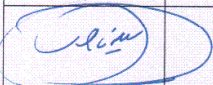




نوع مدرک	دستورالعمل
نام مدرک	دستورالعمل لایروبی و امحاء مواد استحصالی از مخازن فرآورده های نفتی
کد مدرک	
شماره شناسایی مدرک	HSE-WI-۰۴۰-۰۳

نام و نام خانوادگی	تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
	اعضای کمیته لایروبی	سعید جمشیدی	سید ناصر سجادی
سمت		رئیس HSE	مدیر عملیات
امضاء			

محل مهر وضعیت مدرک	
تاریخ:	تاریخ:

تاریخ : ۹۴/۰۲/۱۴

عنوان : دستورالعمل لایروبی و امحاء مواد استحصالی از مخازن فرآورده های نفتی

ویرایش : سه

HSE- WI-040-۰۳

شماره شناسایی مدرک:



صفحه

فهرست مطالب

۵	۱- هدف
۵	۲- دامنه کاربرد
۵	۳- موارد عدم کاربرد
۶	۴- مراجع
۶	۴-۱- دستورالعمل ها
۶	۴-۲- اطلاعیه ها
۶	۴-۳- استانداردها
۶	۴-۴- کتابچه ها
۷	۵- تعاریف
۱۰	۶- ساز و کار مدیریتی و روشهای اجرایی
۱۰	۶-۱- مسئولیت ها
۱۰	۶-۱-۱- مدیریت تامین و توزیع
۱۰	۶-۱-۲- مدیریت مهندسی و طرح ها
۱۱	۶-۱-۳- اداره HSE
۱۱	۶-۱-۴- مدیریت عملیات
۱۱	۶-۱-۵- مدیر/معاون فنی عملیاتی منطقه
۱۱	۶-۱-۶- رئیس خدمات مهندسی منطقه
۱۲	۶-۱-۷- رئیس مهندسی فرآورده های منطقه
۱۲	۶-۱-۸- روسای نواحی
۱۲	۶-۱-۹- رئیس خدمات مهندسی ناحیه
۱۳	۶-۲- شرح مراحل اجرایی لایروبی مخازن
۱۳	۶-۲-۱- رئیس تاسیسات و عملیات بهره برداری انبار نفت
۱۳	۶-۲-۲- مسئول کنترل کیفیت منطقه
۱۴	۶-۲-۳- مدیر منطقه
۱۴	۶-۲-۴- مدیریت تامین و توزیع
۱۴	۶-۲-۵- مدیریت مهندسی و طرح ها
۱۴	۶-۲-۶- مهندسی منطقه

عنوان : دستورالعمل لایروبی و امحاء مواد استحصالی از مخازن فرآورده های نفتی	تاریخ : ۹۴/۰۲/۱۴
شماره شناسایی مدرک: HSE- WI-040-۰۳	ویرایش : سه

۱۵	۶-۲-۷- رئیس انبار نفت
۱۵	۶-۳- از سرویس خارج نمودن مخزن
۱۶	۶-۴- عملیات تخلیه، پاکسازی و لایروبی مخازن
۱۷	۶-۵- کمیته لایروبی منطقه و اعضاء آن
۱۸	۶-۶- قوانین ملی و بین المللی
۱۸	۶-۶-۱- قانون مدیریت پسماند ها
۱۸	۶-۶-۲- دستورالعمل پیش گیری از قاجاق و عرضه خارج از شبکه فرآورده های نفتی یارانه ای
۱۸	۶-۷- روش تعیین تکلیف لجن ها
۱۸	۶-۷-۱- جلوگیری از تولید لجن و کمینه سازی پسماند
۱۸	۶-۷-۲- امحاء لجن
۲۲	۷- پیوست
۲۳	۷-۱- پیوست ۱: فرایند انجام عملیات لایروبی
۲۴	۷-۲- پیوست ۲: شرح الزامات HSE
۲۴	۷-۲-۱- آموزش
۲۴	۷-۲-۱-۱- نیازمندیهای آموزش
۲۴	۷-۲-۲- اقدامات لازم قبل از ورود به مخزن
۲۹	۷-۲-۳- اقدامات لازم حین عملیات لایروبی
۴۳	۷-۲-۴- اقدامات لازم بعد از لایروبی مخازن
۴۵	۷-۳- پیوست ۳: تعمیرات مخازن
۵۲	۷-۴- پیوست ۴: راهنمای مدیریت پسماندهای ویژه

۱- هدف

هدف از این دستورالعمل تشریح عملیات نحوه لایروبی (مخازن ذخیره اتمسفریک و با فشار پایین (تا 15 psigt) و روزمینی)، جمع آوری ، استحصال لجن ، امحاء و تعیین تکلیف لجن های حاصل از عملیات تمییز کاری مخازن است که بمنظور جلوگیری از زنگ زدگی و فرسوده شدن جداره های تحتانی و کف مخازن و تغییر کیفیت مواد نفتی و نیز پیشگیری از نفوذ لجن در لوله های خروجی مخازن و آمادگی مخازن برای قبول فرآورده مورد نظر می باشد.

این دستورالعمل مخازنی را شامل می گردد که برای نگهداری کلیه برش های نفتی شامل تولید شده از طریق مجتمع های پالایشگاهی ، میعانات گازی ، فرآورده های سوخت و وسائط نقلیه تولیدی توسط مجتمع های پتروشیمی و پایانه های نفتی مورد بهره برداری و استفاده قرار می گیرند کاربرد دارد .

۲- دامنه کاربرد

از زمان تشخیص و اطلاع رئیس مهندسی فرآورده های منطقه به مدیر منطقه مبنی بر لزوم لایروبی مخزن آغاز و تا انجام لایروبی و اعلام خاتمه کار ادامه می یابد .

همچنین این دستورالعمل در برگیرنده کلیه اقدامات مورد نیاز اعم از الزامات بهداشت ، ایمنی ، محیط زیست ، عملیاتی، بازرگانی برای لایروبی مخازن در بازه زمانی از سرویس خارج ساختن مخازن تا در سرویس قرار دادن مجدد آنها پس از انجام عملیات لایروبی در کلیه مناطق تابعه شرکت ملی پخش می باشد .

تبصره - کلیه مشتریان طرف قرارداد شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران، (مصرف کنندگان عمده ای که دارای مخازن مشمول این دستورالعمل می باشند) در صورت نیاز به لایروبی مخازن ، ملزم به رعایت مواد این دستورالعمل که جزء لاینفک قرارداد فی مابین بوده ، می باشند.

۳- موارد عدم کاربرد

این دستورالعمل در موارد زیر کاربرد نداشته و فاقد وجهت قانونی می باشد .

- مخازن تحت فشار و ظروف تحت فشار با فشار کاری بیش از ۱۵ psig
- مخازن حفاظت شده و یا مخازن دارای سیستم تبرید
- ظروف و مخازنی که تحت فشار خلاء نگهداری می گردند
- مخازن فرآیندی
- مخازن ذخیره زیر زمینی



عنوان : دستورالعمل لایروبی وامحاء مواد استحصالی از مخازن فرآورده های نفتی	تاریخ : ۹۴/۰۲/۱۴
شماره شناسایی مدرک: HSE- WI-040-۰۳	ویرایش : سه

۴- مراجع

۴-۱- دستورالعمل ها

ردیف	عنوان	شماره
۱	دستورالعمل کار در فضاهای بسته (محیط های بسته) مصوب اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت	HSE-WI-002-00
۲	دستورالعمل حمل و نقل پسماندهای ویژه	HSE-WI-032-00
۳	دستورالعمل راهنمای نگهداری و ذخیره سازی پسماند های ویژه	HSE-WI-031-00
۴	دستورالعمل صدور مجوز کار	HSE-WI-016-01
۵	دستورالعمل نحوه ارائه خدمات مربوط به کمک های اولیه	HSE-INS-05-00
۶	دستورالعمل نحوه انجام معاینات پزشکی و صدور صلاحیت پزشکی برای کاردان فضاهای بسته و محدود	HSE-WI-04-00-OM
۷	دستورالعمل نحوه پوشش شرایط اورژانس پزشکی	HSE-INS-04-00
۸	دستورالعمل ایمنی در برق	HSE-WI-011-00

۴-۲- اطلاعیه ها

ردیف	عنوان	شماره و تاریخ
۱	مدیریت عملیات	۸۱/۴/۴ آ مورخ ۲۰/۲۰۸۵
۲	مدیریت عملیات	۲۳۶۲/۲۰۰/۲ آ مورخ ۱۱/۱۰
۳	لجن ها و پساب های موجود در مناطق	۸۶/۸/۳۰ آ مورخ ۱۰۷۸۴۴
۴	کمیته سازی و نگهداری لجن ها و رسوبات حاصل از لایروبی مخازن	۱۸۴۶۰۲ مورخ ۹۲/۹/۲۵
۵	راهنمای مدیریت بهداشت کار پیمانکاران	۹۰/۹/۱۹ مورخ ۹/۱۸۳۸۷۰
۶	مدیریت مهندسی و طرحها	۱۳۸۹/۲/۵ مورخ ۷۰۰/۱۹۱۴۸
۷	مدیریت مهندسی و طرحها	۱۳۸۹/۴/۵ مورخ ۷۰۰/۷۴۷۱۱

۴-۳- استانداردها

ردیف	شماره استاندارد	عنوان
۱	استاندارد ۱۰۵۳	ویژگیهای آب آشامیدنی
۲	استاندارد ۱۰۱۱	ویژگیهای بیولوژیکی و حد مجاز آلودگی باکتریولوژیکی آب آشامیدنی
۳	استاندارد API 653	بازسازی و تعمیرات مخازن اتمسفری
۴	استاندارد API 575	بازرسی ادواری مخازن اتمسفری

۴-۴- کتابچه ها

ردیف	عنوان
۱	کتابچه دستورالعمل تخلیه، بارگیری و حمل و نقل ماده افزودنی MTBE و بنزین حاوی MTBE
۲	کتاب عملیات، مجموعه مقررات و روش های عملیاتی



۵- تعاریف

برای مقاصد این دستورالعمل ، از تعاریف زیر استفاده می شود:

۵-۱- مخزن ذخیره سازی روزمینی (AST)^۱

ظرف ذخیره سازی روزمینی اتمسفریک است که از جنس فولاد یا فایبرگلاس بوده و ممکن است به حالت های مختلفی نظیر عمودی، افقی، استوانه ای، سقف ثابت و شناور موجود باشد. اندازه این مخازن متغیر بوده و ظرفیت آن بیش از ۱۳۲۰ گالن (۴۹۹۷ لیتر) است. تَه مخزن روزمینی به طور یکنواخت و کامل توسط زمین یا حامی دیگری تحمل می شود. مخازن ذخیره سازی روزمینی، ممکن است به صورت آماده خریداری گردیده و یا در محل ساخته شوند.

۵-۲- خاکریز^۲

منطقه ای در داخل باندوال^۳ که پیرامون مخزن قرار گرفته و معمولاً به منظور مهار ریخت و پاش و پیشگیری از دسترسی به مخزن و تجهیزات اطراف آن استفاده می شود. به این منطقه، " سیل گیر "^۴ نیز اطلاق می گردد.

۵-۳- مایع قابل احتراق^۵

مایعی است که نقطه اشتعال آن ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۷/۸ درجه سانتیگراد) یا بالاتر باشد. برای بحث در مورد طبقه بندی مایعات قابل احتراق به NFPA 30 مراجعه نمایید.

۵-۴- مخزن سقف شناور خارجی^۶

مخزنی روزمینی با سقف شناور است، که سقف ثابت نداشته و بالای آن باز است.

۵-۵- تأسیسات^۷

ساختمان، سازه، تجهیزات، خط لوله و یا سایر اجزاء فیزیکی است که برای پالایش، ذخیره سازی، حمل و نقل و توزیع نفت، مورد استفاده قرار می گیرد. مرز تأسیسات ممکن است به عوامل مختلف حاکم بر سایت، نظیر مالکیت یا نحوه بهره برداری از ساختمان، سازه ها و تجهیزات موجود در سایت و نوع فعالیت های جاری در آن، بستگی داشته باشد، ولی محدود به این عوامل نیست.

۵-۶- مخزن سقف ثابت^۸

مخزنی روزمینی بدون سقف داخلی شناور (IFR^۹) است، که توسط یک سقف فولادی یا گنبد آلومینیومی پوشیده شده است.

۵-۷- مایع قابل اشتعال^{۱۰}

^۱ Aboveground Storage Tank

^۲ Berm

^۳ Dike

^۴ Bund

^۵ Combustible liquid

^۶ External floating-roof tank

^۷ Facility

^۸ Fixed-roof tank

^۹ Internal Floating Roof

مایعی است که نقطه اشتعال آن پایین تر از ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۷/۸ درجه سانتیگراد) بوده و فشار بخار آن از 40 psi (مطلق) (۲۰۶۹ میلی متر جیوه) در ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۷/۸ درجه سانتیگراد) فراتر نرود. این مایعات در کلاس I مایعات قابل اشتعال طبقه بندی می شوند. (برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد تعاریف و طبقه بندی های موجود، به NFPA 30 مراجعه نمایید.)

۵-۱- تجهیزات^{۱۱}

به مخازن، پمپ ها، کمپرسورها، لوازم جانبی، کنترل ها، لوله کشی ها و سایر وسایل مرتبط مورد نیاز که برای دریافت، انتقال، ذخیره سازی، امتزاج، بسته بندی و حمل فرآورده های نفتی استفاده می شوند، اطلاق می گردد.

۵-۹- مخزن سقف ثابت داخلی^{۱۲}

مخزن روزمینی سقف ثابتی است که دارای یک سقف شناور در داخل مخزن است.

۵-۱۰- ممکن است^{۱۳}

استفاده از واژه "ممکن است" نشانگر انتخابی بودن مفاد است و به تبع آن اختیار انتخاب به طراح و یا اپراتور واگذار می شود.

۵-۱۱- مواد نفتی^{۱۴}

عبارت است از نفت خام و یا هر مایع یا گاز نفتی متشکل از ترکیبات پیچیده هیدروکربنی و مشتقات مرتبط (طبیعی یا مصنوعی)، که از شکست نفت خام به برش های نفتی حاصل می شوند، نظیر گاز طبیعی، بنزین، نفتا، نفت سفید، نفت کوره، روغن های روان کننده، موم پارافین، مواد افزودنی، آسفالت و فرآورده های مشتق شده مختلف.

توجه داشته باشید که سازمان حفاظت محیط زیست، «مواد نفتی» را به عنوان نفت خام برداشته شده از زمین و نفت مشتق شده از ماسه های قطران^{۱۵}، سنگ رستی، و ذغال سنگی معرفی کرده است، در حالی که «مایعات نفتی^{۱۶}» را محصول نهایی یا میانی تولید شده در پالایشگاه نفت می داند.

۵-۱۲- پساب آلوده به مواد نفتی (PCW)^{۱۷}

فرآورده حاوی آبی که از چگالش^{۱۸} در مخازن ذخیره روزمینی و زیرزمینی نفت (از آب ته مخزن آب حاصل از ته کشی مخازن ذخیره، مخزن آلوده کنار مخازن نفتی، مخزن فرآورده آلوده کنار دیسپنسر)، فرآورده بازیافت شده و یا آب مواجهه یافته با فرآورده حاصل می شود و حاوی اجزاء خطرناک به غیر از نفت نیست. این پساب علاوه بر موادنفتی میتواند شامل سایر فاکتورهای آلاینده نظیر TDS, BOD, COD, PH, COLOR و ... باشد که قابل تخلیه به محیط نیست.

^{۱۱} Flammable liquid

^{۱۱} Installations

^{۱۲} Internal floating-roof tank

^{۱۳} May

^{۱۴} Petroleum

^{۱۵} Tar

^{۱۶} Petroleum liquids

^{۱۷} Petroleum Contact Wastewater

^{۱۸} Condensate



۵-۱۳- مخزن فرآیندی^{۱۹}

مخزنی زیرزمینی یا روزمینی است که بخشی از یک فرآیند پالایش را تشکیل می دهد. نقش این مخازن در تأمین جریان ثابت، متغیر، مکرر و یا متناوبی از مواد است که در طول انجام فرآیند، مورد نیاز هستند. این تعریف شامل مخازن نگهداری فرآورده ها و یا مواد خام (قبل از شرکت آنها در فرآیند پالایش) و مخازن مربوط به نگهداشت فرآورده های پالایش شده و محصولات جانبی حاصل از فرآیند پالایش نیست.

۵-۱۴- باید^{۲۰}

استفاده از کلمه "باید" نشان دهنده مقرراتی است که انجام آنها برای تأمین الزامات این استاندارد اجباری است.

۵-۱۵- بایستی^{۲۱}

استفاده از کلمه "بایستی" نشان دهنده مقرراتی است که انجام آنها توصیه می شود و حالت اجباری ندارد. این مقررات بر اساس ملاحظات زیر و در صورت مقتضی، اجرا خواهد شد: الف) واکاوی^{۲۲} ریسک / سود؛ ب) استانداردهای شرکت؛ ج) تجربه شرکت؛ د) فلسفه شرکت.

۵-۱۶- مخزن زیرزمینی^{۲۳}

ظرفی است مدفون که ظرفیتی بیش از ۱۱۰ گالن (۴۱۶ لیتر) داشته و به منظور ذخیره مواد نفتی، مواد افزودنی یا سایر فرآورده ها برای استفاده های بعدی به کار می رود.

۵-۱۷- لجن^{۲۴}

به پسماندهای جامد و نیمه جامدی با غلظت بالا گفته می شود که در کف مخازن فرآورده های نفتی به مرور زمان ته نشین می شوند ، این مواد برای امحاء جمع آوری می گردند، عمده مواد تشکیل دهنده لجن ها برش های سنگین نفتی ، مخلوطی از هیدروکربورها ، جرم^{۲۵} ، برخی مواد به جا مانده از رنگ آمیزی ، پیروفوریک سولفید آهن^{۲۶}، زنگ آهن می باشد. این مواد ممکن است قابل اشتعال ، خطرناک و یا سمی باشند .

۵-۱۸- پسماند

به مواد جامد ، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که بطور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زاید تلقی می شود.

۵-۱۹- پسماندهای ویژه

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت ، بیماری زایی ، قابلیت انفجار یا اشتعال ، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشند .

^{۱۹} Process tank

^{۲۰} Shall

^{۲۱} Should

^{۲۲} Analysis

^{۲۳} Underground tank

^{۲۴} Sludge(tank bottoms)

^{۲۵} dirt

^{۲۶} Pyro phobic iron sulfide

۵-۲۰- فرآورده^{۲۷}

گازوئیل (نفت گاز)، نفت سفید، نفت کوره ، انواع بنزین

۵-۲۱- کارفرما

رئیس خدمات مهندسی، رئیس تاسیسات ، رئیس تامین و توزیع و رئیس HSE

۵-۲۲- پیمانکار

به شرکتی گفته می شود که بر اساس مناقصه برگزار شده در منطقه جهت لایروبی و تصفیه و امحاء لجن های استحصالی از مناطق انتخاب گردیده است .

۵-۲۳- انواع معمول مخازن موجود در انبارهای نفت شرکت ملی پخش به شرح زیر

می باشند :

- مخزن سقف ثابت
- مخزن سقف شناور
- مخزن دو سقفه (Double roof) با سقف شناور داخلی

۶- ساز و کار مدیریتی و روشهای اجرایی

۶-۱- مسئولیت ها

۶-۱-۱- مدیریت تامین و توزیع

- ۶-۱-۱-۱- تهیه برنامه زمانبندی لایروبی بر اساس استاندارد های مربوطه تحت نرم افزار.
- ۶-۱-۱-۲- دریافت تقاضای لایروبی و نظافت مخازن اصلی از منطقه و بررسی و تأیید تقاضا ها با در نظر گرفتن امکانات و صدور مجوز لایروبی .
- ۶-۱-۱-۳- نظارت بر اخذ نمونه لجن و ارسال نمونه به واحد مهندسی فرآورده های ستاد در خصوص تعیین میزان درصد هیدروکربنهای نفتی ، آب و ذرات
- ۶-۱-۱-۴- تهیه رويه نمونه برداری و انجام آزمایش بر روی رسوبات مخازن فرآورده با مشخصات مختلف (دپو شده در یک مخزن).

۶-۱-۱-۵- هماهنگی لازم در خصوص حمل و نقل مواد استحصالی در صورت نیاز.

۶-۱-۲- مدیریت مهندسی و طرح ها

- ۶-۱-۲-۱- بهسازی مخازن تخلیه شده و در سرویس قرار دادن به موقع مخازن حسب زمانبندی مدون.
- ۶-۱-۲-۲- بررسی فنی مخازن فرآورده های نفتی و در سرویس قرار دادن مجدد آنها پس از تخلیه.
- ۶-۱-۲-۳- بررسی و بکارگیری روش های نوین تخلیه رسوبات مخازن .
- ۶-۱-۲-۴- هماهنگی با روسای خدمات مهندسی مناطق جهت صدور پروانه تعمیر یا پروانه کار
- ۶-۱-۲-۵- همکاری با اداره HSE در بررسی روشهای نوین تخلیه رسوبات مخازن و تصفیه لجنهای نفتی

۶-۱-۲ همکاری با مرکز پژوهش تحقیقات و فن آوری شرکت ملی پخش در بررسی

روشهای نوین لایروبی و تصفیه لجنهای نفتی

۶-۱-۳ اداره H.S.E ستاد

۶-۱-۳-۱ نظارت بر اجرای الزامات HSE در تأسیسات ودرحین انجام عملیات لایروبی مخازن و تصفیه

لجن ها توسط پیمانکاران منتخب از طریق بررسی گزارشات ارسالی HSE منطقه .

