

آشنایی با فلر



مدیریت
بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

آشنایی با فلر

۱۳۹۱

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: آشنایی با فلر

تهیه کننده: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی پالایش و پخش

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

فهرست عناوین

پیشگفتار	
۱ مقدمه	
۲ فلر چیست؟	
۲ مهم‌ترین مشکلات فلر چیست؟	
۲ چرا کارخانه‌ها فلر دارند؟	
۲ چرا برخی از فلرها دود می‌کنند؟	
۳ چرا از فلرها بوی نامطبوع متصاعد می‌شود؟	
۴ گازهای خروجی از فلر کارخانه‌ها شامل چه ترکیباتی هستند؟	
۴ آیا فلر بر سلامتی انسان تأثیر می‌گذارد؟	
۴ آیا فلر بر کیفیت هوا تأثیر می‌گذارد؟	
۴ چگونه توقف کارخانه (shut down) بر فلر اثر می‌گذارد؟	
۵ اثرات فلر	
۵ فلر در پالایشگاه‌ها	
۶ شرایط عادی کارخانه	
۷ شرایط آشفستگی واحد	
۷ شرایط اضطراری واحد	
۸ طبقه بندی فلر بر اساس ارتفاع	
۹ طبقه بندی فلر بر اساس اختلاط	
۹ فلر با عامل اختلاط‌کننده بخار	

- ۱۰ فلر با عامل اختلاط‌کننده هوا
- ۱۱ فلر با عامل اختلاط‌کننده فشار
- ۱۲ فلر بدون عامل اختلاط
- ۱۳ انواع فلر از نظر گازهای سوختنی
- ۱۳ فلر گازهای معمولی
- ۱۴ فلر گازهای اسیدی
- ۱۴ فلرهای متحرک
- ۱۵ انواع فلر از نظر نوع سازه
- ۱۷ اجزای فلر
- ۱۸ منابع

پیشگفتار:

محیط زیست، جلوه ای است از پهنشدت بزرگ جهان آفرینش که خداوند سبحان آن را با قدرت شگرف و لایزال خود ساخته و پرداخته است. با توجه به رویارویی بشر امروزی با چالش های متعدد زیست محیطی از جمله آلودگی منابع آب، خاک، هوا، پدیده گرم شدن زمین، تخریب لایه اوزون و ... همچنین مطابق با آموزه های دینی و همچنین اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی تلقی می شود؛ به این معنی که کلیه افراد حقیقی و حقوقی موظف به حفظ محیط زیست هستند.

شرکت ملی پالایش و پخش (HSE) مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست فرآورده های نفتی در جهت ارتقای فرهنگ محیط زیست اقدام به انتشار مجموعه کتابچه های زیست محیطی با هدف آموزش مطالب علمی کاربردی و در عین حال ساده و روان در مقوله محیط زیست نموده است.

این مجموعه بی شک خالی از اشکالات فنی، نگارشی نیست. لذا مدیریت از خوانندگان گرامی خواهشمند است نقطه نظرات و پیشنهادهای سازنده HSE خود را در راستای غنای مطالب و ترویج فرهنگ عمومی زیست محیطی به این مدیریت منعکس نمایند.

مقدمه

فلرها دودکش‌هایی هستند که در تأسیسات و چاه‌های نفتی، پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها، تأسیسات شیمیایی و لندفیل‌ها جهت سوزاندن گازها استفاده می‌شوند. از آنجایی که اثر گلخانه‌ای گاز متان بسیار قوی‌تر از اثر دی‌اکسید کربن است، طبق عهدنامه کیوتو، بعضی از شرکت‌های جمع‌آوری زباله در کشورهای جهان سوم در مقابل استفاده از فلر جهت سوزاندن گاز متان حاصل از تجزیه زباله‌های خود و تبدیل آن به CO_2 امتیاز دریافت می‌کنند. گازهای حاصل از احتراق در فلر یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی هوا محسوب شده و پیامدهای زیست‌محیطی را در پی خواهد داشت.

علاوه بر بحث زیست‌محیطی، سوزاندن گازهای ارسالی به فلر از لحاظ اقتصادی نیز خسارات بسیار زیادی به اقتصاد جوامع جهانی وارد می‌کند. بر اساس تخمین بانک جهانی سالانه ۱۱۰ میلیارد متر مکعب از گازهای طبیعی در فلرها سوزانده شده یا مستقیماً به محیط تخلیه می‌شود. این میزان گاز تلف شده می‌تواند نیاز سالانه سوخت آمریکای مرکزی و جنوبی یا آلمان و یا ایتالیا را مرتفع سازد. به علاوه حجم گازهای فلر در آفریقا به تنهایی ۳۷ میلیارد متر مکعب است که می‌تواند ۲۰۰ تراوات ساعت الکتریسیته تولید کند. بر اساس آمار و ارقام بانک جهانی، سهم کشورهای در حال توسعه از کل گازهای فلر شده در دنیا بیش از ۸۵ درصد می‌باشد. چرا که این کشورها عمده‌ترین تولیدکنندگان نفت و گاز جهان برای صادرات می‌باشند.

