



شرکت ملی صنایع پتروشیمی

مجموعه راهنماهای برقراری سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان :

راهنمای پایش آلاینده های هوا در منابع نشر

ثابت در سیستم

مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

شماره سند :	HSE - ۴۷۰ - ۰۳	تاریخ :	۹۶/۳/۳۰
تعداد فرم / ضائم:	۵ نسخه	صفحه :	۱ از ۹

سند حاضر با هدف ارائه راهنمایی و حفظ یکپارچگی در تدوین مستندات سیستم HSE ، توسط کمیته استقرار HSE-MS و زیر نظر امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی صنایع پتروشیمی تهیه شده و کلیه حقوق آن محفوظ و متعلق به شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران می باشد.

کمیته استقرار HSE-MS بمنظور حفظ یکپارچگی در نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، این سند را بعنوان راهنمایی برای تدوین مستندات نظام تهیه نمود. در این سند حداقل الزامات در برآورده کردن نیازمندی مربوطه (که در راهنمای استقرار نظام بدان اشاره شده)، بیان شده و هر یک از شرکتهای پتروشیمی را در نحوه ایجاد فرایندهای موردنیاز کمک خواهد نمود. این سند در تدوین راهکارهای پایش و اندازه گیری انتشار آلاینده های هوا، روش اجرایی و دستورالعمل های کاری مربوطه کاربرد دارد و به سوالات اساسی در این ارتباط همچون نحوه برنامه ریزی، مسئولیت ها، مکان و زمان، پارامترهای مورد نظر و چگونگی انجام پایش ها پاسخ می دهد. سند حاضر کاربرد فراوانی در انجام ممیزی های این نظام داشته و در آن به نکات مهم و برجسته قابل توجه در هنگام ممیزی نیز اشاره شده است و استفاده از آن به منظور یک روش کار هماهنگ جهت پایش آلاینده های هوا در صنایع پتروشیمی الزامی است.

۲. الزامات قانونی:

- با توجه به الزامات قانونی ذیل ایجاد سیستم پایش آلاینده‌های هوا در سازمان‌ها ضروری است. راهنمای حاضر نیازهای یک روش اجرایی ویژه در خصوص پایش هوا را با توجه به الزامات قانونی ذیل، تعیین می‌نماید:
- ۱-۲- مصوبه شماره ۱۳۸ مورخ ۱۳۷۳/۱/۲۳ شورای عالی به منظور جلوگیری از آلودگی هوا
 - ۲-۲- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۷۴/۲/۳ مجلس شورای اسلامی)
 - ۳-۲- استانداردهای خروجی از کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی (موضوع ماده ۱۵ نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۷۴/۲/۳ مجلس شورای اسلامی و مصوبه هیات وزیران به شماره ۹۵۰۵/ت ۰۴۹۰۶۵ مورخ ۹۵/۱/۳۱)
 - ۴-۲- آیین‌نامه اجرایی قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (شماره ۲۷۲۴۸/ت ۲۲۵۵۵ هـ مورخ ۱۳۷۹/۶/۲۸ هیات وزیران)
 - ۵-۲- بند الف ماده ۶۱ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی (مصوب ۸۳/۶/۱۱ مجلس شورای اسلامی)
 - ۶-۲- استاندارد هوای پاک
 - ۷-۲- دستورالعمل خوداظهاری در پایش محیط‌زیست
 - ۸-۲- الزام به استقرار سامانه و سیستم پایش برخط صنایع بزرگ، مصوبه شماره ۱۲۷۸۲/ت ۰۴۹۹۵۷ مورخ ۹۳/۲/۱۰ هیات محترم وزیران
 - ۹-۲- ماده ۱۹۲ قانون برنامه پنجم توسعه و شیوه نامه ویرایش سال ۱۳۹۴ تحت عنوان "نصب و راه اندازی سیستم‌های پایش لحظه‌ای و مداوم (آنلاین) بر روی منابع آلاینده محیط زیست"

۳. تعاریف

- ۱-۳- **آلاینده هوا:** هر نوع ماده گازی، بخار، مایع، جامد، تشعشع پرتوزا و غیر پرتوزا و یا ترکیبی از آنهاست که در هوای آزاد پخش و باعث آلودگی هوا و یا ایجاد بوهای نامطبوع گردد. عمده‌ترین آلاینده‌های هوایی که از صنایع پتروشیمی منتشر می‌گردند عبارتند از:

- **ترکیبات آلی فرار (VOCs):** منابع انتشار VOCها معمولاً عبارتند از: ونتهای فرآیندی، تجهیزات ذخیره و انتقال مایعات و گازها، منابع نشر موردی و ونتهای غیر پیوسته، نشستی از تجهیزاتی مثل فلنج لوله ها، پمپها، شیرها، تانکرها

- **آلاینده های خطرناک هوا:**

- **ذرات معلق:** ممکن است حین انجام عملیات زیر تولید شوند:

- کار با مواد خام اولیه
- خشک سازی محصولات جامد
- احیاء کاتالیستها
- کار با ضایعات و پسماندها

- **ترکیبات گوگردی:** شامل اکسیدهای گوگرد که عمدتاً از منابع احتراق منتشر می شود و همچنین سایر ترکیبات گوگردی H_2S ، CS_2 و COS است که عمدتاً در فرآیندها تصفیه برای حذف ناخالصی های خوراک، تولید و منتشر می شوند.

- **ترکیبات نیتروژن:** شامل اکسیدهای نیتروژن است که عمدتاً از منابع احتراق منتشر می شود و همچنین بسته به نوع فرآیند سایر ترکیبات نیتروژنی مثل NH_3 و HCN را شامل می شود.

- **هالوژنها و ترکیبات آنها:** ممکن است بسته به نوع فرآیند ترکیباتی مثل Cl_2 ، Br_2 ، و HBr باشند اما عمدتاً کلرید هیدروژن (HCl) و فلورید هیدروژن (HF) را شامل می شود که به عنوان محصولات جانبی حین واکنشهای هالوژناسیون تشکیل می شوند.

- **دی اکسین، فوران و PCBs:** دی بنزودی اکسین پلی کلرینه شده (دی اکسینها)، دی بنزوفورانهای پلی کلرینه شده (فورانها) و بی فنیلهای پلی کلرینه شده (PCBS) ممکن است به عنوان آلاینده از برخی فرآیندهایی که در آنها از کلرین استفاده می شود منتشر گردند. دی اکسینها همچنین در زباله سوزها زمانیکه برای سوزاندن ضایعات کلرینه استفاده می شوند و یا حتی حین سوزاندن ضایعات غیر کلرینه در صورتیکه در شرایط عملیاتی نامناسب به کار برده شوند تولید می گردد.

۲-۳- منابع نشر: منظور از منبع نشر در این راهنما، مکانی است که آلاینده های هوا از آنجا به محیط منتشر می شوند. منابع نشر می تواند نقطه ای (مثل دودکشها و ونتها) یا سطحی (مثل حوضچه های روبازی که مواد فرار در آن نگهداری می شود) باشد. همینطور منابع نشر می توانند ثابت (مثل دودکش محفظه های احتراق) یا متحرک (مثل آگروز اتومبیل) باشند.

۳-۳- **پایش:** اصطلاحی است برای جمع آوری مستمر داده‌های اندازه‌گیری یا سایر اطلاعات تا عملکرد یک سیستم در مقایسه با استاندارد یا برخی نیازمندی‌هایی که سیستم باید برآورده سازد، سنجیده و ارزیابی شود. در این راهنما منظور از پایش، پایش منابع نشر ثابت است. در این نوع پایش، آلاینده‌های منتشره از یک منبع نشر، اندازه‌گیری شده و با استانداردهای خروجی از کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی (ضمیمه ۲) مقایسه می‌گردد.

۳-۴- **سازمان:** منظور از سازمان در این راهنما، شرکت‌های پتروشیمی و سازمان مناطق ویژه‌ای است که شرکت‌های پتروشیمی در آن واقع شده است.

۴. محدوده تحت تاثیر این راهنما

مفاد این راهنما برای کلیه منابع نشر ثابت نقطه‌ای و سطحی موجود در فرآیندها و اماکن متعلق به مجتمع‌های پتروشیمی، مناطق ویژه یا اماکن و تاسیسات متعلق به آنها کاربرد دارد.

۵. قواعد کلی:

۵.۱. هر سازمان باید از آخرین قوانین و مقررات ملی، الزامات و مقررات وزارت نفت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی در خصوص پایش آلاینده‌های هوا آگاهی داشته و آن را به روز نماید.

۵-۱- ضروری است هر سازمان، برنامه مدون جهت پایش آلاینده‌های هوای از منابع نشر خود داشته باشد. این برنامه مشخص می‌کند چه پارامترهایی در کدام منابع نشر و در چه دوره‌های زمانی و چگونه باید سنجش شده و اطلاعات جمع‌آوری شده چگونه برای حصول اطمینان از تطابق با الزامات و استانداردها، مورد پردازش و ارزیابی قرارگیرند. مفاد این راهنما و نیز فلوچارت ارائه شده در ضمیمه ۱ نحوه ایجاد چنین برنامه پایشی را مشخص می‌کند.

۵-۲- لازم است برنامه پایش به نحوی تنظیم و به مرحله اجرا گذاشته شود که الزامات سازمانی، الزامات مجموعه حاضر، الزامات و مقررات وزارت نفت، الزامات دستورالعمل خود اظهاری در پایش سازمان حفاظت محیط زیست و نیز شیوه نامه نصب و راه اندازی سیستم‌های پایش لحظه‌ای و مداوم (آنلاین) بر روی منابع آلاینده محیط زیست را تامین نماید و همواره از رعایت حدود مجاز انتشار (که موارد مرتبط با صنعت پتروشیمی در ضمیمه ۲ و ۳ آورده شده است) اطمینان حاصل شود.

۵-۳- مسئولیت تنظیم برنامه پایش و نظارت بر آن در هر سازمان بعهده امور HSE آن سازمان است و فعالیت‌های مرتبط با اندازه‌گیری و پایش، طبق فلوچارت موجود در ضمیمه ۱ این راهنما، به عهده امور HSE و مدیریت سازمان است.

۴-۵- لازم است فهرستی از منابع انتشار آلاینده‌های هوا و نوع آلاینده‌های منتشره از این منابع تهیه گردد. این فهرست باید با فلودیاگرام زیست محیطی سازمان (راهنمای شناسایی آلودگیهای زیست محیطی، ۴۰۲-HSE) تطابق داشته باشد. در ضمیمه ۴، راهنمایی‌های لازم در خصوص شناسایی منابع نشر به صورت کلی و همچنین به تفکیک فرآیندهای پتروشیمی آورده شده است.

۵-۵- پایش انتشار آلاینده‌های هوا از منابعی که به صورت پیوسته دارای نشر به محیط هستند الزامی است. منابع انتشاری که لازم است برنامه پایش برای آنها تدوین شود عبارتند از:

۵-۵-۱. دودکش‌های منابع احتراقی (کوره‌ها، بویلرها و سیستم‌های تولید بخار، هیترها، واحدهای کراکینگ، توربین‌ها و واحدهای تولید برق و ...)

۵-۵-۲. منابع نشر فرآیندی آلاینده‌های هوا (برحسب مورد ممکن است انتشار آلاینده خاصی از مکان‌های مختلف یک فرآیند صورت بگیرد که عمدتاً منابع اصلی برج‌های جذب، دفع و یا خشک کن‌ها هستند).

