



Namatek
True Education

Gas pressure regulating station

www.namatek.com

ایستگاه تقلیل فشار گاز

فهرست مطالب

1. آشنایی با ایستگاه تقلیل فشار گاز
2. تعریف تقلیل فشار گاز و پارامتر مرتبط با آن
3. ایستگاه تقلیل فشار گاز
4. اجزای ایستگاه تقلیل فشار گاز
5. ظرفیت ایستگاه تقلیل فشار گاز
6. روش های افزایش بازده ایستگاه تقلیل فشار گاز

احتمالا شما هم شنیده اید که یکی از تاسیسات مهم در هر سیستم گاز رسانی ایستگاه تقلیل فشار گاز است. اما نقش این ایستگاه ها چیست و چرا باید از آن ها در سیستم های توزیع گاز استفاده کرد؟

در مقاله پیش رو قصد داریم به بررسی تخصصی یک ایستگاه تقلیل فشار گاز بپردازیم؛ پس برای آشنایی با آن در ادامه با ما همراه شوید.

#1 آشنایی با ایستگاه تقلیل فشار گاز

خطوط لوله توزیع گاز طبیعی تمایل دارند در فشارهای بالاتر که گاز را قادر می سازد از طریق شبکه ای از لوله های زیرزمینی مسیرهای طولانی را طی کند، کار کنند.

این فشار بالا، اگرچه برای تحویل در مسافت های طولانی مفید است؛ اما برای مصرف کنندگان نهایی نامناسب است و بنابراین باید ایستگاه های تقلیل فشار گاز، این فشار بیش از حد را کاهش داده و طوری تنظیم کنند که جریان گاز از طریق ایستگاه با نیاز مصرف کننده مطابقت داشته باشد. ایستگاه تقلیل فشار گاز در حقیقت بخشی از تاسیسات گاز رسانی بوده که بنا به ضرورت و نیاز واحدهای مصرف کننده ایجاد می شوند.



#2 تعریف تقلیل فشار گاز و پارامتر مرتبط با آن

برای یکسان سازی پارامترهای فیزیکی گاز موجود در خطوط لوله با پارامترهای فیزیکی گاز مورد نیاز مصرف کننده، به سیستم های تقلیل فشار گاز نیاز داریم.

این پارامترها را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- مقدار جریان گاز
- سطح مایعات در مخازن
- مقدار فشار و درجه حرارت

موارد فوق باید به طور خودکار کنترل و ثبت شوند.

هرگاه مقدار جریان گاز (حجم جا به جایی سیال از یک نقطه به نقطه دیگر) در واحد زمان اندازه گیری شود دبی نامیده می شود.

#3 ایستگاه تقلیل فشار گاز

برخلاف سیستم های مورد استفاده قبل از قرن بیستم که توزیع گاز با فشار کم صورت می گرفت، از ابتدای قرن ۲۰ میلادی به دلیل مسافت طولانی بین مرکز تولید گاز طبیعی و مصرف کنندگان آن، خطوط اصلی گاز عهده دار انتقال گاز می باشند.

فشار گاز داخل این خطوط بالاست و امروزه در طراحی خطوط جدید این فشار به ۱۴۰۰ پوند بر اینچ مربع می رسد. این خطوط با فشار بالا نمی توانند گاز را در شهرها و صنایع توزیع کنند. باید بعد از گرفتن انشعاب از این خطوط، ایستگاه تقلیل فشار گاز در مبادی شهرها یا صنایع ساخته شود که در آن فشار گاز کم شده و به شهرها و صنایع فرستاده شود.

این ایستگاه ها در بیرون از شهرها قرار دارند و فشار گاز را از ۱۰۰۰ پوند بر اینچ مربع در خطوط اصلی به ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع در خروجی ایستگاه کاهش می دهند.