فلر چیست؟

لغت فلر برای توصیف یک شعله بی‌حفاظ که گازهای مازاد را می‌سوزاند، به کار می‌رود. این پدیده اغلب در تأسیسات نفتی نظیر بالادستی نفت، پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمی و همچنین در واحدهای شیمیایی به منظور حفظ ایمنی کارکنان و تجهیزات موجود در محل اتفاق می‌افتد.

مهمترین مشکلات فلر چیست؟

فلرها حجم بسیار زیادی از گاز را در مدت کوتاهی به سوی اتمسفر رها می‌سازند. این امر زمینه را برای ایجاد اغتشاشات جوی فراهم می‌سازد. از طرفی به دلیل عدم وجود زمان کافی در فرآیند احتراق، گازهای نسوخته زیادی از فلر وارد محیط زیست می‌شود و نامشخص بودن بازده فلرها از جمله مهم‌ترین مشکلات است و تحقیقات انجام شده تا به حال نشان می‌دهد حجم ترکیبات بالقوه سمی آزاد شده از احتراق ناقص بسیار بیش از حد انتظار است. همچنین از مشکلات بسیار مهم و قابل توجه فلر، ایجاد مسایل زیست‌محیطی مانند اتلاف منابع، ایجاد گرمایش جهانی و باران‌های اسیدی است.

چرا کارخانه‌ها فلر دارند؟

فلرها برای حفاظت از تجهیزات و شاغلان حاضر در کارخانه و دور کردن گازهای مضر از محیط صنعتی طراحی شده‌اند. همچنین فلرها در تأسیسات نفتی و پالایشگاه‌ها همانند سوپاپ اطمینان عمل کرده و به عنوان یک وسیله کنترل فشار از فشارهای ناگهانی و ناخواسته حاصل از گازها و مایعات داغ کاسته و خطر انفجار را از بین می‌برد. در واقع فلر یک وسیله ایمنی است که کارخانه را از عواقب گازهای مازاد نجات می‌دهد.

چرا برخی از فلرها دود می‌کنند؟

علت دود کردن فلرها آن است که فرآیند احتراق به خوبی انجام نگرفته و یا به عبارت دیگر احتراق ناقص بوده است. چنین فلرهایی مناسب نبوده و در

صورت مشاهده دود یا شعله غیر عادی، مراتب حتماً باید گزارش شود. یکی از عوامل ایجاد دود در فلرها ارسال حجم زیاد گاز (بیش از ظرفیت طراحی) به آنهاست. همچنین احتراق کامل تر و بهتر فلر بستگی به ترکیب گاز و هوا و عدم وجود مایعات دارد.

چرا از فلرها بوی نامطبوع متصاعد می‌شود؟

گازهای متنوعی از فرآیند فلر آزاد می‌شود. اگر احتراق در فلر کامل باشد، فقط بخار آب، دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد به عنوان محصولات احتراق تولید خواهد شد. اما واقعیت آن است که کنترل احتراق گازها در نوک فلر^۱ امکان پذیر نبوده، از این رو غیر از ترکیبات مذکور، گازهای دیگری نیز تولید می‌شود. گازهای دی‌اکسید گوگرد (SO_2) و سولفید هیدروژن (H_2S) عامل اصلی ایجاد بوی نامطبوع در فلرها هستند.

SO_2 گازی بی رنگ با بوی بد است. این گاز سیستم تنفسی را تحریک کرده و حتی می‌تواند منجر به برونشیت و آسم شود.

H_2S ماده شیمیایی بسیار خطرناک با بوی تخم مرغ فاسد است. مهم‌ترین آسیب H_2S توانایی این گاز در ایجاد مرگ ناگهانی برای کسی است که مدت طولانی در معرض غلظت بالایی از این گاز، قرار گیرد. نکته مهم دیگر آن است که تماس مداوم با غلظت پایین آن باعث کاهش حس بویایی در شخص خواهد شد. بدیهی است در غلظت‌های بالا از این گاز، حس بویایی به صورت کامل مختل می‌شود.