۶-۱-۳-۲ همکاری با مدیریت مهندسی و طرحها در بررسی روش های نوین تخلیه رسوبات مخازن .

۶-۱-۴ مدیریت عملیات

۶-۱-۴-۱ نظارت بر اجرای صحیح دستور العمل های ابلاغی.

۶-۱-۴-۲ انطباق مراحل فروش / استحصال لجن با دستورالعمل پیشگیری از قاقاق و عرضه خارج

از شبکه فرآورده های نفتی یارانه ای .

۶-۱-۴-۳ هماهنگی های لازم با سازمان های مرتبط در خصوص حسن اجرای دستورالعمل توسط

مناطق.

۶-۱-۴-۴ نظارت بر حسن اجرای وظایف و مسئولیت های محوله مدیریت های ستادی و مناطق در

دستورالعمل های لایروبی مخازن.

۶-۱-۴-۵ نظارت (دریافت گزارش از منطقه و کنترل فرایند) بر لایروبی مخازن فرآورده، با توجه به

ظرفیت عمر مخازن و سایر الزامات عملیاتی.

۶-۱-۴-۶ تشکیل منظم نشست های کارشناسی کارگروه لایروبی مخازن (با حضور نمایندگان

مدیریت های تأمین و توزیع، مهندسی و طرح ها، H.S.E، مدیریت بازرگانی) بمنظور

بررسی مشکلات و پیشنهاد راهکارهای مناسب به مدیران مربوطه.

۶-۱-۵ مدیر / معاون فنی عملیاتی منطقه

۶-۱-۵-۱ مسئولیت حسن اجرای دستورالعمل ها و اطلاعیه های مربوطه .

۶-۱-۵-۲ نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل های صادره مدیریت های ستادی.

۶-۱-۵-۳ دریافت مجوز لایروبی و نظافت مخزن از مدیر تأمین و توزیع .

۶-۱-۵-۴ تشکیل کارگروه لایروبی مخازن در منطقه و نظارت بر حسن اجرای مسئولیت های

مسئولین ذیربط منطقه.

۶-۱-۵-۵ ابلاغ مجوز لایروبی به رئیس انبار نفت ، روسای خدمات مهندسی و تأمین و توزیع .

۶-۱-۵-۶ نظارت کلی بر اجرای صحیح روش .

۶-۱-۶ رئیس خدمات مهندسی منطقه

۶-۱-۶-۱ دریافت دستور لایروبی از مدیر / معاون فنی عملیاتی منطقه و بررسی امکانات و نیازسنجی .

۶-۱-۶-۲ تخلیه حداکثر فرآورده قابل استفاده از مخازن .

۶-۱-۶-۳ تخلیه کامل رسوبات و لجن از مخزن اصلی فرآورده.

۶-۱-۶-۴ حداکثر جداسازی فرآورده از لجن استحصالی با استفاده از امکانات انبار .

۶-۱-۵- حداکثر جداسازی آب از لجن استحصالی و انتقال آن به حوضچه های تفکیک و عدم تخلیه آن به محیط

۶-۱-۶- ترتیب انجام نظافت و تعمیرات احتمالی و کسب تائید کنترل کیفیت.

۶-۱-۷- بر اساس اطلاعیه شماره ۷۰۰/۱۹۱۴۸ مورخ ۸۹/۲/۵ چنانچه به تشخیص رئیس خدمات مهندسی منطقه نیاز به تعمیرات نداشته باشد پس از اتمام عملیات لایروبی و بستن درب منهولها و نصب مجدد ولوهای رسید و برداشت مجوز بهره برداری آن توسط مشارالیه به مدیر/ معاون فنی عملیاتی منطقه صادر می گردد.

۱-۶-۸- تحویل مخزن به رئیس انبار نفت (طی صورتجلسه مربوطه).

۱-۶-۹- تهیه گزارش عملیات انجام شده (و انجام هر گونه تعمیرات احتمالی) و مستندات تأیید خاتمه عملیات لایروبی .

۷-۱-۶ رئیس مهندسی فرآورده ها

۱-۷-۱-۶ تشخیص ضرورت انجام لایروبی مخزن (با توجه به شاخص هایی نظیر مدت طی شده از لایروبی قبلی مخزن با توجه به استانداردهای ابلاغی زمانبندی لایروبی، بررسی کمی و کیفی نمونه های اخذ شده از مخزن فرآورده و..).

۱-۷-۲- اعلام لزوم لایروبی مخزن فرآورده به مدیر/ معاون فنی عملیاتی و مسئول تامین و توزیع منطقه .

۱-۷-۳- اخذ نمونه لجن بر اساس رویه تعریف شده و ارسال نمونه و هرگونه همکاری لازم جهت کنترل کیفیت فرآورده و تفکیک فرآورده از مواد استحصالی حاصل از لایروبی.

۱-۷-۴- تایید بهره برداری از مخزن پس از انجام لایروبی و نظافت مخزن .

۸-۱-۶ روسای نواحی

مسئولیت نظارت کلی بر اجرای صحیح این روش را در حیطه وظایف و مسئولیت های شغلی خود را بر عهده دارند .

۹-۱-۶ رئیس خدمات مهندسی ناحیه

۹-۱۰-۱-۶ پس از تاییدیه کنترل کیفیت، مراتب را از طریق رئیس ناحیه به رئیس خدمات مهندسی منطقه به منظور بازدید و اظهار نظر فنی اعلام می کند .

۹-۱۰-۲- پس از اطلاع یافتن از زمان خارج شدن مخزن از سرویس و حجم کار، برای عملیات لایروبی برنامه ریزی می کند . متعاقباً لایروبی را برابر برنامه زمانبندی تعیین شده انجام و شروع آن را نیز از طریق رئیس ناحیه به اطلاع مدیریت های تأمین و توزیع و رئیس خدمات مهندسی منطقه می رساند .

۹-۱۰-۳- پس از پایان عملیات لایروبی ، طی یادداشتی از مسئول کنترل کیفیت منطقه برای بازدید و اظهار نظر دعوت می گردد . ضمناً ، در این فاصله زمانی از کلیه ملحقات مخزن بازدید و رفع نقص می کند .

۹-۱۰-۴- بر اساس اطلاعیه شماره ۷۰۰/۱۹۱۴۸ تاریخ ۸۹/۲/۵ چنانچه به تشخیص رئیس خدمات مهندسی منطقه هر گونه تعمیرات در کف/سقف/بدنه/پلکانها/تیوب سیلها و ... ضرورت داشته باشد، قبل از اجرای

هرگونه تعمیرات مراتب از طریق مدیر/ معاون فنی عملیاتی منطقه به مدیریت مهندسی و طرحها (اداره نظارت و کنترل فنی) منعکس گردد.

۲-۶ شرح مراحل اجرایی لایروبی مخازن

به منظور جلوگیری از زنگ زدگی و فرسوده شدن جداره تحتانی و کف مخازن و تغییر کیفیت مواد نفتی و نیز پیشگیری از نفوذ لجن در لوله های خروجی مخازن و نهایتاً آماده شدن مخزن برای قبول فرآورده مورد نظر، لایروبی مخازن در زمان های مقتضی ضروری و لازم است (منظور از زمان مقتضی زمانی است که مخزن بیش از حد مجاز دارای لجن بوده و یا چهار سال از لایروبی آن گذشته باشد).

بر این اساس و بمنظور حصول هدف مذکور، شرح اقدامات و الزامات عملیاتی به تفکیک مسئولین به شرح زیر می باشد:

۲-۶-۱ رئیس تأسیسات و عملیات بهره برداری انبار نفت

مسئولیت دارد به صورت روزانه بر اساس اندازه گیری و دیپ زنی و استفاده از خمیر آب یاب، فرم وضعیت مخازن را از نظر میزان فرآورده، آب و لجن تکمیل و جهت بررسی در اختیار مسئول کنترل کیفیت قرار دهد.

۲-۶-۲ رئیس تامین و توزیع منطقه

رئیس تامین و توزیع موظف است بصورت روزانه فرم وضعیت مخازن (ارسالی توسط انبار نفت) را بررسی و میزان آب مندرج در آن را با روزهای قبل مقایسه نماید. چنانچه میزان آب مخزن قبل و بعد از آبیگری ثابت بماند، نشانه وجود لجن در مخزن است.

نکته مهم: در این موقع در اندازه گیری با خمیر آب یاب وجود آب مشخص می شود ولی از لوله آبیگری، آبی خارج نمی شود.

رئیس تامین و توزیع پس از اطمینان یافتن از وجود لجن در مخزن (بیش از حد مجاز) مراتب را با ذکر مقدار لجن کتباً به مدیر منطقه (رونوشت به مهندسی فرآورده ها) گزارش و لایروبی مخزن را پیشنهاد می کند.

تذکره ۱: در انبارهای نفت نواحی، وظیفه کنترل روزانه فرم وضعیت مخازن انبار نفت، با مسئول کنترل کیفیت ناحیه است. مسئول کنترل کیفیت ناحیه موظف است پس از اطمینان یافتن از وجود لجن در مخزن، مراتب را با ذکر مقدار لجن کتباً به رئیس تامین و توزیع منطقه، (رونوشت به رئیس ناحیه ذیربط)، گزارش و لایروبی را پیشنهاد کند. رئیس تامین و توزیع منطقه پس از بررسی موضوع و تایید مراتب، اقدامات بعدی را حسب موارد یاد شده، انجام می دهد.

تذکره ۲: تخلیه و بازدید کف مخازن به روال عادی هر چهار سال یکبار برای اطمینان یافتن از سلامت کف مخازن و آگاهی از میزان خوردگی آنها الزامی است.

تذکره ۳: در مخازن چهار فرآورده اصلی (بنزین موتور/ نفت سفید/ نفتگاز / نفتکوره) مقدار آب و لجن مجاز حداکثر (۲) اینچ است. همچنین در مخازن محتوی فرآورده های ویژه وجود آب و لجن اساساً مجاز نیست.

تذکره ۴: برای اولویت بندی، لازم است پیشنهاد لایروبی چند مخزن در حالت عادی به طور یک

جا و در فصل مساعد سال برنامه ریزی شود .

تذکره ۵: با توجه به بررسی های روزانه ، اول هر سال گزارش وضعیت کلی مخازن از نظر مقدار لجن

و نیز تاریخ لایروبی قبلی به اداره کنترل کمیت مخازن (مدیریت مهندسی و طرح ها) ارسال شود

۳-۲-۶ مدیر منطقه

مدیر منطقه پس از دریافت گزارش کتبی از رئیس تامین و توزیع منطقه ، در مورد لزوم لایروبی ، موضوع را بررسی و طی نامه ای به مدیریت تامین و توزیع اعلام و رونوشت آن به همراه گزارش واحد مهندسی فرآورده ها جهت اطلاع به مدیریت های عملیات و مهندسی و طرح ها ، ارسال می کند .

همچنین رئیس تامین و توزیع منطقه گزارش مستند ضرورت لایروبی و نظافت مخزن را از طریق مدیر منطقه به مدیریت تامین و توزیع اعلام می کند .

پس از اخذ مجوز های لازم از سوی مدیریت تامین و توزیع ، کارگروه لایروبی مخازن منطقه تشکیل و با توجه به مقررات و دستورالعمل های موجود، لجن و رسوبات مخزن را تخلیه و نسبت به نهایت تفکیک فرآورده از مواد استحصالی اقدام و در نهایت بمنظور تعیین تکلیف مواد حاصل از لایروبی مطابق دستورالعمل اقدام نمایند .

پس از شستشو و بررسی کامل ، مخزن را برای نگهداری و ذخیره سازی فرآورده مورد نظر در اختیار رئیس انبار نفت طی صورتجلسه مربوطه قرار می دهند .

۴-۲-۶ مدیریت تامین و توزیع

مدیر تامین و توزیع پس از وصول نامه منطقه با توجه نمونه ارسالی و برنامه های تدارکاتی موضوع را بررسی و زمان مناسب را تعیین و جهت اقدامات بعدی به منطقه اعلام می کند .

۵-۲-۶ مدیریت مهندسی و طرح ها

مدیر مهندسی و طرح ها به محض دریافت درخواست منطقه، مبنی بر لزوم هر گونه تعمیرات در مخزن ، نماینده خود را به محل اعزام می دارد . نماینده مدیریت مهندسی و طرح ها (کارشناس اداره نظارت و کنترل فنی) از وضعیت داخل مخزن بازدید می کند ، در صورت تایید شدن ضرورت تعمیرات ، دستورالعمل تعمیراتی آن را بر اساس استانداردهای مربوطه صادر می کند.

۶-۲-۶ مهندسی منطقه

رئیس خدمات مهندسی منطقه ، پس از دریافت دستورالعمل تعمیراتی مخزن مطابق مقررات جاری شرکت نسبت به اجرای تعمیرات مخزن اقدام و در طول مراحل اجرایی از معاونت فنی مدیریت مهندسی و طرح ها (اداره نظارت و کنترل فنی) جهت انجام بازدید و بازرسیهای فنی مورد نیاز دعوت بعمل آورد تا در نهایت انجام تعمیرات به تایید کارشناسان اداره نظارت و کنترل فنی برسد.

تذکره ۶: در صورتی که در فرم وضعیت فنی مخزن ، نقایصی درج شده باشد ، باید در اسرع وقت

نسبت به رفع آنها اقدام شود و مجدداً از مدیریت مهندسی و طرح ها جهت بازدید دعوت به عمل آید .

رئیس خدمات مهندسی منطقه پس از دریافت تاییدیه تعمیرات انجام شده از سوی کارشناسان اداره نظارت و کنترل فنی و اجرای مفاد اطلاعیه شماره ۷۰۰/۷۴۷۱۱ تاریخ ۱۳۸۹/۴/۵ با اطمینان از اینکه کلیه ولوها و دریچه های مخزن بسته شده باشد، مخزن را در اختیار رئیس تاسیسات (رئیس انبار) قرار می دهد.

۷-۲-۶ رئیس انبارنفت

رئیس انبار نفت پس از تحویل گرفتن مخزن از مهندسی منطقه ، نسبت به دریافت فرآورده در آن اقدام می کند و عملاً مخزن را در سرویس قرار می دهد .

۳-۳-۶ ازسرویس خارج نمودن مخزن

۱-۳-۶ واحد مهندسی فراورده ها انبار وظیفه دارد وضعیت مخزن را از نظر میزان آب و لجن بررسی نماید و پس از تشخیص لزوم انجام لایروبی، مراتب از طریق منطقه به مدیریت تامین و توزیع اعلام گردد.

۲-۳-۶ با توجه به برنامه زمانبندی لایروبی مخازن ، با مدیریت تامین و توزیع مکاتبه شده و درخواست صدور مجوز لایروبی صورت پذیرد.

۳-۳-۶ پس از انجام بررسی های لازم در خصوص تامین سوخت انبار توسط مدیریت تامین و توزیع مجوز لایروبی با اعلام برنامه زمانبندی شده صادر خواهد شد .

۴-۳-۶ پس از اخذ مجوز از مدیریت تامین و توزیع ، کمیته لایروبی منطقه تشکیل و حدود وظایف هر یک از واحدها مشخص می گردد.

تبصره ۱: بازرسی فنی مخازن سقف ثابت توسط خدمات مهندسی منطقه و مطابق اطلاعیه مدیر مهندسی و طرحها انجام شود. در موارد خاص در خواست بازدید از طریق کارشناسان اداره نظارت و کنترل فنی مدیر مهندسی و طرحها انجام گیرد.

تبصره ۲: در مخازن سقف شناور لازم است با توجه به ارتفاع فرآورده در مخزن، پایه های نگهدارنده سقف با رعایت موازین ایمنی از وضعیت عملیاتی به تعمیراتی تغییر حالت داده شود .

تبصره ۳: انجام بازرسی های فنی مخازن سقف شناور از قبیل بازرسی های چشمی از ورقهای کف، سقف، بدنه و متعلقات مخزن و بررسی وضعیت نشی شیرهای ورودی و خروجی و آزمایش لوله های آب باران، بازدید تیوپ سیل (یا نوار سیل) و اعمال برنامه ریزی های تعمیراتی و تنظیم جداول اندازه گیری (در صورت تغییر فرآورده ذخیره شده) و سایر موارد توسط خدمات مهندسی منطقه و طبق اطلاعیه مدیر مهندسی و طرحها انجام شود. در موارد خاص در خواست بازدید از طریق کارشناسان اداره نظارت و کنترل فنی مدیر مهندسی و طرحها انجام گیرد.

توضیح: عملیات پاکسازی مخازن (لایروبی) بصورت روتین در مخازن فرآورده های عمده (رنگی) بایستی هر ۴ سال یکبار انجام گردد (در مورد مخازن حاوی فرآورده های ویژه و سوخت های هوایی ، لایروبی حداکثر هر ۳ سال یکبار بایستی انجام شود)

- بر مبنای ظرفیت مخازن لازمست زمانهای لایروبی بر اساس جدول ذیل انجام پذیرد:
 تذکر: شایان ذکر جدول زمانبندی زیر صرفا زمان لایروبی مخازن بوده ، بدیهی است زمان تعمیرات مخزن به زمان زیر اضافه میگردد.

ردیف	ظرفیت و زمانهای لایروبی
۱	تا ۳/۰۰۰/۰۰۰ لیتر
	بنزین موتور ۸ روز
	نفت سفید و نفتگاز ۷ روز
	نفت کوره ۱۲ روز
۲	از ۳/۰۰۰/۰۰۰ تا ۶/۰۰۰/۰۰۰ لیتر
	بنزین موتور ۱۰ روز
	نفت سفید و نفتگاز ۸ روز
	نفت کوره ۱۵ روز
۳	از ۶/۰۰۰/۰۰۰ تا ۱۲/۰۰۰/۰۰۰ لیتر
	بنزین موتور ۱۵ روز
	نفت سفید و نفتگاز ۱۰ روز
	نفت کوره ۲۰ روز
۴	از ۱۲/۰۰۰/۰۰۰ تا ۲۳/۰۰۰/۰۰۰ لیتر
	بنزین موتور ۲۰ روز
	نفت سفید و نفتگاز ۱۵ روز
	نفتکوره ۳۰ روز
۵	از ۲۳/۰۰۰/۰۰۰ تا ۴۰/۰۰۰/۰۰۰ لیتر
	بنزین موتور ۳۰ روز
	نفت سفید و نفتگاز ۲۵ روز
	نفتکوره ۴۰ روز

تبصره: مسئول کنترل کیفیت انبار بر اساس شرایط مخزن و کیفیت فرآورده در صورت لزوم نسبت به تغییر برنامه روتین زمانبندی لایروبی اقدام می نماید.

۴-۶ عملیات تخلیه، پاکسازی و لایروبی مخازن

به منظور انجام عملیات لایروبی ، انتقال و امحاء مواد لایروبی شده از کف مخازن بطریق زیر عمل می شود:

۱-۴-۶ قطع ارسال فرآورده به مخزن و بستن بند فلنج نمودن ولوهای ورودی و خروجی مخزن به نحوی که امکان نشت فرآورده درون مخزن نباشد از طریق واحدهای مربوطه در تاسیسات انبارانجام گردد.

۲-۴-۶ برداشت و تخلیه فرآورده از مخزن تاحد امکان .

۳-۴-۶ انجام آزمایش مشخصات فرآورده خارج شده از مخزن توسط واحد کنترل کیفیت انبار و صدور دستور اقدام جهت استهلاك و یا اصلاح آن

۴-۴-۶ صدور مجوز کارسرد بر اساس دستورالعمل صدور مجوز کار (HSE-WI-016-01) جهت انجام عملیات لایروبی

۵-۴-۶ باز نمودن دریچه های منهول مخزن

۶-۴-۶ به منظور تعیین تکلیف نهایی لجن نمونه ای مناسب با نظارت رئیس کنترل کیفیت تاسیسات اخذ و به منظور تعیین میزان فرآورده در لجن ارسالی با اداره کنترل کیفیت و سرویس های آزمایشگاهی مکاتبه گردد.

۷-۴-۶-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 حتما " EX مناسب ZONE2 باشد در غیر اینصورت از دیزل پمپ مناسب با رعایت فاصله ایمنی استفاده گردد(عملیات ته کشی مخزن با نظارت واحد کنترل کیفیت و تا رسیدن به فاز آب و لجن ادامه پیدا خواهد کرد)

۸-۴-۶ باز نمودن دریچه فوقانی مخزن (دریچه سقف) به منظور گاز زدایی از طریق خدمات مهندسی

۹-۴-۶-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 دریهای منهول (تا حد امکان) و انتقال لجنها به لجن کش مناسب (استفاده از شیلنگهای مخصوص انتقال فرآورده با قابلیت هدایت الکتریکی) با حفظ تمامی الزامات و ملاحظات HSE موجود در متن دستورالعمل و طبق دستورالعملهای مورد اشاره همراه باشد و کنترلهای لازم جهت جلوگیری از هرگونه ریخت و پاش مواد استحصالی بعمل آید.

۱۰-۴-۶-ورود هر گونه پمپ الکتریکی یا دیزلی جهت ته کشی فرآورده به درون مخزن یا ته کشی لجن به داخل مخزن ممنوع می باشد.

