امکان سنجی کمینه سازی مواد زاید صنعتی در مجتمع پتروشیمی بندر امام

سیما سبز علیپور
کارشناس ارشد محیط زیست ، واحد علوم و تحقیقات اهواز (عهده دار مکاتبات)
rkh1380@dezab.com
نعمت الله جعفرزاده
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی اهواز
مسعود منوری
استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۸۵/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۵/۹/۳۰

چکیده

در صنایع پتروشیمی نظیر اغلب صنایع شیمیایی، مواد زایدی تولید می شود که نیاز به مدیریت منسجم دارد وتأکید بر کمینه سازی این مواد سیاستی است که در دنیا در دو دهه اخیر مورد توجه قرار گرفته است. در کشورهایی که تجربه صنعتی و کنترل های زیست محیطی در صنعت رشد چندانی نداشته، تأکید بیشتر بر تصفیه و دفع نهایی است. این برخورد با مشکل هزینه ها را افزایش می دهد و در بسیاری از موارد موجب اتلاف هزینه و منابع می شود. نظر به این که رویکرد کمینه سازی سبب رفع مشکل با تکیه بر خواستگاه آن می باشد، بدین لحاظ در بسیاری از کشورها، مدیریت نوین کاهش مواد زاید، که قادر به کاهش کل مشکلات مربوطه می باشد به عنوان یك استراتژی ملی تلقی می گردد.

در این پژوهش به شناسایی، طبقه بندی و امکان سنجی کمینه سازی مواد زاید صنعتی در واحدالفین به عنوان یکی از مهمترین واحدهای مجتمع پتروشیمی بندر امام پرداخته شده است. جهت نیل به اهداف پژوهش پس از شناخت فرایند تولید، ویژگی های کمی و کیفی و همچنین علل تولید مواد زاید در واحد مذکور مورد مطالعه قرار گرفت و چشمه های تولید مواد زاید شناسایی شدند. پس از شناسایی مواد زاید، بر اساس اطلاعات موجود در مرکز اسناد فنی مجتمع در خصوص میزان مواد زاید تولیدی، کمیت و کیفیت این مواد تعیین گردید. بررسی ها حاکی از آن بود که در واحد الفین سالانه ۱۱/۹۷۲/۰۰۰ کیلوگرم مواد زاید صنعتی تولید می شود. ماهیت مواد زاید تولیدی در واحد مورد مطالعه ، ۴۵/۳۵٪ انواع روغن های زاید و سوخته ، ۳۵/۰۸ ٪ بشکه های خالی فلزی و پلاستیکی ،۵/۲۰٪ زایدات تعمیرات جزیی ، ۴/۱۷ ٪ زایدات تعمیرات اساسی و ۷/۵۱٪ لجن سیستم پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده بود. درصد تولید سایر مواد زاید نیز بدین ترتیب می باشد: انواع کاتالیست ها۱/۲٪ ،کك۰/۰۵٪ ، غربال مولکولی ۱/۱۱٪ ، لجن پلیمری۰/۴۱٪ و پشم شیشه۰/۰۵٪ که جمعاً معادل۳/۰۴ ٪ است.

سپس در واحد مورد مطالعه اقدام به طبقه بندی مواد زاید بر اساس نوع مواد زاید تولیدی و روش پیشنهادی سازمان ملل (یونپ) گردید. بر اساس روش طبقه بندی یونپ، در واحد الفین ۸۹/۶۷٪ مواد زاید خطرناك و ۱۰/۲۹٪ غیر خطرناك تشخیص داده شد. مدیریت فعلی مواد زاید خطرناك نیز این گونه است که کاتالیست های پالادیوم و عایق پشم شیشه انبار می شود، کاتالیست های نیکل- منیزیوم ، کك ، لجن های سیستم پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده و پلیمری دفن صنعتی، و روغن های مازاد سیستم های پیش تصفیه سوزانده می شوند و در نهایت بشکه های مستعمل و روغن های سوخته هم به فروش می رسند. بررسی مواد زاید و گروه بندی این مواد بر اساس گروه بندی یونپ نیز حاکی از آن است که ۱/۴۱٪ مواد زاید تولیدی در گروه A ، ۵۹/۴ ٪ این زایدات در گروه B و ۳۹/۱۷٪ این زایدات در گروه C قرار می گیرند.

پس از آن گزینه های موجود در خصوص کمینه سازی مواد زاید مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که در این واحد ۹۱٪ زایدات خطرناك در قالب گزینه بازیافت و استفاده مجدد و ۸/۹۴٪ مواد زاید خطرناك نیز در قالب گزینه کاهش زایدات در منبع تولید قرار می گیرند.

