

مدیریت لجن تصفیه خانه پساب در پتروشیمی فجر

مهرداد افشار^۱ عبدالله علی پناه^۲ ضیاءالدین جلالی^۳ حمیدرضا دو کوهکی^۴

منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی بندر امام خمینی - پتروشیمی فجر - تضمین کیفیت

AFSHAR.M@FAJR.CO.COM

چکیده :

مدیریت لجن امروزه در بسیاری از کشورها به عنوان یک معضل اساسی مطرح است. با توسعه جوامع و افزایش تصفیه خانه‌ها، تصفیه و دفع لجن تولیدی آنها در یک حجم زیاد، نیاز به یک مدیریت جامع و بهینه دارد. حفظ سلامت جوامع انسانی و صیانت از محیط زیست و منابع آن ایجاب می‌کند تا زایدات حاصل از فعالیتهای مختلف شهری و صنعتی جمع‌آوری، تصفیه و دفع شوند. به رغم آن که سابقه‌ی احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری در ایران پیشینه‌ی ۳۸ ساله برخوردار است، اما آهنگ تجهیز شهرهای کشور به سامانه‌های جمع‌آوری و تصفیه‌ی فاضلاب بسیار کند بوده است. به طوری که در ابتدای سال ۱۳۶۹ تعداد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری کشور از ۱۸ واحد با ظرفیت اسمی ۳۸۶۰۰۰ متر مکعب در روز فراتر نرفته است. پس از تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب و به اهتمام معاونت آب و فاضلاب شهری وزارت نیرو، شتاب رشد سامانه‌های تصفیه‌ی فاضلاب در کشور رو به فزونی نهاد، به گونه‌ای که در پایان سال ۱۳۷۷ تعداد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری فعال کشور به ۳۶ واحد افزایش یافت. پیش‌بینی می‌شود که با اتمام عملیات ساختمانی و نصب تجهیزات تصفیه‌خانه‌های در حال ساخت، تعداد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب کشور در پایان سال ۱۳۸۰ به ۷۶ و در افق زمانی سال ۱۴۰۰، به بیش از ۲۸۶ واحد فزونی یابد. [1] بدیهی است با افزایش تعداد تصفیه خانه ها در سطح کشور بحث مدیریت لجن حاصل از تصفیه فاضلاب از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد شد

باور عمومی بر این است که مدیریت لجن یکی از بحرانی‌ترین موضوعات محیط زیست امروز است؛ زیرا تولید جهانی لجن که نتیجه توسعه سیستم‌های تصفیه فاضلاب جدید و نوسازی سیستم‌های موجود به شمار می‌رود، رو به افزایش است. هم‌چنین این نکته قابل تأکید است که عوامل محلی مانند موقعیت جغرافیایی، شرایط جوی، موقعیت اجتماعی و اقتصادی جوامع و مقبولیت عمومی و مشارکت همگانی، به شدت در انتخاب مدیریت بهینه لجن تأثیر دارد. این بدان معنی است که راه حل‌های مناسب مدیریت لجن، بر پایه ملاحظات ویژه آن محل به دست می‌آیند تا از به وجود آمدن اثرات منفی زیست‌محیطی و هم‌چنین تحمیل هزینه‌های پیش‌بینی نشده جلوگیری گردد. [2]

در این مقاله مدیریت لجن بیولوژیک تصفیه خانه های شماره ۱ و ۲ پتروشیمی فجر که روزانه حدود ۱۲ تن می باشد مورد بررسی قرار گرفته و با آزمایشات مختلف انجام شده گزینه های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و با توجه به قانون مدیریت پسماند مصوب ۱۳۸۳/۲/۲۰ مجلس شورای اسلامی که مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی را بر عهده تولید کننده پسماند در نظر گرفته است، مدیریت

۱ رییس تضمین کیفیت پتروشیمی فجر

۲ رییس مهندسی فرآیند پتروشیمی فجر

۳ کارشناس مهندسی فرآیند پتروشیمی فجر

۴ رئیس مرکز تحقیق و توسعه پتروشیمی فجر

پتروشیمی فجر بر خود لازم می داند که در راستای حفاظت از محیط زیست در خصوص امحاء لجن تصفیه خانه های پساب تدابیر لازم را انجام دهد .

