



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
(شماره استاندارد)

.....

1400

INSO
(Std. No.)

.....

(Year of Approval)

Identical with/
Modification of
ISO:.....

صنعت نفت - الزامات مدیریت پسماند

Petroleum Industry- Waste Manegment
Requirements

ICS:

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک 2592

صندوق پستی: 14155-6139 تهران - ایران

تلفن: 88879461-5

دورنگار: 88887080 و 88887103

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: 31585-163 کرج - ایران

تلفن: 32806031-8 (026)

دورنگار: 32808114 (026)

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 ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371 تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه 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 منصفانه 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 پیشنهادات در کمیته 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 در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره 5 تدوین و در کمیته 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 رابط⁴ 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 زمینه 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، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. 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)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«صنعت نفت - الزامات مدیریت پسماند»

رئیس:

گلستانی فر، حافظ

(کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط)

دبیر:

عسگری، علیرضا

(دکتری مهندسی بهداشت محیط)

اعضا:

(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی، فریدون

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس محیط زیست پالایشگاه تهران

کارشناس ارشد اداره کل HSE و پدافند غیرعامل وزارت نفت

احسنی، مریم

(کارشناس ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست)

رئیس ایمنی فرآیند شرکت نفت ستاره خلیج فارس

احمدیانی، محسن

(کارشناسی ارشد ایمنی، بهداشت و محیط زیست)

رئیس اداره بهداشت محیط بیمارستان و مدیریت پسماند

الهی، طویه

پزشکی، مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

(کارشناس ارشد بهداشت محیط و کارشناس ارشد آموزش پزشکی)

آموزش پزشکی

تسبندی، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - محیط زیست)

رئیس توسعه پایدار - اداره کل HSE وزارت نفت

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

جلیلی قاضی زاده، مهدی

(دکتری مهندسی محیط زیست، مدیریت پسماند)

کارشناس ارشد حفاظت از محیط زیست شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران

حمزه لو، مهتاب

(کارشناس ارشد انرژی و محیط زیست)

کارشناس سازمان حفاظت محیط زیست

خلیل پور، مژگان

(کارشناسی ارشد آلودگی محیط زیست)

کارشناس سازمان حفاظت محیط زیست

خوش آرزو، سمانه

(کارشناسی آلودگی محیط زیست)

کارشناس حفاظت محیط زیست شرکت ملی پخش

سعیدی، الهام

فراورده های نفتی ایران

(دکتری مهندسی شیمی، طراحی فرآیند)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شوشتری اخوان، کوشا
(کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، ارزیابی و آمایش مهندسی و توسعه نفت سرزمین)

عبدی، روح اله
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران محیط زیست)

عندلیب مقدم، سید حسین
(کارشناسی ارشد، مهندسی عمران محیط زیست)

علوی عطاآبادی، پریسا
(کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست)

قیاسوند، شیوا
(دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت محیط)

گلزاری، ابوعلی
(دکتری مهندسی محیط زیست، مدیریت پسماند)

معمدی مهر، شهریار
(دکتری مهندسی محیط زیست، مواد زائد جامد)

موسوی، اله
(کارشناس ارشد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی)

معینیان، سید شهاب
(کارشناسی ارشد شیمی)

مهربان، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست - آب و فاضلاب)

نیک پی، محمدمامین
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران محیط زیست)

ویراستار:

(.....)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
1	1 هدف و دامنه کاربرد
1	2 مراجع الزامی
2	3 اصطلاحات و تعاریف
	4 ملاحظات کلی
	1-4 طبقه بندی پسماندها
	2-4 منابع تولید پسماند در صنعت نفت
	3-4 نمونه برداری
	4-4 برآورد کمی و کیفی پسماندها
	5-4 شناسه گذاری پسماندها
	6-4 حدود تشخیص پسماندها
	7-4 چرخه حیات پسماندها
	8-4 استقرار سامانه مدیریت پسماند
	5 الزامات ایمنی و بهداشتی پسماندها
	1-5 الزامات ایمنی مدیریت پسماند
	2-5 الزامات بهداشتی مدیریت پسماندها
	6 مدیریت پسماند در صنعت نفت
	1-6 کاهش و حداقل سازی پسماندها
	2-6 نگهداری و ذخیره سازی پسماند در محل
	3-6 جابجایی و حمل و نقل پسماند
	4-6 تصفیه و دفع پسماندها
	7 مدیریت لجن ها
	1-7 کیفیت لجن
	2-7 تخلیه، پاکسازی و لایروبی مخازن
	3-7 تصفیه و دفع لجن
	8 الزامات مدیریت پسماند در برچیدن تاسیسات نفت و گاز

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت-الزامات مدیریت پسماند» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده است، در جلسه کمیته ملی استاندارد مورخ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره 5 (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- IPS-G-SF- 130 GENERAL STANDARD FOR DISPOSAL OF SOLID WASTE. ORIGINAL EDITION, DEC. 1997
- 2- EXXON ENGINEERING, SOLID WASTE MANAGEMENT AND SITE REMEDIATION, GUIDELINES AND CONSIDERATIONS FOR MANAGING SOLID AND LIQUID WASTES.1997.
- 3- EXXON ENGINEERING, SOLID WASTE MANAGEMENT AND SITE REMEDIATION, GRAVITY SLUDGE THICKENERS.2001.

مقدمه

در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی با توجه به عملیات مختلف، مواد مصرفی، محصولات تولیدی، فناوری بکارگرفته شده، مقادیر قابل توجهی پسماند تولید می گردد که کاهش یا کنترل آنها بر اساس موازین زیست محیطی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. دفع نامناسب پسماندهای نفتی منجر به آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌گردد که خود تهدیدی جدی برای سلامت آب‌های سطحی و زیرزمینی به حساب می‌آید. یکی از مهمترین عوامل در کاهش اثرات منفی زیست محیطی پسماندها مدیریت صحیح آن ها می باشد به گونه ای که برخی مواقع هزینه های مورد نیاز در حذف آلودگی های ناشی از یک پسماند و یا کنترل انتشار آلودگی آن، با اعمال مدیریتی صحیح به میزان چشمگیری کاهش پیدا می کند. استاندارد حاضر شامل بررسی منابع تولید پسماند در صنعت نفت، طبقه بندی و شناسه گذاری پسماند، نمونه برداری، آنالیز و برآورد کمی و کیفی پسماند، الزامات بهداشت و ایمنی مدیریت پسماند، روش های مدیریت پسماند و مدیریت لجن های تولیدی به همراه الزامات لازم در برچیدن و نگهداری و پایش سامانه مدیریت پسماند در چرخه حیات آنها در صنعت نفت می باشد. لازم به ذکر است که این استاندارد در کنار قوانین، مقررات، استاندارد ها، ضوابط و آیین نامه های اجرایی معتبر جاری در کشور و صنعت نفت بوده و در جایگاه مکمل آن ها می باشد.

الزامات پایه ای مدیریت پسماند در صنعت نفت

1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تشریح الزامات و استانداردهای مربوط به مدیریت پسماند در مراحل طراحی ساخت، راه اندازی، بهره برداری و برچیدن تاسیسات و تجهیزات می باشد.

این استاندارد برای تاسیسات و تجهیزات واحدهای صنعت نفت مشتمل بر تاسیسات اکتشاف، حفاری و فرآورش نفت و گاز فراساحلی و خشکی، واحدهای پالایش نفت و گاز و پتروشیمی و خطوط جریانی، انتقال، توزیع و پخش نفت، گاز و فرآورده های هیدروکربنی، واحدهای ذخیره سازی و سایر واحدها و تاسیسات مرتبط کاربرد دارد.

یادآوری- الزامات مندرج در این استاندارد صرفا موارد پایه ای را شامل می شود و نافی سایر الزامات قانونی نمی باشد.

2 مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامات به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1-2 استانداردهای ملی مرتبط با پسماند سوز به شماره های 1-22827 الی 4-22827

2-2 استانداردهای ملی مرتبط با نمونه برداری به شماره های 15761، 15942، 18994، 18995

3-2 استاندارد ملی صنعت نفت- جانمایی علایم ایمنی

2-2 استاندارد ملی صنعت نفت- الزامات عمومی محیط زیست

3 اصطلاحات و تعاریف

1-3

صنعت نفت Petroleum Industry

کلیه فعالیت های مرتبط با عملیات اکتشاف، حفاری، استخراج، فرآوری، پالایش، انتقال، ذخیره، صادرات، واردات و توزیع مواد هیدروکربوری.

2-3

Depateman Of Environment سازمان

سازمان حفاظت محیط زیست کشور و ادارت کل محیط زیست و واحدهای تابع.

3-3

Petroleum Company شرکت

به شرکتهای اصلی و وابسته وزارت نفت همانند شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، شرکت ملی پالای و پخش و زیر مجموعه های ایشان و همینطور پیمانکاران مرتبط با شرکت اطلاق می شود.

4-3

Waste پسماند

به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده، زائد تلقی می گردد.

5-3

Hydrocarbon Wastes پسماندهای هیدروکربنی

به لجن های نفتی (اسلج)، پسماندها یا رسوبات آغشته به مواد هیدروکربنی که تحت شرایط و الزامات عملیاتی از زنجیره اکتشاف، حفاری، تولید، انتقال و ذخیره سازی خارج گردیده و از نظر فنی، عملیاتی و اقتصادی قابلیت بازیافت در سیستم های فرآوری موجود صنعت نفت را ندارد.

6-3

Waste Producer تولیدکننده

شرکت هایی که فعالیتهای آن ها در صنعت نفت منجر به تولید پسماند می شود.

7-3

مدیریت اجرایی پسماندهای صنعت نفت Executive Management of Petroleum Industry Waste

شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسئول برنامه ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندهای صنعت نفت و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه می باشد.

8-3

آلودگی Pollution

عبارت است از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی یا شیمیایی یا بیولوژیک آن را به طور زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد تغییر دهد.

9-3

عوامل مخاطره آمیز Risk Factors

منظور کلیه عوامل تهدید کننده سلامت اعم از مواد شیمیایی و عوامل بیولوژیک بیماریزا می باشد که حداقل یک مطالعه علمی وجود مسمومیت حاد یا مزمن در افراد در مواجهه آن را گزارش نموده باشد.

10-3

پاکسازی Clearing

منظور کلیه عملیات بر روی محیط آلوده به پسماندها است که به صورت جمع آوری درمخازن و بشکه‌ها، سوزاندن، خنثی سازی، متعادل سازی، تمیزکاری یا سایر فرآیندهای ماشینی یا دستی که برای حذف پسماند انجام می گیرد تا منجر به ایمن شدن محل برای جامعه و محیط گردد.

11-3

دفع Waste Disposal

کلیه روش های از بین بردن پسماندها، از قبیل دفن بهداشتی، پسماندسوزی، گازی سازی، پیرولیز و تبدیل به مواد دیگر یا انرژی بوده و غیره می باشد.

4 ملاحظات کلی

1-4 طبقه بندی پسماند

طبقه‌بندی انواع پسماند صرف‌نظر از منشأ تولید بر اساس خصوصیات ذاتی در دو گروه خطرناک (ویژه) و غیرخطرناک باشد. طبقه بندی پسماندها در صنعت نفت و شرکت باید براساس الزامات قانونی تعیین شده از سوی مراجع صلاحیت دار صورت پذیرد.

1-1-4 پسماندهای خطرناک (ویژه)

پسماند، وقتی خطرناک (ویژه) محسوب می‌شود که یا در فهرست اعلامی مرجع قانونی صلاحیت دار قرار داشته باشد یا دارای یک یا چند خاصیت از خواص پسماندهای خطرناک شامل موارد زیر باشد:

- اشتعال پذیری^۲: پسماندهایی که به آسانی قابلیت آتش گرفتن داشته باشند؛ مانند حلال‌ها؛
 - فعال بودن یا واکنش پذیری^۳: پسماندهایی که قابلیت واکنش‌دهی سریع شیمیایی داشته باشند؛ نظیر پراکسیدها؛
 - خوردگی^۴: پسماندی که به دلیل خاصیت اسیدی یا قلیایی شدید، قادر است فلز را حل کند یا پوست را بسوزاند؛ نظیر اسید هیدروکلریک یا هیدروکسید سدیم؛
 - سمیت^۵: پسماندهایی که ترکیبات سمی وارد محیط‌زیست نمایند؛ مثل رنگ‌های بر پایه سرب.
 - بیماری زایی^۶: سازوکاری که باعث ایجاد بیماری می‌گردد و تعاریف دقیق تر آن براساس نظرات مراجع ذی صلاح قانونی خواهد بود.
- اطلاعات بیشتر در خصوص معیارهای تعیین خواص خطرناکی براساس اعلام از سوی مراجع ذی صلاح قانونی خواهد بود.

2-1-4 پسماندهای غیرخطرناک

پسماندهایی هستند که در بند 1-1-4 قرار نمی‌گیرند.

2-4 منابع تولید پسماند در صنعت نفت

1-2-4 پسماندهای تولیدی در بخش‌های مختلف فعالیت‌های بالادستی

1-1-2-4 پسماندهای شناسایی لرزه‌ای ذخایر بالقوه هیدروکربنی

1- Ignitibility
2- Reactivity
3- corrosivity
4- Toxicity
5- Pathogenesis

پسماندهای حاصل از عملیات لرزه‌ای عمدتاً عبارت‌اند از: لجن، پسماند حاصل از مواد منفجره، خطوط، کابل‌ها و وسایل حمل‌ونقل (ازجمله کشتی) و پسماندهای حاصل از تعمیر و نگهداری.

2-1-2-4 پسماندهای حفاری اکتشافی

پسماندهای عملیات حفاری اکتشافی عمدتاً عبارت‌اند از: گل‌های حفاری و کنده‌ها، پسماندهای حاوی سیمن، سیال تکمیل چاه، سیال تعمیر، تحریک و احیای چاه و همچنین پسماند حاصل از چاه‌آزمایی.

3-1-2-4 پسماندهای بخش ساخت‌وساز

پسماندهای حاصل از فعالیت‌های ساخت‌وساز معمولاً شامل نخاله‌های ساختمانی، روغن‌های مستعمل، رنگ، حلال، ضایعات فلزی، لجن می‌شوند.

4-1-2-4 پسماندهای توسعه و تولید

پسماندهای عملیات توسعه و تولید عموماً عبارت‌اند از: آب همراه، مواد شیمیایی تولیدی، پسماندهای حاصل از تعمیر چاه و پسماند کف تانکرها یا گودال‌ها.

5-1-2-4 پسماندهای نگهداری و تعمیرات

پسماندهای نگهداری و تعمیرات عبارت‌اند از: انواع باتری، روغن و روان‌ساز مستعمل، فیلتر، لوله آب، تیر، رنگ، حلال، خاک فشرده‌شده، مواد شیمیایی خنک‌کننده و ضدیخ و ضایعات فلزی.

6-1-2-4 پسماندهای اختصاصی حفاری نفت و گاز

پسماندهای تولیدشده حین حفر و تکمیل چاه عموماً شامل سیالات (گل) و کنده‌های حفاری است. همچنین مرجوعات سیمانی برگردانده شده به سطح، ترکیبات بین‌سطحی یا گل لجنی که گنداب نیز نامیده می‌شود که عمدتاً حاوی امولسیون‌های آب در نفت یا نفت در آب است، سیال فاصله‌دهنده⁷ آلوده شده با سیمن یا سیال حفاری غیر آبی و سیالات تکمیل چاه⁸ نیز از پسماندهای اصلی این بخش می‌باشند.

1-6-1-2-4 کنده‌های حفاری

کنده‌های حفاری مخلوطی است از سنگ و خاک طبیعی، سیال پایه (آب یا غیر آن) و هر ماده موجود در سیال، نظیر عوامل امولسیون‌کننده و نمک‌های شور، سولفات باریوم طبیعی یا کربنات کلسیم و مواد باقی‌مانده بازچرخش مواد (LCM⁹).

2-2-4 پسماندهای تولیدی در بخش‌های مختلف فعالیت‌های پایین دستی

1- Spacer

2- Completion Fluids

1- Lost Circulation Materials

4-2-2-1 پسماندهای عملیات پالایش نفت و میعانات گازی

اهم پسماندهای حاصل از عملیات پالایش نفت و میعانات گازی عبارتند از: لجن‌های نفتی، لجن‌های بیولوژیکی، لجن‌های آهکی، کاتالیست‌های مستعمل، روغن‌های زائداتی، انواع پسماندهای روغنی، ظروف مختلف نگهداری مواد نفتی و روغنی، مولکولارسیو، کربن اکتیو اشباع شده، ضایعات اسیدی، ضایعات عایقکاری، انواع پسماندهای آزمایشگاهی، ضایعات کاستیک، انواع محلول‌های اتانول آمین یا سایر ضایعات آمینی، انواع حلال‌ها، رنگ‌ها، مواد مستعمل استفاده شده در فرایند تصفیه فاضلاب، انواع ضایعات فلزی، پسماندهای ناشی از اطفاء حریق، انواع پکینگ مستعمل، پسماند ناشی از عملیات سندبلاست، فیلم‌های مستعمل رادیوگرافی.

4-2-2-2 پسماندهای عملیات انتقال مواد نفتی توسط خطوط لوله

پسماندهای حاصل از عملیات انتقال مواد نفتی عموماً عبارتند از: لجن‌های نفتی، رسوبات یا پسماندهای ناشی از عملیات پیگرانی خطوط لوله، انواع ضایعات فلزی، انواع روغن‌های زائداتی، پسماندهای ناشی از اطفاء حریق، انواع پسماندهای تعمیراتی و ضایعات ناشی از تعویض پوشش و تعمیرات از قبیل سر لوله، ته الکتروود، قطعات فلزی، انواع فیلترهای روغن و هوا.

4-2-2-3 پسماندهای عملیات ذخیره‌سازی و پخش فراورده‌های نفتی

اهم پسماندهای ناشی از عملیات ذخیره‌سازی و پخش فراورده‌های نفتی عبارتند از: لجن و رسوبات نفتی، ماسه آلوده، انواع ضایعات فلزی، انواع روغن‌های زائداتی، ظروف یا بشکه‌های حاوی ادرانت و اتیلن گلیکول، قطعات مربوط به کنتورها و رگولاتورها، انواع المنت فیلترهای روغن، گاز و سوخت، پسماندهای ناشی از اطفاء حریق، ضایعات عایقکاری، انواع پسماندهای پلاستیکی، انواع پسماندهای تعمیراتی و ...

4-2-2-4 پسماندهای طراحی و اجرای طرح‌های پایین‌دستی

اهم پسماندهای فرایند طراحی و اجرای طرح‌های پایین‌دستی عبارتند از: نخاله‌های ساختمانی، انواع روغن‌های مستعمل، انواع پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی، مواد آلوده به مواد شیمیایی یا نفتی، انواع ضایعات فلزی، انواع پسماندهای پلاستیکی، انواع پالت‌های چوبی و ...

4-2-2-5 پسماندهای نگهداری و تعمیرات

پسماندهای فعالیتهای نگهداری و تعمیرات عمدتاً عبارتند از: انواع باتری، روغن و روان‌ساز مستعمل، فیلترها، لوله‌ها، تایر، رنگ، حلال، مواد شیمیایی خنک‌کننده و ضدیخ، ضایعات فلزی، انواع تیوب، گسکت، اورینگ، تسمه، ضایعات چوبی و پسماند ناشی از عملیات سندبلاست و ...

4-2-2-6 پسماند صنعت پتروشیمی

4-2-2-6-1 صنایع تولید کننده پارازایلین، ارتوزایلین و محصولات فرعی

پسماندهای عمده این صنایع عبارتند از: انواع کاتالیست ها، غربالهای مولکولی، حلال پلی مری شده، آلومینای فعال شده مستعمل، اسیدهای مستعمل، رسوبات کف مخازن، تیوپ های دراگر، مواد شیمیایی مستعمل، سیلیکاژل، ضایعات فلزی، پارچه های تنظیف اغشته، فوم، ضایعات فیروالکتروود، پسماند های آزمایشگاه، روغن هیدرولیک مستعمل، پسماندهای برق و الکترونیک، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-6 صنایع تولید کننده اتیلن، پروپیلن، پلی اتیلن سنگین و سبک و محصولات فرعی

پسماندهای عمده این صنایع عبارتند از: کک ضایعاتی، رزینهای آبیونی و کاتیونی، غربالهای مولکولی، روغن ضایعاتی فرایندی، جاذبهای جیوه و ارسینه، لجنهای حاصل از عملیات دکانت، گسکت، پلیسه، هگزان ضایعاتی، حلال های مستعمل، کارتریج فیلتر روغن، مواد شیمیایی مستعمل، بازها و اسیدهای مستعمل، پشم سنگ، پرلیت، آلومینای فعال مستعمل، پسماندهای برق و الکترونیک، کلوخه، کربن فعال مستعمل، پودر پلی اتیلن مرطوب، پلت های ضایعاتی، الیگومر، ذرات پودر پلیمر، واکس، لجن پلیمر، متانول، پسماندهای حاصل از احیاء حلال، لجنهای حاصل از لایروبی حوضچه ها مسیرهای پساب، ضایعات آجر نسوز، پسماندهای واحد API، لجن تصفیه خانه، فیلترهای مختلف و ...