واژه های کلیدی: مواد زاید خطرناك ، طبقه بندی برنامه محیط زیست سازمان ملل ، کمینه سازی، واحد الفین پتروشیمی

www.SID.ir

مقدمه

در ایران به علت وجود منابع غنی نفت و گاز خصوصاً در محدوده خلیج فارس و استان خوزستـان بخش عمده صنایع را صنایع وابسته به نفت و گاز تشکیل می دهد. در راستای سیاست توسعه پایدار، زمانی می توان صنایع شیمیایی پایدار را در مجموعه صنایع موجود ، در توسعه پایدار صنعتی کشور دخیل دانست که کارکرد این صنایع، مشکلات غیر قابل جبرانی بر پیکره محیط زیست وارد نکند (۱). در طی ساخت و تهیه محصولات صنعتی، مواد زاید به حالت های مختلف اعم از گاز، مایع و جامد به وجود می آید. علاوه بر مشکلات زیست محیطی ناشی از این مواد زاید، از دست رفتن و اتلاف مواد با ارزش و قابل استفاده ناشی از فراینـــد تولید و همچنین هزینه های گزاف کنترل آلودگی که در نهایت به دولت و صاحبان صنایع تحمیل می گردد، نیز از معضلات تولید این مواد زاید است. لذا کاهش مواد زاید در فرایند تولید از راهبردهای اساسی در حل مشکل مربوط به مواد زاید است (۲) .

مجتمع پتروشیمی بندر امام به عنوان بزرگترین مجتمع پتروشیمی ایران در منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر در کنار خورموسی در حال فعالیت می باشد. این مجتمع دارای ۵ شرکت است که خود در بر گیرنده واحدهای مختلفی می باشند. این واحد ها طی فرایندهای گوناگون شیمیایی ، مواد آلاینده مختلفی را وارد محیط زیست پیرامون خود کرده و تأثیرات متفاوتی برجا می‌گذارند. لذا با توجه به حجم وسیع تولیدات این مجتمع ، بالطبع حجم وسیعی از پسماندها و محصولات فرعی زاید نیز تولید می شود و چنین شرایطی ایجاب می‌کند که مدیریتی صحیح بر مواد زاید صنعتی این مجتمع اعمال گردد.

توجه به آلودگی محیط زیست و مقابله با آن از طریق برنامه‌های مختلف زیست محیطی از جمله مدیریت مواد زاید، اکنون در بهداشت و اقتصاد جهان مطرح است. کمینه سازی مواد زاید اغلب یك استراتژی اقتصادی است که نهایتاً اهداف زیست محیطی را نیز با کیفیت مطلوب و مناسب تأمین خواهد کرد. با کمینه سازی مواد زاید خطرناك به افق های وسیع تری در کنترل آلاینده ها در محیط زیست دست خواهیم یافت . حال با توجه به این موارد یعنی توسعه روزافزون کاربری مواد شیمیایی و توسعه صنعت پتروشیمی، لزوم توجه به مسایل زیست محیطی ناشی از این صنایع انکار ناپذیر است.

در سال های اخیر تحقیقاتی درزمینه کمینه سازی مواد زاید درسایر کشورها صورت گرفته که چند مورد از آن ها تحقیقاتی است که انجام شده است(۳–۱۷). نظر به این که مطالعات مربوط به کمینه سازی مواد زاید در کشورما ، کمتر صورت گرفته و بیشتر مطالعات در مورد مدیریت مواد زاید پس از تولید صورت می گیرد، به این ترتیب ضرورت انجام این پروژه نمایان می گردد .

روش کار

روش استفاده شده در این تحقیق مشتمل بر چهار بخش است:

بخش اول: مطالعات کتابخانه های

بخش دوم: بازدیدهای میدانی

بخش سوم: جمع بندی داده ها

بخش چهارم: طبقه بندی مواد زاید و ارایه راهکارهای مدیریتی مناسب

در بخش اول ، روش اعمال شده شامل جمع‌آوری جدیدترین آمار و اطلاعات پیش‌زمینه‌ای با استفاده از منابع موجود در کتابخانه‌هاو مراکز علمی و پژوهشی، مراکز تحقیقاتی، مجتمع پتروشیمی بندر امام و کاوش‌های اینترنتی در زمینه صنعت، محیط زیست موجود در منطقه و مدیریت مواد زاید با تأکید بر کمینه سازی مواد زاید در صنایع مختلف بوده است.

در بخش دوم، به منظور آشنایی بیشتر با عملکرد واحد با حضور در سایت و از طریق بازدیدهای میدانی، نقاط و چشمه‌های تولید کننده مواد زاید شناسایی شدند .

در بخش سوم نیز از طریق بررسی اطلاعات موجود در مرکز اسناد فنی و پاسخ آزمایشات انجام شده توسط دفتر محیط زیست مجتمع (در خصوص کمیت و آنالیز شیمیایی مواد زاید)، اطلاعات مربوط به انبـــار مـواد شیمیایی، فرم های ایمنی و داده های مورد نیاز در خصوص کمیت،

Archive of SID

www.SID.ir

حالت، حالت و نحوه مدیریت فعلی مـــواد زاید تولیدی جمع آوری گردید .

در بخش چهارم، پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، اقدام به طبقه‌بندی مواد زاید بر اساس نوع ماده زاید تولیدی و همچنین طبقه‌بندی با استفاده از رهنمود برنامه زیست محیطی سازمان ملل (یونپ)[1] گردید . سپس گزینه‌های موجود در خصوص کمینه سازی مواد زاید صنعتی مورد بررسی قرار گرفتند و مواد زایدی که قابلیت بازیافت و استفاده مجدد و یا قابلیت کاهش در منبع تولید را داشتند، شناسایی شدند و راهکارهای مناسب در این خصوص ارایه گردید.

