جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
(شمارهٔ استاندارد)
HSE35
(۱۴۰۰)

INSO
(Std. No.)
HSE35
(1400)

# صنعت نفت- الزامات عمومی محیط‌زیست

# Petroleum industry- General environmental requirements

ICS: (13.020.40;13.020.20)

**سازمان ملی استاندارد ایران**

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه:standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave. South western corner of Vanak Sq. Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: http://www.isiri.gov.ir

**به نام خدا**

## آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط ۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

---

1- International Organization for Standardization
2- International Electrotechnical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

## «صنعت نفت-الزامات عمومی محیط‌زیست»

| **رئیس:** | **سمت و/یا محل اشتغال:** |
|---|---|
| تسبندی، مصطفی<br>(کارشناس ارشد مهندسی عمران محیط‌زیست) | کارشناسی ارشد محیط‌زیست - وزارت نفت |
| **دبیر:** | |
| اسدی آسیابدری، فریدون<br>(کارشناس ارشد مهندسی شیمی) | رئیس حفاظت محیط‌زیست -پالایش نفت تهران |
| **اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا) | |
| احمدیانی، محسن<br>(کارشناس ارشد محیط‌زیست) | کارشناس محیط‌زیست-پالایشگاه ستاره خلیج‌فارس |
| حمزه لو، مهتاب<br>(کارشناسی ارشد محیط‌زیست) | کارشناس ارشد محیط‌زیست -خطوط لوله و مخابرات |
| خدایار، بابک<br>(کارشناس ارشد مهندس مکانیک) | مدیرعامل- شرکت گسترش و انتقال انرژی فلاتک |
| زارع زاده، لیلا<br>(کارشناس محیط‌زیست) | کارشناس حفاظت محیط‌زیست-شرکت توسعه انتقال گاز |
| سعیدی، الهام<br>(دکترای مهندسی شیمی) | کارشناس حفاظت محیط‌زیست- پخش فراورده‌های نفتی |
| شوشتری اخوان، کوشا<br>(کارشناس ارشد محیط‌زیست) | کارشناس حفاظت محیط‌زیست- مهندسی و توسعه نفت |
| صمیمی، کیوان<br>(دکترای محیط‌زیست) | رئیس حفاظت محیط‌زیست- شرکت خطوط لوله و مخابرات |
| عندلیب مقدم، سید حسین<br>(کارشناس ارشد محیط‌زیست) | کارشناس حفاظت محیط‌زیست- شرکت ملی پالایش و پخش |
| عنایت الهی، عاطفه<br>(کارشناس ارشد مهندسی شیمی) | کارشناس محیط‌زیست-پژوهشگاه نفت |

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گلستانی فر، حافظ

(کارشناس ارشد بهداشت محیط)

نیک‌پی، محمدامین

(کارشناس ارشد عمران محیط‌زیست)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

کارشناس ارشد محیط‌زیست-شرکت ملی نفت

مسئول محیط‌زیست طرح‌ها– شرکت نفت مناطق مرکزی

**ویراستار:**

.....، .....

(.....)

.....

## فهرست مندرجات

عنوان صفحه
پیشگفتار
مقدمه
۱ هدف و دامنهٔ کاربرد
۲ مراجع الزامی
۳ اصطلاحات و تعاریف
۴ نظارت
۴-۱ عمومی
۴-۲ هوا
۴-۳ آب
۴-۴ پسماند جامد و مایع
۴-۵ پاک‌سازی سایت
۴-۶ صدا
۵ منابع انتشار و آلودگی
۶ راهنمای کنترل آلودگی محیط‌زیست در صنعت نفت
۶-۲ توصیه‌هایی برای تجهیزات و فرآیند
۶-۳ کنترل انتشارات هوا
۶-۴ کنترل آلودگی آب‌وخاک
۶-۵ ارزیابی محیط‌زیستی
۶-۶ مدیریت پسماند
۶-۷ برچیدن تأسیسات
۶-۸ ملاحظات مربوط به سیلاب

**پیش‌گفتار**

استاندارد «الزامات عمومی محیط‌زیست در صنعت نفت» که پیش‌نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین‌شده است، در ..... اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد ..... مورخ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب .... ماه ۱۴۰۰، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون های مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورداستفاده قرارگرفته به شرح زیر است:

1- Plant environmental consideration, Exxon mobil-XVII:1997
2- Environmental requirement for projects design and E&P activities (GS-EP-ENV-001)
3- Directive 2008/98/EC
4- IPS-E-SF-860;Iranian petroleum standard
5- IPS-E-SF-880; Iranian petroleum standard
6- IPS-E-PR-460; Iranian petroleum standard
7- World bank International Finance Corporation Environmental, Health and Safety Guidelines Oil and Gas Development - world bank
8- EPA,US environmental protection agency
9- Fema 543: 2007;design guide for improving critical facility safety from flooding and high wind

**مقدمه**

گنجاندن ملاحظات محیط‌زیست در طراحی پروژه به دلیل گسترش سریع مقرراتی که طبق آن صنایع نفت (نفت، گاز، پتروشیمی، پالایش و...) باید فعالیت کنند ضروری است. این مقررات تخلیه به هوا، آب و زمین، تولید سروصدا و اصلاح سایت‌های آلوده را پوشش می‌دهد.

افراد شاغل و جامعه در معرض پیامدهای محیط‌زیست باید به عنوان بخشی از پروژه در برنامه‌ریزی و تهیه ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در نظر گرفته شود. اثرات واحدها و تأسیسات صنعت نفت بر محیط‌زیست نقش عمده‌ای در درک مردم از عملکرد این صنعت دارد. صنعت نفت علاوه بر پایبندی دقیق به قوانین و مقررات محیط‌زیستی کشوری، رهنمودهای اضافه‌ای را نیز برای اطمینان از در نظر گرفتن سیاست‌های محیط‌زیستی صنعت و یکپارچگی عملیات تعیین کرده است. روابط خوب با جامعه یک سرمایه ارزشمند است و توجه به تخلیه (خروجی به محیط‌زیست) صنعت که ممکن است نگران‌کننده باشد بخش عمده‌ای در حفظ حمایت و همراهی ذینفعان محلی و جامعه است. حداکثر میزان انتشار برای طراحی و بهره‌برداری از هر پروژه باید بر اساس قوانین و مقررات کشور باشد.

در تهیه این استاندارد از ملاحظات محیط‌زیستی شرکت اکسون موبیل به عنوان منبع اصلی استفاده‌شده است و از منابع دیگری نظیر ملاحظات محیط‌زیست شرکت توتال، سایت بانک جهانی،IPS-E-SF-880 ، IPS-E-SF-860، IPS-E-PR-460، سایت EPA، FEMA543 به عنوان منابع تکمیل‌کننده استفاده‌شده است. در جدول ۱ بر اساس تصمیم اعضاء کمیسیون تغییراتی در جداول منابع اصلی به شرح زیر انجام‌شده است. برای فرایند شکست کاتالیستی، فلزات در حد خیلی کم[1] می‌باشد. در تصفیه پساب پارامترهای چربی و روغن و کلیفرم برای پساب بهداشتی اضافه‌شده است. در واحد ریفورمینگ یا تبدیل، اتیلن دی کلراید اضافه‌شده است. پلانت MTBE حذف‌شده است. تصفیه آب خام نمک تغلیظ شده برگشتی اضافه‌شده است. برای فرایند ایزومراسیون اتیلن دی کلراید، اسیدکلریدریک، دی متیل دی سولفاید و هیدروکسید سدیم اضافه‌شده است. ۳ ردیف برای منابع آلودگی در بخش صنایع بالادستی نفت از منبع EPA AP- 42 و نظرات اعضا تخصصی کمیسیون اضافه‌شده است.

۱. عملیات ساخت‌وساز، اسکان کارکنان

۲. سیال حفاری، روان کننده‌ها، گل حفاری، کنده‌های حفاری و آب همراه

۳. سیالات (مورداستفاده برای کنترل فشار در چاه) سیمان، مواد نفتی باقیمانده، حلال‌ها، آب همراه و ماسه

در جدول ۲ برخی از روش‌های امحا ذکرشده در منبع اصلی حذف گردیده است. بند ۶ با عنوان راهنمای کنترل آلودگی محیط‌زیست در صنعت نفت به‌جای راهنمای کاهش انتشار آورده شده است. با توجه به تنوع فرایندهای عملیاتی در زیر بند ۶-۲-۱ به مسئله صاحب لیسانس فرایند نیز اشاره‌شده است. در زیر بندهای مربوط به زیر بند ۶-۳ از منبع توتال استفاده‌شده است و زیر بند ۶-۳-۵ از مطالب سایت بانک جهانی

1- ppb

استفاده‌شده است. کنترل آب زیرزمینی از منابع توتال، US-EPA- 1993a,IPS-E-SF-880 استفاده‌شده است. در زیر بند ۶-۴-۱ از ملاحظات محیط‌زیست شرکت توتال و US-EPA- 1993a و IPS-E-SF-880 و در بخش مدیریت آب همراه زیر بند ۶-۴-۲، از راهنمای HSE نفت و گاز بانک جهانی و منبع توتال استفاده‌شده است. زیر بند ۶-۴-۴ از منبع شماره ۲ (توتال) استفاده‌شده است. مدیریت حفاری در زیر بند ۶-۴-۷، از منبع بانک جهانی استفاده‌شده است. بخش ۶-۵ مربوط به ارزیابی اثرات محیط‌زیستی از روی منبع توتال نوشته‌شده است. اصول اساسی مدیریت پسماند در زیر بند ۶-۶-۱ از سایت EPA نوشته‌شده است و زیر بند ۶-۶-۲ با ملاحظات محیط‌زیستی شرکت توتال بیان‌شده است. در زیر بند ۶-۷ که برچیدن تأسیسات می‌باشد از منبع توتال استفاده‌شده است. زیر بند مربوط به سیلاب از سایت FMEA می‌باشد.

# صنعت نفت- الزامات عمومی محیطزیست

## ۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تشریح الزامات عمومی محیطزیستی در مراحل طراحی، ساخت، راه‌اندازی، بهره‌برداری و برچیدن تأسیسات و تجهیزات می‌باشد. این استاندارد برای تأسیسات و تجهیزات واحدهای صنعت نفت مشتمل بر تأسیسات اکتشاف، حفاری، بهره‌برداری و فراورش نفت و گاز فراساحلی و خشکی، واحدهای پالایش نفت و گاز و پتروشیمی و خطوط جریانی، انتقال، توزیع و پخش نفت، گاز و فراورده‌های هیدروکربنی، واحدهای ذخیره‌سازی و سایر واحدها و تأسیسات مرتبط کاربرد دارد.

## ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده‌شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

درصورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده‌شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده‌شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

**2-1** API 2350

**2-2** API,PUBL 306,307

**2-3** API 653

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

**۳-۱**

**پسماند**

waste

به مواد جامد، مایع و گاز غیر از فاضلاب که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و ازنظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود.

**۳-۲**

**پسماند ویژه (خطرناک)**

hazardouse waste

به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل دارا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل بیماری‌زایی، سمیت، قابلیت انفجار یا اشتعال و خوردگی و مشابه آن به مراقبت‌های ویژه نیاز داشته باشند و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند. در بسیاری از مکان‌ها، محصولات جانبی یا جریان فرآیند خاص به‌صورت پسماند خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند.

**۳ـ۳**

**گردوغبار**

dust

ذرات جامد کوچکی که معمولاً قطر آن‌ها زیر ۷۵ میکرومتر است و به دلیل وزنی که دارا هستند ته‌نشین می‌شوند، اما ممکن است برای مدتی به حالت معلق درآیند (مانند گردوغبار، شن). همچنین یک اصطلاح رایج برای ذرات جامدی با ابعاد و منشأ مختلف می‌باشد که به‌طورمعمول و برای یک مدت‌زمان مشخص در یک محیط گازی معلق مانده است.

**٤ـ۳**

**انتشار**

Emission

تخلیه طبیعی یا مصنوعی پسماندهایی که شامل ذرات معلق، گازی یا محلول یا آلودگی آن در هوا می‌باشند.

**۵ـ۳**

**لجن**

Sludge

پسماند جامد یا نیمه جامد که در زیر یک مایع شناور جمع شده است. لجن صنعتی ممکن است محتوی مواد سمی باشد و باید با دقت مدیریت و امحاء گردد.

**٦ـ۳**

**ارزیابی محیط‌زیستی**

environmental assessment

یک فرآیند آگاهانه مشارکتی، شفاف، مسئول و پاسخگو می‌باشد. اهداف آن عبارت‌اند از:

الف- شناسایی، پیش‌بینی، ارزیابی نمودن پیامدهای اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی پروژه

ب- فراهم آوردن اطلاعات نتایج و پیامدهای محیطزیستی برای تصمیم‌سازی

پ- ارتقاء خواسته‌های محیطزیستی و توسعه پایدار از طریق شناسایی روش‌های جایگزین مناسب و اقدامات کاهش‌دهنده اثرات منفی

**۷-۳**

**فرایند کلاوس**

claus process

فرایندی است که در پالایشگاه‌های نفت و گاز جهت بازیابی گوگرد از جریان‌های گازی حاوی سولفید هیدروژن بکار می‌رود.

**۸-۳**

**فلرینگ یا مشعل سوزی**

flaring

سوزاندن هیدروکربن‌های گازی ناخواسته در پتروشیمی، پالایشگاه نفت و گاز یا تجهیزات ساحلی

**۹-۳**

**تبدیل**

reforming

فرآیندی که برای تغییر ساختمان مولکولی هیدروکربن‌ها استفاده می‌شود تا با روش شکست یا تبدیل کاتالیستی خواص آن‌ها را تغییر دهد. در پالایشگاه‌ها تبدیل برای تولید بنزین استفاده می‌شود.