گازهای خروجی از فلر کارخانه‌ها شامل چه ترکیباتی هستند؟

براساس تحقیقات صورت گرفته در جهان، در حدود ۲۵۰ ماده سمی شناخته شده مختلف طی فرآیند فلر به هوا تخلیه می‌شوند که برخی از آنها عبارتند از: دوده، بنزن، جیوه، اکسیدهای نیتروژن، دی‌اکسید کربن، آرسنیک، دی‌سولفید

1. Tip

کربن، کروم، متان، تولوئن، گازهای اسیدی و هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای

آیا فلر بر سلامتی انسان تأثیر می‌گذارد؟

برخی از ترکیبات آزاد شده از فرآیند فلر می‌توانند باعث تشدید بیماری‌های تنفسی از جمله آسم شوند. مطابق گزارش سال ۲۰۰۰ سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) فلر می‌تواند غلظت بالایی از گاز سولفید هیدروژن را که مشابه سیانور سمی است، در محیط ایجاد کند. قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض این گاز ممکن است منجر به کاهش عملکرد شش‌ها همراه با برخی از نشانه‌ها مانند خس‌خس کردن، تنگی نفس و فشار بر قفسه سینه شود.

آیا فلر بر کیفیت هوا تأثیر می‌گذارد؟

به دلیل آنکه احتراق در فلر اغلب ناقص انجام می‌شود، از این‌رو فلرها در کیفیت هوا تأثیر قابل توجهی دارند. بررسی‌های به عمل آمده از ایستگاه‌های کنترل کیفیت هوا نشان‌دهنده افزایش میزان غلظت برخی از مواد از جمله غلظت سولفید هیدروژن در فرآیند فلر است. همچنین در این بررسی‌ها مشخص گردیده فلرها همواره مقدار گاز دی‌اکسید کربن را در هوا افزایش می‌دهند.

چگونه توقف کارخانه (Shut down)

بر فلر اثر می‌گذارد؟

توقف در دو حالت نرمال و اضطراری ممکن است رخ دهد. توقف نرمال به منظور تمیز کردن تجهیزات و توقف اضطراری با هدف رفع خطراتی است که تجهیزات موجود در فرآیند را تهدید می‌کند. به طور کلی هنگامی که واحد فرآیندی متوقف می‌شود، میزان گازهای ارسالی به فلر به بالاترین مقدار خود می‌رسد.



اثرات فلر

الف) فلرهای فعال در میادین نفت و گاز و یا موجود در عملیات پالایش به طور مستقیم ایجاد گازهای گلخانه‌ای کرده که گرم شدن کره زمین نتیجه حتمی آن است.

ب) گازهای ارسالی به فلر در شرایط مختلف عملکرد آن، باعث نشر گازهای متفاوتی نظیر دوده، ترکیبات آلی فرار نسوخته، منوکسید کربن، گازهای اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد، مرکاپتان‌ها و دی‌اکسید گوگرد می‌شود. نشر گازهای مذکور، سلامت انسان‌هایی را که در محیط اطراف، مشغول کار هستند، به خطر می‌اندازد.

فلر در پالایشگاه‌ها

هدف اصلی یک پالایشگاه، تبدیل نفت خام به محصولات مفید و با ارزش همانند بنزین، دیزل، نفت سفید و غیره است. این امر از طریق فرآیندهای مختلف جداسازی (تقطیر، جذب، تبلور و غیره) و فرآیندهای تبدیل شیمیایی (کراکینگ کاتالیستی، آلکیلاسیون، ایزومریزاسیون و غیره) انجام می‌شود. تمامی این فرآیندها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در شرایط مشخصی از دبی، دما، فشار و ترکیب انجام پذیر باشند. انحراف از شرایط طراحی باعث ایجاد وضعیت نامناسب در فرآیند شده تا حدی که جریانات گازی فرآیندها (به دلیل عمل کردن شیرهای اطمینان) به سیستم فلر پالایشگاه تخلیه می‌شوند.

سیستم فلر از قسمت‌های ضروری در پالایشگاه است که در داشتن فرآیند قابل اطمینان نقش اساسی دارد. زیرا فلرها می‌توانند از بروز خطرات، آتش‌سوزی‌ها، انفجار و صدمه دیدن کارکنان جلوگیری کنند. فلرها به منظور کنترل ایمن و مطمئن مواد تخلیه شده به محیط زیست، نظیر مواد قابل احتراق مازاد حاصل از فرآیندها و همچنین گازهای به وجود آمده در شرایط اضطراری استفاده می‌شوند. در واقع فلر، مواد قابل اشتعال و سمی و بخارات خورنده را به ترکیبات کم ضرر تبدیل می‌کند. فلرها اغلب به سهولت قابل مشاهده بوده و



