

نسل جدید فلرها؛ ضامن محیط زیست

حجت ربیعی • جانشین مدیرمسئول

مقدمه

لحاظ می‌شود اما با توجه به دور بودن محاسبات از شرایط واقعی محیط واحد صنعتی و انجام طراحی بر اساس داده‌های عمومی، نمی‌توان در حوزه‌ی عملکرد به‌عنوان محاسبات دقیق و واقعی از آنها یاد کرد. از طرفی با توجه به اینکه در این نوع فلرها، مشعل (Burners) در بالای دودکش (Stack) قرار می‌گیرد، عوامل محیطی مثل وزش باد بر مقدار اکسیژن‌رسانی به گازهای در حال سوخت اثر گذارده و گاه بازده احتراق را تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهند. این موضوع به‌خصوص در تولید گاز مونوکسید کربن بسیار مصداق دارد. در بسیاری موارد نیازی به اثبات بازده کم احتراق این فلرها نیست؛ چراکه این موضوع را می‌توان از دود سیاه تولید شده از شعله‌های بالای فلر به‌وضوح مشاهده کرد. اگر احتراق در Elevated Flare کامل باشد باید تنها بخار آب، دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد به‌عنوان محصولات احتراق تولید شوند. اما در عمل کنترل احتراق گازها در نوک فلر امکان‌پذیر نبوده و از این رو غیر از ترکیبات مذکور، گازهای دیگری نظیر دوده، بنزن، جیوه، اکسیدهای نیتروژن، مونواکسید کربن، آرسنیک، دی‌سولفید کربن، کروم، متان، سولفید کربنیل، تولوئن، گازهای اسیدی و هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای نیز تولید می‌شوند. از سوی دیگر با توجه به آنکه این شعله در بالاترین نقطه‌ی فلر قرار دارد و گاه ارتفاع آن بیش از یکصد متر است به‌علت عدم امکان نصب هر نوع آنالایزر، هیچ‌گونه امکان بررسی

امروزه بشر تنها در پی گسترش صنایع نیست و صنعت تنها به تولید و سودآوری بسنده نمی‌کند. با پیشرفت سریع علم و فن‌آوری و اثر آن بر فراگیر شدن صنعت در زندگی و محیط زیست، خواسته‌های جدید به‌گونه‌ای صنایع را به داشتن بهترین فن‌آوری روز سوق می‌دهند که دیگر تنها به بیشترین سودآوری از آن تعبیر نشود. در این مسیر صنایع باید محیط زیست را حفظ کنند، کمترین هزینه تولید و بیشترین بهره‌وری را داشته باشند. نگرش جوامع امروزی به حفظ و نگهداری عوامل زیست محیطی است و نمود آن در توافقاتی نظیر پیمان کیوتو مشاهده می‌شود که نگرانی مجامع جهانی را نسبت به تغییرات و آلودگی‌های ناشی از صنعتی شدن دنیای امروز در بردارد.

گاهی برخی مؤسسات و سازمان‌ها گام‌ها را بلندتر برداشته و بدون در نظر گرفتن منافع اقتصادی، برای طرح‌هایی که در راستای حفظ محیط زیست و کاهش آلاینده‌گی‌ها هستند و ام‌های بلاعوض اختصاص می‌دهند. بنابراین در دنیایی که با شتاب روزافزون صنعتی‌تر می‌شود اهمیت مسائل محیط زیست بیش از هر زمان دیگری خواهد بود.

این روزها در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی ایران - به‌عنوان بزرگ‌ترین صنعت کشور - نیز چنین دیدگاهی به‌گسترده‌گی وجود دارد و از همین رو است که موضوع آلودگی، زیر ذره‌بین حافظان و دوستداران محیط زیست قرار گرفته است. راه‌حل این مشکل، علاوه بر اهمیت دادن به بخش منابع انسانی و ایمنی صنعتی در گرو عملکرد سایر سازمان‌های مرتبط با حوزه‌ی سلامت و محیط زیست نیز هست.