4-2-2-3 صنایع تولید کننده آمونیاک، اوره و محصولات فرعی

عمده پسماندهای تولیدی در این صنایع عبارتند از: انواع کاتالیست، انواع فیلتر روغن، روغنهای مستعمل، ضایعات OFF اوره، انواع جاذب، پشم شیشه، پشم سنگ، ماستیک ضایعاتی، هاردنر ضایعاتی، رنگ های مستعمل و فاسد، کربن فعال مستعمل، پسماندهای برق و الکترونیک، لجن تصفیه خانه، انواع گسکت، سوخت مستعمل، ضایعات سندبلاست، پسماندهای فلزی و غیر فلزی، انواع بشکه ضایعاتی، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-4 صنایع تولید کننده متانول، پروپان، بوتان و محصولات فرعی

پسماندهای تولیدی در این گروه از صنایع عمدتاً عبارتند از: انواع رزین، انواع کاتالیست، سرامیک بال مستعمل، سیلیکاژل مستعمل، روغن مستعمل، زئولیت، ماستیک، کربن فعال مستعمل، اب صابون، دکتور تیوپ های حاوی معرف شیمیایی، پشم سنگ، اورینگ، گیج های معیوب، ضایعات GRP، ضایعات سند بلاست، پسماندهای برق و الکترونیک، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-5 صنایع تولید کننده PVC، VCM و محصولات فرعی

در این صنایع عمدتاً پسماندهای تولیدی عبارتند از: انواع رزین ها، کک، اسید ضایعاتی، کربن فعال مستعمل، رسوبات مبدلها و برج ها، انواع کاتالیست ها، پکینگ، ضایعات پاکسازی واحدهای مختلف فرایندی، روغن های مستعمل، محصولات off غربالها، پسماندهای برق و الکترونیک، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-6 صنایع تولید کننده بنزن، برش های سبک و سنگین نفتا، گاز مایع و محصولات فرعی

عمده پسماندهای تولیدی در این صنایع عبارتند از: انواع حلال های مستعمل، انواع کاتالیست ها، فوم، پودر خشک، ضایعات اسیدی، تست های آبی، پشم سنگ، آب و صابون، پلیت، گریس ضایعاتی، پکینگ، انواع لجن، کک، رسوب مخازن، غربالهای مولکولی، پسماندهای برق و الکترونیک، سوخت مستعمل، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-6-7 صنایع تولید کننده اتیلن گلیکول، دی اتیلن گلیکول و محصولات فرعی

پسماندهای عمده این صنایع عبارتند از: روغن مستعمل، لجن فرایندی، انواع کاتالیست، پسماندهای برق و الکترونیک، بشکه های مستعمل، ضایعات فلزی و غیر فلزی، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-6-8 صنایع تولید کننده پلی استر و مواد مصرفی نساجی و محصولات فرعی

در این صنایع عمده پسماندهای تولیدی عبارتند از: ضایعات پلی مر، آلیگومر، چیپس وداست کریستال ، مواد شیمیایی مستعمل، انواع کاتالیست، پودر pp و استر، ضایعات اسیدی، روغن مستعمل، لجن تصفیه خانه، آب و صابون، خاکستر، گریس ضایعاتی، محلول کارل فیشر (پیریدین و متانول)، پشم شیشه، پسماندهای برق و الکترونیک، سیلیکاژل، رسوب کف مخازن، کلوخه، ایزو پروپیل الکل و ...

4-2-2-6-9 صنایع تولید کننده رزین اپوکسی، پلی کربنات و محصولات فرعی

عمده پسماندهای تولیدی در این صنایع عبارتند از: انواع کاتالیست، محلولهای غلیظ پلی کربنات، ضایعات اپوکسی، مواد فنی، سوخت مستعمل، روغن مستعمل، پشم سنگ، گسکت، سلیکاژل، پکینگ، پسماندهای برق و الکترونیک، لجن تصفیه خانه و ...

4-2-2-6-10 صنایع تولید کننده تولوئن دی ایزوسیانات، متیلن دی فنیل دی ایزوسیانات و محصولات فرعی

پسماندهای عمده تولیدی در این صنایع عبارتند از: زئولیت، روغن های مستعمل، کربن فعال مستعمل، عایق های ضایعاتی، پکینگ، جاذب پلی مر، کاتالیست های مستعمل، لجن تصفیه خانه ، پسماندهای برق و الکترونیک و ...

4-2-2-6-11 سایر صنایع پتروشیمی

به صورت کلی عمده پسماندهای تولیدی در صنایع پتروشیمی عبارتند از: انواع لجن ها، حلال های هالوژنه، حلالهای غیر هالوژنه، هگزان ضایعاتی (هگزان +آلیگومر)، هیدروکربن سنگین و آلیگومر، ضایعات رنگ و تینر، عایق های حرارتی و نسوز، مولکولارسیو، کربن فعال مستعمل، انواع پلاستیک، لاستیک، کاتالیستهای مستعمل، اسیدهای مستعمل، زئولیت، پسماندهای قلیایی (مانند سودا، آمین) و پسماندهای اسیدی، قیر وینیل کلراید، انواع قیر، رزین ها، رسوبات داخل مبدلها، تیوبها و برجها، گل فیلتر پرس، ضایعات فلزی، انواع فیلترها، ضایعات اتیلن گلیکول، کک و ...

3-2-4 پسماندهای مشترک

اهم پسماندهای مشترک در فعالیتهای صنعت نفت عبارتند از: پسماندهای برچیدن (نظیر انواع نخاله های ساختمانی، ضایعات فلزی، انواع عایقها، تجهیزات مستعمل و لجن)، پسماندهای عادی (شامل انواع باقی مانده های مواد غذایی، پلاستیک، شیشه، چوب و کاغذ)، پسماندهای برق و الکترونیک، انواع فلزات آهنی و غیر آهنی، بشکه ها، پالت ها، پسماندهای پزشکی (خطرناک و غیرخطرناک)، پسماندهای کشاورزی (خطرناک و غیر خطرناک)، نخاله های ساختمانی و ...

3-4 نمونه برداری

نمونه برداری از پسماندها باید براساس استانداردهای مرتبط و تعیین شده از سوی مرجع ذی صلاح قانونی صورت بگیرد. در پیوست 1 اطلاعات آگاهی دهنده در رابطه با نمونه برداری ارائه شده است.

4-4 برآورد کمی و کیفی پسماند

1-4-4 شناسایی کیفی پسماندها

نوع و خصوصیات پسماندهای تولیدی باید شناسایی و مشخص شود تا گزینه های مختلف مدیریت آن طراحی گردد.

2-4-4 شناسایی کمی پسماندها

از آنجاکه پسماندها منابع مختلفی دارند و تولید آنها لزوماً از یک نقطه یا نقاط خاص صورت نمی گیرد، اندازه گیری دقیق پسماندها عمدتاً عملیاتی نمی باشد و پسماندهای جامد را به سختی می توان به صورت مستمر و پیوسته در یک سامانه اندازه گیری سنجش کرد. در بسیاری از موارد، این کار از منظر اقتصادی اصولاً مقرون به صرفه نیست. از این رو، در سامانه های مدیریت پسماند، معمولاً میزان پسماندها تقریب زده می شود و بسته به فعالیت موردنظر، امکان دستیابی به سطوح مختلفی از دقت وجود دارد.

5-4 شناسه گذاری پسماندها

هر تولیدکننده در هر شرکت باید پسماندهای خود را شناسایی و آنها را بر اساس الزامات قانونی مراجع ذی صلاح شناسه گذاری نماید.

6-4 حدود تشخیص پسماندها

حدود تشخیص پسماندها و تبدیل پسماندهای ویژه (خطرناک) به پسماند غیر خطرناک بر اساس الزامات مرجع ذی صلاح قانونی خواهد بود.

4-7 چرخه حیات پسماندها

در مدیریت پسماندها، با توجه به میزان تولید و ترکیب پسماند، گزینه‌های مختلفی برای مدیریت آن وجود دارد. انتخاب گزینه‌های مناسب علاوه بر دانش فنی نیاز به ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری دارد. ارزیابی چرخه حیات یک روش استاندارد برای شناسایی و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرتبط با گزینه‌های مختلف مدیریت پسماند به‌عنوان یکی از ابزارهای مؤثر شناخته می‌شود. ارزیابی چرخه حیات، ابزاری برای تجزیه و تحلیل اثرات محیط زیستی محصولات در همه مراحل چرخه حیات آن‌ها از استخراج منابع تا تولید و استفاده از محصول تا مدیریت پس از دفع شامل بازیافت، استفاده مجدد و دفع نهایی است. برای ارزیابی چرخه حیات توصیه می‌شود از استانداردهای زیر پیروی گردد:

- ایزو 14040: اصول و چارچوب ارزیابی چرخه حیات

- ایزو 14041: نحوه تعیین هدف و روش مطالعه و گردآوری داده‌های مربوط به چرخه حیات

- ایزو 14042: نحوه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

- ایزو 14043: تفسیر نتایج مطالعه

- ایزو 14048: نحوه گزارش دهی

4-8 استقرار سامانه مدیریت پسماند

تولیدکننده باید از آخرین قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی و همچنین الزامات و مقررات صنعت نفت در خصوص مدیریت پسماندها آگاهی داشته و آن را به‌روز نماید.

تولیدکننده به‌منظور کنترل پسماندهای خود باید یک سیستم مدیریتی با عنوان سامانه مدیریت پسماند (WMS¹) باهدف حفظ محیط زیست، استفاده بهینه از منابع و کاهش میزان پسماند، تدوین و به اجرا بگذارد.

تولیدکننده به‌منظور پیاده‌سازی سیستم مدیریت پسماندها باید از فرایندی مشخص جهت شناسایی پسماندهای ویژه (خطرناک) و غیر خطرناک مطابق با الزامات قانونی تعیین شده از سوی مراجع ذی صلاح استفاده نماید.

پس از شناسایی و طبقه‌بندی لازم است پسماندها توسط مدیریت اجرایی تا تعیین تکلیف، به شکل مناسب نگهداری و ذخیره گردد.

فرایند تعیین تکلیف باید بر اساس آخرین قوانین و مقررات زیست‌محیطی تعریف شده و برای هر یک از پسماندهای شناسایی شده به اجرا درآید. با توجه به ماهیت پسماندهای تولیدی در صنعت نفت، اقدامات تعریف شده در فرایند تعیین تکلیف باید برحسب اولویت ذیل باشد:

الف- عدم تولید؛

1- Waste management system

ب- کاهش در مبدأ؛

پ- استفاده مجدد؛

ت- بازیافت (مشمول بر تبدیل به مواد/انرژی)؛

ث- فروش؛

ج- تصفیه؛

چ- سوزاندن؛

ح- دفن.

هر شرکت در هنگام تعیین تکلیف پسماندها، باید روش‌های پردازش و تصفیه احتمالی موردنیاز برای بازیافت، فروش، سوزاندن و یا دفن را قبل از انجام عملیات یادشده تعیین و اجرا نماید.

نحوه عملکرد در شرایط اضطراری برای پسماندها باید پیش‌بینی و مشخص شده باشد.

شرایط حمل‌ونقل پسماندها باید مطابق با الزامات این استاندارد و با رعایت سایر الزامات و قوانین حاکم از سوی مراجع ذی‌صلاح قانونی تعیین و مشخص گردد.

آمار و اطلاعات مرتبط با مدیریت پسماند باید نگهداری شود. مدت نگهداری اطلاعات می‌تواند توسط قوانین ملی و محلی یا الزامات ISO 14000 تعیین شود.

تدوین روش اجرایی تشریح مدیریت پسماند در هریک از شرکت‌ها و تولیدکنندگان عملیاتی الزامی خواهد بود.

گزارش‌ها مربوط به مدیریت پسماند باید به‌صورت دوره‌ای مطابق با الزامات این استاندارد و الزامات قانونی مدنظر مراجع ذی‌صلاح تهیه و ارسال گردد.

5 الزامات ایمنی و بهداشتی پسماندها

هر شرکت و تولیدکننده پسماند باید از آخرین قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی و همچنین الزامات و مقررات سایر مراجع ذی‌صلاح قانونی در خصوص موارد ایمنی و بهداشتی مرتبط با پسماندها آگاهی داشته و آن را به‌روزرسانی نماید.

5-1 الزامات ایمنی مدیریت پسماند

تولیدکننده و مدیریت اجرایی پسماند باید مطابق با الزامات مراجع ذی‌صلاح قانونی کلیه شرایط ایمنی را در هر یک از مراحل مدیریت پسماند رعایت نمایند.

به صورت کلی تعیین اولویت‌های مدیریت پسماند می‌تواند مبتنی بر درک پتانسیل خطرات زیست‌محیطی، بهداشت و ایمنی و اثرات و توجه به تولید و چرخه پسماند و در دسترس بودن زیرساخت مدیریت بهداشتی پسماند و عواقب عدم مدیریت بهداشتی باشد.

استفاده از تجهیزات حفاظت فردی برای شاغلین در تمامی فرایندها به تفکیک نوع شغل و متناسب با نوع پسماند و در تمامی مراحل مدیریت پسماند از تولید تا دفع باید مطابق با الزامات مراجع ذی‌صلاح قانونی باشد و همچنین موارد ذیل مدنظر مدیریت اجرایی پسماند در صنعت نفت قرار بگیرد:

- تجهیزات حفاظت فردی استاندارد و دارای تأییدیه‌های لازم از سازمان‌های ذی‌ربط از جمله وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد.

- بازرسی و کنترل تجهیزات حفاظت فردی قبل از استفاده، در طول مدت استفاده و پس از استفاده از تجهیزات حفاظت فردی با روش‌های مناسب جهت اطمینان از سالم بودن آن‌ها صورت بگیرد.

- ارائه آموزش‌های لازم در زمینه به کارگیری صحیح تجهیزات حفاظت فردی در کلیه مراحل مدیریت اجرایی پسماند صورت بگیرد.

در سامانه مدیریت پسماند توجه به الزامات ایمنی در رابطه با عوامل اجرایی و همین‌طور تجهیزات و ماشین‌آلات مرتبط از درجه اهمیت بالایی برخوردار است به صورت کلی درجه احتیاط در این زمینه به صورت زیر می‌باشد:

- **درجه احتیاط 1:** نشان‌دهنده بالاترین درجه احتیاط در برخورد با پسماند است. کارگران حمل‌کننده این مواد باید یک لباس سرتاسری (پوشش دست، صورت و چشم‌ها) از جنس پلی وینیل‌های کلرینه به تن داشته باشند. همین‌طور به تشخیص HSE شرکت در مواردی لازم است سیستم تنفسی آن‌ها با یک محافظ تنفسی از نوع کارتریج شیمیایی با قدرت مقاومت در برابر بخارات ارگانیک با غلظت 1000 ppm حجمی مجهز شود. پسماند باید مستقیماً از خروجی به ظروف ذخیره انتقال داده شود و از هرگونه ذخیره موقت آن‌ها در روی زمین احتراز شود. ظروف ذخیره می‌بایست با احتیاط حمل شوند و از پرتاب کردن و غلتاندن آن بر روی زمین خودداری گردد. ظروف باید همواره در بسته بوده و درب آن‌ها تنها در هنگام پر کردن باز باشد؛

- **درجه احتیاط 2:** نشان‌دهنده درجه احتیاط بالاست. لازم است کلیه مواردی که در مورد پسماندهای کد 1 بیان شد، برای این پسماندها نیز رعایت شود. تنها پوشاندن صورت و دهان و استفاده از ماسک‌های تنفسی در این مورد اجباری نبوده و به تشخیص HSE شرکت می‌باشد؛

- **درجه احتیاط 3:** نشان‌دهنده درجه احتیاط پایین است. برای حمل این پسماندها استفاده از لباس کار مناسب، کفش ایمنی و دستکش پارچه‌ای کافی است. در هنگام حمل نباید تماس مستقیم و طولانی مدت با پسماندها برقرار شود. این پسماندها می‌توانند به صورت دیوهای موقت در حجم‌های کم در زیر سقف ذخیره شوند؛ اما این دیوها نباید بیش از 24 ساعت روی زمین باشد و پس از آن حتماً به محل ذخیره موقت حمل

شوند. پس از جمع‌آوری این دپوها، سطح کف باید کاملاً تمیز شود. این پسماندها را می‌توان در محل ذخیره موقت به‌صورت دپو نیز با رعایت شرایط ذکرشده در این استاندارد نگهداری نمود.

5-1-1 تعیین گروه‌های ناسازگار

به‌منظور تعیین گروه ماده و گروه‌های ناسازگار آن ضروری است از روش پیشنهادی قانون حفاظت و بازیابی منابع (ایالات متحده) موسوم به ^{۱۱} RCRA استفاده گردد. در این روش گروه‌های مورد توجه مواد خطرناک در خصوص انجام واکنش با یکدیگر به دو گروه A و B و هر گروه به 6 زیرگروه به شرح پیوست 2 تعریف شده‌اند.

5-2 الزامات بهداشتی مدیریت پسماندها

تولیدکننده و مدیریت اجرایی پسماند باید مطابق با الزامات مراجع ذی‌صلاح قانونی کلیه شرایط بهداشتی را در هر یک از مراحل مدیریت پسماند رعایت نمایند. همچنین رعایت الزامات ذیل در مدیریت پسماند صنعت نفت الزامی است.

تناسب فعالیت کارکنان اجرایی مدیریت پسماند با نوع شغل باید بر اساس معاینات پزشکی شغلی و الزامات مرجع ذی‌صلاح قانونی صورت پذیرد.

از به‌کارگیری افرادی که مبتلا به آسم، بیماری‌های ریوی و دیابت هستند و یا مشکلات سامانه ایمنی بدن دارند در مکان‌هایی که خطر وجود آئروسول‌های بیولوژیکی یا آندوتوکسین‌ها بالاست خودداری شود.

کلیه عوامل اجرایی مدیریت پسماند به‌خصوص افرادی که با پسماندهای خطرناک (ویژه) در ارتباط هستند باید دوره‌های آموزشی بهداشتی مطابق با الزامات مرجع ذی‌صلاح قانونی را گذرانده و گواهی آن مستند و در دسترس باشد.

مدیریت اجرایی پسماندها موظف است در حوزه پسماندهای مخاطره‌آمیز برای تشخیص و تعیین مقدار عوامل مخاطره‌آمیز پایش محیطی برقرار و اطمینان حاصل نماید که عوامل مخاطره‌آمیز تحت کنترل بوده و میزان مواجهه عوامل اجرایی خارج از محدوده حد مجاز تماس شغلی مصوب مرجع ذی‌صلاح قانونی نیست.

6 مدیریت پسماند در صنعت نفت

6-1 کاهش و حداقل سازی پسماندها

کاهش سمیت و کمیت پسماند جز اولویت‌های سامانه مدیریت پسماند در صنعت نفت می‌باشد. وجود یک روش مؤثر برای کاهش مقدار پسماند هزینه‌های مرتبط با فرایندهای بعدی و اثرات زیست‌محیطی را عموماً کاهش می‌دهد. یکی از مهم‌ترین روش‌های کاهش آلاینده، پیدا کردن روش‌های مناسب برای کاهش حجم آن می‌باشد. این روش‌ها می‌توانند شامل اصلاح فرآیند تولید، جداسازی جریان پسماندها و همچنین استفاده مجدد از آن‌ها باشد. یکی دیگر از روش‌های مؤثر کاهش پسماند در منبع تولید، جلوگیری از مخلوط شدن

جریان‌ات مختلف پسماندهای خطرناک (ویژه) می‌باشد. به‌عنوان مثال اگر مقدار کمی از یک ماده خطرناک، با حجم زیادی از پسماند غیر خطرناک مخلوط شود حاصل کار، حجم وسیعی از پسماند خطرناک (ویژه) بوده که باید مورد تصفیه و دفع قرار گیرد. با جداسازی جریان‌های مختلف، ضمن کاهش حجم پسماند خطرناک تولیدی، می‌توان عمل تصفیه را نیز راحت‌تر و کم‌هزینه‌تر انجام داد.

6-1-1 ملاحظات کلی

هر شرکت و تولیدکننده باید برنامه‌ریزی در جهت کاهش و حداقل سازی پسماندها (مقدار یا درجه خطر) را داشته باشد. به‌نحوی که گردش کار، وظایف ادارات مختلف، نحوه ارتباطات، چگونگی مستندسازی و گزارش دهی در آن مشخص شده باشد.

پس از شناسایی کلیه پسماندها و مشخصات آن (مشمول بر درجه خطر، محتوا و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی) مطابق با شرایط ذکرشده در این استاندارد، باید آن دسته از پسماندهایی که قابلیت کاهش میزان یا خطر آن در زمان تولید آن وجود دارد، شناسایی و اقدامات (فنی/مدیریتی) مناسب برای کاهش آن با محوریت واحد مهندسی با همکاری سایر واحدهای عملیاتی و دیگر ادارات تعیین شود.

در صورت انجام اقدامات کاهش پسماند، درنهایت تولید پسماندهایی با مشخصات مختلف اجتناب‌ناپذیر است. لذا در وهله اول باید کلیه پسماندهای دارای قابلیت استفاده مجدد شناسایی و اقدامات لازم جهت استفاده مجدد از آن در داخل شرکت صورت پذیرد.

در صورت انجام اقدامات کاهش و استفاده مجدد از پسماندها، شرکت باید کلیه پسماندهای دارای قابلیت فروش و بازیافت کنندگان مناسب را شناسایی کند.

6-1-2 به حداقل رساندن پسماند

برنامه‌های به حداقل رساندن پسماند امری ضروری در صنعت نفت است. کاهش‌های قابل‌توجه در تولید پسماند، اغلب به‌وسیله افزایش آگاهی‌های محیطی کارکنان و یا با تغییرات رویه‌ای در حداقل هزینه، قابل‌دستیابی است. یک جریان پسماند ناشی از یک واحد می‌تواند به‌عنوان برخی مقادیر واحد دیگر باشد که هزینه‌های کلی دفع برای آن جریان، به‌وسیله بازیافت و استفاده مجدد را کاهش می‌دهد. برای مثال، غلظتی که در آن، قلیا در یک واحد مصرف می‌شود می‌تواند ترمیم شود اما قلیای مصرف‌شده از آن واحد، می‌تواند مناسب برای استفاده به‌عنوان خوراک قلیا در واحد دیگر، باشد. برای لجن‌ها و جامدات آبی این امر بیشتر اقتصادی است تا از رقیق کردن غیرضروری جلوگیری شود از آنجاکه هر مرحله تغلیظ بعدی (تغلیظ و/یا آب‌زدایی) به هزینه‌های تصفیه می‌افزاید. معمولاً جمع‌آوری و تصفیه‌ی یک جریان پسماند تغلیظ شده‌ی کوچک، مؤثرتر و هزینه‌ی کمتری دارد تا اینکه یک مقدار بزرگ و رقیق‌شده باشد.

