Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دهم، شماره چهار، ویژه نامه زمستان ۸۷

بررسی مشکلات زیست محیطی و مدیریت آلاینده ها در واحد الفین مجتمع پتروشیمی بندر امام

سیما سبز علیپور [۱] (عهده دار مکاتبات)

shadi582@yahoo.com

نعمت الله جعفرزاده [۲]

هوشنگ پرهام [۳]

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

چکیده

در این تحقیق، واحد الفین واقع در پتروشیمی بندر امام از لحاظ مشکلات زیست محیطی در چهار جنبه آلاینده های پساب، هوا، صوت و پسماندها مورد بررسی قرار گرفته است. پس از شناخت فرآیند تولید و منابع انتشار آلاینده ها در واحد مذکور نقاط نمونه برداری مشخص شد و طی ۶ ماه نمونه برداری مستمر پارامترهای کیفی پساب و آلاینده های هوا انجام گرفت. نتایج حاصل نشان می دهد که غلظت پارامترهای اکسیژن خواهی شیمیایی (COD) ، روغن و چربی (Oil) کل جامدات محلول (TDS) و فسفات در پساب خروجی از واحد الفین بالا بوده و چندین برابر استاندارد ملی می باشد. محاسبات بار آلودگی برای پارامترهای مذکور نیز مؤید این موضوع می باشد. میانگین مقادیر COD ، Oil ، TDS و فسفات در کل دوره نمونه برداری به ترتیب ۳۵۲، ۲۴، ۸۶۰ و ۲/۳ میلی گرم بر لیتر محاسبه گردیده است. میزان آلاینده های اتمسفری (SO_2 , NO_X , CO) ثبت شده در واحد مطالعه حاکی از آن است که این پارامترها در محدوده مجاز تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست قرار می گیرد. از دیگر آلاینده های هوا در این واحد می توان به وجود بخارات هیدروکربنی(VOC_S) در سطح واحد نیز اشاره نمود. در بررسی پسماندها در واحد مذکور ۱۴ مورد ماده زاید شناسایی شده که ۱۰ مورد آن ها خطرناک بوده و ۹۰٪ از کل زایدات را به خود اختصاص داده است. بررسی آلاینده های صوتی حاکی از آن است که بیشترین تراز شدت صوت در این واحد ۱۰۲ دسی بل (A) بوده و پمپ ها و کمپرسورها از مهم ترین منابع تولید آلودگی صوتی در این واحد می باشد.

واژه های کلیدی: صنایع پتروشیمی ، محیط زیست ، آلاینده ها ، مواد زاید خطرناک ، واحد الفین

۱- کارشناس ارشد علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.

۲- دکترای مهندسی بهداشت محیط، عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز.

۳- دکترای شیمی تجزیه، عضو هیأت علمی دانشگاه چمران اهواز.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در حال حاضر تصور این که زندگی امروزی بدون محصولات پتروشیمی امکان پذیر باشد مشکل است. فرآورده های پتروشیمی با توجه به تعداد و تنوع ویژگی ها در رفع بسیاری از احتیاجات روزمره سهم به سزایی دارد. از جمله در ساخت و تولید مواد دارویی، غذایی، پوشاک، رنگ و نقاشی، الکترونیکی، کشاورزی، بهداشتی و غیره کاربرد دارد.۱۰٪ ساختار اتومبیل های امروزی، ۱۲٪ مواد بسته بندی و ۳۵٪ منسوجات از مواد پتروشیمی است(۱) در صنایع پتروشیمی متجاوز از۵۰۰ فرآیند مختلف شامل پلیمریزاسیون، هیدروژناسیون، هالوژناسیون، کراکینگ و ایزومریزاسیون و کریستالیزاسیون مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین تعجب آور نیست که توان بالقوه ای برای آلوده کردن محیط ناشی از صنایع پتروشیمی وجود داشته باشد. بسیاری از فرآورده ها و مواد واسطه ای این فرآیندها سمی است. با در نظرگرفتن مصرف مواد پتروشیمی در جهان که به ۲۵۰ میلیون تن در سال می رسد لزوم کنترل آلودگی ناشی از صنایع پتروشیمی اجتناب ناپذیر است(۲). به دلیل وجود منابع سرشار نفت و گاز در کشور و سیاست های اقتصادی دولت، صنایع پتروشیمی در سال های اخیر از توسعه قابل ملاحظه ای برخوردار بوده، به طوری که علاوه بر پتروشیمی های فعال کشور، دو منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر و عسلویه جهت استقرار متمرکز این صنایع در نظر گرفته شده است. این دو منطقه ویژه در کنار خلیج فارس قرار گرفته اند و طبعاً فعالیت آن ها بر محیط زیست این اکو سیستم با ارزش اثراتی را به دنبال دارد.

نتیجه گیری از تحقیقات انجام شده در مورد خلیج فارس بیانگر آن است که آب خلیج فارس، شدیداً به عناصر سمی و نفت آلوده است و میزان آلاینده های سمی بویژه عناصر سنگین سمی لیست سیاه و مواد نفتی در آب بسیار بالاست. در سواحل میزان نفت و رسوب آن به قدری زیاد است که اکو سیستم ساحلی خلیج فارس را کاملاً بر هم زده و مشاهدات عینی مؤید این حقایق می باشد(۳). براساس آمار و اطلاعات راپمی، پالایشگاه های تصفیه نفت خام در منطقه خلیج‌فارس عامل ۲۸ ٪ از مجموع کل بار آلودگی ورودی به دریا است و دارای سهم عمده ای در تولید آلاینده های COD، نفت و فلزات می باشد و سهم صنایع پتروشیمی ۱۹٪ است(۴). در حال حاضر ظرفیت تولید واحدهای پتروشیمی ایران سالانه ۱۰ میلیون تن است و پس از عربستان با تولید سالانه ۲۰ میلیون تن، دومین تولید کننده محصولات پتروشیمی در منطقه خاورمیانه می باشد(۱) صنایع پتروشیمی مستقر در بندر ماهشهر و منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر در اطراف خورموسی قرار گرفته و پساب کارخانه های خود را به این پیکره آبی وارد می کند.

خورموسی یکی از اکو سیستم های منحصر به فرد است که در بخش شمالی خلیج‌فارس واقع شده و به دلیل تنوع زیستی و موقعیت جغرافیایی آن از اهمیت خاصی برخوردار است. این خور در قسمت انتهایی، شماری از خورهای کوچک را در خود جا داده است. خور موسی علاوه بر داشتن آب زیان با ارزش، پذیرای تعدادی پرندگان مهاجر و بومی با ارزش می باشد. همچنین از دیگر ویژگی های مهم آن همجواری با بزرگ ترین تالاب داخلی یعنی تالاب شادگان است. لذا جهت حفظ این اکوسیستم ارزشمند و حیات وحش وابسته به آن ضروری است نظارت بیشتری بر عملکرد پتروشیمی های موجود در منطقه صورت گیرد.

