوق با اهداف زیر تعریف گردید.

اهداف :

۱- تامین سهولت و راحتی در انجام عمل دهانه زنی و رعایت اصول ارگونومی

۲- کاهش هزینه های تولید با استفاده از جلوگیری از تخریب و آسیب به قطعات و تجهیزات کنورتر

۳- کاهش مصرف انرژی

۴- افزایش راندمان تولید با استفاده از صرفه جویی های زمانی حاصل از اجرای پروژه

که پیش بینی می شد با اجرای این طرح ضمن ایجاد شرایط راحت و آسان، کم کردن سختی عمل دهانه زنی و همچنین جلوگیری از بروز حوادث فردی، مبالغ قابل توجهی امکان سوددهی ایجاد گردد.

سابقه پروژه در ذوب آهن :

با توجه به توضیحات فوق از مدتها قبل تلاش به منظور کاهش استحکام اتصال لایه های منجمد شده انجام و در این خصوص فعالیتهای پراکنده ای در بخش فولاد سازی صورت می پذیرفت به نحوی که بتوان عمل دهانه زنی را به سهولت و آسانی و با کمترین خطر و خسارت انجام داد. در این خصوص وبه عنوان یک راه حل استفاده از آب آهک مورد توجه قرار گرفت که پس از انجام بررسیهای اولیه و با توجه به سابقه آشنایی اثرات استفاده از آب آهک در پاتیلهای سرباره کوره بلند و برخی کاربردهای دیگر آب آهک در صنایع فولاد این روش در دستور کار قرار گرفت. لذا در این رابطه با توجه به امکانات محدود موجود در کارگاه کنورتر بخش فولاد سازی فعالیتهایی انجام پذیرفت که متأسفانه هر بار مشکلاتی، اجرای موفق طرح را به تعویق می انداخت به نحوی که رفته رفته موضوع استفاده از آب آهک جهت منظور مورد اشاره با شک و تردید مواجه می شد. جهت کسب اطلاعات مربوط به عملکرد آب آهک و میزان اثر گذاری آن در راستای اهداف مورد نظر طرح مذکور به صورت یک پروژه تحقیقاتی تعریف، تا ضمن انجام بررسیهای لازم در خصوص اثرات بکارگیری آب آهک، در صورتیکه نتایج حاصل از مطالعات و بررسیها مثبت می بود اقدام به ساخت مکانیزم مناسبی جهت پاشش آب آهک به دهانه کنورتر گردد.

روش تحقیق و تجهیزات مورد استفاده:

پس از تعریف پروژه تحقیقاتی و اعلام به صورت فراخوان و دریافت پیشنهادات مجریان مختلف از مراکز تحقیقاتی کشور و همچنین با توجه به بررسیهای بعمل آمده از پیشنهاد دهندگان، پارک علم و

فناوری فارس به عنوان مجری پروژه انتخاب و با این مجموعه قراردادی به مبلغ ۲۷۰/۰۰۰/۰۰۰ (دویست و هفتاد میلیون) ریال و به مدت ۱۵ ماه منعقد گردید.

روش اجرا به دو قسمت کلی تقسیم گردید. در قسمت اول بایستی مطالعات و بررسیهایی در مورد نحوه و شرایط پاشش آب آهک به نحوی که به بهترین شکل بر روی دهانه قرار گرفته و میزان چسبندگی مواد منجمد شده به بدنه کنورتر را به حداقل برساند، انجام می گرفت به شکلی که ضمن تامین هدف مورد اشاره در دراز مدت، حضور آب آهک در قسمتهای مختلف دستگاه ایجاد اشکال ننماید. این اشکالات به دلیل ماهیت و ویژگی آهک و خورنده بودن و همچنین منجمد شدن آب آهک در زمانهای غیر کاری در قسمتهایی از دستگاه از قبیل لوله ها، اتصالات و ... ایجاد میگردد. در نهایت با انجام بررسیها و جمع آوری اطلاعات بایستی طرحی تهیه می شد که با توجه به محدودیتهای موجود در کارگاه کنورتر هدف پروژه را تامین نموده و ایرادات و اشکالات اشاره شده در بالا به حداقل می رسید. خوشبختانه پس از انجام مطالعات بسیار زیاد و جمع آوری اطلاعات از نحوه عملکرد و کار کنورتر و شرایط موجود در بخش، طرح مذکور آماده و به ذوب آهن ارائه گردید که بلافاصله توسط تیم تحقیقاتی پروژه مورد بررسی قرار گرفته و تایید شد. کلیات طرح تهیه شده عبارت بودند از استفاده از آب آهک با نسبت وزنی آهک ۲۵ درصد در یک مکانیزم ثابت جهت بکارگیری برای سه کنورتر بخش فولاد سازی با طراحیهای خاصی در مکانیزم از قبیل بکارگیری پمپی ویژه که طراحی و ساخت آن در پارک علم و فن آوری انجام گردید (که لیست اجزا تشکیل دهنده مکانیزم (ضمیمه ۱)، طرح شماتیک دستگاه قبل از ساخت آن (ضمیمه ۲) و تصاویری از مکانیزم ساخته شده و نصب شده در کارگاه کنورتر (ضمیمه ۳) در ضمائم همین گزارش آورده شده است). لازم به ذکر است که پس از ساخت دستگاه و اعلام به ذوب آهن تیم تحقیقاتی در محل پارک علم و فن آوری فارس دستگاه مورد نظر را مورد آزمایش قرارداده که پس از چند بار آزمایش نسبت وزنی به ۳۰ درصد افزایش یافت که پس از نصب و راه اندازی در کارگاه کنورتر این نسبت از نظر اجرایی نیز مورد تأیید قرار گرفت. پس از تایید فاز اول بخش دوم یعنی قسمت ساخت مکانیزم آغاز گردید. در این قسمت با توجه به بررسیها و مطالعات دقیق انجام گرفته در قسمت اول خوشبختانه به سرعت و بدون هیچ مشکلی دستگاه مورد نظر طراحی و ساخته شد و در آذرماه ۱۳۸۳ تحویل ذوب آهن گردید که بلافاصله در بخش نصب و راه اندازی گردید و نتایج حاصل از بکارگیری آن در زمان کوتاهی از بکارگیری مشاهده شد که برخی از نتایج در قسمت نتایج و بحث ارائه شده اند.