همواره حین فعالیت گرما و صدا تولید می‌کنند. میزان و نوع گازهای انتشار یافته از فلر به محیط زیست تابع بازده احتراق و نوع گازهای ارسالی به فلر است. بازده احتراق پایین در فلر به معنای وجود مقدار قابل توجهی ترکیبات آلی فرار در گازهای ارسالی به فلر بوده و بازده بالا نیازمند اختلاط کامل سوخت با هوا و فقدان فاز مایع در حین احتراق است. بازده احتراق برای فلری که به خوبی طراحی شده است معمولاً بالای ۹۰ درصد و گاهی بیش از ۹۸ درصد است. سیستم فلر در سه حالت مختلف از شرایط عملیاتی تأسیسات، گازهای دریافتی را می‌سوزاند:

الف) شرایط عادی^۱

در این حالت گازهای آزاد شده از برخی فرآیندها به همراه گازهای Purge شده در فلر سوزانده می‌شوند و معمولاً احتراقی بدون دود، صدا و نور به دنبال

1. Normal Operation

آشنایی با فلر / ۷

دارد. محصولات احتراق در این شرایط اغلب بخار آب، دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد است. در این شرایط امکان بازیافت برخی از گازها پس از فشرده سازی دوباره به عنوان سوخت وجود دارد.

ب) شرایط آشفستگی واحد^۱

این شرایط در هنگام راه اندازی یا توقف کامل کارخانه به وجود آمده و حجم گازهای ارسالی به فلر بیش از شرایط عادی است.

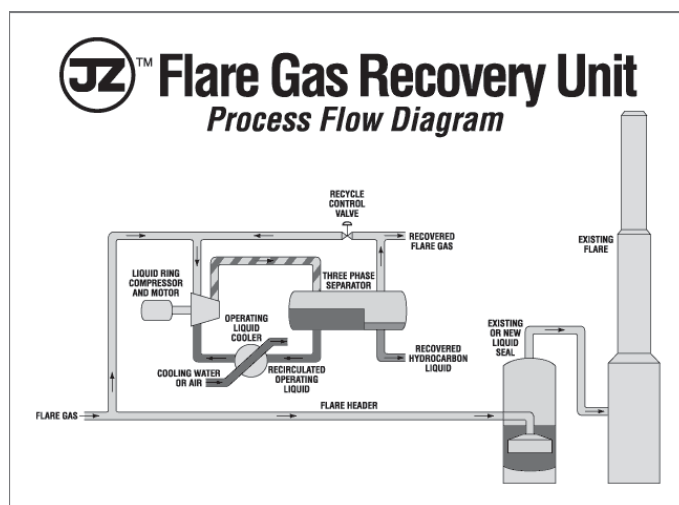
ج) شرایط اضطراری واحد^۲

در مواقعی که حوادثی نظیر نقص فنی دستگاه یا قطع جریان برق اتفاق می‌افتد، مقداری از گازها به صورت ناخواسته به فلر ارسال می‌شود. از آنجا که در این حالت تنظیم نسبت سوخت و هوا نامناسب است، لذا شعله‌ای سیاه و پر دود ایجاد می‌شود. شرایط اضطراری ممکن است به دلایل مختلفی اتفاق افتد که برخی از آنها عبارتند از:

۱. تغییر در خوراک ورودی
 ۲. نقص فنی تجهیزات
 ۳. تعمیر و نگهداری نامناسب
 ۴. اشتباهات انسانی
 ۵. انحراف از رویه بهره برداری
 ۶. قطع جریان برق
 ۷. بهره برداری بیش از ظرفیت طراحی
- بسیاری از پالایشگاه‌ها دارای چندین سیستم فلر بوده و برخی از واحدهای فرآیندی نیز سیستم فلر اختصاصی دارند. علت این امر جلوگیری از اختلاط جریان گازهای اسیدی از سایر جریان‌های گازی در مسیر انتقال به فلر می‌باشد. فلر

1. Start up & Shut down
2. Emergency Condition

مربوط به گازهای اسیدی به مشعل‌های خاص مجهز شده تا بازده احتراق در آن‌ها بالاترین حد ممکن باشد. حالت ایده‌آل آن است که هیچ گونه فلری در پالایشگاه وجود نداشته باشد، زیرا آن‌ها باعث اتلاف هیدروکربن‌ها و گازهایی می‌شوند که ارزش اقتصادی بالایی دارند. اما واقعیت آن است که نصب تجهیزات بازیافت در شرایطی که حجم گازهای ارسالی به فلر مقدار قابل توجهی افزایش می‌یابد (شرایط اضطراری) امکان‌پذیر نیست. بازیافت گازهای فلر در شرایط عادی عملیاتی در بسیاری از پالایشگاه‌های دنیا انجام پذیرفته و یا در حال بررسی است. به منظور حفاظت از محیط زیست و حفظ منابع اولیه، به حداقل رساندن گازهای ارسالی به فلر امری ضروری و قابل ملاحظه است. شکل زیر، شماتیکی از اجزای یک سیستم بازیافت گاز فلر را نشان می‌دهد.