۵-۵-۳. فلرها حتی اگر به صورت پیوسته مورد استفاده قرار نگیرند.

۵-۶- پایش در منابع نشر فهرست شده در بند ۵-۸ الزامی و پایش سایر منابع به اختیار و صلاحدید خود واحد صورت می‌پذیرد.

۵-۷- پایش منابع انتشار به صورت لحظه‌ای یا دوره‌ای انجام می‌شود.

۵-۸- همه منابع انتشاری که مطابق راهنمای HSE-474، ضرورت و قابلیت نصب سیستم‌های پایش لحظه‌ای را دارا هستند باید به صورت لحظه‌ای پایش شوند.

۵-۹- فواصل پایش برای سایر مکانها یا آلاینده‌ها (مکانها و آلاینده‌هایی که ضرورت یا قابلیت پایش لحظه‌ای را ندارند) طوری تعیین می‌گردد که بند ۵-۲ رعایت گردد. مسلم است عدم تغییرات شدید در میزان یک آلاینده از یک محل نشر در چند دوره پایش متوالی، مجوزی برای طولانی‌تر کردن فواصل پایش خواهد بود. حداکثر فواصل مجاز برای پایش یک آلاینده در یک محل نشر سه ماه است.

۵-۱۰- انتخاب فواصل پایش هر آلاینده در هر مکان باید با دلایل کافی و مستدل صورت پذیرفته و نتایج چند دوره پایش قبلی نیز تاییدکننده این انتخاب باشد. لازم است مدارک مربوطه مستندسازی شود و به تایید مهندس فرآیند مربوطه نیز رسانده شود.

۵-۱۱- امور HSE موظف است ضمن اینکه خود مستقیماً بر پایش منابع انتشار سازمان به صورت لحظه‌ای یا دوره-ای نظارت می‌کند از یکی از آزمایشگاه‌های معتمد که لیست آن هر ساله توسط سازمان محیط زیست تعیین می‌شود درخواست نماید تا نسبت به پایش خروجی‌های سازمان اقدام نماید. آزمایشگاه معتمد اقدام به نمونه‌گیری و پایش خروجی‌های سازمان نموده و نتایج آنرا به طور همزمان برای سازمان و ادارات کل استانی سازمان حفاظت محیط زیست ارسال می‌نماید.

۵-۲- از آنجا که کلیه نمونه برداری‌هایی که توسط آزمایشگاه معتمد صورت می‌گیرد به صورت تصادفی (Random) بوده و هماهنگی قبلی با واحد مربوطه صورت نمی‌پذیرد و همچنین مکان مناسب برای نمونه برداری نیز به تشخیص آزمایشگاه معتمد تعیین می‌شود نه واحد درخواست کننده، برنامه پایش منابع نشر باید به گونه‌ای تنظیم شود که سازمان همواره از تطابق منابع نشر خود با حدود مجاز، استانداردها و الزامات موجود اطمینان داشته باشد.

۵-۳- در خصوص آزمایشگاه‌های معتمد، دوره پایش با نظارت اداره کل محیط‌زیست استان تعیین می‌گردد. در صورت عدم اعلام این امر توسط اداره ذکر شده، پیشنهاد می‌گردد این پایش در دوره‌های سه ماهه انجام شود.

۵-۴- شرکت‌های پتروشیمی باید برحسب مورد پارامترهای تعیین شده در جدول زیر را که براساس دستورالعمل خوداظهاری در پایش سازمان حفاظت محیط زیست ایران تنظیم شده است اندازه‌گیری نمایند مگر اینکه سازمان، پارامترهای مورد نظر خود را برای سنجش به آنها اعلام نماید و یا خود واحد، آلاینده دیگری را شناسایی نماید. ضمیمه ۴ این راهنما مشخص می‌کند که در هر فرایند و تجهیزاتی انتظار انتشار چه آلاینده‌هایی وجود دارد.

جدول ۱- پارامترهای عمومی و شاخص صنایع پتروشیمی در بخش هوا

ردیف	نام صنعت یا فرآیند	فلزات سنگین*	نترگی	الیاف	دی اکسید و فیلون	ترکیبات سرطانی*	ذرات	CL ₂ و ترکیبات	F ₂ و ترکیبات	ترکیبات آلی*	فیوم - H ₂ SO ₄	F ₂ C	NH ₃	SO ₂	H ₂ S	CO	NO _x
۱	فرآیند تهیه گوگرد						✓			✓				✓	✓	✓	
۲	فرآیند تهیه اسید کلریدریک						✓	✓									
۳	فرآیند تهیه اسید نیتریک		✓														
۴	فرآیند تهیه اسید سولفوریک به روش تماسی		✓					✓			✓			✓			
۵	فرآیند تهیه اسید فسفریک به روش تر						✓	✓									
۶	فرآیند تهیه فسفات دی آمونیوم						✓					✓					
۷	فرآیند تهیه پی وی سی						✓	✓		✓							
۸	فرآیند تهیه آمونیاک												✓				
۹	سایر فرآیندهای پتروشیمی	✓					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
۱۰	منابع احتراقی سوخت مایع	✓					✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
۱۱	منابع احتراقی سوخت گاز						✓							✓	✓	✓	
۱۲	فرآیند تصفیه فاضلاب						✓	✓	✓								
۱۳	پسماند سوزها	✓					✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
۱۴	عملیات زرودن مواد زائد						✓	✓	✓								

*نوع فلزات سنگین، ترکیبات سرطانزا و ترکیبات آلی، براساس فرآیند تولید، مواد اولیه، واسطه و تولیدی مربوطه و انتشار آلاینده های احتمالی تعیین می شود.

۵-۵- در دودکشهای منابع احتراقی (بند ۵-۸-۱) باید موارد زیر اندازه گیری شود:

- غلظت آلاینده ها براساس جدول فوق برحسب mg/m^3 یا ppm_v
 - دبی حجمی جریان، m^3/hr
 - درصد حجمی اکسیژن
 - دما (درجه سانتیگراد)
 - فشار (اتمسفر)
 - درصد جرمی رطوبت یا اینکه آلاینده بر مبنای خشک اندازه گیری شود.
 - متوسط زمانی اندازه گیری (دقیقه)
- ۵-۶- در ونتهای پیوسته فرایندی (بند ۵-۸-۲) همه پارامترهای ذکر شده در بند ۵-۱۵ به جز درصد حجمی اکسیژن باید اندازه گیری شوند.

۵-۷- برای منابع نشر سطحی (بند ۵-۸-۴) موارد زیر باید پایش شوند:

- غلظت آلاینده ها براساس جدول ۱ برحسب mg/m^3 یا ppm_v
- دمای محیط (درجه سانتیگراد)
- فشار محیط (اتمسفر)
- رطوبت نسبی محیط

۵-۸- پایش در کلیه مکان های فهرست شده در ماده ۵-۸ به جز فلرها (بند ۵-۸-۳) به صورت مستقیم و با گرفتن نمونه از جریان گازی که به محیط منتشر می شود و مطابق با الزامات بند ۵-۱۹ تا ۵-۲۲ صورت می گیرد.

۵-۹- پس از تعیین اینکه چه منابعی باید پایش شوند لازم است جهت شناسایی نقاط نمونه گیری (sampling point) اقدامات لازم به عمل آید. نقاط نمونه گیری، نقاطی در مسیر جریان هستند که دارای شرایط یکنواخت از لحاظ دما، سرعت جریان، غلظت و ... می باشند و نمونه برداشته شده از این نقاط بیانگر وضعیت واقعی انتشار است. در فرآیندهای جدید عموماً طراح پیش بینی های لازم را در نظر گرفته است و نقاط نمونه گیری در مسیر جریان و در مکان مناسب ایجاد شده که با بررسی نقشه های فرآیند (P&ID) می توان این نقاط را مشخص نمود. در غیر این صورت باید مکان مناسب برای نمونه گیری تعیین و اقدامات لازم جهت ایجاد آن صورت پذیرد.

۵-۱۰- برای هر تکنیک پایش، اصول نمونه برداری باید رعایت شود. یعنی نمونه جمع آوری شده باید نمایشگر همه مشخصات موجود در نمونه باشد. به عنوان مثال در خصوص دودکشها در صورتیکه پایش آنلاین انجام نمی شود، تعداد و مکان نمونه وابسته به میزان همگنی مواد موجود در هوای خروجی دودکش می باشد. اگر گاز

دودکش بسیار همگن باشد، تنها نمونه‌های کمی مورد نیاز است. اگر همگن نباشد، نمونه‌های بیشتری نیاز خواهد بود نمونه‌برداری غیر اصولی و غیردقیق نتایج غیردقیق به دنبال خواهد داشت.

۵-۱۱- تعیین مقدار پارامترهای مورد نظر در هر محل نشر، یا بصورت مستقیم توسط دستگاههای مخصوص که به طور مستقیم نمونه‌گیری و اندازه‌گیری را انجام می‌دهند صورت می‌گیرد یا اینکه نمونه جهت آنالیز به آزمایشگاه منتقل می‌گردد.

۵-۱۲- تجهیزات و روشهای پیشنهادی برای اندازه‌گیری آلاینده‌ها براساس روشهای ارائه شده در دستورالعمل خوداظهاری در پایش سازمان حفاظت محیط زیست (موجود در ضمیمه ۵ این راهنما) می‌باشد. برای سایر مواردی که در این جدول ذکر نشده است، روشهای EPA پیشنهاد می‌شود. فهرست برخی تجهیزات موجود برای پایش آلاینده‌های هوای موجود در صنایع پتروشیمی در ضمیمه ۵ این راهنما ارائه شده است.

۵-۱۳- ضروری است که پایش توسط فردی متخصص که کاملاً با محدودیت‌ها و نکات اصلی تجهیزات عملیاتی خاص آشنا است انجام گیرد، نتایج نیز توسط کسی که دسترسی و آگاهی نسبت به ساختارهای عملیاتی تجهیزات و منحنی‌های کالیبراسیون دارد تفسیر شود.

۵-۱۴- پایش در فلرها باید مطابق با راهنمای پایش و الزامات زیست‌محیطی فلرها HSE-۴۷۳ صورت پذیرد.

۵-۱۵- کلیه پرسنل مرتبط با عملیات نمونه‌برداری و اندازه‌گیری و پایش باید در دوره‌های آموزشی مربوطه شرکت، و توانمندی‌های لازمه را کسب نمایند.