6-1-2-1 بازیابی منابع

برای کاهش در منبع، اصلاح فرآیند و رویه‌های عملیاتی باید در مدیریت پسماند صنعت نفت نظر گرفته شود. این کار برای کاهش مقدار و تغییر ویژگی‌های پسماند انجام می‌شود. برخی از روش‌های کاهش در منبع به شرح زیر است.

6-1-2-1- تمیز کردن مخزن

میکسرهای زاویه متغیر نصب‌شده در مخازن ذخیره را می‌توان به همراه استفاده از حلال‌ها برای کاهش زمان، نیروی انسانی و هزینه و نیز حذف جامدات باقیمانده از مخازن ذخیره‌سازی به کار برد. حلال انتخاب‌شده معمولاً به مدت 5 تا 15 روز در مخزن در زوایای مختلف حدود 30 درجه میکس خواهد شد. این کار تقریباً همه جامدات مخزن را جدا خواهد کرد و می‌توان ترکیبات هیدروکربوری ارزشمند را بازیابی نمود. درواقع در این فرایند محتوای نفتی بعد از بازیابی کاهش یافته و نیز جامدات باقی‌مانده به علت کاهش محتوای ترکیبات نفتی کمتر خواهد شد.

6-1-2-2- لجن‌های حاصل از فرایندهای تصفیه

فن‌آوری‌های متعددی برای کاهش مقدار لجن تولیدی وجود دارد که عمدتاً عبارت‌اند از:

- **تغییر در سن لجن:** افزایش سن لجن در سامانه تصفیه بیولوژیک (با در نظر گرفتن مشکلات ته‌نشینی) می‌تواند باعث کاهش لجن تولیدی شود. جداسازی ممکن است به‌وسیله استفاده از یک شناور ساز هوا که به‌خوبی کار می‌کند یا سامانه فیلتراسیون انجام گیرد. عمر لجن می‌تواند معمولاً به میزان کافی، افزایش یابد تا میزان هدردهی لجن را تا سطح بسیار پایینی، کاهش دهد.

- **هضم هوازی:** این فرایند می‌تواند منجر به کاهش لجن تولیدی شود بخصوص اگر هدف دفع، لندفارمینگ باشد می‌تواند به‌عنوان یک روش پیش تصفیه نیز در نظر گرفته شود.

- **هضم بی‌هوازی:** این فرایند می‌تواند منجر به کاهش قابل‌توجه لجن تولیدی شود اما باید شرایط مدیریت بو و گازهای تولیدی در نظر گرفته شود.

- **آبگیری:** لجن‌های خروجی از سامانه تصفیه بیولوژیک (زیستی)، حوضچه‌ها و سامانه‌های جداسازی نفت از آب پس از هاضم یا بدون استفاده از هاضم بایستی به بخش آبگیری جهت کاهش حجم لجن، تولید لجن با رطوبت کمتر و بازیافت آب همراه لجن هدایت شوند. سیستم آبگیری عموماً از مجموعه‌ای از تجهیزات نظیر مخزن ته‌نشینی و سیستم‌های گریز از مرکز و ... تشکیل شده است.

- **هیدرولیز:** استفاده از مواد شیمیایی برای شکستن دیواره سلولی می‌تواند یکی از روش‌های کاهش تولید لجن باشد؛ بنابراین مواد آلی می‌توانند اکسایش یافته و لجن بیولوژیک حاصل، جهت دفع نهایی بسیار آسان‌تر آب‌زدایی می‌شود.

- **شناورسازی به کمک هوا:** در این روش با استفاده از هوا و کاربرد مواد شیمیایی می‌توان حجم لجن تولیدی را کاهش داد. واحدهای شناورسازی هوا معمولاً با افزودنی‌های شیمیایی کار می‌کنند تا

بهره‌وری‌شان بهبود یابد. زاج سفید، کلرید آهن، آهک و پلی‌الکترولیت‌ها نمونه‌هایی از موادهای شیمیایی مورد استفاده هستند. از آنجایی که پردازش از نوع زاج سفید، آهک و کلرید آهن، حجم قابل توجهی از جامدات نفتی را برای دفع ایجاد می‌کند، در صورت امکان، استفاده از مواد شیمیایی باید محدود به پلی‌الکترولیت‌ها باشد که در نتیجه، منجر به کاهش مقدار ماده جامد برای دفع می‌شود.

- **ترکیب مواد:** گاهی با در نظر گرفتن کلیه شرایط عملیاتی و ایمنی می‌توان با ترکیب برخی مواد با یکدیگر مقدار لجن تولیدی را کاهش داد به‌طور مثال برای کنترل pH از پساب حاصل از بویلرها استفاده نمود.

- **برنامه‌ریزی اضطراری:** بخش محیط‌زیست شرکت، باید در برنامه‌ریزی برای تمام انواع تعطیلی‌ها یا هر مورد اضطراری حضور داشته باشد، بنابراین مقادیر و ویژگی‌های پسماندها که در طول تعطیلی تولید شده‌اند، پیش‌بینی می‌شود. برنامه‌ریزی برای تعطیلی، باید اطمینان ایجاد کند که تمام تمهیدات لازم جهت به حداقل رساندن میزان پسماند در نظر گرفته می‌شود.

3-1-2-1-6 بازیابی نفت

همه شرکت‌ها باید برنامه بازیافت ترکیبات نفتی را داشته باشند تا ترکیبات بازیافتی را که می‌توانند مجدداً به‌عنوان خوراک ورودی در فرایند وارد نموده و یا به فروش برسانند. برای این منظور از روش‌های بازیابی مختلفی نظیر جداسازی گرانشی ساده، شکستن ترکیبات با استفاده از مواد شیمیایی و گرما استفاده می‌شود. بعد از بازیابی ترکیبات نفتی باقی‌مانده حاصل را می‌تواند دفع نمود. بهتر است بازیابی ترکیبات اگر هدف دفع به روش لندفارمینگ است تا زمانی ادامه یابد که حداکثر ترکیبات نفتی باقی‌مانده کمتر از 15 درصد باشد.

4-1-2-1-6 کاتالیست‌ها

محتوای فلزی اغلب کاتالیست‌ها معمولاً به مقداری می‌باشد که امکان برنامه‌ریزی برای بازیافت این فلزات و یا فروش آن را فراهم سازد. بیشتر کاتالیست‌های مستعمل به‌اندازه کافی دارای پایداری هستند که بتوان آن‌ها را به صورت اصولی دفن نمود هرچند دفن این پسماندها در محل دفن اختصاصی از اولویت بیشتری برخوردار است و باید مطابق با الزامات مراجع ذیصلاح قانونی صورت پذیرد.

5-1-2-1-6 اسیدها و بازها

برخی از پسماندها باید قبل از دفع خنثی شوند. خنثی‌سازی اسیدها و بازها با یکدیگر می‌تواند منجر به کاهش پسماند تولیدی و از طرفی استفاده کمتر از مواد شیمیایی شود. اسیدها و بازهای خنثی‌شده را می‌توان به سامانه تصفیه فاضلاب هدایت نمود در صورتی که محدودیت ورود جامدات محلول کل در نظر گرفته شده باشد. همچنین اسیدهای مستعمل را می‌توان به صنایع تولیدکننده اسید بازگرداند.

6-1-2-1-6 فیلتر کیک

خاک فیلتر استفاده شده برای تصفیه روغن مستعمل را می توان با استفاده از کوره های چندگانه تا چندین مرتبه که اندازه ذرات و سطح واکنش قابل قبول باشد مجدداً به چرخه برگرداند. خاک رس باقی مانده یک پسماند غیر واکنشی است و می توان آن را در لندفیل با رعایت الزامات مرجع ذی صلاح قانونی دفن نمود.

6-1-2-7 کرومات به عنوان بازدارنده

کرومات به عنوان یکی از مهم ترین بازدارنده های خوردگی در سامانه های سرمایشی است و می توان آن را از برج خنک کن با استفاده از فرایندهای تبادل یونی بازیافت نمود.

6-1-2-2 ویژگی های طراحی و بهره برداری برای کاهش تولید پسماند

6-1-2-1 واحدهای یکپارچه

اجزای جدا شده نفت را می توان از یک واحد به واحد دیگر بدون ذخیره سازی جابجا نمود که این امر می تواند مقدار لجن تولید شده را کاهش دهد.

6-1-2-2 اختلاط در خط

حدود 95 درصد کل سوخت ها را می تواند در خطوط لوله بدون نیاز به تانک های ذخیره سازی مخلوط نمود که در این حالت لجن تولید شده در مخزن نهایی در حداقل مقدار خواهد بود.

6-1-2-3 میکسر مخزن نفت خام

توصیه می شود مخازن نفت خام مجهز به میکسر باشند. استفاده از میکسر از رسوب مواد جامد قابل ته نشینی جلوگیری می کند و در نتیجه دفعات تمیز کردن را کاهش می دهد.

6-1-2-4 حداکثر رساندن جریان هوای خنک کننده

توصیه می شود بیش از 70 درصد سرمایش در پالایشگاه از طریق فن های هوا انجام شود نه مبدل های حرارتی خنک شونده با آب. این امر احتمال آلودگی آب خنک کننده با سیال فرایندی را کاهش و باعث کاهش حجم آب در گردش مورد نیاز نیز می گردد. همچنین تولید لوله ضایعاتی مبدل حرارتی را نیز کاهش می دهد.

6-1-2-5 استفاده از آب تصفیه شده رودخانه ها پس از یون زدایی

در این روش میزان پساب دور ریز برج خنک کننده همزمان با افزایش سیکل غلظت برج کاهش خواهد یافت و در نتیجه تولید لجن از سیستم های تصفیه برج خنک کننده نظیر جریان شستشوی معکوس فیلترهای جریان جانبی برج کاهش خواهد یافت.

6-2-2-1-6 سامانه بسته آب‌خنک کننده

این روش از یک سامانه برج خنک‌کننده برای گردش مجدد همان حجم آب استفاده می‌کند. این فرایند موجب می‌گردد تا کمترین مقدار آب به سیال فرایندی آلوده شود و همچنین موجب می‌گردد تا مواد شیمیایی کمتری نظیر Zn و Cr در فرایند تصفیه به کار رود.

6-2-2-1-7 پیشگیری از تخریب آمین

درجهایی از صنعت نفت که از دی اتانول آمین (DEA) برای جذب گازهای اسیدی نظیر H_2S و CO_2 از جریان گازترش استفاده می‌کنند گاه‌ها دفع آمین وجود داشته و نیاز به جایگزینی آن می‌باشد. برای کاهش دفع آمین توصیه می‌شود از کربن فعال علاوه بر جریان لغزش مداوم استفاده گردد. همچنین باید افزودنی‌ها نیز به آمین به‌منظور جلوگیری از تخریب زود هنگام اضافه شوند.

6-2-2-1-8 جداسازی جریان فاضلاب

به‌منظور کاهش تولید پسماند بهتر است همه جریان‌های فاضلاب از یکدیگر مجزا شوند و فاضلاب حاوی ترکیبات نفتی به سامانه API منتقل شود و این جداسازی جریان فاضلاب‌های حاوی ترکیبات نفتی از سایر فاضلاب‌ها موجب کاهش تولید لجن در API می‌گردد.

6-2-2-1-9 جداکننده API

یک‌رویه گیر (اسکیمِر) شیاردار باید در بالای جداکننده API نصب شود تا حتی‌الامکان نفت را از درون‌ریز جداکننده، جهت بازگردانی مستقیم به پالایشگاه بازیافت کند. این روش یک فرایند بازیافت/بازگردانی نفت می‌باشد که بار نفت بر روی جداکننده را کاهش داده و مقدار تولید لجن نفتی را کم می‌کند.

6-2-2-1-10 تنظیم فشار هوای واحد DAF

تولید لجن واحد DAF با استفاده از روش تنظیم فشار هوای عملیاتی که لجن DAF را تغلیظ و مقدار تولیدشده و مدیریت‌شده را به حداقل می‌رساند یک روش توصیه‌شده است.

6-2-2-1-11 طراحی جداکننده موازی و مجزا

در پالایشگاه توصیه می‌شود جداکننده API به‌صورت مخازن در طرح موازی سه‌طرفه با انعطاف‌پذیری و ظرفیت برای تعمیر و نگهداری از سرویس ایجاد شود بدون آنکه تأثیر بر روی بهره‌وری داشته باشند.

6-2-2-1-12 بازیابی و استفاده مجدد ذرات ریز کک

واحد کک سازی تأخیری یک کک با درجه آند را به‌عنوان محصول تولید می‌کند. ذرات ریز کک به‌صورت متناوب در این فرایند تولید می‌شوند. به‌جای تفکیک ذرات ریز به‌عنوان یک محصول ضایعاتی، این مواد را می‌توان بازیابی و برای فروش بازیافت نمود و تولید پسماند را به حداقل می‌رساند. علاوه بر این طراحی

مناسب تجهیزات جابجایی کک از ورود کک به روغن جلوگیری می کند و مانع از رسوب آن در سامانه API می گردد.

13-2-2-1-6 کاتالیست ها

تا جایی که ممکن است باید کاتالیست استفاده مجدد، بازیافت و بازیابی شوند.

14-2-2-1-6 استفاده مجدد از کاستیک مستعمل (نفتنیک، سولفیدیک، کرسیلیک)

تولید کننده بایستی از یک واحد تصفیه مستقل جهت خنثی سازی، جداسازی ترکیبات نفتی و کاهش COD یا امحاء اصولی کاستیک مستعمل برخوردار بوده و در صورت امکان با تبدیل آن به اسیدهای نفتانیک جهت فروش بعنوان یک محصول جانبی برنامه ریزی نماید.

15-2-2-1-6 بازیابی نفت نامرغوب

تمامی ترکیبات نفتی و روغن های مستعمل باید جمع آوری و جهت تولید سوخت یا فراورده های نفتی به واحد تولید کک یا نفت خام هدایت شوند. این امر زهکشی فاضلاب مواد نفتی و تولید لجن جداکننده API و جامدات امولسیون نفتی نامرغوب را به حداقل می رساند.

16-2-2-1-6 بهسازی محیط

کف سازی محوطه فرآیندی، ورود جامداتی نظیر خاک و گل به درون سامانه پساب نفتی را به حداقل می رساند. در غیر این صورت، این جامدات از جداکننده API به عنوان پسماند خطرناک، جدا می شوند.

17-2-2-1-6 استفاده از خدمات فیلتراسیون برای آب زدایی / نفت زدایی لجن ها قبل از پردازش

با کاهش حجم و مقدار نفت این لجن ها، عملیات پردازش بیشتر، در یک مساحت کوچک تر و با میزان پایین تر بار نفتی می تواند اجرا شود و نفت در پالایشگاه، بازیافت یا استفاده مجدد شود.

18-2-2-1-6 نصب کف روب

نصب اسکیمری در سر جداکننده API که با هوا کار می کند می تواند به عنوان مکمل بارگیری مکانیکی باشد و بازیافت نفت از جریان ورودی به جداکننده را بیشتر افزایش دهد. این امر منجر به کاهش بیشتر بار نفتی بر روی جداکننده و تشکیل و تغییر مکان لجن های نفتی می گردد که می تواند به عنوان پسماند خطرناک (ویژه) جداسازی شود.

19-2-2-1-6 جایگزینی حوضچه های انباشت لجن با مخازن بالای سطح زمین

سامانه مخزن روی سطح زمین عموماً شامل یک مخزن برای مخلوط کردن بعلاوه دو مخزن ذخیره سازی می باشد. سامانه، گرما و افزودنی شیمیایی را به کار می برد تا نفت و آب از لجن، به عنوان یک مرحله آغازین

در کاهش حجم و جزء نفتی از پسماند، جدا شود. این مخازن همچنین تراکم آب در لجن ناشی از بارندگی و انتشار هیدروکربن فرار به هوا از لجن‌ها را برطرف می‌کنند.

20-2-2-1-6 آب‌زدایی

یک سرویس فیلتراسیون، جامدات بیولوژیک را که توسط سامانه پردازش ثانویه تولید می‌شوند را آب‌زدایی می‌کند. پسماند لجن زیستی مقدار زیادی آب به همراه دارد و قبل از دفع در محل پردازش خاک، آب‌زدایی می‌شود. به‌جای عمل کردن به‌صورت یک شیب هیدرولیک جهت پیشرفت مهاجرت آلوده‌کننده‌ها از طریق منطقه پردازش، لجن زیستی خشک، برای تقویت همسان‌سازی و تثبیت میکروارگانیسم‌های لندفارم در پسماند، عمل می‌کند.

21-2-2-1-6 استفاده در تولید سیمان

تولیدکننده باید سعی در فروش کاتالیزورهای مصرف‌شده نظیر FCC، جهت استفاده در تولید سیمان پرتلند، بجای دفع در محل دفن پسماند داشته باشد.

22-2-2-1-6 نگهداری مواد فعال در سطح

برای نگهداری مواد فعال در سطح، خارج از مجرای فاضلاب، کوشش به عمل آید تا تشکیل امولسیون‌های نفت در آب که ایجاد لجن‌های نفتی می‌کنند، به حداقل برسد.

23-2-2-1-6 محدودسازی ثانویه

برای تمام محصولات نهایی و واسطه که از پمپ‌های مخازن منتقل‌شده محدودسازی ثانویه انجام شود، این اقدام از آلودگی بالقوه‌ی خاک در موارد نشت یا سرریز، جلوگیری می‌کند.

24-2-2-1-16 لایروبی

یک وسیله لایروب در بخش بیولوژیک، باعث پیشرفت بازیافت لجن می‌شود و تراکم لجن در حوضچه نهایی را به حداقل می‌رساند.

یک سامانه کف روبی نفت باید در حوضچه نگهداری آب بارندگی نصب شود، این حوضچه به‌عنوان یک حوضچه موج برای جداکننده API عمل می‌کند، این سامانه کف روبی، یک عملیات بازیافت / بازگردانی توسط بارگیری نفت، برای پردازش دوباره را نشان می‌دهد. علاوه بر آن، این سامانه همچنین بار نفتی روی جداکننده API و متعاقب آن، تولید لجن جداکننده API (پسماند خطرناک) و جامدات امولسیون نفت نامرغوب (پسماند خطرناک) را کاهش می‌دهد.

25-2-2-1-6 جمع‌آوری کاتالیزورها

یک وسیله مکش دار باید ذرات کاتالیزور را که در اطراف واحدهای پردازش، طی عملیات‌های بارگیری و تخلیه بار، دفع شده‌اند را جمع‌آوری کند. این امر مقدار کلی جامدات خطرناک (نفتی) پساب تولیدشده در جداکننده API را کاهش می‌دهد.

26-2-2-1-6 تغییر مسیر آب‌شیرین‌کن از جداکننده API

تغییر مسیر پساب خروجی آب‌شیرین‌کن از جداکننده API به مخزن میانی و سپس بازگشت به جداکننده که اجازه بارگیری (کف) نفت در مخزن را می‌دهد، امولسیون حمل شده به جداکننده را به حداقل رسانده و تولید جامدات امولسیون نفت نامرغوب (پسماند خطرناک) را کاهش می‌دهد.

27-2-2-1-6 جایگزینی حلال‌ها

استفاده از حلال‌های جایگزین باهدف کاهش تولید پسماند باید مدنظر قرار بگیرد.

28-2-2-1-6 نظافت مستمر

نظافت مستمر و متناوب سامانه مجرای فاضلاب آب نفتی (oily water) برای کاهش تولید پسماند خطرناک در جداکننده API باید صورت بگیرد.

29-2-2-1-6 استفاده از درپوش‌ها

برای تمام ورودی‌های مجرای فاضلاب آب نفتی در محل پردازش، برای آنکه مقدار جامدات ورودی به سامانه مجرای فاضلاب به حداقل برسد باید از درپوش‌ها استفاده شود. این امر کل مقدار جامدات خطرناک تولیدشده در جداکننده API را کاهش می‌دهد.

30-2-2-1-6 دقت در خرید

برای به حداقل رساندن پسماندهای ناشی از بسته‌بندی، مواد را به‌صورت فله در نظر گرفته و خرید کنید و در صورت امکان مواد استفاده‌نشده را به تأمین‌کنندگان بازگردانید.

31-2-2-1-6 طراحی مسیرهای تخلیه

یکی از فرصت‌های مناسب برای حداقل سازی پسماند در فرایند حفاری، در مرحله طراحی و ساخت سایت ایجاد مسیرهای تخلیه است. سایت تولیدی، مسیرهای پساب، مسیر آب‌های باران و ... باید طوری طراحی و ساخته شوند که پساب‌ها و آب‌های باران را کاملاً در مسیرهای هدایت‌شده گرد آورند. ساخت این مسیرها باید طوری باشد که سایش را به حداقل برسانند و بزرگی آن باید به حد موردنیاز باشد. همچنین ساخت سایت عملیاتی باید به‌گونه‌ای باشد که هرگونه نشی، نفت یا آب آلوده در فرایند را جمع‌آوری کند و آلودگی محیط را به حداقل برساند.

32-2-2-1-6 انتخاب دقیق مواد شیمیایی

شرکت باید در انتخاب مواد شیمیایی دقت کافی داشته باشد به‌طور مثال در عملیات‌های تعمیر، تکمیل و خدمات چاه، برنامه‌ریزی دقیق برای حجم مواد شیمیایی موردنیاز مانند اسید و غیره در حداقل سازی پسماند و مواد باقیمانده بسیار مؤثر است.

6-1-2-33 افزودن آب در امولسیون گل

یکی از بهترین روش‌ها جایگزینی مواد در چاه‌هایی است که از گل حفاری با پایه روغنی استفاده می‌شود که در این صورت کاهش سمیت پسماند تولیدی مدنظر خواهد بود. یکی از راه‌های کاهش سمیت گل‌های پایه روغنی، افزایش مقدار آب در امولسیون گل است. این کار مقدار نفت باقیمانده موجود در کنده‌های روغنی را کاهش می‌دهد.