۱- مقدمه :

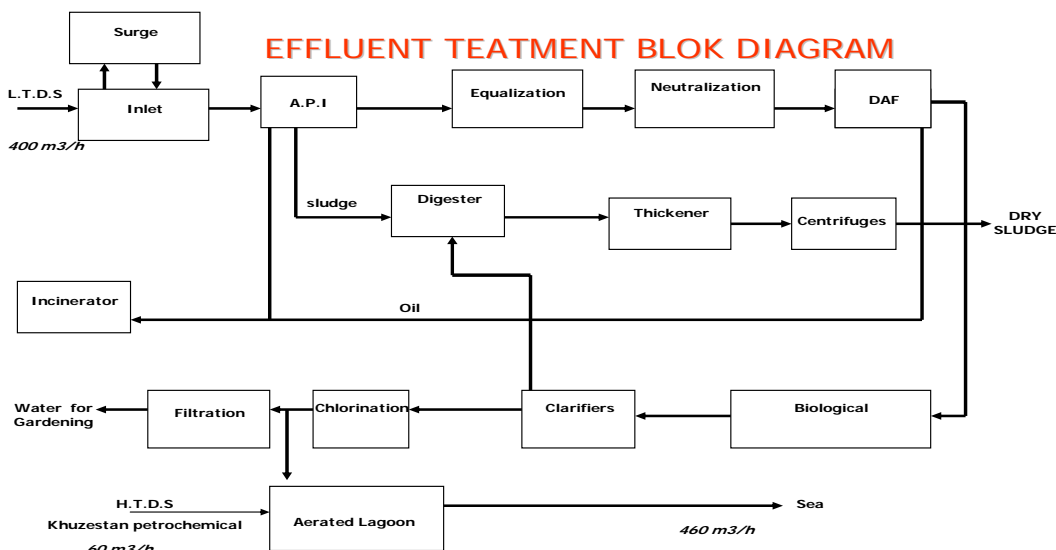
۱-۱- پتروشیمی فجر

به منظور استفاده بهینه از امکانات زیر بنایی و کاهش سرمایه گذاری و حفاظت از محیط زیست طرح ایجاد مجتمع یوتیلیتی متمرکز به مساحت ۵۵ هکتار برای کل منطقه ویژه تصویب و اجرای این پروژه از ابتدای سال ۱۳۷۸ آغاز و در سال ۱۳۸۱ به بهره برداری رسید. پتروشیمی فجر دارای واحدهای تصفیه آب ، تصفیه فاضلاب، برق و بخار و خطوط ارتباطی می باشد. ماهیت فاضلابهای صنعتی منطقه، بهره گیری از تکنولوژی بالای تصفیه را ضروری می نماید. انتخاب فرآیند تصفیه به عواملی همچون مشخصات فاضلاب ورودی، کیفیت مورد نیاز خروجی و هزینه و فضای فیزیکی در دسترس بستگی دارد. مشخصات فاضلاب ورودی و خروجی تصفیه خانه های پتروشیمی فجر که مبانی طراحی به شمار می رود در جدول شماره ۱ ارائه شده است. [۳]

جدول ۱ - مبانی طراحی تصفیه خانه های فاضلاب مجتمع پتروشیمی فجر

پارامتر	خروجی از تصفیه خانه	ورودی به تصفیه خانه		
		Low TDS شماره ۲	High TDS	Low TDS شماره ۱
FLOW(M3/d)	معادل ورودی	۱۲۴۸۰	۱۶۸۰	۱۱۰۴۰
COD(mg/l)	<۲۰۰	۱۷۴۰	۴۰۰۰	۲۴۵۰
BOD(mg/l)	<۱۰۰	۸۴۵	۱۵۰۰	۱۱۷۰
TSS (mg/l)	<۱۰۰	۱۲۰	۱۰۰	۴۱۵
Oil & Grease(mg/l)	<۱۰	۳۰	۲۰	۲۷۹۰
pH	۶~۸/۵	۵/۴~۱۲/۵	۶~۸/۵	۶~۸/۵

در شکل شماره ۱ بخشهای اصلی و فلو دیاگرام تصفیه خانه شماره ۱ پتروشیمی فجر نشان داده شده است.



