

پسماندهای صنعتی

جمع آوری و حمل و نقل

(مطالعه موردی شرکت ایران خودرو)

شهریار محمدرضایی
کارشناس ارشد مدیریت
محیط زیست

مقدمه

در ایالات متحده آمریکا قانون دفع پسماندها، در ۱۹۶۵، وضع گردید و در ۱۹۷۰، تحت عنوان قانون عمومی ۹۱۵۱۲ اصلاحیه‌ای نیز بر آن نوشته شد. در ۱۹۷۶، به دلیل رشد سریع پسماندها و تشدید نگرانی‌های جامعه در مورد دفع این مواد، آژانس حمایت از محیط زیست آمریکا، اداره مدیریت پسماندهای جامد را تأسیس کرد. در این سال یک ساختار کنترل شدید برای دفع پسماندهای خطرناک به وجود آمد. سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا^(۱) قانون تصفیه و دفع مواد خطرناک را در ۱۹۷۶، به وسیله قانون حفاظت منابع و بازیافت^(۲) تنظیم نمود که این قانون در ۱۹۸۰ به اجراء گزرده شد.

کمیاب بود مواد اولیه (خصوصاً بعد از تحریم نفتی اعراب) موضوع بازیابی مواد و انرژی را نیز مطرح کرد و در نتیجه، در دهه ۱۹۸۰، مدیریت پسماندهای جامد، شامل مراحل مختلف تولید، جمع آوری، حمل و نقل، فرایند بازیابی و دفع سالم مواد در سطوح بین‌المللی مورد توجه قرار گرفت.

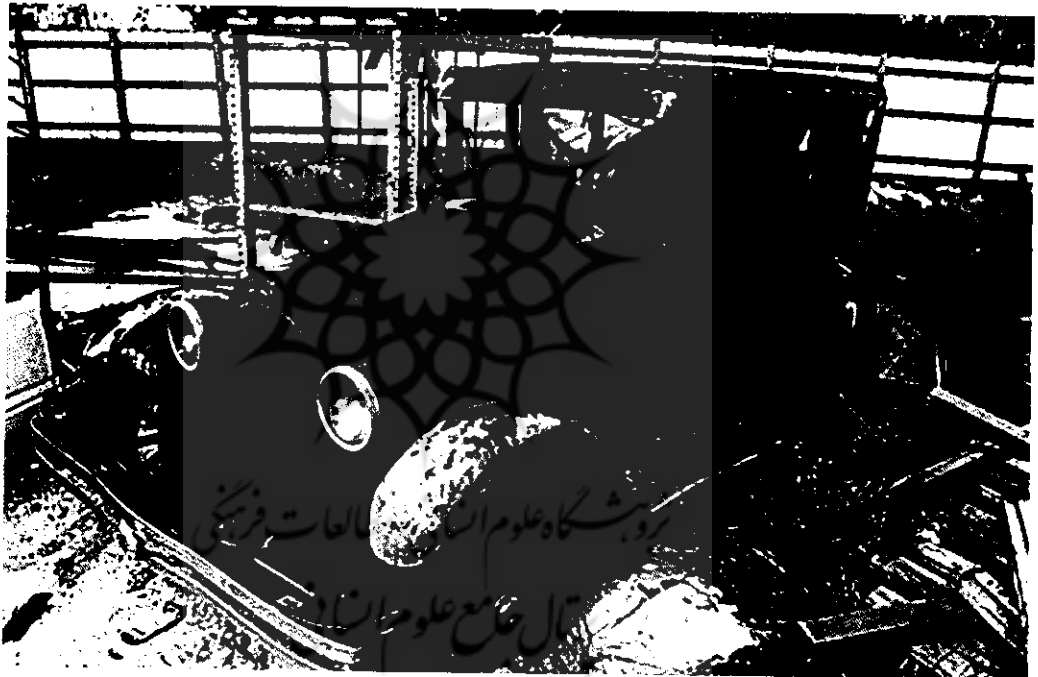
در سال ۱۹۸۰، مقرراتی مدون در مورد مدیریت مواد زائد سمی و خطرناک در کشورهای عضو بازار مشترک ایجاد و به مرحله اجراء درآمد. در ۱۹۸۶، مقرراتی راجع به صدور پسماندهای صنعتی توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی تدوین شد و در کشورهای عضو به اجراء درآمد.