۵-۱۶- مکانیزم گزارش دهی مناسب به مراجع ذیربط، مدیریت و نیز به مدیریت HSE-NPC باید در برنامه پایش لحاظ گردد. کلیه مستندات مربوطه که حداقل شامل موارد زیر می‌گردد نیز باید ثبت، نگهداری و به روزرسانی شود:

- مطالعات مهندسی

- وقوع و طول دوره راه اندازی‌ها، Shut downs یا خرابی‌های اساسی در بهره‌برداری منابع مشمول یا تجهیزات کنترل انتشارات

- تأییدیه تستهای کالیبراسیون و تعمیر و نگهداری تجهیزات سنجش

- تناوب‌های کالیبراسیون و تعمیرات توصیه شده توسط فروشنده برای تجهیزات سنجش

- راهنمای فروشنده و جزئیات کالیبراسیون و مشخصات فنی تجهیزات مورد استفاده برای سنجش

- سوابق پایش

- سوابق آموزش

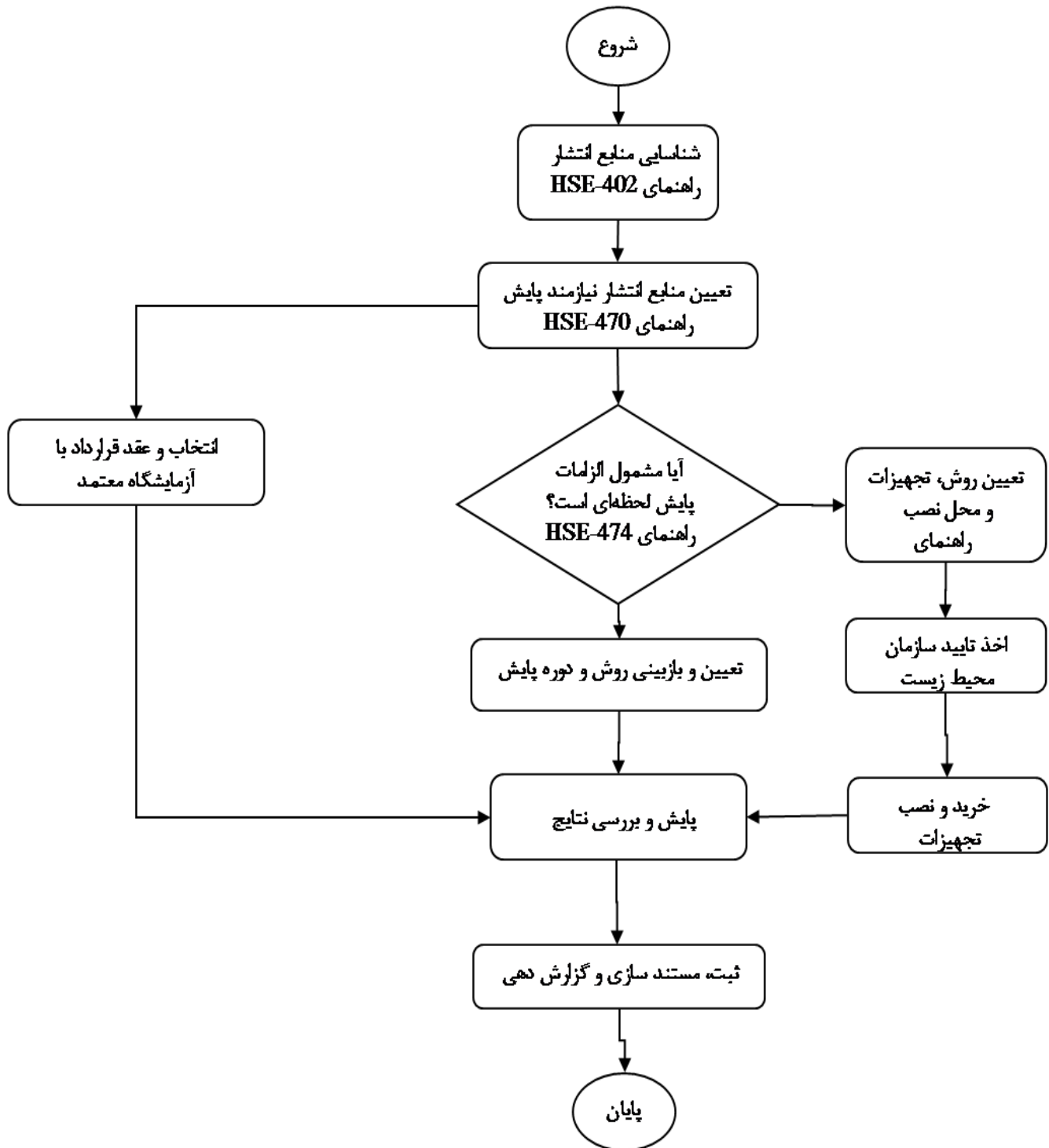
- سوابق گزارش دهی به سازمان محیط‌زیست و سایر مراجع برون سازمانی

ضمانت اجرایی

۱- لازم است کلیه فعالیتهای مرتبط با مدیریت آلاینده‌های هوا شامل شناسایی منابع نشر، انتخاب تجهیزات کنترل و پایش و بهره برداری از سیستمهای پایش با هماهنگی بخش محیط زیست و تأیید امور HSE صورت پذیرد.

۲- همانند سایر بخشهای HSE-MS روند اجرایی این راهنما نیز توسط ممیزین NPC مورد ممیزی قرار خواهد گرفت و نتایج مربوطه به مدیریت عامل شرکت ملی صنایع پتروشیمی اعلام خواهد شد.

ضمیمه ۱- الگوریتم پایش آلاینده‌های هوا در صنایع پتروشیمی



استانداردهای خروجی از کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی

(موضوع ماده ۱۵ نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۷۴/۲/۳ مجلس شورای اسلامی)

ملاحظات	درصد تیرگی		استاندارد ذرات			استاندارد گازها			صنایع آلاینده	نوع واحد	
	۱-درجه	۲-درجه	واحد	۱-درجه	۲-درجه	واحد	۱-درجه	۲-درجه			نوع گاز
۱	۳۰	۳۰	-	-	-	ppm	۲۰۱	۶۷	HCl	سیستم احیاء کاتالیزور	کارخانه تهیه کلروفریک
-	-	-	mg/m ³	۲۵۰	۱۵۰	-	-	-	-	از دودکش دستگاه زباله سوز	زباله سوز معمولی (شهری و صنعتی بیش از ۲۵ تن در شبانه روز)
۱۲	۲۰	۲۰	-	-	-	۱۱	۵۰	۳۰	F ₂ C	راکتورها، دانه‌کننده‌ها، خشک- کننده‌ها، سدرکننده‌ها، غربال‌کننده- ها، آسیاب کننده‌ها	کارخانه تولید فسفات دی آمونیوم
۲	۳۰	۲۰	mg/m ³	۲۵۰	۱۰۰	-	-	-	-	کوره، آسیاب، خردکننده، دستگاه- های آبدیده کردن آهک، نقل و انتقال و بارگیری آهک	کارخانه تهیه آهک
-	-	-	۱۵	۰/۶۵	۰/۶	-	-	-	-	تصفیه فاضلاب	کارخانه تصفیه فاضلاب
۲	-	-	-	-	-	ppm	۲۰۱	۶۷	HCl	تهیه اسید کلریدریک	تهیه اسید کلریدریک
۱۴	-	-	-	-	-	ppm	۱۱۰	۱۰۰	S ₂ C	تهیه سولفور کربن (سولفورکربن، اسیدسولفوریک، اکسید سولفورکربن و هر منبع ثابت دیگر)	کارخانه تهیه سولفورکربن
۱۲	-	-	-	-	-	۱۱	۲۵	۱۰	F ₂	راکتورها، صافی‌ها، تانک ذخیره اسیدفسفریک رقیق، دستگاه تغلیظ کننده اسیدفسفریک رقیق، تانک ذخیره اسیدفلوئوسیاسیلیک، تانک‌های تصفیه	کارخانه تهیه اسید فسفریک به روش تر

ملاحظات	درصد تیرگی		استاندارد ذرات			استاندارد گازها				صنایع آلاینده	نوع واحد
	درجه ۲	درجه ۱	واحد	درجه ۲	درجه ۱	واحد	درجه ۲	درجه ۱	نوع گاز		
۱۲	۲۰	۲۰	-	-	-	۱۱	۱۰	۵	F1	ذخیره کننده‌ها، تانک‌های سردکننده محصول، دستگاه‌های تغلیظ کننده	کارخانه تهیه اسیدسوپر فسفریک
۲	-	-	-	-	-	ppm	۲۰۱	۶۷	HCl	دستگاه‌های پرکننده اسیدکلریدریک	دستگاه‌های انتقال و پرکننده اسیدکلریدریک و کارخانه شیمیایی نظیر آن
-	-	-	-	-	-	ppm	۱۰	۸	HCN	تهیه اسید سیانیدریک	کارخانه تهیه اسید سیانیدریک
-	۲۰	۲۰	-	-	-	ppm	۵۰۰	۳۵۰	NOX	واحد تهیه اسید نیتریک، تهیه اسید غلیظ از اسید رقیق، عملیات استخراج، عملیات تبخیر	کارخانه تهیه اسید نیتریک
۱۷	-	-	۱۶	-	-	kg/ton	۵	۵	NH3	-	کارخانه تهیه کربنات و بی کربنات دوسود
۱۲	۲۰	۲۰	-	-	-	۱۱	۱۵۰	۱۰۰	F2	مخلوط کننده‌ها، حل کننده‌هایی که در آنها واکنش نیز انجام می‌گیرد، سایر حل کننده‌ها، ذخیره کننده‌های سوپرفسفات که در آنها واکنش انجام می‌گیرد.	کارخانه تهیه اسید سوپرفسفات به روش توده کردن
۱۲	۲۰	۲۰	-	-	-	۱۱	۱۵۰	۱۰۰	F2	راکتورها، دانه کننده‌ها، خشک کننده-ها، سرد کننده‌ها، غربال کننده‌ها، آسیاب کننده‌ها	کارخانه تهیه سوپرفسفات به روش دانه‌ای
۲	-	۲۰	-	-	-	۱۳	۰/۷۵	۰/۵	F2	توده‌های محصول (جمع شده رویهم) الواتورها، منتقل کننده‌ها، غربالها، آسیابها	مخازن ذخیره سوپر فسفات

ملاحظات	درصد تیرگی		استاندارد ذرات			استاندارد گازها				صنایع آلاینده	نوع واحد
	درجه ۲	درجه ۱	واحد	درجه ۲	درجه ۱	واحد	درجه ۲	درجه ۱	نوع گاز		
	-	-	-	-	-	ppm	۲۱۰	۶۷	HCl	تهیه اسید کلروپروپین	کارخانه تهیه آلفاکلروپروپین
	-	-	-	-	-	ppm	۲۱۰	۶۷	HCl	تهیه PVC	کارخانه تهیه PVC
	-	-	-	-	-	ppm	۱۰۰۰	۸۰۰	SO2	-	کارخانه تهیه گوگرد
	-	-	-	-	-		۳۰	۲۰	H2S		
	-	-	-	-	-	ppm	۱۰۰	۵۰	NH3	کارخانه آمونیاک	کارخانه تهیه آمونیاک

توضیح:

- ۱- استانداردهای درجه یک در مورد کارخانه‌ها و کارگاه‌های جدید و همچنین کارخانه‌ها و کارگاه‌های موجود که محل آنها با ضوابط استقرار موضوع ماده ۱۲ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۱۳۷۴/۲/۳ مغایرت داشته باشد اعمال می‌شود.
- ۲- استانداردهای درجه دو برای کارخانه‌ها و کارگاه‌های موجود که محل آنها با ضوابط استقرار فوق الذکر مغایرتی ندارد، ملاک عمل خواهد بود.
- ۳- شرح ملاحظات در ذیل آمده است:
 - (۱) در شرایط متعارفی و حالت خشک
 - (۲) بر اساس مصرف سوخت سنگین

استاندارد هیدروکربن‌های منتشره از منابع آلوده کننده هوا

گروه ۱- حداکثر مجاز با فلوی جرمی بیشتر از ۰/۱ کیلوگرم در ساعت، ۲۰ میلی‌گرم در مترمکعب