6-1-2-34 مواد با سمیت کمتر در حفاری

راه دیگر در کاهش سمیت گل‌های حفاری پایه روغنی استفاده از سیالات پایه روغنی با سمیت کمتر می‌باشد. همچنین استفاده از روغن‌های قلیایی با سمیت کمتر، روغن‌های معدنی که دارای غلظت کمی از هیدروکربن‌های آرماتیک هستند مانند اتر، استر و پلی الفالفین به نحو موفقیت‌آمیزی به کار گرفته شده‌اند.

6-1-2-35 گل‌های پایه آبی

انواع مختلفی از گل‌های پایه آبی به‌عنوان جایگزین برای گل‌های حفاری پایه روغنی توسعه یافته‌اند. مواد افزودنی به این گل‌ها شامل پلیمرهای خاص با سمیت کم و گلیکول می‌باشند. توصیه می‌شود از گل حفاری پایه آبی با سمیت کم استفاده گرد و استفاده از گل پایه روغنی را به حداقل برسانید.

6-1-2-36 شوینده‌های با سمیت کمتر

در شستشوی دکل‌ها و سایر تأسیسات صنعت نفت می‌توان از دترجنت‌های با سمیت کمتر استفاده نمود.

6-1-2-37 مواد با سمیت کمتر در بازرسی‌ها

در هنگام بازرسی لوله‌ها برای احتمال وجود درزها، می‌توان به‌جای نفوذکننده‌های تری کلرواتان از رنگ‌های پایه آبی و به‌جای گاز هالون در پس زدن آتش از جانشین‌های آن بهره برد.

6-1-2-38 جایگزینی حلال‌ها

حلال‌های آلی مانند تری کلرواتیلن و تتراکلریدکربن معمولاً در تمیز کردن تجهیزات و ابزارآلات استفاده می‌شوند. این حلال‌ها در فهرست مواد پسماند خطرناک در فرایندهای نفت و گاز هستند. مواد تمیزکننده بر پایه مواد فاقد ترکیبات خطرناک می‌توانند جایگزین‌های مناسبی برای این حلال‌ها باشند. با چنین جایگزینی، می‌توان تولید پسماندی خطرناک را حذف کرد.

6-1-2-39 بازیابی باریت در گل حفاری

باریت از مواد وزن افزای گل حفاری است که به مقدار زیادی در گل پایه آبی مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به اینکه در طی عملیات حفاری مقدار زیادی باریت همراه با کنده های حفامری به گودال ها و حوضچه های اطراف دکل منتقل می شود. لذا پسماندهای گل حفاری اطراف چاه های نفت می تواند یکی از منابع تأمین باریت محسوب شود. بنابراین به لحاظ اقتصادی بازیابی ذرات باریت خرد شده از پساب گل حفاری می تواند مقرون به صرفه باشد. می توان برای بازیافت باریت از الک لرزان و هیدروسایکلون استفاده کرد.

6-1-2-2-40 محدودیت تخلیه کنده های حفاری

تخلیه کنده های حفاری روغنی به دریا را محدود و حداقل کنید. حداکثر مقدار تخلیه دریایی نفت (روغن) باید مطابق با الزامات قانونی تعیین شده از سوی مرجع ذی صلاح باشد.

6-1-2-2-41 عدم استفاده از آب و فراورده های نفتی در شستشوی مخازن

عدم استفاده از آب و فراورده های نفتی جهت شستشو و پاک سازی مخازن و انجام آگیری به موقع از مخازن، سبب جلوگیری از افزایش حجم پسماند شده و حین انجام عملیات لایروبی بایستی تا حد امکان از مخلوط کردن آب با رسوبات جلوگیری به عمل آید.

6-1-2-2-42 جداسازی لجن از آب و فراورده های نفتی

جداسازی لجن به سه فاز آب/ فراورده / رسوبات حتی الامکان با استفاده از امکانات موجود در محل (با استفاده از زمان ماند) و یا با استفاده از تجهیزات بهسازی لجن از قبیل دکانتور و سانتریفیوژ، شناورسازی با هوای محلول DAF و ... با کمک نیروی گریز از مرکز و وزن مخصوص صورت پذیرد.

6-1-2-2-43 جداسازی مواد

برای جداسازی نفت آزاد از روش جداسازی ثقلی (نظیر CPI)، یا روش های کواگولاسیون و فلوکولاسیون، شناورسازی و فیلتراسیون با غشا استفاده نمود (ملاک انتخاب روش جداسازی نفت آزاد از آب توجه به محدودیت عملکرد دستگاه ها، اقتصاد طرح و سهولت بهره برداری سیستم خواهد بود) همچنین جهت جداسازی نفت محلول از روش های تبخیری، تصفیه بیولوژیکی و فیلتراسیون با غشا، بعنوان فرایندهای جداسازی و تفکیک می توان استفاده نمود.

6-2 نگهداری و ذخیره سازی پسماند در محل

6-2-1 ظروف پسماند

ظروف پسماند باید دارای شکل ظاهری سالم، بدون تورفتگی و برآمدگی بوده و از دوام، استحکام، استواری و پایداری کافی برای ذخیره پسماند و جابجایی و انتقال آن تا محل پردازش و دفع برخوردار باشد. ظروف نگهداری پسماندهای خطرناک (ویژه) باید به آسانی قابل حمل بوده و برای هر نوع حالت فیزیکی پسماند مناسب و پر کردن آن ساده باشد.

در صورتی که شرایط ظرف مناسب نبوده یا دچار نشتی شود، تولیدکننده باید بلافاصله اقدامات لازم جهت انتقال محتویات ظرف معیوب به یک ظرف جدید و سالم به عمل آید.

اگر پسماند به طور متناوب حتی به مقدار کم تولید شود، باید در داخل ظروف قرار گرفته و نگهداری شود. اندازه ظروف باید متناسب با میزان پسماند باشد. به عنوان مثال در صورتی که میزان پسماند حدود 75-95 لیتر باشد، باید در ظرفی به حجم حدود 115 لیتر قرار داده شود نه در بشکه های 220 لیتری.

درب ظروف نگهداری پسماند در هنگام نگهداری باید همواره بسته باشد. تنها در هنگام اضافه نمودن یا برداشتن پسماند از این ظروف می توان درب آن ها را باز کرد زیرا انتشار ترکیبات پسماند از داخل ظروف باعث نشر آلاینده ها به محیط شده و ضمن افزایش مواجهه کارکنان با آلاینده ها، احتمال آتش سوزی و انفجار را در برخی از پسماندها افزایش می دهد.

عملیات پر کردن ظروف نگهداری را می توان بسته به نوع پسماند، به کمک پمپ، استفاده از بیل یا سرازیر نمودن پسماند به داخل ظروف انجام داد.

برای قرار دادن پسماند مایع در داخل ظروف باید از قیف استفاده شود تا پسماند به بیرون ظروف نریزد، برای پسماندهای مختلف از قیف های مختلف استفاده شود.

هنگام باز کردن یا بستن درب ظروف فلزی باید از ابزاری استفاده شود که باعث تولید جرقه نشود. در انتهای پر کردن ظروف نگهداری پسماندهای خطرناک (ویژه)، باید حداقل «ده درصد» حجمی، فضای خالی در آن باقی گذاشت زیرا انبساط محتویات ظروف نگهداری باعث نشت این مواد می شود. ظروف باید به گونه ای انتخاب شود که با امکانات جابجایی و حمل و نقل ظروف نیز متناسب و آسان باشد. ظروف نگهداری پسماندهای خطرناک اشتعال زا، قابل انفجار و واکنش زا باید حداقل در فاصله 15 متری از هرگونه تأسیسات در صنعت نفت نگهداری شود.

ظروف نگهداری باید به گونه ای باشد که بتواند فشارهای ناشی از عملیات جابجایی و حمل و نقل را به خوبی تحمل نماید.

جنس ظروف باید بر اساس ماهیت پسماند و خواص آن انتخاب شود. چنانچه بیش از یک جنس ظرف برای پسماند مورد نظر مناسب باشد، ظرفی انتخاب شود که با روش دفع نهایی پسماند سازگاری بیشتری داشته باشد.

در انتخاب جنس ظروف باید دقت شود که پسماند، سازگار با جنس ظروف باشد. به گونه ای که باعث خوردگی و از بین رفتن ظروف، تغییر شکل ظروف و نشت مواد از داخل ظروف نشده و به عبارتی در این خصوص لازم است خورنده بودن و واکنش زایی پسماند با ظرف آن مطابق این استاندارد زیر بند 1-5-1 مورد بررسی قرار گرفته و ظروف متناسب و سازگار با پسماند انتخاب شود.

با توجه به انواع پسماندهای تولیدی در صنعت نفت و به منظور اعمال مدیریت مناسب در به کارگیری ظروف و پرهیز از تنوع و تعدد ظروف نگهداری، توصیه می شود کدبندی ظروف نگهداری برای انواع پسماند صورت پذیرد.

ظروف، تجهیزات و وسایلی که برای نگهداری و جابجایی پسماند به کار می‌روند، باید بر اساس مشخصات پسماند انتخاب شوند. مثلاً برای جلوگیری از خوردگی و تخریب ظروف فلزی، باید اسیدهای خورنده و محلول‌های سوزآور در ظروف نگهداری شود که پوشش داخلی آن شیشه یا پشم‌شیشه باشد. هنگامی که لازم است پسماند در محوطه روباز نگهداری شود، باید از ظروف دارای رنگ روشن و از محل‌های دور از نور مستقیم خورشید برای نگهداری ظروف استفاده نمود.

توصیه می‌شود از ظروف رنگ‌بندی شده برای تفکیک هرچه بهتر پسماندها استفاده شود به‌طوری که رنگ سبز برای پسماندهای فسادپذیر، رنگ آبی برای پسماندهای خشک، رنگ سیاه یا سربی برای پسماندهای که امکان تفکیک آن‌ها وجود ندارد (تر و خشک)، رنگ سفید یا قهوه‌ای برای پسماندهای شیمیایی، رنگ زرد برای پسماندهای صنعتی، رنگ قرمز برای پسماندهای خطرناک غیر از پسماندهای شیمیایی می‌تواند به همراه برچسب بر اساس زیر بند 2-2-6 این استاندارد به کار روند.

در صورت وجود پسماندهای رادیواکتیو، تولیدکننده پسماند ملزم است کلیه قوانین و مقررات مربوطه را که به‌طور جداگانه توسط مرجع ذیصلاح قانونی ارائه می‌شود، رعایت نموده و پاسخگوی کلیه مسئولیت‌ها و عواقب آن باشد.

2-2-6 برچسب‌گذاری

کلیه شرکت‌ها و تولیدکنندگان باید پسماندهای خود را شناسایی و طبقه‌بندی و شناسه (کد) گذاری نموده باشد.

کلیه تولیدکنندگان باید ظروف مناسب با پسماندهای خود را مطابق شرایط ذکرشده در زیر بند 1-2-6 این استاندارد تعیین و انتخاب و تهیه نموده باشند.

به‌طور کلی تمامی ظروف و مخازن نگهداری پسماندها در محل و بسته‌بندی‌های پسماندها (اعم از خطرناک و غیر خطرناک) باید دارای برچسب باشد.

ذخیره نمودن، حمل‌ونقل و جابجایی ظروف، مخازن و بسته‌بندی‌های حاوی پسماند فاقد برچسب، ممنوع است.

با توجه به اینکه ظروف پسماند دارای اندازه‌های مختلفی هستند، نمی‌توان اندازه و ابعاد مشخصی را برای برچسب تعیین نمود. لذا لازم است اندازه برچسب‌ها متناسب با اندازه ظروف پسماند تعیین شود. همچنین لازم است فونت مورد استفاده در متن برچسب‌ها نیز متناسب با اندازه برچسب تعیین شود. در هر صورت اندازه برچسب و اندازه فونت‌های به‌کاررفته در آن باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که مطالب قابل درج بر روی برچسب به راحتی قابل مطالعه باشد.

برچسب‌ها باید از جنس مناسب انتخاب شود. برچسب‌ها باید در جای مناسبی بر روی ظرف یا مخزن نصب شود به‌طوری که به سهولت قابل رؤیت باشد.

مقدار و نوع چسب مورد استفاده برای الصاق این برچسب‌ها باید متناسب با جنس و نوع ظرف یا بسته‌بندی باشد؛ بعلاوه میزان چسبندگی آن باید به‌گونه‌ای باشد که به‌آسانی از ظرف جدا نشده و در برابر عوامل جوی و رطوبت نیز مقاوم باشد.

اطلاعات قابل درج بر روی برچسب حداقل اطلاعاتی است که در این استاندارد تعیین شده است. مشخصات نمونه برچسب‌های سامانه مدیریت پسماند به صورت نمونه در پیوست 3 ارائه شده است.

3-2-6 نگهداری و ذخیره‌سازی پسماندها در ایستگاه ذخیره

هر شرکت و تولیدکننده با توجه به میزان هر یک از انواع پسماندهای تولیدی (از منظر نوع «محل نگهداری» موردنیاز) و امکانات موجود و در دسترس برای دفع نهایی پسماندها، باید تعداد، نوع و وسعت «محل‌های نگهداری» موردنیاز را تعیین نماید. هر شرکت باید طبق یک برنامه مشخص نسبت به احداث «محل‌های نگهداری» تعیین شده اقدام نماید.

محل نگهداری و ذخیره‌سازی پسماندها در صنعت نفت می‌تواند شامل یکی از محل‌های زیر باشد:

- **محل ذخیره کد 1:** این محل ذخیره شامل یک اتاق سرپوشیده با سیستم کنترل دما تا دمای 20 درجه سانتی‌گراد و مجهز به سیستم تهویه مناسب و کافی است. کف محل به‌صورت آب‌بند و نفوذناپذیر ساخته شده و شیب بندی آن به‌گونه‌ای است که هرگونه مایع موجود در هر واحد، مستقل و به‌طور جداگانه به سپتیک ویژه خود منتقل شود. یک سیستم کنترل حریق خودکار آب‌پاش در این محل وجود دارد و ورود نور علاوه بر تأمین به‌صورت مصنوعی از طریق پنجره‌های کوچک و بلند صورت می‌گیرد. همچنین استقرار کپسول اطفای حریق برحسب نوع محتویات داخل محل ذخیره الزامی است.

- **محل ذخیره کد 2:** این محل شامل یک قسمت فنس کشی شده با سقف سبک و کف نفوذناپذیر است. جداسازی محل‌های ذخیره پسماندها باید به‌گونه‌ای باشد که امکان اختلاط پسماندهای ناسازگار وجود نداشته باشد. به همین دلیل واحدهای مختلف با یک دیوار کوچک از هم جدا شده‌اند.

- **محل ذخیره کد 3:** شامل یک قسمت فنس کشی شده که فاقد سقف و واحدهای مجزا است. یک سیستم جمع‌آوری پساب ناشی از بارندگی در آن وجود دارد که آب‌های سطحی آلوده شده به پسماند را به سپتیک تانک انتقال می‌دهد.

در صورت امکان «محل نگهداری» نباید از محل تولید پسماند دور باشد تا انتقال سریع پسماند به آن با تجهیزات موجود در محل تولید مقدور باشد. همچنین «محل نگهداری» باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که دسترسی به آن به سهولت امکان‌پذیر بوده و مسیرهای تردد مشخص باشد.

«محل نگهداری» پسماندهای قابل اشتعال و یا با میل ترکیبی زیاد (کد محل ذخیره 1) باید حداقل 15 متر از تأسیسات و ساختمان‌های مجاور فاصله داشته باشد. همچنین این محل‌ها باید از منابع احتراق و یا واکنش‌زا مانند شعله آتش، عملیات برشکاری، جوشکاری، سطوح گرم، حرارت حاصل از اصطکاک، جرقه و گرمای تابش دور باشد.

باید یک تابلو در برابر «محل نگهداری» نصب شود که نشان دهد آن محوطه به نگهداری پسماندها اختصاص دارد. بر روی این تابلو باید عبارت «خطر- ورود افراد متفرقه ممنوع» و «ورود هرگونه پسماند بدون هماهنگی ممنوع» درج شود (مشابه شکل پیوست 3).

باید تابلوی «سیگار کشیدن ممنوع» (No Smoking) در «محل نگهداری» نصب شده و محل‌های خاصی برای استعمال دخانیات از سوی مدیریت اجرایی در نظر گرفته شود.

تمام سطوح «محل نگهداری» که پسماندها در طول تصفیه یا نگهداری با آن تماس دارند، باید از نظر شیمیایی با پسماندها سازگار مطابق با بند 1-5-1 باشد. پسماندهای ناسازگار که باعث صدمه به ساختمان می‌شوند نباید در آن نگهداری شود.

باید تجهیزات اعلام و اطفاء حریق مناسب در «محل نگهداری» پیش‌بینی و تعبیه شود. همچنین «محل نگهداری» کد محل‌های ذخیره 1 و 2 باید دارای زنگ خطر، تلفن اضطراری، تجهیزات حفاظت فردی مناسب، ماسک‌های تنفسی باشد.

دیواره‌ای در اطراف «محل نگهداری» احداث‌شده و نشت مواد را تا زمان پاک‌سازی در خود ذخیره می‌کند تا مواد نشت نموده به خاک، آب سطحی یا آب زیرزمینی وارد نشود. این راه‌بند باید از نظر سازه‌ای مقاوم بوده و از نظر شیمیایی در مقابل پسماندها و مایعات موجود در «محل نگهداری» مقاوم باشد. در این نوع «محل نگهداری» باید فضای مشخصی برای مدیریت پسماندهای حاوی مایعات در نظر گرفته می‌شود (که به فضای مرطوب یا تر معروف است). در این نوع «محل نگهداری» فقط برای فضای تر، نگهداری ثانویه موردنیاز است تا مانع از حرکت مایعات پسماند به ناحیه خشک «محل نگهداری» شود.

دریچه قسمت فوقانی ظروف مخصوص حمل مایعات باید محکم بسته‌شده باشد. برای ظروف مخصوص حمل جامدات و لجن‌ها باید واشر سرپوش ظرف وجود داشته باشد و مجموعه حلقه و پیچ درب ظرف را محکم نگه دارد.

گاهی اوقات فشار بخار باعث تغییر شکل ظرف می‌شود به‌طوری‌که دیگر نمی‌تواند برای حمل مناسب باشد. در این صورت لازم است ظرف را تعویض نمود.

حلال‌ها یا سایر موادی که دارای فشار بخار بالایی هستند نباید در مقابل نور مستقیم در بشکه‌های تیره پر شوند.

درب ظروف نگهداری پسماند در هنگام نگهداری باید همواره بسته باشد. تنها در هنگام اضافه نمودن یا برداشتن پسماند از این ظروف می‌توان درب آن‌ها را باز کرد؛ زیرا انتشار ترکیبات پسماند از داخل ظروف باعث نشر آلاینده‌ها به محیط شده و ضمن افزایش مواجهه کارکنان با آلاینده‌ها، احتمال آتش‌سوزی و انفجار را افزایش می‌دهد.

ظروف باید به‌گونه‌ای باز، جابجا و نگهداری شود که از هرگونه آسیب، خرابی و نشت مواد از ظروف جلوگیری به عمل آید. به‌عنوان مثال برای جابجایی بشکه از چنگک‌های ویژه این کار استفاده‌شده و به‌هیچ‌وجه بشکه‌ها روی زمین غلتانده نشود.

ظروف، تجهیزات و وسایلی که برای نگهداری و جابجایی پسماند به‌کاررفته می‌رود، باید بر اساس مشخصات پسماند انتخاب شود. مثلاً برای جلوگیری از خوردگی و تخریب ظروف فلزی، باید اسیدهای خورنده و محلول‌های سوزآور در ظروف نگهداری شود که پوشش داخلی آن شیشه یا پشم‌شیشه باشد.

معمولاً در مواقعی که میزان پسماند زیاد باشد، تأسیسات ویژه‌ای در نظر گرفته می‌شود که دارای جایگاهی جهت نگهداری و ذخیره پسماندها برای مدت حداقل چند روز باشد.

محل‌های نگهداری پسماندهای مختلف باید به‌خوبی علامت‌گذاری شده و پسماندهای قابل اشتعال و واکنش‌زا در محل مربوط به خود قرار داده شود.

هنگامی که لازم است پسماند در محوطه روباز نگهداری شود، باید از ظروف دارای رنگ روشن و از محل‌های دور از نور مستقیم خورشید برای نگهداری ظروف استفاده نمود. باید در مناطق سردسیر از یخ زدن برخی پسماندها جلوگیری شود. روش‌های مختلفی برای جلوگیری از نشت حاصل از انبساط محتویات ظروف نگهداری وجود دارد که عبارت‌اند از:

- باقی گذاشتن فضای خالی برای انبساط در هنگام پر کردن ظروف (حداقل 10 درصد)؛
 - نگهداری ظروف در یک محوطه سر بسته مجهز به تهویه.
- ظروف نگهداری پسماند در محل‌های ذخیره موقت در ردیف‌های دوتایی و حداکثر به ارتفاع دو بشکه بر روی هم بر روی پالت با رعایت نکات ایمنی قرار بگیرند.

ردیف‌های ظروف باید دارای فضای کناری حدود 75 سانتی‌متر جهت بازرسی باشد.

از ورود افراد متفرقه و بدون مجوز به محوطه ذخیره پسماند باید ممانعت به عمل آید. بازرسین مراجع ذی‌صلاح قانونی شامل این بند نخواهند بود اما تولیدکننده ملزم به تأمین تجهیزات حفاظت فردی مناسب در حین بازدید برای ایشان می‌باشد.

لازم است برنامه مدون واکنش در شرایط اضطرار و تجهیزات ایمنی مناسب برای واکنش در شرایط اضطراری در محل‌های ذخیره پسماند فراهم باشد.

آموزش‌های لازم برای واکنش در شرایط اضطراری کارگران مسئول ذخیره‌سازی پسماند برگزار و مستندات آن در دسترس باشد.

کارگران مسئول جمع‌آوری و ذخیره‌سازی پسماند لازم است در حین انجام فعالیت، از تجهیزات حفاظت فردی مناسب بر اساس بند 5-1 این استاندارد استفاده نمایند.