نتایج

زایدات تولیدی در این واحد عمدتاً شامل روغن‌ها و هیدروکربن هـــای سنگین ناشی از شکست حـرارتی می باشد. این مواد شامل روغن های Quench است که از کل واحد جمع‌آوری و بـه سیستـــم پیش تصفیه (صفحات مورب جداکننده)[2] هدایت می‌شوند. در این سیستم نیز مواد سبک‌تر جدا شده و پس از وارد شدن به مخزن نگهداری روغن مازاد، جهت سوزاندن به چاله سوخت ارسال می‌شوند.

نفت کوره [3] مازاد حاصل از شکست حرارتی نفتا نیز یکی از مواد زاید این واحد محسوب می شود. از دیگر مواد زایدی که در این واحد تولید می‌شوند می توان به کاتالیست‌های پالادیوم اشاره نمود که به علت داشتن پالادیوم با ارزش می باشند. عمر مفید این کاتالیست ها ۱۰–۳ سال است و در حال حاضر کاتالیست‌های غیر فعال شده در انبار نگهداری می‌شوند. کاتالیست‌های نیکل– منیزیوم مستعمل شده نیز در انبار ذخیره شده و سپس در محل دفن صنعتی دفع می‌گردند. (جدول ۱)

طبقه بندی مواد زاید بر اساس نوع ماده زاید تولیدی

طبقه‌بندی بر اساس نوع ماده یکی از مهم‌ترین روش های طبقه‌بندی مواد زاید صنعتی می باشد. با توجه به تنوع مواد زاید صنعتی با این طبقه بندی می توان میزان تولید مواد زاید را بر اساس نوع مواد مختلف پیش بینی کرد وروش دفع نهایی آن ها را تعیین نمود. به عبارت دیگر این طبقه بندی پایه‌ای جهت طراحی محل نهایی دفع مواد زاید صنعتی می باشد. بر این اساس مواد زاید صنعتی در واحد مورد مطالعه به گروه های مختلف به شرح ذیل تقسیم بندی می‌گردند:

جدول ۱–منابع تولید ، نوع و آنالیز شیمیایی مواد زاید صنعتی در واحد الفین

ردیف	چشمه تولید	ماده زاید تولیدی	آنالیز شیمیایی
۱	کوره های شکست حرارتی	کک	کربن، هیدروکربن سبک و سنگین
۲	خشک کن ها (۴ مورد)	غربال مولکولی	آلومینا ، سیلیکات
۳	راکتور ها (۴ مورد)	کاتالیست	پالادیوم ، نیکل - منیزیوم
۴	حوضچه خنثی سازی (AD-700)	لجن پلیمری	مخلوط روغن، هیدروکربن سنگین پلیمر شده و آب
۵	پیش تصفیه و فاضلاب روها	لجن	رسوبات ته نشین شده آغشته به روغن
۶	مخزن ذخیره روغن خروجی پیش تصفیه ها	روغن زاید	مخلوط آب، هیدروکربن سبک و سنگین روغن Quench
۷	دستگاه ها - تعمیرات	روغن های مصرف شده	روغن های ضایعاتی دستگاه های اجرایی
۸	کل واحد	بشکه خالی روغن و مواد شیمیایی	پلاستیکی - فلزی
		براده های تعمیراتی و ضایعات صنعتی	آهن آلات، دیگر فلزات، پشم شیشه

1- United Nation Environmental Program
2- Corrugated Plate Interceptor
3- Fuel Oil

Archive of SID
www.SID.ir

۱– کاتالیست ها

۲– جاذب‌ها و غربال‌های مولکولی

۳– روغن های زاید و تعویضی

٤– لجن‌ها

۵– کك و هیدروکربن ها

٦– زایدات ناشی از تعمیرات اساسی و جزیی (آهن آلات، فلزات و پشم شیشه)

۷– بشکه‌های خالی، مواد بسته بندی و غیره (جدول ۲)

جدول ۲ –طبقه بندی مواد زاید بر اساس تناوب و نحوه دفع فعلی در واحد الفین

ردیف	نام پسماند		حالت فیزیکی	تناوب دفع	میزان دفع	واحد	نحوه نگهداری	نحوه حمل و نقل	روش دفع فعلی	توضیحات
۱	کاتالیست ها	پالادیوم	جامد	۵~۷ سال	۸۳	تن	بشکه	کامیون	انبار	
		نیکل - منیزیوم	جامد	۵~۷ سال	۵	تن	بشکه	کامیون	دفن صنعتی	
۲	غربال مولکولی		جامد	۵~۷ سال	۸۰	تن	بشکه	کامیون	دفن شهری	
۳	روغن ها	روغن زاید خروجی سیستم‌های پیش تصفیه	مایع	۱۰ روز	۱۵	تن	-	خط لوله	سوختن	
		روغن سوخته	مایع	ماهانه	۲۵۰	لیتر	بشکه	کامیون	فروش	
۴	لجن ها	لجن پیش تصفیه	نیمه جامد	ماهانه	۵~۱۰	تن	بشکه	کامیون	دفن صنعتی	
		لجن پلیمری	نیمه جامد	۲ سال	۱۰	تن	بشکه	کامیون	دفن صنعتی	ته حوضچه خنثی سازی کاستیک
۵	کک		جامد	ماهانه	۵۰	کیلوگرم	بشکه	کامیون	دفن صنعتی	
۶	زایدات	تعمیرات اساسی	جامد	۲ سال	۱۰۰	تن	فله ای	کامیون	انبار چوب و فلز	آهن آلات
		تعمیرات جزیی	جامد	ماهانه	۵	تن	فله ای	کامیون	انبار چوب و فلز	آهن آلات
		پشم شیشه	جامد	ماهانه	۵	کیلوگرم	فله ای	کامیون	انبار چوب و فلز	
۷	بشکه خالی		جامد	ماهانه	۲۰	تن	فله ای	کامیون	فروش	فلزی و پلاستیکی