با بررسی این مسأله در صنعت نفت، موضوع فلرینگ یکی از مهم‌ترین مسائل در حوزه‌ی محیط زیست خواهد بود. در نخستین نگاه به واحدهای تولیدی در صنعت نفت و گاز، بیش از هر چیز دیگر مشعل‌های بلندی دیده می‌شود که افزون بر شعله‌های حجیم، اغلب دود سیاهی نیز روانه‌ی آسمان می‌کنند. تعدد مشعل‌ها در مناطق صنعتی مثل عسلویه، این مسأله را نگران‌کننده‌تر نیز جلوه می‌دهد.

مشعل‌های معمول مورد استفاده در صنعت که همان Elevated Flare هستند سه نوع آلاینده‌گی دارند. به‌طور مشخص بیشترین حد آلاینده‌گی آنها را می‌توان در تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از عدم احتراق کامل دانست؛ با آنکه در طراحی این نوع فلرها بازده احتراق بیش از ۹۵ درصد



این نوع فلرها که مشعل آنها (Burners) در پایین دودکش قرار دارد قابلیت را ایجاد می‌کنند که احتراق در شرایط کنترل‌شده‌ای انجام شود. بنابراین اثر عوامل محیطی مثل وزش باد بر بازده احتراق به حداقل مقدار ممکن می‌رسد. همچنین این امکان را در فلر به وجود می‌آورد که اگر این نیاز در طراحی دیده شود مقدار اکسیژن‌رسانی یا هوادهی با دمنده‌ها و به صورت اجباری (Forced Draft) صورت پذیرد. در این شرایط بازده احتراق به ۹۹/۹۹۹۹ درصد می‌رسد و در عمل، آلاینده‌گی ناشی از احتراق ناقص تا حد بسیار ناچیزی



کاهش می‌یابد. از سوی دیگر آنچه برای حفظ محیط زیست و مسئولان این امر اهمیت دارد و سازمان محیط زیست به دنبال آنست، وجود شرایط لازم برای اندازه‌گیری و آنالیز آلودگی‌هاست؛ به‌ویژه با توجه به اینکه در فلرهای زمینی احتراق در بخش پایین دودکش انجام می‌شود، این امکان وجود دارد که دستگاه آنالایزر در قسمت‌های بالای دودکش نصب شده و اطلاعات آماری بسیار دقیقی از ترکیبات گازهای ناشی از احتراق اخذ کند.

پس دسترسی کامل به چگونگی عملکرد این نوع فلرها در اوضاع مختلف محیطی و واحد صنعتی خواهد بود و نمی‌توان تنها به مدارک محاسباتی و مهندسی قبل از ساخت فلرها بسنده کرد. همین

و آنالیز آلودگی در محدوده‌ی بالای شعله وجود ندارد. بنابراین به‌دست آوردن اطلاعات آماری صحیح از سوختن این نوع فلرها نیز امکان‌پذیر نخواهد بود.

این نوع فلرها با توجه به شعله‌ی عظیمشان تشعشعات حرارتی بسیاری دارند که سبب می‌شود آنها را از تأسیسات فرآیندی فاصله دهند؛ به‌طوری که در مناطقی مانند عسلویه، دامنه‌ی کوه‌ها مملو از این فلرهاست. این شعاع حرارتی که گاه از ۲۵۰-۱۰۰ متری محدوده‌ی شعله‌ی اصلی را به‌عنوان محدوده‌ی ممنوعه به‌خود اختصاص می‌دهد مساحت قابل توجهی را از هر گونه کاربری زیست خارج می‌کند.

سومین عامل، آلاینده‌گی صوتی است. تزریق بخار آب در فلرها جهت جلوگیری از تولید دود در آنها، سر و صدای زیادی ایجاد می‌کند که بلندی آن در نوک فلر به ۱۴۰ دسی‌بل نیز می‌رسد. این مقدار تقریباً دو برابر حداکثر میزان قابل‌پذیرش (۸۵ دسی‌بل) در واحدهای صنعتی است که با توجه به ساختار و طراحی این فلرها صدای مذکور غیرقابل حذف است.