۱. استالدئید	۸. کرزول	۱۵. دی اتیل آمین	۲۲. تیوفنل
۲. آکرولین	۹. منو اتیل آمین	۱۶. دی متیل آمین	۲۳. تری اتیل آمین
۳. اسید فرمیک	۱۰. منو متیل آمین	۱۷. دی نیترو بنزن	۲۴. تری متیل آمین
۴. اسید اتیلن	۱۱. منو نیترو بنزن	۱۸. فرمالدئید	۲۵. اسید واتریک یا پتتانوئیک
۵. آنیلین	۱۲. اسید دکانوئیک	۱۹. فورفورال	۲۶. مرکاپتان
۶. بنزن	۱۳. اسید هگزانوئیک	۲۰. اسید هپتانوئیک	۲۷. تیواتر
۷. اسید بوتیریک	۱۴. اسید اکتانوئیک	۲۱. اسید پروپیونیک	۲۸. فنل
			۲۹. پیریدین

گروه ۲- حداکثر مجاز با فلوی جرمی بیشتر از ۰/۳ کیلوگرم در ساعت، ۱۵۰ میلی‌گرم در مترمکعب

۱. اسید آکریلیک و مشتقات آن	۱۰. دی کلرو اتان	۱۹. نفتالین	۲۸. تری کلرو اتیلن
۲. اتیل بنزن	۱۱. اتیل دی کلراید	۲۰. کلرو اتیل	۲۹. وینیل استات
۳. آمیل استات	۱۲. اورتو دی کلرو بنزن	۲۱. سولفید کربن	۳۰. گزین (دی متیل بنزن)
۴. آمیل الکل	۱۳. دی متیل فرمالدئید	۲۲. وینیل بنزن یا استیروول	۳۱. متیل ایزوبوتیل
۵. ایزوبوتانول	۱۴. دی اکسان	۲۳. تترا کلرید کربن	۳۲. متیل گلیکول
۶. بوتانول نرمال	۱۵. اسید استیک	۲۴. تترا هیدرو فوران	۳۳. متیل سیکلو هگزانون
۷. کلروفرم	۱۶. متیل استات	۲۵. تترا هیدرو نفتالین	۳۴. کلرید متیلن
۸. سیکلو هگزانون	۱۷. اتیل استات	۲۶. تولوئن	
۹. دی استون الکل	۱۸. منو کلرو بنزن	۲۷. دی کلرو اتیلن	

گروه ۳- حداکثر مجاز با فلوی بیشتر از ۰/۶ کیلوگرم در ساعت، ۳۰۰ میلی گرم در مترمکعب

۱- استون

۲- اتیل استات

۳- اتیل گلیکول

۴- سیکلو هگزان

۵- دی اتیل اتر

۶- هپتان نرمال

۷- هگزان نرمال

۸- متانول

منابع نشر آلاینده های هوا در صنایع پتروشیمی و فرایندها

در این ضمیمه منابع نشر آلاینده های هوا در صنعت پتروشیمی معرفی شده است و به شرکتها کمک می کند که بتوانند براحتی منابع نشر خود را شناسایی نمایند. معرفی این منابع نشر ابتدا به صورت کلی و با توجه به ماهیت این صنعت و سپس به تفکیک فرایندهای اصلی پتروشیمی صورت گرفته است.

۱. دیدگاه کلی

منابع نشر آلاینده های هوا در صنایع پتروشیمی شامل موارد زیر می باشد:

- ۱-۱- منابع احتراقی ثابت
- ۲-۱- ونتهای فرآیندی
- ۳-۱- فلرها
- ۴-۱- سیستمهای جمع آوری و تصفیه فاضلاب
- ۵-۱- نشتی تجهیزات
- ۶-۱- مخازن
- ۷-۱- برجهای خنک کن

در ادامه شرح مختصری برای هریک از این منابع انتشار ارائه می شود.

۱-۱- منابع احتراقی:

منابع احتراقی به طور کلی شامل کلیه تجهیزاتی است که دارای یک محفظه احتراق و یک دودکش باشند. این منابع می توانند متحرک (مانند ماشینها، کامیونها و ...) یا ثابت (مانند کورهها و بویلرها) باشند. گازهای احتراق عمدتاً از منابع اولیه ای مثل کوره های فرآیندی، بویلرهای بخار، توربینها و موتورهای تولید می شوند اما ممکن است تجهیزات کاهش آلودگی (مثل فلرها و زباله سوزها) نیز منابع قابل توجه تولید این گازها باشند. نشر حاصل از مواردی مثل کوره های فرآیندی را می توان مستقیماً به فرایند مربوطه نسبت داد اما واحدهای تولید بخار و برق اغلب جهت سرویس دهی به یک مجموعه و مجتمع کامل به کار برده می شود و انتشار ناشی از آنها را نمی توان به سادگی به فرآیند خاصی مرتبط کرد.

واحدهای احتراق، آلاینده هایی را به هوا منتشر می کنند که به محصولات احتراق (مثل $O_2, H_2O, NO_x, C_xH_y, CO$ و دوده) و ترکیبات سوختی (مثل SO_2 ، فلزات، NO_x سوختی و دوده) مرتبط است.

سوخت مصرفی رایج در صنایع پتروشیمی گاز طبیعی و برشهای گازی با نقطه جوش پایین که حین فرآیند تولید می شود (مثلاً هیدروژن، هیدروکربنهای C_1-C_4) است. به طور کلی، احتراق سوختهای گازی فرآیندی پاکیزه بوده و کمترین میزان آلاینده ها را منتشر می کند. سوختهای گازی حاوی مقادیر بسیار کمی گوگرد هستند و ترکیبات نیتروژنی کمی دارند و

در نتیجه انتشار NO_x و SO_x در آنها در مقایسه با سایر سوختها به حداقل می‌رسد. با پیش گرم‌سازی هوای مورد استفاده جهت احتراق احتمال افزایش نشر NO_x ها (افزایش نشر NO_x حرارتی) و با افزایش مقدار گوگرد و نیتروژن موجود در سوخت احتمال نشر هر دو مورد افزایش می‌یابد. همچنین در دماهای بالا (به طور مثال در کوره‌های فرآیندی دما بالا) احتمال افزایش نشر NO_x حرارتی افزایش می‌یابد.

سوختهای مایع نیز ممکن است بعضاً در برخی صنایع پتروشیمی مورد استفاده قرار گیرند. سوختهای مایع رایج، برشها و اجزاء باقیمانده در انتهای برجها و ستونهای تقطیر که دارای نقطه جوش بالایی هستند و نفت گاز یا fuel oil هستند. انتشار تا حد زیادی بستگی به مقدار و غلظت ناخالصیها در سوخت دارد. بخصوص سوختهای سنگین مایع ممکن است در اثر احتراق بسته به میزان خاکستر، موجب نشر فلزات سنگین و ذرات معلق، بسته به مقدار ترکیبات گوگردی و نیتروژنی موجود در آنها، انتشار SO_x و NO_x و انتشار دوده شوند.

۲-۱- ونتهای فرآیندی:

فرآیندها و تجهیزات مختلفی در صنعت پتروشیمی وجود دارند که ممکن است آلاینده‌ها را بطور مستقیم به اتمسفر تخلیه کنند. بسیاری از این جریانات تخلیه‌ای ممکن است بوسیله سیستم فلرینگ، زباله سوز و یا سایر روشهای کنترل آلودگی هوا تحت کنترل قرار داشته و یا به سیستم سوخت تزریق شوند. در اینجا منظور از انتشارات فرآیندی جریاناتی هستند که بطور مستقیم و یا پس از عبور از تجهیزات کنترل آلودگی (غیر از فلر و زباله سوز) وارد اتمسفر می‌شوند. ونتهای فرآیندی تاسیسات پتروشیمی، معمولاً در عملیات‌هایی مانند استریپینگ، احیاء حلال‌ها، احیاء بسترهای کربن فعال و بسترهای کاتالیستی و پرچ کردن بخشی از گازهای داخل سیکل فرآیند صورت می‌گیرد. آلاینده‌های منتشره از ونتهای فرآیندی بسته به نقطه و فرآیند مربوطه متفاوت خواهد بود. برای نمونه، ونتهای حاصل از احیاء بسترهای کربن فعال می‌تواند ترکیبی شبیه گازهای احتراقی داشته باشد.

۳-۱- فلرها:

از فلرها برای از بین بردن ترکیبات آلی و سمی موجود در گازهای زاید و غیر قابل کنترلی که در طول راه‌اندازی، از کار انداختن، شرایط بد عملیاتی و یا حتی بهره‌برداری نرمال تاسیسات نفت، گاز و پتروشیمی تولید شده، استفاده می‌شود. اکثر فلرها دارای پیلوت گاز طبیعی بوده و چنانکه ارزش حرارتی این گازها از حد معینی کمتر باشد مقداری گاز طبیعی نیز به این گازها افزوده می‌شود تا احتراق بصورت مطلوب صورت گیرد.

فلرها از منظر انتشار آلاینده‌های هوا شبیه منابع احتراقی ثابت هستند؛ با این تفاوت که راندمان احتراق در فلرها تا حدودی کمتر از منابع احتراقی ثابت است. آلاینده‌های منتشره از فلرها عبارتند از: بخشی از گازهای ارسالی به فلر که نسوخته باقی می‌ماند (مانند CO ، CH_4 ، VOCs)، SO_x (در صورت وجود ترکیبات گوگردی در گازهای ارسالی به فلر)، NO_x ، CO (حاصل از احتراق ناقص هیدروکربنها) و گازهای گلخانه‌ای CO_2 ، CH_4 و N_2O . در این مورد نیز انتشار SO_x و CO_2 تا حدود زیادی مستقل از شرایط احتراق و وابسته به میزان ترکیبات گوگرددار و کربن‌دار موجود در گازهای ارسالی به فلر است.

۴-۱- جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب:

عملیات جمع‌آوری و تصفیه فاضلابهای صنعتی محدوده وسیعی را از پیش تصفیه ساده و تخلیه فاضلاب به سیستم تصفیه عمومی تا یک سیستم کامل تصفیه فاضلاب در بر می‌گیرد.

معمولاً فاضلابهای صنعتی تولید شده در واحدهای پتروشیمی آلوده به ترکیبات آلی فرار بوده و با عبور این فاضلاب از بخشهای مختلف جمع‌آوری و تصفیه، این ترکیبات می‌توانند از سطح تماس بین هوا و فاضلاب وارد اتمسفر شوند.

۵-۱- برجهای خنک‌کن:

در واحدهای پتروشیمی معمولاً برای خنک‌کردن و کندانس کردن جریانات مختلف در مبدلهای حرارتی و کندانسورها از آب خنک‌کن استفاده می‌شود. سیستم آب خنک‌کن به دو صورت سیکل بسته یا یکبارگذر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سیستم سیکل بسته آب خنک‌کن پس از جذب حرارت از جریانهای داغ، وارد برج خنک‌کن شده و پس از خنک شدن تا حدود دمای محیط مجدداً به مبدلها و کندانسورها برگشت داده می‌شود. در سیستم یکبارگذر نیز ابتدا آب مورد نیاز از رودخانه یا دریا برداشت شده و پس از خنک‌کاری مورد نظر به محیط برداشت شده تخلیه می‌گردد.