#4 اجزای ایستگاه تقلیل فشار گاز

یک ایستگاه تقلیل فشار گاز بسته به نوع تقلیل (فشار ورودی به خروجی) و ظرفیت آن دارای جزئیات فیزیکی و هندسی مخصوص در اجزای خود است؛ اما در عین حال و در شکل کلی، تمامی این مدل ایستگاه ها از نظر شکل ظاهری و نوع اجزا یکسان هستند.

اجزای اصلی این ایستگاه ها شامل موارد زیر است:

- سیستم فیلتراسیون
- رگولاتور (جهت شکستن فشار)
- شیر اطمینان قطع کننده
- کنتورهای توربینی
- سیستم بودارکننده ها
- گرمکن

#4-1 سیستم فیلتراسیون

فیلترها عمل جدا کردن ناخالصی های گاز را قبل از ورود به سیستم انجام می دهند و در سه نوع زیر دسته بندی می شوند:

فیلترهای چرخشی (Scrubbers)

فیلترهای همراه با جداکننده (Filter Separator)

فیلترهای المنت دار



#2-4 رگولاتور

رگولاتور وسیله ای است که در زمان تغییرات جریان گاز می تواند در حد معینی فشار گاز را کنترل کند.

یکی از پارامترهای مهمی که در انتخاب یک رگولاتور اهمیت بالایی دارد، ظرفیت آن است که با فشار ورودی و خروجی و چگالی گاز و شکل بدنه آن رابطه مستقیم دارد.

در واقع مقدار حاصل از نسبت بین فشار ورودی (P_1) و خروجی (P_2) تعیین کننده نوع جریان خروجی رگولاتور می باشد. اگر نسبت $P_2 < P_1/2$ باشد جریان کاملا بحرانی و $P_2 = P_1/2$ جریان بحرانی و $P_2 > P_1/2$ جریان غیربحرانی خواهد بود.



#3-4 شیر اطمینان قطع کننده

هنگام بروز اختلال در رگولاتورهای سیستم تقلیل فشار گاز، احتمال افزایش فشار گاز وجود دارد.

جهت کاهش این افزایش فشار ناخواسته و جلوگیری از آسیب دیدن سایر قسمت های بعد می بایست قسمتی از گاز خروجی رگولاتور را از طریق یک شیر قابل اطمینان در فضا تخلیه نمود.

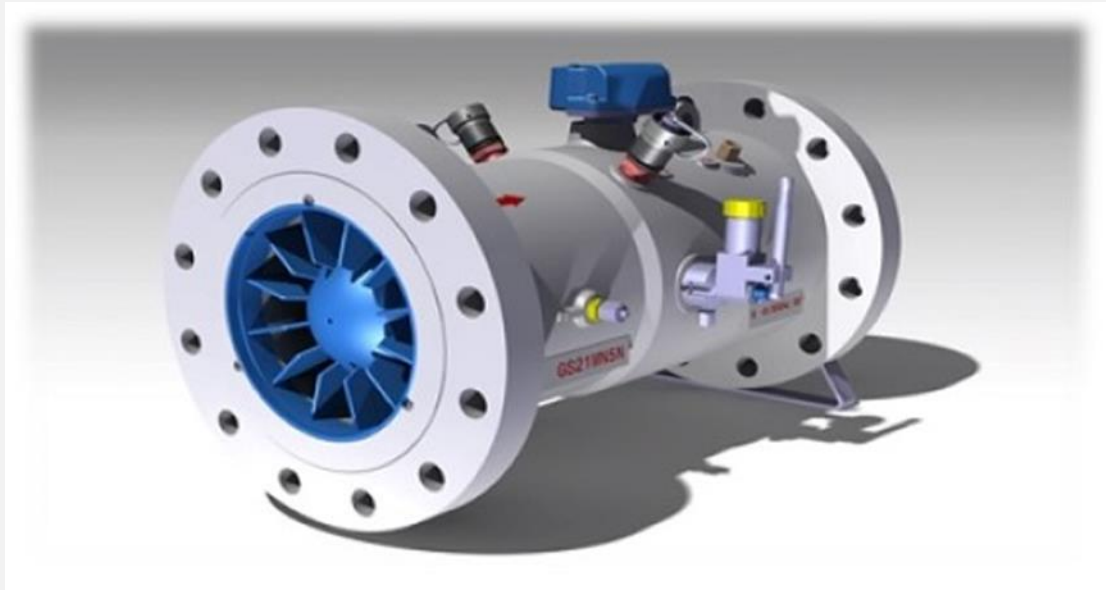
این شیرهای خودکار به نام شیر اطمینان معروف هستند که پس از تخلیه گاز و کاهش فشار تا حد مورد نظر مجدداً به شکل بسته در می آیند.