طبقه بندی مواد زاید تولیدی براساس روش برنامه زیست محیطی سازمان ملل(یونپ)

طبق بررسی‌های به عمل آمده در واحد مورد مطالعه در مجموع ١٤ مورد ماده زاید شناسایی شد. پس از مقایسه این زایدات با روش پیشنهادی در برنامه محیط زیست سازمان ملل مشخص گردید که از این تعداد ۱۰ مورد خطرناك و ٤ مورد غیرخطرناك هستند. (جدول ۳)

طبقه بندی مواد زاید خطرناك بر اساس خصوصیات آن ها در واحد مورد مطالعه

مواد زاید به علت دارا بودن خواصی چون خورندگی، اشتعال‌پذیری، سمیت و میل ترکیبی شدید خطرناك تلقی می‌شوند. بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع بعد از شناسایی زایدات در واحد مورد مطالعه، اقدام به تعیین خصوصیات و سپس طبقه بندی زایدات گردید. (جدول ۳)

Archive of SID

www.SID.ir

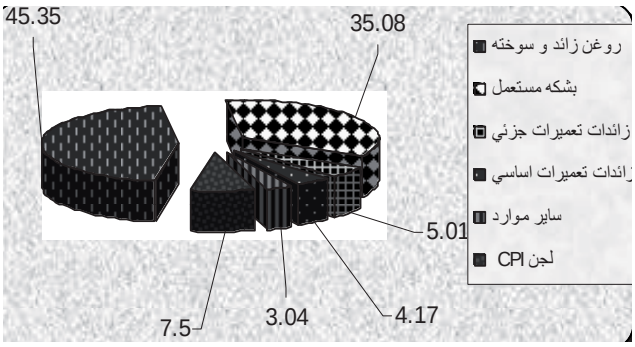
جدول ۳- خصوصیات و طبقه بندی مواد زاید تولیدی بر اساس روش برنامه محیط زیست سازمان ملل

ماده زاید	مواد زاید خطرناک						مواد زاید غیر خطرناک	خصوصیات			
	A	B	C	D	E	F		خورندگی	اشتعال پذیری	میل ترکیبی شدید	سمیت
کک			*						*		
لجن پلیمری		*									*
لجن و مواد ویسکوز فاضلاب رو		*									*
لجن فاضلاب رو		*									*
کاتالیست مستعمل	*										*
مولکولارسیو و سیلیکاژل							*				
روغن مازاد پیش تصفیه		*							*		*
روغن های مصرفی		*							*		*
ظروف پلاستیکی و فلزی موادشیمیایی			*								*
ظروف فلزی روغن			*								*
پالت چوبی							*				
کاغذ							*				
پشم شیشه	*										*
آهن آلات							*				

بحث و نتیجه گیری

بررسی و طبقه بندی مواد زاید صنعتی در واحد الفین:

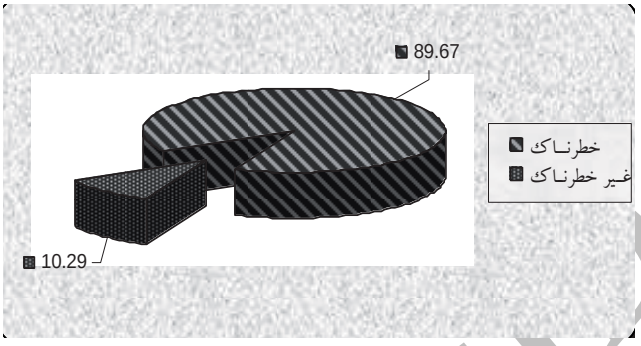
در تجزیه و تحلیلی که بر روی داده های گردآوری شده در خصوص مواد زاید جامد صنعتی در واحد الفین انجام گرفت، جمعاً ۷ چشمه تولید مواد زاید شناسایی گردید که در مجموع منشاء تولید سالانه۱۱/۹۷۲/۰۰۰کیلوگرم زایدات صنعتی بوده است. ماهیت مواد زاید تولیدی در واحد مورد مطالعه شامل ٤٥/٣٥٪ انواع روغن های زاید و سوخته ، ۳۵/۰۸ ٪ بشکه های خالی فلزی و پلاستیکی ۵/۲۰۱٪ زایدات تعمیرات جزیی ، ٤/١٧ ٪ زایدات تعمیرات اساسی و ۷/۵۱٪ لجن سیستم پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده بوده است. درصد تولید سایر مواد زاید نیز بدین ترتیب می باشد: انواع کاتالیست ها۱/۲٪ ،کك ۰/۰۵٪ ، غربال مولکولی ۱/۱۱٪ ، لجن پلیمری۰/٤۱٪ و پشم شیشه۰/۰۵٪ که جمعاً معادل۳/۰٤ ٪ می شود. (نمودار ۱)