با نشتی مواد موجود در سمت پرفشار مبدلهای حرارتی و کندانسورها به سمت آب خنک‌کن، جریان آب به این مواد آلوده می‌شود. ترکیبات آلی فراری که از این طریق وارد جریان آب خنک‌کن می‌شوند بعلاوه ذرات معلق و کلر، آلاینده‌هایی هستند که در برج خنک‌کن و در اثر تماس فعال بین هوا و آب به اتمسفر وارد می‌شوند.

اگرچه سطح آلودگی آب خنک‌کن ممکن است بسیار کم باشد ولی بدلیل چرخش حجم وسیعی از آب در سیستم خنک‌کن، انتشار این آلاینده‌ها می‌تواند قابل توجه باشد.

۶-۱- نشتی تجهیزات:

نشتی تجهیزات، منابع انتشار کوچکی هستند که در سرتاسر مجتمع بصورت اجزاء و اتصالات مختلف موجود بوده و باعث فرار سیالات عبوری از آنها به اتمسفر می‌شوند. در بررسی نشتی تجهیزات، معمولاً فرض بر اینست که تمامی نشتی‌ها بصورت بخار بوده و بهمین دلیل این نشتی‌ها در دسته آلاینده‌های هوا قرار داده می‌شوند. نوع آلاینده‌های منتشره به نوع سیالات عبوری از تجهیزات و خطوط لوله موجود بستگی دارد. در صنایع پتروشیمی اکثر آلاینده‌هایی که به دلیل نشتی از تجهیزات منتشر می‌شوند، در دسته ترکیبات آلی فرار قرار می‌گیرند.

۷-۱- انتشارات مخازن:

مخازن نگهداری مایعات هیدروکربنی بسته به نوع طراحی و مشخصات مایعات موجود در آنها می‌توانند مقادیر قابل توجهی از ترکیبات آلی فرار (VOCs) را وارد اتمسفر نمایند. این انتشارات بدلیل تلفات تبخیری مایعات در طول نگهداری آنها و در نتیجه تغییر سطح مایع در داخل مخزن صورت می‌گیرند. اساساً شش طرح مختلف برای مخازن ذخیره‌سازی مایعات هیدروکربنی وجود دارد: ۱- مخازن سقف ثابت ۲- مخازن با سقف شناور خارجی ۳- مخازن با سقف شناور خارجی پوشش داده شده ۴- مخازن با سقف شناور داخلی ۵- مخازن با فضای متغیر برای بخار ۶- مخازن تحت فشار.

نحوه و نقطه انتشار مواد فرار از مخازن به نوع و طراحی آنها بستگی دارد. بطور مثال انتشار مواد فرار در مخازن سقف ثابت در نتیجه تلفات تبخیری در طول نگهداری (که بدلیل تغییر دمای مایع و فشار محیط صورت گرفته و بعنوان تلفات

تنفسی ۱ شناخته می‌شوند) و تلفات تبخیری در طی پر و خالی کردن مخزن (که بعنوان تلفات کارکردی ۲ شناخته می‌شوند) صورت می‌گیرد.

ارتباط منابع انتشار صنعت پتروشیمی با انتشار انواع آلاینده‌های اصلی هوا در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: ارتباط بین منابع انتشار و انواع آلاینده‌ها در صنایع پتروشیمی

VOC	SO _x	NO _x	PM	CO	آلاینده منبع
✓	-	-	-	-	نشستی تجهیزات
✓	-	-	-	-	مخازن
✓	✓	✓	✓	✓	منابع احتراقی ثابت
✓	✓	✓	✓	✓	ونتهای فرآیندی
✓	✓	✓	✓	✓	فلرها
✓	-	-	-	-	جمع آوری و تصفیه فاضلاب
✓	-	-	✓	-	برجهای خنک کن

¹ Breathing Losses

² Working Losses

۲- انتشار آلاینده های هوا از فرآیندهای پتروشیمیایی

منابع نشر آلاینده های هوا برای فرآیندهای پتروشیمی زیر به تفکیک مشخص شده است:

الفین	۱-۲
آروماتیک	۲-۲
اکسید اتیلن / اتیلن گلاکول	۳-۲
آمونیاک	۴-۲
اوره	۵-۲
متانول	۶-۲

۲-۱- الفین:

احتراق سوخت در کوره های کراکینگ معمولاً عمده ترین منبع انتشار آلاینده های هوا در فرآیند تولید اتیلن است. عملیات و فرآیندهای دیگری مانند کک زدایی از کوره های کراکینگ و فلرینگ نیز سایر منابع انتشار آلاینده های هوا در این واحدهای تولیدی هستند.

۲-۱-۱- احتراق سوخت در کوره های کراکینگ

کوره های کراکینگ دارای لوله هایی بلند و باریک و معمولاً از جنس کروم و نیکل هستند که خوراک از داخل آنها جریان می یابد. با احتراق سوخت در برنرهای چیده شده در این کوره ها سطح بیرونی لوله ها تا ۸۷۵-۷۵۰ درجه سانتیگراد داغ می شود. با کنترل زمان اقامت، پروفایل دما و فشار جزئی، خوراک هیدروکربنی به مولکولهای کوچکتر (اتیلن، پروپیلن و سایر منو الفینها و دی الفینها) شکسته می شود. در تبدیل هیدروکربنهای اشباع به غیر اشباع به انرژی ورودی بسیار بالایی نیاز است. مصرف حجم بالایی از سوخت در این کوره ها سبب می شود که بیشترین مقدار انتشار آلاینده های هوا در واحدهای الفین از دودکش این کوره ها صورت گیرد.

آلاینده های عمده منتشره از این منبع انتشار همانند سایر منابع احتراقی شامل منوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربنهای نسوخته، ذرات معلق و گاز گلخانه ای دی اکسید کربن خواهد بود. در صورت وجود ترکیبات گوگردی در مخلوط سوخت، انتشار اکسیدهای گوگرد از این دودکشها نیز مورد انتظار خواهد بود اما معمولاً انتشار دی اکسید گوگرد برای کراکرها بخار چندان حائز اهمیت در نظر گرفته نمی شود.

* این دودکشها نیاز به پایش منظم دارند و در صورتیکه احتمال تخلف از حدود استاندارد برای آنها وجود دارد و یا تغییرات شرایط عملیاتی به صورتی است که غلظت آلاینده‌ها در گازهای خروجی نوسانات زیادی دارد اکیداً توصیه می‌شود به سیستم پایش آنلاین مجهز شود.

۲-۱-۲- کک زدایی از کوره‌های کراکینگ

همه کوره‌های کراکینگ نیاز به کک‌زدایی دوره‌ای دارند تا کربن تشکیل شده روی کویل‌های تشعشعی آنها پاک شود. برای این کار کربن تشکیل شده روی دیواره را می‌سوزانند تا به دی اکسیدکربن تبدیل شود. دوره زمانی که هر کوره نیاز به کک‌زدایی پیدا می‌کند با توجه به نوع خوراک، ماهیت کویل و شرایط عملیات، بسیار متغیر است اما معمولاً چیزی در حدود ۱۴ تا ۱۰۰ روز است.

ممکن است گازهای حاصل از این کک زدایی به تجهیزاتی (مثل سیکلون) هدایت شود تا ذرات جامد آن تا حد قابل قبولی حذف شده و سپس به اتمسفر تخلیه شوند.

* این جریان گازی باید در زمان عملیات کک زدایی پایش شود.

۲-۱-۳- سایر منابع احتراقی

علاوه بر کوره‌های کراکینگ، ممکن است منابع احتراقی دیگری برای تولید بخار، سوپرهیت کردن بخار و پیش-گرم کردن جریان میعانات فرآیندی و ... مورد استفاده قرار گیرد. دودکشهایی که گازهای احتراق این هیترها از آن خارج می‌شود منبعی برای انتشار آلاینده‌های حاصل از احتراق خواهد بود.

* کلیه منابع احتراقی که به صورت پیوسته مورد بهره برداری قرار می‌گیرند نیاز به پایش دارند.

۲-۱-۴- فلرینگ

همه فرایندهای الفین به منظور تخلیه ایمن هیدروکربنها یا هیدروژنی که در فرایند قابل بازیافت نیست مجهز به سیستم فلر گاز هستند. این مسئله مخصوصاً زمانی که سیستم به صورت غیر برنامه‌ریزی شده از کار می‌افتد و یا در حین راه‌اندازی که جریانهای واسطه به ترکیب مورد نظر برای تولید محصول با کیفیت مطلوب نمی‌رسد بسیار اهمیت دارد.

در هنگام راه‌اندازی کراکرها به شدت نیاز به فلرینگ وجود دارد. طول دوره راه‌اندازی به عواملی مثل طول و طبیعت شیوه از کار افتادن فرآیند، اینکه چه تجهیزاتی برای تعمیرات باز شده‌اند و درجه یکپارچگی سیستم بستگی دارد. برخی از کراکرها بخار می‌توانند به شرایط راه‌اندازی بدون فلر دست یابند و این کار از طریق به کاراندازی

اولیه مرحله جداسازی جزء به جزء روی اتیلن خالص و سپس وارد کردن تدریجی آف-گازها به کوره انجام می‌گیرد. راه‌اندازی بدون فلر منجر به کاهش حجم گازهای خروجی و آلودگی صوتی کمتر می‌شود.

* لازم است پایش فلرها مطابق با راهنمای پایش و الزامات زیست محیطی فلر ۴۷۳-HSE صورت پذیرد.

۲-۱-۵- مواد آلی فرار از منابع نقطه‌ای:

در حین بهره‌برداری نرمال، انتشار VOC از فرآیندها کراکینگ بسیار ناچیز است چون این موارد به فرآیند بازگردانده می‌شوند و به عنوان سوخت مصرف می‌شود یا در سایت‌های یکپارچه (همراه شده با سایر فرآیندها) به فرآیندهای دیگر ارسال می‌شود. بیشتر انتشارات VOC از واحدهای اتیلن پیوسته نیستند و در هنگام راه‌اندازی، و از کاراندازی واحد، شرایط اضطراری و مشکلات فرآیندی اتفاق می‌افتند. VOC ها ممکن از دستگاه‌های ایمنی فشار، ونت‌های خارج از برنامه موادی که کیفیت لازم را لحاظ نکرده‌اند، یا کاهش فشار و تخلیه تجهیزات، برای تعمیرات انتشار یابند. خارج از سرویس بودن کمپرسورهای گاز کرک و کمپرسورهای بخش سردسازی، منابع پتانسیل داری برای انتشار کوتاه مدت اما با شدت زیاد VOC ها هستند. منبع اصلی انتشارات بنزن در حین بهره‌برداری نرمال، ونت روغن حین روغنکاری کمپرسورهای گاز کرک است. به طور کلی، همه انتشارات موردی، دستگاه‌های ایمنی کاهش فشار و ونت‌های اضطراری از طریق ونت اصلی فرآیند به فلر فرستاده می‌شوند و معمولاً تحت کنترل هستند. شیر کاهش فشار برج متانزدا، معمولاً به اتمسفر باز می‌شود اما این شیر بسیار به ندرت باز می‌شود و بیشتر هیدروژن و متان را ونت می‌کند. انتشار VOC از منابعی مثل گازهای احتراق کوره‌های کراکینگ، دوده‌زدایی کوره‌های پیرولیز، جداسازی گازهای اسیدی و احیاء کاتالیست هیدروژناسیون چندان حائز اهمیت نیستند.