مجتمع پتروشیمی بندر امام به عنوان بزرگ ترین پتروشیمی کشور با وسعت ۲۷۰ هکتار در ضلع شمال غربی خلیج فارس و در هم جواری با خور موسی قرار گرفته است. به طور کلی فرآورده های مجتمع بندر امام، خوراک کارخانه های بسیاری را در کشور تأمین می کند که هر یک از این کارخانه ها با فرآورده های گوناگون خود، ماده اولیه ده ها و صدها واحد تولیدی دیگر را عرضه می نماید. فعالیت این مجتمع علاوه بر تأثیر بر اکو سیستم ارزشمند خور موسی، ناخواسته بر شهرهای اطراف آن یعنی بندرامام خمینی و بندر ماهشهر تأثیرگذار خواهد بود و سلامت ساکنان این شهرها را تحت تأثیر قرار خواهد داد. بنابراین شناخت آثار سوء فعالیت این مجتمع بر

www.SID.ir

Archive of SID

محیط زیست و سلامتی آن ها بسیار حایز اهمیت می باشد. تاکنون تحقیقات زیادی درباره فعالیت مجتمع های پتروشیمی در ایران و جهان انجام شده اما نسبت کمی از این تحقیقات به بررسی اثرات زیست محیطی پتروشیمی ها اختصاص یافته است. در ایران تاکنون طرح هایی در مورد پساب ها، انتشار آلاینده های اتمسفری و همچنین بررسی ضایعات جامد به طور جداگانه در برخی از پتروشیمی ها انجام گرفته است. اما انجام این تحقیقات کافی نبوده و برای حل معضلات زیست محیطی ناشی از فعالیت این صنایع و کاهش آثار سوء آن بر محیط زیست و سلامتی انسان ها نیازمند تحقیقات مستمر و پیگیر و همچنین همه سونگر می باشد. با توجه به این که مجتمع پتروشیمی بندرامام دارای گواهینامه ISO14000 است، بررسی عملکرد زیست محیطی آن و مطابقت آن با استانداردهای جهانی از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به این که واحد الفین یکی از بزرگ ترین واحدهای مجتمع پتروشیمی بندر امام بوده و علاوه بر عرضه محصولات در بازار فروش، در تأمین نیاز سایر واحدهای مجتمع نقش بسیار مهمی را ایفاء می کند، در این پژوهش سعی شده است تا نحوه مدیریت زیست محیطی در واحدمذکور از ۴ جنبهٔ آلاینده های هوا، پساب، آلاینده های صوتی و همچنین ضایعات جامد مورد بررسی قرار گیرد. شناخت وضعیت فعلی منابع و مقادیر انتشار آلاینده ها و شناسایی اثرات آن ها در واقع گامی اساسی در اتخاذ تدابیر کنترلی به منظور به حداقل رسانیدن این آلاینده ها و بهبود عملکرد زیست محیطی این مجتمع صنعتی می باشد.

معرفی واحد الفین (OL):

واحد الفین یکی از مهم ترین واحدهای تولیدی مجتمع پتروشیمی بندر امام و تأمین کننده خوراک اصلی واحدهای پلیمری این مجتمع می باشد. این واحد با ظرفیت اسمی تولید سالانه ۳۱۱ هزار تن اتیلن در تاریخ ۸۳/۱۲/۱۸ به بهره برداری رسیده است.

عمده مواد مصرفی در این واحد اتان ، C_5^+ ، تری سدیم فسفات، دی سدیم فسفات، اسید سولفوریک و آب ژاول می باشد. محصولات اصلی این واحد نیز شامل اتیلن ، پروپیلن، رش C_4 و بنزین پیرولیز بوده که عمده خوراک دیگر واحدهای فرایند مجتمع را تشکیل می دهد (جدول۱). معمولاً قسمت اعظم اتیلن به سایر واحدهای مجتمع بندر امام که به اتیلن نیازمندند ارسال شده و در صورت تولید بیش از مصرف واحدهای پایین دست مقداری صادر می شود.

جدول ۱ -تولیدات واحد الفین (OL)

نام محصول	ظرفیت اسمی سالیانه/تن	تولید سالیانه/تن
اتیلن	۴۱۱،۰۰۰	۲۸،۹۴۸
پروپیلن	۹۸،۰۰۰	۵،۹۵۳
بوتیلن	۷۳،۲۰۰	۵،۲۸۰
بنزین پیرولیز	۵۸،۰۰۰	۱۰،۷۰۷
نفت کوره	۲۰،۵۰۰	۱،۳۴۶

روش کار

این پژوهش در مدت ۱۶ ماه از اردیبهشت ۸۳ تا شهریور ۸۴ انجام گرفته است. مدت ۸ ماه به گردآوری اطلاعات جنبی، آماده سازی نقشه و نیز جمع آوری اطلاعات مربوط به آلاینده های صوتی و مواد زاید تولیدی در واحد مورد مطالعه اختصاص داده شد و ۸ ماه نیز کار میدانی به طول انجامید.

پس از تعیین محدوده مطالعاتی بر اساس نقشه های موجود، آن گاه محل های نمونه برداری هوا و پساب تعیین گردید. جهت اندازه گیری پارامترهای آلاینده پساب با توجه به بسته بودن سیستم و نوع فرآیند در واحد مورد مطالعه دو ایستگاه جهت نمونه برداری انتخاب شد. اولین ایستگاه ، ورودی به سیستم CPI[i] و دیگری خروجی از سیستم DAF[ii] بوده است. بر روی جریان دو ایستگاه مذکور پارامترهای کیفی پساب شامل اسیدیته (pH) کل جامدات محلول (TDS)، هدایت الکتریکی (EC) ، یون نیترات (NO_3^-) ،یون سولفات ($SO_4^=$)،یون فسفات ($PO_4^{\equiv}$) روغن و گریس (OIL) ، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD) و اکسیژن خواهی زیستی (BOD) اندازه گیری شد. نمونه برداری و سنجش پرامترهای پساب بر اساس روش های استاندارد نمونه برداری آب و فاضلاب (۵ و ۶)

www.SID.ir

Archive of SID

صورت گرفته است. این نمونه برداری ها به دو شکل لحظه ای و مرکب (نمونه برداری مرکب صرفاً برای پارامترهای روغن و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی) بوده و تناوب آن نیز به صورت های ماهانه، هفتگی، روزانه و مرکب (ساعتی) می باشد، که طی ۶ ماه متوالی انجام گرفته است.

پس از جمع آوری اطلاعات لازم و انجام آزمایش ها، نتایج به دست آمده با استانداردهای مصوب سازمان حفاظت محیط زیست مقایسه و محدوده مطلوب و محدوده خطر آن ها ذکر گردید. به منظور بررسی تأثیر روش نمونه برداری مرکب و لحظه ای در مورد نتایج حاصل، از آزمون آماری من ویتنی [iii] برای نمونه های غیر پارامتریک استفاده گردید. جهت بررسی بازده حذف پارامترهای روغن و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در سیستم های پیش تصفیه واحد الفین میانگین پارامترهای روغن و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی ورودی به سیستم CPI با میانگین مقادیر خروجی همان پارامترها از سیستمDAF بر اساس آزمون میانگین نمونه های جفت[iv] مورد مقایسه قرار گرفت. سپس بر اساس نتایج و اطلاعات به دست آمده ضریب انتشار و بار آلودگی پساب برای واحد مورد مطالعه محاسبه گردید .

