

زیان ۹.۶ میلیارد دلاری فلر سوزی

حمیدرضا آریافر –کارشناس حوزه انرژی:
«فلرینگ» (flaring)، فرآیندی است که از طریق آن، گاز طبیعی را به‌صورت کنترل‌شده‌ای به هنگام استخراج نفت می‌سوزانند؛ در غیر این صورت، این گاز به‌شکل خطرناک و کنترل‌نشده‌ای آتش می‌گیرد و خواهد سوخت. به‌طور معمول، سعی بر این است که گاز طبیعی را جمع‌آوری و ذخیره کنند، اما زمانی که این‌ امکان وجود نداشته باشد، آن را می‌سوزانند. فلرینگ، خطرات ناشی از آتش‌سوزی تجهیزات را کاهش می‌دهد و از تولید محصولات ناخواسته جلوگیری می‌کند. هنگام تشکیل نفت در زیر زمین، مقداری از گاز طبیعی نیز تولید می‌شود که این دو در داخل مخازن نفت و گاز به دام می‌افتند. به‌دلیل چگالی کمتر گاز، این ماده در بالای نفت به‌صورت یک توده جمع می‌شود که هنگام حفاری مخازن نفتی، این گاز طبیعی، فضایی برای خروج به سمت بالا پیدا می‌کند. در برخی مخازن، مقدار گاز قابل‌توجهی وجود دارد که استخراج آن به همراه نفت، توجیه اقتصادی دارد، اما در مواردی، این گاز را در فرآیند فلرینگ، می‌سوزانند. علاوه بر این، در موقعیت‌هایی که نیاز به عملیات «تعمیر و نگهداری» (Maintenance) وجود دارد، برای حفظ ایمنی کارکنان از فلرینگ استفاده می‌شود. باتوجه به اینکه فلرینگ گاز طبیعی، تولید گاز دی‌اکسید کربن را به همراه دارد، موجب تغییرات آب و هوایی می‌شود. علاوه بر این، بسته به خلوص این گاز، گازهای دیگری نیز انتشار می‌یابند که از جمله می‌توان به اکسیدهای گوگرد و نیتروژن اشاره کرد که در ترکیب با رطوبت هوا، باران‌های اسیدی را ایجاد می‌کنند. علاوه بر تاثیر مخرب بر محیط زیست، قرار گرفتن در معرض گازهای فلرینگ می‌تواند موجب بروز بیماری‌های مختلفی همچون سرطان، تخریب ریه و مشکلات پوستی شود.

همزمان با بروز پدیده گرمایش جهانی، شرکت‌های نفتی نیز روش‌های مختلفی را برای کاهش استفاده از سیستم فلر و فلرینگ توسعه داده‌اند. به‌طور مثال، گاز طبیعی را مجدداً می‌توان برای تزریق به مخزن و تثبیت فشار آن استفاده کرد. علاوه بر این، از آنجایی که گاز طبیعی به‌عنوان یک فرآورده، قابلیت فروش دارد، شرکت‌های نفتی نیز تمایل دارند تا این گاز را به جای سوزاندن، جمع‌آوری کنند و به فروش برسانند.

بالینهمه فلر سوزی در ایران پیشینه دیرینه ای دارد و کارشناسان دلیل شکل‌گیری فلرینگ در حجم بالا در ایران را عدم دسترسی به فناوری نوین و ضریب پیچیدگی پایین پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها می‌دانند.

بررسی‌های میدانی و اظهارات فعالان اقتصادی حاکی از آن است که بخشی از گاز مایع تولیدی پارس جنوبی به‌جای ورود به چرخه صادرات و تولید ثروت، به‌دلیل نبود زیرساخت‌های لازم و توقف پروژه‌های توسعه‌ای، سوزانده می‌شود. این موضوع طبق برآوردهای آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)، سالانه بین ۹ تا ۹.۶ میلیارد دلار به اقتصاد ایران زیان وارد می‌کند.

براساس آخرین آمارها که مربوط به سال ۲۰۲۳ است نیز ما ۴۳.۱ میلیون تن فلر سوزانده‌ایم، این در حالی است که رقم این شاخص در سال ۱۹۷۵ حدود ۴۶.۴ میلیون تن بوده است.