محل ذخیره باید به گونه‌ای انتخاب شود که دسترسی به آن به سهولت امکان‌پذیر بوده و مسیرهای تردد مشخص باشد.

محل نگهداری پسماندهای خطرناک ناسازگار باید به وسیله دیوار، خاک‌ریز، یا وسیله دیگری از هم جدا شود. هدف از جداسازی این مواد جلوگیری از هرگونه نتایج زیان‌بار می‌باشد که باعث صدمه زدن به محیط‌زیست و سلامتی انسان می‌شود. این اثرات زیان‌بار شامل آتش‌سوزی، انفجار و انتشار گازهای سمی در فضا می‌باشد.

تمامی ایستگاه‌های ذخیره باید دارای نگهبانی بوده و هرگونه ورود و خروج افراد و پسماند به آن‌ها کنترل و مستند شده باشد.

کلیه پساب‌ها و پسماندهای مایع نشت شده در محل‌های ذخیره باید سریعاً جمع‌آوری و تصفیه و بی‌خطرسازی گردند.

مدیریت اجرایی باید از ورود هرگونه دام و حیوان به ایستگاه‌های ذخیره جدا خودداری نماید.

در تمامی بخش‌های ایستگاه‌های ذخیره باید تابلوهای نشان‌دهنده نوع پسماند وجود داشته باشد.

تمامی ایستگاه‌های ذخیره باید مجهز به سامانه شستشو و نظافت متناسب با تعداد کارکنان باشند.

توصیه می‌شود تمامی ایستگاه‌های ذخیره دارای سامانه پایش به صورت دوربین مداربسته باشند.

توصیه می‌شود در تمامی ایستگاه‌های ذخیره پوشش مناسبی از فضای سبز به منظور کاهش اثرات زیبایی‌شناختی طراحی و اجرا گردد.

هرگونه عملیات تعویض روغن یا تعمیر وسایل حمل و نقل پسماند در محل ایستگاه‌های ذخیره که این امکانات را ندارند ممنوع می‌باشد.

تابلوهای واضح و جامع رعایت شرایط ایمنی و هشدارهای زیست محیطی در تمام ایستگاه‌های ذخیره باید مطابق با استاندارد «صنعت نفت- جانمایی علائم ایمنی» نصب گردد.

4-2-6 انبارش و نگهداری پسماندهای خطرناک (ویژه)

پسماندهای خطرناک (ویژه) باید در کد محل ذخیره 1 نگهداری شوند اما در صورت غیرقابل نفوذ بودن بسته‌ها نسبت به هوا و حساس نبودن محتویات آن‌ها نسبت به حرارت بالا می‌تواند در محل‌های کد محل‌های ذخیره 2 یا 3 مطابق زیر بند 6-2-3 این استاندارد ذخیره شوند.

در صورتی که «محل نگهداری» موردنظر برای مدیریت پسماندهای خطرناکی به کار رود که حاوی مایع قابل مشاهده باشد یا در طی تصفیه آن، افزودن مایع موردنیاز باشد، باید تجهیزات زیر در آن در نظر گرفته شود:

- یک سیستم جمع‌آوری مایعات به منظور به حداقل رساندن ماندگاری و سهولت جمع‌آوری و تخلیه آن؛
- یک سیستم شناسایی نشت که بلافاصله زیر کف ساختمان قرار گرفته و هرگونه نشت از «محل نگهداری» را نشان دهد.

به منظور پیشگیری از ورود هرگونه نشتی پسماندهای خطرناک مایع به محیط لازم است از ظروف ثانویه در زیر ظروف ذخیره پسماند استفاده شود. در صورتی که این دسته از پسماندها کمتر از چند روز در محل ذخیره موقت نگهداری شوند نیازی به استفاده از ظرف ثانویه نیست.

برخی از پسماندها و باقیمانده مواد شیمیایی یا مواد شیمیایی که تاریخ مصرف آن منقضی شده، نیاز به شرایط ویژه‌ای برای ذخیره دارند که باید تعبیه شود. از جمله این موارد می‌توان به تمهیدات کنترل دمای اتاق نگهداری اشاره نمود.

پسماندهای ناسازگار را نباید در یک ظرف نگهداری نمود. علاوه بر این، پسماند خطرناک را نباید در ظرف شستشو نشده‌ای که قبلاً یک ماده یا پسماند ناسازگار در آن ذخیره می‌شده، نگهداری نمود.

جلوگیری از واکنش پسماندهای ناسازگار و اشتعال‌زا به طرق زیر امکان‌پذیر است:

- جداسازی پسماندهای ناسازگار به صورت فیزیکی؛ بدین منظور می‌توان ظروف را در محوطه‌ای قرارداد که توسط خاک‌ریز، راه‌بند، دیواره یا سازه‌های مشابه احاطه شده است. هدف از جداسازی این مواد جلوگیری از هر نوع نتایج زیان‌بار می‌باشد که باعث صدمه زدن به سلامتی و محیط‌زیست می‌شود. این اثرات زیان‌بخش شامل آتش‌سوزی، انفجار و انتشار گازهای سمی در فضا می‌باشد.

- نگهداری پسماندهای اشتعالزا و واکنش زا در فاصله حداقل 15 متری تأسیسات.
- مدیریت پسماندهای اشتعالزا و واکنش زا به منظور پرهیز از آتش سوزی و انفجار؛ در این خصوص لازم است پسماندهای خطرناک (ویژه) حداقل از منابع احتراق یا واکنش مثل شعله های آتش، سیگار، عملیات برش-کاری و جوش کاری، سطوح گرم، حرارت حاصل از اصطکاک (نظیر کشیدن ظروف روی زمین)، جرقه و الکتریسیته ساکن، کارهای برقی، گرمای تابشی و نور آفتاب دور بوده و برخی از پسماندها نیز دور از آب قرار داده شوند.

بین ردیف های پسماند در راهرو باید به اندازه کافی فضا در نظر گرفته شود و اطراف دیوارهای محل ذخیره به اندازه 75 سانتی متر خالی نگه داشته شود و کف محل بایستی با خط کشی بلوک بندی و شماره گذاری شود و در کنار هر بلوک راهروهایی به عرض حداقل یک متر جهت جابجایی، بازرسی و عبور هوای آزاد در نظر گرفته شود.

پسماندهای بسته بندی شده بر روی پالت قرار داده شود. در ضمن بشکه ها باید به طریقی چیده شوند که فضای کافی برای دسترسی مأموران آتش نشانی در زمان وقوع حادثه و فضای خالی اضافی جهت ایمنی و تردد لیفتراک وجود داشته باشد. راهروی اصلی باید خالی از پسماند بوده و با رنگ سفید از دو طرف خط کشی شده باشد. حداقل 15 درصد ظرفیت اضافه جهت جابجایی سهل محموله و احتیاجات احتمالی آینده در نظر گرفته شود و ظرفیت محل ذخیره باید با میزان پسماند خطرناک (ویژه) مورد نگهداری مطابقت داشته باشد.

پسماندهای ویژه در محل ذخیره بایستی بر اساس پارامترهای فیزیکی (جامد، مایع و ...)، شیمیایی (واکنش با ترکیبات دیگر، خوردگی، حلالیت، تجزیه شدن و غیره)، درجه سمیت، بو، درجه اشتعال، نحوه بسته بندی و ... از سوی مدیریت اجرایی ذخیره شوند.

در محل های ذخیره، پسماندها طوری چیده شوند که با چراغ های سقفی حداقل یک متر فاصله داشته باشند. برای هر ایستگاه ذخیره یک کلید برق اصلی لازم است تا در مواقع لزوم بتوان جریان برق را از بیرون انبار قطع نمود.

کلیه قسمت های داخل و خارج محل ذخیره دارای علائم هشداردهنده مناسب و کافی مطابق با استانداردهای مرتبط ملی باشند.

محل ذخیره به تناسب پسماندهای خطرناکی که در آن نگهداری می شود مجهز به وسایل ضروری اعلام حریق و مقابله با آتش بوده و اطفاء حریق مطابق استانداردهای ملی باشند و نصب کپسول های آتش نشانی به تعداد کافی، آب، شن یا خاک جهت اطفای حریق ضروری است و همچنین مواد پاک کننده و مواد جاذب برای موارد اورژانسی (همانند نشت مواد) در دسترس باشد.

مواد بکار رفته در ساختمان محل ذخیره پسماندهای خطرناک (ویژه) باید بدون استثنا از مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده و در برابر آتش مقاومت داشته باشد. در مورد سطح خارجی ساختمان و اسکلت نگه دارنده سقف باید از بکار بردن مواد قابل احتراق مانند چوب، تخته، پلاستیک، خرپاهای چوبی و تخته های، که خطر گسترش آتش را افزایش می دهد اجتناب کرد. اجزای مقاوم نظیر خرپاها و تیر آهن و یا حمال های بتنی باید

به طریقی عایق کاری شوند که در برابر آتش سوزی برای مدت حداقل 2 ساعت و ستون ها برای مدت حداقل 3 ساعت مقاومت نمایند.

وجود پمپ قابل حمل یا جاروبرقی صنعتی جهت جمع آوری و تخلیه مواد شیمیایی و پسماندهای ویژه ریخته شده به داخل ظرف مخصوص توصیه می شود.

در صورتی که پسماند ویژه به گونه ای است که باید در کپه های جدا از هم چیده شود، بایستی سطح محل ذخیره وسعت کافی داشته و از دیوارهای جداکننده با مصالحی که 2 تا 4 ساعت در برابر آتش سوزی مقاوم هستند استفاده شود.

هیچ گاه نباید پسماندهای قابل اشتعال و واکنش زا نباید به صورت توده بر روی هم انباشته شود. جهت تخلیه دود در هنگام آتش سوزی تعبیه دریچه های مخصوص تخلیه دود که با کسب حرارت خود به خود بکار می افتد و یا حداقل هواکش های معمولی مطابق با استانداردهای ملی مرتبط ضروری است.

در محل ذخیره باید از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات و استفاده از شعله اکیداً خودداری گردد. استفاده از علائمی که بیانگر منع استعمال دخانیات، محل وسایل اضطراری، محل تلفن ها و راه های خروج اضطراری است، ضروری است. دستورالعمل های مربوط به ایمنی باید به زبان های محلی باشد. همچنین استفاده از نشانه ها و علائمی که به آسانی فهمیده شوند توصیه می شود.

کف محل ذخیره با شیب ملایم (نباید از یک درصد تجاوز کند) به سمت تانکر یا حوضچه ای که بیرون از محل ذخیره قرار دارد، زهکشی گردد و در موقع آتش سوزی و یا نشت پسماندهای مایع، فاضلاب تولید شده در داخل محل مانع از خروج تراوشات به خارج از محل ذخیره شود و به طرف تانکر و حوضچه هدایت شده و از انتشار آلودگی به جاهای دیگر جلوگیری شود.

دیوارهای داخلی بایستی صاف و صیقل بوده، عاری از ترک و به آسانی تمیز گردد و نیز کف ساختمان ها باید تمیز و بدون گرد و خاک نگه داشته شوند. پایه دیوارهای جانبی باید ایزولاسیون گردند.

پسماندهای ذخیره شده در دوره های منظم بایستی از نظر نشت و فساد احتمالی بازرسی شوند و محتوی ظروف آسیب دیده و نشت نموده بایستی فوراً بسته بندی مجدد و برچسب گذاری گردد.

ظروف حاوی پسماندهای خطرناک (ویژه) بایستی به طور صحیح و بانظم خاصی چیده شود و از نامنظم گذاشتن ظروف روی هم به تعداد زیاد و آسیب رساندن به آنها خودداری گردد و برای نگهداری شیشه ها، قوطی ها و ظروف محتوی مواد روغنی و مایعات قابل اشتعال باید قفسه بندی فلزی مناسب در صورت امکان در محل ذخیره فراهم گردد به نحوی که از وارد آمدن فشار و در نتیجه شکستگی یا ساییدگی ظروف مذکور جلوگیری به عمل آید.

هنگامی که فضای داخلی محل ذخیره محدود است، سطوح شیب دار و رأس آنها بیرون از محل قرار بگیرند و در دو طرف سطوح شیب دار، انبار باید تا روی سطوح شیب دار امتداد یابد تا از داخل شدن آب باران به درون انبار جلوگیری کند

ظروف حاوی پسماند را قبل از انبار کردن باید از نظر کیفیت مورد بررسی قرارداد. در صورتی که سلامت بسته‌بندی مورد تردید باشد، بسته معیوب باید در ظرف سالم و بزرگ‌تری گذاشته شود و روی آن علامت مناسب حک گردد.

موجودی پسماند در ایستگاه ذخیره بایستی به گونه‌ای نگهداری شود که محموله‌ای که زودتر وارد انبار شده زودتر نیز خارج گردد.

3-6 جابجایی و حمل و نقل پسماندها

با توجه به اینکه زمان تولید و میزان تولید پسماند معمولاً از یک‌روند خاصی در صنعت نفت تبعیت نمی‌کند بنابراین نمی‌توان به محض تولید، پسماندها را به محل ذخیره بلندمدت یا دفع منتقل نمود. از جمله دلایل این امر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ماشین‌آلات حمل پسماند نمی‌توانند کاملاً به محل تولید نزدیک شوند و به علت پیچیدگی هندسه خروجی پسماند، بندرت از سامانه‌های مکانیزه قابل اتصال به خروجی استفاده می‌شود؛

- به علت تواتر نامشخص و مقادیر گاه‌گاه کم پسماندهای تولیدی، امکان این که ماشین‌آلات حمل به محض تولید در دسترس باشند، وجود ندارد؛

- عموماً بهره‌بردار محل دفع تمایل ندارد که دفع را در مقاطع زمانی ناپیوسته و در حجم‌های کم انجام دهد و غالباً ناوگان حمل دارای ظرفیت مشخصی است. لذا همواره نیاز است که یک ظرفیت ذخیره وجود داشته باشد تا در وضعیت‌های خاص، اختلاف بین ظرفیت ناوگان و میزان تولید را برطرف کند. این موضوع هنگامی اهمیت بیشتری می‌یابد که پسماندهای خطرناک (ویژه) مورد نظر باشد چرا که این پسماندها را نمی‌توان به‌طور موقت در مکان‌های کنترل نشده انباشت نمود.

در رابطه با پسماندهای بازیافتی و ارزشمند با توجه به اینکه ممکن است زمان لازم برای رسیدن به حجم کافی جهت حمل و جابجایی طولانی شود لذا باید توجه نمود که نباید بیشتر از چند روز این گروه از پسماندها در مکان‌های اولیه تولید نگهداری شوند و باید در بازه زمانی کمتر از یک هفته از محل تولید اولیه به نزدیک‌ترین ایستگاه ذخیره یا ایستگاه ذخیره هدف با رعایت شرایط زیست‌محیطی و ایمنی لازم جابجا شوند.

پسماندهای تولیدی باید همواره به‌صورت تفکیک‌شده توسط مدیریت اجرایی جمع‌آوری شوند.

پسماندهای صنعتی ویژه نباید بیش از شش ماه در محل ذخیره نگهداری شوند. نگهداری و جابجایی این پسماندها (در داخل شرکت) طی مدت‌زمان مذکور نیز نباید باعث ایجاد و انتشار آلودگی در محیط شود.

کلیه رانندگان خودروهای جمع‌آوری پسماند باید دوره‌های آموزشی ایمنی از جمله رانندگی تدافعی را گذرانده باشند و مستندات آن در دسترس باشد.

1-3-6 مسیرهای جمع‌آوری

بهتر است در کلیه مسیرهای جمع‌آوری (عموماً در محل تولید پسماند) شرایط زیر رعایت گردد تا کمترین مشکلات زیست‌محیطی و ایمنی در حین جابجایی و حمل‌ونقل پسماندها به وجود بیاید:

- تمامی مسیرهای موجود برای رانندگان مشخص و از پیش تعیین‌شده باشد و نقشه‌های هر مسیر مشخص باشد؛

- در تمامی مسیرها تابلوهای واضح و مشخص راهنمایی و رانندگی نصب گردد؛

- محدودیت سرعت برای وسایل حمل‌ونقل پسماند در مسیرها کاملاً مشخص باشد؛

- در تمامی مسیرها باید محل‌های برای بازدید احتمالی به‌صورت محل پارک تعبیه گردد؛

- در تمامی مسیرها باید تابلوهای واضح نشان‌دهنده مسافت از محل ذخیره تعبیه گردد؛

- در تمامی مسیرها ترجیحاً باید محلی برای امکان تماس اضطراری (همانند باجه تلفن) تعبیه‌شده باشد؛

- در تمامی مسیرها تابلوهایی حاوی اطلاعات تماس با واحد HSE تعبیه شود.

2-3-6 حمل‌ونقل پسماند

حمل‌ونقل عبارت است از بارگیری مواد از محل تولید یا ایستگاه ذخیره به محل دفع نهایی با وسایل حمل‌ونقل که برای پسماند متناسب می‌باشند. در این مورد باید سه مرحله زیر به ترتیب رعایت گردد:

الف- آماده شدن برای انتقال پسماند که شامل شناسایی و توجه به بسته‌بندی، برچسب‌ها و مواد هشداردهنده است؛

ب- تکمیل برگه مشخصات پسماند که قرار است حمل گردد؛

پ- تهیه گزارش انجام فعالیت حمل‌ونقل و ارائه آن به واحد HSE و در صورت حمل‌ونقل خارج از شرکت باید مراجع ذی‌صلاح قانونی را مطلع نمود.

اداره منطقی این مراحل مستلزم شناخت مراحل، آگاهی از خطرات موجود در هر مرحله و نحوه جلوگیری از بروز خطرات و درنهایت برطرف نمودن پیامدهای ناشی از حوادث است. توجه به موارد زیر شرط لازم برای مدیریت حمل‌ونقل پسماندهای خطرناک (ویژه) است.

الف- تعریف و فهرست پسماندهای خطرناک (ویژه)؛

ب- تعیین الزاماتی برای تولیدکنندگان، حاملین و مسئولینی که در امر دفع پسماند خطرناک (ویژه) فعالیت دارند؛

پ- تهیه برگه مشخصات پسماندهای خطرناک (ویژه)؛

ت- فعالیت‌های که باید به ترتیب انجام گیرد تا حمل‌ونقل پسماند خطرناک (ویژه) با کمترین صدمه به محیط‌زیست (با توجه به امکانات و تنگناهای موجود) صورت پذیرد.

4-6 تصفیه و دفع پسماند

کلیه شرکت‌ها و تولیدکنندگان پسماند باید روش‌های مختلف دفع نهایی پسماند و صلاحیت واحدهای دفع‌کننده را بررسی و سپس روش مناسب و واحد دفع‌کننده مناسب را انتخاب نمایند. در انتخاب روش دفع نهایی پسماند، بایستی باز یافت پسماند به‌عنوان اولویت اول مدنظر قرار گیرد. جهت کسب اطلاعات بیشتر در رابطه با روشهای تصفیه و دفع پسماندها به پیوست 4 مراجعه شود.

7- مدیریت لجن‌ها

1-7 کیفیت و منابع لجن

لجن‌ها در ترکیبات و ویژگی‌ها بسیار مختلف در صنعت نفت تولید می‌شوند. لجن نفتی یکی از شاخص‌ترین پسماندهای تولیدشده در صنعت نفت و یک امولسیون پیچیده از هیدروکربن‌های مختلف نفت (PHCs)، آب، فلزات و دیگر ذرات جامد است. لجن‌های ایجادشده از جامدات با دانسیته بالا مانند آهک، کاتالیزور کراکینگ cat و غیره بسیار سریع ته‌نشین می‌شوند، درحالی‌که لجن‌هایی که سبک، لخته یا هیدروفیل (قادر به گرفتن آب می‌باشند) همانند لجن فعال عموماً مقاوم در برابر تغلیظ هستند و به‌طور آهسته ته‌نشین می‌شوند. برخی از لجن‌ها نیز همانند لجن‌های کف مخازن نفت یا تولیدشده در صنایع پتروشیمی دارای ترکیبات نفتی و گاهی انواع فلزات سنگین هستند.

منابع لجن نفتی در صنایع بالادست عمدتاً شامل: باقی‌مانده‌های گل حفاری، ته‌مانده‌های نفتی در چاله‌های سوزا و رسوبات کف مخزن نفت خام است.

منابع لجن نفتی در صنایع پایین‌دست عمدتاً شامل: باقیمانده‌های سیستم جداسازی نفت و آب، رسوبات کف مخازن ذخیره خوراک و فراورده و لجن‌های حاصل از لایروبی، لجن حاصل از واحدهای شناورسازی و لخته سازی و لجن فعال مازاد از تصفیه فاضلاب صنعتی می‌باشد.

2-7 تخلیه، پاک‌سازی و لایروبی مخازن

به‌منظور انجام عملیات لایروبی، انتقال و امحاء مواد لایروبی شده از کف مخازن عموماً به طریق زیر عمل می‌شود:

الف- قطع ارسال فراورده به مخزن و بستن بند فلنج نمودن ولوهای ورودی و خروجی مخزن به‌نحوی‌که امکان نشت فراورده درون مخزن نباشد؛

ب- برداشت و تخلیه فراورده از مخزن تا حد امکان؛

پ- انجام آزمایش مشخصات فراورده خارج‌شده از مخزن؛

ت- صدور مجوز کار جهت انجام عملیات لایروبی؛

ث- بازنمودن دریچه‌های منهول مخزن؛

جهت کشیدن فرآورده (ته کشی فرآورده درون مخزن) چنانچه محل استقرار پمپ کف کش در بیرون مخزن بوده و پمپ مذکور از نوع الکتریکی باشد باید حتماً EX مناسب ZONE2 باشد در غیر این صورت از دیزل پمپ مناسب با رعایت فاصله ایمنی استفاده گردد (عملیات ته کشی مخزن با نظارت مسئول ذیصلاح مربوطه و تا رسیدن به فاز آب و لجن ادامه پیدا خواهد کرد).