به منظور بررسی وضعیت آلاینده های اتمسفری ۴ ماه متوالی گازهای خروجی دودکش کوره های کراکینگ و سوپر هیتر با استفاده از دستگاه اندازه گیری گازهای خروجی دودکش (Stack Analyzer) مدل Testo-350 اندازه گیری شد و برای درک تغییرات در میزان آلاینده های هوا و بررسی دلایل آن در طی ماه های نمونه برداری، از آزمون آماری فریدمن [v] استفاده شد. جهت شناخت وضعیت پسماندهای تولیدی بعد از جمع آوری آمار و اطلاعات مربوط به تولید این پسماندها، مواد زاید خطرناک شناسایی و بر اساس روش پیشنهادی سازمان ملل UNEP (۵) طبقه بندی و خصوصیات آن ها نیز تعیین گردید. شناخت آلاینده های صوتی نیز از طریق بازدید واحد، شناخت فرآیند تولید و همچنین بررسی اطلاعات موجود در بخش طب صنعتی انجام پذیرفته است.

نتایج

اسیدیته (pH): در طی دوره ۶ ماه نمونه برداری (ماهانه، هفتگی، روزانه) متوسط عامل pH، ۷/۴ بوده است که این مقدار پایین تر از محدوده مجاز تخلیه در آب های سطحی (۸/۵-۶/۵) می باشد.

کل جامدات محلول (TDS): در طی دوره ۶ ماه نمونه برداری که شامل نمونه برداری ماهانه، هفتگی و روزانه می شود، متوسط عامل کل جامدات محلول ۸۶۱ میلی گرم بر لیتر می باشد.

یون نیترات (N_3O^-): متوسط این پارامتر در دوره های نمونه برداری ماهانه، هفتگی و روزانه ۳/۷ میلی گرم بر لیتر بوده است. که از مقدار مجاز استاندارد (۵۰ میلی گرم بر لیتر) برای تخلیه در آب های سطحی پایین تر می باشد.

یون سولفات ($SO_4^{=}$): متوسط این پارامتر در طی دوره های نمونه برداری ماهانه، هفتگی و روزانه ۳۴۹ میلی گرم بر لیتر بوده است. که از مقدار مجاز استاندارد (۴۰۰ میلی گرم بر لیتر) برای تخلیه در آب های سطحی پایین تر می باشد.

یون فسفات ($PO_4^{=}$): متوسط این پارامتر در طی دوره های نمونه برداری ماهانه، هفتگی و روزانه ۳/۹ میلی گرم بر لیتر بوده است. که این مقدار از حد استاندارد (۱میلی گرم بر لیتر) بالاتر می باشد.

روغن (Oil): متوسط مقدار روغن در طی دوره های ماهانه، هفتگی و روزانه نمونه برداری۲۴/۲ میلی گرم بر لیتر بوده است. متوسط این عامل در نمونه برداری مرکب نیز ۳۶/۸ میلی گرم بر لیتر بوده که این مقدار از حد مجاز استاندارد (۱۰ میلی گرم بر لیتر) برای تخلیه در آب های سطحی بالاتر بوده است.

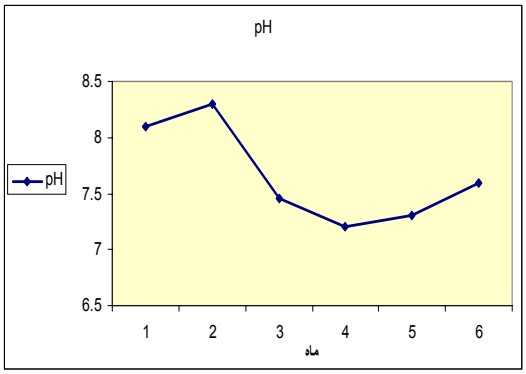
اکسیژن خواهی شیمیایی (COD): متوسط میزان عامل COD در طی دوره های ماهانه، هفتگی و روزانه نمونه برداری ۳۵۲ میلی گرم بر لیتر بوده. متوسط میزان این عامل در نمونه برداری مرکب ۱۴۳ میلی گرم بر لیتر بوده است که این مقادیر از حد مجاز استاندارد (۱۰۰ میلی گرم بر لیتر) برای تخلیه در آب های سطحی بالاتر است .

www.SID.ir

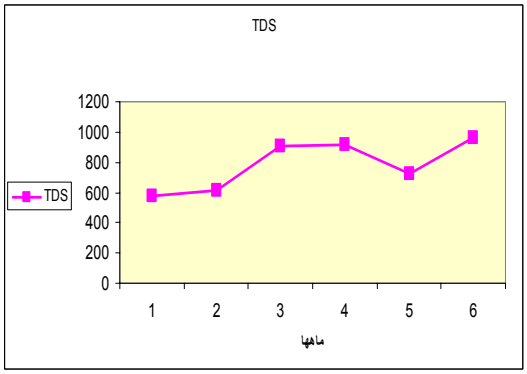
Archive of SID

اکسیژن خواهی زیستی (BOD): متوسط این پارامتر در طی دوره نمونه برداری ماهانه ۱۹۸ میلی گرم بر لیتر بوده که این مقدار از حد مجاز استاندارد (۵۰ میلی گرم بر لیتر) برای تخلیه در آب های سطحی بالاتر بوده.(نمودارهای۱۳-۱)

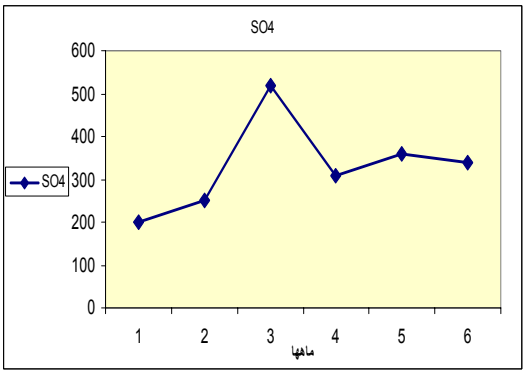
با توجه به نتایج حاصل نوسانات پارامترهای اندازه گیری شده در طول دوره مورد مطالعه ارتباط منطقی با تغییرات روز، هفته و یا ماه نداشته بلکه این نوسانات را احتمالاً می توان به مشکلات فرآیندی، تجهیزاتی، خطای اپراتوری، انجام تعمیرات موردی و سالانه، شستشوی محوطه و مخازن و نیز زمان خاص نمونه برداری نسبت داد. محاسبه بار آلودگی آلاینده های مذکور نشان می دهد بیشترین میزان بار آلودگی و ضریب انتشار به ترتیب مربوط به پارامترهای کل جامدات محلول، اکسیژن خواهی شیمیایی و سولفات می باشد و کمترین بار آلودگی نیز مربوط به پارامتر فسفات بوده است. (جدول ۲)



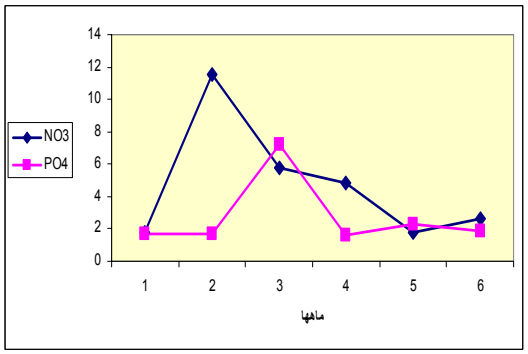
نمودار ۱- روند تغییرات ماهانه pH در واحد الفین