۵-۶ کمیته لایروبی منطقه و اعضاء آن

به منظور تامین خواسته های دستورالعمل و اجرای آن هر منطقه می بایست کمیته ای متشکل از نفرات زیر را تشکیل دهد . اعضاء کمیته عبارتند از:

الف- مدیر منطقه

ب- معاون فنی عملیاتی منطقه

ج- رئیس تاسیسات و عملیات

د- رئیس تامین و توزیع

ه- رئیس خدمات مهندسی

م- مهندس نگهداشت و تعمیرات تاسیسات

و- رئیس مهندسی فرآورده یا رئیس کنترل کیفیت منطقه

ی - رئیس HSE منطقه

۶-۶ قوانین ملی و بین المللی

۶-۶-۱ قانون مدیریت پسماندها به انضمام آئین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها

تبصره : این قانون در جلسه علنی روزیکشنبه مورخ بیستم اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی به تصویب رسیده و طی نامه شماره ۱۳۵۳۰ به تاریخ ۱۳۸۳/۳/۲۵ جهت اجراء ابلاغ گردیده است.

کنوانسیون بازل، این کنوانسیون در خصوص کنترل نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای زیان بخش و دفع آنها توسط برنامه محیط زیست ملل متحد می باشد که جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۷۱ به عضویت آن درآمده است (مطابق با مفاد کنوانسیون بازل در خصوص کنترل نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای زیان بخش و دفع آنها توسط برنامه محیط زیست ملل متحد، کشورهای عضو متعهد گردیده اند که از صدور و ورود پسماندهای مشمول کنوانسیون در صورتی که تشخیص دهند به نحو صحیح از لحاظ محیط زیست اداره نخواهند شد به کشورهای عضو جلوگیری نمایند و همچنین از تعهدات دیگر، جلوگیری از واردات و صادرات پسماندها به کشورهای غیر عضو بوده و ورود پسماندهای ویژه به مناطق جنوبی تر از عرض ۶۰ درجه جنوبی ممنوع می باشد. همچنین بر اساس جدول اقلام پسماندهای مشمول کنوانسیون بازل، رسوبات حاصل از لایروبی مخازن نفتی مشمول جدول مذکور با کد بازل Y9 می باشد.)

۶-۶-۲ دستورالعمل پیش گیری از قاچاق و عرضه خارج از شبکه فرآورده های نفتی یارانه ای

۶-۶-۷ روش تعیین تکلیف لجن ها

مطابق با ماده (۷) قانون مدیریت پسماند مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولید کننده خواهد بود. لجن های حاصل از لایروبی به یکی از روش های ذیل و در چارچوب قوانین و مقررات موجود و در راستای پیشگیری از احتمال قاچاق فرآورده و سوء استفاده های احتمالی می توانند به شرح ذیل تعیین تکلیف شوند:

۶-۶-۷-۱- جلوگیری از تولید لجن و کمینه سازی پسماند

عدم استفاده از آب و فراورده های نفتی جهت شستشو و پاکسازی مخازن و انجام آبگیری 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 بعمل آید .

۶-۶-۷-۲- امحاء لجن

از طریق برگزاری مناقصه که با تصمیم کمیته لایروبی منطقه می باشد و بر اساس انتخاب شرکت های ذیصلاح و مورد تایید سازمان محیط زیست که در زمینه امحاء لجن های نفتی فعالیت می نمایند می توان لجن های تولیدی را از طریق روشهای ذکر شده ذیل ، تصفیه و بطریق اصولی امحاء نمود.

جداسازی

جهت جداسازی لجن به سه فاز آب/ فراورده / رسوبات حتی الامکان با استفاده از امکانات موجود در منطقه (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 از طریق پیمانکار ذیصلاح صورت پذیرد.

جهت جداسازی نفت آزاد از روش جداسازی ثقلی (CPI) ، جهت جداسازی مواد امولسیون از روش های کواگولاسیون و فلوکولاسیون ، شناورسازی و ممبران و همچنین جهت جداسازی نفت محلول از روش های تبخیر ، تصفیه بیولوژیکی و فیلتراسیون با ممبران ، فرایند جداسازی و تفکیک می توان استفاده نمود.

• باز یافت

جهت باز یابی پس از جداسازی لجن به سه فاز ، فاز هیدروکربوری استحصالی در صورت دارا بودن مشخصات فیزیکی فرآورده مورد نظر با تایید مهندسی فرآورده های منطقه به مخزن بازگردانده شود.

در صورت تخلیه فاز آب جداسازی به محیط جهت مصرف در آبیاری فضای سبز و زمینهای کشاورزی با اندازه گیریهای صورت پذیرفته بایستی (فاکتورهای آلاینده آب خروجی به حد مجاز اعلام شده از سوی سازمان محیط زیست) باشد . در غیر اینصورت بعنوان پساب آلوده در نظر گرفته شود و جهت تصفیه به حوضچه های تفکیک انتقال یابد.

رسوبات تثبیت و جدا شده نیز بر اساس مجوز اخذ شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست قابل استفاده در زیرسازی جاده و یا کوره های آجرپزی و کارخانه های آسفالت می باشد.

• تصفیه و دفع

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

۱. تغلیظ لجن

اولین مرحله تصفیه لجن ، تغلیظ لجن به منظور کاهش حجم آن است. با استفاده از حوضچه های تغلیظ لجن (با شیب مناسب درکف) 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 می توان 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.

با کمک دستگاههای ساترifuژ (در مکانهایی با فضای محدود و جهت جداسازی لجنهایی که تمایل به ته نشینی ثقلی ندارند استفاده نمود) و همچنین فیلترهای نواری ثقلی (لجن قبل از ورود به این سیستم بایستی از مرحله آماده سازی شیمیایی به کمک پلیمر بگذرد) می توان جهت تغلیظ لجن استفاده نمود.

۲. تثبیت لجن

هدف از تثبیت لجن ، هضم آن به منظور از بین بردن میکروارگانیسم ها ، مواد جامد و معلق آلی فساد پذیر به دو صورت هوازی (در هوادهی طولانی و با استفاده از ارگانیسم های هوازی مورد تجزیه و تصفیه قرارداد) و یا با استفاده از دو گروه از باکتریهای بی هوازی (که گروه اول مواد آلی پیچیده مانند چربی و ... را

به مواد آلی ساده تر تجزیه می کند و گروه دوم مواد آلی ساده تجزیه شده را به گاز متان که ارزش سوختی زیاد دارد تبدیل می کند.

۳. خشک کردن لجن که می بایست پس از فرایند تغلیظ صورت پذیرد.

بسترهای لجن خشک کن (ماسه ای یا شنی) با عمق کم و مساحت زیاد یکی از قدیمی ترین و ساده ترین روش های بی آب کرد لجن می باشد. 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 لوله های درزدار در کف بستر) جمع آوری می شود.

لاگون لجن خشک کن نیز از روش های بی آب کردن لجن به طریقه ثقلی است. این استخرها کار بستر لجن خشک کن و بخشی از هضم لجن را در یک مرحله انجام می دهند. ارتفاع لجن در این استخرها زیاد بین ۰/۷ تا ۱/۴ متر می باشد.

علاوه بر روشهای فوق می توان از تجهیزات مکانیکی برای آبیگری لجن به منظور کاهش حجم آن در مناطق با شرایط اقلیمی مرطوب و فراوانی بارندگی نظیر دستگاههای ساترینفوژ ، فیلترخلاء ، فیلتر پرس و فیلتر تسمه ای استفاده نمود.

۴. دفع رسوبات

جهت دفع نهایی رسوبات می توان به روشهای دفن در زمین با لایه نفوذ ناپذیر و سوزاندن رسوبات اشاره کرد.

دفن رسوبات در زمین ، پس از انجام مراحل تصفیه و جداسازی و آبیگری لجن فاز جامد (رسوبات) با رعایت ملاحظات زیست محیطی (شامل رعایت فاصله از مناطق شهری و مسکونی و حفاظت آب های زیرزمینی) در محل های مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست صورت پذیرد.

سوزاندن رسوبات ، پس از انجام مراحل تصفیه و جداسازی و آبیگری لجن فاز جامد (رسوبات) می توان از زباله سوزهای استاندارد دارای فیلترهای مناسب هوا در مراکز مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست استفاده کرد.

تذکر: مطابق با ماده ۱۲ قانون مدیریت پسماند محل های دفن پسماندها براساس ضوابط زیست محیطی توسط وزارت کشور با هماهنگی سازمان و وزارت جهاد کشاورزی تعیین خواهد شد.

تبصره: در صورت امحاء اصولی پسماندهای ویژه از طریق هریک از روش های اشاره شده در فوق و پیوست شماره ۴ که بطور کامل شرح داده شده است، شرایط خروجی فازها بایستی تا رسیدن به حدود استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست و اخذ تائیدیه های مربوطه طبق موارد ذیل باشد.

فاز آب : آنالیز خروجی سیستم باید در محدوده استانداردهای مجاز سازمان حفاظت محیط زیست (قابل استفاده در مصارف کشاورزی و آبیاری) باشد.

فاز فرآورده: فرآورده استحصالی دارای میزان آب و مواد جامد (water & Sediment) حداکثر یک درصد حجمی مدنظر گرفته شود.

تبصره: فراورده استحصالی حاصل از فرایند جداسازی و تصفیه می بایست به شرکت ملی

پخش تحویل گردد.

فاز جامد (رسوبات): ایجاد تمهیدات لازم جهت تصفیه فاز جامد استحصالی (بر اساس استاندارد مورد اشاره در دستورالعمل پایش خاک شرکت ملی پالایش و پخش) و یا استفاده از فاز جامد استحصالی مطابق با استاندارد API638 باشد. و یا در مراکز مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست که دارای زباله سوزهای صنعتی می باشند سوزانده شود.

تبصره: پیمانکار برنده مناقصه تصفیه و امحاء ، بایستی دارای شرایط زیر باشد:

- ✓ دارای مجوز (با تاریخ اعتبار) از سازمان حفاظت محیط زیست کشور و یا ادارات کل محیط زیست استانها
 - ✓ ارائه یکی از فرآیندهای انجام کار تصفیه / بازیافت / امحاء لجنهای حاصل از لایروبی مخازن فرآورده های نفتی مطابق با راهنمای مدیریت پسماند ویژه (پیوست ۴ و فوق الذکر)
 - ✓ وجود نیروی انسانی متخصص با تحصیلات مرتبط
 - ✓ دارای سوابق اجرایی / سوابق اجرایی نفتی
 - ✓ ترجیحا " دارای خط مشی HSE / یا سایر سیستم های مدیریتی
- تبصره-** با توجه به میزان اندک چهار فرآورده اصلی در ضایعات پالایشگاهی، پتروشیمی و استحصالی از شستشو و لایروبی مخازن ، صدور فرآورده های استحصالی با منشاء این ضایعات (به عنوان مواد اولیه) و یا به عنوان خوراک (مواد اولیه تولید مشتقات نفتی صادراتی) مورد پذیرش نمی باشد.

- مراحل مختلف مدیریت پسماندهای ویژه (لجن ها و رسوبات هیدروکربنی حاصل از لایروبی مخازن فرآورده های نفتی) از جمله ذخیره سازی و نگهداری موقت پسماندهای ویژه ، جلوگیری از تولید آلودگی و کمینه سازی پسماندها ، بازیابی و بازیافت ، جمع آوری و انتقال ، تصفیه ، دفع نهایی و فروش مواد استحصالی در قالب "راهنمای مدیریت پسماند های ویژه " به پیوست ۴ می باشد.

تاریخ : ۹۴/۰۲/۱۴

عنوان : دستورالعمل لایروبی و امحاء مواد استحصالی از مخازن فرآورده های نفتی

ویرایش : سه

HSE- WI-040-۰۳

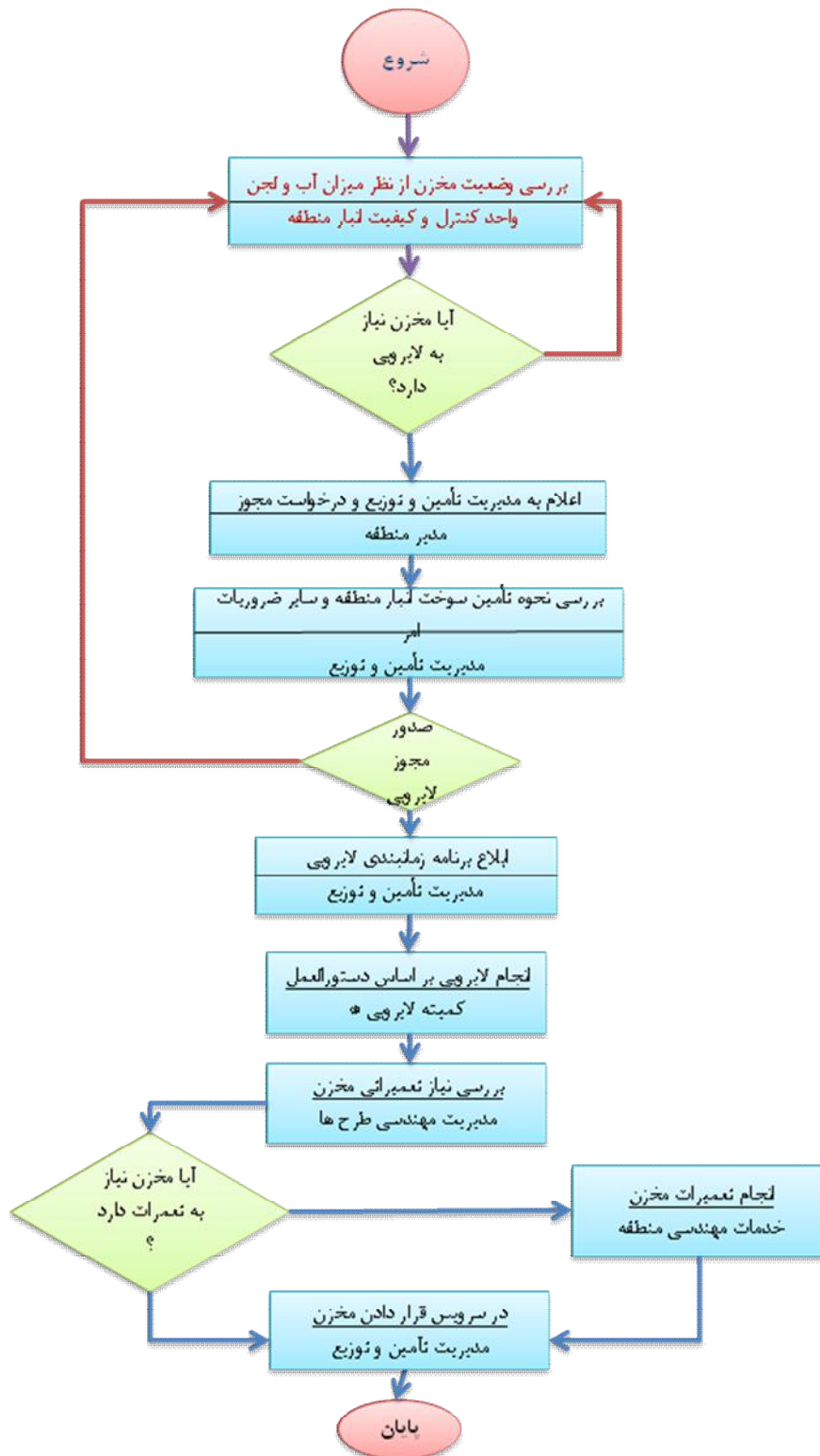
شماره شناسایی مدرک:



پیوست ها

۷- پیوست ها

۷-۱- پیوست ۱: فرایند انجام عملیات لایروبی



۲-۷ - پیوست ۲: شرح الزامات HSE

۲-۷-۱- آموزش

کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که سرپرست های ورود، وارد شوندگان ، مراقبین ،افراد واجد شرایط شامل صادر کنندگان مجوز، آزمایش کنندگان، افراد آماده، نجات دهندگان، اپراتورهای مخزن و کارگران تمییزکاری مخزن آموزش دیده تعلیم دیده یا مجرب هستند (به همان صورتیکه استاندارد و مقررات حکومتی مربوطه نیاز دانسته است)

۲-۷-۱-۱-نیازمندیهای آموزشی

ناظرین باید اطمینان حاصل نمایند که کارگران آموزش و یا تعلیم دیده یا دوره های باز آموزی یا تعلیم مجدد را مطابق موارد زیر داشته اند.

- بیش از شروع اولیه برای کار یا وظایف شان
- پیش از تغییر درماموریت به نوع دیگری از کارها یا وظایف
- هرگاه که تغییری در عملیات رویه ها، نیازمندیهای ایجاد شده که پتانسیل بوجود آوردن خطراتی را که کارگران قبلا در مورد آنها آموزش یا تعلیم ندیده اند را داشته باشد.
- هر زمان که ناظرین اطمینان یابند که کارگر به دلیل عدم کافی بودن آگاهی یا مهارت کارگر یا به دلیل انحراف کارگر از برنامه فضاهای بسته و محصور با رویه های تدوین شده به باز آموزی یا آموزش بیشتر فضاهای بسته و محصور نیاز دارد.

۲-۷-۲- اقدامات لازم قبل از ورود به مخزن

پس از دریافت مجوزهای لازم از مدیریت تامین و توزیع (مجوز لایروبی) و پیش از انجام هر اقدامی، رئیس تاسیسات و عملیات و خدمات مهندسی و مهندسی فراورده ها و کلیه عوامل دست اندرکار لایروبی و تمیز کاری (پیمانکار، کارگران و ...) می بایست از وجود عوامل اصلی در عملیات لایروبی اطمینان حاصل نمایند، برخی از این عوامل به شرح زیر می باشند .
بدیهی است کلیه موارد محدود به این موارد نبوده و ممکن است شرایط یا عوامل دیگری نیز لازم باشد مد نظر قرار گیرد.

۲-۷-۲-۱- کارفرما همچنین پیمانکار مربوط به لایروبی و تمییز کاری می بایست کلیه نقشه ها و مستندات معتبر در خصوص چیدمان داخل و خارج مخزن را مرور و کلیه لوله کشی ها ، شیرها ، نگهدارنده ها^{۲۸} طراحی سقف شناور مخزن را بدقت شناسایی نمایند، لازم است جانمایی انبار و محل استقرار مخزن در تاسیسات را نیز تعیین و به اطراف مخزن مورد لایروبی آگاهی کامل داشته باشند و کلیه اقداماتی که لازم است برای حذف و یا محدود ساختن خطرات را به مورد اجرا گذارند .

۷-۲-۲-۲- کارفرما باید برگه شناسایی خطرات مواد^{۲۹} MSDS را تهیه و ممهور نماید و یا اطلاعات معادل آن را در اختیار پیمانکار قرار دهد. این اطلاعات می بایست در خصوص مخزنی باشد که در برنامه تمیز کاری قرار دارد باشد، این مورد در خصوص کلیه مواد شیمیایی که ممکن است برای عملیات تمیز کاری بکار برده شوند نیز صادق است.

تبصره : ارائه اطلاعات فوق برای کلیه مخازنی که در آن باندوال قرار دارند لازم است ارائه گردد.

۷-۲-۲-۳- HSE منطقه و خدمات مهندسی می بایست کلیه مخاطرات موجود در عملیات تمیز کاری را تشخیص و بر اساس برگه های شناسایی مواد راهکار مناسب را در نظر بگیرند، این خطرات شامل مواد ذخیره شده در مخزن، لجن ها، پسماندها، بخارات متصاعده در مخزن، خروجی دستگاه تهویه می باشد، این خطرات می بایست در درجه نخست حذف و در صورتی که به طور کامل قابل حذف نیستند با استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب کنترل گردند.

۷-۲-۲-۴- خدمات مهندسی، ایمنی و پیمانکار می بایست مخزن را از حیث نوع مجوز های لازم برای ورود مشخص نمایند که آیا اصولاً برای ورود به مخزن به مجوز نیاز می باشد یا خیر و در صورتی که نیاز به مجوز ورود به فضای بسته وفق دستورالعمل ها موضوع کنترل و مجوز صادر گردد.

۷-۲-۲-۵- کارفرما (رئیس تاسیسات، رئیس تامین و توزیع، رئیس خدمات مهندسی، رئیس HSE) و رئیس پیمانکاران (مدیر عامل شرکت مزبور) می بایست در جلسه ای پیش از هر گونه اقدام هماهنگی لازم را در خصوص نحوه ورود و تعیین خطرات، راههای کنترل آن برای کلیه مراحل تمیز کاری تشکیل و با هماهنگی کامل اقدام نمایند.

۷-۲-۲-۶- تنظیم پایه های مخازن سقف شناور

۷-۲-۲-۶-۱- زمان پاکسازی مخزن، اولین برنامه برای مواد داخل مخزن اطمینان از آن که پایه مخزن سقف شناور به صورت مناسب تنظیم شده و سقف روی سطح پایین آمده و سپس مخزن خالی شده است.

۷-۲-۲-۶-۲- قبل از خالی نمودن مخزن، افراد با صلاحیت بایستی مطمئن باشند که بازرسی های چشمی و سایر بازرسی های مربوطه که شامل میله پایه سقف در ارتفاع مناسب می باشد انجام گرفته است.

۷-۲-۲-۶-۳- کارفرما باید معیارها و ضوابط لازم برای ورود به مخزن سقف شناور به عنوان فضای محصور را رعایت و از صدور مجوز مربوطه مبنی بر ورود به فضای محصور یا غیرمحصور اطمینان حاصل نماید.