**۱۰-۳**

**شکست**

craking

فرآیندی که در آن مولکول‌های بزرگ و سنگین‌تر در اثر حرارت زیاد و حضور کاتالیست به مولکول‌های کوچک‌تر و سبک‌تر شکسته می‌شوند.

**۱۱-۳**

**شکست کاتالیستی بستر سیال**

fluidized catalytic cracking unit

واحد فرآیندی در پالایشگاه‌ها می‌باشد که اجزاء سنگین در نفت خام را به محصولات با ارزش نظیر سوخت وسایل نقلیه تبدیل می‌کند.

**۱۲-۳**

**اکسیژن بیوشیمیایی**

biochemical oxygen demand

مقدار اکسیژن محلول مصرف‌شده توسط باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها در شرایط هوازی برای تجزیه مواد آلی.

**۱۳-۳**

**واکس زدایی**

dewaxing

فرایند جداسازی مواد سنگین واکسی از روغن به‌طوری‌که در دمای محیط قادر به جاری شدن شود.

**۱٤-۳**

**چاله سوزا**

burn

چاله سوزا که به آن گودال سوخت نیز گفته می‌شود به منظور دفع، جمع‌آوری موقت، انتقال و در صورت نیاز سوزاندن مایعات یا مخلوطی از مایع یا گاز در شرایط اضطرار یا خاص عملیاتی به‌صورت کنترل‌شده و ایمن مورداستفاده قرار می‌گیرد.

**۱٥-۳**

**لند فارمینگ**

landfarming

پسماندها را به منظور تحریک تخریب زیستی بر روی سطح زمین پخش می‌کنند. خاکچال کردن به تصفیه در زمین معروف است و عبارت است از فن‌آوری پاک‌سازی سطحی برای خاک که غلظت مواد نفتی موجود کاهش یابد.

**۱٦-۳**

**پر کردن**

backfilling

ذخیره‌سازی پسماندها در یک چاله و سپس پوشاندن آن با خاک یا سایر مواد را گویند. مطابق استاندارد اروپا (eu/۷۵۳/۲۰۱۱) عبارت است از عملیات بازیابی به‌طوری‌که پسماند مناسب به منظور احیا در مناطق حفاری‌شده یا برای اهداف مهندسی در محوطه‌سازی به‌طوری‌که پسماند، جایگزین مواد غیر پسماند شود.

**۱۷-۳**

**تبخیر سطحی**

evaporation

تبخیر سطحی یا بخار شوندگی نوعی از تبخیر است که از سطح مایع به سمت فاز گازی اشباع‌نشده از ماده تشکیل‌دهنده مایع روی آن انجام شود. در نواحی خشک‌تر، پسماندهای مایع بدون پوشش در معرض هوا قرار می‌گیرند و درنهایت قسمتی از آن تبخیر می‌شوند.

**۱۸-۳**

**تزریق**

injection

واردکردن پسماندها به زمین به منظور دفع آن‌ها که می‌تواند به‌صورت واردکردن از طریق چاهک‌هایی باشد.

**۱۹-۳**

**یوتریفیکاسیون**

eutrification

عبارت است از غنی کردن آب با موادی نظیر فسفات که عمر و زندگی گیاهان فاز آبی را رشد می‌دهد.

**۲۰-۳**

**چاه‌های متروکه شده**

wells abandoned

چاه‌های بدون سیال تولیدی و یا خشک که معمولاً برای ارزیابی و اکتشاف موردتحقیق قرارگرفته‌اند یا چاه‌های توسعه‌ای که در اواخر عمر تولیدی خود باشند، به‌عبارت‌دیگر چاه‌هایی هستند که به علل مذکور و سایر موارد ترک دائم می‌شوند. ضمناً این‌گونه چاه‌ها قابل بازیابی نیستند و اجازه حفاری مجدد بر روی این چاه‌ها وجود ندارد.

**۲۱-۳**

**مجرابند**

plug

مجرابند سیمانی یا مکانیکی فلزی جهت جلوگیری از جابجایی سیالات و گازها در لایه‌های مختلف و رسیدن آن‌ها به سطح در داخل حفره نصب می‌گردد.

**۲۲-۳**

**چاه پایش**

well monitoring

عبارت است از حفره، چاهک، سوراخ یا حفاری ایجادشده توسط مکانیسم‌های مختلف حفاری، چاه‌کنی و غیره که به‌منظور تعیین خواص فیزیکی، شیمیایی، زیستی و یا هسته‌ای آب زیرزمینی ایجاد می‌شود.

**۲۳-۳**

**آب همراه**

produced water

آب‌های ناشی از عملیات تولید و استخراج نفت و گاز می‌باشد. آب‌های تولیدی، میعان شده و تزریق مجدد می‌باشد. آب‌های فرایندی استفاده‌شده در نمک‌گیری نفت خام نیز می‌باشد.

**۲٤-۳**

بویلرهای مونواکسید کربن

co boiler

نوعی از اکسیدکننده‌های حرارتی که برای تبدیل مقادیر زیاد مونواکسید کربن موجود در جریان گاز برخی از فرایندهای پالایشگاهی به دی‌اکسید کربن استفاده می‌نمایند و از اتلاف گرما جلوگیری می‌کنند.

## ٤ نظارت

### ٤-١ عمومی

قوانین و مقررات محیط‌زیستی که بر فعالیت‌های صنعت نفت تأثیر می‌گذارد به‌طور مستمر سخت‌گیرانه‌تر می‌شوند. این مقررات معمولاً مجموعه‌ای از الزامات منحصربه‌فرد نیاز دارد که باید برآورده شود. آگاهی از قوانین و مقررات فعلی و بالقوه محیط‌زیست برای حفظ انطباق و برای آمادگی در مقابل الزامات آینده از اهمیت نخست برخوردار است. در برخی موارد فرصت برای مذاکره در تنظیم کردن مقدار و غلظت انتشار یا الزامات پاک‌سازی یا کاهش آلودگی وجود دارد. روند اخیر برای مقررات، به‌جای رعایت دقیق استانداردهای عددی، این است که راه‌حل‌های مبتنی بر ریسک را بپذیرند. گاهی اوقات درصورتی‌که اثبات شود، تغییرات بالقوه در اجرای مقررات بر اساس سلامت انسان، ارزیابی ریسک محیط‌زیستی و هزینه آن‌ها بیش‌ازحد زیاد نیستند، این تغییرات امکان‌پذیرند. علاوه بر این، روند جدید در قوانین انعطاف‌پذیری در دستیابی به اهداف را فراهم می کند. این ممکن است اجازه دهد رویکردهای جایگزین که منجر به کاهش مشابهی در انتشار با هزینه کمتر می‌شود، در نظر گرفته شود.

### ٤-٢ هوا

انواع مختلف انتشار به هوا وجود دارد که ممکن است نگران‌کننده باشد. این انتشارات شامل محصولات احتراق، ترکیبات آلی فرار، آلاینده‌های خطرناک هوا و ذرات معلق می‌باشد. تنظیم فرآیندهای احتراق در ابتدا بر روی مقدار انتشار و غلظت اکسیدهای گوگرد و ذرات معلق، بر اساس نگرانی‌های تنفسی آن متمرکزشده بود. اکسیدهای نیتروژن نیز به دلیل تشکیل باران اسیدی و تشکیل ازن، بیشتر موردتوجه قرار گرفتند. انتشارات ذرات معلق به علت احتمال وجود فلزات سنگین موردتوجه و تمرکز خاصی قرار دارند. غلظت محیطی ذرات معلق (کمتر از ۲.۵ میکرون) که به‌طورکلی به‌صورت آئروسل[1] (ذرات معلق مایع) از عملیات احتراق و فعل‌وانفعالات جوی ساطع می‌شود قانونمندتر شده‌اند. دیگر کنترل‌های احتراقی به کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای موسوم به اثر گلخانه‌ای (گرم شدن کره زمین) مربوط می‌باشد که به دنبال محدود کردن دی‌اکسید کربن است. کنترل میزان انتشار ترکیبات آلی فرار[2] و آلاینده‌های سمی هوا باعث می‌شود که به‌طور قابل‌توجهی بر عملیات تأسیسات تأثیر بگذارد. اگرچه مطالعاتی وجود دارد که نشان می‌دهد انتشار از منابع متحرک به‌طور قابل‌توجهی به تشکیل سطح ازن بیشتر کمک می‌کنند، اما کنترل‌ها بر منابع صنعتی ترکیبات آلی فرار و اکسیدهای نیتروژن متمرکزشده‌اند.

رفع نگرانی در مورد انتشار آلاینده‌های سمی به هوا و سایر موارد انتشار بالقوه خطرناک و اثرات آن بر جامعه اطراف یکی از مهم‌ترین موضوعات برای نظارت می‌باشد. منابع انتشارات فرار (شیرآلات، پمپ‌ها و غیره)، مخازن، تصفیه فاضلاب، عملیات بارگیری و ونت‌ها بیشتر موردتوجه قرار می‌گیرند و در بعضی از موارد کنترل‌های بیشتری موردنیاز می‌باشد. برنامه‌ریزی برای کاهش انتشار بخارات خطرناک و کاهش اثرات تصادفی انتشار آن‌ها یکی از محورهای اصلی مقررات اخیر می‌باشد. برای تعیین مناطق آسیب‌پذیر بالقوه درنتیجه یک اسپیل[3] و همچنین ارزیابی اثربخشی کنترل‌های مختلف مورداستفاده از مدل‌های جدید پراکندگی استفاده می‌شود. رهاسازی اتفاقی ترکیبات آلی فرار و مواد سمی اغلب باعث شکایاتی از سوی ذینفعان می‌گردد. به علت اینکه اثرات ناشی از آلودگی هوا می‌تواند تا مناطق خیلی دورتر از منبع آلاینده مشاهده گردد تمایل برای توافق‌های بین‌المللی جهت رهگیری و رصد آلودگی هوا را افزایش داده است.

### ٤-٣ آب

الزامات کیفی برای خروجی پساب‌های صنعتی طی دهه‌های گذشته به‌طور قابل‌توجهی تغییر کرده است. درگذشته مقررات بر روی آلاینده‌های معمولی مانند روغن و گریس، اکسیژن بیوشیمیایی موردنیاز و مواد جامد معلق متمرکز بوده است. در حال حاضر علاوه بر پارامترهای فوق پارامترهای دیگری نظیر pH، فنل، فلزات، نیترات، آمونیاک، فسفات، پاک‌کننده، اکسیژن محلول و... مورد پایش قرار می‌گیرند. در بعضی مناطق

1- Aerosol
2- Volatile Organic Compond
3- Spill

مراکز نظارتی محدودیت‌هایی در تخلیه مواد مغذی (نیتروژن و فسفر) که ممکن است باعث رشد کنترل نشده جلبک‌ها یا اوتریفیکاسیون در آب شود ایجاد می‌کنند. رشد رویشی، اگر به مرحله نامطلوبی افزایش یابد، می‌تولند استفاده‌های موردنظر از آب را به دلایلی مانند تغییر ظاهر یا کیفیت زیبایی، افزایش هزینه‌های پیش‌تصفیه آب برای مصارف صنعتی یا خانگی کاهش دهد. قابلیت روش‌های جدید اندازه‌گیری تا غلظت‌های بسیار کم، تأکید و توجه بر کاهش بیشتر آلاینده‌های سمی را ایجاد می کند. درجاهایی که به حداکثر استفاده مجدد از آب نیاز دارند، نگرانی‌ها بر روی غلظت آلاینده‌هایی متمرکز است که باید قبل از تخلیه تصفیه شوند. پروژه‌های جدید می‌توانند نوع و مقدار ترکیبات ورودی به سیستم فاضلاب را تغییر دهند. حفاظت از سیستم‌های بزرگ‌تر، مانند حوضه‌های آبخیز، نیز تحت نظر قوانین نظارتی است و پساب‌های ورودی به این مکان‌ها ممکن است به نمونه‌برداری، تجزیه‌وتحلیل و مدل‌سازی گسترده نیاز داشته باشد.

### ٤-٤ پسماند جامد و مایع

در سال‌های گذشته، دفع مواد زائد جامد و مایع عمدتاً شامل تصفیه زیستی از طریق لندفارم[1] و دفن[2] در محل‌های دفن پسماند بود. نگرانی‌های روزافزون در موردحفاظت از سلامت انسان و محیط‌زیست، بسیاری از کشورها را بر آن داشت تا محدودیت‌هایی در دفع پسماند خطرناک ایجاد کنند. برای محافظت از کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، هوا، زمین در برابر آلودگی ناشی از پسماند جامد مقررات جدید تصویب‌شده است. در بسیاری از مکان‌ها، محصولات جانبی خاص یا جریان‌های فرآیندی خاص به عنوان پسماند خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند. روندهای جدید بر مفهومی موسوم به گهواره تا گور[3] در مدیریت پسماندهای خطرناک تمرکز دارند که شامل مراحل ردیابی جامع و مستندات کامل تولید پسماند، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی، تصفیه و دفع می‌باشد. نهادهای نظارتی حمل‌ونقل پسماند خطرناک برای دفع به سایر حوزه‌ها و مکان‌ها[4] انتقال از یک کشور به کشور دیگر را محدود کرده‌اند.