نمودار ۲- روند تغییرات ماهانه TDS در واحد الفین



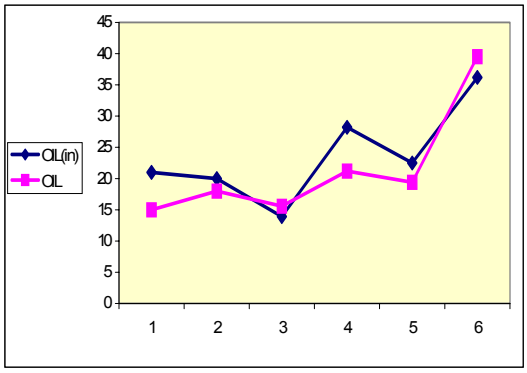
نمودار ۳- روند تغییرات ماهانه سولفات



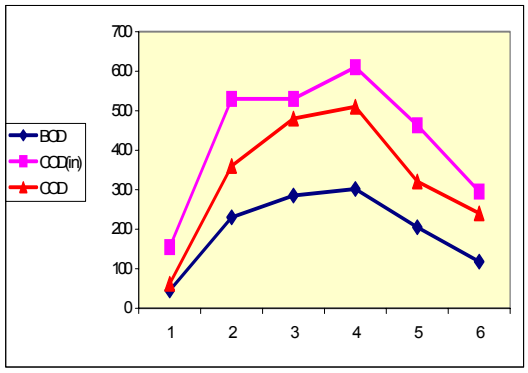
نمودار ۴- روند تغییرات ماهانه نیترات و فسفات

www.SID.ir

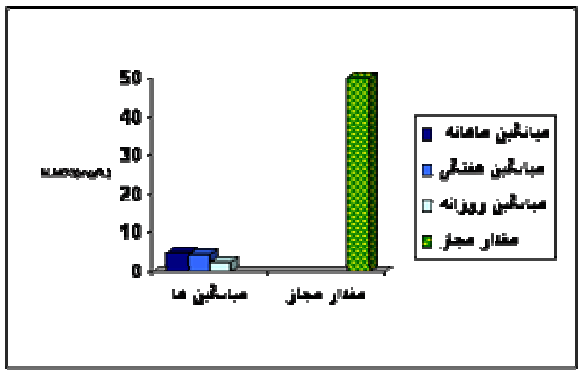
Archive of SID



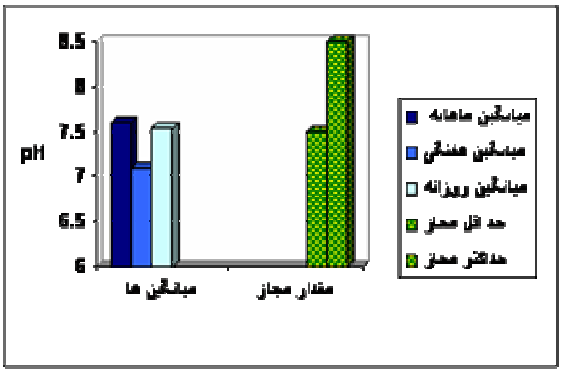
نمودار ۵- روند تغییرات ماهانه روغن و چربی



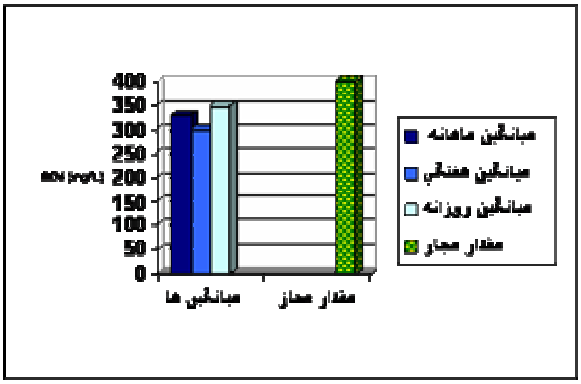
نمودار ۶- روند تغییرات ماهانه اکسیژن خواهی شیمیایی و زیستی



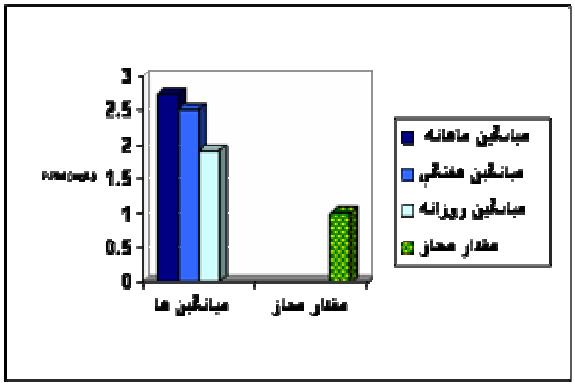
نمودار ۷- مقایسه مقادیر نیترات پساب خروجی با مقدار مجاز



نمودار ۸- مقایسه مقادیر اسیدیته پساب خروجی با مقادیر مجاز



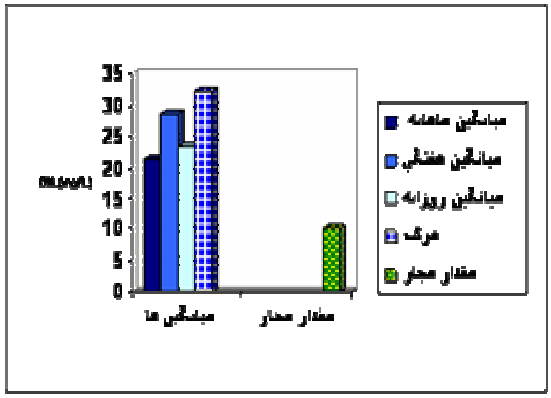
نمودار ۹- مقایسه مقادیر سولفات پساب خروجی با مقدار مجاز



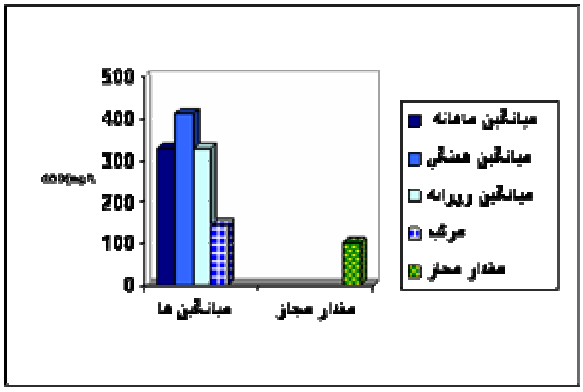
نمودار ۱۰- مقایسه مقادیر فسفات پساب خروجی با مقدار مجاز

