

مجموعه مقالات ششمین کنفرانس انرژی و محیط زیست

دوم دی ۱۳۹۵، ایران، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما

۰۹۱۹۷۵۵۶۴۲۴ - (۰۲۱) ۸۸۶۷۱۶۷۶

مجریان: انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران

و هم اندیشان انرژی کیمیا

www.Energyconf.ir



## چالش حفظ انرژی و چرایی نیاز به کمپرسورهای موبایل در تعمیر خطوط انتقال گاز

شهرام الوندی<sup>۱</sup>، صادق حق بین<sup>۲</sup>، سعیدگودرزی<sup>۳</sup>

شرکت تجهیز ارگ پارسیان(تاپکو)، ایران، تهران، بلوار آیت ا. کاشانی، بلوار شقایق، نبش خیابان سرتیپ شفاپی، پلاک ۲

[Manager@tapcoglobal.com](mailto:Manager@tapcoglobal.com)

### چکیده

گازهای گلخانه‌ای می‌توانند امواج با طول موج بلندتر را جذب کرده و بدین ترتیب حرارت را در خود نگه دارند. امروزه افزایش گازهای گلخانه‌ای در جو زمین، باعث افزایش دمای کره زمین گردیده است که این موضوع می‌تواند اثرات مخرب جبران ناپذیری بر محیط زیست داشته باشد. از آنجایی که پدیده گرم شدن زمین در اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای مهمترین معضل زیست محیطی دنیای امروز است، در این مقاله ابتدا به دلایل عمده انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخته شده است. سپس با توجه به سهم قابل توجه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در انتشار این قبیل گازها، به بررسی روش استفاده از کمپرسورهای موبایل جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در زمان انجام تعمیرات خطوط لوله گاز می‌پردازیم. بدیهی است استفاده از روش‌های نوین علاوه بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باعث جلوگیری از هدر رفتن مقدار قابل ملاحظه‌ای انرژی می‌گردد. سپس با معرفی مکانیزم عملکرد کمپرسورهای موبایل و محدوده‌ی عملکرد آن‌ها، به چرایی استفاده از این نوع کمپرسور در این روش پاسخ داده شده است. در پایان با مقایسه این روش با روش‌های سنتی مورد استفاده در ایران، تاثیر چشمگیر استفاده از این تکنولوژی در کاهش سرعت گرم شدن زمین و جلوگیری از اتلاف انرژی بررسی گردیده و به نتیجه‌گیری پرداخته شده است.

**واژه‌های کلیدی:** کمپرسور موبایل، کمپرسور قابل حمل، کمپرسور رفت و برگشتی، خطوط انتقال گاز، متان، گازهای گلخانه‌ای

مجموعه مقالات ششمین کنفرانس انرژی و محیط زیست

دوم دی ۱۳۹۵، ایران، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما

۰۹۱۹۷۵۵۶۴۲۴ - (۰۲۱) ۸۸۶۷۱۶۷۶

مجریان: انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران

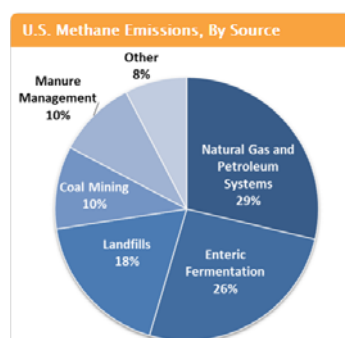
و هم‌اندیشان انرژی کیمیا

www.Energyconf.ir

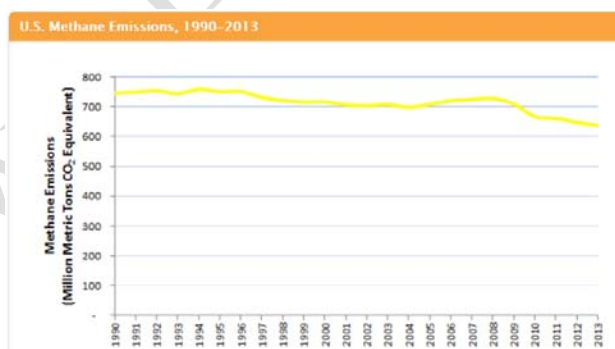


۱- مقدمه

پدیده گرم شدن زمین در اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای مهمترین چالش کره زمین در عصر حاضر است. مهمترین گازهای گلخانه‌ای مؤثر در سرعت بخشیدن به این پدیده عبارتند از: بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان، دی‌نیتروژن مونوکسید و کلروفلوئورو کربن‌ها. در شکل (۱) منابع اصلی تولید گاز متان بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ میلادی در کشور آمریکا نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، بخش عمده‌ی انتشار گاز متان مربوط به صنایع نفت و انتشار گاز طبیعی است. از این رو استفاده از روش‌های مدرن در کاهش انتشار گاز طبیعی می‌تواند تاثیر بسزایی در کاهش متان و در نتیجه کاهش سرعت پدیده گرم شدن زمین داشته باشد.



شکل (۱): سهم منابع انتشار گاز متان در کشور آمریکا بین سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ میلادی [1]



شکل (۲): میزان انتشار گاز متان در کشور آمریکا بین سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ میلادی [1]

از آنجایی که یکی از مهمترین دلایل انتشار گاز طبیعی در صنایع نفت و گاز، استفاده از شیوه‌های سنتی در تعمیرات خطوط لوله انتقال گاز است، در ادامه به بررسی این روش‌ها پرداخته شده است.