۷-۲-۲-۷- جداسازی مخزن

در طول جلسات پاکسازی اولیه مخزن، کارفرما باید مسئولیتهای جدا سازی مخزن شامل خطوط مواد، خطوط نمونه برداری سیستم هشدار، تجهیزات گرمایی، خطوط فوم، تجهیزات و خطوط بازگرداندن بخارات، منابع انرژی و سیستم حفاظت کاتدیک را مشخص نماید اما محدود به اینها نمی باشد.

۷-۲-۲-۷-۱- جداسازی خطوط لوله

کارفرما باید مطمئن باشد که مخزن از کلیه خطوط متصل به مخزن شامل مواد، بخارات، درجه بندی و نمونه برداری، خطوط آبرسانی جدا سازی شده و مخزن بوسیله دو فلنج بسته شده است.

^{۲۹} msds

تذکر: لوله های Foaming کلیه مخازن سقف ثابت می بایست از مخزن جدا گردد. در خصوص مخازن سقف شناور بسته بودن سیستم فومینگ مخازن با نظر کارشناس مربوطه در منطقه قابل بررسی و انجام می باشد.

۲-۲-۲-۷ جداسازی و ایزولاسیون منابع جرقه (انرژی)

درطول و قبل برنامه های طرح ریزی و پاکسازی کارفرما باید برنامه قفل و نحوه اجرا، الزامات لازم برای جدا سازی ایمن مخزن را بازنگری نماید.

ناظرین باید مطمئن باشند که منابع انرژی و همه تجهیزات مخازن بوسیله مسدود کننده ها جدا سازی شده اند. کارفرما همچنین باید هشدار دهنده ها را چک نماید و تعیین کند که آیا لازم است جداسازی تجهیزات بوسیله قفل و برگ آویز صورت پذیرد و قبل از اجرای عملیات پاکسازی تست گردد.

۲-۲-۲-۷-۳ لوله های فوم

اگر مخزن به تجهیزات ثابت یا نیمه ثابت حفاظت از حریق مجهز باشد پرسنل با صلاحیت و مجرب باید بازرسی و آزمایشات لازم جهت خطوط فوم را انجام دهند تا مطمئن شوند که هیچ ماده مایعی، بخارات هیدروکربنی، مواد سمی و یا هوای سمی موجود نمی باشد. سیستم باید چک شود تا اطمینان حاصل شود که وضعیت عملیات مناسب و خطوط حین عملیات پاکسازی متصل می باشد.

۲-۲-۲-۷-۴ حفاظت کاتدیک

اگر مخازن و خطوط، حفاظت کاتدی داشته باشند، کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که ولو مخازن یا خطوط بایستی قطع شود و جدا سازی ایمن باید اجرا گردد به نحوی که در ذیل آورده شده است.

- ۱- سیستم حفاظت کاتدی از مدار خارج گردد.
- ۲- نصب سیستم رابط از مخزن به خطوط صورت پذیرد.
- ۳- قطع یا حذف و لو یا خطوط صورت پذیرد.
- ۴- بازکردن سیستم اتصال فقط بعد از اینکه خط یا ولو قطع شده است.

۲-۲-۲-۷-۸ روش کار و رویه اجرایی

دست اندرکاران (مجموعه کارفرما و پیمانکاران) می بایست کلیه رویه های کاری و روش اجرایی مد نظر خود را مستند و مکتوب نمایند. این رویه و روش های کاری می بایست از ابتدا از عملیات خارج نمودن مخزن تا دوباره در سرویس قرار دادن آنرا شامل گردد برخی از موارد مورد نظر این دستورالعمل به شرح زیر می باشند.

۲-۲-۲-۷-۸-۱ کلیه دست اندرکاران اجرایی می بایست در جریان جزئیات رویه و روش اجرای کار تمییز کاری و لایروبی مخزن قرار گرفته و به صورت مکتوب این موضوع را تایید نمایند. در این رویه بایستی مشخص گردد نفرات واجد شرایط برای ورود چه کسانی هستند، چه آزمایشاتی پیش، حین و بعد از تمییز کاری میبایست انجام پذیرد.

۲-۸-۲-۲-۷ رئیس خدمات مهندسی و با نظارت رئیس HSE منطقه باید پیش از شروع به کار

روش اجرایی انجام عملیات تمیز کاری خود را مشتمل بر موارد زیر تهیه، تنظیم نماید.

- جزئیات از سرویس خارج ساختن مخزن

- جمع آوری فراورده موجود در مخزن

- جداسازی مخزن

- در سرویس قرار دادن مجدد مخزن

پیمانکار باید پیش از شروع به کار روش اجرایی انجام عملیات تمیز کاری خود را مشتمل بر موارد زیر

تهیه، تنظیم و برای تایید به رئیس خدمات مهندسی و رئیس HSE منطقه ارائه نماید.

- نحوه رها سازی گاز و بخار زدایی

– گاز زدایی

- نحوه فراهم ساختن تهویه محل

– آزمایشات گاز

– بازرسی مخزن

- تمیز کاری و لایروبی

– تغییر در مخزن

- کارهای تعمیراتی و نگهداشتی مورد نیاز بر روی مخزن

- طرح نجات و واکنش اضطراری

۳-۸-۲-۲-۷ پیمانکار باید تا شعاع ۳۰ متری داخل باندوالی که در آن مخزن مورد تمییز کاری قرار گرفته

را علامت گذاری نموده و احتمال تصاعد بخارات و گازهای قابل اشتعال را در نظر بگیرد.

۳۰ ۷-۲-۲-۹ از سرویس خارج ساختن مخزن

در بندهای قبلی ارزیابی، حساسیت ها در خصوص از سرویس خارج ساختن مخزن ذکر شده است. در

این راستا تنظیم پایه های نگهدارنده مخازن سقف شناور از اهمیت ویژه ای برخوردار است. جداسازی ،

حمل ، انبارش و امحاء مواد قابل بازیافت و مواد غیر قابل بازیافت مستلزم دقت نظر و توجه ویژه

می باشد .

۷-۲-۲-۱۰- اتصال الکتریکی و ارتینگ مخزن

ناظرین ورود باید قبل از صدور پرمیت مطمئن شوند وسایلی که قادر به ایجاد جرقه اشتعال را به محض

جدا نمودن از برق هستند به طرز صحیحی اتصال به زمین شده باشد (API2003-API2219, NFPA77) و

الزامات دستورالعمل های اتصال به زمین رعایت کردند.

اتصال به زمین کابل ها و بست های اتصال به زمین باید توسط فرد ماهر پیش از شروع کار و حین آن

بصورت متناوب و بنا به ضرورت بازرسی گردد .

• همه قسمت های فلزی شلنگ ها ، پمپ های مکشی، تجهیزات هوا دهی و گاززدایی و رها سازی گاز و بخار شامل دمنده و کانال کشی (سیم پیچ)، نازل های بخار، آب، حلال و شلنگ مواد شیمیایی باید به مخزن متصل گردند.

- وسایل مولد الکتریسته ساکن و غیر از موارد خاص، ماشین خلاء، کمپرسورها و پمپ ها باید به درستی به مخزن متصل و اتصال به زمین گردند.
- همه تجهیزات الکتریکی پرتابل باید توسط یک قطع کننده مدار مورد تأیید (GFCI) و سایر وسایل ارتینگ، اتصالی به زمین گردند، یک فرد واجد صلاحیت باید اطمینان یابد که میزان و تداوم GFCT جهت حفاظت از کارکنان کفایت می کند.

۷-۲-۲-۱۱-منابع جرقه حاصل از کمپرسور هوا

پرستل (کارفرما/اپراتور و پیمانکاران) و ناظرین ورود باید اطمینان یابند که کمپرسورهای هوا به فیلترهای مناسب جهت حذف رطوبت، جرم، زنگ زدگی و روغن هوای فشرده تجهیز شده اند زیرا رطوبت و ذرات دربخار هوا قادر به تولید الکتریسته ساکن بوده و منبع ایجاد جرقه می باشد ناظرین ورود باید مطمئن شود که هرکمپرسور مولد هوای تازه (غیر از هوای تنفسی) داخل مخزن برای بخار و گاز زدایی و تهویه متصل به زمین شده باشند .

۷-۲-۲-۱۲-رها سازی بخارات و گازها ، گاززدایی و تهویه

پرستل (کارفرما، اپراتورها و پیمانکاران) باید دستورالعمل های ایمن جهت رها سازی گاز و بخار، گاززدایی و هوا دهی مخازن برای کار اطراف مخزن ، باز نمودن درب مخزن، تست اتمسفر یک مخزن، بازرسی، ورود و پاکسازی مخازن به نحو درستی اجرا نمایند.

۷-۲-۲-۱۳- روش های رها سازی بخارات و گازها

پرستل (کارفرما، اپراتورها و پیمانکاران) باید اطمینان یابند که اتمسفر مخزن عاری از گازهای خطرناک و قابل اشتعال می باشد و با استفاده از روش های ایمن جایگزین و رقیق سازی گاز و بخارات داخل مخزن بطرق زیر امکان پذیر هستند:

- رها سازی گاز و بخار از طریق تهویه طبیعی و مکانیکی
- جایگزینی گازها و بخارات با استفاده از پاکسازی مخزن با گاز خنثی یا گاز دودکش
- جایگزینی بخار و یا گاز با آب یا نفتکوره
- گاز زدایی (در صورت نیاز) با استفاده از اکسیدان حرارتی، بازیافت بخار، جذب کرین یا روش های مورد تأیید دیگر

۷-۲-۲-۱۴-فاکتورهای مد نظر در انتخاب روش رها سازی گاز و بخار

- ماهیت گازها و بخارات موجود
- الزامات کنترل انتشار و گاززدایی
- خطرات بالقوه گاز و بخار

- منطقه و نوع ، اندازه، ساختار و موقعیت مخزن
- فاکتورهای زیست محیطی (پرسنل ، اپراتورها و پیمانکاران باید قوانین زیست محیطی کارفرما را که جهت کاهش انتشار بخارات اتمسفریک از طریق گاززدایی لازم است را رعایت نمایند)

۷-۲-۳- اقدامات لازم حین عملیات لایروبی

۷-۲-۳-۱- مجوز ورود

- قبل از ورود هرکس به مخزن (جدای از اینکه محل نیاز به مجوز ورود به مکان بسته داشته باشد یا خیر) ناظرین می بایست مجوز(پرمیت های) ورود صادر، و رئیس تاسیسات از لحاظ شدن مقررات و الزامات حفاظتی و ایمنی اطمینان حاصل نمایند .
- یک نسخه از مجوز صادر شده می بایست درنقطه ورود به مخزن نصب گردد یا در کارگاه تمییز کاری مخزن در دسترس باشد.
 - هرمشکل و مسئله ای که درهنگام ورود به مخزن رخ بدهد می بایست توسط مجری کار یا ناظرین در مجوز ورود ثبت و یادداشت گردد.
 - منطقه می بایست ترتیبی اتخاذ کند که یک نسخه از مجوزهای ورود را به همراه یادداشت های آن (معنونه در بند قبلی) در سوابق به مدت یکسال (یا طولانی تر اگر لازم باشد) نگهداری نماید .
- توجه : نگهداری این مستندات درتجزیه و تحلیل و بررسی موضوع و در راستای تدوین و بازنگری و تسهیل کارمی باشد.

۷-۲-۳-۲- الزامات مجوز ورود

- رئیس تاسیسات و صادر کننده مجوز می بایست مطمئن گردد که مجوزهای ورود شامل (و نه محدود به آنها) موارد ذیل باشد.
- شناسایی و مشخص نمودن موقعیت مکانی که مجوز ورود به فضای بسته برای آن صادر شده است.
 - هدف از ورود، نوع کاری که انجام می شود، تاریخ صدور، مدت زمان تعیین شده برای ورود به فضای بسته
 - ذکر خطرات بالقوه در مجوز ورود به فضای بسته و دارا بودن شرایط ورود
 - مقررات/ مقیاسهایی که معمولاً نیاز و یا عدم نیاز به پرمیت فضای بسته را از هم تفکیک می کند و خطرات قبل و یا به هنگام وارد شدن را کنترل و برطرف می کند که شامل موارد ذیل (و نه محدود به آن) می باشد.

۱- قطع انجام کار lock out /Tag out

۲- قطع و مسدود کردن

۳- رها سازی گاز و بخارات، خنثی سازی، گاز زدایی ، شستشو با آب و تهویه کردن

- شرایطی که منجر به ابطال مجوز ورود ، توقف کار ، خروج نفرات از مخزن شامل موارد ذیل می شود ولی محدود به آن نمی شود.
 - الف- شروع بارندگی و وقوع صاعقه و رعد و برق متوالی ، گردباد و شرایط آب و هوایی نامساعد
 - ب- وقوع شرایط غیرعادی و اضطراری در داخل مخزن و یا محوطه اطراف آن
 - ج - هنگامی که مخزن مجاور و یا نزدیک به مخزن در حال تمییز کاری ، رسید فراورده دارد و نشت بخارات سرعت می یابد و احتمال ورود این بخارات به مخزن در حال تمییز کاری وجود دارد .
 - د- ورودی هوای سمی یا آلوده به مواد هیدروکربنی به درون مخزن درحدی بالاتر از میزان مندرج در مجوز کار .
 - د- ورود شخص متفرقه به مخزن
- پیمانکار موظف است از طریق کنترل عوامل زیان آور محیط کار و بررسی نتایج معاینات شغلی بر اساس دستورالعمل " نحوه انجام معاینات پزشکی و صدور صلاحیت پزشکی برای کار در فضای بسته و محدود مصوب شورای تخصصی طب صنعتی و متخصصین طب کار در امور طب صنعتی و بهداشت سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت "، از وقوع بیماری های مرتبط با کار در کارکنان خود پیشگیری و از سلامت آنها اطمینان حاصل کند.
 - تبصره ۱: در صورتی که پیمانکار از کارگر به مدت یک تا سی روز استفاده نماید، لازم است مسئول HSE پیمانکار از طریق انجام معاینات کلینیکی مورد تأیید پزشک معتمد، از سلامت جسمی و روانی کارگر مذکور و عدم ابتلا به اطمینان حاصل نماید و مستندات آنرا نگهداری نماید.
 - تبصره ۲: در صورتی که پیمانکار از کارگری به مدت یکماه تا یکسال استفاده نماید، لازم است مسئول HSE پیمانکار از طریق انجام معاینات کلینیکی و پاراکلینیکی مورد تأیید پزشک طب کار از سلامت جسمی و روانی کارگر مذکور اطمینان حاصل نماید و مستندات آنرا نگهداری کند.
- دفعات و نتایج آزمایش گاز (اولیه، پیوسته و یا متناوب) که انجام شده به همراه نامها یا اشخاص صلاحیتدار اصلی که آزمایش را انجام دادند (هدایت کرده اند)
- اسامی سرپرستان منتخب و وارد شونده ها (کارگران پاکسازی مخزن که مامور کارکردن در بیرون مخزن هستند) و و سایل ارتباطی که می بایست توسط وارد شونده ها و سرپرستان برای برقراری تماس با همدیگر به هنگام وارد شدن مورد استفاده قرارگیرد.
- پرسنل منتخب شرایط اضطراری یا سرویسهای نجات بیرونی در دسترس و وسایل ارتباطی که مورد استفاده قرار می گیرند و شماره های تماس برای فراخوان این سرویس ها، در صورتیکه افراد تیم نجات صلاحیتدار در سایت انجام کار در دسترس نباشند.
- تجهیزات مورد نیاز برای پاکسازی مخزن شامل ونه محدود به:
 - ۱-لباس حفاظت فردی و تجهیزات و وسایل حفاظت تنفسی
 - ۲- تجهیزات آزمایش کردن هوا
 - ۳- آلارم ها و تجهیزات حفاظت حریق

۴- آزاد کردن بخار و گاز، گاززدایی، تهویه و تجهیزات تامین هوا

۵- تجهیزات و مواد پاک کننده مخزن

۶- محصول، لجن و باقیمانده و تجهیزات دفع

۷- تجهیزات نجات اضطراری ویژه برای مخزن و خطرات بالقوه

- هر پرمیت دیگری، از جمله پرمیت کارگرم و پرمیت های کار ایمن (سرد) یا اختیارات کاری صادر شده برای انجام کار در، یا اطراف مخزن طی ورود.
- اطلاعات دیگری که مشمول آن در پرمیت لازم است (شرایط فضای بسته ویژه)، به منظور بیمه کردن ایمنی وارد شونده شامل (اما محدود نشده به) زیر است:

۱) اطلاعات محصول نظیر MSDS ها

۲) دریافت های طرح ریزی شده به مخزن در آن نزدیکی

۳) فعالیتهایی که در هر جای دیگری در تاسیسات که بتواند بر وارد شونده تاثیر بگذارد.

۴) قفل کردن/برچسب زدن (ایزولاسیون) و لیست کردن آنها از جمله نام های افراد کنترل کننده قفلها

- هشدارهای الزامی شامل (اما محدود نشده به) پرمیت های صادر شده، علائم و توجهات، موانع و قفل / برچسب، به منظور حفاظت کردن دریچه های مخزن با موانع موقتی یا پوششها برای جلوگیری از ورود وارد شونده و افتادن به داخل دریچه ها و برای نگهداشتن اشیاء خارجی و افراد غیرمجاز از وارد شدن به مخزن در حین عملیات و هنگامی که عملیات متوقف است.
- سرپرست پرمیت بایستی اسامی افرادی که مجاز به ورود به مخزن هستند (در پرمیت مجاز شناخته شده اند) همراه با امضا از افراد را به همراه داشته باشد.

۷-۲-۳- تهویه هوای مداوم

تهویه هوای اجباری (نظیر استفاده از فن Ex و ...) بصورت مداوم باید فراهم شود هنگامیکه وارد شوندگان در داخل مخزن های گروه بندی شده و به عنوان فضاهای بسته پرمیت لازم شده یا پرمیت لازم نشده کار می کنند سرپرست های ورود باید از روش های اجرایی تهویه متناسب برای کنترل مواجهه ها آگاه باشند اجرا نمایند چنانچه آنها در محدوده پرمیت طی ورود به مخزن باقی بمانند.

به خاطر پتانسیل موجود برای مواجهه با بخارات قابل اشتعال و هوای سمی سرپرست های ورود باید تهویه های اجباری را لازم کنند تا در کل عملیات تمیزکاری مخزن ادامه داشته باشد حتی اگر نتایج آزمایش هوای اولیه و بعدی قابل قبول باشد.

۷-۲-۳-۴ منابع بخار و گاز

سرپرست های ورود، آزمایش کنندگان وارد شوندگان و کارگران باید با هر دوی نواحی خاص و نامعمول آشنا باشند که محصول بخارات و گاز قابل اشتعال، گاز سمی، باقیمانده یا لجن ممکن است در مخزن جمع شوند یا باقی بمانند شامل اما نه محدود شده به زیر:

- نقطه پایین در کف های مخزن درسامپ ها و سوراخ ها و زیر نشی کف های مخزن
- داخل دیوارهای دوجداره و کف های دوجداره مخازن

- داخل ستون ها، ساپورت های سقف، سیستمهای کف آتش نشانی ، خطوط درحال نوسان شناور، درین های سقف، لوله کشی درونی و کویل های گرمایشی اشباع شده در مواد ایزولاسیون و شناورسازی یا در زنگ زدگی ها، باقی مانده ها و تجمع دردیگرسطوح درون مخزن
 - بین مهر و موم اصلی و ثانویه روی سقف شناور
- ۷-۲-۳-۵-خطرات بالقوه**
- سرپرستان ورود باید خطرات بالقوه مربوط به تمیز کاری مخزن طی تهویه هوای اجباری را باز بینی کنند و نیازهای مربوط به عملیات ایمن و تجهیزات حفاظت فردی در پرمیت ورود را اشاره نمایند. سرپرستان ورود، آزمایش کنندگان، همراهان ، وارد شوندگان و کارگران باید در ضمن خطرات دیگری را بهنگام تهویه مخزن درنظرگیرند که ممکن است شامل موارد(اما محدود نشده به) زیر باشد.
 - الزام در مرطوب کردن مدام یا شستن سطوح مواجهه یافته به هنگامی که پتانسیل رسوبات سولفید آهن آتش زا وجود دارد.
 - الزام جهت استفاده مداوم از تجهیزات حفاظت تنفسی تامین کننده هوا یا خود تامین درمخازن درحال تمیزکاری که حاوی (یا مشکوک به حاوی بودن) بنزین سرب دار، افزودنی های سربی یا محصولات حاوی سرب هستند واطمینان از اینکه این مخازن تمیز، خشک، آزمایش شده و بدون سرب اظهار شوند.
- ۷-۲-۳-۶- تعمیرات و نگهداری ، کار ایمن (سرد) مخزن**
- صادرکننده پرمیت (رئیس تاسیسات) باید پرمیت هایی برای کار ایمن (سرد) داخل مخازن صادر نمایند این موارد شامل(اما محدود نشده به) اسپری، رنگ آمیزی ، نگهداری، تعمیر ، نصب آسترها و ساخت می باشد.
 - اگر کار در داخل مخزن انجام می شود که به عنوان فضای بسته پرمیت لازم طبقه بندی می شود، پرمیت ورود باید از طریق سرپرست ورود صادر شده باشد.
 - صادرکننده پرمیت باید اطمینان نماید که پرمیت کارایمن(سرد) با همه شرایط و نیازمندی های ایمنی استاندارد، مقررات حکومتی قابل کاربرد و روش های اجرایی تاسیسات انطباق دارد.
 - صادرکننده پرمیت یا سرپرست ورود باید خطرات بالقوه درگیر با کار ایمن (سرد) داخل مخازن را تعیین نمایند و اطمینان دهند که نیازمندیهای متناسب در پرمیت های کار ایمن (سرد) اشاره می شوند.
 - سرپرستان باید اطمینان دهند که کارگران تمیزکاری مخازن از تمامی الزامات پرمیت برای حفاظت در برابر اتمسفر قابل اشتعال، سمی یا اتمسفرهای خطرناک دیگر تبعیت می نمایند و شرایط کاری ایمن (سرد) را حفظ می نمایند.
 - سرپرستان ورود باید تشخیص دهند که ورود به داخل تمامی مخازن طبقه بندی شده به عنوان فضاهای بسته یا فضاهای باز برای انجام انواع خاصی از تعمیرات، نگهداری ،تمیزکاری مخزن نیازمند روش های اجرای کار ایمن (سرد) مخصوص و پرمیت های کار ایمن (سرد) است.