### ٤-٥ پاک‌سازی سایت

مقررات مربوط به پاک‌سازی مکان‌های آلوده در عناوینی مانند کاهش حجم، سمیت و یا تحرک آلاینده‌ها متمرکز هستند. این مقررات غالباً بر حفاظت از آب‌های زیرزمینی متمرکز هستند. در ابتدا آن‌ها به پاک‌سازی آلودگی فعلی یا اخیر پرداختند. قوانین جدید، پاک‌سازی و کاهش میزان آلودگی‌های ناشی از ریزش‌های قدیمی، نشت‌ها و سایت‌های دفع را در بر می‌گیرند. سطح و میزان پاک‌سازی اغلب توسط مقررات، معین می‌گردد اما ممکن است بر اساس دستورالعمل‌های کلی و ارزیابی ریسک از سایت خاص مورد مذاکره و بررسی قرار گیرد. بر اساس مقدار پاک‌سازی سطحی و زیرسطحی موردنظر، ممکن است روش‌های مختلف موجود باشند. در بیشتر موارد، الزامات پاک‌سازی بر اساس پارامتر کل هیدروکربن‌های نفتی موجود در نظر

1- Landfarm
2- Burial
3- Cradle To Grave
4- Bazel Convention

گرفته می‌شـوند. روند موجود به سـمت تنظیم میزان پاک‌سـازی بر اسـاس خطر برای انسـان و محیط‌های پذیرنده می‌باشد.

### ٦-٤ صدا

مقررات کنترل صدا بر اساس محافظت در برابر آسیب شنوایی و همچنین کاهش آزار و اذیت و درنتیجه حفظ «کیفیت زندگی» می‌باشد. به‌علاوه، گاهی برای اطمینان از ارتباطات واضح مانند اتاق‌های کنترل محدودیت-هایی تنظیم می‌گردد. استانداردهایی برای ایمنی کارگران ایجادشده است و برای مناطق صنعتی، تجاری و مسکونی سطوح متناسب صدا بیان‌شده است. در حال حاضر، در بیشتر کشورها محدودیت سروصدا در محل کار و جامعه وجود دارد. منابع سروصدا که در نظر گرفته می‌شوند شامل توربین‌های گازی، کوره‌ها، تجهیزات

ساختمانی، موتورها و همچنین منابع سروصدای متناوب مانند فلرها و شیرهای ایمنی و... می‌باشد. گزینه‌هایی برای کنترل تولید سروصدا و بنابراین کاهش تأثیرات آن شامل خرید تجهیزات کم‌صدا و نصب دستگاه‌های کنترل صدا مانند محفظه، عایق لوله‌ها و صدا خفه‌کن می‌باشد.

## ٥ منابع انتشار و آلودگی

منابع مختلف انتشـار در صـنعت نفت وجود دارد. در جدول ۱ مهم‌ترین منابع انتشـار ارائه‌شـده‌اند. جدول ۲، انواع آلودگی را بیان می کند.

جدول ۱ - لیست منابع اصلی انتشار

| مشعل‌ها | هیدروکربن‌ها، سولفید هیدروژن، محصولات احتراق | انتشارات گزارش گردد. |
|---|---|---|
| توربین‌های گاز | اکسیدهای نیتروژن | - |
| برج‌های خنک‌کننده | ترکیبات آلی فرار، زیست‌کش‌های گوناگون، ضد رسوب‌ها و مواد شیمیایی معلق‌ساز استفاده‌شده | بهبود وضعیت پایش VOC/ انتخاب مواد شیمیایی افزودنی برای کنترل رشد میکروب رسوب‌زیستی و تشکیل رسوب مخصوصاً وقتی‌که برای صرفه‌جویی آب، سیکل گردشی زیاد می‌شود. |
| تصفیه آب خام | مواد شیمیایی مربوطه/ نمک تغلیظ شده برگشتی | زیست‌کش‌ها، مواد ضد رسوب انتخاب شوند و باید به‌دقت انجام گردد تا بر روی تصفیه زیستی و مواد مغذی خروجی و سمیت پیامد منفی نداشته باشد. |
| فرآیند روغن‌سازی | حلال‌ها | - |
| شکست هیدروژنی | کاتالیست مصرف‌شده (مستعمل) | - |
| تصفیه هیدروژنی | کاتالیست مصرف‌شده (مستعمل)، سولفید هیدروژن | - |
| ایزومراسیون | کاتالیست مصرف‌شده (مستعمل)/ اتیلن دی کلراید/HCL/ دی متیل دی سولفاید/هیدروکسید سدیم | اتیلن دی کلراید در فرایند به HCL تبدیل می‌گردد و با کاستیک خنثی می‌گردد/دی متیل سولفاید در تعمیرات اساسی استفاده می‌گردد. |
| عملیات ساخت‌وساز، اسکان کارکنان | گردوغبار و اکسیدهای نیتروژن و دی‌اکسید گوگرد، آلاینده‌های صوت، آلاینده‌های پساب، نخاله‌ها | - |
| سیال حفاری، روان کننده‌ها، گل حفاری، کنده‌های حفاری و آب همراه | کل جامدات معلق[1]، کل جامدات محلول[2]، چربی و روغن، اکسیژن موردنیاز شیمیایی[3]، کلراید، باریم، نفتالین، بنزن، سرب، آرسنیک، فلورید | - |
| سیالات (مورداستفاده برای کنترل فشار در چاه) سیمان، مواد نفتی باقیمانده، حلال‌ها، آب همراه و ماسه | کل جامدات معلق، کل جامدات محلول، چربی و روغن، اکسیژن موردنیاز شیمیایی، اسید، استون | - |

1- TSS
2- TDS
3- COD

**ادامه جدول ۱ - لیست منابع اصلی انتشار**

| منبع یا فعالیت | آلایندگی | ملاحظات |
|---|---|---|
| شکست کاتالیستی | $CO/SO_X/PM/$ فلزات/سیانید/گوگرد/اجزاء فنلی در پساب | حجم زیادی از آلاینده‌های اولیه ازهر منبع فرآیندی/فلزات در حد ppb می‌باشد. |
| فرار فرآیندی | ترکیبات آلی فرار، بنزن | مقدار زیادی مرتبط با ترکیبات فرار |
| واکس‌زدایی با حلال | نشت‌های کتون/ پساب | بزرگ‌ترین منبع انتشارات سمی از یک واحد فرآیندی |
| نمک‌زدایی | پساب / بنزن/ نفت یا روغن | بزرگ‌ترین حجم (۵۰ تا ۶۰ درصد) آلودگی بنزنی در پساب نفتی، هزینه زیادی برای کنترل دارد. |
| احتراق | $CO/SO_x/NO_x/$ ذرات سمی | بزرگ‌ترین منبع انتشار همه آلاینده‌های اولیه هوا. این انتشارات در برخی مناطق مشمول عوارض آلایندگی می‌شوند. |
| تصفیه پساب | ترکیبات آلی فرار/ بنزن/ فلزات/آمونیاک/ فنل‌ها/ لجن‌های بیولوژیکی و غیر آلی/ BOD وCOD / چربی و روغن | فرصت‌های کمینه‌سازی و کاهش: ممکن است واحدهای تصفیه پیچیده نیاز باشد. |
| | | سیستم‌های زیستی، برای حذف مواد آلی، فلز و سموم معمولاً کم‌هزینه‌تر هستند. |
| | | در پساب بهداشتی کلیفرم‌ها نیز اهمیت دارند. |
| عریان‌سازی هیدروکربن با بخار | آب‌ترش/ آب بنزنی | منبع زیادی برای آب‌ترش |
| مخازن | آب ته کشی/ ترکیبات آلی فرار/ لجن | منبع بزرگی برای تولید پساب/ترکیبات آلی فرار/ لجن |
| تبدیل | بنزن/ کلرین/تتراکلرید کربن یا اتیلن دی کلراید | نشت بنزن از شیرها /در احیا کاتالیست اتیلن دی کلراید استفاده می‌شود. |
| تصفیه محصول | کاستیک مستعمل | در فرایند تصفیه پساب اختلال ایجاد می‌شود. |
| کاستیک مستعمل | فلزات | خاکچال سنتی مناسب نمی‌باشد از مواردی مانند استفاده مجدد و بازچرخش استفاده شود. |
| واحد گوگردزدایی | اکسید گوگرد و سولفید هیدروژن | قابلیت اطمینان واحد گوگرد، مسئله کلیدی می‌باشد. |
| آلکیلاسیون | اسیدها، لجن‌ها، بوتادین | - |
| تشکیل کک | محصولات احتراق | واحدهای پذیرنده لجن |
| تصفیه گاز | سولفید هیدروژن، نشت حلال | - |
| بارگیری و تخلیه | ترکیبات آلی فرار | پتانسیل بالایی برای انتشار ترکیبات آلی فرار دارد/مکان‌های زیادی به کنترل نیاز دارند |

**جدول ۲-انواع آلودگی‌ها در سایت**

| منابع معمول یا امکان‌پذیر | |
|---|---|
| نمونه روش‌های امحا | ریزش‌های تصادفی |
| لند فارم‌ها | نشت از مخازن |
| لند فیل | سرریز شدن مخزن |
| لاگون‌ها | ریزش اسید یا کاستیک |
| | نقص در سیسم لوله‌ها یا شکستن لوله‌ها |
| | آتش‌سوزی‌ها |
| انواع آلاینده‌ها | |
| نفت خام، محصولات یا فراورده‌ها، مواد شیمیایی، کاتالیست‌ها، مواد افزودنی، پسماندها | |

## ٦ راهنمای کنترل آلودگی محیط‌زیست در صنعت نفت

### ٦-١ موارد عمومی

به‌طورمعمول روش‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند میزان انتشـــار آلاینده‌های مختلف را کاهش دهد. در برخی موارد محدودیت‌های فنی وجود دارد اما اغلب این هزینه‌ها هسـتند که موردتوجه قرار می‌گیرند. جدول ۳ سـلسـله‌مراتب کنترل محیط‌زیسـتی را تشـریح می‌کند در بالای سـلسـله‌مراتب کاهش در منبع و در انتها، امحاء گفته‌شده است. در بیشتر موارد موضوع هزینه برای مدیریت مؤثر آلودگی ایجاب می‌کند که روش‌های کنترلی مطابق سلسله‌مراتب مذکور، یعنی جلوگیری از ایجاد انتشار و آلودگی استفاده شود.

**جدول ۳ – سلسله‌مراتب کنترل محیط‌زیستی**

| |
|---|
| کاهش در مبدأ<br>کاهش یا حذف آلودگی از منبع معمولاً در داخل فرایند می‌باشد که مواردی از قبیل اصلاح فرایند، جایگزینی خوراک ذخیره، بهبود در خلوص خوراک، بهبود در تنظیمات و مدیریت عملیات و افزایش در بازدهی ماشین‌آلات را در برمی‌گیرد. |
| بازچرخش<br>استفاده مجدد از مواد زائد (جامد، مایع، گاز)، یک جایگذاری مؤثر برای محصولات تجاری یا خوراک برای فرآیندهای صنعتی می‌باشد. بازچرخش می‌تواند جداسازی اجزا مفید و قابل‌استفاده از مواد زائد باشد. |
| تصفیه<br>عبارت است از روش‌هایی که خصوصیات فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی مواد زائد را تغییر می‌دهد به‌طوری‌که خنثی‌شده یا انرژی بازیافت شود یا موادی از آن استخراج شود یا خطراتش کمتر شود و مدیریت آن ایمن‌تر شود و کاهش حجم یابد. |
| امحاء<br>کلیه روش‌های از بین بردن یا کاهش خطرات ناشی از مواد زائد از قبیل بازیافت، دفن بهداشتی، زباله‌سوزی |

اجزا و مراحل برنامه کاهش انتشـــار در جدول ۴ بیان‌شـــده اســـت. بهترین زمان مؤثر برای در نظر گرفتن فرصـت‌های کاهش انتشـار موقع طراحی تأسـیسـات یا توسـعه فرآیند می‌باشـد. در به کار بردن فن‌آوری‌های کاهش انتشـــار، اثرات روی محیط‌های پذیرنده دیگر نیز باید در نظر گرفته شـــود. گاهی اوقات یک عملیات کاهش انتشار می‌تواند در محیط دیگر مشکلات بزرگ‌تری ایجاد نماید. معمولاً انتقال آلاینده از یک محیط به محیط دیگر مشـــکل را برطرف نمی‌کند بلکه فقط در انتخاب روش‌های کنترلی ازنظر اقتصـــادی و فنی مؤثر می‌باشـد. ازجمله نمونه‌های انتقال می‌توان به کنترل آلودگی هوا اشـاره کرد که منجر به تولید آب اسـکرابر و پسماند جامد می‌گردد. تصفیه آب اسکرابر باعث تولید پسماند لجنی می‌شود. دفن لجن‌ها در محل دفن (لند فیل) پتانسـیل این را دارد که آب‌های زیرزمینی را آلوده کند. در عمل، برخی از انتشـارات و دفع مواد زائد در تأسیسات صنعتی همیشه وجود دارد. کاهش در منبع و بازیافت در پروژه‌ها فقط در حدی که ازنظر اقتصادی مقرون‌به‌صـرفه باشـند و برای سـایر عملیات واحدهای صـنعتی مشـکلی ایجاد نکند در نظر گرفته می‌شـود. به‌عنوان‌مثال، اســـتفاده مجدد و بازچرخش آب تصـــفیه‌شـــده به عنوان جبرانی آب‌خنک‌کننده و اســـتفاده از چرخه‌های غلظت بالاتر بر روی برج‌های خنک‌کننده، مصـــرف آب خام و تخلیه فاضـــلاب تصـــفیه‌شـــده را به حداقل می‌رســـاند. بااین‌وجود، اگر غلظت‌های مواد موجود در آب‌خنک کننده چرخشـــی به دلیل بازچرخش بیش‌ازحد زیاد باشـد می‌توانند رسـوب در تجهیزات مبدل حرارتی را افزایش دهند، درنتیجه انتقال حرارت را کاهش می‌دهند که باعث مصرف بیشتر سوخت می‌شود و به‌طور بالقوه منجر به تولید نقطه داغ hot spot در لوله‌ها و خرابی مبدل حرارتی می‌شود.