www.SID.ir

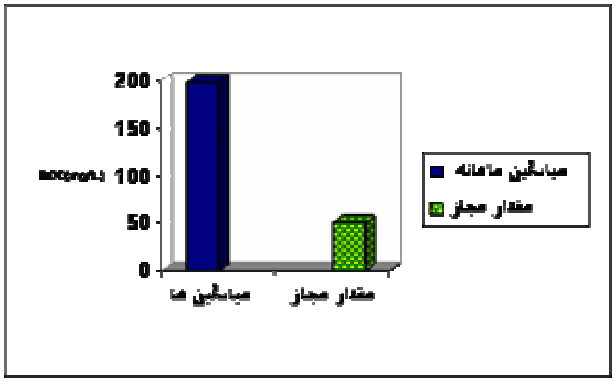
Archive of SID



نمودار۱۱- مقایسه مقادیر روغن پساب خروجی با مقدار مجاز



نمودار ۱۲- مقایسه میزان اکسیژن خواهی شیمیایی پساب خروجی با مقدار مجاز



نمودار ۱۳- مقایسه میزان اکسیژن خواهی زیستی پساب خروجی با مقدار استاندارد

جدول۲- آمار توصیفی ، بار آلودگی و ضریب انتشار آلاینده های پساب

نوع آلاینده	میانگین غلظت آلاینده ها (mg/lit)	حداکثرغلظت آلاینده ها (mg/lit)	حداقل غلظت آلاینده ها (mg/lit)	انحراف معیار	بار آلودگی روزانه (Kg/day)	ضریب انتشار (gr/ton.day)
pH	۷/۴	۹/۲	۳/۴	۱۰۱	-	-
TDS	۸۶۰	۱۰۵۰	۵۷۵	۱۳۱/۵۶	۳۰۹۶	۱۳۱/۵۶
NO_3	۳/۸	۱۱/۵	۱/۲	۰/۵۸	۱۳/۶۸	۰/۵۸
SO_4	۳۲۸	۵۲۰	۹۵	۵۰/۱۸	۱۱۸۰/۸	۵۰/۱۸
PO_4	۲/۳۵	۷/۲	۵/۳	۰/۳۶	۸/۴۶	۰/۳۶
OIL	۲۴	۵۰/۹	۱۲/۸	۳/۶۷	۸۶/۴	۳/۶۷
BOD	۱۹۷/۵	۳۰۲	۴۵	۳۰/۲۱	۷۱۱	۳۰/۲۱
COD	۳۵۲	۶۸۰	۶۲	۵۳/۸۵	۱۲۶۷/۲	۵۳/۸۵

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل آماری نتایج پساب

نتایج آزمـون آماری من ویتنی جهت مقایسه آزمایش های لحظه ای و مرکب بیانگر این موضوع است که میزان COD در جریان خروجی از DAF واحد در نمونه های لحظه ای بطرز معنی داری (P=۰/۰۴) با اطمینان ۹۵٪ متفاوت از نمونه های مرکب می باشد. لازم به ذکر است که میزان COD نمونه های مرکب در جریان خروجی ازDAF واحد الفین به طرز قابل توجهی کمتر از میزان آن در نمونه های لحظه ای بوده است.

بررسی میزان بازدهی CPI و DAF در واحد الفین:

میانگین پارامترهای COD و OIL ورودی به سیستم CPI با میانگین مقادیر خروجی همان پارامترها از سیستم بر اساس آزمون میانگین نمونه های جفت مورد مقایسه قرار گرفته و با ضریب اطمینان بیش از ۹۵٪ این سیستم هـا به شکل معنی داری باعث کاهش مقادیر روغن و COD می شود (به ترتیب P=۰/۰۲ و P=۰/۰۲). میانگین بازدهی این سیستم در حذف روغن ۱۰ ٪ و در حذف COD ۱۷ ٪ می باشد.

آلاینده های هوا :

منو اکسید کربن (CO): در طی دوره نمونه برداری متوسط این پارامتر ppm ۶ بوده است. مقادیر این پارامتر در طی دوره نمونه برداری پایین تر از مقدار استاندارد ppm ۱۵۰ بوده است.

اکسیدهای نیتروژن (NO_X): در طی دوره نمونه برداری متوسط این پارامتر ppm ۶۸ گزارش شده است. این پارامتر در طی دوره نمونه برداری پایین تر از حد مجاز استاندارد (ppm ۳۵۰) بوده است.

دی اکسید گوگرد (SO_2): میانگین این پارامتر در طی دوره نمونه برداری ppm ۴ بوده است. مقادیر این پارامتر در طی دوره نمونه برداری پایین تر از حد مجاز استاندارد (ppm ۸۰۰) گزارش شده است.

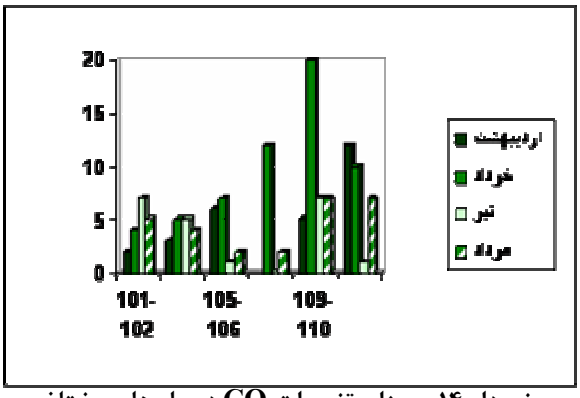
نتایج آزمون فریدمن در واحد الفین نشان می دهد که میزان تغییرات CO در طی ماه های مختلف دوره مطالعه دارای اختلاف معنی داری بوده است(P=۰/۰۴). اما میانگین پارامترهای SO_2 و NO_X در ماه های مختلف فاقد اختلاف معنی دار است. این نتیجه بیانگر آن است که ماه های مختلف سال احتمالاً تأثیری بر روند تولید این گازهای آلاینده ندارد و میزان آن ها احتمالاً وابسته به نوع وکیفیت سوخت مصرفی این واحد است.(جدول۳ و نمودارهای ۱۶-۱۴).

جدول ۳- آمار توصیفی آلاینده های اتمسفری واحد الفین

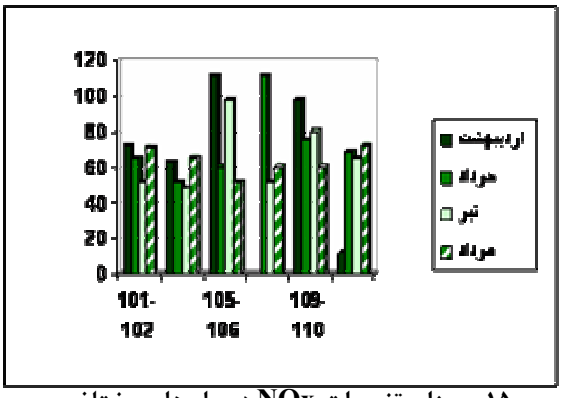
پارامتر	تعداد	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف از معیار
CO	۲۳	۵/۸	۲۰	۰	۴/۴
NO_X	۲۳	۶۷/۷	۱۱۱	۱۲	۲۱/۸
SO_2	۲۳	۳/۷	۲۵	۰	۵/۳

www.SID.ir

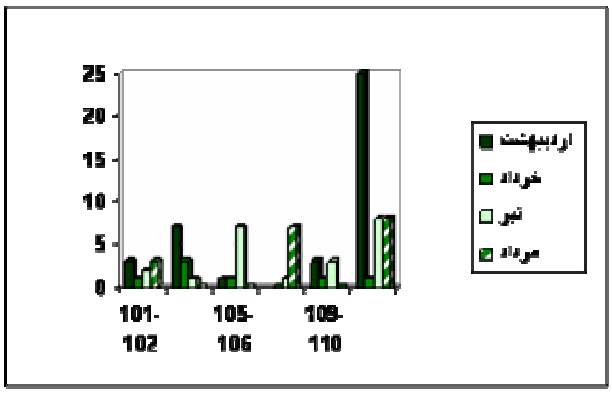
Archive of SID



نمودار ۱۴- میزان تغییرات CO در ماه های مختلف اندازه گیری



۱۵- میزان تغییرات NOx در ماه های مختلف اندازه گیری



نمودار۱۶- میزان تغییرات SO_2 در ماه های مختلف اندازه گیری در واحد الفین

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 منشأ تولید سالانه۱۱۹۷۲۰۰۰کیلوگرم زایدات صنعتی بوده است (جدول۴).