* پایش این منابع در حال حاضر الزامی نیست.

۲-۱-۶- نشستی از تجهیزات

فرایندهای الفین، واحدهای مجتمعی بزرگی هستند که دارای اجزا بسیاری با پتانسیل نشت فرار می‌باشند. انتشارات فرار ممکن است از شیرها، فلنج خط لوله‌ها، خطوط انتها باز (پوشانده نشده)، شیرهای کاهش فشار و سایر اجزاء خط لوله علاوه بر آبندی کمپرسورها و پمپها و نقاط نمونه‌گیری صورت بگیرد. بسیاری از جریان‌های فرآیندی از اجزاء سبک تشکیل شده‌اند (حداقل ۲۰٪ آنها، موادی با فشار بخار بیشتر از ۳۰۰ پاسکال در ۰ درجه سانتیگراد هستند) و در فشارهای بالا (۱۵۰۰-۳۰۰۰ kPa) کار می‌کنند. بنابراین اتلاف به دلیل فرار می‌تواند سهم زیادی از کل انتشارات فرآیندهای کراکینگ بخار را به خود اختصاص دهد و نمونه‌های زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد ۲/۳ از کل انتشار VOC ها از طریق انتشارات فرار اتفاق می‌افتد. تجارب یک مجتمع الفین نشان می‌دهد که نشستی از شیرهای ۶۰-۷۰٪ از کل نشت‌های فرار را در بر می‌گیرد (شامل تجهیزات دوار و دستگاه‌های کاهش فشار) در حالیکه سهم فلنجه‌ها به نسبت بسیار کمتر است (<10%).

* پایش چنین منابع نشری الزامی نیست.

۲-۱-۷- سایر منابع نشر

دیزل ژنراتورها: در صورتیکه از دیزل ژنراتور برای تولید برق اضطراری یا هر منظور دیگری استفاده شود، این تجهیزات می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراق در مدت بهره‌برداری باشند. حوضچه‌های جمع‌آوری پساب صنعتی: از آنجا که پسابهای صنعتی این واحدها دارای ترکیبات فرار است در صورتیکه در حوضچه‌رو باز جمع‌آوری، نگهداری و یا تصفیه می‌شود، منبعی برای انتشار ترکیبات فرار محسوب می‌شود.

۲-۲- آروماتیکها

۲-۲-۱- انتشارات ناشی از احتراق:

هیترها، ریبویلرها و کوره‌ها در فرآیندهای آروماتیک به وفور به منظور تامین دمای واکنش راکتورها یا به عنوان جوش آورنده برجهای تقطیر و جداسازی، استفاده می‌شوند. این منابع نشر گازهای SO_x , NO_x , CO و گاز گلخانه-ای دی اکسیدکربن را منتشر می‌سازند:

* دودکش منابع احتراقی نیاز به پایش منظم دارند.

۲-۲-۲- ونتهای فرآیندی:

- واکنشهای هیدروژناسیون: ونت پیوسته از هیدروژناسیون (هیدرو تثبیت‌سازی بنزین پیرولیز، واکنشهای سیکلوگگزان) ممکن است شامل سولفید هیدروژن (حاصل از سولفورزدایی خوراک)، متان و هیدروژن باشد. معمولاً off-gas به شبکه گاز سوختی تخلیه می‌شود تا ارزش گرمایی آن بازیابی شود. در مواقع لزوم، به طور مثال در شرایط اضطراری، off-gas به عنوان فلر سوزانده شده و بسته به ترکیب گاز، نوع فلر، اندازه و بار ممکن است CO , NO_2 , VOC منتشر سازد.

- واکنشهای دی‌الکیلاسیون: off-gas های دی‌الکیلاسیون را می‌توان در واحد خالص‌سازی هیدروژن جداسازی کرد و هیدروژن (برای بازگردانی) و متان (برای استفاده به عنوان گاز سوختی) تولید کرد. *از آنجا که عموماً این ونتها وارد سیکل‌های بسته گاز سوختی یا شبکه فلر می‌شوند نیاز به پایش وجود ندارد.

۲-۲-۳- فلر:

فرآیندهای آروماتیک مجهز به سیستمهای فلر هستند و معمولاً چند جریان پیوسته به فلر در آنها وجود دارد.

* لازم است پایش فلرها مطابق با راهنمای پایش و الزامات زیست محیطی فلر ۴۷۳-HSE صورت پذیرد.

۲-۲-۴- سایر انتشارات:

- /احیاء کاتالیستها: مخلوط هوا و بخار که برای احیاء کاتالیست راکتورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، پس از جدا شدن ذرات کک به محیط ونت می‌شود. این جریانها می‌تواند حاوی دی اکسید کربن، منوکسید کربن و مقادیر جزئی هیدروکربن باشد. احیاء این کاتالیستها ممکن است هر چند سال یکبار صورت بگیرد.

* این انتشارات نیاز به پایش ندارد. مناسب است زمان احیاء و مدت آن ثبت شود.

- نشتی تجهیزات و انتشار VOC: گرچه بعضی واحدها ممکن است از سیستمهای خلاء استفاده کنند که دارای انتشار پیوسته به هوا هستند اما معمولاً در واحد های آروماتیک منبع انتشار پیوسته VOC وجود ندارد. بیشتر نشت VOC مربوط به تجهیزاتی نظیر شیرها، فلنجه‌ها و نشتی‌های موجود در آبنندی پمپها است و یا ممکن است از فرآیندهایی که معمول نیستند مثل تعمیر یا نظارت ناشی شوند. به هر حال، نشت ناشی از فرآیندهای آروماتیکی که در دما و فشار پایین تر کار می‌کنند تا حد قابل ملاحظه‌ای کمتر از فرآیندهایی است که از دما و فشار بالاتر استفاده می‌کنند.

VOC های مثل اتیلن، پروپیلن و یا پروپان ممکن است به عنوان سیال سردساز در واحدهای سردکننده بخش کریستالیزاسیون P - زایلین استفاده شده و از نشتی‌های کوچک در هوا منتشر شوند. همچنین ممکن است VOC ها در اثر تنفس تانکهای ذخیره و جایگزینی مواد خام، محصولات واسطه یا نهایی اتلاف گردند. VOC ها ممکن است آروماتیک (بنزن، تولوئن)، آلیفاتیکهای اشباع (C_1-C_4) یا سایر آلیفاتیکها (C_2-C_{10}) باشند.

* در حال حاضر پایش این منابع نشت الزامی نیست.

- دیزل ژنراتورها: در صورتیکه از دیزل ژنراتور برای تولید برق اضطراری یا هر منظور دیگری استفاده شود، این تجهیزات می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراق در مدت بهره برداری باشند.

حوضچه‌های جمع‌آوری پساب صنعتی: در صورتیکه پسابهای صنعتی مجتمع در حوضچه‌رو باز جمع‌آوری، نگهداری و یا تصفیه می‌شود، می‌تواند منبعی برای انتشار ترکیبات فرار بحساب می‌آیند.

۲-۳- اتیلن اکساید و اتیلن گلایکول

اتیلن اکساید (EO) از طریق واکنش گاز اتیلن با اکسیژن بر روی یک کاتالیست جامد حاوی نقره تشکیل می‌شود. دی اکسید کربن و آب اصلی‌ترین محصولات جانبی این واکنش هستند که در اثر شدت گرمایی واکنش و اکسیداسیون کامل اتیلن بوجود می‌آیند. ضمن اینکه مقداری از اتیلن اکساید نیز ممکن است به دی اکسید کربن و آب اکسید شود. اکسیژن مورد نیاز برای این واکنش یا از طریق تزریق هوا یا با تزریق اکسیژن خالص تامین می‌شود.

شود. منو اتیلن گلایکول (MEG) نیز از هیدرولیز اتیلن اکساید با آب تشکیل می‌شود. فرآیند تولید EO/EG را می‌توان به ۴ بخش تقسیم کرد:

- واکنش اتیلن اکساید، بازیابی اتیلن اکساید و حذف دی اکسید کربن
- حذف مواد غیر قابل کندانس و خالص‌سازی اتیلن اکساید
- واکنش گلایکول و آب زدایی
- خالص‌سازی گلایکول

در این فرایندها، در بسیاری از موارد، جریان گازهای خروجی از واحدها به‌همراه سایر جریانها فلر شده، اکسید شده (حرارتی یا کاتالیستی) و یا به بویلر یا نیروگاه ارسال می‌شوند. در واحدهایی که با هوا کار می‌کنند VOCها عمدتاً از ونت برج جذب ثانویه و ونت برج جداکننده منتشر می‌یابند در حالیکه در واحدهایی که با اکسیژن کار می‌کنند ونت برج جذب و سیستم جذب دی‌اکسید کربن منابع اصلی انتشار این آلاینده بحساب می‌آیند.

۲-۳-۱- ونت واحد حذف دی اکسید کربن

در فرآیند تولید با اکسیژن، جریان بالایی استریپر دی‌اکسید کربن حاوی دی اکسید کربن و مقدار کمی اتیلن، متان و اتیلن اکساید است. این جریان بصورت فیزیکی (تغلیظ و بازیابی ترکیبات با ارزش) و یا از طریق اکسیداسیون حرارتی یا کاتالیستی تصفیه می‌شود. جریان حاصله لزوماً دی اکسید کربن خالص و آب است که البته مقادیر بسیار جزئی از هیدروکربنها (متان و یا اتیلن) نیز می‌باشد. در صورت امکان این گاز فروخته می‌شود ولی در اکثر واحدها این جریان به اتمسفر ونت می‌شود. مقدار انتشار این آلاینده‌ها در صورت استفاده از اکسیداسیون برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

* در صورتیکه این جریان به اتمسفر ونت می‌شود و با اکسیداسیون تصفیه نمی‌شود، پایش مورد نیاز است.

۲-۳-۲- ونت مواد بی اثر

در فرآیند تولید با هوا، مقدار جریان پرچ مواد بی اثر از سیکل گاز قابل توجه است در حالیکه این جریان در فرآیند تولید با اکسیژن، بسیار کم است. در فرآیند تولید با اکسیژن، ونت مواد بی اثر عمدتاً حاوی هیدروکربنها است. مقدار کمی اتیلن کلراید که در مقادیر کم و برای بهبود واکنش اکسیداسیون اضافه می‌شود نیز در این جریان وجود دارد. این جریان به فلر یا سیستم سوخت فرستاده می‌شود.

* از آنجا که این ونت به فلر یا شبکه گاز سوختی ارسال می‌شود نیاز به پایش ندارد.

۲-۳-۳- انتشار VOCs از برجهای خنک کن

در بعضی واحدها، آب مورد استفاده در جذب اتیلن اکساید در یک برج خنک‌کن سرد می‌شود. از آنجائیکه این آب دارای مقادیر جزئی مواد آلی است، هوای خروجی از برج خنک‌کن حاوی VOC است برای کاهش این انتشارات می‌توان از یک استریپر قبل از برج خنک‌کن استفاده کرد.

* بدلیل اینکه مقدار VOC در جریان هوای خروجی از برج خنک‌کن نزدیک و یا حتی زیر محدوده تشخیص آن است نیاز به پایش وجود ندارد.

۲-۳-۴- گازهای خروجی از اسکرابر

اسکرابری که اتیلن اکساید را از جریانات فرآیندی بازیابی می‌کند دارای یک جریان بالاسری نیتروژن است که حاوی مقادیر جزئی اتیلن اکساید می‌باشد. این جریان به اتمسفر تخلیه می‌شود.