نمودار ۱- ماهیت مواد زاید صنعتی در واحد الفین

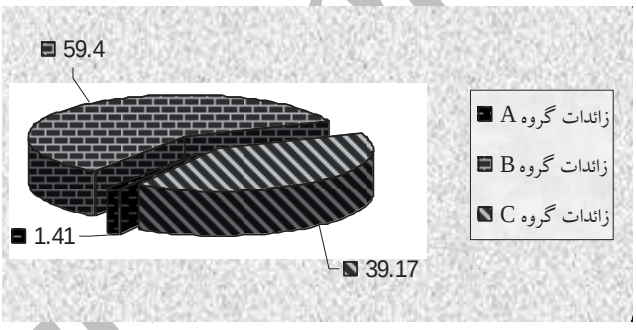
Archive of SID
www.SID.ir

همان طور که نمودار ۱ نشان می دهد ، انواع روغن های سوخته و روغن های زاید بیشترین سهم را از مواد زاید صنعتی در این واحد به خود اختصاص داده اند. بررسی های به عمل آمده در خصوص علل تولید این مواد زاید نشان داده که این روغن ها شامل روغن های مازاد گرفته شده از سیستم های پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده وشناور سازی با هوای محلول[1] و همچنین روغن های سوخته تجهیزاتی مانند پمپ ها و کمپرسورها بوده است. (نمودار۲)



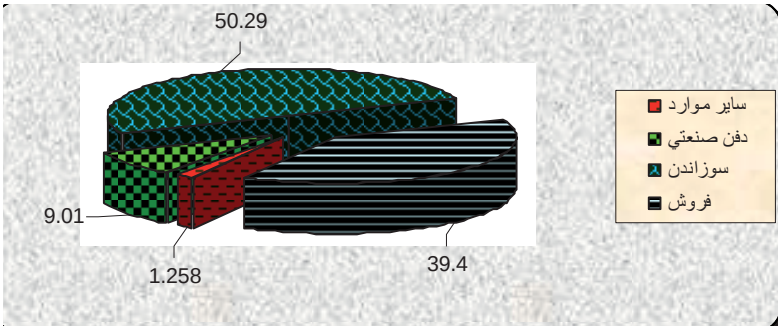
نمودار ۲- طبقه بندی یونپ از مواد زاید صنعتی واحد الفین

همان طور که در نمودار ۲ مشاهده می شود وضعیت مواد زاید صنعتی براساس طبقه بندی یونپ حاکی از آن است که ۸۹/۶۷٪ از زایدات تولیدی در این واحد در گروه مواد زاید خطرناك و مابقی (۱۰/۲۹٪) آن ها غیر خطرناك بوده است. (نمودار۳)



نمودار ۳- گروه بندی یونپ از مواد زاید صنعتی

با بررسی مواد زاید و گروه بندی این مواد بر اساس گروه بندی برنامه زیست محیطی سازمان ملل همان گونه که نمودار۳ نشان می دهد ۱/۴۱٪ مواد زاید تولیدی در گروه A ، ۵۹/۴ ٪ این زایدات در گروه B و ۳۹/۱۷٪ این زایدات در گروه C قرار می گیرند. (نمودار ٤)



نمودار ٤- وضعیت مدیریت فعلی مواد زاید خطرناک

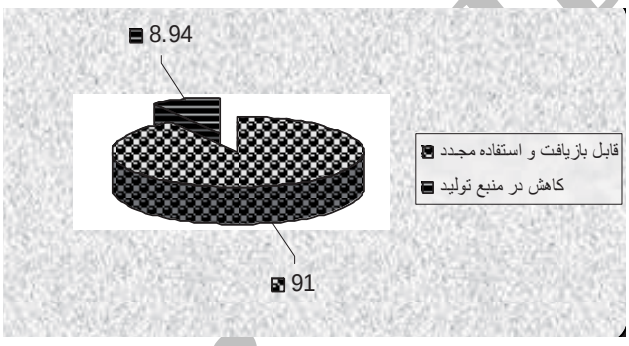
1-Dissolved Air Flotation

www.SID.ir

مدیریت فعلی زایدات خطرناك در واحد مورد مطالعه که در نمودار ٤ ارایه شده است ، حاکی از آن است که ۲۳ /۱ ٪ از زایدات در انبار ذخیره شده و ۲۹ / ۵۰ ٪ آن ها سوزانده می شود که شامل روغن های مازاد سیستم های پیش تصفیه می باشد .