سال‌هاست که در کشورهای پیشرفته صنعتی به برنامه‌ریزی و مدیریت پسماندهای صنعتی پرداخته شده و قوانین و ضوابطی خاص در رابطه با اقدامات بهداشتی و کنترلی در زمینه‌های تولید، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش، تصفیه، دفع نهایی و بازیافت این مواد به اجراء درآمده است. متأسفانه در ایران علیرغم رشد صنایع، خصوصاً در شهرهای بزرگ، در این زمینه تحقیقات و اقداماتی اساسی صورت نگرفته است. دفع غیراصولی مواد ناشی از صنایع، باعث آلودگی آب و خاک و هوا شده است و می‌تواند تهدیدی جدی برای سلامت محیط زیست انسان‌ها، جانوران و گیاهان باشد. بر اثر دفع این مواد، در بسیاری از کشورهای صنعتی جهان، مثل ایالات متحده آمریکا، ژاپن، انگلستان و کشورهای اروپایی آلودگی زیست محیطی به وجود آمد و توجه عمومی این کشورها به مشکل مذکور معطوف گشت.

ژاپن یکی از اولین کشورهایی بود که کنترل پسماندهای صنعتی را در دهه ۱۹۶۰، پس از حادثه میناماتا که بسیاری از مردم بر اثر خوردن ماهی‌های آلوده به جیوه تخلیه شده در دریا، جان خود را از دست داده بودند، مورد توجه قرار داد. در ایالت کنیکرام سال‌هاست که مدیریت پسماندها در کمیته‌های تخصصی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سازمان برنامه محیط زیست سازمان ملل اصول مدیریت مواد زائد سمی و خطرناک تدوین شده در قاهره را تایید نمود. به منظور رفع مشکل حمل و نقل غیرقانونی پسماندهای خطرناک در سطح جهان و جلوگیری از صدور مواد خطرناک به کشورهای جهان سوم که فاقد فناوری لازم جهت دفع این مواد هستند، در مارس ۱۹۸۹، معاهده بازل در کشور سوئیس برای کنترل حمل و نقل برون مرزی مواد خطرناک تدوین شد و به امضای ۳۵ کشور رسید. براساس این معاهده، ورود و صدور پسماندهای خطرناک در سطح کشورها، طبق قوانین و مقرراتی خاص انجام خواهد گرفت. در اروپا علاوه بر قانون ۱۹۸۰ بازار مشترک، هر کشور به

آلودگی محیط ۱۹۷۴ در انگلستان، پسماندهای ناشی از صنایع و مراکز تجاری را مورد توجه قرار می دهد. در آلمان فدرال قانون دفع پسماندها در ۷ ژوئن تصویب و در ۵ ژانویه ۱۹۷۷ اصلاح گردید. طبق این قانون، دفع پسماندها، شامل مراحل جمع آوری، انتقال، تصفیه، نگهداری و ذخیره سازی است. همچنین، دفع پسماندها به عهده سازمان های عمومی است، ولی دفع پسماندهای خطرناک به عهده تولیدکننده این مواد می باشد (بند ۳). در کشور دانمارک براساس بند ۴ قانون شماره ۳۷۲ ژوئن ۱۹۷۳، سازمان حفاظت محیط زیست باید در مورد پسماندهایی که دفع آنها بهداشتی نیست یا آلودگی حاصل از



آنها سبب تهدید سلامت محیط زیست می گردد، دستورالعمل ها و آئین نامه هایی را صادر کند. در حال حاضر، بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاقد قوانینی مشخص در زمینه مدیریت پسماندهای صنعتی می باشند. اکثر کشورهای صنعتی با استفاده از خلاء قانونی موجود در این کشورها (کشورهای در حال توسعه) ضایعات خطرناک صنعتی خود را از راه های مختلف به کشورهای

تناسب وضعیت و نیازش قوانینی در رابطه با کنترل پسماندها یا حفاظت از محیط زیست وضع کرده است که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می شود. در فرانسه قانون شماره ۷۵۶۳۳، مدون ۱۵ جولای ۱۹۷۵، به دفع و بازیابی پسماندها مربوط است. در این قانون قید شده است که روش دفع نباید طوری باشد که مانع بازیافت مواد و برگشت اقتصادی آن گردد. بند «ط» از بخش ۳۰ قانون کنترل

جهان سوم، از جمله پاناما، ونزوئلا، کنگو، گینه و هائیتی صادر می کنند.