پس از مقایسه زایدات تولیدی با روش پیشنهادی در برنامه زیست محیطی سازمان ملل UNEP مشخص گردید که از این تعداد ۱۰ مورد خطرناک و ۴ مورد غیر خطرناک است (جدول ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- منابع تولید، آنالیز شیمیایی و مدیریت فعلی مواد زاید صنعتی در واحد الفین (۸۴-۱۳۸۳)

ردیف	چشمه تولید	ماده زاید تولیدی	آنالیز شیمیایی	مدیریت فعلی
۱	کوره های شکست حرارتی	کک	کربن، هیدروکربن سبک و سنگین	دفن صنعتی
۲	خشک کن ها (۴ مورد)	غربال مولکولی	آلومینا، سیلیکات	دفن شهری
۳	راکتور ها (۴ مورد)	کاتالیست	پالادیوم	انبار
			نیکل - منیزیوم	دفن صنعتی
۴	حوضچه خنثی سازی AD-701	لجن پلیمری	روغن، هیدروکربن سنگین پلیمر شده	دفن صنعتی
۵	CPI , SEWER	لجن	رسوبات ته نشین شده آغشته به روغن	دفن صنعتی
۶	مخزن ذخیره روغن خروجی پیش تصفیه CPI و DAF	روغن زاید	هیدروکربن سبک و سنگین روغن Quench	چاله سوخت
۷	دستگاه ها – تعمیرات	روغن های مصرف شده	روغن های ضایعاتی	فروش
۸	کل واحد	بشکه خالی	پلاستیکی – فلزی	فروش
		براده تعمیراتی و ضایعات صنعتی	آهن آلات، دیگر فلزات، پشم شیشه	انبار ضایعات فلز و چوب

جدول۵- خصوصیات و طبقه بندی مواد زاید تولیدی در واحد مورد مطالعه بر اساس روش UNEP

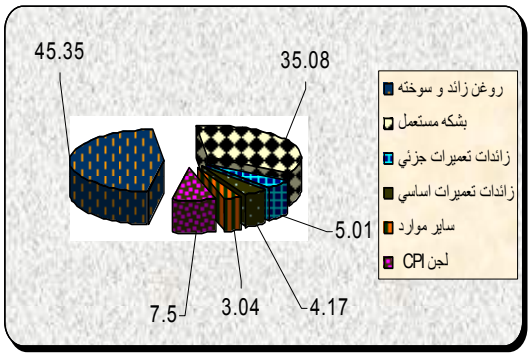
ماده زاید	مواد زاید خطرناک						مواد زاید غیر خطرناک	خصوصیات			
	A	B	C	D	E	F		خورندگی	اشتعال پذیری	میل ترکیبی	سمیت
کک			*						*		
لجن پلیمری		*									*
لجن و مواد ویسکوز sewer		*									*
لجن CPI		*									*
کاتالیست مستعمل	*										*
مولکولارسیو و سیلیکاژل							*				
روغن مازاد CPI و DAF		*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

www.SID.ir

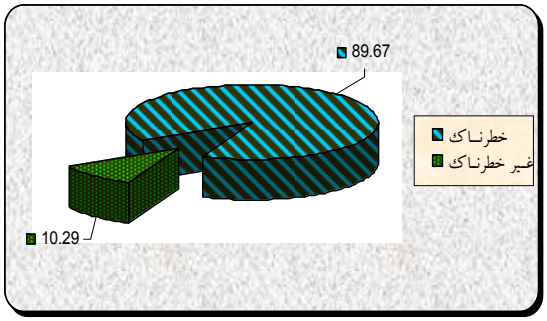
Archive of SID

مدیریت فعلی زایدات خطرناک همان طور که در جدول۴ مشاهده می شود شامل نگه داری در انبار، سوزاندن، فروش، دفن صنعتی و نگه داری در انبار ضایعات چوبی و فلزی[1] می باشدکه طبق بررسی های به عمل آمده از محل دفن فعلی زایدات صنعتی در مجتمع پتروشیمی بندر امام، به صورت ظرفیت این محل تکمیل است و مواد به صورت فله ای تلمبار می شود.

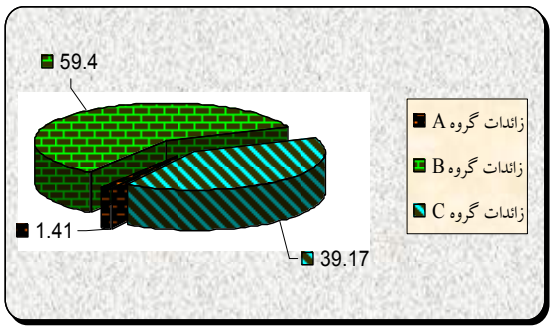
ماهیت مواد زاید تولیدی در واحد مورد مطالعه حاکی از آن است که درصد تولید انواع روغن های زاید و سوخته۴۵/۳۵٪ ، بشکه های خالی فلزی و پلاستیکی۳۵/۰۸٪، زایدات تعمیرات جزئی۵/۲۰۱٪، زایدات تعمیرات اساسی۴/۱۷ ٪ و لجن CPI, ۷/۵۱٪ بوده است. درصد تولید سایر مواد زاید نیز بدین ترتیب می باشد: انواع کاتالیست ها۱/۲٪، کک ۰/۰۵٪، غربال مولکولی ۱/۱۱٪، لجن پلیمری۰/۴۱٪و پشم شیشه۰/۰۵٪ که جمعاً معادل۳/۰۴ ٪ می باشد. (نمودار ۱۷)



همان طور که نمودار ۱۷ نشان می دهد، انــواع روغن های سوخته و روغن های زاید بیشترین سهم را از مواد زاید این واحد به خود اختصاص داده است. 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 CPI و DAF و همچنین روغن های سوخته تجهیزاتی مانند پمپ ها و کمپرسورها بوده است. (نمودار۱۸)



همان طور که در نمودار ۱۸مشاهده می شود وضعیت مواد زاید صنعتی برای طبقه بندی UNEP حاکی از آن است که ۸۹/۶۷٪ از زایدات تولیدی در این واحد در گروه مواد زاید خطرناک و بقیه ۱۰/۲۹٪ آن ها غیر خطرناک بوده است. با بررسی مواد زاید و گروه بندی این مواد بر اساس گروه بندی UNEP همان گونه که نمودار۱۹ 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 دارد. (نمودار۱۹)



مهم ترین نقاط تولید کننده آلودگی صوتی در واحد الفین نواحی ۵۰ و ۴۰ و همچنین ناحیه ۷۰ با تراز شدت صوت ۱۰۲ دسی بل گزارش شده است که فرد بدون گوشی نباید بیش از ۸ دقیقه در محل حضور یابد. در ناحیه کمپرسورها و ناحیه ۲۰ نیز بالاترین تراز شدت صوت ۹۸ دسی بل گزارش شده است و فرد نباید بدون گوشی بیش از ۲۰ دقیقه در محل حضور یابد. در نواحی ۱۰ و ۳۰ نیز بالاترین شدت صوت ۹۷ دسی بل گزارش شده است و فرد بدون گوشی نباید بیش از ۳۰ دقیقه در محل حضور یابد. در ناحیه ۸۰ نیز بالاترین تراز شدت صوت در شبکه A ۹۱ دسی بل گزارش شده است و فرد بدون گوشی نباید بیش از ۲ ساعت در محل حضور یابد (جدول۶).