نسل‌های جدید فلرها به‌دنبال برطرف کردن تمامی موارد آلاینده‌گی مرتبط با نسل سنتی سوزاندن گازها هستند. فلرهای نظیر فلرهای زمینی یا محفظه‌ای، نمونه‌ای از این فن‌آوری را با خود دارند.

فلرهای زمینی و نوعی از آنها که به اصطلاح GROUND FLARE هستند جزء فلرهای محفظه‌ای (CLOSED FLARE) به‌شمار می‌روند. در این نوع فلرها که بیشتر مشابه یک زباله‌سوز عمل می‌کنند مشعل‌ها (BURNERS) در پایین دودکش (Stock) قرار می‌گیرند که همین امر سبب نام‌گذاری آنها به نام فلرهای زمینی (Ground Flare) شده است.

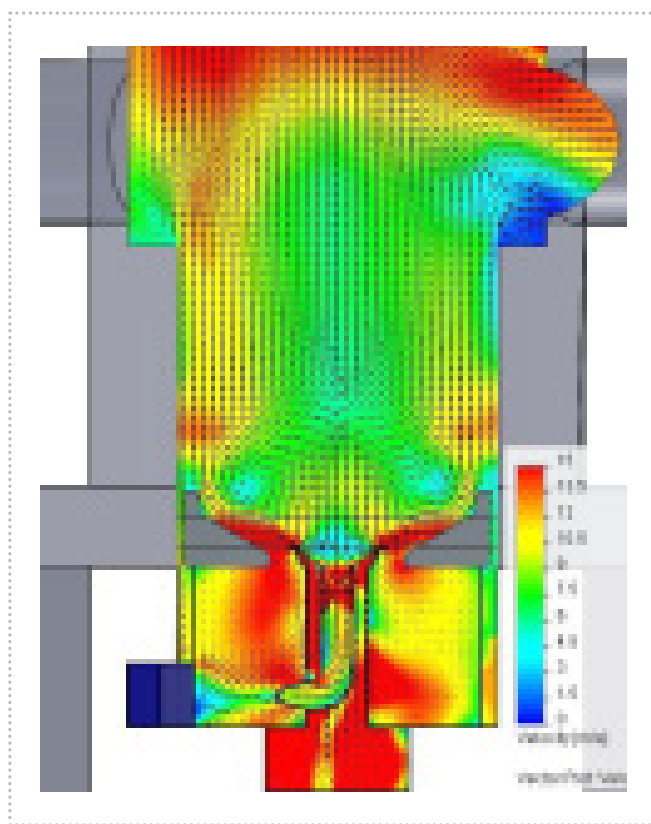


فلرها دقیقاً در کنار تأسیسات فرآیندی امکان‌پذیر خواهد شد و دیگر نیازی به احداث خطوط لوله‌ی فلرینگ و فاصله گرفتن فلر از واحد فرآیندی وجود ندارد. این موضوع هزینه‌های ساخت را نیز در پکیج کلی ساخت فلر کاهش می‌دهد. البته باید در کنار این موارد به حداقل کردن اصوات تولیدی از فلرهای زمینی نیز اشاره کرد. با توجه به افزایش قطر این فلرها، طراحی و قرار گرفتن مشعل‌ها در پایین دودکش، اصوات تولیدی از این فلرها به کمتر از ۸۵ دسی‌بل یعنی در محدوده‌ی مورد تأیید واحدهای صنعتی قرار گرفته است. بنابراین آلاینده‌ی صوتی در واحدهای صنعتی برای کارکنان در محدوده‌ی استاندارد و قابل قبول قرار می‌گیرد.

