

# ارتقاء پروسه سیستم جمع آوری گرد و غبار کوره قوس الکتریکی فولادسازی گروه ملی صنعتی فولاد ایران

مهندس فرزانه خدابخش نژاد ۱، دکتر محمد صادق سخاوتجو ۲، مهندس شریف نریموسی ۱، مهندس عبدالله  
صحرائیان ۱

۱- گروه ملی صنعتی فولاد ایران ۲- واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی اهواز

## چکیده:

از جمله آلاینده های عمده صنایع فولاد، ذرات و گرد و غبار حاصل از فرایند است که اغلب در بر گیرنده طیفی از فلزات می باشند. عدم کارآیی سیستمهای کنترل ذرات در این صنایع دلیل اصلی انتشار بیش از حد ذرات به محیط است. نتایج حاصل از تحقیقاتی که در صنایع فولاد سازی آلمان و واشنگتن انجام شده نشان میدهد که اصلاح ساختار و عملکرد سیستم غبار گیر می تواند انتشار ذرات را تا یک دهم کاهش داده و بازیابی برخی از اکسیدانهای فلزی نظیر مس، کروم، روی و نیکل حاصل از بهبود سیستم غبار گیر مقرون به صرفه است. در این راستا مطالعاتی شامل اندازه گیری های میدانی از وضعیت پراکنش ذرات در محل مورد مطالعه انجام، سپس محدودیت ها و معایب سیستم جمع آوری غبارها شناسایی و بر این اساس طراحی لازم جهت نصب تجهیزات کنترلی و اصلاح ساختار جمع آوری و حمل و نقل انجام پذیرفته است.

## مقدمه:

طبیعت و محیط زیست بزرگترین سرمایه زندگی، حفظ و مراقبت از آن وظیفه همه ساکنان کره زمین است. از میان پیامدهای زیست محیطی، انتشار آلاینده های هوا در اکثر صنایع فلزی یک عامل محدود کننده مهم توسعه پایدار به ویژه در صنایع تولید محصولات فولادی ( ۹۰٪ فلزات مصرفی در کشورهای صنعتی ) است. گروه ملی صنعتی فولاد ایران یکی از قطب های ذوب و نورد فولاد کشور است که غالباً در حال اجرای پروژه های مختلف توسعه از جمله فرآیند فولاد سازی است. ذرات و گرد و غبار حاصل از فرآیند فولادسازی عمده ترین آلاینده های این صنعت است که حاوی طیفی از فلزات در اثر عدم کارآیی سیستم های کنترل ذرات و آن به محیط است. طبق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست که نسل های امروز و آینده باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند وظیفه عمومی تلقی میگردد. از این رو فعالیت های اقتصادی همراه با آلودگی محیط زیست یا

تخریب غیر قابل جبران آن ممنوع است. این پروژه در راستای بهینه سازی محیط زیست، کسب گواهینامه های زیست محیطی و بهداشت حرفه ای، توسعه پایدار و افزایش بهره اقتصادی انجام پذیرفته است.

### روش تحقیق:

با توجه به متدولوژی EPA (سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا) از بین روشهای تعیین ایستگاه های اندازه گیری (مش بندی، براساس باد غالب، پیشنهاد W.H.O) نظر به شرایط موجود، روش باد غالب مورد استفاده قرار گرفت. گلباد ده ساله اهواز و گلباد فصولی که اندازه گیری ها انجام خواهد شد از اداره کل هواشناسی خوزستان تهیه و سپس با استفاده از دستگاه اندازه گیری گرد و غبارات محیطی TSI مدل ۸۵۲۰ با دقت ۰/۰۱ میلی گرم بر متر مکعب موجود در اداره کل محیط زیست استان، مقدار و ترکیبات تشکیل دهنده گرد و غبارات تعیین و شرایط موجود مورد بررسی قرار گرفت. با ارزیابی نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه با استانداردهای رایج، سیستم کنترلی پیشنهاد و اقدامات لازم جهت طراحی و نصب آن انجام پذیرفت. پس از شناسایی میزان و ترکیبات ذرات تولیدی نیز نسبت به امکان سنجی بازیافت آنها اقدام گردید.