[1] - Salvage

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ - مبادی و مشخصات آلاینده های صوتی واحد الفین

ردیف	منشاء آلودگی	ناحیه	شماره دستگاه	علت تولید صدا	توضیحات
۱	کمپرسورها	۳۰		ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۹۸
۲	پمپ ها	۲۰	GA-104AB,106AB -105AB,02A,B,C	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۹۸
		۷۰	GA-701AB,703AB -705AB.704AB -205AB,733-408AB	نشت بخار	بالاترین تراز فشار صوت dB ۱۰۲
		۳۰	GA-403AB	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۹۷.
		۸۰	GA-804	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۹۱
		۵۰ و ۴۰	GA-400,771AB-773,205AB-705AB,703AB -701AB,703AB-706	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۱۰۲
۳	مبدل ها	۱۰	EA-704	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۷
		۲۰	EA-131ABC,130AB -132,133,129	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۸
		۳۰	EA-401,213,301	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوتdB ۹۷
		۸۰	EA-808,807	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۱
		۵۰ و ۴۰	EA-422,423,428 -425,121,701-702	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB ۱۰۲
۴	کوره	۱۰	BA-111	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB۱۰۲
۵	برج ها	۲۰	DA-101,102,103	ماهیت دستگاه	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۸
۶	راکتور	۳۰	DC-301	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۷
۷	مخازن	۱۰	FA-110	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۷
		۲۰	FA-750 FB-101,102	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۸
		۷۰	FA701AB,770,407 -204	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۱۰۲
		۳۰	FA-301	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۹۷
		۵۰ و ۴۰	FA,70,204,407,701 FB-702,770	ندارد	بالاترین تراز فشار صوت dB ۱۰۲
۸	تله های بخار	-	ندارد	نشت بخار	-

تحلیل داده ها و پیشنهادها

به منظور بررسی نحوه مدیریت آلاینده ها در واحد مورد مطالعه، پس از شناخت مشکلات موجود ابتدا تجهیزات موجود جهت کنترل آلاینده ها و سپس اقدامات انجام گرفته بیان می گیرد. در زمینه آلاینده های پساب، در واحد مورد مطالعه مهم ترین مشکل بالا بودن میزان COD و Oil و TDS در پساب خروجی می باشد به طوری که این مقادیر

www.SID.ir

Archive of SID

چندین برابر استاندارد ملی در نظر گرفته شده برای این عوامل است. اگرچه پساب خروجی این واحد و سایر واحد های مجتمع پتروشیمی بندر امام مستقیماً به دریا تخلیه نمی شود و پس از ورود به جریان فاضلاب مجتمع (پوند شرقی) یک تصفیه ابتدایی روی آن انجام می گیرد، اما این تصفیه به هیچ وجه کافی نیست، و فاضلاب خروجی از کل مجتمع نیز دارای مقادیر بالایی از COD، Oil، TDS و... می باشد، چرا که علاوه بر پساب مذکور، پساب سایر واحد های مجتمع از جمله پساب شرکت کیمیا و بسپاران با بار آلودگی زیاد وارد این جـــریـان می شود و بر بار آلودگی این جریان می افزاید.

اگر چه در واحد مورد مطالعه سیستم های جداکننده روغن وجود دارد و به عنوان یک پیش تصفیه عمل می کند، اما با توجه به بالا بودن بار آلودگی در این پساب و ورود پساب محتوی روغن Quench از پمپ های ناحیه فرآیند و این که جرم حجمی این ماده بالاتر از آب می باشد و با استفاده از روش های ثقلی جداسازی آن از آب مشکل بوده و در نتیجه پساب خروجی ازچربی گیر CPI حاوی درصد قابل توجهی از ترکیبات مذکور می باشد. پساب خروجی از CPI به منظور تصفیه بیشتر وارد سیستم DAF شده ولی این سیستم نیز دارای مشکلات اساسی زیر می باشد:

۱. ورود جریان ناپیوسته پساب از ناحیه CPI به علت خراب بودن پمپ های مربوطه،
۲. خارج از سرویس بودن کمپرسور هوا ،
۳. فقدان فشارشکن مربوط به این سیستم، ایجاد تلاطم در جریان ورودی و بالا آمدن لجن های کف سیستم
۴. فقدان پاروب سطحی جهت جمع آوری روغن .

از جمله اقـــدامـــات مدیریتی که جهت کنترل آلاینده های پساب انجام می گیرد، نمونه برداری و آزمایش هفتگی بر روی جریانات خروجی از واحد می باشـد. این آزمایش ها به منظور کنترل میزان روغن و اکسیژن خواهی شیمیایی در این جریان و نیز بررسی عملکرد سیستم های جداکننده روغن است، که علاوه بر این واحد در سایر واحدهای مجتمع نیز انجام می گیرد. از دیگر مشکلات مهم زیست محیطی در واحد الفین باید به خارج از سرویس بودن ناحیه خنثی ســـازی کاستیک مـــازاد اشاره کرد، که از دلایـل آن می توان به وجود پلیمر روغن و گرفتگی مسیرها، رها سازی گاز سمی H_2S و خراب بودن بعضی از تجهیزات اشاره نمود. در نتیجه پساب مربوط به این بخش وارد مخزن خنثی سازی ضایعات می شود، که وظیفه این مخزن نیز خنثی سازی اسید و باز ناشی از احیای پالیشرهای واحد الفین است. اما متأسفانه بدون هیچ گونه فعالیت خنثی سازی پساب این مخزن که محتوی مقادیر زیادی روغن معروف به Yellow oil، پلیمر و کاستیک می باشد، از مجتمع خارج می شود.