۹/۰۱ ٪ زایدات نیز دفن می شوند که طبق بررسی های به عمل آمده از محل دفن فعلی زایدات صنعتی در مجتمع پتروشیمی بندر امام، در حال حاضر ظرفیت این محل تکمیل است و مواد به صورت فله ای تلنبار می شوند. ۳۹/٤ ٪ این مواد هم به فروش می رسند که عمدتاً شامل بشکه های خالی مواد شیمیایی و روغنی می باشد . این بشکه ها قبل از فروش در مکانی بنام انبار ضایعات چوبی و فلزی ذخیره شده و سپس به فـروش می رسند و در نهایت ۰/۰۵۵٪ از زایدات نیز که شامل پشم شیشه است در انبار مذکور نگهداری می شود. با توجه به وضعیت مواد زاید صنعتی در واحد الفین راهکارهای مدیریتی که جهت کمینه سازی مواد زاید خطرناك ارایه گردیده در نمودار۵ ارایه شده است.

همان گونه که مشاهده می شود در این واحد ۹۱/۰٦٪ زایدات خطرناك در قالب گزینه بازیافت و استفاده مجدد و ۸ /۹٤ ٪ آن ها نیز در قالب گزینه کاهش مواد زاید در منبع تولید قرار می گیرند. (نمودار ۵)



نمودار ۵ - راهکارهای پیشنهادی جهت کمینه سازی مواد زاید خطرناك

بازیافت و استفاده مجدد از مواد زاید صنعتی یکی از گزینه‌های بسیار سودمند و اقتصادی در مدیریت مواد زاید می باشد. در بسیاری از واحدهای صنعتی، بازیافت ضایعات عموماً سود سرشاری نصیب صاحبان صنایع نموده و صرفه اقتصادی یکی از مهمترین انگیزه‌های واحدهای صنعتی برای انجام عملیات کاهش آلودگی است(۱۸).

بازیافت می تواند در محل تولید، خارج از محل تولید و یا به صورت تبادلات بین بخشی انجام پذیرد. این امر تا حدود زیادی به عواملی چون، نزدیکی تسهیلات بازیافت به واحد تولید کننده، هزینه مربوط به انتقال مواد زاید به خارج از واحد تولید، حجم و میزان مواد زاید قابل فروش وهزینه‌های مربوط به نگهداری و انبار مواد زاید در محل، در مقایسه با حمل آن به خارج از واحد تولیدی بستگی دارد (۱۹). کاهش مواد زاید صنعتی در منبع تولید نیز شامل تغییرات در فرایند تولید است که این عملیات شامل بهینه‌سازی فرآیند، نگهداری صحیح محصول، تغییر در ترکیب محصول، تغییر در مواد ورودی، تغییر در تکنولوژی و یا جداسازی جریان ضایعات است.

با نظر به مطالب ذکر شده ، کاتالیست‌های مستعمل از جمله مواد زاید تولیدی در واحد الفین هستند که راهکار بازیافت و استفاده مجدد در خصوص آن ها ارایه شده است. استفاده از کاتالیست‌های مستعمل به علت دارا بودن فلزات با ارزش پس از کاربری از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا علاوه بر این که این مواد می توانند به عنوان منابع قابل دسترسی برخی فلزات مورد نظر باشند، از نظر دفع مواد زایدی که حاوی برخی عناصر سنگین و سمی برای محیط زیست و به خصوص خاك هستند، نیز قابل توجه می باشند. نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در پژوهشگاه مواد و انرژی اراك (۲۰)، در خصوص امکان سنجی فنی و اقتصادی کاتالیست های مستعمل صنعت پتروشیمی نشان داده است که بازیافت فلزات سنگین از این مواد مستعمل علاوه بر این که از نظر زیست محیطی لازم و ضروری است،

Archive of SID
www.SID.ir

از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می باشد.

لذا با توجه به این نتایج و این موضوع که در کشور شرکت‌هایی جهت انجام این امر وجود دارند، می توان نسبت به بازیافت فلزات سنگین از کاتالیست‌های مستعمل اقدام کرده و پس از آن بقایای این زایدات را دفن بهداشتی نمود.

ظروف فلزی و پلاستیکی مواد شیمیایی مصرفی ، در این واحد از دیگر مواردی است که راهکار بازیافت و استفاده مجدد، در خصوص آن ها ارایه گردیده است . از آنجا که عمده این ظروف حاوی مواد زاید خطرناك می باشند ، لذا قبل از بازیافت و استفاده مجدد از این مواد، باید مورد خنثی سازی و شستشو قرار گرفته و پساب حاصل از شستشوی آن ها به واحد تصفیه پساب انتقال داده شود و در نهایت جهت بازیافت و استفاده مجدد از مجتمع منتقل شوند . در غیر این صورت بهتر است جهت جلوگیری از فروش این ظروف ، بدون مدیریت مورد نیاز، اقدام به ذوب نمودن بشکه‌های فلزی آغشته به مواد زاید خطرناك نمود (۸).