- سرپرستان ورود باید تجهیزات حفاظت فردی متناسب با ورود را تعیین نمایند. لباس حفاظت فردی متناسب ، تجهیزات یا حفاظت تنفسی بستگی به کار انجام شده ، مواد ، آلاینده ها و شرایط درگیر و سایر کارهای درحال انجام درمحل ها در همان زمان دارد.
- نیازمندیهای مربوط به کار ایمن (سرد) و ورود از طریق کارفرما طی فاز برنامه ریزی عملیات پاک کردن مخزن باید ارزشیابی و تعیین شود.

۷-۳-۲-۷ کارگرم و تعمیرات مخزن

هرکاری که پتانسیل تولید انرژی کافی برای بودن منبع جرقه درمحل را دارد و پتانسیل اتمسفر بخار قابل اشتعال درهوا دارد کارگرم است. مثالهایی از کارگرم مربوط به پاک کردن مخزن شامل (اما محدودنشده به) جوشکاری ، برشکاری، سوزاندن، سنگ زنی ، دریل کاری ، کارگرم و شستن با اسپری ، پاک کردن با بخار، استفاده از موتورهای با احتراق داخلی و غیرضد انفجار یا تجهیزات برقی به طور مناسب طبقه بندی شده.

• برنامه کارگرم

کارفرما باید برنامه کارگرم را توسعه و استقرار دهد و سرپرستان ورود و صادر کنندگان پرمیت باید روش های اجرایی از پیش تشریح شده برای کارایمن (سرد) و کارگرم داخل و اطراف مخازن را اجرا نمایند.

سرپرستان ورود و صادر کنندگان پرمیت کارگرم باید اطمینان دهند که عملیات کارگرم داخل مخازن با تمامی نیازمندیهای ایمنی استاندارد، مقرارت حکومتی قابل کاربرد و رویه های تاسیساتی برای ورود ایمن و کار داخل مخازن درانطباق می باشد.

• صدور پرمیت

افراد واجد شرایط باید پرمیت های کارگرم برای کارگرم داخل، یا اطراف مخزن صادر نمایند بدون توجه به گروه بندی مخزن ، سرپرستان ورود باید پرمیت های ورود(به علاوه پرمیت های کارگرم) صادرنمایند. قبل از اینکه مجوز کارگرمی که داخل مخازن طبقه بندی شده به عنوان فضای بسته پرمیت لازم یا فضای بسته غیرپرمیت لازم یا درفضای باز انجام می شود داده شود که کارگرم دارای پتانسیل تغییر گروه بندی مخزن را دارد طوری که پرمیت ورود لازم باشد.

• شرایط پرمیت

صادرکنندگان پرمیت کارگرم باید خطرات بالقوه را تعیین نمایند و اطمینان دهند که کنترلها و احتیاطهای مناسب برای حفاظت از وارد شونده ها و کارکردن با بخارات قابل اشتعال و سمی و سایر مواجهه های مضر صورت می پذیرد و به هنگامی که کارگرم در داخل مخازن، بیرون مخازن و در مجاورت مخازن انجام می شود ناظران ورود و افراد واجد شرایط صادر کننده مجوزهای کارگرم را صادر نمایند.

- تمامی شرایطی که تحت آن پرمیت کارگرم باطل و یا کارمتوقف خواهد شد و یا کارگران باید مخزن را ترک نمایند می بایست تعیین و روی پرمیت ها درج گردد.

- نیاز به تهویه موضعی، انواع وسایل حفاظت تنفسی و یا پایش مواجهه اتمسفری روی پرمیت های ورود و کارگرم
- آزمایش اتمسفر مخزن در شروع کار و آزمایش مجدد (به دنبال وقفه های امتداد یافته یا توقف های کاری) قبل از صدور مجدد پرمیت کارگرم و ادامه کار را الزام نمایند.
- طی عملیات کارگرم، سرپرستان ورود یا افراد واجد شرایط صادر کننده پرمیت های کارگرم باید تضمین نمایند اتمسفر بخار قابل اشتعال در هوا درمخزن از ۱۰٪ حد پایین انفجار (اشتعال) تجاوز نمی نماید،
- میزان اکسیژن از ۲۳/۵٪ تجاوز نمی نماید و حدود مواجهه برای بخارات سمی و مواد از حدود مجاز تجاوز نمی نماید.
- افراد واجد شرایط صادرکننده پرمیت های کارگرم برای کار درمخازن گروه بندی شده به عنوان فضاهای بسته پرمیت لازم یا فضاهای بسته غیرپرمیت لازم باید اطمینان حاصل نمایند که تهویه طی کارگرم ادامه می یابد تا از تجمع بخارات قابل اشتعال و سمی یا دود یا بخارات سمی که از چنین منابعی صاطع شده جلوگیری شود.
- افراد واجد شرایط صادرکننده پرمیت های کارگرم باید نیاز به تهویه موضعی (شلنگ قابل انعطاف با دمنده هوا) تا شرایط تهویه استاندارد درمکانهای کاری خاص (به عنوان مثال ، درنقطه ای که جوشکاری یا برشکاری رخ می دهد) درمخازن گروه بندی شده به عنوان فضاهای بسته پرمیت لازم و غیرپرمیت لازم ارتقاء یابد.
- افراد واجد شرایط صادرکننده پرمیت های کارگرم ، اگر پایش اتمسفریک دوره ای یا مداوم به هنگامی که عملیات کارگرم درمخازن گروه بندی شده به عنوان فضاهای بسته پرمیت لازم، فضاهای بسته غیرپرمیت لازم و فضاهای غیربسته (باز) لازم باشد باید از اینکه از حدود پرمیت تجاوز نشده است اطمینان یابند.
- افراد واجد شرایط صادرکننده پرمیت های کارگرم باید نیاز به تهویه (عمومی یا موضعی) هنگام عملیات کارگرم درمخازن گروه بندی شده به عنوان فضاهای غیربسته وجود دارد را تعیین کنند.
- **خطرات کارگرم**
- سرپرست ورود یا فرد واجد شرایط باید آگاه باشد که پتانسیل برای بخارات قابل اشتعال و مه برای تولید شدن بهنگام کاربری ویا ایجاد گرما وجود دارد و اقدامات حفاظتی متناسب به هنگام صدور پرمیت کارگرم فراهم شود.
- سرپرست ورود یا فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت باید بداند که سطوح مخزن برای گرم شدن شامل (اما محدود نشده به)سقف های درونی و بیرونی ، ساپورت های سازه ای درونی و بیرونی، ستونها ، لوله کشی، داربست، عرشه، پانتون بدون مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق و بخار، زنگار قابل آتشگیر و رسوبات واکس و سایر رسوبات قابل احتراق هستند.

• سرپرست ورود یا فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت کارگرم باید مقدار و پتانسیل ترکیب فیومهای تولید شده طی کارگرم از طریق بررسی مواد درحال جوشکاری یا کار شده روی شامل (اما محدود نشده به) هرگونه رسوبات باقیمانده روکش یا رنگ درحال گرم شدن یا سوختن و محصولات احتراق میله های جوشکاری تعیین نمایند.

• آگاهی از خطرات

کارگران انجام دهنده کارگرم داخل و اطراف مخازن باید از خطرات احتمالی زیر آگاه شوند:

- رسوبات گاهی اوقات روی سازه های فوقانی تیرهای عرضی سقف و مکانهای مشابه درمحدوده مخزن و ساپورت های سقف چوبی روکش شده یا اشباع شده با هیدروکربن ها پنهان می شوند.
- مایعات و بخارات قابل اشتعال و سمی ممکن است به مخزن از طریق نشی درکف مخزن وارد شوند یا ممکن است از مکانهای دیگری شامل (اما به محدود نشده به) ساپورت های لوله ستون سقف محفظه ها ، خطوط نوسان کننده پانتون و لامپ ها بیرون آیند.
- تعمیرات کف های مخزن ممکن است خطرات بالقوه حریق یا انفجار، خطر مواجهه با مواد سمی را ایجاد نمایند و یا ممکن است کاهشی درمحتوی میزان اکسیژن اتمسفر به عنوان نتیجه بی اثر سازی مکانهای زیرکف مخزن ایجاد نماید.
- بخارات سمی و قابل اشتعال ممکن است از طریق اعمال گرما تولید شود و آزمایش یا دستگاههای پایش ممکن است حضور بخارات قابل اشتعال یا سمی را تشخیص ندهند تا اینکه کارگرم شروع شود.
- اتمسفر سمی ممکن است از دود و بخارات حاصل از جوشکاری یا از موادی که روی آنها کارگرم انجام می شود، نشأت بگیرد.
- مخزن ممکن است با رنگ پایه سربی درقسمت بیرون و یا روکش شده در داخل با اپوکسی یا مواد ویژه برای جلوگیری از خوردگی، هریک از بخارات سمی یا دود و مه هنگامی که گرم می شود، رنگ آمیزی شود.
- شرایطی ممکن است بیرون مخزن رخ دهد که لازم خواهد شد کارگرم متوقف شود و کارگران از مخزن خارج شوند.
- بردن سیلندر گازی بی اثر، گاز قابل اشتعال به داخل مخازن طبقه بندی شده به عنوان فضاهای محدود و مهوور پرمیت لازم یا غیرپرمیت لازم ممنوع شود.
- لزوم اینکه کارگران شلنگ ها و مشعل های مربوط به سیلندر گاز و اکسیژن را طی دوره های قطع کار (متجاوز ۱ ساعت) و هنگام ترک مخزن ، سیلندر ها را از محل مخزن درانتهای شیفت کاری قطع و جدا کنند.
- اطمینان از اینکه تجهیزات جوشکاری الکتریکی برای استفاده درمخزن تأیید شده اند و پیش و حین استفاده بازرسی شده و به طور مناسبی اتصال زمین شده و ذاتا ایمن هستند.

- سرپرستان ورود و افراد واجد شرایط صادرکننده پرمیت کارگرم بهنگام کارگرم داخل مخزن باید تجهیزات حفاظت در برابر حریق لازم را روی پرمیت های ورود کارگرم تعیین و اشاره نمایند. تجهیزات حفاظت در برابر حریق و کمکهای اولیه شامل (اما محدود نشده به) خاموش کننده های حریق شارژ شده شیلنگ های تحت فشار آتش نشانی می باشد که باید در شرایط کاری به سر برده و در داخل و یا بیرون مخزن در دسترس باشند (همانطور که روی پرمیت مشخص شده است).
- کارفرما باید اطمینان دهد که کارگران درمورد استفاده از تجهیزات اطفاء حریق اولیه فراهم شده آموزش دیده اند.

پرمیت مخازن حاوی سرب

- ✓ علاوه بر نیاز به پرمیت ورود، فرد واجد شرایط باید پرمیت کارگرم را برای انجام کارگرم در داخل یا اطراف مخزنی که حاوی سرب بوده است را صادر نماید.
- ✓ فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت کارگرم باید اطمینان یابد که سطوح مخازنیکه در تماس با بنزین سرب دار، افزودنی های سربی یا محصولات حاوی سرب بوده اند تمیز، تراشیده یا برس سیمی زده شده است و فلز برهنه محل حداقل ۱۲ اینچ (۳۰ سانتیمتر) اطراف هر محلی که ممکن است در معرض گرمای بیش از حد حاصل از جوشکاری و عملیات کارگرم باشد، پوشانده شده است.
- ✓ فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت کارگرم باید اطمینان حاصل نماید البسه حفاظتی مناسب ، نظیر دستکش ، حفاظ صورت یا عینکهای فجنانی و حفاظت تنفسی (در صورت لزوم) توسط کارگران وارد شونده جهت تراشیدن و کشیدن برس سیمی و کارگرم در این مخازن استفاده می شود.
- ✓ فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت کارگرم باید پتانسیل بخارات سرب آلی انتشار یافته از زنگار، باقیمانده و رسوبات را مدنظر قراردادده و اطمینان یابد که کارگران طی کارگرم و پاک کردن از تجهیزات حفاظت تنفسی استفاده می نمایند.
- ✓ به عنوان راهکار جایگزین برای پاک کردن سطوح تا رسیدن به فلز عاری از پوشش ، فرد واجد شرایط صادر کننده پرمیت باید اطمینان یابد کارگران از تجهیزات حفاظت تنفسی با هوای تامین کننده هوا به هنگام انجام کارگرم روی سطوح غیرتمیز استفاده می نمایند.

۷-۲-۳-۸ طرح ریزی شرایط اضطراری

- کارفرما باید طرح واکنش در شرایط اضطراری را تدوین و اجرا نماید که شامل روش های اجرایی برای نجات و امداد شوندهگان در صورت وقوع شرایط اضطراری در داخل مخزن یا مجاورت مخزن یا هر جای دیگری در محدوده یا بیرون تاسیسات (که بر وارد شوندهگان به مخزن اثر می گذارد) می شود.
- این طرح باید شرایط اضطراری شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر را در برگیرد: مواجهه با مواد سمی و خطرناک بیش از حد مجاز ، صدمه یا بیماری واردشونده ، گیر افتادن واردشونده در حریق و انفجارها ، مایع قابل اشتعال و سمی ، آزاد شدن گاز و بخار و سایر شرایط اضطراری از مایع بیرونی و درونی به مخزن

- طرح باید مختص (خاص) مخزن باشد و شامل (اما محدود نشده به) روش های اجرایی فراخوانی نجات دهندگان و سایر واکنش دهندگان به شرایط اضطراری وانجام نجات وارد شوندگان از مخازن درحال تمیز کردن باشد که به عنوان فضای بسته پرمیت لازم و فضای بسته غیر پرمیت لازم گروه بندی شده است.
- این طرح باید ناجیان ویژه را شناسایی نماید که شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر می باشد:
 - ۱- کارگران یا همراهان اختصاص یافته که برای فعالیتهای نجات، آموزش دیده و تجهیز شده اند.
 - ۲- سازمان واکنش در شرایط اضطراری تاسیسات
 - ۳- خدمات نجات بیرونی واجد شرایط و اختصاصی
 - ۴- توانایی وارد شونده برای نجات خود
- کارفرما باید اطمینان یابد سرپرستان تمیزکاری مخزن ، صادر کنندگان مجوز ، همراهان وارد شوندگان و کارگران رویه ها را می دانند و وسایل ارتباطی برای احضار در صورت وقوع شرایط اضطراری را دارند. وارد شوندگان و همراهان باید وسایل فراهم شده ارتباطی برای احضار کمک را در صورت وقوع شرایط اضطراری را داشته و بدانند چگونه از آن استفاده نمایند. وارد شوندگان باید از توانایی نجات خود از پیکره بندی مخزن محل انجام کار و خروج از مواجهه با خطرات و سایر فاکتورهای مرتبط آگاه باشند.
- هنگامی که تمیزکاری مخازن طبقه بندی شده به عنوان فضاهای محصور پرمیت لازم یا غیرپرمیت لازم را شامل می شود، کارفرما باید توانایی سرویس های نجات بیرونی مربوط به آینده برای واکنش در شرایط اضطراری به موقع با توجه به خطرات بالقوه ، مواجهه ها، عملیات کاری و سایر موارد مختص مخزن را ارزشیابی نمایند. مبنای انتخاب سرویس نجات توسط کارفرما باید معیارهای شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر باشد:
 - تجربه سرویس نجات، تجهیز و توانمندی
 - مهارت سرویس نجات با وظایف مرتبط با نجات مخزن و استفاده از تجهیزات
 - آموزش سرویس نجات و توانایی عملکرد متناسب طی فعالیتهای نجات
 - صلاحیت ها و توانمندی پرسنل و توانایی آن برای رسیدن به وارد شوندگان در چهارچوب زمانی متناسب با خطرات شناخته شده و وضعیت های بالقوه اضطراری
- کارفرما و پیمانکار باید خدمات نجات اختصاصی با اطلاعات متناسب و دسترسی شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر را فراهم نمایند:
 - توصیه به خدمات نجات در مورد خطرات فیزیکی و اتمسفر یک بالقوه مورد انتظار طی نجات شامل فراهم کردن نسخه هایی از MSDS ها و اطلاعات دیگر در دسترس برای مواد موجود در مخزن

- فراهم نمودن دسترسی به سایت و مخزن خاص برای ورود، به طوری که نجات دهندگان بتوانند طرح های اضطراری آماده نمایند و عملیات نجات را پیش از شروع عملیات پاک کردن مخزن تمرین نمایند.
- به جای تکیه بر سرویس نجات بیرونی، کارفرما و پیمانکار ممکن است تیم های واکنش در شرایط اضطراری تاسیساتی سیستم واجد شرایط و آموزش دیده در سایت اختصاص دهند تا مسئول واکنش به شرایط اضطراری تمیزکاری مخزن شوند و عملیات نجات را انجام دهند متناوباً پیمانکار ممکن است تصمیم بگیرد تا کارگرانی را برای فراهم آوردن خدمات نجات از مخزن یا شرایط اضطراری برای عملیات تمیزکاری مخزن بگمارد، تصمیم به عنوان اینکه آیا مالک، اپراتور یا پیمانکار مسئول خدمات نجات خواهد بود باید در زمان مذاکره صورت پذیرد. وظایف اختصاصی واکنش دهندگان به شرایط اضطراری تاسیسات، نجات دهندگان پیمانکار و سرویس های نجات بیرونی باید طی جلسه ای پیش از تمیزکاری مخزن نهاده شود.

۷-۲-۳-۱ تیمهای واکنش در شرایط اضطراری تاسیسات

- مالکین اپراتورهای فراهم کننده خدمات نجات باید تضمین دهند که تیمهای واکنش در شرایط اضطراری تاسیسات درخصوص نجات از مخزن شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر آموزش دیده و واجد شرایط هستند.
- فراهم نمودن نجات معمول و آموزش وارد شونده به مکان محصور و مستند نمودن کفایت واکنش دهنده مطابق با نیازمندیهای آموزشی این استاندارد.
- آموزش اختصاص یافته به واکنش دهنده درخصوص کمک های اولیه و احیاء قلبی ریوی و تضمین اینکه حداقل یک نجات دهنده اخیراً درمورد CPR و کمکهای اولیه اخیراً تأیید شده است.
- فراهم نمودن لباس حفاظتی مناسب، تجهیزات حفاظت تنفسی و نجات لازم برای نجات از مخزن و ورود و آموزش واکنش دهندگان شرایط اضطراری درخصوص استفاده از آنها
- اطلاع رسانی به واکنش دهندگان شرایط اضطراری درخصوص خطرات اتمسفر و فیزیکی مورد انتظار طی نجات شامل نسخه های MSDS و سایر اطلاعات در دسترس درمورد مواد داخل مخزن
- فراهم نمودن دسترسی به مخزن موردنظر برای پاکسازی به نحویکه واکنش دهندگان شرایط اضطراری بتوانند عملیات نجات را پیش طرح ریزی نمایند.
- تضمین اینکه تیمهای واکنش در شرایط اضطراری نجات از مکان محصور حداقل هر ۱۲ ماه یکبار با عملیات شبیه سازی شده که در آن مانکن ها، آدمک های مصنوعی یا افراد از مخازن واقعی یا فضاهای بسته از انواع مخازن برای پاکسازی خارج می شوند را تمرین می نمایند.
- تضمین اینکه واکنش دهندگان شرایط اضطراری از خطرات احتمالی وارد شونده هابه مخزن با استفاده از طنابهای نجات از بیرون مخزن آگاه هستند و احتیاطهای متناسب را درپیش گرفته اند.