#4-4 کنتورهای توربینی

کنتورهای توربینی متداول ترین کنتورهای ایستگاه تقلیل فشار گاز بوده و حجم گاز را از میزان سرعت گاز و اندازه حرکتی که به پره های یک توربین منتقل می کنند اندازه می گیرند. دامنه حجم و اندازه گیری در این نوع کنتورها بسیار زیاد می باشد.

ساختمان این کنتورها به گونه ای است که گاز ورودی به محفظه کنتور به علت باریک شدن مجرای عبور آن سرعتش ۲ تا ۳ برابر افزایش می یابد و در برخورد با پره های توربین بیشترین سرعت را دارا می باشد.



#4-5 سیستم بودارکننده ها

برای بودار کردن گاز در ایستگاه تقلیل فشار باید از تجهیزاتی مانند اودورایزرها استفاده شود.

در خطوط لوله، گاز بدون بو است؛ اما برای تشخیص درست و استفاده از آن باید توسط ماده ای به نام مرکاپتان اصطلاحاً بودار شود. افزودن مرکاپتان به گاز توسط سیستم بودارکننده اودورایزر انجام می شود.



#4-6 گرمکن ها

گرمایش گاز می تواند با استفاده از انرژی الکتریکی یا از انرژی گرمایی ناشی از احتراق بخشی از گاز طبیعی خط لوله صورت بگیرد.

گرمایش ناشی از احتراق می تواند به صورت مستقیم از گازهای احتراقی به گاز پر فشار منتقل شود و یا به واسطه سیالی دیگر (مانند آب) منتقل شود. در شرایط ایمن، گرمکن های گاز، به وسیله مشعل های اتمسفریک، آب مقطر درون محفظه را گرم کرده و گاز با عبور از حمام های غیرمستقیم

گاز (لوله های مارپیچی درون محفظه تعبیه شده اند) گرم می شود.
گرمکن های ایستگاه تقلیل فشار گاز انواع متنوعی دارند.

مهم ترین آن ها عبارتند از:

- گرمکن های الکتریکی
- گرمکن های گازی
- گرمکن های غوطه ور در بخار
- گرمکن های غوطه ور در نمک
- گرمکن های خطی



#5 ظرفیت ایستگاه تقلیل فشار گاز

ظرفیت ایستگاه تقلیل فشار گاز به جمعیت شهر وابسته است و تا ۱,۰۰۰,۰۰۰ متر مکعب بر ساعت نیز می رسد. این ایستگاه ها بخش مهمی از سیستم گاز رسانی به شهر را تشکیل می دهند و بررسی آن ها جهت ساخت تجهیزات جدید، کاهش مصرف انرژی، کاهش آلاینده‌گی بسیار مهم و حائز اهمیت است.