از دیگر مواد زاید تولیدی در این واحد که از نظر مدیریت نوین کمینه سازی قابل بازیافت می باشند روغن های زاید سیستم‌های پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده و شناور سازی با هوای محلول و همچنین روغن های سوخته و مستعمل دستگاه ها می باشند. با توجه به تنوع هیدروکربنی روغن های مختلف در واحدالفین ، جداسازی هر یك از این مواد و جلوگیری از اختلاط آن ها به منظور تسریع در بازیافت آن ها توصیه می شود. هیدروکربن های سبك و سنگین (روغن های مازاد سیستم‌های پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده وشناور سازی با هوای محلول) در این واحد که جهت سوزاندن به چاله سوخت ارسال می‌گردند می توانند به عنوان خوراك کارخانجات تولید مواد شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند(۷). لذا فروش این مواد به صنایع مرتبط با آن توصیه می گردد.

نفت کوره[1] حاصل از شکست حرارتی هیدروکربن ها نیز می تواند به عنوان خوراك مناسب جهت تولیدکربن سیاه به کار رود، بنابراین استفاده از سیستم صحیح برای فروش به موقع آن به کارخانجات مربوطه از سوزاندن زیادی آن جلوگیری می‌کند.

لجن‌های تولید شده در واحد مورد مطالعه جزء موادی هستند که در گزینه کاهش مواد زاید در منبع تولید قرار می گیرند. در راستای کاهش حجم مواد زاید صنعتی خطرناك در منبع، جداسازی لجن‌های سیستم‌های پیش تصفیه صفحات مورب جداکننده از سایر لجن‌ها و ضایعات دیگر الزامی می باشد. ضمناً جهت تسهیل در حمل و نقل لجن‌ها توصیه می شود حتی‌الامکان آبگیری و خشك کردن لجن صورت پذیرد (۳).

از دیگر مواد زاید تولیدی که در قالب گزینه کاهش مواد زاید در منبع تولید قرار می‌گیرد كك می باشد. استفاده از مواد جلوگیری کننده از نشست كك در کوره‌های واحد باعث افزایش زمان کارکرد کوره‌ها و افزایش تولید محصول شده و در نتیجه کاهش تعداد دفعات تعمیرات کوره‌ها و زایدات تعمیراتی را نیز به همراه خواهد داشت.

با تفکر در نتایج حاصل شده در این پژوهش، همان گونه که نمایان گردید، کمینه سازی مواد زاید در اغلب موارد یك استراتژی اقتصادی است که نهایتاً اهداف زیست محیطی را نیز با کیفیت مطلوب و مناسب تأمین خواهد نمود. به عبارت ساده‌تر با کمینه‌سازی مواد زاید خطرناك به افق‌های وسیع تری در کنترل آلاینده‌ها در محیط زیست دست خواهیم یافت، زیرا در این صورت کل آلاینده هایی که بالقوه می توانند در محیط زیست منتشر گردند، کاهش می یابند. ولی در غیر این صورت حتی اگر کاراترین سیستم‌های تصفیه را نیز در اختیار داشته باشیم، نتیجه نهایی چیزی بیشتر از تغییر شکل و جابه جایی آلودگی نیست. در کمینه سازی مواد زاید هزینه‌های تصفیه مواد زاید خطرناك در محل تولید اعم از هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری ، هزینه‌های حمل و نقل و دفع مواد زاید به خارج از واحدهای تولید کننده مواد زاید خطرناك، هزینه‌های اجرایی، هزینه‌های کسب مجوز و پایش، خطرات درخصوص ریخت و پاش‌ها، حوادث و موارد اضطراری، هزینه‌های ضمانت و تعهدات مالی طویل‌المدت در خصوص محیط زیست، هزینه‌های تولید به

۱- این ماده در زمان طراحی واحد به عنوان یک ماده زاید سوزانده می شده ولی امروزه در مخزن نگهداری می شود . بخشی از آن به فروش می رسد و بخشی که مازاد بر گنجایش ظرفیت مخزن باشد در چاله سوخت سوزانده می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

لحاظ مدیریت و کارآیی بهتر، میزان سمیت و مقادیر مواد زاید خطرناك در محیط زیست، هزینه‌های تولید مربوط به مدیریت مواد زاید و تشریفات اداری (۲۱) و ... ، کاهش، و درآمد ناشی از فروش و استفاده مجدد ازمواد زاید و حفاظت از بهداشت و سلامت انسان و محیط زیست (۲۲) افزایش پیدا خواهد کرد.

لذا با توجه به تمام مزایایی که مدیریت نوین کمینه سازی در خصوص مواد زاید دارا می باشد و همچنین کارآیی که روش های کمینه سازی زایدات، در جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها دارد، توسعه امر کمینه سازی زایدات در کشـور را اهمیت و ضـــرورت می دهد.