نفت ایران شور و سنگین است و برای پالایش آن باید ضریب پیچیدگی پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها بالاتر باشد، این ضریب در کشور ما پایین است که همین امر سبب می‌شود شاهد هدررفت بخش زیادی از انرژی در فرآیند بهره‌برداری باشیم. بر همین اساس می‌توان گفت تنها راه کاهش فلر سوزی ورود تکنولوژی و افزایش پیچیدگی صنایع و تأسیسات بهره‌برداری از ذخایر نفت و گاز کشور است.

سوخت فلر اتفاقی ناگزیر در فرآیند بهره‌برداری از منابع گاز و نفت است، اما گازهای فلر گازهایی مضر هستند و تحقیقات سرطان‌زا بودن آن را تایید می‌کنند؛ ضمن اینکه در این اتفاق بخش از سرمایه‌های کشور هدر می‌رود. بر همین مبنا کنترل و کاهش آن در حداقل‌ترین میزان الزامی است؛ اتفاقی که در کشورهای دارای فناوری پیشرفته محقق شده است؛ به‌گونه‌ای که اکنون در امریکا میزان فلر سوزی در سال ۲۰۲۳ به ۲۱ میلیون تن رسیده، در حالی که میزان تولید نفت و گاز در این کشور به‌مقاربت از ایران بالاتر است. بر اساس آمار ایران در صدر فهرست فلر سوزی قرار دارد. در هر حال چه ایران در صدر این فهرست قرار داشته باشد و چه در رتبه‌های پایین‌تر، آنچه که اهمیت دارد، هدررفت حجم بالایی از گازهای قابل‌بهره‌برداری در رقم آن برای سال ۲۰۲۳ حدود ۴۳.۱ میلیون تن اعلام شده، است.

شهناز صفایی
editor@smtnews.ir

مشعل سوزی راحت طلبانه



مدافعان فلر ینگ چه می‌گویند

یکی دیگر از دلایل فلرینگ گاز نیز به مسئله جلوگیری از تولید محصولات ناخواسته برمی‌گردد؛ چراکه هدف از انجام عملیات استخراج در یک میدان، استخراج محصولی است که مطابق با مطالعات انجام‌شده تا حدی در آن میدان وجود دارد که انجام عملیات استخراج را به صرفه کند. حال اگر در کنار این محصول، محصولات جانبی دیگری باشند که با آن تفاوت داشته و برای بهره‌گیری از آن نیاز به ایجاد تأسیسات و سرمایه‌گذاری مجدد

مخالفتان فلر ینگ چه می‌گویند

را تأمین می‌کند، آلودگی هوای آن بسیار بیشتر از تهران بوده و تولید مواد و پسماندهای شیمیایی و سوزاندن این مواد آلوده‌کننده در مشعل‌ها خطر ابتلا به بیماری‌های مختلف را افزایش می‌دهد. اما دسته دوم از دلایل مخالفتان و معایب فلرینگ گاز، به ابعاد اقتصادی آن برمی‌گردد؛ چراکه این گازها به واسطه دلایلی مانند محدودیت در سرمایه‌گذاری و ظرفیت مناطق استخراج به‌دست فلر ها سپرده می‌شوند تا بسوزند، درحالی‌که از باز یافت سالانه فلر های فعال در پارس جنوبی، گاز مورد نیاز ۱۹ هزار واحد مسکونی تأمین می‌شود و نکته جالب‌تر آن است که قرار بود تا سال ۱۳۹۸ تمام فلر های فعال در پارس جنوبی جمع‌آوری شود که می‌توانست تاثیر خود را در رفع کمبود گاز شش‌دید زمستان و اثر اقتصادی حاصل از صادرات نیز نشان دهد؛ چراکه میزان گاز سوزانده‌شده در سال ۲۰۲۱ به بیش از ۱۷ میلیارد مترمکعب بوده که این میزان معادل کل صادرات در سال ۱۳۹۹ و سال ۱۴۰۰ است.

تکرار یک موضوع تکراری

از تدوین آیین نامه تا وعده مسئولان
در سال ۱۳۸۸ و در جلسه هیات وزیران آیین نامه رفع آلودگی زیست‌محیطی فعالیت‌های نفتی به پیشنهاد سازمان حفاظت محیط‌زیست در ۶ ماده به تصویب رسید. در ماده ۴ این آیین نامه، وزارت نفت به منظور جلوگیری از هدر رفتن ذخایر نفت و گاز و جلوگیری از آلودگی هوای مناطق نفت خیز ملزم است تا با عدم سوزاندن نفت خام بر چاه‌های نفت از طریق استومار سرمایه‌گذاری در طراحی و ساخت تجهیزات سیار فراوری نفت خام(MOT) و سایر تکنولوژی‌های به هنگام موجود اقدام کند. در بند دوم ماده ۴ نیز صراحتاً به موضوع سوزاندن گازهای همراه با نفت اشاره می‌شود