#6 روش های افزایش بازده ایستگاه تقلیل فشار گاز

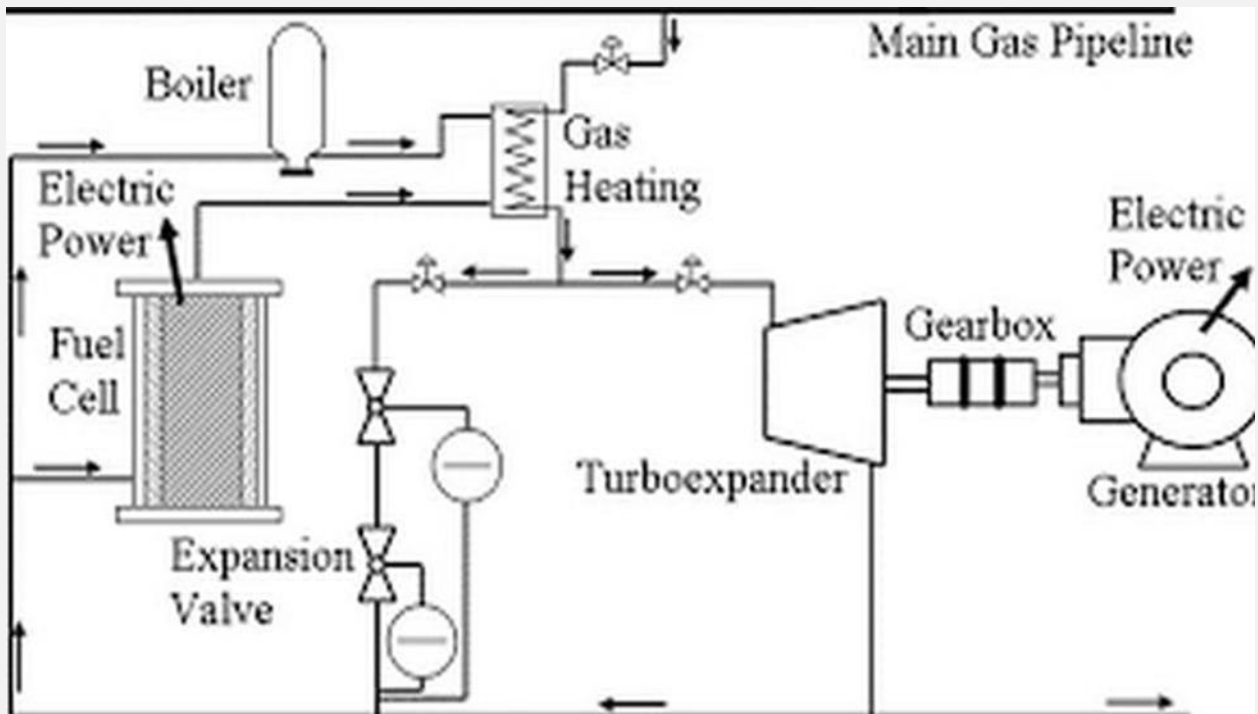
برای بررسی بازده یک ایستگاه تقلیل فشار گاز و افزایش آن، باید بررسی شود که در کدام قسمت ها یا فرآیندها برگشت ناپذیری و اتلاف انرژی وجود دارد.

مشاهده می شود فرآیندی که در رگولاتور رخ می دهد یک فرآیند اختناق کاملاً برگشت ناپذیر است؛ لذا یکی از راهکارهای افزایش بازده اصلاح این مرحله است.

یک روش برای اصلاح، استفاده از توربین انبساطی و نیز ترکیب توربین انبساطی و پیل سوختی است. هم چنین به علت طراحی نامناسب گرمکن های ایستگاه های تقلیل فشار گاز طبیعی، معمولاً بازده آن ها بسیار پایین

تر از مقدار ایده آل است. به همین دلیل مقدار قابل ملاحظه ای از انرژی حرارتی سوخت از طریق گازهای خروجی از دودکش به هدر می رود.

به طوری که دود خروجی از دودکش گرمکن دمای بالایی در حدود ۴۰۰ درجه سانتی گراد دارد که وارد هوا می شود. از این رو یکی دیگر از روش های افزایش بازده بازیافت انرژی گرمایی گازهای خروجی از دودکش است.



ترکیب توربین انبساطی-پیل سوختی