### پروژه کار سیستم جمع آوری گردوغبارات (Dedusting Plant) DDP

این سیستم که سازنده آن شرکت AAF (American Air Filter) است از ابتدای سال ۱۳۸۵ راه اندازی شده است. گرد و غبارات از طریق سه مسیر، زانویی بالای سرپوش EAF، از بالای هود کانوپی نصب شده در بالای EAF (سقف سوله) و از بالای سرپوش LF جمع آوری میگرددند. کلیه گرد و غبارات از طریق کانالهای آب گرد تا قسمتی از مسیر قبل از ناحیه اختلاط M.C. (Mixing Chamber) و بعد از طریق کانالهای هوا گرد تا بقیه مسیر قبل از ناحیه اختلاط انتقال داده میشوند، سایر ذرات سبکتر از صفحات عمودی خارج شده و به مجموعه فیلترها که عبارتند از ۱۴ عدد بونکر (دو ردیف ۷ تایی) وارد میشوند. در بالای هر بونکر ۱۸ ردیف در ۱۸ ستون فیلتر وجود دارد. جنس فیلترها از پلی استر میباشد. هوای پاکیزه فیلترها به دودکش خروجی و گرد و غبارات جذب شده توسط فیلترها با پالس های هوای فشرده به درون بونکرهای زیر فیلترها (همان دو ردیف ۷ تایی) و از زیر بونکرها به روی دو ردیف زنجیر افقی کاملاً مسدود و سپس به بالای سیلوی مورد نظر منتقل میشوند. متأسفانه از این مرحله به بعد هیچگونه تدبیری جهت بارگیری، حمل و دفع بهداشتی و یا استفاده مجدد از گردوغبارات فوق نگردیده بود. ذرات فوق از انتهای سیلو به صورت روباز در کمپرسی تخلیه و منجر به پراکنش ذرات و آلوده سازی محیط زیست میگرددید که کنترل آن موضوع تحقیق حاضر میباشد.

## نتایج و بحث:

پس از بررسی های اولیه، جمع آوری اطلاعات لازم و تعیین ایستگاه های اندازه گیری، از ذرات منتشر شده در هوای محیط نمونه برداری شد. نمونه برداری ۸ دقیقه ای در سه شیفت مختلف زمانی (۱۴-۸، ۶-۱۲، ۱۰-۴)، در سه دامنه مختلف ( $PM_{10}$ ,  $PM_{25}$ ,  $PM_1$ ) در دو مرحله قبل و بعد از نصب تجهیز کنترلی صورت پذیرفته است (PM قطر ذرات بر حسب میکرون است). تعداد ایستگاه های نمونه برداری به منظور بررسی شاخص های زیست محیطی ۱۶ محل بیرون کارگاهی و به منظور بررسی شاخص های بهداشتی نیز ۴ محل درون کارگاهی انتخاب شد. نمونه جداول اندازه گیری به پیوست آمده است (جدول شماره ۱). جهت ساخت تجهیز کنترلی (میکسر) نیز اقدام به تهیه نقشه های لازم، خرید قطعات مورد نیاز، ساخت یکسری قطعات در شرکت نظیر محورها و استراکچر نگاهدارنده - شافتها - چرخ دنده ها - کویلینگ ها، انجام لوله کشی، نصب الکتروموتور، انتقال دستگاه به زیر سیلو، انجام آزمایشات اولیه و نهایتاً بهره برداری گردید. نمونه گردو غبار خروجی با استفاده از دستگاه XRF آنالیز گردید (جدول شماره ۲). بر اساس آنالیز دریافتی و بررسی های انجام شده میتوان از این پسماندها جهت تولید انواع محصولات شیشه ای با کاربرد فرآیند EK (به روش EPA) استفاده نمود که این فرآیند ضمن سودآوری حاصل از فروش انواع شیشه، از هزینه های اداری برای مجوز و مدیریت پسماندهای خطرناک نیز جلوگیری میکند.

## نتیجه گیری:

بر اساس نتایج آنالیز تست Anova و T-test با درجه اطمینان ۹۵٪، اختلاف معنی داری بین اندازه گیری های قبل و بعد از نصب میکسر به چشم میخورد. این اختلاف مبین کاهش چشمگیر ذرات منتشر شده به هوا پس از نصب میکسر میباشد. از سویی آنالیز داده ها در محوطه درون کارگاهی فاقد اختلاف معنی دار بوده که مبین عدم تاثیر میکسر در کاهش انتشار ذرات در محوطه زیر سوله بوده است. در روش EX نیز فلزات پسماند نظیر کلسیم، کروم و سرب موجود در گرد و غبار کوره قوس الکتریکی منجر به ایجاد شیشه هایی با شاخص سمی کمتر از مقادیر مجاز در پروتکل فوق گردید که به طور ایده آل به ذخیره منابع و بازیافت پسماندهای پر خطر و کم خطر در بخش ذوب منجر شده است. بازیافت روی در گرد و غبار جمع آوری شده امکان پذیر و سایر فلزات نظیر کروم، کادمیم، سرب و نیکل نیز در جدا سازی از سیستمهای جمع آوری گرد و غبارات مقرون به صرفه برآورد گردیده است. ۶۵٪ زباله های فوق در صنایع مختلف نظیر مصالح ساختمانی و در تولید بعضی مواد پشم معدنی قابل بازیافت میباشد.

دستاوردهای طرح: ۱- کنترل انتشار ذرات خروجی از سیلوی غبار گیر کوره ۲- تعیین و شناسایی ترکیبات ذرات منتشره به هوا ۳- طراحی و نصب تجهیز کنترلی (میکسر) ذرات و جلوگیری از انتشار آنها به محیط ۴- اصلاح ساختار حمل و نقل و دفع ذرات ۵- امکان سنجی بکارگیری روشهای بازیافت ذرات ۶- تعیین اولویتهای بهداشتی و زیست محیطی