ج- باز نمودن دریچه فوقانی مخزن (دریچه سقف) به منظور گاز زدایی؛

ح- جهت ته کشی لجن داخل مخزن توسط دیزل پمپ سیار یا پمپ الکتریکی EX مناسب ZONE2 که در بیرون مخزن نصب می گردد و از طریق درب های منهول (تا حد امکان) و انتقال لجن ها به لجن کش مناسب (استفاده از شیلنگ های مخصوص انتقال فرآورده با قابلیت هدایت الکتریکی) با حفظ تمامی الزامات و ملاحظات HSE و کنترل های لازم جهت جلوگیری از هرگونه ریخت و پاش مواد استحصالی به عمل آید.

ورود هرگونه پمپ الکتریکی یا دیزلی جهت ته کشی فرآورده به درون مخزن یا ته کشی لجن به داخل مخزن ممنوع می باشد.

7-3 تصفیه و دفع لجن

از انواع فرآیندهای تصفیه و دفع لجن به ترتیب می توان به تغلیظ، تثبیت، خشک کردن و دفع نهایی لجن اشاره نمود.

7-3-1 تغلیظ لجن

اولین مرحله تصفیه لجن، تغلیظ لجن به منظور کاهش حجم آن است. با استفاده از حوضچه های تغلیظ لجن (با شیب مناسب در کف) و با بهره گیری از یک لجن روب مکانیکی با سرعت دورانی کم، ضمن تغلیظ لجن، جداسازی آب از لجن صورت می گیرد. لجن تغلیظ شده در کف حوض توسط نیروی ثقل و یا تلمبه مخصوص انتقال لجن به مخزن هاضم جهت تثبیت و یا به واحدهای خشک کننده لجن منتقل گردند. در صورت استفاده از مواد شیمیایی (مانند منعقد کننده ها و پلی الکترولیت ها) امکان کاهش حجم لجن تا چند برابر میسر می شود.

دستگاه های سانتریفوژ (پس از حوضچه های تغلیظ لجن یا در مکان هایی با فضای محدود و جهت جداسازی لجن هایی که تمایل به ته نشینی ثقلی ندارند) و همچنین فیلترهای نواری ثقلی (لجن قبل از ورود به این سیستم بایستی از مرحله آماده سازی شیمیایی به کمک پلیمر بگذرد) را می توان جهت تغلیظ لجن استفاده نمود.

7-3-2 تثبیت لجن

هدف از تثبیت لجن، هضم آن به منظور از بین بردن میکروارگانیسم ها، مواد جامد و معلق آلی فسادپذیر به دو صورت هوازی و بی هوازی می باشد.

3-3-7 خشک کردن لجن

خشک کردن لجن می‌بایست پس از فرایند تغلیظ صورت پذیرد. بسترهای لجن خشک کن (ماسه‌ای یا شنی) با عمق کم و مساحت زیاد یکی از قدیمی‌ترین و ساده‌ترین روش‌های بی‌آب کردن لجن می‌باشد. کاربرد این روش بستگی زیاد به شرایط آب و هوایی، تشعشع خورشید، بارش، درجه حرارت، رطوبت نسبی و سرعت باد دارد. بخش اعظم آب موجود در لجن از طریق تبخیر سطحی و بخش دیگر از طریق سیستم زهکشی (در صورت استفاده از بستر شنی و اجرای لوله‌های درزدار در کف بستر) جمع‌آوری می‌شود.

لاگون لجن خشک کن نیز از روش‌های بی‌آب کردن لجن به طریق ثقلی است. این استخرها کار بستر لجن خشک کن و بخشی از هضم لجن را در یک مرحله انجام می‌دهند. ارتفاع لجن در این استخرها عموماً بین 0/7 تا 1/4 متر می‌باشد.

علاوه بر روش‌های فوق می‌توان از تجهیزات مکانیکی برای آبیگری لجن به منظور کاهش حجم آن در مناطق با شرایط اقلیمی مرطوب و فراوانی بارندگی نظیر دستگاه‌های سانتریفوژ، فیلترخلاء، فیلتر پرس و فیلتر تسمه‌ای و غیره استفاده نمود.

4-3-7 دفع لجن

جهت دفع نهایی رسوبات می‌توان به روش‌های دفن در زمین با لایه نفوذناپذیر و سوزاندن رسوبات اشاره کرد (به بند 4-6 این استاندارد رجوع شود). دفن رسوبات در زمین، پس از انجام مراحل تصفیه و جداسازی و آبیگری لجن فاز جامد (رسوبات) با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و تأیید مرجع ذی‌صلاح قانونی صورت پذیرد. همچنین می‌توان رسوبات را در پسماند سوزهای استاندارد پس از انجام مراحل تصفیه و جداسازی و آبیگری لجن فاز جامد (رسوبات) سوزاند.

8- الزامات مدیریت پسماند در برچیدن تأسیسات صنعت نفت

در برچیدن تأسیسات صنعت نفت باید شرایط حقوقی حاکم بر محل و فعالیت مدنظر قرار بگیرند. در برچیدن تأسیسات صنعت نفت کلیه الزامات مدنظر مراجع ذی‌صلاح قانونی مرتبط با مدیریت پسماندها باید رعایت شوند.

برچیدن تأسیسات باید در فاز اولیه طراحی و مطابق با مطالعه بازسازی سایت در صورت موجود بودن انجام بگیرد و موارد مرتبط با مدیریت پسماند شامل کاهش پسماندها، مدیریت اصولی پسماندهای از تولید تا دفع، عملیات پاک‌سازی و آلودگی‌زدایی و سایر مواردی که در مدیریت پسماند و در این استاندارد مطرح می‌باشند مدنظر قرار بگیرد.

اولویت اول در برچیدن تأسیسات بهره‌گیری از امکان استفاده مجدد و یا بازیافت می‌باشد. کلیه پسماندهای خطرناک (ویژه) باقی‌مانده از فرایند برچیدن تأسیسات باید بر اساس شرایط و با تأیید مرجع ذی‌صلاح قانونی (ملی یا بین‌المللی) امحا و دفع شوند.

برچیدن تأسیسات باید در بازه زمانی مشخص و بدون برجای گذاری پسماندها برای مدت طولانی در محل صورت پذیرد.

کلیه تأسیسات دریایی باید به گونه ای طراحی شوند که امکان حذف کامل آنها وجود داشته باشد و کلیه پسماندهای احتمالی باقی مانده مطابق با الزامات ملی و بین المللی مدیریت شوند.

در برچیدن تأسیسات دریایی پایه های سکو کاملاً برداشته شده و برای بازیافت به ساحل منتقل شوند.

در برچیدن تأسیسات دریایی تخلیه در محیط های اعماق دریا و یا استفاده به عنوان یک صخره مصنوعی فقط می تواند با توافق ذینفعان و تأیید مقامات ذیصلاح قانونی در نظر گرفته شود.

تأسیسات شناور مانند شناور ویژه فراورش و ذخیره سازی نفت، سکو با پایه و مهار کششی و نیمه شناور بایستی برای از دفع یا استفاده مجدد، قطع و به ساحل منتقل شود.

خطوط لنگر باید برداشته شده و به ساحل منتقل شوند. اگر حذف لنگرهای مکشی ممکن نباشد ممکن است در مکان با رعایت الزامات مراجع ذیصلاح قانونی رها شوند.

در برچیدن تأسیسات خشکی پدها و خوشه های تولید باید دوباره بازیابی شوند.

در برچیدن تأسیسات خشکی مکان های تولید و محوطه مخازن از جمله زیرساخت ها (پایه ها) و روبناها، باید تمیز و کاملاً برداشته شوند.

در صورت انجام کاشت مجدد، گونه های بومی سازگار با زیستگاه اطراف باید انتخاب شوند.

هرگونه امکانات و زیرساخت ها همراه با دستورالعمل های مناسب برای استفاده، نگهداری شامل روش های آموزش صحیح به مقامات محلی تحویل گردند.

در پایان برچیدن تأسیسات باید تأییدیه های لازم از مقامات مسئول ذیصلاح قانونی اخذ و مستند گردد.

9- نگهداری و پایش سامانه مدیریت پسماند

کلیه شرکت ها و تولیدکنندگان پسماند باید برنامه ریزی لازم در جهت نگهداری و پایش سامانه مدیریت پسماند را داشته باشند به نحوی که سامانه همواره در جهت بهبود بوده و کلیه الزامات مدنظر مراجع ذیصلاح قانونی را پوشش دهد.

کلیه تولیدکنندگان پسماند باید برنامه ریزی لازم جهت ارتقا دانش فنی و اجرایی عوامل دخیل در مدیریت پسماندهای خود را داشته باشند.

برای اطمینان از مدیریت صحیح و اصولی پسماندها، لازم است کلیه مراحل مدیریت پسماند به صورت مرتب و مستمر طی دوره های زمانی مشخص مورد بازرسی قرار گرفته و گزارشات بازرسی جهت انعکاس به مراجع ذیصلاح قانونی تهیه گردد.

اقدامات اصلاحی موردنیاز در سامانه مدیریت پسماند از روی گزارشات بازرسی استخراج و جهت اعمال به مدیریت اجرایی سماند منعکس شده و موارد مجدداً مورد بازرسی قرار گیرد تا از عملکرد سامانه اطمینان حاصل گردد.

کتابنامه

- 1- Genral Specification Environment, GS EP ENV 270, Deep well disposal, TOTAL.
- 2- Requirements for Safe Entry and Cleaning of Petroleum Storage Tanks, API Standard 2015, Ehght Edition, January 2018.
- 3- Waste Sampling, U.S.EPA, Laboratory Services and Applied Science Division Athens, Georgia, 2020.
- 4- Waste Management in the Chemical and Petroleum Industries, Alireza Bahadori, John Wiley & Sons, Ltd, 2014.
- 5- US Environmental Protection Agency (EPA), 2005, Introduction to Hazardous Waste Identification (40 CFR Parts 261), Solid Waste and Emergency esponse (5305W) EPA530-K-05-012
- 6- US Environmental Protection Agency (EPA), 2005, Introduction to land disposal units (40 CFR part 264/265, subparts K, L, M, N), Solid Waste and Emergency esponse (5305W) EPA530-K-05-014
- 7- US Environmental Protection Agency (EPA), 2005, Introduction to land disposal restrictions (40 CFR part 268), Solid Waste and Emergency esponse (5305W) EPA530-K-05-013.
- 8- Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) Regulations, 1976.
- 9- عسگری، علیرضا و همکاران، مدیریت پسماندهای صنعتی و خطرناک، انتشارات خانیان، 1397.
- 10- گلستانی فر، حافظ و همکاران، مدیریت پسماند حفاری در چاه های اکتشافی نفت و گاز، انتشارات نشر دانشگاهی فرهمند، 1393.
- 11- قانون مدیریت پسماند، مصوب مجلس شورای اسلامی، 1383.

پیوست 1: نمونه برداری از پسماند(آگاهی دهنده)

ملاحظات کلی نمونه برداری پسماند

- انواع نمونه هایی که می تواند جمع آوری شود، هم به صورت مرکب و هم بصورت تک می باشد. جمع آوری کننده ی نمونه، باید نمونه ها را مرتب کرده و نمونه های نماینده را ارائه دهد.
- یک نمونه مرکب، یک مجموعه خوب مخلوط شده از زیر نمونه هایی است که از همان پسماند که از نقاط مختلف گرفته شده، می باشد. یک نمونه مرکب، می تواند در تعیین اندازه گیری متوسط یک پارامتر به کار رود و زمانی که اختلافاتی در پسماند موجود است، گرفته شود.
- یک نمونه تک، نمونه ای است که به خوبی مخلوط شده و از یک نقطه گرفته می شود. این نمونه برای اندازه گیری یک پارامتر یا مجموعه پارامتر خاص در یک نقطه مشخص یا در یک لایه همگن منحصر به فرد یا در سراسر لایه ها در یک یا چند مکان استفاده می شود.
- هرچه تعداد نقاط نمونه برداری بیشتر باشد، هزینه ها بالاتر خواهد بود. لذا باید تلاش گردد کمترین تعداد منطقی نمونه که اهداف را برآورده می نماید انتخاب گردد.
- برنامه های نمونه گیری یا طرح ها باید قبل از نمونه گیری به خوبی مهیا شوند. عمومی ترین طرح های نمونه گیری شامل انتخاب نقاط نمونه گیری، سیستم مختصات یا یک سیستم شبکه ای می باشد.
- تجهیزات نمونه برداری باید متناسب با نوع پسماند و آزمایش مد نظر باشند به گونه ای که بهترین نمونه که معرف واقعی پسماند است برای آزمایش تهیه شود.
- جنس ابزار و ظروف باید مناسب پارامتر مورد نظر برای سنجش آزمایشگاهی باشد (مثلا برای سنجش فلزات سنگین، از ابزار و ظروف فلزی استفاده نشود) در صورت نیاز از چند ظرف برای یک محل نمونه برداری استفاده گردد.
- ابزار و ظروف نمونه برداری باید کاملا تمیز باشند و مراقبت گردد هنگام برداشت نمونه های متوالی، آلودگی از نمونه قبلی به نمونه بعدی منتقل نگردد. ترتیب نمونه برداری، از نقاط تمیزتر شروع شده و به نقاط آلوده تر ختم شود.
- تجهیزات نمونه برداری باید قادر به استخراج یک نمونه از محل، عمق یا نقطه مورد نظر باشد و در همان زمان، حافظت در برابر آلودگی متقاطع و ثانویه در طول نمونه گیری را تامین کند. برای مثال در حین برداشت نمونه از لایه های زیرین لجن، باید نمونه برداری به گونه ای باشد که آلودگی ناشی از لایه های بالایی در نمونه برداشت شده وجود نداشته باشد و این موضوع مستلزم استفاده از تجهیزات مناسب از سوی نمونه بردار است.

- کلیه مسائل ایمنی در حین نمونه برداری باید رعایت شده و در محیط های ناشناخته یا داری ریسک بالا نظیر محیط های بسته به دلیل احتمال خطراتی نظیر آتش سوزی، انفجاز یا آزاد شدن گازهای سمی باید نمونه برداری فقط از طریق نمونه بردار صلاحیت دار و دارای تجهیزات حفاظت فردی مناسب و با اخذ مجوز از واحد HSE شرکت صورت بگیرد.
- نمونه هایی که به طور مناسب مخلوط نشده اند یا به روشی مخلوط شده اند که اجزایی مانند ترکیبات آلی فرار از بین رفته یا خارج شده اند، معرف مناسبی برای پسماند نمونه برداری شده نیستند. گاه مخلوط نمودن نمونه ها در محل به دلایل مختلف امکان پذیر نمی باشد و در صورت تایید آزمایشگاه و برحسب نوع آنالیز مد نظر می تواند ترکیب نمونه ها در محل آزمایشگاه صورت پذیرد. بسته به نوع آنالیز مورد نیاز، این امکان وجود دارد که نمونه به صورت جامد آبکی درآمده و بدون آنکه بر انجام آنالیز تاثیر داشته باشد، مخلوط شود.
- حجم نمونه مورد نیاز بستگی به نوع آنالیز لازم و شیوه ها و تجهیزات آزمایش که دنبال می شود، دارد. دو قانون سر انگشتی وجود دارد که ممکن است اعمال شود.
- اگر غلظت شیمیایی پایینی از پارامتر مورد آزمایش انتظار می رود، حجم زیادی از نمونه بردارید.
- اگر غلظت شیمیایی بالایی از پارامتری که باید آزمایش شود انتظار می رود، حجم کمتری کافی است.
- در هر صورت باید توجه نمود که مقدار نمونه برداشت شده نباید به قدری زیاد باشد که امکان مدیریت صحیح زیست محیطی آن پس از آنالیز در آزمایشگاه وجود نداشته باشد.
- انتقال نمونه به آزمایشگاه در کمترین زمان ممکن و در دمای خنک صورت پذیرد. نمونه از نور، گرما و رطوبت حفظ شود. برای سنجش پارامترهای فرار، نمونه باید سریعاً به آزمایشگاه منتقل شود و از اختلاط و بهم زدن آن خودداری شود. شرایط انتقال باید به گونه ای باشد که از آلودگی نمونه ها در حین انتقال جلوگیری به عمل آید.
- ظروف نمونه باید منطبق با مشخصات ثبت شده در فرمهای نمونه برداری، دارای برچسب اطلاعات نمونه باشند.
- برداشت تصویر از محل نمونه برداری برای مستندسازی مفید است. توصیه می شود نام نقطه نمونه برداری و تاریخ، روی یک کاغذ نوشته شود (برچسب نمونه) و در تصویر آورده شود.
- عمق نمونه برداری بستگی به پارامترهای مختلفی دارد که باید در طرح نمونه گیری مشخص شود. در صورت نیاز به نمونه برداری از اعماق توده پسماند، می توان یک چاله را بصورت دستی یا ماشینی حفاری نمود و از بدنه آن نمونه برداشت.
- تغییرات خصوصیات کیفی پسماند، در تعیین تواتر نمونه برداری اهمیت دارد در صورت تغییر شرایط کیفی پسماند و یا تبدیل آن باید نمونه برداری و آنالیز جدید صورت بگیرد.

برنامه ریزی کلی نمونه برداری از پسماند

نمونه برداشت شده برای آنالیز باید معرف شرایط واقعی پسماند باشد و فرآیند نمونه برداری متناسب با نوع پسماند و موقعیت برداشت باشد چرا که اغلب توده های پسماند معمولاً به صورت مخلوط های غیرهمگن و در لایه های مختلف به صورت غیر مخلوط هستند همانند پسماندهای جامد در کف مخازن یا محل های دفع. در هر صورت نمونه گیری از پسماند باید با دقت و براساس یک برنامه از پیش تعیین شده صورت بگیرد تا نمونه جمع آوری شده معرف واقعی پسماند باشد.

طرح های نمونه گیری

یک طرح نمونه گیری، نقشه یا طراحی برای یافتن نقاط مناسب نمونه گیری است به گونه ای که نمونه برداشت شده معرف واقعی پسماند باشد. توسعه طرحهای نمونه برداری نیازمند موارد زیر است:

1. مرور اطلاعات زمینه ای درباره پسماند و سایت
2. آگاهی از محل و موقعیت پسماند
3. تصمیم گیری در مورد نمونه هایی مورد نیاز.
4. تصمیم گیری در مورد طراحی مورد نیاز نمونه برداری.
5. داده های پیش زمینه مربوط به پسماندها در ارزیابی پیش بینی ترکیب، خطرات و مقدار پسماند بسیار مفید است.

یادآوری-اطلاعات زمینه ای، جهت تعیین تجهیزات ایمنی لازم، شیوه های ایمنی، تجهیزات نمونه گیری و طراحی نمونه گیری و شیوه هایی که به کار میرود، مورد نیاز است. برای جزئیات بیشتر ASTM D4687 را ببینید.

محل پسماند و شرایط سایت تا حد زیادی طرح نمونه گیری را تحت تاثیر قرار می دهد. رایج ترین محل های پسماند می تواند شامل حوضچه ها، محل های دفن، لوله ها، تخلیه های نقطه ای، توده ها، سطلهای زباله، مخازن و کامیون می باشد. شرایط سایت شامل شرایط فیزیکی پسماند نظیر جامد، مایع یا گاز نیز می باشد و همینطور شرایطی که پسماند دفع شده را شامل می شود.

سیستم مختصات نمونه گیری

این سیستم، یک یا دو سیستم مختصات را به کار می برد و شامل جمع آوری نمونه ها، در نقاط تصادفی از مبدا مختصات می باشد. شماره های تصادفی، میتواند با استفاده از جدول اعداد تصادفی که در اغلب متن های آماری قابل دسترس است، تولید شود. مبدا سیستم مختصات معمولاً در گوشه ای از سایت قرار می گیرد و برای نمونه برداری از محل های دفن، توده های و حوضچه ها به صورت پلکانی، سانتی متری، متری و غیره مشخص می شود. برای محلهای ذخیره سازی حاوی بشکه ها، تعداد بشکه ها از مبدا، اغلب به عنوان فواصلی در راستای مختصات به کار می رود. برای نمونه گیری از یک جریان جاری، مبدا می تواند به صورت زمان صفر (شروع) در نظر گرفته شود و نمونه ها در فاصله های زمانی تصادفی در یک دوره ی زمانی دلخواه، جمع آوری می شوند.

سیستم شبکه ای

این سیستم همچنین شامل نمونه برداری در فواصل منظم، نقاط شبکه، در امتداد یک سیستم شبکه ای خیالی است که بر روی سایت گذاشته شده است. تعداد نقاط نمونه برداری با اندازه شبکه متفاوت خواهد بود. چنین طرح‌های نمونه‌گیری زمانی استفاده می‌شوند که یک برنامه نمونه‌گیری آماری صحیح مورد نیاز باشد. آنها باید فقط زمانی استفاده شوند که توده پسماند همگن شناخته شده است، یا زمانی که لایه ها مشخص شده باشند. اگر پسماندها طبقه بندی شده باشند، ممکن است برای هر طبقه یک سیستم شبکه جداگانه لازم باشد.

تجهیزات نمونه برداری

تجهیزات نمونه برداری پسماند باید از مواد غیر واکنشی ساخته شوند که هیچگونه تغییر یا افزایش فیزیکی یا شیمیایی به خصوصیات پسماند نداشته باشند. در جدول 1 برخی از نمونه های معمول این تجهیزات ارائه شده است. برای جزئیات بیشتر ASTM D6232 را ببینید.