نتایج و بحث:

همانگونه که اشاره گردید خوشبختانه پس از اجرای پروژه و نصب و راه اندازی دستگاه در فاصله زمانی کوتاهی نتایج مطلوب آن مشاهده گردید که برخی از این نتایج عبارتند از:

۱- کاهش احتمال وقوع خطرات و حوادث فردی

- ۲- ایجاد شرایط راحت و آسان جهت کارگران جهت انجام عمل دهانه زنی و رعایت اصول ارگونومی
- ۳- جلوگیری از تخریب کنورتر در ناحیه دهانه و کاهش مصرف نسوز در این قسمت از کنورتر
- ۴- کاهش مصرف خنک شونده های کنورتر در ناحیه دهانه و صرفه جویی ریالی در این زمینه به میزان دویست میلیون ریال در سال
- ۵- کاهش احتمال بروز حوادث تجهیزاتی از قبیل شکسته شدن چرخدنده گیربکس سیستم محرک کنورتر
- ۶- کاهش زمان توقفات به میزان ۲ دقیقه در هر ذوب که در نتیجه ایجاد امکان سوددهی بالغ بر یکصد میلیارد ریالی در سال .

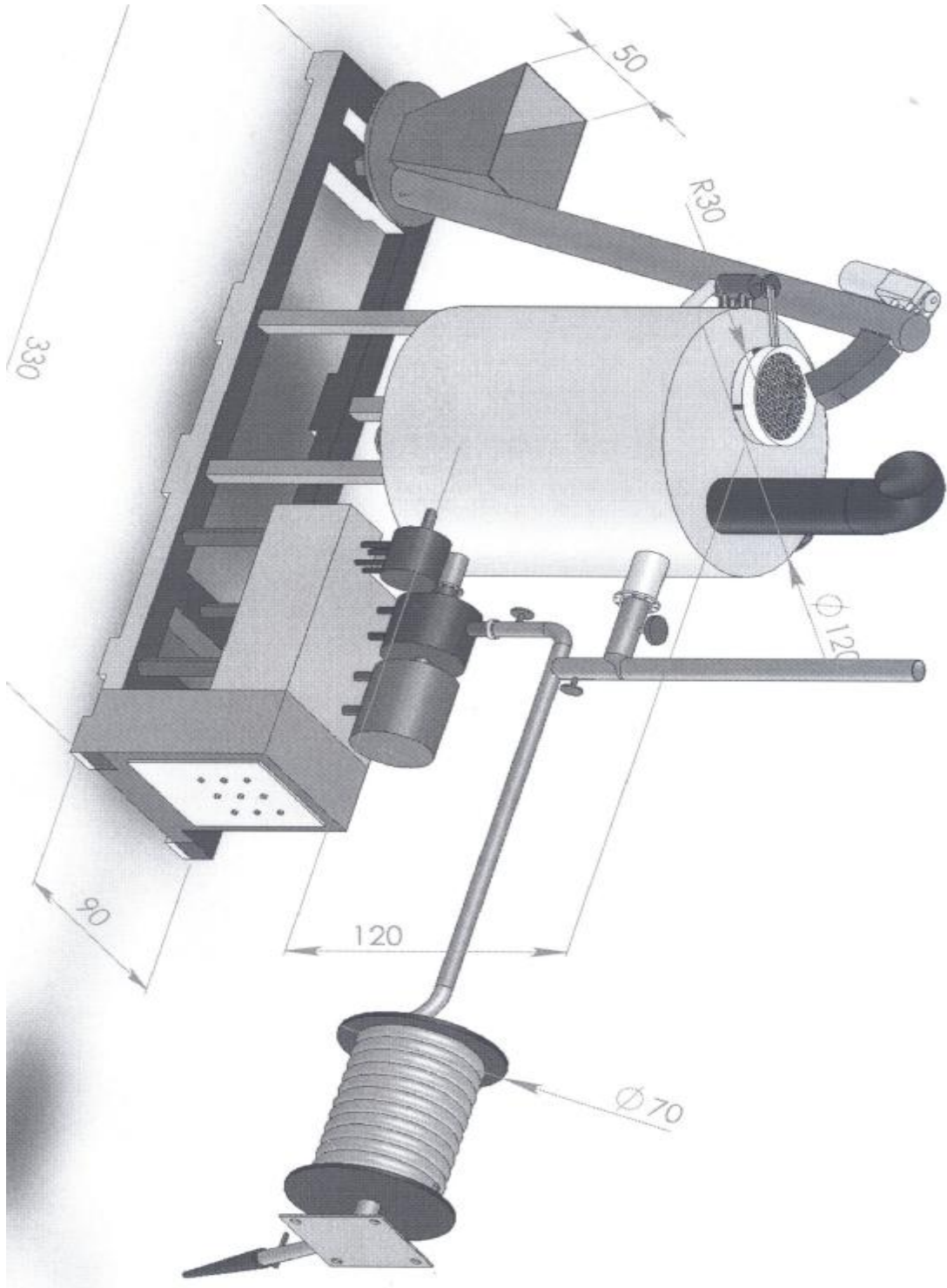
نتیجه گیری :

