



بررسی اثر سردسازی گاز طبیعی بر جریان در خطوط لوله انتقال گاز و بهینه‌سازی سوخت مصرفی ایستگاه‌های تقویت فشار

عباسعلی فرداد- سپهر صنایع- امیرحسام علی نیا کاشانی

آزمایشگاه بهینه‌سازی سیستم‌های انرژی، دانشکده مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران
H_kashani@mecheng.iust.ac.ir, sepehr@iust.ac.ir, fardad@iust.ac.ir

واژه‌های کلیدی: شبکه خطوط لوله انتقال گاز- ایستگاه تقویت فشار گاز- خنک‌سازی- بهینه‌سازی- الگوریتم ژنتیک

چکیده

انتقال مقادیر بالای گاز طبیعی، در فواصل طولانی، بوسیله شبکه خطوط لوله انجام می‌پذیرد. هنگامی که گاز در شبکه جریان می‌یابد، فشار و انرژی آن به علت اصطکاک میان جریان گاز و دیواره لوله و نیز تبادل حرارتی میان گاز و محیط دچار کاهش می‌شود. معمولاً ایستگاه‌های تقویت فشار گاز در فواصل منظم بر روی خطوط لوله نصب می‌گردد تا بر افت فشار ناشی از اصطکاک جریان گاز با دیواره لوله غلبه نمایند. آنها قسمتی (در حدود ۳ تا ۵ درصد) از گاز انتقالی را مصرف می‌کنند که این امر منجر به صرف هزینه‌های زیاد و انتشار مقادیر متناهی دی اکسید کربن می‌شود. علاوه بر این، عمل فشرده‌سازی در کمپرسورها سبب افزایش دمای گاز می‌شود که ممکن است به تجهیزات شبکه آسیب برساند. بنابراین گاز در خروجی ایستگاهها بوسیله مبادله‌گرهای حرارتی سرد می‌شود. با توجه به این حقیقت که روزانه، میلیونها فوت مکعب گاز طبیعی، از طریق خطوط لوله و ایستگاه‌های تقویت فشار، میان شهرها و حتی کشورها منتقل می‌شود و با

در نظر گرفتن هزینه‌های بالای عملکرد شبکه‌های انتقال گاز، مدل‌سازی و بهینه‌سازی عملکرد این سیستم‌ها، امری ضروری به نظر می‌رسد. در این تحقیق، نخست روابط مربوط به عملکرد جریان یک‌بعدی، پایا و تراکم‌پذیر در خطوط لوله و ایستگاه‌های تقویت فشار گاز بیان می‌شود. سپس به بررسی اثر خنک‌سازی گاز در ایستگاهها، بر جریان در خطوط لوله خواهد پرداخت و در نهایت شرایط بهینه عملکرد ایستگاه‌های تقویت فشار گاز با هدف کمینه کردن سوخت مصرفی آن بدست می‌آید.

۱- مقدمه

گاز طبیعی، به عنوان یکی از تمیزسوزترین سوختها از لحاظ تولید آلوده‌کننده‌هایی نظیر گازهای اسیدی و گلخانه‌ای بطور روزافزون به عنوان منبع تولید انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد و مصرف جهانی آن تا سال ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد [۱].