**جدول ۴- مراحل و اجزای برنامه کاهش انتشار**

| | |
|---|---|
| ارزیابی جریان‌های مواد زائد | ارائه موجودی انتشار |
| | موازنه جریان‌های پسماند و پساب و مواد آلوده |
| | تعیین خصوصیات مواد زائد (سمیت، مقدار، پیامد قانونی و...) |
| | تعیین هزینه‌های مدیریت |
| | مدیریت ریسک‌های ایمنی و بهداشتی |
| | بررسی فرصت‌های بهبود قابل‌اجرا |
| | لحاظ نمودن مسئولیت‌های بالقوه محیط‌زیستی |
| موارد بهبود عملیاتی / کم‌هزینه | افزایش بازدهی تصفیه از طریق تفکیک مواد زائد |
| | بهبود حمل‌ونقل برای کاهش مصرف منابع |
| | استفاده مجدد/ جایگزینی/ تغییرات عملیاتی |
| | تعمیرات پیشگیرانه |

ادامه جدول ۴- مراحل و اجزای برنامه کاهش انتشار

| | |
|---|---|
| ارزیابی فنی | تعیین کیفیت محصول |
| | ایمنی محصول |
| | سلامتی و ایمنی کارگران |
| | الزامات تعمیرات و نگهداری |
| | الزامات مکان (جانمایی) |
| | برنامه نصب |
| | توقف تولید |
| | قابلیت اطمینان/ عملکرد اثبات‌شده |
| | در دسترس بودن تجاری |
| | الزامات و شرایط صدور مجوز/ پذیرش جامعه |
| | محدودیت‌های قانونی |
| | تأثیر بر روی سایر محیط‌های پذیرنده |
| | نیازمندی مهارتی کارکنان |
| ارزیابی اقتصادی | هزینه‌های ساخت |
| | برگشت سرمایه |
| | هزینه عملیاتی و نگهداری |

## ۶-۲ توصیه‌هایی برای تجهیزات و فرآیند

### ۶-۲-۱ کاهش انتشار در تأسیسات و واحدهای فرآیندی

خلاصه‌ای از عوامل کاهش انتشار در جدول ۵ وجود دارد. توضیحات اضافی در کاهش انتشار فرآیندهای انتخاب‌شده به‌طور خلاصه در زیر بیان‌شده است. در مورد روش‌های کنترلی مربوط به فرایندهای پالایشی و پتروشیمیایی، روش مطرح‌شده از طرف سازنده و صاحب لیسانس فرایند اهمیت زیادی دارد که باید منجر به رعایت حدود مجاز خروجی فرایند اعلامی توسط مرجع صلاحیت‌دار گردد.

#### ۶-۲-۱-۱ نمک‌زدایی

در نمک‌گیری از نفت خام مقدار زیادی هیدروکربن به واحد تصفیه پساب انتقال می‌یابد. با توجه به اهمیت و سخت‌گیری مقررات مربوط به میزان روغن موجود در آب خروجی، موضوع کنترل نمک زدا نیز اهمیت بیشتری می‌یابد. کنترل‌های توصیه‌شده شامل تغییرات عملیاتی و اصلاحات جزئی در تجهیزات می‌باشد. توصیه اصلی خیلی مهم برای کاهش تولید آلودگی هیدروکربنی و تشکیل لجن در واحد نمک‌زدا عبارت است از لجن‌ها از نفت خام جدا شوند و برای به حداقل رساندن لجن، نمک‌زدایی در ظرف انجام شود. توصیه‌های بعدی عبارت‌اند از شستشوی مداوم گل‌ولای و لجن[1] با آب‌نمک برگشتی، استفاده از امولسیفایر در بالادست که خیلی مؤثر

1- Mud Wash

می‌باشد. شستشوی لجن از انباشت جامدات و تشکیل رسوب در ظرف نمک‌زدا جلوگیری می‌کند و درصورتی‌که انجام نشود، حجم رسوب زیاد می‌شود و مقدار هیدروکربنی که از ظرف تخلیه می‌گردد زیادتر می‌شود. در صورت امکان شستشوی لجن با آب‌نمک داغ برگشتی گرم در هر نوبت‌کاری توصیه می‌گردد. اضافه کردن امولسیفایر باعث جلوگیری از تشکیل امولسیون نفت خام و آب شستشو می‌گردد. اضافه کردن امولسیفایر قبل از ورود به ظرف نمک‌زدا و قبل از شیر اختلاط مناسب می‌باشد. مواردی که باعث افزایش کارایی محیط‌زیستی نمک‌زداها می‌گردند عبارت‌اند از نصب سیستم فیلتراسیون و پمپ در برگشت شستشوی لجن، پیش‌گرم نمودن نمک‌زدا برای افزایش دما به منظور بهبود ظرفیت نمک‌زدا و خروجی آن، استفاده از شناورسازی گاز و یا عریان‌سازی با بخار و یا هوا در خروجی، خروجی را به ظرف میانی دیگری منتقل کنیم تا ته‌نشین گردد. از دیگر روش‌های مؤثر عبارت است از نصب پراب برای پایش سطح نفت در نمک‌زدا که می‌تواند باعث کاهش نفت و پساب نفتی که از طریق مجرای فاضلاب به تصفیه‌خانه می‌رود، گردد. که باعث افزایش کارایی محیط‌زیستی نمک‌زداها می‌گردند عبارت‌اند از نصب سیستم فیلتراسیون و پمپ در برگشت شستشوی لجن، پیش‌گرم نمودن نمک‌زدا برای افزایش دما به منظور بهبود ظرفیت نمک‌زدا و خروجی آن، استفاده از شناورسازی گاز و یا عریان‌سازی با بخار و یا هوا در خروجی، خروجی را به ظرف میانی دیگری منتقل کنیم تا ته‌نشین گردد. از دیگر روش‌های مؤثر عبارت است از نصب پراب برای پایش سطح نفت در نمک‌زدا که می‌تواند باعث کاهش نفت و پساب نفتی که از طریق مجرای فاضلاب به تصفیه‌خانه می‌رود، گردد.

### ۶-۲-۱-۲ عریان سازی (جداسازی) با بخار

بخارهای میعان‌شده یکی از منابع مهم تولیدکننده پساب در پالایشگاه می‌باشد. برای کاهش مصرف بخار در پالایشگاه معمولاً پیشنهاد می‌گردد بازدهی انرژی به عنوان اعتبار و عامل محیط‌زیستی بهبود یابد. جداسازی با بخار می‌تولند با به‌کارگیری تقطیر در خلأ بدون تزریق بخار، پمپ‌های وکیوم یا خلأ مکانیکی، استفاده از گازهای چرخشی بالاسری[1] به عنوان جداساز کاهش یابد. جایگزینی سینی‌ها با پرکننده‌های بازدهی بالاتر در جداسازهای (استریپرهای) جریان جانبی، بهینه کردن نسبت بخار در کویل عریان‌ساز در قسمت خلأ. به‌جای اجکتورهای بخار که فشار منفی را در برج تنظیم می‌کنند می‌توان از پمپ‌های مکش مکانیکی استفاده کرد. البته باید توجه داشت که اگرچه این پمپ‌ها کارایی بالایی دارند ولی گران‌قیمت می‌باشند. به‌هرحال، به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف بخار و کاهش تولید آب‌ترش در نظر گرفته می‌شوند.

### ۶-۲-۱-۳ تبدیل

انتشار از واحدهای تبدیل به انتشارات ناشی از کارکرد قسمت‌های فرآیند نفتی و انتشارات ناشی از کاتالیست تقسیم می‌گردد. در قسمت مواد نفتی انتشارات شامل انتشار هیدروکربن به‌صورت فرار، کندانس شدن آب، مواد جذب‌شده روی لجن‌ها و مواد روی تله‌ها، خشک‌کن‌ها و جاذب‌ها می‌باشد. وجود بنزن در این جریان‌ها باعث می‌شود که کنترل‌های بیشتری موردنیاز باشد. انتشاراتی که در زمان احیای کاتالیست به وجود می‌آید

1Over Head

شامل هیدروکربن‌ها، محصولات احتراق، اجزای گوگردی و کلری می‌باشد. این‌ها می‌توانند در (پرچ کردن) پاک‌سازی محیط راکتور، آب‌های اسکرابر، کاتالیست مستعمل، تله‌ها، خشک‌کن‌ها و جاذب‌ها موجود باشند. برای کنترل و کاهش انتشار ناشی از احیا کاتالیست می‌توان قبل از پرچ کردن[1] گاز بی‌اثر با عبور هیدروژن داغ آن را به سیستم گاز سوخت یا به فلر یا به سیستم کنترلی دیگری فرستاد. همچنین گاز احیا با آب شستشو داده می‌شود تا از گردش مجدد مواد شیمیایی نظیر اسیدکلریدریک و سولفید هیدروژن جلوگیری شود. احیای گاز خروجی داغ، کندانس شدن را کم می‌کند؛ اما نیاز دارد تا آلاینده‌ها منتشر شونده به هوا در خشک‌کن یا جاذب کنترل شوند خشک‌کن یا جاذب‌ها باید احیا شوند. درجاهایی که جریان‌های پساب از اسکرابر مرطوب گاز چرخشی شامل مواد نفت یا استفاده از احیای سرد گاز به‌دقت می‌آیند، پساب حاصل باید جداگانه نگهداری شود تا حجم پساب محتوی بنزن حداقل گردد. در بعضی مواقع نیز جریان‌های شامل بنزن باید به‌طور جداگانه تصفیه گردد.

### ٦-٢-١-٤ شکست کاتالیستی بستر سیال[2]

آلودگی هوا از واحد شکست کاتالیستی بستر سیال از گاز تولیدشده در رآکتور و احیاکننده گاز زائد ناشی می‌شود. آب‌های ترش و اجزاء با غلظت بالای فنل از کندانس شدن بخار و آب رقیق‌کننده برای جلوگیری از خوردگی به علت گاز اسیدی و پساب‌های آلوده‌شده قبل از بازیابی به عنوان محصول جانبی و یا دور ریز نهایی نیازمند تصفیه بیشتری (زیستی بعد از جداسازی نفت) می‌باشند. کاتالیست‌های مستعمل و پسماندهای جامد احتمالی ناشی از عملیات پرج کردن باید مدیریت گردند. فن‌آوری‌ها و روش‌های زیادی برای کاهش انتشار ذرات معلق، اکسیدهای گوگرد و نیتروژن و دی‌اکسید کربن وجود دارد. کاهش انتشار ذرات ریز کاتالیست با ترکیب روش‌هایی مانند بهبود خواص فیزیکی کاتالیست، ملاحظات طراحی رآکتور، تغییرات در شرایط عملیاتی به‌دقت می‌آید. رویکردها در کاهش اکسیدهای گوگرد شامل تصفیه هیدروژنی خوراک، استفاده از افزودنی‌های جلوگیری کننده تشکیل اکسید گوگرد[3]، گوگردزدایی گاز خروجی و اسکرابر گاز مرطوب می‌باشند. این روش‌ها باعث کاهش تولید انتشارات می‌گردند و در زمره کنترل در خروجی واحد نمی‌باشند. تجهیزات برای کنترل انتشارات ذرات معلق عبارت‌اند از ته‌نشین کننده‌های الکترواستاتیک، فیلترهای فابریک پارچه‌ای و اسکرابرهای مرطوب. روش‌های کنترل انتشار اکسیدهای گوگرد شامل جاذب‌های خشک[4] اسکرابرهای گاز (خشک، تر).

1- Purge
2- Fluid Catalytic Cracking
3- De SOX
4- Dry Sorbents

روش‌های کنترل انتشار اکسیدهای نیتروژن شامل فرایند کاهش (احیا) غیرکاتالیستی انتخابی و احیای کاتالیستی انتخابی می‌باشد.

### ٦-٢-١-٥ بازیابی گوگرد

برای محدود کردن گوگرد در گاز سوخت و کاهش مسائل خوردگی، کارخانه‌ها با تصفیه و اسکرابینگ گازترش، سولفید هیدروژن را جدا می‌کنند. واحد بازیابی گوگرد شامل فرآیند کلاوس می‌باشد. گازهای زائد خروجی واحد کلاوس به‌صورت گاز دنباله[1] شامل سولفید هیدروژن و دی‌اکسید گوگرد و دیگر اجزای گوگردی می‌باشد. گاز دنباله قبل از رها شدن به هوا، سوزانده می‌شود. برای کاهش انتشارات کوره سوزاننده گاز دنباله از یک واحد تصفیه واحد گاز دنباله[2] استفاده کرد.

### ٦-٢-١-٦ واکس زدایی از برش‌های روغنی

هدر رفت حلال از واحدهای واکس زدایی در پالایشگاه‌ها شامل ته‌مانده برج تصفیه یا عریان ساز کتن[3] به سیستم فاضلاب، حلال باقی‌مانده در محصولات، نشت‌های فرار، سیستم تخلیه آلاینده‌های حلال و ونت گاز پرج می‌باشد. حلال باقی‌مانده در محصول با تصفیه هیدروژنی جدا می‌گردد و به محیط‌زیست وارد نمی‌شود. عناوین برای کاهش انتشارات قبل از آمدن فنّاوری‌های جدید به بهبود و اصلاح امکان‌پذیر و قابل انجام در تجهیزات فرآیندی متمرکز می‌باشد. هدر رفت از انتهای برج‌های عریان ساز کتون و داخل شدن در سیستم فاضلاب را می‌توان با افزایش دمای انتهای برج، افزایش دمای خوراک، تعادل شدت خوراک با خوراک پیوسته آب سمپ، کاهش در مقدار رسوب گرفتن داخل برج، افزایش تعداد مراحل مؤثر و نصب آنالایزر پایش مقدار هدر رفت حلال کاهش داد. مقدار حلال باقی‌مانده در محصولات با نصب یک آنالایزر جهت پایش هدر رفت حلال و بهبود[4] برج جداساز محصولات، کاهش می‌یابد.