## ۲- استفاده از کمپرسور موبایل در تعمیر خط لوله

در زمان بروز مشکل و نیاز به تعمیرات در خطوط لوله انتقال گاز، قسمتی از خط لوله که دچار مشکل شده است توسط شیرهایی در دو طرف از خط لوله اصلی ایزوله می‌شود. شکل (۳) نمونه‌ای از یک خط لوله لوله آسیب دیده را نشان می‌دهد که قسمت آسیب دیده جهت انجام تعمیرات توسط شیرهایی در دو طرف به فاصله ۱۸ متر از یکدیگر، از خط اصلی جدا شده است. به عنوان مثال اگر این خط لوله دارای قطر ۴۰ اینچ و فشار ۷۰ بار باشد، حجم گاز محبوس بین شیرها حدود یک میلیون متر مکعب در شرایط نرمال خواهد بود. برای رعایت نکات ایمنی، این حجم گاز میبایست قبل از شروع تعمیرات تخلیه شود. در روش‌های کنونی مورد استفاده در ایران، این حجم گاز یا مستقیماً در جو تخلیه می‌گردد و یا جهت سوزانده شدن به **Flare** ارسال می‌شود که در هردو روش علاوه بر اثرات مخرب زیست محیطی، حجم قابل توجهی انرژی به هدر می‌رود.



شکل (۳): یک نمونه خط لوله انتقال گاز که جهت تعمیرات با استفاده از شیر در دو طرف از خط اصلی جدا شده است.

در روش جدید، با استفاده از یک نوع کمپرسور قابل حمل، پیش از شروع تعمیرات بخش عمده‌ی گاز محبوس تخلیه گردیده و به جریان پایین دست منتقل می‌گردد (شکل ۴).



شکل (۴): یک نمونه خط لوله با گاز محبوس شده و انتقال گاز آن توسط یک موبایل کمپرسور

کمپرسور مورد استفاده در این روش (شکل ۵) از نوع رفت و برگشتی بوده و به گونه‌ای طراحی می‌گردد که قابلیت حمل توسط تریلر را داشته باشد. همچنین به دلیل عدم امکان دسترسی به برق مورد نیاز در بسیاری از مناطق، این نوع کمپرسور قابلیت راه‌اندازی توسط موتور گازسوز را دارا بوده و می‌تواند در نقاط مختلف مورد استفاده قرار گیرد. همچنین کمپرسور طراحی شده عموماً قابلیت مکش از فشار ۷۰ بار (حداکثر فشار خط لوله) تا ۵ بار را دارا بوده که می‌تواند بیش از ۹۰ درصد حجم گاز محبوس را تخلیه و به جریان پایین دست منتقل نماید. شکل (۶) نمودار تخلیه گاز از یک نمونه خط لوله بسته شده را نشان می‌دهد. همانطور که در این شکل مشخص است، عمل مکش در ابتدا آغاز شده و تا زمانی که فشار محفظه به ۵ بار برسد ادامه می‌یابد.

مجموعه مقالات ششمین کنفرانس انرژی و محیط زیست

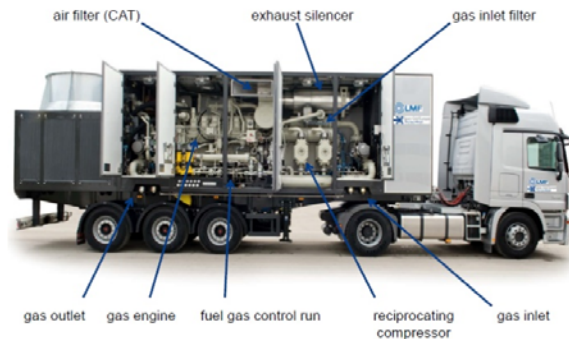
دوم دی ۱۳۹۵، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما

۰۹۱۹۷۵۵۶۴۲۴ - (۰۲۱) ۸۸۶۷۱۶۷۶

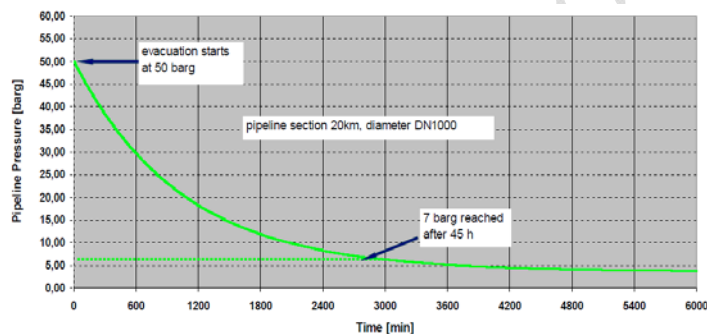
مجریان: انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران

و هم‌اندیشان انرژی کیمیا

www.Energyconf.ir



شکل (۵): یک کمپرسور از نوع موبایل با نمایش اجزای اصلی آن [2] & [3]



شکل (۶): نمودار تخلیه گاز از یک خط لوله بسته شده [2]

### ۳- نتیجه گیری

با توجه به وجود بیش از ۳۴۰۰۰ کیلومتر خط لوله انتقال گاز در ایران، استفاده از کمپرسورهای موبایل جهت تخلیه گاز محبوس در خطوط لوله در زمان تعمیرات، می‌تواند علاوه بر کاهش انتشار گاز متان و در نتیجه کمک به جلوگیری از سرعت بخشیدن به پدیده گرم شدن زمین، باعث جلوگیری از اتلاف حجم قابل توجهی گاز طبیعی شده و از نظر اقتصادی بسیار سودآور باشد.

### مراجع

- [1] U.S. Greenhouse Gas Inventory Report, "Methane Emission". 1990-2013
- [2] C. Hadick, A. Scherello, "Avoiding climate-damaging methane emissions during pipeline repairs". *Global Methane Initiative Institute*, October, 2011
- [3] LMF Company, "Mobile Systems". August, 2015