به نظر می‌رسد این نسل از فلرها که سال‌هاست در صنایع اروپایی استفاده شده‌اند و مورد تأیید سازمان‌های محیط زیستی این کشورها نیز هستند، بتوانند جایگزین مناسبی برای فلرهای فعلی در صنعت نفت و گاز ایران نیز باشند. این در حالی است که روند روبه‌رشد و سیاست بسیار مناسب در سطح مدیریت کلان صنعت نفت به سمت کاهش گازهای فلر نیز به نوعی علاج واقعه قبل از درمان آنست. اگرچه اکنون حذف کلی فلر امکان‌پذیر نیست اما با روش‌ها و فن‌آوری‌های جدید جهت بازیافت این گازها می‌توان گازهای سوزانده را به حداقل رساند که جایگزینی این نوع فلرها می‌تواند مکمل نهایی این طرح‌ها بوده، حداقل گاز منتقل شده نیز کامل‌تر تحت احتراق قرار گیرد و کمترین ضایعات زیست محیطی را به همراه داشته باشد. توافقاتی مانند پیمان کیوتو که از سال ۲۰۱۵ از رویه‌ی تشویقی به سمت برخوردهای تنبیهی تغییر جهت یافته نشان‌دهنده‌ی اهمیت موضوع محیط زیست در جوامع بشری و حفظ منابع و سلامت آن هستند. بنابراین کشورهایی مثل ایران که با منابع صنعتی کلان خود در زمینه‌های مختلف رو به توسعه هستند، بنای صنایع جدید خود را منطبق بر این اصل قرار داده و صنایع قدیمی خود را بهبود بخشیده‌اند تا در مسیر توسعه‌ی صنعتی، بخش‌های زیست محیطی و انسانی آسیب نینند و مقدار قابل توجهی از ذخایر نیز قابل بازیافت و قابل استفاده‌ی صحیح باشند. سوزاندن روزانه ۲۸ میلیون مترمکعب گاز همراه نفت، حجم عظیمی از منابع کشور را شامل می‌شود که با مدیریت صحیح، افزون بر بازیافت این منابع می‌توان مانع از آسیب دیدگی محیط زیست شده و بهترین روش را برای سوزاندن این گازها انتخاب کرد. این موضوع می‌تواند انتخابی سبز در صنعت طلای سیاه باشد. ■

امر سبب می‌شود در طراحی این نوع فلرها، تمامی موارد و عوامل قابل پیش‌بینی و محیطی را به‌دقت در نظر گیرند تا فلر طراحی شده دقیقاً بر اوضاع محیطی محل نصب و استفاده منطبق باشد.

از طرف دیگر سیستم بسته‌ی این فلرها و امکان عایق‌بندی داخلی آنها از یک سو و قرار گرفتن شعله در داخل دودکش و عدم خروج و مشاهده آن در محیط بیرونی دودکش از سوی دیگر سبب شده فلرهای زمینی تشعشع‌های حرارتی نداشته باشند. در عمل نیز هنگام کار کردن این فلرها، بدنه‌ی فلر در



دمای محیطی یا کمی بالاتر از آن قرار می‌گیرد؛ به نوعی که در همین شرایط امکان دست زدن به بدنه‌ی فلر وجود دارد. در حقیقت یکی از مهم‌ترین معایب فلرها به نوعی برطرف شده و استفاده از این روش محدوده‌ی ممنوعه‌ی حرارتی را از بین برده است. این مزیت دو نوع قابلیت را در واحدهای صنعتی به وجود می‌آورد؛ نخست آنکه با حذف تشعشع‌های حرارتی، محدوده‌ی ایمنی واحد صنعتی افزایش یافته و آلاینده‌ی حرارتی ناشی از فلرها حذف می‌شود. این امر امکان دسترسی به بخش قابل توجهی از زمین‌های واحد صنعتی را فراهم می‌آورد که امروزه در برخی مناطق نفت و گاز کشور از لحاظ محدودیت فضا بسیار حائز اهمیت تلقی می‌گردد. دوم آنکه نصب این