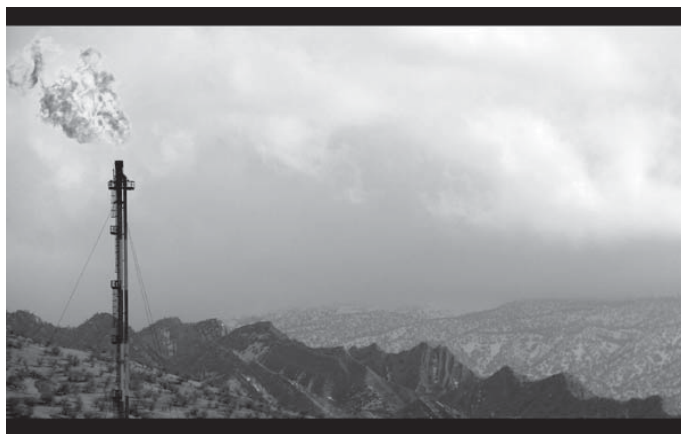


شماتیکی از اجزای یک سیستم بازیافت گاز فلر

طبقه بندی فلرها بر اساس ارتفاع

به طور کلی فلرهای مورد استفاده در پالایشگاه‌ها را می‌توان به دو دسته

مرتفع و زمینی (کم ارتفاع) تقسیم کرد. فلرهای زمینی معمولاً برای سوزاندن مقادیر کم گازها مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این نوع فلر نیازی به آب و هوای کمکی نداشته و عمل احتراق در محفظه احتراق اتفاق افتاده و شعله در داخل محفظه قرار دارد. اما طراحی فلرهای مرتفع بر اساس حداکثر جریان مواد قابل احتراق و حداکثر میزان مجاز تشعشعات حاصله از احتراق است. در برخی از موارد پالایشگاه ممکن است هر دو نوع فلر را دارا باشد.



طبقه بندی فلرها بر اساس اختلاط

مبنای دوم دسته بندی فلرها، استفاده از یک عامل بیرونی برای ایجاد اختلاط در نوک فلر است که بر این اساس فلرها به فلر با عامل اختلاط کننده بخار، فلر با عامل اختلاط کننده هوا، فلر با عامل اختلاط کننده فشار و فلر بدون عامل اختلاط کننده طبقه بندی می‌شوند.

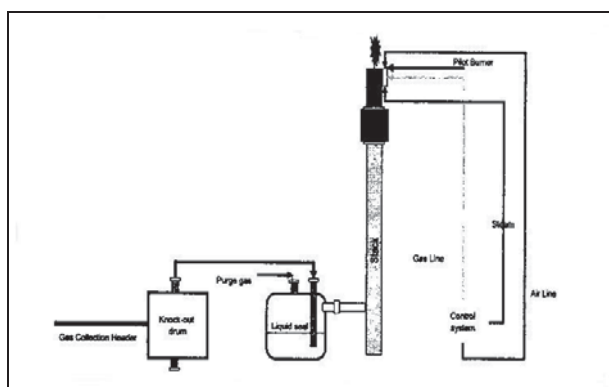
الف) فلر با عامل اختلاط کننده بخار

این نوع فلر دارای آتشخان^۱ با یک نوک بوده و گازهای قابل اشتعال در آن به صورت شعله پیش‌رو می‌سوزد. در میان سایر فلرها، این نوع فلر از فراوانی

1. Burner

بیشتری برخوردار بوده و در اکثر پالایشگاه‌ها و صنایع شیمیایی از این نمونه نصب می‌شود. در این فلر برای اطمینان از تأمین هوای کافی و اختلاط خوب هوا با گازهای سوختی یک جریان بخار به ناحیه احتراق تزریق می‌شود. تزریق بخار موجب افزایش آشفته‌گی برای اختلاط بهتر و وارد کردن هوا به شعله می‌شود.

اختلاط خوب، موجب کاهش تولید دود می‌شود. بخار مانند کاتالیست عمل کرده و دمای ناحیه احتراق را به واسطه رقیق کردن و ایجاد آشفته‌گی پایین می‌آورد. همچنین تزریق بخار موجب می‌شود عمل اکسیداسیون زمان بیشتری طول بکشد و تجزیه مواد هیدروکربنی حداقل شود در شکل زیر نمونه‌ای از این نوع فلر نشان داده شده است.