*نیاز به پایش وجود ندارد.

۲-۳-۵- منابع احتراقی

در صورت وجود هر گونه منبع احتراق برای تولید بخار، سوپرهیت کردن بخار و پیش‌گرم کردن جریان میعانات فرآیندی و ... گازهای احتراق تولید شده منبعی برای انتشار آلاینده‌ها هستند.

*کلیه منابع احتراقی که به صورت پیوسته مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند نیاز به پایش دارند.

۲-۳-۶- سایر منابع نشر:

- نشستی تجهیزات و انتشارات مخازن: از آنجا که اتیلن اکساید گازی سمی و سرطانزاست معمولاً در واحدها به لحاظ محافظت از پرسنل حداکثر دقت برای ممانعت از نشست و انتشار آن صورت می‌گیرد بنابراین میزان انتشار آلاینده به دلیل نشستی از تجهیزات در این واحدها بسیار ناچیز است.
- دیزل ژنراتورها: در صورتیکه از دیزل ژنراتور برای تولید برق اضطراری یا هر منظور دیگری استفاده شود، این تجهیزات می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراق در مدت بهره‌برداری باشند.

۲-۴- تولید آمونیاک

آلاینده‌های هوا در فرآیند تولید آمونیاک عمدتاً از چهار مرحله انتشار می‌یابند. این مراحل شامل احیاء بستر سولفورزدایی، گرمایش در رفرمر، احیاء حلال جاذب CO₂ و استریپینگ میعانات فرآیند با بخار می‌باشند.

۲-۴-۱- احیاء بسترهای سولفورزدایی

در این مرحله، ترکیبات گوگردی موجود در گاز طبیعی به حدی کاهش داده می‌شود تا از مسمومیت کاتالیست در رفرمر اولیه جلوگیری شود. این سولفورزدایی می‌تواند با استفاده از بستر کربن فعال یا بستر اکسید روی صورت گیرد. در واحدهای قدیمی معمولاً از بستر کربن فعال استفاده می‌شود در حالیکه در واحدهای جدید تولید آمونیاک اکثراً از بستر اکسید روی استفاده می‌شود.

بسترهای کربن فعال در مدت زمان کوتاهی اشباع شده و نیاز به احیاء دارند. این احیاء از طریق عبور دادن بخار از بستر صورت گرفته و بخار خروجی بسته به مقدار اکسیژن موجود در بخار، حاوی SO_x و H_2S است. هیدروکربنها و CO نیز از دیگر انتشارات مرحله احیاء بسترهای کربن فعال هستند.

بسترهای اکسید روی بر خلاف کربن فعال بسیار دیرتر اشباع شده و بجای احیاء شدن، معمولاً جایگزین می-گردند. استفاده از این نوع بستر سولفورزدایی مزایایی نسبت به کربن فعال دارد که یکی از آنها عدم انتشار آلاینده-های هوا در مرحله احیاء است.

* این منبع نشر، جزء منبع نشر پیوسته محسوب نمی شود و انتشارات آن ناچیز است.

۲-۴-۲- گرمایش در رفرمر

در واحدهای تولید آمونیاک، گاز طبیعی خروجی از مرحله سولفورزدایی با بخار مخلوط شده و پس از پیش گرم شدن وارد لوله‌های رفرمر اولیه می‌شود که با کاتالیست رفرمینگ پر شده است. در این رفرمر متان موجود در خوراک به هیدروژن و CO_2 و مقداری نیز به CO تبدیل می‌شود. این فرآیند یک فرآیند گرماگیر بوده و انرژی مورد نیاز آن از احتراق گاز طبیعی یا نفت کوره تامین می‌شود. این فرآیند احتراق در رفرمر، بالطبع منبع انتشار آلاینده-های احتراقی شامل اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، CO ، CO_2 ، هیدروکربنها و ذرات معلق خواهد بود.

* باتوجه به حجم بالای مصرف سوخت در رفرمرها، دودکش این رفرمرها اصلی‌ترین نقطه انتشار آلاینده‌های

احتراقی در این مجتمع بحساب می‌آیند. و نصب سیستمهای پایش آنلاین برای آنها توصیه می‌شود.

۲-۴-۳- سایر منابع احتراقی:

علاوه بر رفرمر، ممکن است منابع احتراقی دیگری برای تولید بخار، سوپرهیت کردن بخار و پیش گرم کردن جریان میعانات فرآیندی و ... مورد استفاده قرار گیرد. همانند رفرمر، دودکشهایی که گازهای احتراق این هیترها از آن خارج می‌شود منبعی برای انتشار آلاینده‌های حاصل از احتراق خواهد بود.

* کلیه منابع احتراقی که به صورت پیوسته مورد بهره برداری قرار میگیرند نیاز به پایش دارند.

۲-۴-۴- احیاء حلال جاذب CO_2

در این مرحله دی اکسید کربن موجود در گاز شیفت نهایی حذف می‌گردد. این فرآیند می‌تواند از طریق شستشو با منو اتانول آمین (MEA) و یا شستشو با کربنات پتاسیم داغ انجام گیرد. در اکثر واحدها از روش اول استفاده می‌شود. پس از شستشوی گاز شیفت با محلول آمین و جذب شدن CO_2 در آن، محلول آمین پیش گرم شده و در یک برج احیاء می‌گردد. در این برج، CO_2 از طریق استریپینگ با بخار حذف می‌شود.

در صورت وجود واحدهای مصرف کننده مانند واحد اوره در نزدیکی واحد آمونیاک، گاز CO₂ با خلوص بالا بعنوان خوراک به این واحدها ارسال می‌شود. در غیر اینصورت و همچنین در زمان‌هایی که واحد مصرف کننده قادر به دریافت این جریان نیست، تخلیه به اتمسفر صورت می‌گیرد. جریان خروجی از استریپر عمدتاً از CO₂ تشکیل شده است ولی در عین حال می‌تواند حاوی مقادیر جزئی از NH₃، CO و MEA باشد. بنابراین در صورتیکه کل این جریان یا حتی بخشی از آن به اتمسفر تخلیه شود، بعنوان یک نقطه انتشار آلاینده‌های هوا بحساب خواهد آمد. مقدار انتشار از این منبع به میزان ونت آن به اتمسفر بستگی داشته و با افزایش مصرف آن در واحدهای اوره، مقدار انتشار کاهش می‌یابد.

* در صورتیکه جریان این ونت در واحد اوره مصرف نمی‌شود، یا به دلایلی واحد اوره در سرویس نبوده و این جریان به اتمسفر ونت می‌شود لازم است پایش صورت بگیرد. در صورت ونت‌های ناپیوسته مدت زمان آن باید ثبت گردد.

۲-۴-۵- استریپینگ میعانات فرآیند با بخار

در واحدهای تولید آمونیاک با سرد کردن گاز سنتز پس از شیفت دما پایین، مایعی تشکیل می‌شود که معمولاً حاوی آمونیاک، دی اکسید کربن، متانول و فلزات مختلف است. برای حذف آمونیاک و متانول از این مایع از روش استریپینگ با بخار استفاده می‌شود. بالطبع بخار خروجی از این استریپر حاوی آمونیاک، دی اکسید کربن و متانول خواهد بود. از آنجائیکه این گاز معمولاً به اتمسفر تخلیه می‌شود، فرآیند استریپینگ میعانات فرآیند بعنوان یک نقطه انتشار آلاینده‌های هوا در واحدهای تولید آمونیاک بحساب می‌آید. در برخی فرآیندها (مثل فرآیند موجود در پتروشیمی پردیس) گازهای خروجی از استریپر بجای تخلیه به اتمسفر، با بخار (خوراک) ارسالی به رفرمر اولیه مخلوط می‌شوند. این طراحی سبب می‌شود که از انتشار آلاینده‌های هوا و همچنین از اتلاف انرژی در این بخش جلوگیری شود.

* در صورتیکه بخار خروجی از استریپر به محیط ونت می‌شود لازم است برنامه پایش برای آن تعریف شود.

۲-۴-۶- سایر منابع انتشار

- هیتر واحد سنتز آمونیاک: در واحدهای تولید آمونیاک، هیترهایی وجود دارد که فقط در مرحله راه اندازی واحد سنتز آمونیاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این هیترها معمولاً از گاز طبیعی بعنوان سوخت استفاده می‌شود. این هیترها در طول مدت کارکرد منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراقی می‌باشند.

* این منابع نشر پیوسته نیستند. لازم است زمان کارکرد آنها ثبت شود و در زمان بهره برداری مورد پایش قرار گیرد.

- **فلرها:** فرایندهای تولید آمونیاک معمولاً مجهز به فلر هستند که بسته به ترکیب درصد جریانات ارسالی به آنها می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های مختلف هوا باشند.

* فلرها لازم است مطابق با راهنمای پایش و الزامات زیست محیطی فلر پایش شوند.

- **حوضچه‌های جمع‌آوری پساب صنعتی:** پسابهای صنعتی این فرایندها دارای ترکیبات فرار و از جمله آمونیاک است که اکثراً در حوضچه‌هایی جمع‌آوری می‌شوند و مواد شیمیایی موجود در آنها بواسطه هوادهی صورت گرفته در این حوضچه‌ها به محیط انتشار می‌یابند. بنابراین این حوضچه‌ها منبعی برای انتشار ترکیبات فرار بحساب می‌آیند.

- **نشتی تجهیزات و انتشارات مخازن:** مخازن نگهداری آمونیاک و مخازن نگهداری amDEA می‌توانند بعنوان منبع انتشار آمونیاک و هیدروکربن (amDEA) مد نظر قرار گیرند. پمپ‌ها و کمپرسورها نیز چنانکه سیال عبوری از آنها هیدروکربن یا آلاینده هوا باشد منبعی برای انتشار آلاینده‌های هوا بحساب می‌آیند. علاوه بر پمپ‌ها و کمپرسورها تجهیزات و نقاط دیگری نیز وجود دارند که دارای نشتی بوده و منبعی برای انتشارات فرار بحساب می‌آیند (مانند شیرها، فلنج‌ها، نقاط نمونه‌گیری و ...).

* در حال حاضر الزامی برای پایش چنین منابعی وجود ندارد.

- **دیزل ژنراتورها:** در صورتیکه از دیزل ژنراتور برای تولید برق اضطراری یا هر منظور دیگری استفاده شود، این تجهیزات می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراق در مدت بهره برداری باشند.

- **حوضچه‌های جمع‌آوری پساب صنعتی:** در صورتیکه پسابهای صنعتی مجتمع در حوضچه‌رو باز جمع‌آوری، نگهداری و یا تصفیه می‌شود، منبعی برای انتشار آمونیاک بحساب می‌آیند.

۲-۵- تولید اوره

آمونیاک و ذرات معلق اصلی‌ترین آلاینده‌های هوای منتشره از فرآیند تولید اوره بحساب می‌آیند. در صورت استفاده از افزودنیهای فرمالدئیدی ممکن است ترکیباتی مانند فرمالدئید، متانول و آلاینده‌های خطرناک هوا نیز منتشر شوند. آمونیاک طی سنتز محلول و تشکیل جامدات انتشار می‌یابد؛ در حالیکه ذرات معلق در طی تمامی مراحل منتشر می‌شوند.