### ٦-٢-١-٧ تبدیل حرارتی

فرآیندهای تبدیل حرارتی شامل کک سازی و غلظت‌شکن می‌باشد. در این فرآیندها محصولات احتراقی و انتشارات هیدروکربنی وجود دارد. انتشارات احتراقی با استفاده از فن‌آوری‌های استاندارد کنترل می‌گردد. پساب‌های ناشی از واحدهای کک با کاهش استفاده آب و بخار کم می‌شود. پساب‌های ناشی از بخش‌های مختلف کک سازی باید جداسازی گردد و باید به‌طور جداگانه تصفیه یا پیش‌تصفیه شود تا از راه‌یابی هیدروکربن‌های پلی آروماتیک به پلانت تصفیه پساب جلوگیری شود.

---

1- Tail Gas
2- Tail Gas Treatment
3- Keton
4- Debottleneck

**جدول شماره ۵- منابع انتشار آلایندگی و روش‌های کنترل آن‌ها**

| منابع آلایندگی | روش‌های کنترلی |
|---|---|
| ذخیره‌سازی در مخازن | آب‌بندی دوگانه بر روی مخازن سقف شناور خارجی |
| | آب‌بندی محل جمع‌آوری مایعات در گنبدی جمع شدن بخارات |
| | ایجاد گنبدی بر روی مخازن سقف شناور داخلی |
| | بهبود دادن راهنمای نمونه‌گیر/ چاله چاه پایش |
| | ایجاد سقف شناور داخلی در مخازن سقف ثابت |
| | کاهش عملیات نگهداری در مخزن |
| | بازیابی انتشار بخارات ناشی از مخازن |
| | تصفیه آب‌های تخلیه‌شده از ته مخزن |
| نمک زدائی | کنترل مقدار و کیفیت آب شستشو |
| | تا حد امکان امولسیفایر در جریان بالادستی اضافه گردد. |
| | کنترل تراز نفت |
| | شستشوی متناوب و مداوم لجن با پساب نمک |
| | جداسازی با بخار برای حذف بنزن |
| | اضافه نمودن حس‌گر برای کاهش هدر رفت نفت و حمل آن به داخل آب |
| عریان سازی هیدروکربن‌ها با بخار | تقطیر در خلأ خشک (بدون بخار) |
| | استفاده از پمپ‌های مکش (خلأ) به‌جای اجکتورهای بخار |
| | بازیابی بخارات در بالاسر برج برای عملیات عریان‌سازی (جداسازی) |
| | تعویض عریان‌سازهای سینی‌دار جانبی با پرکننده |
| | جایگزینی بخار با دیگر گازها |
| تبدیل | سیستم احیاء با ونت کم |
| | جداسازی پساب‌ها |
| | استفاده از احیا گاز خروجی داغ |
| مدیریت کلی گوگرد | اولویت بهینه در کنترل به این صورت می‌باشد. اول واحدهای گوگرد دوم کنترل‌های احتراقی سوم کنترل‌های واحد شکست کاتالیستی |
| کراکینگ کاتالیستی بستر سیال | برنامه‌ریزی برای کنترل ذرات معلق |
| | برای کنترل اکسید گوگرد و ذرات معلق، اسکرابر گاز مرطوب اقتصادی‌تر است. |
| | افزودنی‌های ضد تشکیل اکسید گوگرد با هزینه کم تا حدی کنترل خوبی است. |
| | سولفور زدایی خوراک انجام شود. |
| | روش حرارتی برای کنترل اکسید نیتروژن در حد متوسط و روش احیای انتخابی کاتالیستی برای کنترل در حد بالا استفاده می‌شود. |
| | بازیابی و به‌کارگیری دی‌اکسید گوگرد از گازهای زائد احیاشده |
| | کنترل پارامترهای بحرانی و مهم مؤثر بر انتشار |
| | استفاده از بویلرهای CO برای کنترل مونواکسید کربن |

**ادامه جدول شماره ۵- منابع انتشار آلایندگی و روش‌های کنترل آن‌ها**

| | |
|---|---|
| احتراق | برنرهای $NO_X$ پایین[1]، می‌توانند باعث کاهش اکسید نیتروژن در گاز خروجی شود. |
| | احیای کاتالیست انتخابی، $NO_X$ را کاهش می‌دهد؛ اما هزینه آن بیشتر است. |
| | کاهش انتشار در هر منبع مشخص مجزا |
| | جداسازی ذرات خیلی ریز |
| حلال واحد روغن | کنترل دما در برج مربوطه[2] |
| بازیابی گوگرد | اضافه نمودن راکتور کاتالیستی مرحله سوم |
| | استفاده از واحد تصفیه گاز دنباله[3] |
| واحد واکس زدایی | بخارات گاز پوششی را کندانس نمایید. |
| | بهبود پرکننده‌ها و تعمیرات |
| | آب‌بندی آبگذرها[4] |
| | کاهش خطرناکی انتشارات |
| انتشارات فراریت فرآیندی | با تغییر در بازرسی سالیانه و استفاده از پرکننده‌های گرافیتی درصد زیادی از انتشارات کنترل نشده کاهش می‌یابد. |
| | بازرسی‌ها را افزایش دهید. |
| | باید پکینگ شیرها ۵ لایه بوده و ۳ لایه گرافیتی دانسیته پایین باشد و نخ نخ گردد. |
| | استفاده از شیرهای که پرکننده دارند |
| | استفاده از دیسک‌های پاره شونده در شیرهای اطمینان فشار |
| | بکار گیری پمپ‌های با نیاز به آب‌بندی کم[5] |
| | پیامدهای محیط‌زیستی در تجهیزات انتخاب‌شده را بررسی کنید. |
| کاتالیست‌های مستعمل | استفاده مرحله‌ای از کاستیک مستعمل در واحدهایی که امکان‌پذیر باشد. |
| | به‌صورت پرکننده در مواد ساخت‌وساز و راه‌سازی استفاده شود. |
| | استفاده از سیستم‌های بازیابی خارج از سایت |
| | تصفیه در داخل سایت و بازچرخش |
| | افزایش کیفیت خوراک |
| | کم کردن ورودی |
| | کاتالیست‌های پلیمریزاسیون اسید فسفریک مستعمل را به‌صورت مواد مغذی استفاده مجدد شود. |
| | افزایش عمر کاتالیست |

1- Low $NO_X$
2- Deketonizer
3- Tail Gas
4- Drain
5- Sealless Pumps

**ادامه جدول شماره ۵- منابع انتشار آلایندگی و روش‌های کنترل آن‌ها**

| | |
|---|---|
| فرآیند تصفیه پساب | منابع عمده مهم از پساب نفتی عبارت‌اند از نمک‌زدا و آب ته کشی مخازن |
| | عریان‌سازی با بخار منبع عمده آب‌ترش می‌باشد، اما برای حذف و جداسازی سولفید هیدروژن و آمونیاک تا حد مجاز ضروری می‌باشد. |
| | ضبط‌وربط و تنظیمات ناکافی هنوز مهم هستند. |
| | جریان آب (در مقابل محتوی چربی یا نفت) پارامتر مهمی برای اندازه تأسیسات و آثار آن می‌باشد. |
| | کاهش حلالیت مواد آلی برای کاهش اکسیژن شیمیایی و بیو شیمیایی، از نفتای سبک به‌جای مواد آروماتیکی برای رقیق کردن مواد با ویسکوزیته بالا یا برای استخراج لجن نفتی استفاده نمایید. احتیاط لازم در زمینه ایمنی استفاده از نفتا را با توجه به اشتعال‌پذیری در دمای پایین در نظر داشته باشید |
| | تأسیسات تصفیه بیشتر سیستم بسته و روی زمین باشند. |
| | جریان‌های جداگانه‌ای برای تصفیه موارد بالادستی انجام دهید. |
| | آب را در همان فرآیند یا فرایندهای دیگر به‌صورت مجدد استفاده کنید. به‌عنوان‌مثال آب‌ترش از ته برج عریان‌کننده‌ها به عنوان آب جبرانی نمک زدا استفاده می‌شود. |
| | کاهش حجم لجن در جداسازی پساب‌ها، کاهش حجم پساب، خوراک به کک سازها و بویلرهای CO |
| تصفیه محصول (کاستیک مصرفی) | استفاده مرحله‌ای در واحدهایی که می‌شود از آن استفاده کرد. |
| | شستشوی ونت‌های مراکس برای جداسازی اجزای گوگردی انجام شود. |
| | جایگزینی تصفیه کاستیک با تصفیه قابل احیا (برای مراکس) |
| | کاستیک مصرفی را احیا نمایید. |
| تبدیل یا شکست حرارتی | استفاده از سیستم بسته برای انتقال و ذخیره‌سازی کک |
| | کاهش تولید آب‌ترش با کمینه کردن استفاده از بخار |
| | بهبود جداسازی کربونیل سولفاید از گازهای فلکسی کوکینگ |
| آلکیلاسیون | بهسازی پمپ‌ها و شیرها برای کاهش انتشارات مواد فرار |
| | استفاده از سیستم طغیان یا دایک برای کاهش اثرات نشت HF |
| | ردیاب‌هایی برای شناسایی و اعلام زود هنگام در نشت HF |
| | ارسال ونت‌های فرآیندی یا مخازن ذخیره به افشانک‌های اسپری آب |
| | کاتالیست تبدیل جامد |
| فلرها | بازیابی ونت‌های بخار |

**ادامه جدول شماره ۵- منابع انتشار آلایندگی و روش‌های کنترل آن‌ها**

| | |
|---|---|
| بارگیری | جذب |
| | دفع |
| | موازنه بخار |
| | اکسیداسیون حرارتی |
| | اکسیداسیون کاتالیستی |
| | دفع کربنی |
| | سردسازی |
| انتشارات متناوب | استفاده از سیستم نمونه‌گیری بسته |
| | متناسب کردن حجم نمونه با مقدار موردنیاز آزمایش |
| | درین‌های ظروف فرآیندی را به‌جای رهاسازی در مسیر فاضلاب در کامیون تانکر دار بفرستید |

## ۶-۳ کنترل انتشارات هوا

### ۶-۳-۱ انتشار ذرات معلق، بخارات فرار، اکسیدهای سولفور و اکسیدهای نیتروژن

- انتشارات احتراقی ناشی از آزمون‌های چاه یا پرج کردن، از طریق بهینه‌سازی طراحی سیستم سوخت و روش‌های آزمون کمینه گردند.
- منابع انتشار باید طوری طراحی شوند که غلظت هوا حدود مجاز خروجی دودکش و استانداردهای کیفی هوای محیطی اعلامی مرجع صلاحیت‌دار را رعایت کند.
- توربین‌های سوخت گازی که برای تولید برق و یا اهداف رانش (راندن) مکانیکی به کار می‌روند از نوع انتشار پایین اکسیدهای نیتروژن باشند.
- موتورهای دیزلی و یا موتورهای گازی بر اساس حداقل انتشار ممکن اکسیدهای نیتروژن، انتخاب شود و موتورهای با سیستم کنترلی اکسید نیتروژن ترجیح داده شوند.
- موقعی که فلرینگ اجتناب‌ناپذیر است، باید آتش خان مشعل یا فلرتیپ[1] مؤثر (تجهیز برای کاهش دود) به منظور افزایش بازدهی احتراق نصب گردد.
- سوخت‌های یوتیلیتی با کمترین محتوی مقدار گوگرد انتخاب شوند. برای کاهش انتشار سولفید باید سیستم جذب و تبدیل سولفید هیدروژن نصب شوند. در مواردی که گازترش تولید می‌شود و حذف انتشار دی‌اکسید گوگرد اهمیت می‌یابد، گوگرد باید از گاز سوخت جدا شود و به واحدهای بازیابی گوگرد ارسال شود یا به لایه‌های عمیق در زمین تزریق شود؛ مگر این‌که امکان‌پذیر نباشد. در مواردی که انتشار دی‌اکسید گوگرد قابل‌ملاحظه باشند مطالعه گسترده‌ای برای چک کردن میزان انطباق با استانداردهای عملی کیفی هوا انجام شود.

1- Flaretip

- در طراحی تأسیساتی که دارای واحدهایی نظیر حوضچه‌های تصفیه پساب، واحدهای گلایکول، ذخیره‌سازی و بارگیری نفت و میعانات گازی می‌باشند باید کمینه انتشار ترکیبات آلی فرار در نظر گرفته شود.
- در صورت امکان مخازن ذخیره‌سازی نفت و محصولات در خشکی[1] با سقف شناور باشند و بازیافت ترکیبات آلی فرار از مخازن نگهداری سقف ثابت و مخازن F(P)SO انجام شود.

### ۶-۳-۲ مشعل سوزی یا فلرینگ و انتشار گازهای گلخانه‌ای

طراحی توسعه‌ای جدید باید با موارد زیر کامل گردد.