در کشور ما نظام برنامه ریزی و مدیریتی جامع برای جمع آوری و حمل و نقل پسماندها، به ویژه در بخش صنعت، وجود ندارد. با این وجود، صنایع مختلف تلاش هایی به منظور ساماندهی پسماندهای تولیدی خود انجام داده اند. تحقیق حاضر در راستای برنامه ریزی و مدیریت پسماندهای سالن رنگ شماره ۱ شرکت ایران خودرو انجام شده است.

روش تحقیق

شناسایی پسماندهای تولیدی در سالن رنگ شماره ۱

۱. پسماندهای سالن رنگ شماره ۱ شرکت ایران خودرو

۱. ماده شیمیایی متاکس (دارای خاصیت قلیایی است)
۲. محصول چربی زدایی محلول های قلیایی ضعیف با آمولسیون های حاوی هیدروکربن ها (به عنوان مثال نفت سفید) محلول های چربی زایی ضعیف قلیایی، شامل فسفات ها و پلی فسفات ها به عنوان فعال کننده سطح و ترکیبات فعال کننده (ترکیبات تیتانیومی با غلظت ۰/۵۱ میلی گرم در لیتر تیتانیوم).

۳. تمیزکاری سطح با استفاده از مواد قلیایی با غلظت ۰/۵۱ اونس در گرم، شستشوی محلول تیتانیوم با غلظت ۱ پوند در ۱۰۰۰ گالن، شستشوی اسیدی با اسید کرومیک $\text{pH} = 3/55$ و با

جدول ۱- انواع ترکیب و مقدار مواد شستشو در سالن رنگ شماره ۱

| مقدار محلول | ماده شیمیایی | محلول شستشو |
|----------------------|--|-------------------|
| ۱۶۷ اونس / ۱ گالن آب | استون یا حلال فرار دیگر | اسید کرومیک |
| ۱ پوند / ۴۰ گرم | استون یا حلال فرار دیگر با آمونیوم ۲۸٪ آمونیاک | آمونیوم دی کرومات |

شرکت ایران خودرو از طریق مشاهده مستقیم صورت گرفته و تجزیه تحلیل کمی پسماندها نیز از طریق نمونه برداری و اندازه گیری نمونه های اتفاقی انجام شده است. با توجه به اینکه متغیرهایی، مانند مهارت و تجربه کارگران، نقص تجهیزات و ابزار کار، شیفت کاری، و مرغوبیت مواد اولیه از عوامل مؤثر بر کمیت پسماندهای تولیدی می باشند، نمونه برداری با توجه به شیفت های مختلف کاری کارگران مختلف شاغل به یک فعالیت معین و تجهیزات و ابزار مورد استفاده حداقل برای ۶ بار صورت پذیرفت.

ترکیب لجن نیمه جامد سالن رنگ (با توجه به نبود تجهیزات لازم آزمایشگاهی جهت آنالیز لجن در آزمایشگاه محیط زیست شرکت ایران خودرو) نیز از طریق اطلاعات مندرج در برگه داده های ایمنی مواد^(۳) و بروشورهای تجاری شرکت های سازنده مواد اولیه، ترکیب رنگ شناسایی گردید.

غلظت ۴/۱۲ اونس در ۱۰۰ گالن
۴. آبکشی فعال کننده حاوی اسید اکسالیکی و فلزات یا ترکیبات دیگر
۵. اسید فسفریک یا انواع شتاب دهنده ها (نیتريت ها، نترات ها، کلرات ها، پراکسیدها یا مخلوطی از آنها، کلرات ها، تولید لجن می کنند و به صورت پودر یا گرد و غبار بر سطح می نشینند).
۶. فسفات های نوع اول، آهن، منگنز، روی
۷. محلول های شستشو (جدول ۱)
۸. مواد واکنش دهنده فسفاتاسیون (جدول ۲)
۹. ادیتوهای: A (تنظیم کننده pH)، B. حلال (ایزوپروپانول)، C. (ثبیت کننده جریان رنگ)، D. (ثبیت کننده و لتاز رنگ)، E. (ضد باکتری)
۱۰. نوار چسب نصب شده در قسمت سیلرکاری
۱۱. نوار چسب نصب شده در قسمت ماسکینگ
۱۲. پوشش های کاغذی آغشته به PVC