به عنوان یکی از مهمترین نتایج حاصل از اجرای این پروژه میتوان به این نکته اشاره نمود که یکی از مشکلات سنگین مبتلا به بخش فولادسازی با اجرای یک پروژه تحقیقاتی ساده وبا انجام یک برنامه ریزی دقیق و مطالعه و بررسی همه جانبه با امکانات موجود در شرکت و در مراکز تحقیقاتی و پژوهشی کشور مرتفع گردید . همچنین با توجه به عملکرد مناسب مکانیزم ساخته شده برنامه ریزیها جهت ساخت یک دستگاه دیگر صورت گرفته که نه تنها این دستگاه به همراه دستگاه قبلی انجام عمل پاشش را برای هر سه کنورتر راحتی میسر میسازد بلکه به صورت رزرو دستگاه اول در صورت بروز مشکلی مورد استفاده قرار میگیرد . همچنین با توجه به نحوه عملکرد مجری و اجرای تعهدات در قالب پروژه اجرای پروژه فوق باعث شناسایی یکی از مجریان موفق تحقیقاتی گردید .

ضمیمه ۱

ردیف	نام قطعه	جنس قطعه	توضیحات
۱	مخزن آب آهک	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4016-1.4429
۲	مدخل ورودی آهک	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4016-1.4429
۳	لوله خروجی بخار آب و گاز	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4510-1.4583
۴	کانال ورودی آب	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4510-1.4583
۵	کانال ورودی و خروجی	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4510-1.4583
۶	چشمی های سطح آب	شیشه نشکن	
۷	کانال ورودی مخلوط کن	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4510-1.4583
۸	کانال خروجی مخزن پمپ	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4510-1.4583
۹	شیر خروجی	شیر چدن	GG 22
۱۰	پایه های مخزن آب آهک	آهن	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۱۱	شاسی پمپ آهک پاش	آهن	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۱۲	صافی پمپ آهک پاش	استنلس استیل	توری استیل (304)
۱۳	پوسته پمپ آهک پاش	چدن آلیاژی	شماره استاندارد 1.4008
۱۴	پره پمپ	چدن آلیاژی	شماره استاندارد 1.4777
۱۵	شافت پمپ	فولاد ضد سایش	شماره استاندارد 1.4122-1.4021
۱۶	کوپلینگ مخلوط کن	چدن	GG 22
۱۷	محور مخلوط کن	فولاد ضد سایش	شماره استاندارد 1.4122-1.4021
۱۸	هاورزینگ مخلوط کن	فولاد معمولی	شماره استاندارد 1.1191
۱۹	پروانه مخلوط کن	فولاد	شماره استاندارد 1.2767-1.2762
۲۰	شاسی مخلوط کن	آهن	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۲۱	لوله بالابر	آهن گالوانیزه	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۲۲	داکتهای ورودی و خروجی بالابر	آهن گالوانیزه	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۲۳	هلیس بالابر	آهن گالوانیزه	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۲۴	لوله های انتقال آب آهک	استنلس استیل	شماره استاندارد 1.4438
۲۵	شیلنگ اتصال آب آهک	لاستیک فشار قوی	شیلنگ چند لایه PP
۲۶	نازل خروجی	ریخته گری آلومینیم	دهانه نازل از جنس فولاد می باشد 1.4523
۲۷	قرقره جمع کن	آهن گالوانیزه	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۲۸	شیر قطع و وصل	چدن	GG 22
۲۹	شاسی اصلی دستگاه	آهن	شماره استاندارد 1.0052-1.0037
۳۰	بلبرینگهای مصرفی	فولاد	کلیه بلبرینگها از جنس SKF و یا FAG می باشند

ضمیمه ۲



ضمیمہ ۳