- حذف مشعل سوزی یا فلرینگ پیوسته و ونت‌ها در راستای کاهش گازهای گلخانه‌ای رعایت شود.
- حفظ کمترین حد ممکن انتشار گازهای گلخانه‌ای، شامل کاهش مشعل سوزی موقت، کاهش ونت‌ها و انتشارات فرار و نیز بهینه کردن مصرف سوخت و بازدهی انرژی می‌باشد.
- جریان‌ها و خصوصیات منابع مهم انتشار گازهای گلخانه‌ای باید پایش شوند.
- منابع انتشار گازهای گلخانه‌ای و انتشارات همراه باید مطابق روش تصویب‌شده در صنعت شناسایی گردند.
- به حداقل رساندن انتشارات گازهای گلخانه‌ای و بهینه کردن بازده انرژی در انتخاب طرح‌های توسعه و تجهیزات اصلی لحاظ گردند. مطابق دامنه فعالیت کمپانی، بازدهی انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای لحاظ شوند.

### ۶-۳-۳ کمینه کردن ونت‌ها و مشعل سوزی یا فلرینگ در پروژه‌های جدید

تأسیسات مطابق موارد ذیل طراحی شوند.

- هیچ‌گونه مشعل سوزی یا فلرینگ پیوسته از گازهای همراه، شامل جریان‌های گازی کم‌فشار[2] و خیلی کم‌فشار[3] در طول عملیات نرمال نباشد مگر این‌که روش یا راه‌حل دیگری موجود نباشد. توجه گردد که مقداری فلرینگ جهت حفظ ایمنی فرایند لازم می‌باشد.
- اگر گازها فروخته نمی‌شوند و یا به‌صورت سوخت مصرف نمی‌شوند می‌توان به‌صورت تزریق مجدد در مخازن تولید یا مخازن دیگر مورداستفاده قرار گیرد.
- هیچ‌گونه ونتی از گاز همراه انجام نگیرد؛ مگر این‌که راه‌حل جایگزین نداشته باشد. اگر ونت شدن گاز لحاظ گردد، جایگزینی آن با فلرینگ یا مشعل سوزی ارزیابی گردد.

1- On Shore
2- Low Pressure
3- Low Low Pressure

- هیچ‌گونه ونت پیوسته‌ای از دی‌اکسید کربن در واحدهای کربناسیون (آمین‌ها، غشاها) انجام نشود؛ مگر این‌که راه‌حل جایگزین نداشته باشد یا مقدار دی‌اکسید کربن ونت شده طبیعی در مقایسه با احتراق خیلی کم باشد.
- مشعل سوزی یا فلرینگ در طول راه‌اندازی واحدها یا میدان‌های جدید کمترین مقدار باشد. تیم پروژه باید راهبرد را همراه با جزئیات برنامه فنی و شامل چگونگی کمینه کردن فلرینگ ارائه دهد. زمان‌بندی راه‌لندازی، پروفایل‌های فلرینگ و تخلیه شامل حفر چاه، آزمایش و لندازه‌گیری‌های اقدامات تعدیلی .....
- مشعل سوزی یا فلرینگ موقت مربوط به آشفتگی‌های عملیاتی، شرایط غیر نرمال عملیاتی، با اطمینان از دسترسی هدفمند به سیستم بحرانی، حداقل شود. قطعات یدکی مناسب، راهبرد نگهداری پیشگیرانه و تعمیراتی موجود باشد و اجرا گردد.
- سیستم‌های پایش هدرهای مشعل یا فلر، باید همه محدوده جریان گاز به مشعل یا فلر را با دقت خوبی پوشش دهد.
- فن‌آوری‌های ابزار برقی که با هوای ابزار دقیق کار می‌کند باید تا حد امکان استفاده نشوند و یا تخلیه آن‌ها تا حد امکان کاهش یابد.

### ٦-٣-٤ بهینه کردن گاز سوخت و مصرف انرژی در پروژه‌های جدید

در طراحی پروژه‌های جدید از مقدار بهینه مصرف انرژی شامل کم کردن مصرف گاز سوخت مطمئن شوید.

- بهینه کردن مصرف انرژی، باید علاوه بر میادین نفت و گاز برای کل عمر تأسیسات نیز در نظر گرفته شود.
- در مواقعی که الزامات انتقال حرارت فرایند بررسی می‌گردد، نصب کردن سیستم بازیافت حرارت بر روی توربین‌های گازی باید لحاظ شود.
- برای کمی کردن مصرف انرژی (گاز سوخت، الکتریسیته، توان مکانیکی) از هر عضو کلیدی مجموعه (توربین گاز، کمپرسور، پمپ، کوره) سامانه‌ای نصب گردد که قادر باشد بازدهی انرژی آن تجهیز را پایش و بهینه‌سازی نماید.
- در صورت امکان، ماشین‌های پرمصرف انرژی، شامل سامانه‌ای باشند تا علاوه برپایش آنلاین مصرف انرژی، امکان مقایسه با بازدهی قابل‌انتظار را داشته باشند تا بتوانند توسط تیم عملیات فرایند بهینه گردند.
- برای تشخیص ترکیبات گاز سوخت فشار کم و زیاد[1] نقاط نمونه‌گیری تعیین گردد.

1- Low Pressure And High Pressure

### ٦-٣-٥ انتشارات ذخیره‌سازی و نگهداری

با تدابیری نظیر سیستم‌های بازیابی بخار و استفاده از آب‌بندی[1] مضاعف در مخازن ذخیره‌سازی، میزان انتشار از مخازن ذخیره بسیار کاهش می‌یابد. با بازرسی دوره‌ای یا نگهداری تجهیزات از طریق یک برنامه مشخص و ترمیم نشتی‌ها، انتشارات ناشی از خرابی یا آب‌بندی نامناسب در تجهیزات را به حداقل برسانید.

## ٦-٤ کنترل آلودگی آب‌وخاک

### ٦-٤-١ آب زیرزمینی

- در مناطق خشکی، درصورتی‌که ریسک آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی وجود داشته باشد، می‌باید به منظور پایش کیفیت آب زیرزمینی نسبت به احداث چاه پایش اقدام نمود. این چاه‌ها بایستی نزدیک به انبارهای اصلی مواد شیمیایی و نفتی هم در بالادست و هم پایین‌دست انبارها احداث گردند.
- در جانمایی چاه پایش باید مواردی مانند هیدرولوژی محل موردنظر، تعیین هدف پایش، ویژگی آلاینده‌ها و میزان گسترش زبانه آلوده لحاظ گردند.

رایج‌ترین رویه‌های طراحی به حداقل رساندن آلودگی آب زیرزمینی عبارت‌اند از:

- هر جا که نیاز است خاک، نفوذناپذیر شود.
- در اطراف محوطه مخازن، فرایندها و بارگیری و نواحی دارای هر نوع ریزش از کانال‌کشی، ناودان‌سازی، ایجاد راه‌آب، دیوارکشی، دیوارهای آتش یا موانع خاکی استفاده شود.
- به منظور انتقال سریع ریزش‌ها و جمع‌آوری آن‌ها، محوطه‌های مخازن، نواحی فرآیندی و جابجایی مواد، باید شیب‌دار باشد و به سمت حوضچه/ چاه جمع‌آوری پساب هدایت شود.
- به منظور جلوگیری و کنترل ریزش‌ها بایستی شیرهای کنترل و مخازن ذخیره‌سازی در انتهای خطوط لوله نصب شوند.
- سیستم‌های حفاظت کاتدی برای مخازن و خطوط لوله زیرزمینی نصب شوند یا یک پوشش اطراف خطوط لوله به‌کاررفته شود تا از تماس مستقیم بین لوله و خاک ممانعت به عمل آید.
- هر جا که امکان‌پذیر است، تمامی خطوط لوله به‌ویژه داخل تأسیسات و منیفولدها باید بالای زمین باشند تا بازرسی و شناسایی نشتی‌ها تسهیل یابد.
- به منظور کنترل نشت و مدیریت پساب و پسماند در داخل تأسیسات، راه‌آب‌های بتونی باید اطراف خطوط لوله نصب شوند.
- شیرهای بسته باید آب‌بندی گردند.

---

1- Seal

- تجهیزات پایش آب زیرزمینی معمولاً به منظور ردیابی و هشدار آلودگی‌های غیرملموسی نصب می‌شوند که در سطح قابل‌رؤیت نباشد یا تغییر محسوسی را در سطوح آب زیرزمینی ایجاد نکند. این تجهیزات در اطراف نواحی انبارهای نفتی، اماکن تصفیه یا دفع پسماند (شامل تالاب‌ها، مزارع و خاک‌چال‌ها) یا بسته به پتانسیل آلودگی نزدیک به‌کل تأسیسات نصب می‌شوند. در راستای داشتن حداکثر صحت و قابلیت اطمینان در سیستم، بایستی در انتخاب تجهیزات پایش دقت نمود. همچنین به منظور تمایز بین ریزش‌های قبلی و ریزش‌های جدید بایستی نسبت به انجام پایش اقدام گردد.
- برای مخازن موجود، از سیستم‌های جلوگیری کننده از ریزش[1] یکپارچه استفاده شود. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد API ۶۵۳ مراجعه شود. گزینه‌های مختلفی نظیر بازرسی‌های داخلی دوره‌ای، کانال‌کشی کف داخل مخزن، مجهز کردن مخزن به موانع حفاظت در برابر ریزش و انتشار[2]، نصب حفاظت‌های کاتدی و یا ترکیبی از این موارد استفاده شود.
- جهت پیشگیری از سرریز شدن مخازن موجود در تأسیسات نفتی، اقدامات لازم مانند کنترل سطح خودکار انجام گردد. از موارد بیان‌شده در استاندارد API 2350 می‌توان استفاده کرد.
- نشتی‌ها و انتشارات مخازن را شناسایی نمایید. می‌توان از مطالب اشاره‌شده در استانداردهای API307 PUBL 306, استفاده کرد.

### ٦-٤-٢ مدیریت آب‌های همراه

در مدیریت آب همراه نفت موارد زیر در نظر گرفته شود.

- برای تخلیه آب همراه مواردی مانند تزریق مجدد، تصفیه و دفع در خشکی و جداسازی درون‌چاهی روغن و آب را می‌توان در نظر گرفت.
- سمیت آب همراه تخلیه‌شده کاهش یابد و به حداقل مقدار ممکن برسد.
- به منظور به حداقل رساندن سمیت آب همراه، مواد شیمیایی کم‌خطرتر انتخاب شوند.
- پارامترهای فیزیکی (دما، شوری، مواد معلق و..) و پارامترهای شیمیایی (فلزات سنگین، اجزاء محلول، کل هیدروکربن نفتی، آمونیاک، آروماتیک‌های هیدروکربنی و..) باید در آب همراه شناسایی شوند. کاهش و یا جداسازی آن‌ها در منبع باید در نظر گرفته شود.
- در صورت تخلیه به محیط‌زیست، حتماً باید تصفیه شود. انتخاب مواد شیمیایی و مقدار مصرف این مواد، برای جداسازی نفت و تصفیه آب باید بر اساس پیامدهای این مواد به محیط‌زیست انجام شود. ارزیابی ریسک محیط‌زیستی نیز در ارتباط با اثر حرارتی و شیمیایی هیدروکربن‌ها انجام گردد.

1- Release
2- Release Prevention System

- در فرایند تصفیه آب همراه در دریا باید از کمینه بودن مقدار نفت در آب اطمینان حاصل کرد (اعلام‌شده از طرف مرجع قانونی صلاحیت‌دار).
- در مجاورت رودخلنه و نواحی انتقالی (دهلنه رودخلنه) جهت تعیین مقادیر قلبل‌قبول نفت در آب باید مدل‌سازی انجام شود.

### ۶-۴-۳ پساب

- مدیریت پساب‌ها و حفاظت از منابع آبی را انجام دهید.
- طبقه‌بندی‌های اصلی پساب‌ها که در نظر گرفته می‌شوند عبارت‌اند از آب همراه، آب‌های فرآیندی، آب‌های درین یا تخلیه، آب‌های توازن، پساب‌های هیدروتست کردن (آزمون با آب)، فاضلاب، آب‌های خنک‌کننده، شورآب، سیالات تعمیرات[1] و سیالات آزمون چاه.
- تمامی تأسیسات آبی و خشکی نظیر دکل‌های حفاری باید باهدف جلوگیری از هر نوع ریسک ناشی از نشتی طراحی شوند. سایت و تجهیزات باید مجهز به حوضچه‌های نگهداری ایزوله با ظرفیت کافی باشند، دکل‌های حفاری باید برای حذف مناسب، به سیستم زهکشی مجهز باشند.
- تمامی تخلیه‌های بالقوه به آب‌های سطحی (رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، دریا و ...) یا سفره‌های آب زیرزمینی باید شناسایی و کمی‌سازی شوند و اثر آن‌ها روی محیط‌زیست ارزیابی شود.
- منابع تأمین آب تأسیسات ساحلی و خشکی، باید با رویکرد توسعه پایدار که محدودیت‌های اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی محلی را در نظر می‌گیرد، مدیریت و حفاظت شوند.
- از هر نوع پمپ کردن آب قابل شرب سفره‌های زیرزمینی برای اهداف صنعتی (تعمیرات تحت‌فشار، آب‌خنک‌سازی و ...) باید جلوگیری به عمل آید.
- باید از پمپ کردن آب تازه سفره‌های آب زیرزمینی برای اهداف صنعتی (تعمیرات تحت‌فشار، آب‌خنک‌سازی و ...) جلوگیری به عمل آید.
- باید از تزریق آب‌های استفاده‌شده نظیر آب همراه و فرایندی به سفره‌های آب تازه زیرزمینی و آشامیدنی به‌شدت ممانعت شود.
- تخلیه موقت آب همراه خارج از محدوده استاندارد[2] که ناشی از مشکلات عملیات باشد (به عنوان نمونه، سیستم تزریق یا تصفیه آب حاوی فرآورده نفتی) را باید با استفاده از طراحی سیستم‌های در نظر گرفته‌شده برای مواقع بحران، دارای ظرفیت کافی و مازاد بر آن، به حداقل رساند. علاوه بر این، در نواحی ساحلی یا خشکی قبل از استفاده مجدد آب‌های خارج از محدوده استاندارد باید به منظور اصلاح آن‌ها، تجهیزات مناسب نصب شوند.