۷-۲-۳-۲ واکنش دهندگان شرایط اضطراری پیمانکار

پیمانکارانی که مسئولیت فراهم نمودن خدمات نجات از عملیات تمییزکاری مخزن درگیر (از جمله مخازن طبقه بندی شده به عنوان فضای بسته پرمیت لازم یا غیرپرمیت لازم) ممکن است تصمیم بگیرند سرویس نجات بیرونی تأیید شده یا کارگرانی بعنوان نجات دهندگان اختصاص یابند که آموزش دیده و واجد شرایط درنجات از مخزن هستند شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر:

- فراهم نمودن نجات معمول و آموزش کارگر وارد شونده به مکان محصور و مستند نمودن کفایت واکنش دهنده شرایط اضطراری مطابق با نیازمندیهای آموزشی این استاندارد.
- پیمانکاران باید افراد نجات دهنده ای را بصورت تخصصی درمورد احیاء قلبی ریوی (CPR) و کمکهای اولیه آموزش دهند و تضمین دهند حداقل یک نجات دهنده اخیراً در CPR و کمکهای اولیه تأیید شده است.
- پیمانکاران باید نجات دهندگان ویژه ای را با لباس حفاظت فردی متناسب، تجهیزات نجات و حفاظت تنفسی لازم برای نجات سایر افراد از مخزن و ورود به مخزن فراهم نمایند و نجات دهندگان را درخصوص استفاده از این تجهیزات حفاظتی آموزش دهند.
- پیمانکاران باید ناجیان ویژه (اختصاصی) را درخصوص خطرات فیزیکی و اتمسفریک بالقوه مورد انتظار در طی فرآیند نجات، از جمله فراهم نمودن نسخه هایی از MSDS و اطلاعات دیگر در خصوص مواد داخل مخزن مطلع نمایند.
- پیمانکاران باید مالکان و اپراتورها را درخصوص دسترسی به مخزن مورد نظر برای تمییزکاری مطلع نموده و تضمین دهند طوری که نجات دهندگان بتوانند طرح های اضطراری را آماده و عملیات نجات را از پیش طرح ریزی نمایند.
- پیمانکاران باید تضمین دهند که نجات دهندگان ویژه (اختصاص یافته)، عملیات نجات از فضاهای بسته را یکبار در ۱۲ ماه با استفاده از عملیات شبیه سازی شده که در آنها مانکن ها، آدمک ها یا افراد را از مخازن واقعی یا فضاهای بسته در انواع مخازن درحال تمییزکاری خارج می کنند تمرین می کنند.
- پیمانکاران باید تضمین دهند که نجات دهندگان ویژه (اختصاص یافته) از خطرات احتمالی به هنگام خروج فرد وارد شونده از مخزن با استفاده از طناب نجات از بیرون مخزن آگاه هستند و اقدام احتیاطی متناسبی را درپیش می گیرند.

تجهیزات نجات

برای تسهیل نمودن نجات بدون ورود، هرزمان که ورود به داخل مخزن طبقه بندی شده به عنوان فضای بسته پرمیت لازم رخ می دهد، سرپرست های ورود باید الزام کنند که وارد شوندگان از سیستمهای مناسب استفاده نمایند (مگر اینکه استفاده از چنین تجهیزات ریسک کلی را افزایش می دهد یا نجات وارد شونده را دچار مشکل نماید) که در انطباق با خطرات بالقوه و شورای نجات و سطوح احتیاط در این استاندارد و مقررات حکومتی قابل کاربرد ارزشیابی شود.

- هارنس سینه یا کامل بدن به طنابهای نجات وصل شده در مرکز پشت بدن شخص وارد شونده نزدیک سطح شانه بالای سر وارد شونده در نقطه های دیگر که پروفایل بدنی به اندازه کافی کوچک را برای تسهیل نجات ارائه می کند.
- میج بند (که ممکن است به جای هارنس سینه یا بدن استفاده شود) به استثنای کشنده های عمودی (اگر مستند شده باشد که موثر است یا اگر استفاده از آن برای مخزن مورد نظر برای ورود غیر عملی است.
- طناب نجات (که انتهای آن به وسیله مکانیکی یا میله ای ثابت از مخزن وصل می شود طوری که نجات را بتوان در سریعترین زمان لازم انجام داد) وسیله مکانیکی باید قادر به نجات وارد شوندگان از فضای عمودی بیش از ۵ فوت عمق باشد.
- پیمانکاران و سرپرست های ورود باید خطرات احتمالی بهنگام فرود به روی سقف های شناور مخازن در حال سرویس زمانیکه ورود به داخل مخزن از طریق روزنه سقف مخزن است را تعیین کنند . سرویس های نجات بیرونی ویژه (اختصاص یافته) واکنش دهندگان (افراد آموزش دیده شرایط اضطراری) تاسیساتی یا نجات دهندگان پیمانکار باید تجهیزات نجات ویژه که به هنگام فرود به روی سقف های شناور مخازن در سرویس لازم است شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر را فراهم نمایند:
 - سورتمه نجات (قادر به بالا بردن فرد ناتوان در خروج از مخزن) درجایی که نیاز است به لنگر کش باید در روزنه سقف متصل شود تا به بالا بردن سورتمه از مخزن کمک نماید.
 - هارنس های مناسب کمر بندهای ایمنی هارنس ها و یا طنابهای نجات مورد استفاده توسط وارد شونده و نجات دهندگان باید به وسیله مکانیکی یا نقطه ثابت بیرون مخزن متصل شود که قادر به نجات وارد شوندگان از فضاهای عمودی بیش از ۵ فوت عمق باشند.
 - کارفرما و پیمانکار باید اطمینان حاصل نماید که طرح های اضطراری آنها و وقایع بالقوه تمیزکاری مخزن ، علاوه بر نجات وارد شوندگان شامل (اما محدود نشده به) حریق، انفجار ، ریخت و پاش ها، انتشار مایعات، بخارات و مواد سمی و شرایط اضطراری در هر جای دیگر در داخل یا بیرون تاسیسات که بتواند روی عملیات پاک کردن مخزن اثر گذارند از قبل تدوین شده اند.

شرایط اضطراری پزشکی

- کارفرمایان (مالکان، اپراتورها و پیمانکاران) باید طرح هایی را برای شرایط اضطراری مشابه با طرح های مربوط به نجات، حریق و سایر شرایط اضطراری را تدوین نمایند.
- درجائیکه این احتمال وجود دارد که کارگر طی عملیات تمیزکاری مخزن در مواجهه با مواد سمی یا خطرناک بیمار شود یا صدمه ببیند، کارفرمایان (مالک، اپراتورها و پیمانکاران) باید اطمینان حاصل نمایند که نسخه هایی از MSDS ها و اطلاعات مکتوب دیگر در مورد محصول و مواد در حال کار نگهداری می شوند و در دسترس مراکز پزشکی برای کارگران می باشد.
 - کارفرما و پیمانکار باید مراکز مراقبت های پزشکی اولیه (در صورت نیاز ثانویه) را تعیین و با کارکنان آن مراکز و کارکنان واکنش در شرایط اضطراری پزشکی ملاقات نمایند تا اطمینان حاصل شود که مراقبت

های لازم در برابر مواجهه های بالقوه بیماری و صدمات را فراهم نموده اند.

۹-۳-۲-۷- کنترل منابع جرقه

قبل از ورود ناظرین باید اطمینان حاصل نمایند که منابع جرقه درمحوطه حذف یا کنترل شده اند قبل از اینکه مجوز انجام کاری که ممکن است خطر آزاد سازی بخارات مواد قابل اشتعال به هوای اطراف یا داخل مخزن را داشته باشد را صادر نماید.

۱۰-۳-۲-۷- تجهیزات با موتورهای احتراق داخلی

قبل از صدور مجوز کار، ناظرین و افراد مجرب باید تجهیزات درون احتراقی مورد نیاز (شامل ماشین، کامیون، کامیون تخلیه، لیفتراک، پمپ، ماشین جوشکاری، کمپرسور و غیره ...) را به دور از هرگونه منابع ایجاد بخارات جرقه، بوسیله نشانه گذاری بر روی مجوز (در صورتیکه نیاز می باشد یا بوسیله علامت گذاری یا مسدود کردن راههای دسترسی به محوطه) را درفاصله ایمن طراحی و محدود نمایند ناظرین و افراد مجرب باید آماده باشند و ترجیحا" از تجهیزات درون احتراقی دیزلی استفاده گردد.

۱۱-۳-۲-۷- تجهیزات الکتریکی مخزن

قبل از صدور مجوز ورود به مخزن، ناظرین ورود باید اطمینان یابند که کلیه تجهیزات الکتریکی و متعلقات آن که متصل به مخزن و یا اطراف آن بوده و ممکن است منبع ایجاد جرقه باشد از برق جدا و قفل شده یا با آویز برگ (tag) مشخص گردد.

۱۲-۳-۲-۷- تجهیزات برقی مورد نیاز در پاکسازی و لایروبی مخزن

استفاده از هرگونه وسایل الکتریکی که ضد جرقه نباشد ممنوع می باشد مگر درمورد دستورالعمل های مجاز کاری و یا در شرایط صدور مجوز کارایمن، کارگرم و یا ورود به فضای بسته براساس میزان ولتاژ، ناظرین ورود باید اطمینان یابند که همه تجهیزات، وسایل ارتباطی، منابع روشنایی و موتورهای که در عملیات پاکسازی مورد استفاده قرار می گیرند مطابق با حداقل الزامات ایمنی برق تهیه و استفاده گردد. (مطابق با دستورالعمل ایمنی در برق)

۱۳-۳-۲-۷- رعد و برق و صاعقه

ازجمله منابع خطرناک الکتریکی که فعالیت های ورود را درمحل پاکسازی مخزن تهدید می کند و دراین هنگام ناظرین ورود باید مراتب ذیل را رعایت نمایند رعد و برق، رسوبات پیروفوریک سولفید آهن می باشد:

- مجوز کار و ورود باید لغو گردد.
- همه فعالیت های داخل و خارج مخزن متوقف شده و افراد وارد شده به مخزن آنجا را ترک نمایند.
- همه اقدامات با پتانسیل رها سازی بخار درهوا (غیر از موارد استثناء)، رها ساز گاز و بخار، گاززدایی، هوادهی، بازیافت بخار و انتقال فرآورده، لجن و مواد باقیمانده و عملیات تجهیزات خلاء باید متوقف گردند.

• همه قسمت های باز مخزن می بایست، بسته، پلمپ و یا در صورت نیاز به نحوی حفاظت گردند تا از رها شدن بخارات قابل اشتعال به هوا جلوگیری شود.

• واردشونده ها به مخزن، حاضرین ، نفرات آماده باش و پاک کننده مخزن باید فوراً از اطراف مخزن دور شده و در محل امن استقرار یابند.

۷-۲-۳-۱۴-پسماند پیرو فوریک سولفید آهن

رسوبات سولفید آهن پیرو فوریک اغلب در نفت ترش یا فرآورده های نفتی حاوی سولفید هیدروژن یافت می شوند و می بایست از تبدیل آنها به عنوان منبع جرقه جلوگیری شود (ANSI/API)

۷-۲-۳-۱۵-پاکسازی و تست اتمسفریک مخزن

ناظرین ورود باید البسه و تجهیزات حفاظت فردی مناسب را جهت کارکنان در نظر گرفته و مجوز کار ایمن (سرد) را صادر نمایند. ناظر ورود باید نسبت به صدور مجوز ورود اقدام نماید. پیش از آغاز پاکسازی مخزن، افراد (کارفرما، اپراتور و پیمانکاران) باید دستورالعمل های کاری جهت تست های اتمسفریک خارج و داخل مخزن در حین آماده سازی آن، از سرویس خارج کردن، رهاسازی گاز و بخار، گاززدایی، بازرسی، هوادهی پاکسازی و کار داخل مخزن را به کار بندند و این کار با صدور مجوز کار توسط ناظرین ورود، دیگر سرپرستان و افراد واجد صلاحیت اجرا شود.

۷-۲-۳-۱۵-تست های اتمسفریک

- ناظرین ورود یا فرد واجد صلاحیت باید در مجوز ورود به شناسایی MSDS مناسب ، حدود مجاز تماس و اطلاعات کافی جهت تعیین مواد موجود در فرآورده های مشخص اشاره نماید برای اینکه اتمسفر باید به منظور ارزیابی شرایط ورود به مخزن تست گردد.
- فرد واجد صلاحیت و آموزش دیده جهت انتخاب صحیح، بازرسی، کالیبراسیون و تنظیم، استفاده، نگهداری و مراقبت از وسایل نمونه برداری، باید غلظت های اکسیژن، بخارات قابل اشتعال و مواد سمی درون و بیرون مخزن را اندازه گیری نماید و پیش از انجام نمونه برداری از عملکرد صحیح، کالیبراسیون تنظیمات صحیح این وسایل اطمینان حاصل کند.
- ناظرین ورود باید الزام نماید که اکسیژن (ISGOTT . ANSI/API 2016)، بخارات قابل اشتعال(غلظت بخارات قابل اشتعال در هوا به صورت درصدی از LEL (ANSI/API 2016-ISGOTT)) و مقادیر خطرناک مواد سمی (سنجش غلظت بسیار کم هیدروکربن های سمی نظیر بنزن ، زایلن و تولوئن و سایر مواد سمی مثل سولفید هیدروژن) بصورت مستمر کنترل می شوند.

۷-۲-۳-۱۶-بازگرداندن مخزن به سرویس

به منظور بازگرداندن مخزن به سرویس باید طرحها و روشهای کاری مشابه با طرحها و رویه های مورد استفاده برای خارج کردن مخزن از سرویس تدوین و اجرا شود .

- پیمانکار باید مقررات شرکت ، استانداردهای صنعتی و خط مشی تاسیساتی برای تعیین اینکه چه بازرسی ها، تستهای بازرسی، سوابق و گزارشهایی لازم است تا مخزن به سرویس بازگردانده شود را مرور نمایند.

- اگر تعمیر، تغییر یا بازسازی عظیمی انجام شده است کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که الزامات مربوط به تستها، بازرسی و تائید به طور رضایتبخش اجرا شده است تا از یکپارچگی فیزیکی و مکانیکی مخزن پیش از بازگرداندن به سرویس اطمینان حاصل شود.
- الزامات قانونی و مقرراتی پیش از بازگرداندن به سرویس شامل (اما محدود نشده به) تستهای هیدرواستاتیک ، بازرسی در محل و بازرسی چشمی از لحاظ نشی
- درجایی که بازرسی مخزن از لحاظ زیست محیطی یا موارد انطباقی دیگر نیاز است پیش از بازگرداندن به سرویس ، کارفرما باید سازمان نظارتی مربوطه را مطلع سازد.

۷-۲-۳-۱۶- آماده سازی برای بازگرداندن به سرویس

کارفرما و پیمانکار باید اطمینان دهند که عملیات بازگرداندن به سرویس مخزن، هیچ جای دیگری در تاسیسات را تحت شرایط خطرناک قرار نمی دهد.

۷-۲-۴- اقدامات لازم بعد از لایروبی مخزن

۷-۲-۴-۱- بازرسی و بستن مخزن

کارفرما باید فرد واجد شرایطی را برای بازرسی کامل مخزن پیش از نصب مجدد در پوش منهول مخزن (شامل اما محدود نشده به) آیتمهای زیر را بگمارد:

- نکته : بازرسی برآورد کننده نیازمندیهای API 653 باید مورد توجه فرد واجد شرایط قرارگیرد.
- انجام بررسی و تائید اینکه تمامی واد شونده ها و کارگران از مخزن خارج شده اند .
- بررسی و تائید اینکه تمامی تجهیزات اجرائی مواد تعمیر و نگهداشت مربوط به تمیزکاری مخزن و ضایعات حاصل از پاک کردن ، از داخل مخزن خارج شده اند.
- بررسی و تائید اینکه تمامی اتصالات و متعلقات داخلی مجددا وصل یا ضمیمه شده اند.
- اطمینان از اینکه نتایج بازرسی و تائید مخزن روی مجوز ورود درج گردیده است .

۷-۲-۴-۲- فعال کردن مجدد تجهیزات ایزوله شده

کارفرما باید افراد واجد شرایطی را برای باز فعال سازی تمامی تجهیزات لوله کشی و متعلقاتی که هنگام خارج از سرویس کردن مخزن غیرفعال یا ایزوله شده اند شامل (اما محدود نشده به) آیتمهای زیر را اختصاص می دهند:

- پیمانکار باید اطمینان دهد که تجهیزات به گونه ای فعال شده اند که هیچ خطری را از لحاظ ایمنی و شرایط نامطلوب در مخزن یا جای دیگر در تاسیسات ایجاد نخواهند کرد.
- پیمانکار باید فلنج ها و پیچ های جدید برای وصل کردن لوله کشی، تجهیزات و درپوش منهول مخزن را تایید نمایند.

۷-۲-۴-۳- پر کردن مخازن

کارفرما باید افراد واجد شرایطی را برای انجام بازرسی های چشمی یا استفاده از روشهای متداول برای بازرسی مخزن بررسی به لحاظ نشی از ابتدای پر کردن و به صورت متناوب در کل عملیات پر کردن بگمارند تا اینکه مخزن به ظرفیت عملیاتی برسد. هنگامی که نشی رخ داد افراد واجد شرایط باید

بلافاصله کارفرما را مطلع نمایند طوری که رسید فرآورده را بتوان متوقف نمود طرح واکنش در شرایط اضطراری باید در صورت وقوع نشتی عظیم ریخت و پاش بزرگ یا آزاد شدن بخارات قابل اشتعال یا سمی اجرا شود. مطابق با دستورالعملهای عملیاتی و الزامات ایمنی انجام پذیرد.

• سرعت پرکردن اولیه

کارفرما باید اطمینان دهد که سرعت جریان اولیه محصول به داخل مخزن در نرخ کاهش یافته است تا اینکه روزنه ورودی خط پرکن با مایع پوشانده شود و از طریق ایجاد دیگرم سیستم ساکن به حداقل برسد. سرعت پرکردن اولیه بسته به فرآورده ظرفیت پمپ اندازه لوله پرکن و پیکره بندی مخزن متفاوت است ما نبایستی بیش از ۳ فوت بر ثانیه باشد.

• پرکردن مخازن سقف شناور

هنگامی که نفت خام یا فرآورده های نفتی به داخل مخازن سقف شناور پمپاژ می شود بخارات اشغال کننده فضای بین سطح مایع و سقف شناور معمولاً از زیر سقف شناور به داخل اتمسفر واقع در بالای سقف شناور به بیرون رانده می شود به دلیل وجود پتانسیل اتمسفر بخار قابل اشتعال در هوا در این فضاها طی پرکردن مخازن سقف شناور کارفرما باید پرکردن را مجدداً مرور و اقدامات احتیاطی مناسبی را تدوین و به اجرا گذارند و نرخ پرکردن اولیه و رویه های عملیاتی ایمن شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر را توصیه نمایند:

- ✓ ناظرین باید احتیاطهای مربوط به نرخ پمپاژ و جلوگیری از پاشش را مرور نمایند تا از تولید الکتریسته ساکن جلوگیری و از تولید بخارات به هنگام پرکردن مخازن سقف شناور بیرونی یا مخازن سقف شناور داخلی جلوگیری گردد تا اینکه سقف شناور شود.
- ✓ ناظرین باید رویه ها را تدوین نمایند که کاهش قابل ملاحظه نرخ پرکردن را لازم بدانند زیرا فرآورده نزدیک پانتون های یا سطوح deck پائینی سقف شناور ممکن است باعث آسیب شود (بویژه سقف های آلومینیومی) اگر سرعت مایع بالا نبود.
- ✓ کارفرما باید رویه های ایمن برای پرکردن مخازن را مطابق با استانداردهای صنعتی شامل (اما محدود نشده به) نرخ پرکردن را تدوین نمایند تا تولید الکتریسته ساکن کاهش در برابر سر ریز شدن محافظت و احتمال انتشار بخارات طی طوفانهای الکتریکی کاهش یابد.

۷-۲-۴-۴- نمونه برداری و اندازه گیری مخازن

کارفرما باید رویه های عملیاتی ایمن برای نمونه برداری و اندازه گیری مخازن بعد از بازگرداندن به سرویس شامل (اما محدود نشده به) موارد زیر را تدوین و اجرا نمایند.

- کارفرما باید اطمینان حاصل نماید که کارگران زمانی که عملیات پرکردن مخزن پایان نیافته است و مخزن زمانی را برای آسایش به منظور پراکنده نمودن بارهای الکتریکی ساکن بخارات طی عملیات پرکردن سپری ننموده است نمونه برداری یا اندازه گیری دستی انجام نمی دهند.

- کارفرما باید اطمینان دهد که کارگران به روی قسمت فوقانی سقف شناور داخلی بالا باز یا مخازن نگهداری مایعات قابل اشتعال برای دوره حداقل ۱۸ ساعت پس از پرشدن مخزن و شناور شدن سقف نمی روند.
- کارفرما باید اطمینان دهد که عملیات اندازه گیری و نمونه برداری به هنگامی که صاعقه درحال برخورد است یا درحال پیشرفت است انجام نمی شود.
- آزمایش: به منظور حصول اطمینان از اینکه میزان اکسیژن درحدود از پیش تعیین شده است غلظت گاز یا بخار دراتمسفر بالای سقف شناور LEL ۱۰٪ یا کمتر است و مواجهه با مواد سمی درمحدوده حدود مجاز باید آزمایش انجام شود البته قبل از اینکه به کارگر اجازه داده شود که برای اندازه گیری یا نمونه برداری به روی سقف مخزن که در آن شرایط و حدود مواجهه بالقوه خطرناک است برود.
- ورود به روی سقف شناور بالا باز یا سقف شناور داخلی باید نیازمند صدور پرمیت ورود باشد.
- ورود به روی سقف شناور بالا باز باید به هنگامی که سقف درفاصله بیش از ۵ فوت پایین تر از قسمت فوقانی مخزن است نیازمند مجوز ورود است.

۷-۲-۴-۵- کنترل منابع احتراق

طی عملیات پرکردن ، بخار قابل اشتعال ممکن است از ونت ها و وسایل اطمینان وسایر روزه های مخزن به بیرون رانده شود. علاوه براین نشتی جریان بیش از حد ترکیبگی و ریخت و پاش ها ممکن است رخ دهد به منظور کاهش احتمال جرقه زنی کارفرما باید رویه هایی را برای کنترل عملیات پرکردن مخزن طی طوفانهای الکتریکی و ممنوع نمودن سایر منابع جرقه زنی در نزدیکی مخزن طی پرکردن مجدد (به استثنای تحت نیازمندیهای پرمیت کارگرم) را تدوین و اجرا نمایند.