در زمینه آلاینده های هوا نتایج حاصل از نمونه برداری این گازها در واحد نامبرده حاکی از پایین بودن مقادیر تمامی این آلاینده ها در خروجی از دودکش کوره ها بوده است.گذشته از گازهای آلاینده خروجی از دودکش ها، به دلیل نشتی بعضی مخازن، پوشیده نبودن روی سیستم CPI و مخزن خنثی سازی، باعث انتشار بخارات هیدروکربنی و کاستیک در سطح واحد می گردد که بوی بسیار نامطبوعی ایجاد کرده و برای سلامتی کارکنان مضر است. از تجهیزات موجود جهت کنترل آلاینده های هوا می توان به وجود Oxygen analyzer بر روی دودکش کوره ها و نیز وجود دستگاه اندازه گیری گازهای SO_2 در واحد مورد مطالعه اشاره کرد که با استفاده از این دستگاه معمولاً گاز های آلاینده در دوره زمانی دو هفته یک بار اندازه گیری می شود. به طور کلی توقف ناگهانی(shut down) و بروز شرایط غیر نرمال، بیشترین حجم آلاینده ها را در بخش اتمسفریک و پساب وارد محیـط می کند و تا حد امکان باید از وقوع چنین شرایطی جلوگیری کرد(۸). همچنین ضروری به نظر می رسد که اقدامات مدیریتی لازم جهت جلوگیری از انتشار گازهای هیدروکربنی در سطح واحد به عمل آید. در زمینه مواد زاید تولیدی، بر اساس نتایج حاصل در واحد مورد مطالعه درصد قابل ملاحظه ای از زایدات به زایدات خطرناک اختصاص یافته و درصد قابی ملاحظه ای از زایدات خطرناک نیز مربوط به روغن ها و هیـدرو کـربن هـــا می باشد. لازم به ذکر است که در حال حاضر پسماندهای

www.SID.ir

Archive of SID

تولیدی قابل دفن در واحد به طریق بهداشتی دفن نمی شود، اما بدین منظور محل دفن بهداشتی در نظر گرفته شده که مراحل طراحی و اجرای آن به اتمام رسیده و به زودی آماده بهره برداری خواهد بود.

در زمینه آلاینده های صوتی براساس نتایج کسب شده، بیشترین تراز شدت صوت در واحد الفین ۱۰۲ دسی بل (A) گزارش شده است. از اقدامات مهم جهت کنترل آلاینده های صوتی اندازه گیری تراز فشار صوت در واحد مورد مطالعه است که معمولاً هر چند سال یک بار توسط بخش طب صنعتی انجام می گیرد. دیگر این که در این بخش میزان شنوایی کارکنان در محل های پر سر و صدا نیز اندازه گیری می شود. لازم به ذکر است که کارکنان هر واحد برای حضور طولانی مدت در سایت ملزم به استفاده از گوشی هستند که البته این مورد چندان رعایت نمی شود.

بررسی راهکارها

۱. لزوم برقراری سیستم تصفیه خانه پساب صنعتی در مجتمع پتروشیمی بندر امام.
۲. راه اندازی و بهینه کردن سیستم DAF در واحد الفین
۳. تعمیر پمپ های منتقل کننده پساب از سیستم پیش تصفیه CPI به DAF جهت برقراری جریان مداوم پساب به DAF (جریان در حال حاضر به صورت ناپیوسته ارسال می شود).
۴. بر طرف کردن نشتی از آب بند (Mechanical Seal) پمپ ها و کمپرسورها به منظور جلوگیری از نشت روغن و سایر هیدرو کربن ها و همچنین گازها و استفاده از Double Seal جهت کنترل بیشتر این آلاینده ها
۵. بر طرف کردن نشتی از پمپ ها به منظور جلوگیری از نشت Quench oil و Fuel oil همراه با پساب به پیش تصفیه CPI.
۶. راه اندازی واحد خنثی سازی کاستیک مازاد در واحد الفین برای جلوگیری از ریزش کاستیک به فاضلاب خروجی از واحد.
۷. کاهش دبی ورودی به واحدهای پیش تصفیه از طریق جمع آوری آب های خنک کننده دستگاه های دوار.
۸. قطع استفاده از خط متانول برای ذوب یخ های اطراف مکانیکال سیل پمپ های سرد در واحد و جلوگیری از انتشار بخارات متانول.
۹. استفاده از سیستم اتوماتیک تنظیم هوای مشعل برای بهسوزی درون کوره ها.
۱۰. جلوگیری از انتشار مواد فرار (VOC_S) از مخازن ترشح کننده، پمپ ها و لوله ها.
۱۱. جدا سازی هر یک از روغن های مختلف و جلوگیری از اختلاط آن ها به منظور تسریع درامر بازیافت.
۱۲. فروش هیدرو کربن های سبک و سنگین به کارخانجات تولید کننده مواد شیمیایی.
۱۳. جدا سازی لجن های CPI از سایر لجن ها و ضایعات دیگر؛ ضمناً جهت تسهیل در حمل و نقل لجن CPI، حتی الامکان آب گیری و خشک کردن لجن توصیه می گردد.
۱۴. بازیافت کاتالیست های مستعمل به علت دارا بودن فلزات با ارزش
۱۵. شستشو و خنثی سازی ظروف فلزی و پلاستیکی مواد شیمیایی پیش از واگذاری آن ها به منظور بازیافت و استفاده مجدد و در غیر این صورت ذوب نمودن بقایای بشکه های فلزی مواد زاید خطرناک .
۱۶. ترمیم و احیای برج خنثی سازی کاستیک و تزریق ماده شیمیایی مناسب جهت کاهش میزان پلیمر در کف برج مذکور در واحد الفین
۱۷. جهت کنترل صدای نشتی های بخار (تله بخار) در ابتدا بازیافت آن ها پیشنهاد می گردد.
۱۸. رفع کلیه نشتی های موجود در تجهیزات و تعویض کلیه تله های بخار خراب .
۱۹. نصب کاهندهای صدا یا صدا خفه کن (اگزوز) به محل خروج بخار از تله های بخار.

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰. استفاده از گوشی برای افراد در معرض سر و صدا به طوری که تراز شدت صوت را به ۸۵ دسی بل کاهش دهد.

۲۱. نصب اتاقک صداگیر در ناحیه کمپرسورها در ناحیه الفین جهت کاهش آلودگی صوتی

۲۲. توسعه هر چه بیشتر فضای سبز جهت کاهش آلودگی صوتی و آرامش کارکنان

منابع

۱. وزارت نفت،۱۳۸۲، نفت و توسعه ۳؛ گزارش اهم فعالیت های وزارت نفت۸۱-۱۳۷۶، اداره کل روابط عمومی وزارت نفت .

۲. دبیری اصفهانی، ح ،. ۱۳۶۴، پتروشیمی، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۳. پوررضا،ن.، توسلی،ع.، و سواری،ا.، ۱۳۷۲، آلودگی در خلیج فارس،چکیده مقالات فارسی ارایه شده توسط اعضای هیأت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز، صفحه ۷۴ .

۴. دفتر محیط زیست دریایی، ترجمه فاطمی، م.، ۱۳۸۲، وضعیت محیط زیست خلیج‌فارس (محدوده دریائی راپمی)،انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست

5. American Society for Testing and Materials, 1995, Annual book of ASTM standard, water and environmental technology, vol. 1102.

6. American Public health association, American water works association & water pollution control federation, 1998, Standard Method for examination of water and waste water, 17th Edition, Washington-DC.

۷. اسدی، م. و همکاران، ۱۳۷۴، مدیریت مواد زاید خطرناک، تهران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست

۸. مجتهد زاده، ز.، ۱۳۸۴، تشریح چارچوب مدیریت زیست محیطی واحدهای آروماتیک. پارازایلین و تسهیلات عمومی در مجتمع پتروشیمی بندرامام، پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی اهواز

www.SID.ir