۲-۵-۱- دودکش و نتهای بخش سنتز و تغلیظ محلول اوره

جریانهای ونت غیرقابل کندانس حاصل از تجزیه‌کننده‌ها و جداکننده‌های آمونیوم کاربامیت منابع انتشار فرآیند سنتز محلول هستند. انتشارات این فرآیند معمولاً با انتشارات فرآیند تغلیظ محلول مخلوط شده و از طریق یک دودکش مشترک ونت می‌شوند. آمونیاک و دی اکسید کربن، نیتروژن، اکسیژن، هیدروژن و اوره اصلی‌ترین ترکیبات موجود در این جریان گاز هستند.

*نتایج نشان می‌دهد تنها انتشار آمونیاک از این منبع قابل توجه بوده و انتشار سایر آلاینده‌ها بسیار ناچیز است. بنابراین لازم است انتشار آمونیاک از این منبع پایش شود.

۲-۵-۲- انتشار ذرات معلق از واحدهای تولید، حمل و بسته بندی گرانول

عملیات تولید اوره جامد و حمل و بسته‌بندی آن انتشار ذرات معلق را در پی دارد. برای مثال، جریان هوای خنک‌کن عبوری از گرانول‌ساز تقریباً ۱۰٪ تا ۲۰٪ محصول را با خود از درام خارج می‌کند. برای حذف ذرات از این جریان هوا از اسکرابر تر استفاده می‌شود. هوای خارج شده از این اسکرابرها اصلی‌ترین نقطه انتشار ذرات معلق در واحدهای تولید اوره محسوب می‌شود.

*برنامه پایش ذرات معلق برای دودکش این اسکرابرها مورد نیاز است.

در عملیات غربال کردن جامدات، ساییده شدن ذرات و لرزش سیستم غربال‌کننده موجب تولید گرد و خاک می‌شود. بهمین دلیل همه عملیتهای غربال کردن در تولید اوره در محیط بسته انجام گرفته و یا بالای اولین غربال پوشش داده می‌شود.

*در صورتی که این عملیات در محیط بسته انجام شود انتشارات ناچیزی بوده و نیاز به پایش نیست.

۲-۵-۳- سایر منابع انتشار

- نشتی تجهیزات و انتشارات مخازن: مخازن نگهداری اوره مایع، آمونیاک و فرمالدئید می‌توانند منابع انتشار آمونیاک و هیدروکربن باشند. در بین پمپ‌ها و کمپرسورهای نیز، انهایی که دارای سیالهای فرایندی آمونیاک یا هیدروکربن یا CO₂ بوده، بعنوان منابع بالقوه انتشار آلاینده‌های هوا بحساب می‌آیند. شیرها، فلنج‌ها، نقاط نمونه‌گیری و ... نیز جزو منابع انتشارات فرار این واحدها هستند.

*پایش نشر حاصل از نشتی تجهیزات در حال حاضر الزامی نیست.

۲-۶- فرآیند تولید متانول

احتراق سوخت در واحد رفرمینگ معمولاً عمده‌ترین منبع انتشار آلاینده‌های هوا در فرآیند تولید متانول است. هرچند عملیات و فرآیندهای دیگری مانند احیاء بسترهای سولفورزدایی، فلرینگ و استریپینگ میعانات فرآیندی نیز می‌توانند منابع بالقوه انتشار آلاینده‌های هوا در این واحدهای تولیدی باشند.

۲-۶-۱- احیاء بسترهای سولفورزدایی

سولفورزدایی از گاز طبیعی (خوراک) در واحدهای تولید متانول همانند این فرآیند در تولید آمونیاک است. این سولفورزدایی می‌تواند با استفاده از بستر کربن فعال یا بستر اکسید روی صورت گیرد. در واحدهای قدیمی معمولاً از بستر کربن فعال استفاده می‌شود در حالیکه در واحدهای جدید اکثراً بستر اکسید روی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسترهای کربن فعال در مدت زمان کوتاهی اشباع شده و نیاز به احیاء دارند. این احیاء از طریق عبور دادن بخار از بستر صورت گرفته و بخار خروجی بسته به مقدار اکسیژن موجود در بخار، حاوی SO_x و H_2S است. هیدروکربنها و CO نیز از دیگر انتشارات مرحله احیاء بسترهای کربن فعال هستند.

بسترهای اکسید روی بر خلاف کربن فعال بسیار دیرتر اشباع شده و بجای احیاء شدن، معمولاً جایگزین می‌گردند. استفاده از این نوع بستر سولفورزدایی مزایایی نسبت به کربن فعال دارد که یکی از آنها عدم انتشار آلاینده‌های هوا در مرحله احیاء است.

* این منبع نشر، جزء منبع نشر پیوسته محسوب نمی‌شود و انتشارات آن ناچیز است.

۲-۶-۲- گرمایش در رفرمر

در واحد رفرمر، متان موجود در گاز طبیعی با آب واکنش داده و هیدروژن، منوکسیدکربن و دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند. این فرآیند یک فرآیند گرماگیر بوده و انرژی مورد نیاز آن می‌بایست از احتراق سوخته‌های فسیلی تامین شود. این فرآیند احتراق در رفرمر، منجر به تولید گازهای احتراق و در نتیجه انتشار آلاینده‌های هوا شامل اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، CO، CO_2 ، هیدروکربنها و ذرات معلق می‌شود.

• از آنجا که این منبع نشر، اصلی‌ترین منبع انتشار آلاینده‌ها در فرآیندها متانول است لازم است برنامه پایش برای آن تعریف شده و حتی الامکان مجهز به سیستم پایش آنلاین باشد.

۲-۶-۳- سایر هیترها

علاوه بر رفرمر، ممکن است منابع احتراقی دیگری برای تولید بخار، سوپرهیت کردن بخار و پیش‌گرم کردن جریان میعانات فرآیندی و ... مورد استفاده قرار گیرد. همانند رفرمر، دودکشهایی که گازهای احتراق این هیترها از آن خارج می‌شود منبعی برای انتشار آلاینده‌های حاصل از احتراق خواهد بود.

* کلیه منابع احتراقی که به صورت پیوسته مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند نیاز به پایش دارند.

۲-۶-۴ - استریپینگ میعانات فرآیندی

میعانات فرآیندی تولید شده در طول فرآیند دارای مقادیر جزئی از دی اکسید کربن، منوکسید کربن، هیدروژن، متان و نیتروژن هستند. برای حذف این ترکیبات جزئی از میعانات فرآیندی، ممکن است از برج استریپینگ استفاده شود. در این برجهای معمولاً از هوا برای عملیات استریپینگ استفاده می‌شود. با توجه به ترکیبات موجود در جریانهای ورودی به این برجهای، گازهای خروجی از آنها یک منبع انتشار برای دی اکسید کربن، منوکسید کربن، هیدروژن و متان می‌باشد.

*معمولاً میزان انتشارات از این منبع ناچیز است اما برای حصول اطمینان لازم است چند باز در شرایط متفاوت مورد سنجش قرار گیرد.

۲-۶-۵ - سایر منابع انتشار

- **فلرها:** واحدهای تولید متانول مجهز به فلر هستند. نوع و مقدار آلاینده‌های انتشاری حاصل از فلرینگ به ترکیب درصد و مقدار گازهای ورودی به آن بستگی دارد. در هر حال با توجه به وجود ترکیبات هیدروکربنی در گازهای ارسالی به فلر، هیدروکربن‌های نسوخته، دی اکسید کربن و منوکسید کربن بطور حتم جزو آلاینده‌های منتشره خواهند بود. اکسیدهای نیتروژن و ذرات معلق نیز سایر آلاینده‌های ناشی از فلرینگ می‌باشند.

*پایش فلرها باید مطابق با راهنمای پایش و الزامات زیست محیطی فلر صورت گیرد.

- **نشتی تجهیزات و انتشارات مخازن:** مخازن نگهداری متانول، منبع بالقوه انتشار بخارات متانول می‌باشند. همچنین پمپ‌ها و کمپرسورهایی که سیالات فرایند آنها متانول و گاز سنتز می‌باشند جزو منابع بالقوه انتشارات فرار هستند. شیرها، فلنچ‌ها، نقاط نمونه‌گیری و ... نیز جزو منابع انتشارات فرار این واحدها هستند.

*در حال حاضر پایش این منابع نشر الزامی نیست.

- **دیزل ژنراتورها:** در صورتیکه از دیزل ژنراتور برای تولید برق اضطراری یا هر منظور دیگری استفاده شود، این تجهیزات می‌توانند منبعی برای انتشار آلاینده‌های احتراق در مدت بهره برداری باشند.

- **حوضچه‌های جمع‌آوری پساب صنعتی:** در صورتیکه پسابهای صنعتی مجتمع در حوضچه‌رو باز جمع‌آوری، نگهداری و یا تصفیه می‌شود، از آنجا که این پساب دارای ترکیبات فرار و از جمله متانول است که مقداری از آنها بواسطه تماس با هوا به محیط منتشر می‌یابند، بنابراین منبعی برای انتشار ترکیبات فرار بحساب می‌آیند.

روشها و تجهیزات پایش آلاینده های هوا در صنایع پتروشیمی

جدول ۱ شامل تجهیزات و روشهای پیشنهادی برای اندازه گیری آلاینده های هواست که توسط سازمان محیط زیست در دستورالعمل خوداظهاری در پایش ارائه شده است.

جدول ۱: نمونه تجهیزات و روشهای پیشنهادی سازمان حفظ محیط زیست برای اندازه گیری آلاینده های هوا

نوع آزمایش	تجهیزات و روش های پیشنهادی برای اندازه گیری
CO	NDIR
HC	FID یا NDIR
NO _x	نور شیمیایی
SO ₂	CV
ذرات معلق	Gravimetric

جدول ۲ برخی تجهیزات پرتابل موجود برای پایش آلاینده های هوا منتشره از منابع نشر ثابت را ارائه می کند.

جدول ۲. برخی تجهیزات پرتابل جهت پایش آلاینده های منتشره از خروجی دودکشها

آلاینده های منتشره خروجی دودکش			
ردیف	پارامترهای مورد پایش	تجهیزات پایش	شرکت سازنده
۱	<u>HCl, H₂S, O₂, SO₂, CO/CO₂, NO_x</u>	<u>Flue Gas Analyzer</u>	TESTO
			MRU
			KIMO
			LAND
۲	ذرات و گرد و غبار	Stack Dust Sampler	TCR TECORA
			DURAG
			SICK
۳	<u>O₂, NH₃, NO/NO₂/NO_x, CO/CO₂, Cl₂, PH₃, HCl, H₂S, SO₂, HF, F₂, HCN, ClO₂</u>	<u>Trace Toxic Gas Analyzer</u>	GASMET
			ARIZON INSTRUMENT
			RKI
			RAE SYSTEMS
۴	<u>H₂S, SO₂, NO/NO₂/NO_x, CO/CO₂, CClO₂, Cl₂, O₂/O₃, NH₃, HCl, HCN, PH₃, F₂, HF, H₂, ClO₂, VOC</u>	<u>Multi-Gas Detectors</u>	GFG
			ION SCIENCE (PHOCHECK)
			RAE SYSTEM
۵	Benzene, Cl ₂ , F ₂	<u>Detector Tube</u>	Gastec

MSA			
Power Online	<u>Opacity Monitor</u>	تیرگی	۶
<u>Thermo Scientific</u>			