۷-۳- پیوست ۳: تعمیرات مخازن

قبل از ورود به مخزن جهت تعمیرات بایستی موارد ذیل در نظر گرفته شود و کلیه موارد رعایت گردد.

- مجوزهای لازم در خصوص ورود به فضای بسته
- مجوزهای لازم در خصوص انجام کار گرم و یا سرد در مخزن و اطراف آن
- نحوه حمل و نقل و جابجایی لجن و ضایعات حاصل از تمیز کاری
- قبل از صدور پرمیت ورود به مخزن کلیه گازها و بخارات حاصل از رها سازی، هوادهی و پاکسازی که غیرفعال شده اند اندازه گیری شوند این مخازن ممکن است در نتیجه پوسیدگی و یا مخازنی که عاری از اکسیژن باشند و یا حاوی مواد قابل اشتعال که در نتیجه نفوذ فرآورده هایی دیگر باشند که از منابع مختلف وارد آن شده اند.
- کارفرما، اپراتور و پیمانکاران باید مطمئن باشند که فرد واجد صلاحیت جهت اجرای تست های سنجش قادر به انتخاب، کالیبر، تنظیم ، استفاده از وسایل مناسب، آنالیز و تفسیر نتایج بوده و

محدودیت دتکتوریوب و وسایل سنجش جهت تعیین میزان مواجهه مواد سمی،
میزان اکسیژن و بخارات قابل اشتعال را درک نماید.

- بعد از تست های مقدماتی که نشان دهنده امکان ورود افراد به مخازن بعد از صدور پرمیت است ناظرین ورود باید تناوب انجام پایش های دوره ای و مداوم برای اطمینان از ایمنی ورود افراد وارد شده به مخزن را تعیین نماید.
- جایی که پرمیت ورود به مخزن برای ورود به فضای بسته صادر شد ناظرین ورود باید اطمینان حاصل کنند که واردشوندگان و شرکت کنندگان یا نمایندگان مجاز فرصت لازم جهت انجام تست های بعدی را دارند.

❖ الزامات نمونه برداری

- ناظرین ورود باید پایش و تست های اتمسفریک جهت تعیین میزان اکسیژن، بخارات هیدروکربنی و غلظت های مواد سمی را براساس فاکتورهای لازم به شرح ذیل جهت حفظ ایمنی کارکنان را انجام دهند.
- فرآورده های نفتی و افزودنی های آن در آخرین پاکسازی مخزن و مواد استفاده شده در رها سازی بخار و پاکسازی مخازن
 - فاکتورهای زیست محیطی، عملیاتی و . . . که به صورت بالقوه براتمسفر داخل و بیرون مخزن تاثیر می گذارند.
 - شرایط و شکل ظاهری مخزن، توانایی رهاسازی بخار، گاز زدایی، هوادهی مخزن و عملیاتی که انجام می شود.

تبصره ۱: فرد واجد صلاحیت باید اطمینان یابد که دستگاه سنجش بخارات قابل اشتعال که جهت تعیین غلظت بخاراتی که از مخازن حاوی ترکیبات سرب دار متصاعد می شوند به کار می روند جهت حفاظت از آلودگی و قرائت صحیح مجهز به فیلترهای ضد سرب باشند (ANSI/API 2016)

تبصره ۲: درمخازنی که رطوبت و گرد و غبار وجود دارد به منظور حفاظت دهی و قرائت صحیح توسط دستگاه سنجش بخارات قابل اشتعال باید آنها را به تجهیزات نم گیر و فیلترهای ضد گرد و غبار مجهز نمایند (ANSI /API 2016)

❖ ترتیب نمونه برداری

اکثر شاخص های گاز قابل احتراق بستگی به حضور میزان اکسیژن کافی جهت قرائت صحیح بستگی دارد. به همین دلیل تست های مقدماتی و بعدی اطراف و درون مخزن طبق توالی زیر باید انجام شود (OSHA29 CFR1910.146)

- ۱- محتوی اکسیژن
- ۲- گازهای قابل اشتعال
- ۳- مواجهه با مواد سمی

۷-۳-۱- تست های اتمسفر یک بیرون و درون مخزن

❖ الزامات ورود

- ناظرین ورود باید فرد واجد صلاحیت را ملزم به پایش هوای بیرون و درون مخزن (به صورت مداوم و دوره ای در صورت نیاز) درحین گاز زدایی و هوادهی و جهت اطمینان از نبودن میزان بخارات سمی و قابل اشتعال بالاتر از حدود مجاز و قابل قبول نماید.
- تست ها باید توسط فرد واجد صلاحیت درمحل خروج و تجمع بخارات انجام شود.
- طبق نتایج نمونه برداری، ناظر ورود باید خطرات بالقوه و الزامات پرمیت را جهت اطمینان از حفظ سلامت و ایمنی کارکنان درگیر تعیین نماید.
- ناظر ورود باید الزام نماید که تجهیزات رها سازی گاز و بخار، گاززدایی و هوادهی به مدت حداقل ۱۰ دقیقه قبل از تست های اتمسفر یک متوقف شوند (به صورت تجربی برای مخازن با قطر ۱۵۰ فوت) تا اجازه دهد هوای درون مخزن به شرایط متعادل برسد. ناظر ورود باید زمان مورد نیاز برای تعادل سازی مخازن بزرگتر را تعیین کند.
- ناظر ورود باید همه نمونه بردارها، سرپرستان، وارد شوندهگان به مخزن (نفرات لایروب) و امداد گران را ملزم به استفاده از البسه و تجهیزات حفاظت فردی مناسب و تجهیزات حفاظت تنفسی مناسب شامل تجهیزات هوارسان و خود تأمین (SCBA) فشار مثبت و تمام صورت وسایل حفاظت تنفسی نماید تا زمانی که مخزن عاری از بخار، پاکسازی، خشک و تست شده و مشخص شود که عاری از ترکیبات خطرناک سرب هستند (ANSI/API2016)

تبصره ۱: فرد واجد صلاحیت نمونه برداری، علاوه بر تجهیزات فوق الذکر باید مجهز به کمر بند نجات و هارنس هنگام ورود به مخزن باشد.

تبصره ۲: پیمانکار لایروب باید البسه و تجهیزات حفاظت فردی مناسب و وسایل ایمنی مورد نیاز افراد لایروب و کارکنان از جمله تجهیزات حفاظت تنفسی استاندارد شامل تجهیزات هوارسان دائم (Air Line Respirator) و SCBA (جهت مواقع اضطراری و توقف محدود افراد) مطابق با قوانین و با هزینه خود فراهم نماید.

❖ نمونه برداری سرب در هوا

- ناظر ورود باید مطمئن شود که نمونه برداری سرب آلی درهوی درون مخازن حاوی آن یا مخازنی که قبلاً حاوی بنزین سرب دار، افزودنی های سرب یا فرآورده های حاوی آن بوده اند بعد از گاززدایی و هوادهی و پاکسازی و خشک شدن مخزن انجام شود. ناظر ورود و نمونه بردارها باید بدانند هیچ وسیله ای که قبل از عملیات پاکسازی و خشک نمودن مخزن تحت تعمیرات سرب اندود قرار گرفته وجود ندارد و اگر تست های قبل و یا حین گاز زدایی یا پاکسازی مخزن و یا زمانی که مایع یا رطوبت درمخزن وجود دارد انجام شود نتایج اشتباه و نادرست خواهند بود.

❖ پایش هوای مخزن در طول عملیات ورود به مخزن

ناظرین ورود باید پایش میزان اکسیژن، بخارات سمی قابل اشتعال را به صورت مستمر و دوره ای درحالی که نفرات درمخزن هستند را جهت تطابق با پرمیت ورود الزامات کارگرم و سرد الزام نماید و مطابق با الزامات پرمیت OSHA درفضاهای بسته، وارد شونده ها و نمایندگان مجاز فرصت پایش را داشته باشند. 132-136. ANSI2117, API2217A, ISGOTT, NFPA326, OSHA20 CFR 1910.

❖ مستند سازی

- کلیه مدارک شامل کالیبراسیون تجهیزات ، تنظیمات تجهیزات و مستندات، نتایج تست اتمسفری، زمان نمونه برداری، امضای فرد واجد صلاحیت که تست ها را انجام می دهد، کپی مجوزها و برگه های درخواست کار جهت ورود و کار در فضای بسته، پایش های دارویی برای کارکنان که با مواد سمی مواجهه دارند، گزارش های مخاطرات دفع مواد زائد و . . . می باشد، می بایست برای یک مقطع زمانی یا حداقل یکسال نگهداری گردد.

۷-۳-۲- خطرات موجود درمخازن ذخیره

همه مخازن رو زمینی و اتمسفریک که حاوی فرآورده های نفتی و مکمل ها، می باشند حاوی موادی اعم از لجن و بقایای آن هستند که به صورت بالقوه حداقل یک مورد یا تعداد بیشتری از خطرات زیر را در مراحل خارج نمودن از سرویس ، جدا سازی، آماده سازی، ورود، نمونه برداری، بازرسی، پاکسازی، تعمیر و سرویس قرار دادن مجدد را خواهند داشت .

- کمبود یا اشباع اکسیژن
- انفجار و آتش سوزی
- تماس با مواد سمی
- خطرات فیزیکی و سایر خطرات

۷-۳-۳- کمبود یا اشباع اکسیژن در مخزن

- اتمسفر غنی از اکسیژن در مخزن (محتوی اکسیژن بالای 23/ 5 %) به طور نرمال نباید درطول پاکسازی مخازن ذخیره ثابت که حاوی نفت یا محصولات نفتی می باشد ، اتفاق بیفتد مگر اینکه شرایط غیرنرمال باشد.

۱ : اگر یک تانک برای مدت طولانی بسته شده باشد حتی اگر قبلاً تمیز شده باشد،فرآیند اکسیداسیون، محتوای اکسیژن مخزن را خالی می کند.

۲ : غنی بودن اکسیژن در مخزن، محدوده انفجار (اشتعال) بخارات هیدروکربنی را افزایش می دهد و به طور مؤثر حد اشتعال پایین (Lower explosive limit) را کاهش می دهد و یک پتانسیل خطرناک برای آتش گیری یا انفجار ایجاد می شود.

۳ : ورود مواد یا بخارات به داخل مخزن که از طریق منابع متفاوت شامل بخارات لجن ها، رسوبات و باقیمانده روی دیواره مخزن، کف، سقف ها و مایعات موجود در اتصالات، خطوط انجام می شود. بخارات اکثر مواد هیدروکربنی در اتمسفر ذخیره می شوند و در فشار پایین مخازن، سنگین تر از هوا هستند، در نتیجه هوا جابجا خواهد شد و یا هوا رقیق خواهد شد.

۴: یک مخزن با گاز خنثی، عاری از اکسیژن خواهد بود. اگر یک مخزن در اتمسفر خنثی تعمیر شود، باید نسبت به زمانی که مخزن ممکن در شرایط IDLH^{۳۱} باشد احتیاط بیشتری کرد. (توجه به API 22174 بخش کار در فضای بسته خنثی)

۵ : در زمان جوشکاری، برشکاری یا کارهای گرم دیگر که در فضای بسته انجام می شود، هوا در مخزن ممکن است جابجا شود یا اکسیژن در هوا سبب احتراق شود.
۶: مخزنی که داخلش زنگ زده است .

• در صورت وجود شرایط غیر نرمال در مخزن

۱- سرپرست به طور ناگهانی باید عملیات را متوقف کند، وارد شونده باید مخزن را ترک کند و مجوز ورود باید کنسل شود. سرپرست باید همه منابع احتراق را در فضای مخزن، شناسایی و کنترل نماید.

۲- سرپرست یا اشخاص مجرب باید دلیل افزایش اکسیژن (Oxygen Enrichment) برای مثال، بطری اکسیژن یا سیلندره های اکسیژن استفاده شده در طول جوشکاری یا برشکاری که ممکن است نشت داشته باشد و محیط غنی از اکسیژن ایجاد نماید) را شناسایی کنند.

۳- سرپرستان یا اشخاص مجرب باید الزامات اقداماتی اصلاحی را برای حذف یا کنترل Oxygen Enrichment تعیین کنند و به کار ببرند.

۷-۳-۴- آتش و خطرات انفجار

پتانسیل آتشگیری در داخل یا خارج مخزن در طول همه مراحل پاکسازی تانک از ابتدا تا انتها بخصوص در طول خارج کردن بخار و گاز وجود دارد.

• رئیس تاسیسات یا صادرکننده مجوز ورود به فضای بسته در طول عملیات پاکسازی مخزن، می بایست میزان تخلیه بخار و منابع انفجار را در اطراف مخزن به منظور جلوگیری از انفجار یا بخارات قابل اشتعال کنترل کنند.

• رئیس تاسیسات یا خدمات مهندسی می بایست میزان سطح مورد نیاز بخارات قابل اشتعال در هوا را، جهت ورود به مخزن به منظور انجام عملیاتی که در محدوده قابل قبول باشد تعیین کنند (قبل از اینکه پرمیت صادر شود) و باید اطمینان یابد که پرسنل مجرب به طور متناوب یا پیوسته اتمسفر را در داخل مخزن یا اطراف مخزن را از طریق بخارات قابل اشتعال به خصوص زمانی که بخار یا گاز تخلیه می شود، تست و کنترل می کنند.

^{۳۱} Immediately dangerous to life and health

توضیح : آتش گیری و یا انفجار یک منبع قابل اشتعال داخل یا نزدیک مخزن وابسته به فاکتور

های ذیل است :

- ۱- طراحی مخزن ، ساختار ، موقعیت و انسجام
 - ۲- نوع محصولاتی که در مخزن نگهداری می شود.
 - ۳- غلظت بخارات قابل اشتعال در هوا که ممکن است در طول پاکسازی یا تهویه نامناسب و یا مواد شیمیایی مورد استفاده در پاکسازی مخزن ایجا د شود.
- ۵-۳-۷- تماس با مواد سمی**
- مواد سمی بسته به مشخصاتشان قادرند منجر به بروز حساسیت ، صدمه یا بیماری یا مرگ نفرات شوند غلظت ، زمان تماس و نحوه مواجهه با مواد سمی در پیامد های آن بر روی افراد نقش مهمی دارد لذا:
- کلیه نفراتی که در گروه تمیز کاری نقش دارند و یا جزو ناظران کار می باشند بایستی از مواجهه با مواد سمی دوری نمایند و راههای مواجهه (تنفسی ، تماس پوستی ، تماس چشمی ، تزریق و خوردن و یا آشامیدن) آشنا باشند .
 - رئیس HSE منطقه باید اطلاعات لازم درباره موادی که داخل مخزن می باشد بر اساس برگه شناسایی آنها MSDS، درطول طرح ریزی و انجام عملیات تمیز کاری و در اختیار کلیه دست اندرکاران قرار داده و از دانستن کلیه دست اندرکاران از خطرات مواد اطمینان حاصل نماید .
 - رئیس HSE منطقه می بایست الزامات قابل کاربرد را براساس میزان مواجهه با مواد سمی در ورود به مخزن به مورد اجرا گذارد .
 - رئیس تاسیسات پیش از صدور مجوز انجام کار می بایست اطمینان حاصل کند که میزان مواجهه برای ورود افراد به مخزن ایمن بوده و همچنین البسه استحضافی، تجهیزات تنفسی مورد نیاز جهت پرسنل آماده بوده و در محل موجود است .
 - سولفید هیدروژن یک ماده واقعاً سمی و قابل اشتعال می باشد که درفرآوردهای ارسالی از پالایشگاه ها وجود دارد لذا باید الزامات، روش های اجرایی و کنترلی جهت پیشگیری از انفجار گاز سولفید هیدروژن مد نظر قرار گیرد .
 - رئیس تاسیسات می بایست کلیه کنترل های لازم را به عمل آورد تا کارگران براساس الزامات قابل کاربرد و روش های اجرایی از طریق منبع هوا دائمی و یا تجهیزات تنفسی همراه از سلامت کافی برخوردار خواهند بود .
 - خطر مواجهه با ترکیبات سرب آرگانیکی :
- با توجه به اینکه قبلا در برخی فراورده های نفتی از ترکیبات سرب دار به منظور بهسوزی سوخت ها استفاده می شده است رئیس تاسیسات و رئیس HSE می بایست فرض را بر وجود این ترکیبات در مخزن و لجن های حاصله در نظر بگیرند و اقدامات کنترلی را برای کنترل مخاطرات ناشی از تترا اتیل سرب و تترا متیل سرب را در کلیه مراحل بکار بندند .

- خطر مواجهه با سرب غیر ارگانیک :

سرب غیر آلی ممکن است در رنگها و پوشش های مورد استفاده روی مخزن و لوله ها موجود باشد و همچنین ممکن است در لجن ها، باقیمانده و محصولاتی همچون روغن ها و سیالات فلزی حاوی مواد افزودنی سرب غیر آلی، مواجهه با سرب غیر آلی در طول عملیات پاکسازی مخزن از لجن ها، رسوبات و حذف مواد باقی مانده، سند بلاست حتمی خواهد بود لذا بایستی این مخاطرات در نظر گرفته شوند .

توجه : پس از اتمام عملیات البسه آلوده به ترکیبات سرب از هر نوع سربی که باشد بایستی امحاء گردند .

- خطر مواجهه با ترکیبات آروماتیک

بر اساس مستندات علمی موجود در فراورده های نفتی برخی ترکیبات آروماتیک مانند بنزن یافت می شود این ترکیبات سرطانزا می باشند لذا باید تمهیداتی اندیشیده شود که گروه تمیز کاری مخزن از مواجهه با این ترکیبات دور نگه داشته شوند.

- خطرات دیگر

چنانچه در حین عملیات تمیز کاری از برخی مواد شیمیایی استفاده می گردد رئیس HSE منطقه مطالعات دقیقی را بر اساس برگه شناسایی مواد به منظور اطمینان از عدم واکنش پذیری این مواد تمیز کننده با لجن ها یا فراورده ها انجام دهد .

۶-۳-۷ خطرات فیزیکی و سایر خطرات

رئیس تاسیسات ، رئیس HSE و رئیس خدمات مهندسی منطقه بایستی کلیه خطرات فیزیکی محتمل داخل یا خارج مخزن را و در تمامی مراحل تمیز کاری ، ارزیابی و راهکارهای لازم را برای کنترل یا حذف آن در نظر بگیرند . برخی از خطرات متصور به شرح زیر می باشند بدیهی است خطرات موجود محدود به لیست زیر نمی باشد .

- خطرات فیزیکی ناشی از وضعیت مخزن یا طراحی آن (محدودیت در ورود ، ترک ها و یا چاله های موجود در کف مخزن ، سقوط قطعات فلزی یا تجهیزات متصله از سقف برخورد با لوله کشی ها ، پایه های نگهدارنده سقف و چاله های موجود در کف مخزن طراحی^{۳۲})

- خطرات فیزیکی مرتبط با شرایط مخزن شامل زنگ زدگی سقف مخزن و سقوط قطعات فلزی از سقف ، سقوط نفرات از سقف به داخل مخزن ، پله های پوسیده ، سقف غرق شده و ...)

- خطرات فیزیکی مرتبط با موقعیت مخزن، نزدیکی مخزن به مخازن دیگری که حاوی فرآورده هستند و از آنها بخارات قابل اشتعال متصاعد می شود. نزدیکی مخزن به خروجی تهویه واحدهای مجاور، نزدیکی به منابع جرقه متحرک مانند خطرات ناشی از حرکت اتومبیلها در خیابانهای اطراف یا عملیات خرابکارانه همسایگان تاسیسات
- خطرات جسمانی مانند استرس گرمایی و سرمای داخل مخزن و مواجهه با سرمای شدید یا آب و هوای نامساعد خارج مخزن
- خطرات روحی مانند ترس از فضای بسته^{۳۳}

۷-۳-۷- ورود به مخزن و کار در داخل آن

علاوه بر الزامات این دستورالعمل، کارفرما، سرپرستان و صادرکنندگان پرمیت بایستی مقررات ملی مربوطه، استانداردهای صنعتی و دستورالعملها را بررسی نموده تا الزامات کاربردی و قابل اجرا را قبل از صدور مجوز^{۳۴} ورود و شروع کار در مخزن و اطراف آن را تعیین کنند. مجوزهای انجام کار سرد و گرم که در داخل مخزن انجام می شود به یک مجوز ورود اولیه نیاز دارند. مجوزهای انجام کار می بایست بوسیله رئیس تاسیسات یا افراد صلاحیتدار که با شرایط انجام کار داخل و اطراف مخزن در حال تمیزکاری مخزن صادر گردد. مجری کار بایستی مطمئن گردد که ورود به مخزن و کارهای انجام شده اطراف مخزن منطبق با پرمیت کارگرم و سرد و الزامات پرمیت ورود به محوطه بسته کارفرما می باشد.

۷-۴- پیوست ۴: راهنمای مدیریت پسماندهای ویژه

پسماند : به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که بطور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زاید تلقی می شود. پسماندهای ویژه : به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشند.

با توجه به تعریف فوق، لجنها و رسوبات هیدروکربنی حاصل از لایروبی مخازن فرآورده های نفتی جزء پسماندهای ویژه محسوب می گردند.