جدول 1 - تجهیزات نمونه برداری پسماند

محدودیت ها	واحدها/فازهای پسماند	تجهیزات
جمع آوری فازهای عمیق تر در زباله های چند فاز می تواند دشوار باشد. (محدودیت های عمق)	آبگیرها، توده ها، کانتینرها، مخازن/مایعات، جامدات، لجن ها	اسکوپ با قلاب/ لوله
محدودیت های مشابه مانند اسکوپ دارد. به طور کلی در نمونه گیری مایعات موثر نیست.	آبگیرها، توده ها، کانتینرها، مخازن/جامدات، لجن ها	قاشق نمونه برداری
نباید برای نمونه برداری از مواد جامد با ابعاد بزرگتر از 1/2 قطر لوله استفاده شود. (محدودیت های عمق)	توده ها، کانتینرها/ جامدات چسبنده، لجن ها	لوله فشار
استفاده در یک آبگیر یا ظرف یا برای پسماند های جامد شده می تواند دشوار باشد.	آبگیرها، توده ها، کانتینرها/ جامدات	مته (مارپیچ)
نباید برای نمونه برداری از مواد جامد با ابعاد بزرگتر از 1/2 قطر لوله استفاده شود.	آبگیرها، توده ها/ جامدات، لجن ها	نمونه بردار رسوبات
باید وسایلی برای قرار دادن تجهیزات در محل نمونه برداری مورد نظر داشته باشد. (رفع مشکل)	آبگیرها/ جامدات، لجن ها	چنگک نمونه گیری رسوبات (پونار)
برای پسماندهای چسبنک خوب نیست. دستگاه‌های بزرگتر از 7 اینچ به 2 سمپلر برای استفاده مؤثر نیاز دارند.	آبگیرها، کانتینرها، مخازن/ مایعات	COLIWASA و drum thief لوله نمونه گیری
برای مخازن با عمق بیش از 11 فوت توصیه نمی شود. دستگاه ها بزرگتر از 7 اینچ به 2 سمپلر برای استفاده مؤثر نیاز دارند.	آبگیرها، کانتینرها، مخازن/ مایعات، لجن ها	میله اندازه گیری عمق سنج / لجن کش
برای پسماندهای چسبنک مناسب نیست.	آبگیرها، مخازن/ مایعات	Bacon bomb سمپلر

فقط در صورتی که زباله ها همگن باشند. برای پسماندهای چسبناک مناسب نیست.	آبگیرها، مخازن/ مایعات	بایلر (گل کش)
در محیط های اشتعال پذیر قابل استفاده نیست. برای پسماندهای چسبناک مناسب نیست.	آبگیرها، مخازن/ مایعات	پمپ پریستالتیک با مجموعه بطری خلاء
ممکن است دسترسی به محل نمونه برداری مورد نظر مشکل باشد. (رفع مشکل). می تواند مواد فرار را آزاد کند.	توده ها/ جامدات، لجن ها	باکت بیل مکانیکی
به دکل حفاری یا تجهیزات فشار مستقیم نیاز دارد.	توده ها/ جامدات	قاشقک نمونه برداری شکاف دار (اسپلیت)
از نظر فیزیکی نمونه را می شکنند. ممکن است مواد فرار را آزاد کند. برای اتمسفر قابل اشتعال مناسب نیست.	توده ها، کانتینرها/ جامدات	دریل

علاوه بر تجهیزات ذکر شده در جدول فوق تجهیزات جانبی نیز ممکن است در نمونه گیری مورد نیاز باشد، نمونه هایی از این نوع تجهیزات عبارتند از مخلوط کن، کاهنده های اندازه، دستگاه های باز کننده از راه دور و ابزارهای مقاوم در برابر جرقه که باید اثرات احتمالی آنها بر روی نمونه مد نظر قرار بگیرد.

روشهای نمونه برداری

الف - توده پسماند

توده پسماند از نظر اندازه، شکل، ترکیب و فشردگی و توزیع مواد خطرناک متفاوت می باشد. این متغیرها ملاحظات ایمنی و دسترسی را تحت تاثیر قرار می دهند. تعداد نمونه، نوع نمونه، محل نمونه برداری، فاصله نمونه برداری باید براساس اهداف از پیش تعیین شده برای آنالیز باشند.

ب- محیط های بسته

محیط های بسته مانند مخازن و بشکه ها معمول ترین ظروف حاوی پسماند هستند که در حین نمونه برداری باید مراقب گازهای احتمالی قابل اشتعال، بخارات سمی و مواد منفجر شونده بود. جهت جزئیات بیشتر برای طراحی کلی نمونه برداری از پسماند ASTM D 4687 را ببینید.

ملاحظات مرتبط با نمونه برداری در مخازن و بشکه ها

هنگام جمع آوری نمونه از بشکه و محیط های با مواد ناشناخته باید از روش های زیر استفاده کرد:

بشکه ها

- 1- تمام بشکه هایی که برای نمونه برداری در نظر گرفته شده اند را به صورت چشمی برای موارد زیر بازرسی کنید:

- فشار (برآمدگی / فرورفتگی).

- کریستال های تشکیل شده در اطراف دهانه.

- نشستی، سوراخ، لکه.

- برچسب ها، علامت گذاری ها.

- ترکیب و نوع

- وضعیت، زنگ زدگی

- دسترسی به نمونه

بشکه های که شواهدی از فشار و کریستال را نشان می دهند باید بیشتر ارزیابی شوند تا مشخص شود که آیا باز کردن از راه دور مورد نیاز است.

2- هر بشکه ای که باز می شود باید کاملاً شناسایی و علامت گذاری شود.

3- بشکه ها و مخازن که مظنون به داشتن گازهای انفجاری و بخار سمی هستند باید با استفاده از ابزارهای مناسب میزان این گازها و بخارها سنجش شود و بسته به شرایط موارد زیر حداقل بررسی شود:

- رادیواکتیویته

- فیوم سیانید

- بخارات آلی

- pH

- نقطه اشتعال

4- تجهیزات نمونه برداری مناسب را بر اساس شرایط مواد و نوع آن انتخاب کنید، ظرف تجهیزات نمونه برداری باید از مواد غیر واکنشی ساخته شوند.

5- پس از اتمام نمونه برداری درب بشکه ها را ببندید. تجهیزات نمونه برداری آلوده را جدا کنید و تمیز سازی محل را انجام دهید.

مخازن

مخازن حاوی پسماند به دلیل پتانسیل داشتن حجم زیادی از مواد، معمولاً خطرناک در نظر گرفته می شوند بنابراین، پروتکل های ایمنی مناسب همواره در حین نمونه برداری از آنها باید رعایت شود. برخلاف بشکه، مخازن ممکن است بخش بندی شده یا دارای طرح های پیچیده باشد. بنابر این اطلاعات اولیه در مورد محتویات مخزن و پیکربندی باید قبل از عملیات نمونه برداری بررسی شود تا از ایمنی نمونه برداری اطمینان حاصل شود. اکثر مخازن علاوه بر داشتن شیرهای تخلیه در نزدیکی کف مخازن دارای دریچه بالا نیز هستند که این دریچه ها برای جمع آوری نمونه مطلوبیت بیشتری دارند. چرا که اغلب به دلیل چگالی متفاوت و فازبندی محتویات مخزن به دست آوردن یک برش عمودی از کل محتویات اهمیت داشته باشد. علاوه بر این، هنگام نمونه برداری از شیر تخلیه، احتمال گیرکردن یا شکستگی شیر وجود دارد که می تواند

باعث آزاد شدن کنترل نشده محتویات شود. ملاحظات نمونه برداری از دریچه بالایی مخازن در زیر ارائه شده است:

- 1- تمام اطلاعات مربوط به مخزن مانند نوع مخزن، ظرفیت مخزن، علائم، شرایط و محتویات مشکوک باید در یک دفترچه ثبت شوند.
- 2- نمونه‌برداران باید نردبان، پله‌ها و مسیرهای دسترسی به بالای مخزن را بررسی کنند و اطمینان حاصل نمایند که امکان نمونه برداری وجود دارد.
- 3- دریچه یا دریچه تخلیه فشار باید به آرامی باز شود تا فشار مخزن به فشار اتمسفر برسد و همچنین باید گازهای قابل انفجاز و اشتعال و سمی پایش و ثبت شوند و در صورت وجود اتمسفر خطرناک یا فشار خیلی بالا سریعاً باید محل ترک شود.
- 4- تجهیزات نمونه برداری مناسب را بر اساس شرایط مواد و نوع آن انتخاب کنید، ظرف تجهیزات نمونه برداری باید از مواد غیر واکنشی ساخته شوند.
- 5- پس از اتمام نمونه برداری دریچه را ببندید. تجهیزات نمونه برداری آلوده را جدا کنید و تمیز سازی محل را انجام دهید.

آنالیزهای آزمایشگاهی نمونه‌های پسماند

لازم است آماده‌سازی نمونه‌ها و آنالیزهای آزمایشگاهی پارامترهای مدنظر در نمونه‌های پسماند، بر اساس استانداردهای ملی شماره‌های 15761، 15942، 18994، 18995 انجام گیرد. با توجه به اینکه برای سنجش برخی پارامترها روش‌های استاندارد متفاوتی وجود دارد، نام روش آنالیز باید در گزارش ذکر شود. همچنین می‌توان از استانداردهای زیر نیز برای نمونه‌های پسماند استفاده نمود.

- آنالیز ترکیبات BTX که شامل مواد شیمیایی با گروه‌های عاملی بنزن^{۱۲}، تولوئن^{۱۳} و زایلن^{۱۴} است، توسط استاندارد ISO-11423 با موضوع «تعیین میزان بنزن و برخی مشتقات آن»^{۱۵} است.

- آزمون نشت شیرابه^{۱۶} TCLP نیز به روش EPA-1311 که موضوع آن دقیقاً TCLP است، به‌منظور اندازه‌گیری پارامترهایی نظیر فلزات سنگین، ترکیبات آلی فرار و غیر فرار و همچنین، باقی‌مانده سموم انجام شود.

- آزمون روش نشت در شرایط مشابه‌سازی شده بارندگی^{۱۷} SPLP با روش استاندارد EPA-1312 که برای تولید شیرابه از پسماند و خاک در شرایط اسیدی شبیه‌سازی‌شده در مناطقی که وقوع باران اسیدی محتمل است برای اندازه‌گیری مواد آلی و غیر آلی به کار می‌رود.

1- Benzene
2- Toluene
3- Xylene
4- Determination of benzene and some derivatives
5-Toxicity characteristic leaching procedure
6- Synthetic precipitation leaching procedure

پیوست 2: سازگاری و ناسازگاری پسماندها (الزامی)

جهت تعیین سازگاری و ناسازگاری پسماندها می توان از جداول 1 و 2 استفاده نمود. پس از تعیین زیرگروه پسماند شناسایی شده، گروه‌های ناسازگار آن را با مراجعه به جدول 3 مشخص نمایید. در جدول مذکور پسماندهای مندرج در گروه الف با پسماندهای گروه ب در هر ردیف ناسازگارند. خطرات بالقوه ناشی از اختلاط پسماندها نیز در جدول 6 مشخص شده است. به عنوان مثال زیر گروه اسید سولفوریک رقیق زائداتی با مراجعه به جداول 1 و 2، 1B می‌باشد. حال با مراجعه به جدول 3، گروه ناسازگار با آن 1A تعیین می‌گردد که نتیجه اختلاط این گروه از پسماندها تولید گرما و واکنش شدید خواهد بود.

جدول 1- پسماندهای خطرناک زیرمجموعه گروه A

نام زیر گروه	مواد و ترکیبات
گروه 1A	لجن استیلن، ترکیبات قلیایی خورنده نظیر، پاک کننده های قلیایی، مایعات خورنده قلیایی، مایع باطری خورنده قلیایی، فاضلاب قلیایی، لجن آهک و سایر قلیاهای خورنده، مخلوط آهک و آب، آهک و آب
گروه 2A	آلومینیوم، برلیوم، کلسیم، لیتیوم، منگنز، پتاسیم، سدیم، پودر روی، سایر فلزات واکنش زا و هیدراکسیدهای فلزی
گروه 3A	الکل‌ها، آب
گروه 4A	الکلها، الدئیدها، هیدروکربنهای هالوژنه، هیدروکربنهای نیترا، هیدروکربنهای غیراشباع، سایر ترکیبات و حلالهای واکنش زا
گروه 5A	محلول‌های مصرف شده سیانید و سولفید
گروه 6A	کلراتها، کلر، کلریتها، اسید کرومیک، هیپوکلریتها، اسید نیتریک، پرکلراتها، پرمنگناتها، پراکسیدها، سایر اکسیدکننده های قوی

جدول 2- پسماندهای خطرناک زیرمجموعه گروه B

نام زیر گروه	ترکیبات
گروه 1B	ترکیبات اسیدی نظیر لجن اسیدی، محلول‌های آبی اسیدی، اسید باطری، پاک کننده های شیمیایی، الکترولیت و مایع اسیدی مصرفی در پرداخت فلزات، مایع اسیدشویی و سایر اسیدهای خورنده
گروه 2B	هر نوع ماده زائد در گروه 1A و 1B
گروه 3B	هر نوع ماده زائد تغلیظ شده در گروه‌های 1A یا 1B، کلسیم، لیتیوم، هیدراتهای فلزی، پتاسیم، CH_3SiCl_3 ، PCl_3 ، SOCl_2 ، SO_2Cl_2 ، سایر مواد زائد واکنش زا با آب
گروه 4B	مواد زائد تغلیظ شده گروه 1A یا 1B، مواد زائد گروه 2A
گروه 5B	مواد زائد گروه 1B

گروه 6B	اسیدهای استیک و سایر اسیدهای آلی، اسیدهای معدنی تغلیظ شده، مواد زائد گروه 2A، مواد زائد گروه 5A، سایر مواد زائد قابل اشتعال و قابل انفجار
---------	---

جدول 3- گروههای ناسازگار پسماندهای خطرناک

گروه الف*	گروه ب	خطرات بالقوه ناشی از اختلاط پسماندها
1A	1B	تولید گرما و واکنش شدید
2A	1A , 1B , 2B	آتش سوزی یا انفجار، تولید گاز هیدروژن قابل اشتعال
3A	1A , 1B , 3B	آتش سوزی، انفجار یا تولید گرما، تولید گازهای قابل اشتعال و سمی
4A	1A , 1B , 2A , 4B	آتش سوزی، انفجار یا واکنش شدید
5A	1B , 5B	تولید سیانید هیدروژن سمی یا گاز سولفید هیدروژن
6A	2A , 5A , 6B	آتش سوزی، انفجار یا واکنش شدید

* پسماندهای گروه الف با پسماندهای گروه ب در هر ردیف ناسازگارند

پیوست 3: برچسب ها و تابلوهای سیستم مدیریت پسماند(الزامی)

برچسبهای مورد استفاده در سیستم مدیریت پسماند به دو صورت: (الف) برچسب پسماندهای خطرناک و (ب) برچسب پسماندهای غیرخطرناک می باشد که جزئیات آن در ادامه آورده شده است:

الف- برچسب پسماندهای خطرناک

این نوع برچسبها بر روی مخازن و ظروف حاوی پسماندهای خطرناک نصب می گردد و دارای زمینه ای زرد رنگ با حاشیه قرمز بوده و عبارت (پسماند خطرناک) با رنگ قرمز و بطور واضح و خوانا بر روی آن قید گردیده است. موارد مورد اشاره بر روی این نوع برچسب شامل خصوصیات ماده، نام تولید کننده و نحوه نگهداری و حمل و نقل آن است. نمونه ای تکمیل نشده از برچسب پسماندهای خطرناک و اطلاعات قابل درج در آن در شکل 1 نشان داده شده است.

علاوه بر برچسب پسماند خطرناک فوق الذکر، هر کدام از ظروف حاوی پسماند که دارای یکی از مشخصه های خطرناکی می باشد، به وسیله برچسب متناسب با خصوصیت مربوطه مطابق استاندارد "صنعت نفت- الزامات علایم ایمنی" برچسب گذاری خواهند شد.

پسماند خطرناک Hazardous Waste	
لوگوی شرکت تولید کننده	لوگوی شرکت مادر
مشخصات تولیدکننده (Generator Information):	
محتویات ظرف (Contents):	
کد پسماند (Waste Code):	
مقدار پسماند (Waste Quantity):	
حالت فیزیکی (Physical Mode):	
☐ جامد (Solid) ☐ لجن (Sludge) ☐ مایع (Liquid) ☐ گاز (Gas)	
مشخصه خطرناکی (Hazardous Characteristics):	
☐ اشتعالزا (Ignitable) ☐ واکنش پذیر (Reactive) ☐ خورنده (Corrosive) ☐ سمی (Toxic) ☐ سایر (Others)	
نحوه دفع (Disposal Operations):	
گروه پسماند (Waste Group):	گروه های ناسازگار (Incompatible Groups):
تاریخ شروع تخلیه مواد به داخل ظرف (Accumulation Start Date):	تاریخ بسته بندی (Packing Date):
*در صورت مشاهده هرگونه تخلیه یا رهاکردن پسماند با سازمان محیط زیست منطقه به شماره زیر تماس بگیرید.	
شماره تماس:	
If Found, Contact Department Of Environment (Phone No.:)	

شکل 1- برچسب پسماندهای خطرناک

ب- برچسب پسماندهای غیرخطرناک

این نوع برچسب ها بر روی مخازن و ظروف حاوی پسماندهای غیر خطرناک نصب می گردد و زمینه ای سفید با حاشیه آبی دارد و عبارت "پسماند غیر خطرناک" با رنگ قرمز و به طور واضح و خوانا بر روی آن قید گردیده است. موارد مورد اشاره بر روی این نوع برچسب شامل خصوصیات ماده، نام تولید کننده، کد پسماند، نحوه نگهداری و حمل و نقل و ... است. نمونه ی تکمیل نشده از برچسب پسماندهای غیرخطرناک و اطلاعات قابل درج در آن در شکل 2 نشان داده شده است. نمونه تابلوی محل نگهداری موقت پسماندها در شکل 3 ارائه شده است.

شکل 2-برچسب پسماندهای غیرخطرناک



شکل 3- نمونه تابلوی محل نگهداری موقت پسماندها

پیوست 4: تصفیه و دفع پسماندها (آگاهی دهنده)

از نظر کنترل آلاینده‌های هوا، آب، خاک و دیگر فاکتورهای زیست‌محیطی در ارتباط با دفع پسماندهای خطرناک (ویژه) رعایت اصول زیر الزامی است:

الف- حذف یا کاهش پسماند در مراکز تولید با توجه به جلوگیری از نشت و یا جداسازی و یا تغییر فرآیندهای تولید.

ب- بازیافت، استفاده مجدد و یا برگشت مواد زائد به تولیدکننده اصلی ماده و یا ردوبدل کردن این مواد به سایر کارخانه‌ها.

پ- تغلیظ مواد زائد، سانتریفوژ، ته‌نشینی، صاف کردن، شناورسازی، اسمز معکوس، ترسیب، جامد سازی، نگهداری در مخازن و کپسول‌ها، تبخیر، الکترودیالیز، جذب و ...

ت- تجزیه یا سوزاندن و دفع مواد باقی‌مانده با روش مناسب.

ث- تصفیه شیمیایی، اکسیداسیون شیمیایی، ته‌نشینی، احیا، خنثی‌سازی، کلرزی، خارج کردن از حالت سمیت، تبادل یونی، جذب و ...

ج- دفن در محل‌های امن، ذخیره‌سازی و نگهداری در بشکه‌های مخصوص با روش‌های صحیح و مناسب.

چ- تجزیه بیولوژیکی، لجن فعال، برکه‌های تثبیت و یا سایر روش‌های بیولوژیکی.

ح- تثبیت، جامدسازی و کپسوله کردن.

خ- دفع در چاه‌های عمیق، انبار کردن در اعماق زمین تحت شرایط کنترل‌شده یا در صورت امکان تجزیه به روش میکروویو^{۱۸}.

هر یک از این روش‌ها برای تمام مواد زائد خطرناک (ویژه) قابل اجرا نیستند، بلکه با توجه به کیفیت و کمیت این گونه مواد مدیریت جمع‌آوری و دفع خاصی برای آن‌ها به کار گرفته خواهد شد.

انتخاب روش تصفیه از سوی مدیریت اجرایی به عوامل مختلفی بستگی دارد که عبارت‌اند از: سهولت دسترسی تصفیه یا دفع، استانداردهای ایمنی و ملاحظات اقتصادی. اگرچه ملاحظات ایمنی یکی از فاکتورهای مهم و تعیین‌کننده است ولی بالاین حال هیچ روشی احتمال بروز خطر را به صفر تقلیل نمی‌دهد. همچنین در انتخاب روش تصفیه، خصوصیت یا طبیعت پسماند، کمیت و کیفیت موردنظر پس از تصفیه، کفایت و قابلیت روش تصفیه و ... از موارد مهم و قابل توجه محسوب می‌شوند.

الف - فرآیندهای بیولوژیکی

پسماندهای زیر را می‌توان به روش تصفیه بیولوژیکی به‌طور موفقیت‌آمیز مدیریت کرد:

- لجن‌های نفتی و روغنی، لجن‌های ته مخازن یا گودال‌ها؛

- خاک‌های فشرده شده نفتی؛

- پسماندهای حفاری، کنده‌های حفاری و گل.

الف-1 زیست پالایی¹⁹

یک سیستم تصفیه بیولوژیکی است که با استفاده از میکروارگانیسم‌ها مواد آغشته به هیدروکربن را به پسماندهای غیر آلوده تبدیل می‌کند. پایه و اساس این روش بر توانایی میکروارگانیسم‌ها در تجزیه ترکیبات هیدروکربنی به محصولات غیر سمی همانند جرم بیولوژیک²⁰، CO_2 و H_2O می‌باشد. از مزایای این فرآیند تبدیل پسماند به محصولات با سمیت کمتر می‌باشد. تصفیه زیستی می‌تواند مواد خشک‌تر و پایدارتر (معدنی) برای دفن به وجود آورد.

الف-2 زمین پالایی²¹

زمین پالایی یک روش تصفیه و دفع پسماند به شمار می‌رود که در آن پسماند با قسمت‌های سطحی خاک مخلوط شده و تحت تأثیر فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در خاک مورد تصفیه قرار می‌گیرد. زمین پالایی روش توزیع کنترل‌شده و مهندسی پسماندها در بافت خاک به گونه‌ای است که امکان تجزیه‌پذیری و بی‌حرکت سازی آلاینده را فراهم می‌آورد. در دفن پسماندهای خطرناک (ویژه) در زمین، هدف نگهداری درازمدت مواد در محیطی امن می‌باشد و موضوع تصفیه مطرح نیست اما در روش زمین پالایی اساس روش بر قدرت خاک در تصفیه پسماندها استوار است. در روش زمین پالایی هدف تصفیه آلاینده با استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک است.