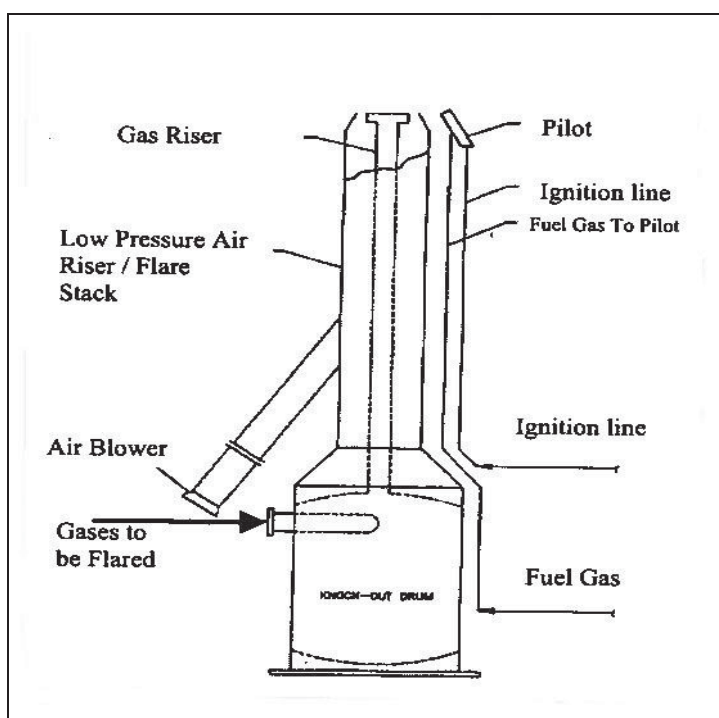


شماتیکی از فلر با عامل اختلاط کننده بخار

ب) فلر با عامل اختلاط کننده هوا

در این نوع فلر از جریان هوا برای تأمین هوای مورد نیاز و نیز عامل اختلاط استفاده می‌شود. آتشیان این فلر به شکل تار عنکبوت با روزنه‌های کوچک است که در قسمت داخلی و بالای یک لوله فولادی قرار می‌گیرد. حداقل قطر لازم برای این لوله فولادی دو فوت است. هوا از انتهای لوله توسط یک دمنده تأمین

می‌شود و میزان هوا توسط سرعت دمنده تنظیم می‌شود. مهم‌ترین مزیت این فلر، عدم نیاز به بخار در مکان‌هایی است که بخار در دسترس نیست. از عیوب اصلی این نوع فلر این است که برای حجم زیاد گاز، مقرون به صرفه نیست. در ادامه، شکل نمونه‌ای از این نوع فلر نشان داده شده است.

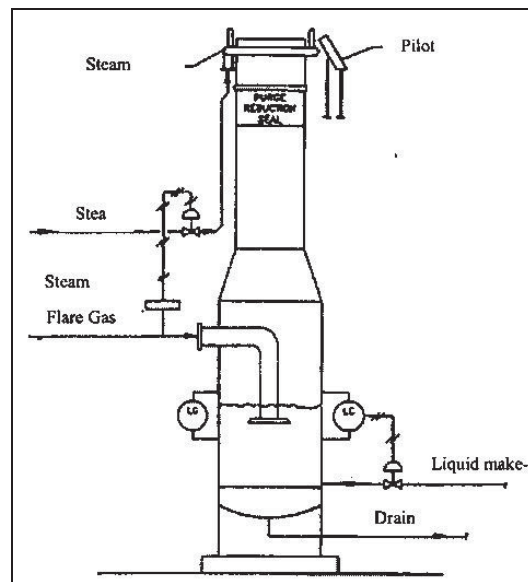


شماتیکی از فلر با عامل اختلاط کننده هوا

ج) فلر با عامل اختلاط کننده فشار

در این فلر از فشار جریان گازهای سوختنی به عنوان عامل اختلاط کننده در نوک آتشیان استفاده می‌شود. در صورتی که فشار گاز سوختنی بیش از ۱۰ تا ۱۵ پوند بر اینچ مربع باشد، این نوع فلر بر فلرهای قبلی ارجحیت دارد. معمولاً

آتشخان این نوع فلر در نزدیکی سطح زمین قرار می‌گیرد و باید در ناحیه‌ای دور از تأسیسات نصب شود. این فلرها معمولاً در جایی که فضای زیادی در دسترس باشد قرار داده می‌شوند. این نوع فلرها دارای چندین سرآتشخان هستند که بسته به مقدار گاز سوختنی استفاده می‌شوند. در ادامه، شکل نمونه‌ای از این نوع فلر نشان داده شده است.



شماتیکی از فلر با عامل اختلاط کننده فشار

د) فلر بدون عامل اختلاط

همچنانکه از نام این فلر مشخص است، از عامل اختلاط کننده هوا و سوخت در آن استفاده نمی‌شود. استفاده از این فلر برای گازهایی است که آنتالپی کمی دارند و نسبت کربن به هیدروژن آن‌ها کوچک باشد. این گازها به آسانی و بدن دود می‌سوزند و برای احتراق کامل نیاز به هوای کمی دارند. همچنین دمای حاصل از احتراق آن‌ها پایین و واکنش‌های کراکینگ در آن‌ها حداقل است.