جدول ۲- اجزا و مقدار مواد واکنش دهنده فسفاتاسیون

| مقدار | اجزاء |
|-------|------------------|
| ۴۰۰ | اسید فسفریک |
| ۵۰ | اکسید روی |
| ۱۰ | بازدارنده خوردگی |
| ۱ | نیتريت سدیم |
| ۱ | هیدروکسید آمین |
| ۵۳۸ | آب |
| ۱۰۰۰ | جمع |

۳. اکتیوتور^(۲)
۴. فسفات های روی، منگنز، نیتريت سدیم
۵. ادیتوی های: A (تنظیم کننده PH)، B (حلال، معمولاً ایزوپروپانول استفاده می شود)، C (ثبیت کننده جریان رنگ)، D (ثبیت کننده ولتاژ رنگ)، E (ضد باکتری)
۶. باقیمانده رنگ در کف کابین رنگ آستر
۷. باقیمانده رنگ در کف کابین پژو (متالیک) که دارای ذراتی ریز از فلزات سبک، مانند آلومینیوم به اضافه کیلر می باشد.

ب) پسماندهای جامد که عبارتند از:

۱. چسب های نصب شده در قسمت سیلر کاری و ماسکینگ

۲. پوشش های کاغذی آغشته به PVC

۳. کاغذهای سنباده P.۵۰۰ و P.۴۰۰

۴. پارچه آغشته به تینر شستشو

۵. پارچه تکرگ کشیده شده بر سطح خارجی بدنه

۶. دستمال های مرطوب قبل از پاشش رنگ یک پوششی و دو پوششی

دو پوششی

۷. کاغذها و نوار چسب آلوده نصب شده در کف سالن

موارد نامبرده شده در بند «الف» به صورت خمیر در می آیند، بسته بندی مشخصی ندارند و به طور روزانه توسط تسمه

نقاله به کامیونتی که بدین منظور در نظر گرفته شده است، منتقل و سپس به صورت روباز حمل می گردند. مقدار آن نیز

حدوداً ۱ تن در روز می باشد.

موارد نامبرده شده در بند «ب» نیز در سطل های اشغال

درون سالن ریخته می شوند و در روز جمعه توسط پیمانکار

طرف قرارداد، فاقد بسته بندی مشخصی، جمع آوری و به

بیرون کارخانه انتقال داده می شوند.

بحث، نتیجه گیری و پیشنهادها

نظر به یافته های این تحقیق کلیه پسماندهای جامد تولیدی در سالن رنگ شماره ۱ ایران خودرو، شامل انواع دستکش، پارچه، سنباده، چسب، باقیمانده رنگ و دیگر پسماندهای آغشته به ترکیبات رنگی و فلزی جزء پسماندهای ۷۱۴، ۷۴۷، ۷۱۲، ۷۱۷ طبقه بندی کنوانسیون بازل و مستلزم دفع

۱۳. کاغذهای سنباده P.۴۰۰ و P.۵۰۰

۱۴. باقیمانده رنگ در کابین آستر

۱۵. پارچه آغشته به تینر شستشو

۱۶. پارچه تکرگ کشیده شده بر سطح خارجی بدنه

۱۷. دستمال های مرطوب قبل از پاشش رنگ یک پوششی

و دو پوششی

۱۸. باقیمانده رنگ در کابین پیکان (رنگ سالد)

۱۹. باقیمانده رنگ در کف کابین پژو (متالیک) که دارای

ذراتی ریز از فلزات سبک، مانند آلومینیوم به اضافه کیلر

می باشد.

۲۰. دستکش های آلوده

۲۱. کاغذها و نوار چسب آلوده نصب شده در کف سالن

۲.۲. وضع موجود جمع آوری و حمل و نقل پسماندهای

سالن رنگ شماره ۱ ایران خودرو

پسماندهای سالن رنگ شماره ۱ شرکت ایران خودرو، از

لحاظ جمع آوری، به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) پسماندهایی که وارد فاضلاب می گردند و توسط

روش های تصفیه فاضلاب جدا و به طور روزانه جمع آوری

می شوند و توسط سیستم تصفیه فاضلاب با کمک نقاله به

یک کامیونت منتقل می گردند و شامل ترکیباتی از مجموعه

موارد زیرند که از قسمت های مختلف وارد فاضلاب شده اند:

۱. پودر چرب گیری (نمک قلیایی بیکربنات سدیم)

۲. ماده شیمیایی به نام متاکس (خاصیت قلیایی دارد)

اصولی اند. لجن حاصل از این سالن نیز در طبقه ۷۱۸ قرار دارد.