---

1- Workover Fluids
2- Off spec

- در خشکی برای کاهش مصرف آب، امکان‌سنجی به‌کارگیری از آب استفاده‌شده در هیدروتست قسمت‌های قبلی لوله در هیدروتست قسمت‌های بعدی لوله‌ها در طراحی در نظر گرفته شود.
- پساب حاصل از آزمایش‌های هیدرو آزمون۱ باید قبل از تعیین تکلیف نهائی تصفیه‌شده و خنثی‌سازی گردد. همچنین برای ارزیابی پیامدهای تخلیه آن به محیط باید مدل‌سازی انجام شود. این پساب‌ها باید در حوضچه‌هایی به‌طور موقت نگهداری شود تا قبل از تخلیه تصفیه شوند. فرایند رهاسازی پساب هیدرو آزمون باید با توجه به شرایط محیط در زمان طراحی بررسی شوند.

### ٦-٤-٤ آب‌های تخلیه

- محتوای روغن[2] پساب تخلیه‌شده از درین‌ها به دریا باید به مقدار مجاز اعلامی مرجع صلاحیت‌دار کاهش یابد. در F(P)SO (کشتی‌های فرایندی) تخلیه پساب به‌صورت مجزا جمع‌آوری و تصفیه شود تا به میزان مناسبی از محتوای روغن، اعلامی مرجع صلاحیت‌دار، برسد.
- محتوای مواد نفتی آب‌های تخلیه باز[3] در خشکی باید به مقدار مجاز اعلامی مرجع صلاحیت‌دار کاهش یابد. در تمامی موارد، باید مواد نفتی بازیابی شده به فرآیند بازگردانده شوند.

### ٦-٤-٥ آب‌های دریایی آلوده

- درکشتی‌های F(P)SO، آب دریا که به مخازن نفتی واردشده باشد (آب‌های آلوده که بر اساس پیوست I مقررات ۳۹ در IMO MARPOL 73/78 تعریف‌شده‌اند) باید به منظور دفع تا رسیدن به مقدار محتوی مواد نفتی مناسب تصفیه شوند.

### ٦-٤-٦ مدیریت مواد شیمیایی

مواد شیمیایی می‌بایست طبق معیارهای زیر انتخاب شوند.

- کمترین سمیت، خطر، فلزات سنگین و پتانسیل تجمع زیستی و بالاترین تجزیه‌پذیری زیستی را داشته باشند.
- به منظور ارزیابی اثر بالقوه سمی مواد شیمیایی در زمان تخلیه آن‌ها به محیط‌های حساس، باید ارزیابی ریسک انجام‌شده باشد.

استفاده از مواد زیر ممنوع است:

- مواد تخریب‌کننده لایه ازن و تمامی موادی که لیست آن‌ها در پروتکل مونترال آمده است.

1 Hydrotest Effluent
2 Oil Content
3 Open Drain

- هر نوع اســـتفاده از CFC، HCFC و هالون‌ها که در کاهش لایه ازن نقش دارد، غیر از اســـتفاده‌های ضروری و موارد تحت اصلاح، ممنوع است. می‌بایست از جایگزین‌ها استفاده شود.
- استفاده از ترکیبات حاوی PCB بیشتر از محدوده اعلامی مرجع صلاحیت‌دار ممنوعیت دارد.
- استفاده از گلایکول‌اتر ممنوع است.
- در انتخاب خاموش‌کننده‌ها از موادی استفاده شود که توسط مرجع صلاحیت‌دار قانونی به عنوان مواد سازگاربامحیط‌زیست[1] می‌باشند.
- در تأمین عمده‌ی یا به مقدار زیاد مواد شیمیایی از طریق تانکرهای باربری یا کانتینرهای اختصاصی مواردی از قبیل حداقل رساندن عملیات حمل‌ونقل، کمینه کردن تولید پسماند مربوط به بسته‌بندی مدنظر قرار گیرند.
- موجودی ذخیره مواد شیمیایی باید به طرز مناسبی مدیریت شود تا از عدم وجود مواد شیمیایی بیش از ظرفیت اطمینان حاصل گردد. در قراردادهای تأمین مواد شیمیایی/ سایر مواد، باید امکان پس دادن محصولات استفاده‌نشده به تأمین‌کنندگان لحاظ شود.

### ۷-٤-٦ مدیریت عملیات حفاری

- استفاده از روش‌ها حفاری جهت‌دار (دسترسی افقی و گسترده) برای فاصله گرفتن از محیط‌ها و سطوح حساس و دسترسی به مخزن از مناطق با حساسیت کمتر
- استفاده از سیستم‌های حلقوی بسته
- در صورت امکان با استفاده از تصفیه مکانیکی، شیمیایی یا حرارتی، میزان هیدروکربن‌های کنده‌ها را کاهش دهید یا آن‌ها را برای تصـــفیه یا دفع به ســـاحل منتقل کنید یا تزریق به درون چاه یا فضـــای حلقوی را در نظر بگیرید.
- استفاده از سیستم‌های کنترل پیشرفته جامدات برای کاهش میزان زائدات سیستم‌های گردش گل و میزان رقیق‌سازی
- استفاده از افزودنی‌های سمی در سیالات حفاری را به حداقل برسانید و در صورت امکان از آن اجتناب کنید.
- برای حوضچه‌های هرزآب، سیستم ایزولاسیون مناسب در نظر گرفته شود و درصورتی‌که به هر دلیلی آلودگی خاک رخ بدهد با توجه به نوع آلاینده (گل مصرفی) لازم است مدیریت و پاک‌سازی خاک در دستور کار قرار گیرد.
- به هر طریق ممکن استفاده از آب شیرین در گل‌سازی و حفاری کاهش یابد.

---

1 Clean Agent

- استفاده از فراورده دیزل در گل حفاری ممنوع شود.

### ۶-۵ ارزیابی محیط‌زیستی

برای کاهش هرگونه تأثیر قابل‌توجه فعالیت‌های آتی بر محیط طبیعی و انسانی، اقدامات کاهشی باید بر اساس بهترین فن‌های در دسترس[1] شناسایی، انتخاب و توسط شرکت تأیید شود. الزامات مطالعه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، در صورت وجود، باید در طراحی ادغام شود. کاهش ردپای محیط‌زیستی پروژه در همه فازهای آن ازجمله ساخت‌وساز، باید به‌طور سیستماتیک اجرا گردد. درجاهایی که تنوع زیستی زیاد و حساس می‌باشد باید توجه خاصی انجام پذیرد. در مکان‌یابی و جانمایی[2] باید خطرات طبیعی نظیر سیل، زلزله، فرسایش خاک و.. را در نظر گرفت. حساسیت‌های اجتماعی و محیط‌زیستی منطقه باید در تعیین مواردی مانند جانمایی، محدوده طرح، محدودیت عرضی خط لوله در خشکی و مواردی مانند محدودیت منطقه‌ای صیادی، اختلال در حمل‌ونقل دریایی در نظر گرفته شود.

### ۶-۶ مدیریت پسماند

#### ۶-۶-۱ اصول اساسی مدیریت پسماند

کاهش در مبدأ

کاهش مقدار پسماند در مبدأ به استفاده از روش‌هایی نظیر محدود کردن مواد، کنترل ورودی[3]، جایگزینی مواد، اصلاح فرایند، بهبود ضبط‌وربط، بازگرداندن مواد مصرف نشده به تأمین‌کننده

استفاده مجدد یا بازچرخش

استفاده مجدد و بازچرخش مواد برای اهدافی نظیر بازیافت مواد، تولید انرژی که می‌تواند در داخل سایت یا بیرون سایت با روش‌های زیر انجام شود. استفاده مجدد، فرایند مجدد، احیا، استفاده به عنوان سوخت، تزریق به زمین برای افزایش بازدهی، جاده‌سازی[4]

تصفیه

تخریب، سم‌زدائی و بی‌اثر سازی پسماندها به منظور کاهش مضرات مواد با بکار گیری روش‌های زیر

فیلتراسیون، تصفیه شیمیایی، تصفیه بیولوژیکی، تصفیه حرارتی، استخراج، تثبیت شیمیایی، زباله‌سوزی،

لند فارمینگ، لند اسپریدینگ

امحاء

---

1- Best Availeable Technique
2- Site Selection And Location
3- Inventory
4- Roadspreading

امحاء پسماندها با روش‌های زیر لند فیل‌ها، NPDES دورریزها، جامدسازی[1]

### ۶-۶-۲ ملاحظات مدیریت پسماندها

پسماندهای تولیدشده در تمامی فعالیت‌ها شامل حفاری، ساخت‌وساز و فازهای تولید، پتروشیمی و پالایشگاه‌های نفت و گاز باید شناسایی شوند و به گروه‌های خطرناک و غیر خطرناک تقسیم شوند.

ظروف مخصوص (سطل‌های زباله، اسکیپرها و...) می‌بایست به تعداد پیش‌بینی‌شده فراهم گردند. آن‌ها باید به‌طور واضح بر اساس نوع پسماند برچسب‌گذاری شوند. (به‌عنوان‌مثال، با استفاده از رنگ در کدگذاری و علائم خطر) و باید در مجاورت واحدهای کاری و محل‌های استقرار افراد نصب شوند (دور از محل‌های ذخیره‌سازی مواد غذایی باشند).

ظروف می‌بایست از مواد باکیفیت سازگار با پسماندی که در آن‌ها جمع‌آوری می‌شود ساخته‌شده باشند و بدون نشتی و محکم و ثابت باشد و حمل‌ونقل تمیز و ضدعفونی کردن آن راحت باشد. آن‌ها باید طوری طراحی‌شده باشند که از ورود حیوانات به آن‌ها و خارج شدن بو از آن‌ها جلوگیری شود و در صورت نیاز به حفاظت در برابر نور مستقیم خورشید باد و باران در زیرپوشش مناسب قرار بگیرند.

برای هر جریان پسماند باید روش‌های تصفیه و دفع مطالعه شود و روش مناسب و ارجح بر اساس اصول و سلسله‌مراتب 5R (کاهش، پوشش مجدد، استفاده مجدد، بازیافت و دفع باقیمانده) انتخاب گردد.

تصفیه اولیه و مقدماتی مانند فشرده‌سازی یا گرانوله سازی و... برای کاهش حجم یا خطرناکی پسماند مطابق روش‌های تصفیه و امحا نهایی انجام شود.

ارزیابی ریسک برای سنجش روش‌های جایگزین مدیریت پسماند با در نظر گرفتن سلامت، محیط‌زیست، اعتبار و سابقه سازمان نیاز است.

در صورت نبود یا ضعف سیستم ساختاری و عملیاتی مدیریت پسماند، شرکت برای فراهم کردن زیرساخت‌های خودش برای ارتقاء امکانات موجود و یا استفاده از ظرفیت‌های شخص ثالث تصمیم‌گیری نماید.

پسماند سوزها می‌بایست بر اساس الزامات مرجع صلاحیت‌دار طراحی، ساخت و بهره‌برداری شوند.

برای تأسیسات دریایی، دفع پسماند مطابق با الزامات IMO MARPOL 73/78انجام گیرد.

بازیافت و استفاده مجدد از پلاستیک، کاغذ، مقوا، شیشه، آهن‌قراضه و چوب باید موردتوجه باشد.

برای ذخیره‌سازی پسماندهای خطرناک باید روش‌های خاص طراحی لحاظ شود. به‌عنوان‌مثال یک سطح غیرقابل نفوذ که به سیستم زهکشی[2] و جمع‌آوری متصل باشد.

---

1- Solidification
2- Drainage

در منطقه جمع‌آوری و ذخیره‌سازی تجهیزات آتش‌خاموش‌کن و جمع‌آوری ریزش‌ها و مواد جاذب موجود باشند.

منطقه ذخیره‌سازی و دسترسی‌های آن باید محدود و کنترل شود.

پسماندهای پزشکی و با ریسک بالقوه ناشی از عوامل عفونی و مواد سمی باید از سایر پسماندها جدا شوند.

روغن‌های روان‌کننده و استفاده‌شده باید به‌طور نظام‌مند جمع‌آوری شده و یا به جریان فرآیند تزریق شوند و یا بازیافت گردند یا در زباله‌سوزهای مخصوص سوزانده شوند.

امحاء پسماندهای نفتی تصفیه نشده و سایر پسماندهای خطرناک در گودال‌ها[1] برای سوزاندن و دفن ممنوع می‌باشد.

لجن‌های زیستی نباید برای تولید مواد غذایی استفاده شوند.

لازم است پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی بر اساس الزامات مرجع صلاحیت‌دار و ضوابط مربوطه مدیریت شوند.

### ۶-۷ برچیدن تأسیسات

#### ۶-۷-۱ عمومی

برچیدن تأسیسات باید در فاز اولیه طراحی و مطابق بامطالعه بازسازی سایت در صورت موجود بودن انجام گیرد. علاوه بر مقررات محلی، عمل برچیدن تأسیسات دریایی باید بر اساس مقررات IMO IMO A.672(16) که برای همه مناطق دریایی (CS و EEZ) به‌جز برای مناطق آتلانتیک شمال شرقی که کنوانسیون OSPAR در آن اعمال می‌شود و الزامات شرکت‌ها می‌باشد. توتال زیر بند ۵-۱۲:

نکات زیر باید از زمان فاز طراحی در نظر گرفته شود.