انواع فلر از نظر گازهای سوختنی

الف) فلر گازهای معمولی

در این نوع فلرها که برای سوزاندن گازهای معمولی استفاده قرار می‌شوند، یک محفظه^۱ برای گرفتن مایعات همراه گاز وجود دارد که از برگشت شعله^۲ به داخل سیستم جلوگیری می‌کند. برگشت شعله می‌تواند ناشی از ترکیب هوا و گازهای قابل اشتعال اتفاق بیافتد. این ظروف دارای سیفون آب‌بندی بوده و پس از تأمین سطح مورد نیاز آب در Seal Drum مازاد آن به حوضچه‌ای سر ریز شده و از آنجا برای تصفیه به واحد آب ترش ارسال می‌شود.

جهت جلوگیری از سوختن تاج مشعل‌ها همواره بایستی مقداری بخار آب ثابت به هر دو مسیر بخار آب تزریق شود که این مقدار ثابت از طریق یک مسیر جانبی در کنار شیرهای کنترل که مقدار جریان آن‌ها به وسیله اوریفیس‌های^۳ محدودکننده به طور مجزا کنترل و تزریق می‌شود، تأمین می‌شود.

هر کدام از ستون‌های مشعل دارای یک مجموعه شمعک^۴ برای روشن نگهداشتن مشعل است که به موازات آن‌ها یک لوله انتقال^۵ از دستگاه جرقه‌زن برای روشن کردن آن‌ها نصب شده است.

همچنین داخل نوک هر کدام از ستون‌های مشعل، حلقه‌های مسدود کننده مکانیکی^۶ برای جلوگیری از نفوذ باد به داخل ستون نصب شده و علاوه بر آن نوک مشعل‌ها دارای بادگیر مناسب است تا از خاموش شدن شعله توسط باد جلوگیری شود.

-
1. Water Seal Drum
 2. Flash Back
 3. Orifice
 4. Pilot
 5. Flame Front
 6. Fluidal Seal

ب) فلر گازهای اسیدی^۱

قسمت اعظم مایعات و گازهایی که در واحدهای آب ترش تصفیه آمین و بازیافت گوگرد به مشعل پالایشگاه می‌روند، دارای گاز H_2S هستند و نباید به مشعل‌های عادی پالایشگاه هدایت شوند. به همین دلیل برای این گازها یک هدر^۲ مخصوص ۱۲ اینچ طراحی شده که گازها و مایعات حاوی هیدروژن سولفور را از واحدهای فوق‌الذکر جمع‌آوری کرده و به ظرف مایع‌گیر Knock (H₂S out drum) منتقل می‌کند. گازهای اسیدی از بالای این ظرف به مشعل اسیدی^۳ که برای همین منظور ساخته شده است منتقل می‌شود.

چون این گازها معمولاً مقادیر زیادی H_2S دارند، احتراق آن‌ها مشکل انجام می‌شود، بنابراین در روی لوله این مسیر یک فلو سوئیچ^۴ نصب شده و هنگامی که مقدار گازهای اسیدی از حد تعیین شده بیشتر باشد برای جلوگیری از بد سوختن این گاز در مشعل، رله شیر کنترل را باز کرده، مقدار مناسب سوخت گاز کمکی از شبکه Fuel Gas پالایشگاه به آن تزریق می‌شود. مایعات جمع شده در ظرف مایع‌گیر مستقیماً به شبکه فاضلاب روغنی^۵ ارسال می‌شود.

فلرهای متحرک^۶

در مواقع اضطراری در پالایشگاه‌ها هنگامی که نیاز فوری به سوختن گازهای اضافی باشد، از فلرهای متحرک استفاده می‌شود.

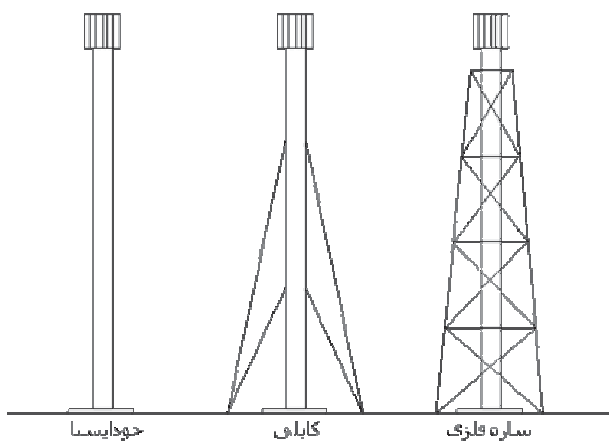
-
1. Acid Flare
 2. Header
 3. Acid Flare
 4. Flow Switch
 5. Oily Sewerage
 6. Mobile Flare