با نظر به مطالب ارایه شده، راهکارهایی که جهت کمینه سازی مواد زاید صنعتی در واحد مـــورد مطالعه می توان پیشنهاد نمود ، عبارتند از:

۱. ضرورت برقراری سیستم تصفیه خانه پساب صنعتی در مجتمع پتروشیمی بندرامام.
۲. بازیافت فلزات سنگین ازکاتالیست‌های مستعمل و سپس دفن بهداشتی بقـایای آن ها.
۳. بازیافت هیدروکربن های سبك و سنگین و فروش صحیح و به موقع آن ها.
٤. قرار دادن پشم شیشه های مستعمل در کیسه های پلاستیکی مناسب و سپس دفن بهداشتی آن ها.
۵. ترمیم و احیای برج خنثی سازی کاستیك.
٦. شستشو و خنثی‌سازی ظروف مواد زاید خطرناك پیش از واگذاری آن ها جهت بازیافت و استفاده مجدد، و در غیر این صورت ذوب نمودن بقایای بشکه‌های فلزی آغشته به مواد زاید خطرناك که از بهترین روش های جلوگیری از ایجاد خطرات زیست محیطی می باشد.
۷. استفاده از مخازنی جهت جمع‌آوری روغن در زیر کمپرسورها و جلوگیری از پخش شدن روغن در سطح واحد.
۸. رعایت استانداردهای فنی در فرایند تولید به منظور کمینه سازی ضایعات تولیدی واحدها.
۹. آموزش کارگران و بهره‌برداران در خصوص اهمیت تشخیص و شناسایی به موقع نقاط تولید کننده مواد زاید در جهت کمینه سازی مواد زاید و حفاظت از محیط زیست.
۱۰. داشتن یك برنامه منظم چك نشتی‌ها و انجام تعمیرات به موقع در واحد.

منابع

۱. فاخری ریوف، ف. ۱۳۸٤، امکان سنجی کمینه سازی مواد زاید جامد و مایع صنعتی در مجتمع پتروشیمی رازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، اهواز، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی .

۲. نبی زاده ، ر. ، جعفرزاده ، ن . ، ۱۳۷۹ ، رویکرد روش شناختی بر انجام مطالعات کمینه سازی مواد زاید صنعتی ، فصلنامه علمی محیط زیست ، شماره ۳۲ ، ص ٤٤ .

3. Spearman, M.K., zagola, S.F., 1992. The Development of a Waste Minimization Program at Amoco Oil Company, Water Science Technology, Vol.25, No., pp107 – 115.

4. Hu, T.L., Sheu, J.B. & Huang, K.H. 2002. A reverse loges tics cost Minimization Model for The Treatment of hazardous Waste, Transportation Research Part E, Vol. 38, Issue 6, pp 457-473.

5. Kau, V. 2002. Solid waste Minimization and water Reduction, Western Michigan University, (12/01/2004).]on line[

6. Philips, P. et al. 2003. County Waste Minimization Programmers, Sustainable Development, Vol.11, issue, pp. 103-118.

7. EPA, 2003, Program for Identification and Classification on Used Oil.

Archive of SID
www.SID.ir

8. Dikshith, T.S.S. Diwan, P.V., 2003. Disposal of Hazardous Chemicals, Industrial Guide to Chemical and Drug Safety,]on line Book[

9. Reeves, G. 2004. Waste Water Minimization with chemical – free water treating, Environmental Progress, Vol. 19, Issue 4, pp. 292-298.

10. The University of Tulsa, 2004. Hazardous waste Minimization at an Offshore Production Complex Located in Mexican Golf, (14/04/2005),]on line[.

11. Mubarak, M.A., 2004. Waste Management Practices in Serilanka, Waste Management, Science Publishers, and Inc.USA.

12. Dantravanish, S., 2004. the Current Status and Future Outlook for Waste Management in Thailand, Waste Management, Science Publishers, Inc.USA.

13. Guruz, G. 2004. Waste Minimization in a bleach plan, Advances in Environmental Research, vol.8, Issue 304, pp 359- 369.

14. Garcia, v., Pongracz, E. & Keiski, R. 2004. Waste Minimization in Chemical Industry, Processing of the Waste Minimization and resources use optimization Conference, University of Oulu, press Oulu.pp. 93-106.

15. Heningsson, s., Hyde, k. & Smith, A. 2004. The Value of Resource Efficiency in the food Industry a Waste Minimization Project in UK, Cleaner Production, Vol. 12, Issue 5, pp. 505-512.

16. Elshorbagy , W., Alkamali, A., 2005.Solid Waste Generation from Oil & Gas Industries in United Arab Emirates, Hazardous Materials, Vol, 120, Issue 1-3, pp. 89-93

17. Hyde K., Miller, L., Smith, A. & Tolliday, J. 2005. Minimizing Waste in The Food and Drink Sector, Environmental Management, Vol. 67, Issue 4, pp. 327-338.

18. OUS- Environment & Safety (Harvard University), Hazardous waste Minimization, (24/08/2004),]on line[.

۱۹. نبی زاده ،ر. ۱۳۷۲، بررسی مواد زاید صنعتی در استان اصفهان و ارایه روش های مناسب تصفیه ، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران .

۲۰. مصطرزاده، ف. ۱۳۸۲، بررسی فنی و اقتصادی بازیافت فلزات سنگین ازکاتالیست‌های مستعمل صنعت پتروشیمی، چکیده پروژه‌های خاتمه یافته شرکت پژوهش و فن‌آوری و مجتمع‌های پتروشیمی (شرکت ملی صنایع پتروشیمی)، ص ۵۳

21. United state Environmental Protection Agency, 2004. About waste Minimization,]on line[.

22. United state Environmental protection Agency, 2004.What is waste minimization,]on line]

Archive of SID

www.SID.ir