مجرابند چاه، عملیات پاک‌سازی، کاهش محصولات خطرناک، قطعه‌ای از تجهیزات و تأسیسات که باید برچیده و برداشت شود. بازگرداندن سایت باید شامل یک برنامه بازسازی از محیط طبیعی باشد. طراحی یک چاه توسعه‌ای باید به‌گونه‌ای طراحی شود که عملیات مجرابند نهایی را تسهیل نماید. برای سایت‌های خشکی و دریایی حداقل موارد زیر باید در طراحی پیش‌بینی و تا انتهای فعالیت اجرا شود.

#### ۶-۷-۲ بخش دریایی

- کلیه تأسیسات دریایی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که امکان حذف کامل آن‌ها وجود داشته باشد.

---

1 Pits

- بخش عرشه سکو[1] و ساختارهای آن باید به‌طورکلی برداشته شوند بعد از شستشو، تمیز کردن تجهیزات (ظرفیت، زهکش).
- پایه‌های سکو باید کاملاً برداشته‌شده و برای بازیافت به ساحل منتقل شوند.
- تخلیه در محیط‌های اعماق دریا و یا استفاده به عنوان یک صخره مصنوعی فقط می‌تواند با توافق ذینفعان و تأیید مقامات در نظر گرفته شود.
- تخلیه و اتصالات بین سکوها باید بسته‌شده و بسته به قطر، بعد از پر شدن از آب، می‌توان آن‌ها را از بین برد یا در جای خود رها کرد.
- خطوط لوله صادراتی باید شسته شوند، تمیز شوند، ممکن است با آب پر شوند و سپس در داخل محل رها شوند.
- پساب‌های آلوده ناشی از تمیز کردن به منظور برآورده کردن الزامات نظارتی باید تصفیه یا مجدداً تزریق شوند.
- تأسیسات زیرآبی شامل سر چاهی، بالابرها، رایزرها، منیفولدها، شلنگ‌ها، اتصالات هیدرولیکی و کابل‌ها باید برداشته شوند. در آب‌های عمیق، حذف تأسیسات باید مورد به موردبررسی شود.
- تأسیسات شناور، مانند شناور ویژه فراورش و ذخیره‌سازی نفت FPSO، سکو با پایه و مهار کششی TLP، نیمه شناور، برای از بین بردن یا استفاده مجدد، باید قطع و به ساحل منتقل شود.
- خطوط لنگر باید برداشته‌شده و به ساحل منتقل شوند.
- اگر حذف لنگرهای مکشی ممکن نباشد ممکن است در مکان رها شود.

### ۶-۷-۳ خشکی

- مکان‌های تولید و محوطه مخازن ازجمله زیرساخت‌ها (پایه‌ها) و روبناها، باید تمیز و کاملاً برداشته شوند.
- پدها و خوشه‌های تولید باید دوباره بازیابی شوند.
- چاه‌ها باید بر اساس نیاز شرکت پلاگ شوند.
- زهکشی‌ها و خطوط لوله هوایی باید تمیز، شسته و خارج شوند
- لوله‌های دفن شده باید تمیز و شسته شوند، سپس بسته به استفاده آینده از زمین و منوط به تأیید مقامات مربوطه، برداشته یا در جای خود رها شوند.

1- Topsides

- سیستم تصفیه پساب‌های آلوده باید به‌گونه‌ای طراحی شود که الزامات مرجع صلاحیت‌دار قانونی را برآورده کند.
- آب‌های زیرزمینی و خاک‌های آلوده مطابق با الزامات مرجع صلاحیت‌دار قانونی پاک‌سازی شوند.
- برای تغییر مجدد سایت به محیط قابل زیست، کاشت مجدد گونه‌های گیاهی سازگار باید در نظر گرفته شود

### ۸-٦ ملاحظات مربوط به سیلاب

- در هنگام طراحی با توجه به زون سیلاب محدودیت‌های طراحی لحاظ شود و مطالعات زیر صورت پذیرد .احتمال جاری شدن سیلاب در منطقه و ت لندها، خاک ضعیف، جهت شیب زمین، زیستگاه‌های حساس، وجود مناطق جنگلی، درختان کهن‌سال و سایر الزامات ملی و محلی
- خطرات و جنبه‌های محیط‌زیستی سیلاب شامل خطراتی که به همراه سیلاب وارد منطقه تحت کنترل می‌شود و مواد خطرناکی که از عملیات و فعالیت‌های سازمان وارد سیلاب می‌شود باید شناسایی شود.
- در طراحی محل‌های نگهداری، ذخیره، استفاده و دفع مواد شیمیایی به‌ویژه مواد خطرناک محدودیت‌هایی نظیر ارتفاع (تراز)، دیواره‌ها، مسیر جریان سیلاب و ... باید در نظر گرفته شود.
- در طراحی تجهیزات، تراز (سطح) سیلاب باید در نظر گرفته شود تا تأسیسات و خطوط لوله بالاتر از تراز سیلاب نصب شوند زیرا نیروهای کششی ناشی از سیلاب سبب پارگی و جدا شدن نقاط اتصال تأسیسات می‌شود و علاوه بر خطرات آتش‌سوزی و انفجار، آلودگی آب و پیامدهای محیط‌زیستی را به دنبال خواهد داشت.
- چهار عامل مهم در طراحی ساختمان‌های مقاوم در برابر سیلاب عبارت‌اند از: ۱(اصلاح زمین[1] ۲) ملاحظات مربوط به تراز[2] ۳(مواد مقاوم در برابر سیل و ۴) ملاحظات ضد سیلاب سازی. این موارد برای جاده‌های دسترسی، تأسیسات و یوتیلیتی، سیستم‌های آب آشامیدنی و فاضلاب، مخازن ذخیره‌ها باید در نظر گرفته شوند.

1- Modification
2- Elevation

## پیوست الف

## (آگاهی‌دهنده)

### بهترین روش‌های مدیریت[1] برای منابع بالقوه آلاینده در تأسیسات استخراج نفت و گاز

**جدول الف ۱- بهترین روش‌های مدیریت برای منابع بالقوه آلاینده در تأسیسات استخراج نفت و گاز**

| منبع آلودگی | BMPs |
|---|---|
| ساخت‌وساز | محدود کردن زمین تحت تأثیر فرآیندهایی شامل جاده کشی و تأسیسات و حفظ پوشش گیاهی منطقه<br>اجرای کنترل‌های فرسایش و رسوب مانند ایجاد سد یا سکوهای انحرافی یا جدا کردن منطقه تحت تأثیر فرآیند، نگهداری یا حفظ جریان‌ها و خروجی‌های بارندگی‌ها در این منطقه<br>هدایت آب‌های سطحی ناشی از بارندگی به مناطقی دور از مناطق آلوده<br>ارزیابی منظم منطقه برای اطمینان از اجرا و نگهداری BMPs های منطقه |
| حفر چاه | استفاده از سد یا دیگر شکل‌های نگهداری و محافظت در اطراف مخازن ذخیره‌سازی<br>استفاده از سد یا دیگر شکل‌های نگهداری و محافظت در اطراف منطقه فرآیندی و مواد مرتبط<br>استفاده از لایه‌های متخلخل در زیر مخازن و سیلندرهای ذخیره‌سازی<br>استفاده از پوشش و روکش در ذخیره پسماند و چاله لجن به منظور جلوگیری از سرریز شدن یا نشت آن‌ها<br>استفاده از ظروف مناسب جهت جمع‌آوری موادی مثل لجن کف مخازن<br>استفاده مجدد از آب باران در فرآیند صنعتی یا به عنوان یک منبع آبیاری<br>طراحی و توسعه برنامه ریزش برای لوله‌ها، مخازن و درام‌ها و ...<br>بازیافت روغن‌های ضایعاتی، جریان‌های حفاری و دیگر مواد داخل سایت یا خارج‌شده به‌عنوان ضایعات از سایت<br>استفاده از جداسازهای روغن و آب<br>بازرسی مرتب به منظور اطمینان از BMPs که در حال اجرا یا نگهداری هستند. |
| تکمیل چاه | بهره‌برداری از سد و سایر فرم‌های نگهداری و انحراف مسیر مخازن ذخیره‌سازی، سیلندرهای روغن، اسید، مواد و مایعات شیمیایی تولیدی و ظروف نگهداری دیگر<br>استفاده از سد و سایر فرم‌های نگهداری و انحراف اطراف مخازن ذخیره‌سازی، سیلندرهای روغن، اسید، مواد و مایعات شیمیایی و نواحی فرآیندی<br>استفاده از سطوح متخلخل در زیر سیلندرها و مخازن ذخیره‌سازی<br>استفاده از پوشش و روکش در ذخیره پسماند و چاله لجن به منظور جلوگیری از سرریز شدن یا نشت آن‌ها<br>استفاده از ظروف مناسب جهت جمع‌آوری موادی مثل لجن کف مخازن<br>استفاده مجدد یا تصفیه پساب به‌جای تخلیه به محیط<br>استفاده مجدد از آب باران در فرآیند صنعتی یا به عنوان یک منبع آبیاری<br>طراحی و توسعه برنامه ریزش برای لوله‌ها، مخازن و درام‌ها و ...<br>بازیافت روغن‌های ضایعاتی، جریان‌های حفاری و دیگر مواد داخل سایت یا خارج‌شده به عنوان ضایعات از سایت<br>استفاده از جداسازهای روغن و آب<br>بازرسی مرتب به منظور اطمینان از BMPs که در حال اجرا یا نگهداری هستند. |

1- Best Management Procedure

**جدول الف ۱- ادامه بهترین روش‌ها برای منابع بالقوه آلاینده در تأسیسات استخراج نفت و گاز**

| | |
|---|---|
| تعمیر و نگهداری ماشین‌ها و ابزار | استفاده از سکوها، جدول‌بندی، چاله‌های سبز یا دیگر ابزارها جهت مطمئن شدن از عدم جاری شدن آب‌های سطحی در بخش‌هایی که در فرآیند قرار دارد.<br>جمع‌آوری آب‌های سطحی برای تمیز کردن محوطه فرآیندی، استفاده مجدد یا تصفیه کردن<br>انتقال آب حاصل از شستشوی ماشین‌ها به فاضلاب بهداشتی (در صورتی توسط مسئول مربوطه مجوز داده شود)، تصفیه‌خانه فاضلاب، یا سایت مربوطه یا استفاده مجدد آن. هرگز آب ناشی از شستشوی ماشین‌ها را به مسیر جوی‌های آب‌های سطحی تخلیه نکنید.<br>آموزش و بازرسی<br>بازرسی منظم محوطه در حال تعمیر جهت حصول اطمینان از اجرای BMPs<br>آموزش کارکنان برای نحوه جمع‌آوری و دفع پسماندها |
| تأمین سوخت خودروها | هدایت عملیات سوخت‌گیری (عملیات انتقال سوخت از کامیون حمل سوخت) روی یک صفحه غیر قابل‌نفوذ و زیر یک سقف و سایه‌بان در صورت امکان. پوشش باید به نحوی گسترده شود که از ورود آب باران به داخل محفظه جلوگیری کند.<br>در زمان سوخت‌گیری در یک منطقه بدون پوشش از یک صفحه بتنی استفاده کنید (آسفالت در مقابل سوخت مقاومت شیمیایی ندارد).<br>از صفحات مقاوم در زمان نشت یا ریزش سوخت یا زمانی که احتمال شکستن لوله‌ها وجود دارد، استفاده کنید.<br>از لوله‌های سوخت‌گیری که دارای شیر کنترلی هستند استفاده کنید تا مانع تخلیه سوخت بعد از پایان سوخت‌گیری از لوله‌ها شوید.<br>مواد تمیزکننده ریزش‌ها به‌صورت مرتب در دسترس باشد.<br>نشتی‌ها و ریزش‌ها ر ا سریعاً تمیز کنید.<br>از روش تمیز کردن خشک برای مناطق سوخت‌گیری بیشتر از لوله‌های تخلیه سوخت استفاده کنید<br>جاذب‌های سوخت را به‌محض تماس با مواد سوختی جمع‌آوری کنید.<br>مخازن سوخت را کاملاً پر نکنید.<br>از ابزارهای لازم برای جلوگیری کردن از ریزش یا سرریز شدن استفاده کنید.<br>حذف یا حداقل کردن ریزش‌ها در مناطق انتقال سوخت با ایجاد سدهای انحرافی، ایجاد سکوها، شیب بندی سطحی یا دیگر اقدامات مشابه |

**جدول الف ۱- ادامه بهترین روش‌ها برای منابع بالقوه آلاینده در تأسیسات استخراج نفت و گاز**

| | |
|---|---|
| | جمع‌آوری آب‌های سطحی و تصفیه یا بازچرخانی<br>جدول‌بندی و ایجاد پست‌ها در اطراف پمپ‌های انتقال سوخت برای جلوگیری از برخورد با وسایل نقلیه<br>بازرسی منظم و تعمیرات پیشگیرانه بر روی مخازن ذخیره سوخت برای مشخص کردن پتانسیل نشت قبل از وقوع آن<br>بازرسی مناطق انتقال سوخت برای جلوگیری از نشت و ریزش<br>آموزش کارکنان روی BMPs وسایل نقلیه انتقال سوخت<br>استفاده از ظروف محافظ جهت جلوگیری از ریزش زیر لوله‌های انتقال سوخت<br>از لوله‌های سوخت‌گیری که دارای شیر کنترلی هستند استفاده کنید تا مانع تخلیه سوخت بعد از پایان سوخت‌گیری از لوله‌ها شوید.<br>حصول اطمینان از تجهیز ماشین انتقال سوخت به شیرهای قطع اضطراری دستی<br>اجازه ندهید سوخت به میزان زیادی در مخزن پر شود.<br>آموزش کارکنان روی BMPs وسایل نقلیه انتقال سوخت |