الف-3 کمپوست مشترک²²

فرایند کمپوست مشترک می‌تواند برای حذف برخی از ترکیبات آلی به کار آید این فرایند جز روش‌های بیولوژیک قابل استفاده به خصوص برای برخی از ترکیبات نفتی است که معمولاً قابلیت اجرای شدن را دارد و محصول حاصل را در صورت تأیید استانداردهای مرتبط می‌توان به صورت پسماند بی‌خطر شده استفاده و یا دفع نمود.

ب فرایندهای فیزیکی و شیمیایی

ب-1 آب‌زدایی²³

19- Bioremediation

20- Biomass

21. Land Treatment

22. Co-Composting

23 -Dewatering

آبزدایی فرایندی است که طی آن میزان زیادی از ذرات کلوئیدی موجود در گل‌های پایه آبی به روش‌های شیمیایی و با افزودن مواد شیمیایی به‌عنوان فاز جامد از مایع تفکیک‌شده و جهت جداسازی قبل از پمپاژ آن به دستگاه گریز از مرکز این فرایند صورت می‌گیرد.

ب-2 جامدسازی²⁴ و تثبیت²⁵

جامدسازی فرایندی است که طی آن موادی به پسماند افزوده‌شده و نهایتاً یک جسم جامد تشکیل می‌گردد. در طی این عمل ممکن است بین ماده زائد و ماده افزوده‌شده ترکیب شیمیایی صورت پذیرد و یا اینکه هیچ واکنشی رخ ندهد.

تثبیت به فرایندی اطلاق می‌گردد که در آن یک پسماند به فرم پایدارتری از نظر شیمیایی تبدیل می‌گردد. روش‌های جامد سازی و تثبیت عموماً عبارت‌اند از:

الف- جامد سازی از طریق افزودن سیمان،

ب- جامد سازی از طریق افزودن آهک یا سایر مواد ساروجی،

پ- قرار دادن پسماند در مواد ترموپلاستیک مانند قیر، پارافین و یا پلی اتیلن،

ت- پوشینه گذاری ریز با استفاده از فن‌آوری ترموپلاستیک،

ث- پوشینه گذاری پسماند در یک پوشش غلاف خنثی و بی‌اثر،

ج- تصفیه پسماند به‌منظور ایجاد محصولات سیمان گونه با افزودن سایر مواد لازم،

چ- شیشه گون کردن پسماند با استفاده از سیلیس.

دو روش اول به دلیل اقتصادی بودن کاربرد گسترده‌ای دارد و روش‌های دیگر در موارد تخصصی مانند مواد رادیواکتیو و مواد آلی با غلظت بالا کاربرد دارند.

ب-3 اکسیداسیون و احیاء

واکنش‌های اکسیداسیون و احیا نقش مهمی در تصفیه پسماندهای خطرناک (ویژه) دارند. واکنش‌هایی که در خصوص تصفیه پسماندهای محتوی فلزات و مواد سمی غیر آلی مانند سولفیدها، کروم و همچنین پسماندهای آلی مانند فنل‌ها، آفت‌کش‌ها و مواد آلی گوگردار صورت می‌پذیرد، موارد عمده کاربرد این روش را تشکیل می‌دهد.

ب-4 استخراج توسط حلال

فرآیند استخراج توسط حلال یک روش جداسازی فیزیکی پسماند یا ناخالصی‌های مختلف از محلول‌های آبی، آلی، لجن‌ها و یا مخلوط جامدات می‌باشد. استخراج توسط حلال می‌تواند به دو صورت انجام پذیرد:

- فرآیند نوع اول، فرآیند استخراج مایع - مایع است که طی آن ناخالصی‌های موجود در یک محلول از طریق تماس با یک حلال مناسب جدا می‌گردد؛

24. Solidification

25. Stabilization

- فرآیند نوع دوم، ناخالصی‌های موجود در یک ماده جامد توسط یک حلال جدا می‌شوند که اصطلاحاً به آن لیچینگ گفته می‌شود.

ب-5 لخته سازی و ترسیب

لخته سازی و ترسیب یک فرایند شیمیایی است که به واسطه آن برخی و یا تمام موادی که به حالت محلول هستند به فاز جامد تبدیل شده و حذف می‌گردند. میزان موادی که به صورت محلول باقی می‌مانند تا حدود زیادی به حلالیت رسوب مربوطه و وضعیت تعادل شیمیایی موجود بستگی دارند. در این روش‌ها عموماً آهک و یا سولفید سدیم به همراه کمک لخته سازها به سامانه اضافه می‌شوند.

ج- فرآیندهای حرارتی

ج-1 خشک کردن حرارتی

یک تصفیه حرارتی در محل تولید پسماند می‌باشد که به صورت عمده در پالایشگاه‌ها و واحدهای شیمیایی که هم تجهیزات قراردادی و هم تجهیزات تحت تملک را استفاده می‌کنند، قابل کاربرد است. پسماندهایی مانند لجن‌های ناشی از تأسیسات تصفیه فاضلاب، جامدات امولسیون نفت خام، ته‌نشین‌های مخزن و خاک‌های آلوده را می‌توان با استفاده از تصفیه حرارتی خشک نمود و باقی‌مانده خشک را به کوره‌های صنایع سیمان، پسماند سوزها و یا محل‌های دفن ارسال نمود.

ج-2 پسماند سوز

پسماند سوزی یک فرآیند پردازش احتراقی کنترل شده برای سوزاندن جامدات، مایعات یا پسماندهای قابل احتراق گازی به یک خاکستر عموماً خنثی است. اغلب موارد برای پسماند سوزی به سوخت مکمل نیاز می‌باشد. در برخی پالایشگاه‌ها و تأسیسات شیمیایی، سوزاندن برای دفع لجن‌های نفتی و قلیای مصرف شده قابل کاربرد می‌باشد. استانداردهای ملی مرتبط با پسماند سوز به شماره‌های 1-22827 الی 4-22827 قابل دستیابی است.

ج-3 پیرولیز

پیرولیز یعنی حرارت دادن پسماند در عدم حضور هوا یا هوای کمتر از مقداری که برای احتراق کامل مورد نیاز است. در این فرایند برخی هیدروکربن‌ها قابل اکسایش هستند. این مواد به همراه سایر محصولات احتراق، جهت بازیافت گرما در یک پس‌سوز سوزانده می‌شوند یا به وسیله متراکم شدن، بعضی از مواد، می‌توانند به شکل مایع برای استفاده‌ی بعدی، به صورت یک منبع هیدروکربن یا گرما، جمع‌آوری شوند. تولید مجدد کربن فعال شده نیز، با به کارگیری اکسیژن محدود، جهت جلوگیری از تخریب کامل کربن، یک نمونه پردازش پیرولیزی می‌باشد.

د- دفع در چاه‌های عمیق

مشخصات حاضر برای چاه های دفع حفر شده در سایت های تولید خشکی اعمال می شود. همچنین می تواند با تاسیسات دریایی سازگار شود. پساب های که می توان به این روش دفع نمود عمدتاً شامل آب تولیدی و آب فرایندی می باشد و در شرایط خاصی نیز می توان برای پسابهای حاوی مواد شیمیایی محلول نیز به کار رود. در استفاده از این روش باید حتماً قوانین محیط زیستی مد نظر قرار گرفته و گزارش های لازم به مقامات مسئول ارائه شود.

مشخصات مربوط به دفع چاه عمیق (تزریق یا تزریق مجدد)

قبل از هرچیز باید وضعیت زمین شناسی منطقه مشخص باشد و همچنین وضعیت سفره های آب زیر زمینی نیز تعیین و مشخص شود.

باید یک سازند مناسب با نفوذپذیری خوب و احاطه شده با لایه های غیر قابل نفوذ برای این منظور انتخاب شود و دقت گردد که هرگونه آلودگی در حین جابجایی عمودی نباید به سفره های آب زیر زمینی آسیب وارد نماید. معیارهای انتخاب مخزن شامل موارد زیر است:

یکنواختی مخزن ، توسعه افقی ، ضخامت مناسب، عمق کافی ، تخلخل و نفوذ پذیری بالا، فشار تزریق پایین، سفره آب شور، عایق بندی از سفره های آب آشامیدنی، خواص آب بندی خوب هر چاه موجود در مجاورت و نهایتاً سازگاری بین سیال تزریق شده و ناحیه دریافت کننده.

یکنواختی مخزن: لایه انتخاب شده باید تا حد امکان پیوسته و همگن و بدون هیچ گونه تغییرات یا گسل های جانبی عمده ای باشد.

توسعه افقی: این ویژگی ارتباط نزدیکی با معیار فوق دارد.

ضخامت مناسب: لایه باید دارای ضخامت یا ارتفاع "h" چند ده متری باشد

تزریق در عمق زیاد: ناحیه تزریق باید یک مخزن عمیق باشد، تا جایی که زیر لایه تولید کننده قرار بگیرد به طوریکه سیالات تزریق شده باعث خوردگی پوسته چاه های تولیدی نشوند.

تخلخل / نفوذپذیری بالا: در همه موارد، تخلخل باید مناسب باشد.

فشار تزریق پایین: سازند باید دارای شاخص تزریق خوب (IX) باشد. فشار تزریق باید به گونه ای باشد که هیچ گونه شکستگی هیدرولیکی که می تواند به لایه گیرنده یا سنگ کلاهدک آسیب برساند (در زیر فشار لیتواستاتیک) را نداشته باشد.

$$I_x = \frac{Q}{\Delta P}$$

Q= نرخ جریان تزریق

P=افزایش فشار

سفره آب شور: یعنی نمی توان از آن به عنوان آب آشامیدنی استفاده کرد. اگر منطقه دفع، آبخوان یا در ارتباط با آن نباشد باید شرایط دما و شوری آب محل دفع بدتر از کیفیت آب تزریق شده باشد.

عایق از سفره های آب آشامیدنی: مخزن باید از آب شرب ایزوله شده باشد و باید زیر سفره آب زیر زمینی باشد. نفوذ پذیری لایه باید دارای ضریب نفوذ کمتر از 10^{-9} m/s برای جلوگیری از هرگونه آلودگی آب شرب باشد. بهترین سنگ های لایه جداکننده معمولاً مارن، سازندهای رسی یا لایه های نمکی هستند.

خواص آب بندی خوب چاه های همسایه: در مجاورت محل تزریق مد نظر، تمامی چاه های عمیق (چاه های نفت-گاز قدیمی، چاه های زمین گرمایی و غیره) باید لیست و یکپارچگی این چاه ها بررسی . روش های مورد استفاده برای بستن در چاه ها نیز باید بررسی شود. در برخی موارد و تحت شرایط خاص، یک یا چند مورد از این چاه ها می توانند به عنوان چاه های مشاهده استفاده شوند.

سازگاری بین مایعات تزریق شده و منطقه دریافت کننده: از هر گونه خطر بسته شدن مخزن باید اجتناب شود. موارد زیر دلایل احتمالی بسته شدن هستند:

- رسوب ذرات معلق یا تجمع کلوئیدها
- تشکیل رسوبات (در موارد خاص ناسازگاری شیمیایی بین پساب و آب سازند)
- تورم یا تجزیه خاک رس
- وجود حباب های گاز
- توسعه میکروارگانیسم ها (باکتری ها، قارچ ها).

آزمایش های سازگاری آزمایشگاهی باید انجام شود تا هر گونه پیش تصفیه مورد نیاز قبل از تزریق مشخص شود.

حفاری و استفاده از چاه های دفع

معماری چاه دفع

در طول عملیات حفاری، اندازه گیری های لازم، باید انجام شود. برنامه گل باید به دقت مورد مطالعه قرار گیرد تا از هر گونه آلودگی سطح آب های زیرزمینی ممانعت شود.

چاه برای تضمین عایق بودن و حفاظت از سفره های زیرزمینی محفظه و سیمان کاری می شود.

رشته های پوششی مختلف: پوشش سطحی و پوشش محافظ یا آستردار برای اطمینان از استحکام چاه، در تمام ارتفاع آنها سیمان شده و از آلودگی سفره های زیرزمینی و آب شیرین و علمکرد خوردنگی آب های سازند جلوگیری شود. اثربخشی کار سیمان با لاگ گیری بررسی می شود.

در حین و در پایان مرحله حفاری، تعدادی آزمایش نیز باید به ترتیب برای ارزیابی ویژگی های منطقه دفع و آبخوان آن انجام شود (جدول 1)

همچنین در صورت نیاز حفاظت کاتدی برای جلوگیری از خوردندگی لوله ها توسط آب سفره های زیر زمینی می تواند انجام شود.

جدول 1 - داده های مورد نیاز برای ارزیابی محیط دریافت کننده

پارامتر	روش تعیین خصوصیات
تخلخل	اندازه گیری هسته، لاگ الکتریکی، لاگ رادیو اکتیور(اشعه گاما و نوترون)، لاگ صوتی
نفوذپذیری k	اندازه گیری هسته، تست های پمپاژ یا تزریق
فشار سیال در سازند	آزمایش های ساقه مته (DST)، تشکیل تکرار تستر (RFT)، تست پمپاژ یا تزریق
نمونه برداری آب	DST, RFT، تست پمپاژ
مشخصات زمین شناسی سازندها و ضخامت آنها	آزمایش هسته ها و کنده ها، نرخ نفوذ، لاگ های الکتریکی، لاگ های صوتی، لاگهای رادپواکتیو، دیپ متر
دمای سازند	لاگ دما

تجهیزات چاه دفع

تکمیل حفره

بسته به ویژگی های زمین شناسی مخزن، تکمیل چاه در سازند باید یکی از سه نوع زیر باشد:

سوراخ شده: سازندهای شکننده

چاله باز: ترکیبی از ماسه سنگ سخت یا تشکیلات سنگ آهک فشرده

پک شن: ماسه های تلفیق نشده.

به منظور جلوگیری از هرگونه خطر خوردگی، چاه باید به لوله شیشه فیبر تقویت شده توسط رزین اپوکسی (یا فولاد با روکش اپوکسی) مجهز شود. این لوله تزریق در دهانه چاه تا انتهای آن اجرا می شود. حلقه پوشش لوله معمولاً با یک مایع ضد خوردگی تحت فشار پر می شود. این فرآیند مهر و موم کامل پوشش و لوله و کل چاه را تضمین می کند.

تجهیزات سطحی و سرچاهی

سر چاه باید به گونه ای طراحی شود که در برابر هر گونه فشاری که ممکن است در این مورد با آن مواجه شود با توجه به شرایط زمین شناسی پایین چاله مقاومت کند.

سر چاه به گونه ای مجهز شود که در هر زمان، نمونه برداری و اندازه گیری شامل سطح، سرعت جریان و فشار (فشار تزریق و فشار یا سطح آنولوس) آسان باشد.

به منظور جلوگیری از هر گونه برگشت آب تخلیه شده در موارد خرابی پمپ تزریق یا افزایش فشار سر چاه، یک شیر چک روی لوله بین پمپ تزریق و سر چاه نصب گردد.

چاه به سایر تاسیسات سطحی شامل موارد زیر نیز متصل خواهد شد:

- پمپ های تزریق
- تاسیسات ذخیره سازی بافر برای پساب های در انتظار دفع
- واحدهای پیش تصفیه شامل:
 - گاز زدایی یا هوازدایی (در موارد خاص)
 - روغن زدایی
 - حذف مواد جامد معلق (انعقاد، ته نشینی یا فیلتراسیون)
 - از بین بردن میکروارگانیسم ها (تزریق باکتری کش).
- سایر پیش تصفیه ها دیگری که ممکن است ضروری باشد، مانند:

- پیش ته نشینی، اکسیداسیون
- خنثی سازی
- تزریق یک بازدارنده خوردگی.

در مرحله مقدماتی، یک مایع یا معرف (از نظر شیمیایی همسو با آب سازند) را نیز می توان تزریق کرد که هدف ایجاد یک منطقه حائل در مخزن می باشد که مانع از هر گونه ته نشینی در چاه می شود.

استفاده از چاه موجود به عنوان چاه دفع

استفاده از چاه نفت یا گاز ممکن است در موارد خاصی پس از بررسی موارد زیر به عنوان چاه دفع در نظر گرفته شود:

- معیارهای انتخاب منطقه دفع همه رعایت می شود.
- مشخصات لوله پوششی و سیمان مناسب است.
- چاه دارای تجهیزات لازم برای عمل به عنوان چاه دفع است (تکمیل چاه پایین، لوله تزریق و غیره).

این راه حل منوط به توافق قبلی توسط مقامات مرتبط ذی صلاح قانونی است.

استفاده از چاه تزریق (تزریق مجدد به مخزن)

بازیافت آبهای تولیدی به عنوان آب تزریقی (فشار مجدد به مخزن و فشار بازیابی تقویت شده) در همه موارد، راه حل ارجح خواهد بود. بنابراین، درست از مرحله طراحی فرایند روغن زدایی، این فرضیه ها در نظر گرفته شود که با جداسازی پساب ها بر اساس نوع (جلوگیری از مخلوط کردن آب زهکشی و آب مخزن)، انتخاب فرآیندهای تصفیه و حفظ تزریق مواد افزودنی لازم در حداقل باشد. بررسی امکان وصل و سازگاری (در صورت اختلاط با سایر آب های تزریقی) باید در این مرحله انجام شود. در نهایت چاه های تزریق باید با همان مشخصات چاه دفع طراحی شوند.

استفاده از چاه تکمیل دوگانه

یک چاه به طور خاص مجهز به تکمیل دوگانه (تزریق / تولید) نیز می تواند باشد. پس از بررسی و توافق با مقامات ذی صلاح قانونی، در صورت قرار داشتن در محدوده پروژه و امکان سنجی فنی می تواند یک گزینه قابل قبول باشد. این گزینه باید در هنگام تعریف برنامه های حفاری و پوشش دخیلی چاه در نظر گرفته شود. لوله تزریق باید به سمت لایه دریافت کننده کشیده شود که در همه موارد باید به خوبی زیر لایه تولید کننده باشد. لوله های تزریق و تولید دارای بسته کننده هایی هستند که از هر یک از این دو لایه محافظت می کنند.

بازرسی، نظارت و نگهداری

بکارگیری صحیح رویه های عملیاتی مستلزم وجود سیستم های کنترلی مناسب است که از مرحله طراحی چاه استفاده می شود.

- سیستم کنترل فشار/سطح
- سیستم کنترل فشار تزریق
- مشاهده خوب
- نمونه برداری.

بازرسی برای یکپارچگی چاه

خواص آب بندی چاه باید به صورت دوره ای با اندازه گیری فشار یا سطح انجام شود. هر گونه تغییر فشار یا تغییر در سطح فضای حلقوی به طور کلی یک نشانه از دست دادن مایع در چاه دفع به صورت زیر خواهد بود:

- افزایش فشار یا سطح: از دست دادن مایع در لوله تزریق.
- افت فشار یا سطح: از دست دادن مایع از طریق لوله پوشش (در فرضیه تزریق تحت فشار).

بازرسی در حین کار

هنگام کار، فشار تزریق و سرعت جریان به طور منظم بررسی شود. به طور خاص، حصول اطمینان از نظارت مداوم بر فشار تزریق و تشخیص در زمان مناسب، مهم است. افزایش غیرعادی فشار به دنبال پلاگ شدن که می تواند نیاز به تصفیه مخزن یا تحریک آن داشته باشد که با انجام یک اسید کاری همراه خواه بود (اسید هیدروکلریک برای تشکیلات سنگ آهک و هیدروفلوریک اسید برای مخازن ماسه سنگ).

ارزیابی اثرات عملیاتی

چاه های قدیمی فهرست شده، که تا منطقه دفع حفر شده اند و در مجاورت چاه دفع هستند در فواصل منظم بررسی شوند. هر گونه ناهنجاری (نشت در دهانه چاه) باید پس از بحث و گفتگو با مقامات ذی صلاح، باید موضوع کار بر روی چاه معیوب باشد.

با هدف ارزیابی تاثیر تزریق، و به ویژه برای نظارت بر هیدرولیک رفتار مخزن (فشارهای بیش از حد، جلوی تزریق)، مشاهدات دوره ای انجام خواهد شد.

یک یا چند چاه از چاه های مجاور، در صورت امکان در پایین دست در رابطه با هیدرودینامیک منطقه ای، می تواند به عنوان چاه مشاهده یا نظارت جهت ثبت فشار، ثبت سطح آب و نمونه برداری از آب برای تجزیه و تحلیل تعیین شود.

بازرسی و نظارت بر پساب های تخلیه شده

آزمایشات باید قبل از دفع برروی نمونه های پساب تخلیه شده در یک دوره نمونه برداری 24 ساعته انجام شود. نمونه ها از یک نقطه نمونه برداری نصب شده در دهانه چاه گرفته می شود. این آزمایش ها شامل موارد زیر است:

- pH به صورت روزانه
- تعیین مواد معلق به صورت روزانه
- اندازه گیری محتوای هیدروکربن به صورت ماهانه

نیاز به آزمایشات اضافه بر اساس تجزیه و تحلیل نمونه های برداشت شده خواهد بود.

و دفن پسماند

نحوه بهره برداری و پایش محل دفن به نوع طراحی، تأسیسات و تجهیزات موجود، نوع پسماندهای قابل دفن، شرایط فیزیکی پیش بینی شده در محل دفن، شرایط بهره برداری اعلام شده از سوی طراح، امکانات و تجهیزات پیش بینی شده برای پایش، نوع پارامترهای قابل پایش، زمان بندی انجام عملیات پایش، عملیات تعمیر و نگهداری و ... بستگی دارد. الزامات مرتبط با طراحی محل دفن پسماندها و سایر شرایط بهره برداری و نگهداری مطابق با الزامات اعلامی از سوی مراجع ذیصلاح قانونی خواهد بود.