پسماندهای ویژه هنگامی که به درستی نگهداری، تصفیه، حمل و نقل و یا دفع نشوند، باعث ایجاد خطر فوری و یا بالقوه ای در سلامت انسان و یا محیط زیست انسان می شوند. بر اساس ماده ۷ از قانون مدیریت پسماندها مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولید کننده خواهد بود. بر اساس ماده ۱۴ از قانون مدیریت پسماندها نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای ویژه تابع مقررات کنوانسیون بازل و با

^{۳۳} CLAUSTROPHOBIA
^{۳۴} permit

نظارت مرجع ملی کنوانسیون خواهد بود. نقل و انتقال درون مرزی پسماندهای ویژه تابع آیین نامه اجرایی مصوب هیات وزیران خواهد بود.

مراحل مختلف مدیریت پسماندهای ویژه به شرح ذیل می باشد:

۱- ذخیره سازی و نگهداری موقت پسماندهای ویژه

۲- جلوگیری از تولید آلودگی و کمینه سازی پسماند

۳- بازیابی و بازیافت

۴- جمع آوری و انتقال

۵- تصفیه

۱- **ذخیره سازی و نگهداری موقت پسماندهای ویژه**: در مواردی که انجام فرایندهای کاهش آلاینده و یا بازیابی و بازیافت در محل تولید میسر نباشد، ضرورت دارد تا این مواد در محل های مشخص با تمهیداتی خاص نگهداری شوند. اولین مرحله مدیریت پسماندهای ویژه ، مرحله نگهداری و ذخیره موقت پسماند های ویژه پس از تولید آن می باشد و تولید کنندگان اینگونه پسماند ها تا زمان تصفیه و یا دفع نهایی ، نیاز به سیستمی جهت نگهداری و ذخیره موقت آن دارند. بنابراین جهت جلوگیری از ریخت و پاش و آلودگی منابع آب و خاک و هوا بایستی در محل ایزوله مطابق با دستورالعمل " ذخیره سازی و نگهداری موقت پسماندهای ویژه " به شماره HSE-WI-031- 00 نگهداری صورت پذیرد.

۲- **جلوگیری از تولید آلودگی و کمینه سازی پسماند**: حین انجام عملیات لایروبی بایستی تا حد امکان از مخلوط کردن آب با رسوبات جلوگیری بعمل آید تا حجم لجن لایروبی شده افزایش نیابد . کاهش پسماند به مجموعه ای از تکنیک ها، فرایندها ویا فعالیتهایی بصورت سیستماتیک گفته می شود که باعث پیشگیری ، حذف ویا کاهش میزان پسماند در منبع تولید ویا کاهش مقدار و یا سمیت مواد زایدی که برای عملیات تصفیه و یا دفع ارسال می گردند، می شود.

۳- **بازیابی و بازیافت**: هنگامی که کاهش حجم و یا کاهش سمیت یک ماده زاید خطرناک میسر نباشد، در برخی موارد می توان از طریق فرایندهای دیگر ، به گونه ای آن را بازیابی نمود. بازیابی می تواند شامل بازیابی آب ، حلال ، روغن و مواد جامد باشد. به عنوان مثال ، بازیابی روغن: بدین منظور در واحدهای پیشرفته و بزرگ ، از روش های نوین مانند اولترافیلتراسیون استفاده شده ولی در واحدهای معمولی و کوچک استفاده از روش هایی چون شناورسازی ، سوزاندن در بویلرها و کوره های صنعتی و استفاده از انرژی آن مرسوم می باشد. جهت بازیابی پس از جداسازی لجن به سه فاز ، فاز هیدروکربوری استحصالی در صورت دارا بودن مشخصات فیزیکی فرآورده مورد نظر با تأیید مهندسی فرآورده های منطقه به مخزن بازگردانده شود.

۴- **جمع آوری و انتقال پسماندهای ویژه**: یکی از مهم ترین مراحل مدیریت پسماندهای ویژه ، انتقال پسماندهای ویژه از واحدهای تولیدی به تاسیسات بازیابی و بازیافت ، تصفیه و دفع پسماندهای ویژه است. در صورت عدم نگهداری پسماندهای ویژه (لجنهای حاصل از لایروبی) و انتقال آنها از مخازن لایروبی شده به محل تاسیسات تصفیه ، و یا محل دفع مواد زاید بایستی جهت جلوگیری از بروز

آلودگیهای زیست محیطی مطابق با دستورالعمل " حمل و نقل پسماندهای ویژه " به شماره HSE-WI-032-00 حمل پسماندهای ویژه صورت پذیرفته و به محل مورد نظر مربوطه با رعایت مقررات حمل مواد خطرناک و کلیه الزامات HSE انتقال یابد.

۵-تصفیه پسماندهای ویژه : تصفیه پسماندهای ویژه در واقع یک مرحله پیش از دفع نهایی بوده و هدف اصلی در این مرحله در حقیقت بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد زاید و به حداقل رساندن مشکلات زیست محیطی در مرحله دفع می باشد. به طور کلی روش های تصفیه پسماندهای ویژه را می توان به روش های فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم بندی نمود.

از فرایندهای **فیزیکی** قابل کاربرد جهت تصفیه مواد زاید خطرناک می توان به جذب ، هوادهی، صاف کردن، تغلیظ ، اولترافیلتراسیون (با روش جداسازی) ، عریان سازی آمونیاک، جذب روی کربن ، سانتریفوژ ، دیالیز ، تقطیر ، الکترولیز (باروش کاهش حجم و جداسازی) برای مواد شیمیایی معدنی و آلی حاوی فلزات سنگین ، در کپسول قرار دادن (نگهداری)، فیلتراسیون ، لخته سازی و ترسیب ، اسمز معکوس، ته نشینی، (با روش کاهش حجم و جداسازی) اشاره کرد.

از فرایندهای **شیمیایی** قابل کاربرد جهت تصفیه مواد زاید خطرناک میتوان به اکسیداسیون ، رسوب دادن شیمیایی ، جذب ، پایدار کردن مواد (با روش حذف سمیت) احیاء (با روش کاهش حجم ، جداسازی) خشی سازی (باروش جداسازی) مبدل یونی (باروش کاهش حجم ، حذف سمیت) اشاره کرد.

از فرایندهای **حرارتی** قابل کاربرد جهت تصفیه مواد زاید خطرناک می توان به موارد زیر اشاره کرد. استفاده از زباله سوز با روش کاهش حجم و حذف سمیت در خصوص مواد شیمیایی آلی بدون فلزات سنگین ، مواد رادیو اکتیو ، مواد بیولوژیکی ، قابل اشتعال و منفجره کاربرد دارد. استفاده از فرایند پیرولیز با روش کاهش حجم ، حذف سمیت در خصوص مواد شیمیایی آلی بدون فلزات سنگین ، مواد شیمیایی آلی حاوی فلزات سنگین و مواد بیولوژیکی کاربرد دارد.

از فرایندهای **بیولوژیکی** قابل کاربرد جهت تصفیه مواد شیمیایی آلی بدون فلزات سنگین میتوان به **لجن فعال** ، **لاگون هوادهی** ، **هضم غیر هوازی** ، **فیلتر غیر هوازی** ، **فیلتر چکنده** ، **استخرهای تثبیت با روش حذف سمیت** اشاره کرد.

روشهای فیزیکی و شیمیایی

تغلیظ: تغلیظ عبارت است از آگیری از لجن به منظور کاهش حجم آن، ضمن اینکه لجن تغلیظ شده همچنان به صورت مایع است. تغلیظ ثقلی ، شناورسازی و تغلیظ مکانیکی از روشهای تغلیظ می باشند. روشهای متداول شناورسازی در تغلیظ لجن به قرار زیر می باشند:

شناورسازی با انتشار هوا : در این روش شناورسازی جامدات لجن به کمک دمیدن هوا در سیستم صورت می گیرد. حبابهای هوا به ذرات جامد لجن می چسبد ، این ذرات سبک تر شده و به سطح مایع آمده و جدا می شوند. در بین روش های شناورسازی معمولاً " شناورسازی با هوای محلول کاربرد بیشتری دارد.

شناورسازی با هوای محلول : در این روش کل و یا قسمتی از جریان ورودی لجن و یا حتی قسمتی از مایع برگشتی از حوض شناورسازی در یک تانک تحت فشار تا حد اشباع از هوا دمیده می شود. و سپس این جریان وارد حوض شناور سازی می گردد. که در آن فشار اتسفریک حاکم است. بنابراین حبابهای هوای محلول آن که تحت فشار قرار داشته به شکل حبابهای نامحلول از فاز مایع جدا شده به سطح لجن می آید. بدین وسیله جامدات معلق موجود در لجن به حبابهای هوا پیوسته و به سطح مایع آورده می شوند.

شناورسازی تحت خلاء : در این روش لجن خام ورودی را هوادهی کرده و سپس به تانک شناورسازی که تحت فشار منفی قرار دارد وارد می کنند. آن گاه قسمتی از هوای محلول در لجن خارج شده و همراه خود جامدات لجن را به سطح مایع می آورد.

تغلیظ مکانیکی: تغلیظ مکانیکی به کمک دستگاههای سانتریفیوژ، فیلترهای نواری ثقلی و استوانه های چرخان انجام می شود. سانتریفیوژ بیشتر برای آبگیری از لجن مورد استفاده قرار می گیرد. در تصفیه خانه هایی که دبی آنها بیش از ۰/۲ متر مکعب در ثانیه می باشد یا در مکانهایی با فضای محدود و نیز در مواقعی که از سایر روشهای تغلیظ لجن کارایی کافی ندارد، سانتریفیوژ مورد توجه قرار می گیرد.

فیلتر نواری ثقلی از آخرین روشهای پیشرفته تغلیظ لجن می باشد. فیلترهای نواری برای آبگیری لجن نیز مورد استفاده قرار می گیرند. معمولاً "لجن پیش از ورود به این سیستم از مرحله آماده سازی شیمیایی عبور می کند.

استخراج توسط حلال: فرایند استخراج توسط حلال یک روش جداسازی فیزیکی مواد زاید یا ناخالصی های مختلف از محلول های آبی، آلی، لجن ها و یا مخلوط جامدات می باشد. استخراج توسط حلال می تواند به دو صورت انجام پذیرد. نوع اول، فرایند استخراج مایع- مایع است که طی آن ناخالصی های موجود در یک محلول، از طریق تماس با یک حلال مناسب جدا می گردد. در فرایند نوع دوم، ناخالصی های موجود در یک ماده جامد توسط یک حلال جدا می شوند که اصطلاحاً "به آن لیچینگ گفته می شود. با استفاده از این فرایند می توان مخلوط آب و روغن را از لجن جداسازی نمود.

جذب سطحی توسط کربن فعال: این روش بسیار مناسب و کاربردی جهت حذف ناخالصی های موجود در یک جریان گاز یا مایع می باشد. که با توجه به اینکه فرایند جذب برگشت پذیر می باشد، لذا ناخالصی های جذب شده در فرایند بازیابی از کربن فعال، جدا گردیده و کربن فعال می تواند دوباره مورد استفاده قرار گیرد. جامدات معلق، روغن ها، گریسها و ترکیبات شیمیایی ناپایدار از جمله موادی می باشند که مشکلاتی در فرایند جذب توسط کربن فعال ایجاد نموده و باید قبل از انجام فرایند جذب از سیستم حذف گردند.

حداکثر غلظت مواد جامد معلق موجود در مایع ورودی به این سیستم، در حدود ۵۰ میلی گرم بر لیتر است و حداکثر غلظت ورودی روغن ها و گریس ها به این سیستم ۱۰ میلی گرم بر لیتر است. چون در غلظت های بالاتر، مواد روغنی، سطح روی کربن فعال را پوشانده و از عمل جذب جلوگیری می نماید.

تقطیر: تقطیر عبارت از اعمال حرارت بر یک مخلوط مایع بوده که منجر به بخار شدن بخشی از آن و در نهایت میعان کردن بخارات حاصل می شود. در این فرایند ترکیبات خیلی فرار از ترکیبات کم فراتر جداسازی می گردند. ارتفاع برج های تقطیر، معمولاً "بیش از ۶۰ متر بوده و فضای زیادی را اشغال

می نمایند. استفاده از این تجهیزات ، میزان سرمایه گذاری اولیه و هزینه های عملیاتی مربوط به بازیافت مواد را افزایش می دهد. علاوه بر این ، بازیافت توسط فرایند تقطیر نیاز به انرژی نسبتاً زیادی دارد.

جداسازی پراکسیدهای آلی و مواد زاید غیر آلی توسط این فرایند امکان پذیر نیست. مایعاتی که عموماً توسط فرایند تقطیر می توانند تصفیه گردند ، شامل مایعات و حلال های آلی ، مواد آلی هالوژنه و همچنین مواد زاید آلی حاوی فنل می باشند.

فرایندهای غشایی: از فرایندهای جداسازی غشایی می توان به اسمز معکوس ، اولترافیلتراسیون ، هیپرفیلتراسیون و الکترودیالیز اشاره کرد که هر یک از آنها ناخالصی هارا از فاز مایع (حلال) جدا می نماید. روش هیپرفیلتراسیون: در این روش ترکیبات آلی یا یونی از آب جدا می گردند. به طور معمول در این روش ناخالصی های با وزن مولکولی ۵۰۰-۱۰۰۰ را می توان جداسازی نمود.

روش اولترافیلتراسیون: ترکیبات آلی با توجه به اندازه و وزن مولکولی (۵۰۰-۱۰۰۰۰۰) از آب جدا می شوند. در روشهای هیپرفیلتراسیون و اولترافیلتراسیون با استفاده از فشار و یک غشاء نیمه تراوا ، مواد غیر یونی از حلال جدا می شوند. که روشی مناسب برای دفع جامدات معلق ، روغن ، گریس ، مولکولهای بزرگ آلی و فلزات سنگین از جریان فاضلاب ها ، حذف فلزات سمی ، تغلیظ پساب های حاوی روغن و بازیافت روغن از روغن های مستعمل می باشد.

رزین های تبادل کننده یونی: این روش جهت حذف فلزات سنگین از پساب های صنعتی بسیار مناسب بوده و برای حذف ناخالصی های با غلظت کم و در حجم زیاد موثر می باشد. در این روش مواد زاید شیمیایی زیادی تولید می گردد. در صورتی که تصفیه مواد زاید با غلظت بالا مورد نظر باشد محدودیت های زیادی ایجاد می گردد. رزین های تبادل یونی نمی توانند به طور کاملاً اختصاصی بر روی یک ماده مشخص عمل نمایند، در صورت وجود مواد آلی ، در فرایند جذب خلل ایجاد خواهد شد، برای بازیابی رزین نیاز به زمان می باشد.

فیلتراسیون: فیلتراسیون یک روش جداسازی ذرات جامد موجود در یک سیال ، با استفاده از یک محیط متخلخل بوده که نیروی محرکه در آن گرادین فشار می باشد. سیالات با ویسکوزیته بالا نظیر لجن ها توسط این روش جدا نمی گردند.

ترسیب (رسوب دهی) شیمیایی: فرایندی است که توسط آن یک ماده محلول در اثر یک واکنش شیمیایی یا تغییر در ترکیب درصد حلال ، به فرم جامد غیر قابل حل تبدیل شده و سپس توسط فرایند فیلتراسیون یا ته نشینی جداسازی می گردد .

انجماد و کریستالیزاسیون: فرایند انجماد و کریستالیزاسیون باعث جداسازی آب از سایر مواد محلول در آن (مواد زاید و ناخالصی ها) می گردد. در این فرایند با کاهش دمای محلول ، آب همراه آن به صورت کریستال های یخ در آمده و از سایر مواد ناخالص موجود جدا می گردد. ناخالصی های باقیمانده در این حالت تغلیظ شده و حجم آنها نیز کمتر می شود. از مزایای آن به مصرف کم انرژی در مقایسه با فرایند تبخیر ، تغلیظ

ناخالصی ها و مواد زاید ویژه در اثر ذوب یخ، عدم نیاز به عملیات پیش تصفیه و ... می توان اشاره کرد. و یکی از مهم ترین معایب این روش ، نیاز این فرایند به پایلوت های آزمایشگاهی است.

اکسیداسیون و احیاء: از کاربردهای این فرایند می توان به تصفیه مواد زاید محتوی فلزات سنگین و مواد زاید سمی معدنی و آلی اشاره نمود. از عوامل مهم اکسید کننده شیمیایی می توان به ازن ، پراکسید هیدروژن و کلرین و همچنین نور ماورا بنفش UV به همراه ازن و یا هیدروژن پر اکسید اشاره نمود.

عریان سازی: یک فرایند فیزیکی بوده که طی آن مولکولهای حل شده در فاز مایع به فاز گازی منتقل می شوند. در عریان سازی توسط بخار آب ، فازهای بخار و مایع ، بین آب و ترکیبات آلی ، رابطه تعادلی برقرار است این روش کاربرد بیشتری نسبت به عریان سازی توسط هوا جهت حذف مواد آلی و خطرناک داشته و جهت حذف ناخالصی های غیر فرار نظیر روغن ، گریس و رزین های پلیمری از آب نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

روش های حرارتی: استفاده از حرارت جهت دفع مواد زاید یک فرایند دفع نهایی است که برای مواد زاید خاصی که نمی توان آنها را مورد بازیافت ، یا استفاده مجدد قرارداد و یا در محل مناسبی دفن نمود به کار می رود.

زباله سوز: کوره های زباله سوز در صورتی به عنوان یک روش دفع نهایی انتخاب می گردند که ماده زاید در برابر تجزیه بیولوژیکی مقاوم بوده و در محیط زیست پایدار باشد و یا ماده زاید فرار بوده و به راحتی در محیط زیست پراکنده شود ، همچنین دارای نقطه اشتعال مناسبی باشد. از جمله مواد زاید روغنی ، امولسیون ها و مخلوط های روغنی ، مواد زاید فنل دار و مواد جامد آلوده به مواد شیمیایی خطرناک را می توان توسط زباله سوزها دفع نمود. در اثر فرایند احتراق ، مواد زاید خطرناک هیدروکربنی ، به آب و دی اکسید کربن تجزیه می شوند. مواد معدنی ، اکسید شده و در نهایت یک سری گازها مانند اسید کلریدریک و دی اکسید گوگرد حاصل می گردد. همچنین ممکن است در جریان گاز خروجی ، مقدار قابل توجهی فلزات سنگین و نیز موادی مانند دی اکسین ها وجود داشته باشد که ترجیحا" برای حذف آنها از سیستم های پاکیزه سازی گاز و روش های خنثی سازی و رسوب دهی فلزات سنگین در راستای رسیدن به استانداردها استفاده می شود.

استفاده از مواد زاید به عنوان سوخت در فرایندهای صنعتی: کوره های سیمان ، آهک ، دیگ های بخار صنعتی و کوره های بلند با داشتن درجه حرارت و قلیائیت بالای مواد موجود در کوره می توانند باعث خنثی نمودن گازهای اسیدی شوند. همچنین می توانند پتانسیل لازم برای بازیابی ارزش حرارتی ماده زاید را فراهم نمایند.

روش های بیولوژیکی: هدف اصلی استفاده از فرایندهای بیولوژیکی، تبدیل مواد آلی به محصولات ثانویه توسط میکروارگانیسمها بوده ، به نحوی که محصولات تولید شده برای محیط زیست بی ضرر و یا قابل جداسازی باشند. کاربردهای مهم تصفیه بیولوژیکی عبارتند از :

۱- حذف مواد آلی (BOD, COD, TOC)

۲- حذف نیتروژن و فسفر

۳- تثبیت مواد زاید

۴-تغییر بیولوژیکی مواد زاید

۵-حذف و یا کاهش برخی مواد خطرناک مانند فلزات سنگین

روش های بیولوژیکی مورد استفاده در تصفیه مواد زاید ویژه:

- فرایند هوازی: در مواقعی از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف پسماندهای ویژه استفاده می شود که غلظت ماده زاید خطرناک موجود در آن بالا نباشد (کمتر از ۰/۱ درصد). بنابراین در خصوص مایعات خیلی آلوده و یا خاک های آلوده که دارای میزان بالایی از مواد آلی (TOC بالای ۶۵۰۰۰ میلی گرم بر لیتر)، وجود فلزات سنگین ، PH خیلی پایین و یا بالا دارا می باشند کاربرد زیادی ندارند.
- فرایند بی هوازی: در فرایند بی هوازی ، مواد آلی به صورت بیولوژیکی و در غیاب اکسیژن ، به ملکولهای ساده تر و در نهایت دی اکسید کربن و متان تجزیه می شوند. هضم بی هوازی ، روش مناسبی برای حذف بسیاری از مواد آلی شامل آروماتیک ها ، متان ها ، استرها، اسیدهای آلی ، الکل ها ، مواد هالوژنه و سایر ترکیبات پیچیده تر می باشد. این مواد عمدتاً" در بسیاری از صنایع مانند نفت ، گاز ، پتروشیمی و صنایع شیمیایی به عنوان مواد زاید خطرناک وجود دارد.
- استفاده از آنزیم ها جهت دفع پسماندهای ویژه: آنزیم ها ، کاتالیزورهای واکنش های بیوشیمیایی بوده که توسط موجودات زنده ، حیوانات ، گیاهان و انواع میکروارگانیسمها تولید می شوند.استفاده از آنزیم ها جهت تبدیل مواد شیمیایی ویژه به محصولات غیر سمی ازجمله کاربردهای آنها می باشد.