پسماندهای گروه اول باید در ظروف نگهداری موقت ۱۰۰ یا ۲۰۰ لیتری ذخیره و در نهایت در محلی مناسب که کف آن نفوذناپذیر باشد، نگهداری گردند. پسماندهای گروه دوم پس از خشک شدن در فیلتر پرس باید در محلی با پوشش مناسب در کف و مسقف برای جلوگیری از ورود آب باران نگهداری شوند. کلیه این پسماندها حداکثر به مدت ۹۰ روز می‌توانند در کارخانه نگهداری شوند.

مدیریت منطقی فرایند جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندها مستلزم شناخت مراحل، آگاهی از خطرهای هر مرحله، نحوه جلوگیری از بروز خطرهای و در نهایت رفع پیامدهای ناشی از حوادث است. بدین منظور، نکات ذیل جهت مدیریت منطقی فرایند جمع‌آوری و حمل و نقل پسماندها توصیه می‌گردند:

(۱) نگهداری پسماندها: باید روی ظروف حاوی پسماندها علائم هشدار دهنده مناسب که مراقبت‌های ایمنی لازم را نشان می‌دهند، نصب نمود و اگر نشت پسماند خطر آفرین است، باید از ظروف بسته‌بندی مناسب استفاده گردد. نگهداری پسماند قبل از بازیافت یا دفع باید در شرایط ایمن صورت گیرد و تجمع پسماندها باید در یک محل تا حدی باشد که زیان و خطری ایجاد نکند. باید از پراکندن یا انحلال پسماند روی هم انباشته شده، جلوگیری و روی آنها برچسب‌هایی واضح و روشن نصب نمود. اگر پسماندها مایع باشند، از تانکرهای مناسب که قبلاً برای این منظور طراحی شده‌اند، می‌توان استفاده کرد و اگر مایع مذکور آتش‌زا باشد، باید مراقبت‌های لازم برای جلوگیری از بروز آتش‌سوزی صورت گیرند.

(۲) انبارش پسماندها: نگهداری موقتی پسماندها، در یک مرکز، شایان مراقبت‌های ویژه است. انواع مختلف

پسماندها، شامل اسیدها، قلیاها، سیانیدها، حلال‌ها، مواد آلی جامد و حلال‌های کلردار را باید قبل از تصفیه در محل‌های مجزا نگهداری کرد. بشکه‌ها، جعبه‌ها، بطری‌ها و سایر ظروف را قبل از انبار کردن باید از نظر کیفیت مورد معاینه قرار داد. در صورتی که سلامت بسته‌بندی مورد تردید باشد، باید بسته معیوب در ظرفی سالم و بزرگ‌تر گذاشته و روی آن علامت مناسب نقش گردد. بسیاری از بدترین حوادث مربوط به پسماندهای زیانبار در محل نگهداری موقت روی داده‌اند.

جابه‌جایی و انتقال پسماندها: در هنگام جابه‌جایی و انتقال باید از لباس‌های ایمنی، ماسک مخصوص و افراد آموزش دیده استفاده نمود. عمده‌ترین شکل رها شدن و نشت پسماندها مربوط به زمان حرکت و وسیله نقلیه گزارش شده است. پس از آن، خطرهای ناشی از حوادث رانندگی قرار دارند. به طور کلی ملاحظات ذیل در کاهش پیامدهای زیست‌محیطی حمل و نقل پسماندهای صنعتی نقش دارند:

الف) نصب پلاکارد مخصوص حمل پسماندهای صنعتی در چهار طرف وسیله نقلیه

ب) استفاده نکردن از کامیون‌های حمل مواد غذایی و سایر موادی که به مصرف انسان یا دام می‌رسند.

ج) اطمینان از بارگیری بسته‌هایی که آسیب ندیده‌اند.

د) پوشش مناسب کامیون‌های روباز

ه) استفاده از مسیرهای هموار و مطمئن برای حمل و نقل

بی‌نوشت

1- EPA

2- RCRA

3- MSDS

4- Activator