آخرین وضعیت فلرینگ در جهان

نیروگاه‌های خود دست‌وپنجه نرم می‌کند، طرح‌هایی برای کاهش حجم گاز سوزانده‌شده و بازیافت آن تا سال ۲۰۳۰ دارد. از طرفی در سطح جهانی ادعا می‌شود عملیات سوزاندن گازها موجب ورود ۳۶۱ میلیون تن دی‌اکسید کربن و ۳۹ میلیون تن گاز گلخانه‌ای به شکل متان و دوده می‌شود و روند گرمایش زمین را تسریع می‌کند. از اقدامات کشورهای مختلف درخصوص کاهش میزان فلرینگ می‌توان به ایالات متحده اشاره کرد که بنا به گزارش بانک جهانی در میان ۱۰ کشوری که حجم فلر خود را کاهش داده‌اند و در عین حال افزایش تولید را رقم زده‌اند، توانسته حجم فلرینگ خود را تا ۴۶ درصد کاهش دهد.

قزاقستان نیز طی ۱۰ سال گذشته بیشترین کاهش تعداد مشعل را در بین همه کشورها به‌دست آورده و میزان فلرینگ را از ۴

راهکار جایگزین مشعل سوزی

طرح‌هایی مانند آماک (جمع‌آوری گازهای همراه) که به صورت کامل به اجرا درنیامده‌اند و انجام راهکارهای رفع مشکلات تأمین مالی باعث می‌شود طرح‌های آن‌جی‌ال و جمع‌آوری گازها و تولید برق، سرعت بگیرند و در این زمینه می‌توان از ظرفیت بخش خصوصی نیز استفاده کرد. لذا موضوع تجمیع و استفاده از گازها به‌عنوان خوراک نیروگاه و پتروشیمی با تزریق به شبکه گازرسانی راهکارهای قابل استفاده در این مسیر هستند، کما اینکه هم‌اکنون عربستان سعودی با جداسازی و فراوری گازهای همراه با نفت، به‌صورت روزانه در حدود ۲۴۰ میلیون مترمکعب گاز به‌عنوان خوراک به شرکت‌های پتروشیمی می‌فروشد.

از دیگر راهکارهای مدیریت و کاهش مقدار گازهای سوزانده‌شده

مطابق با آخرین آمار مصرف گاز کشور در سال ۲۰۲۱ بیش از ۲۴۱ میلیارد متر مکعب بوده است. از طرفی میزان صادرات گاز طبیعی بنا به گزارش بانک مرکزی در سال ۱۳۹۹ و سال ۱۴۰۰ حدود ۱۷ میلیارد مترمکعب و طی سال های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۰ بالغ بر ۱۲۴ میلیارد متر مکعب بوده است. نکته تعجب آور در این میان، میزان گاز سوزانده‌شده کشور هنگام استخراج است که در سال ۲۰۲۱ به بیش از ۱۷ میلیارد مترمکعب و طی ۷ سال گذشته به ۱۰۷.۳ میلیارد مترمکعب رسیده است. یعنی بیش از مجموع صادرات یک‌ساله کشور و بیش از صادرات ۹ سال، تنها در ۷ سال گاز بدون استفاده سوزانده شده است، آن هم تنها به بهانه عدم صرفه‌ی انتقال و جمع‌آوری و کم توجهی. این ثروت خدادادی نه تنها در تکمیل زنجیره ارزش و ایجاد اشتغال و افزایش قدرت صادراتی نقش نداشته، بلکه به راحتی طلبانه‌ترین شکل ممکن در مشعل‌های مناطق استخراج سوزانده شده است.

مدافعان بحث فلرینگ در توجیه این کار دلایلی مطرح می‌کنند. یکی از این دلایل این است که این کار ابزاری برای ایمنی و کاهش فشار در تأسیسات و کاهش خطر آتش سوزی در تأسیسات نفتی است و درصورت عدم انجام فلرینگ، فشار رو به افزایش وارد به تأسیسات استخراج می‌تواند نه‌تنها به آن تأسیسات آسیب وارد کند بلکه ایمنی افراد مشغول به کار در آن بخش را به خطر بیندازد.