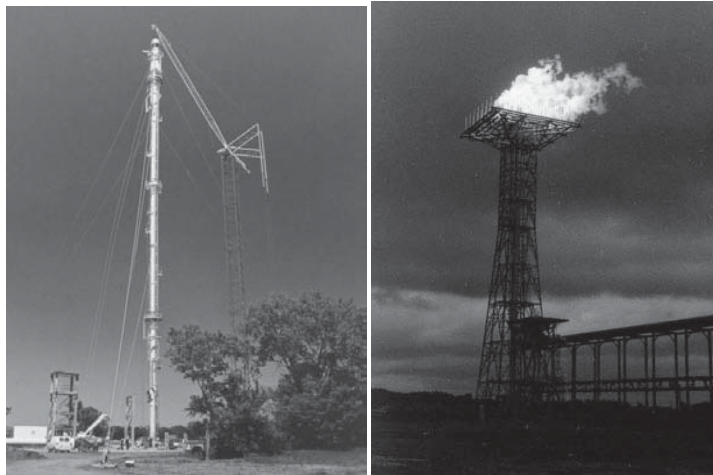
تصویری از یک فلر متحرک

انواع فلرها از نظر نوع سازه

فلرها را از نظر نوع سازه می‌توان به سه نوع فلزی، کابلی و خود ایستا تقسیم کرد که شماتیک و تصاویر انواع این فلرها در زیر نشان داده شده است.



تصاویر انواع فلرها از نظر نوع سازه



(۲)

(۱)

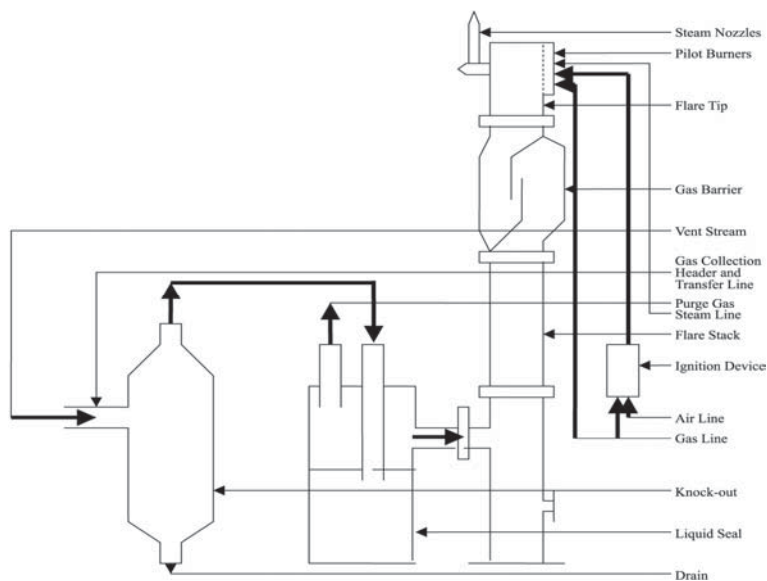


(۳)

انواع فلرها: سازه فلزی (۱)، کابلی (۲) و خود ایستا (۳)

اجزای فلر

در این قسمت، با توجه به فراوانی فلرهای مرتفع با عامل اختلاط کننده بخار در صنایع پالایشگاهی، اجزای تشکیل دهنده این نوع فلر تشریح می‌شوند. این اجزا معمولاً شامل سیستم جمع‌آوری و انتقال گازها از واحدهای فرآیندی، سیستم سوخت کمکی، سیستم تزریق بخار و هوا برای ایجاد شعله مناسب و کم دود، آب‌بند مایع برای جلوگیری از برگشت شعله، دودکش با یک یا چند مشعل (Burner)، شمعک و سیستم گازرسانی به مشعل و ایجاد جرقه و سیستم و تجهیزات کنترلی و نظارتی برای بهینه‌سازی سیستم فلر و کنترل شعله هستند. در شکل زیر، شماتیکی از اجزای مختلف فلر مرتفع با عامل اختلاط کننده بخار دیده می‌شود.



شماتیکی از اجزای مختلف فلر مرتفع با عامل اختلاط کننده بخار

منابع

- ۱- محمد شاهینی، "مدیریت گازهای فلر"، چاپ اول، ۱۳۸۶.
- 2."Flaring at oil refineries in south Durban and Denmark", SDCEA-DN Local Action Project 2004-2005.
3. Global Gas Flaring Reduction, A public-partnership. A voluntary standard for global gas flaring and venting reduction, World Bank Group, May 2004.