بعد از ذکر دلایل صرفه داشتن فلرینگ توسط استخراج‌کنندگان، مخالفتان این عملیات نیز دلایل خاص خود را دارند. عمدتاً دلایل مخالفان فلرینگ گاز، به دودسته زیست‌محیطی و اقتصادی برمی‌گردد که هر کدام قابل توجه است.

معایب زیست‌محیطی فلرینگ از آن جهت است که انجام این کار، تاثیر خود را بر چرخه طبیعت می‌گذارد، تغییرات آب‌وهوایی از تولید دی‌اکسید کربن، گوگرد و نیتروژن حاصل از سوختن گازهای سمی می‌تواند در ترکیب با رطوبت هوا موجب بارش باران اسیدی در منطقه و ایجاد خسارات مادی و بیماری‌های مربوطه شود. کما اینکه بنا به اظهارات مدیر کل وقت حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان در سال ۱۳۹۷، حدود ۵۰ تا ۵۵ درصد آلودگی هوای اهواز، ناشی از سوختن فلرهای نفتی آن منطقه بوده که نیم دیگر سهم سایر عواملی مانند حمل‌ونقل و فرسودگی تجهیزات مربوط به آن است یا در عسویه که به‌دلیل وجود تأسیسات عظیم نفت، گاز و نیروگاهی ۷۵ درصد از گاز خانگی و ۶۲ درصد گاز نیروگاه‌های برق کشور

حل موضوع سوزاندن گاز در عملیات فلرینگ نیز موضوع جدیدی نیست، به‌طوری‌که هم در اسناد و قوانین به آن توجه شده و هم تخصیص بودجه برای حل آن هر ساله انجام گرفته است که با وجود تمام پشتیبانی‌های قانونی و مالی به دلیل عواملی نظیر همکاری نکردن دستگاه‌ها و مسئولان مرتبط، نرخ پیرانه ای برق و جذاب نبودن بازار برای سرمایه‌گذاران، در نظر نگرفتن ضمانت اجرایی و شیوه نظارت برخی قوانین در هنگام تصویب و فقط ارشادی شدن آنها، توانایی کم بخش خصوصی برای مشارکت با توجه به قیمت‌های پایه‌ای دولت و نبود آمار شفاف از میزان فلرینگ سبب عدم پیشرفت درخور توجه این موضوع شده است.

به دلیل مزایای اقتصادی و ارزشمندی گازهای همراه نفت و قابلیت استفاده در واحدهای مختلف، تمایل به استفاده از آن در سطح دنیا نیز وجود دارد؛ چراکه حجم گازهای سوزانده‌شده در تأسیسات نفت و گاز در سال ۲۰۲۲ به ۱۴۴ میلیارد مترمکعب رسیده است که سهم ۱۰ کشور تولیدکننده نفت معادل سه چهارم کل مشعل‌های گازی دنیا است و کشورهای روسیه، عراق، ایران، ایالات متحده، ونزوئلا، الجزایر و نیجریه در طی ۱۰ سال گذشته، جایگاه هفت کشور اول در سوزاندن فلر را حفظ کرده‌اند.

روسیه که طی سالیان گذشته نیز در رتبه اول بیشترین حجم گاز سوزانده‌شده قرار داشته دست به اقدامات گسترده‌ای برای کاهش حجم گاز سوزانده شده زده است. عراق نیز که در رتبه دوم این فهرست قرار دارد و با وجود دارا بودن مقادیر عظیم گازی با مشکل کمبود گاز برای

شاید تصور قدیمی بسیاری از افرادی که شناختی از صنعت نفت و گاز ندارند این باشد که هرچه مشعل سوزی بیشتر باشد، گویی صنعت نفت و گاز در وضعیت پر رونق تری قرار دارد. حال آنکه این اتفاق به معنای عدم به کارگیری مناسب گازهای جانبی در عملیات استخراج محصول اصلی است که اثرات مادی و محیط زیستی فراوانی را به همراه دارد. ازطرفی این مشکل تنها در ایران بوقوع پیوسته و در تمام کشورهایایی که با موضوع استخراج رو به‌رو هستند کمابیش در سطح تصمیم‌گیری مدیران مطرح می‌شود. بنابراین راهکارهای رفع این مشکل نیز وجود دارد، به‌طوری‌که اساس فعالیت بسیاری از پالایشگاه‌های گازی دنیا، استفاده از گازهای جمع‌آوری شده و انتقال آن به نیروگاه‌ها است. نظارت دقیق بر اجرای سیاست‌های محدودکننده فلرینگ و پیگیری