شکل ۱- نمودار ساده شده فرایند تصفیه فاضلاب تصفیه خانه شماره ۱ پتروشیمی فجر

۱-۲- بررسی سیستم تصفیه پساب

همان گونه که در شکل ۱ اشاره شده است تصفیه خانه های فاضلاب پتروشیمی فجر مشتمل بر واحدهای آشغال گیری ، حوض ذخیره ، سیستم جداسازی روغن (API) ، واحد متعادل سازی ، واحد تنظیم pH ، واحد شناور سازی با هوای محلول (DAF) می باشد. فاضلاب در بدو ورود به تصفیه خانه وارد قسمت آشغال گیر شده و مواد درشت آن گرفته می شود. سپس فاضلاب وارد قسمت جداساز روغن شده و بخشی از مواد هیدروکربنی آن که بصورت شناور در آمده است در این بخش زدوده می شود. مکانسیم کار این قسمت بر اساس نیروی ثقل و بدون استفاده از مواد شیمیایی می باشد. در صورت بروز شوک دبی نظیر مواقع بارندگی یا Shut down ناگهانی واحدهای تولیدی که منجر به تولید فاضلاب با حجم بالا می شود، مازاد ظرفیت تصفیه خانه به حوض ذخیره ارسال می گردد تا در مواقعی که دبی ورودی به تصفیه خانه کمتر از میزان طراحی است، مجدداً به تصفیه خانه ارسال گردد. فاضلاب خروجی از قسمت جداساز روغن، وارد حوضچه متعادل سازی می شود. این قسمت باعث حذف یا کاهش نوسانات دبی و غلظت فاضلاب ورودی می شود. مکانسیم کار این قسمت بر اساس ایجاد زمان ماندگاری برای فاضلاب می باشد. کیفیت فاضلابهای ورودی به این قسمت پس از اختلاط با یکدیگر متعادل شده و لذا ضمن کاهش مصرف مواد شیمیایی در بخشهای بعدی، عملکرد فرآیندهای بعدی تصفیه را بهبود می بخشد. و امکان ارسال فاضلاب با دبی یکنواخت برای واحدهای پایین دست ایجاد می شود. فاضلاب خروجی از این بخشها با دبی ثابت به قسمت تنظیم pH ارسال می شود. در مرحله بعد مواد شیمیایی مورد نیاز (پلی الکترولیت) برای ارتقای عمل انعقاد و لخته سازی افزوده می شود. در این مرحله مواد ریز شناور درون فاضلاب به هم چسبیده و لخته های درشت و سنگینی را تشکیل می دهد. که در سیستم DAF جدا می شوند. این فاضلاب که مواد معلق و کلوئیدی خود را در بخش قبل از دست داده، دارای

مواد آلی به شکل محلول می باشد. یکی از سیستمهای موثر در حذف مواد آلی محلول که از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است، سیستمهای بیولوژیکی می باشد که یکی از کارآمدترین این سیستمها، روش لجن فعال (**Activated sludge**) می باشد که در تصفیه خانه های پتروشیمی فجر بکار گرفته شده است. فاضلاب خروجی از واحد های تصفیه اولیه به همراه فاضلاب بهداشتی وارد حوض هوادهی لجن فعال می گردد. جهت افزایش کارایی و ریسک پذیری سیستم دو حوض هوادهی به طور موازی طراحی شده است. در صورت نیاز مواد مغذی مورد نیاز (**P** و **N**) نیز از طریق افزودن اوره و اسید فسفریک تامین می گردد. همچنین فاضلاب بهداشتی مجتمع ها نیز از ابتدای این حوضها به جریان مورد تصفیه اضافه می شود. در این قسمت مواد آلی محلول در فاضلاب به مصرف باکتریها می رسد. هوای مورد نیاز باکتریها با استفاده از ۶ دستگاه هواده سطحی تامین می شود. باکتریها از مواد آلی بعنوان منبع غذایی و انرژی خود استفاده کرده و لذا ضمن تولید مثل، مواد آلی در فاضلاب به حالت معلق در می آید. جریان خروجی از حوض هوادهی وارد زلال ساز می شود. در دو واحد زلال ساز که به صورت موازی قرار گرفته اند لجن ته نشین شده و فاضلاب زلال می شود. فاضلاب خروجی از قسمت های زلال ساز، مواد آلی خود را از دست داده و مشخصات فاضلاب تا حدود زیادی نزدیک به مقادیر استاندارد جهت استفاده در مصارف کشاورزی می شود ولی در بخش تصفیه پیشرفته فاضلاب خروجی از زلال سازها در قسمت کلر زنی گندزدایی می گردد تا عوامل بیماری زا حذف شود. سپس وارد چهار دستگاه صافی شنی می شود تا مواد معلق باقیمانده در فاضلاب از آن زدوده شود و بتوان آب را برای مصارف کشاورزی استفاده نموده. فاضلابی که بدین ترتیب تصفیه شده، قابل استفاده و ذیقیمت بوده و لذا در مخزنی نگهداری می گردد. بخش عمده ای از مصارف آبیاری فضای سبز منطقه از آبهای تصفیه شده تامین می گردد. [۳]

پساب روغنی پتروشیمی خوزستان به دلیل داشتن **TDS** بسیار بالا (حداکثر **127000ppm**) بصورت مجزا از سایر پسابها تصفیه می گردد. برای این که تصفیه بیولوژیکی این پساب میسر گردد این جریان با آب تصفیه شده ای که توسط پمپ های حوضچه های کلر زنی تامین می شود مخلوط شده و رقیق می گردد تا **TDS** آن به حدود **۲۰۰۰۰ ppm** برسد. پساب با **TDS** بالا وارد حوضچه اختلاط (**AD-6820**) می گردد و در این جا با آب تصفیه شده مخلوط می شود. اوره و اسید فسفریک به عنوان مواد مغذی جهت باکتریها و میکروارگانیزمها در همین جا در صورت نیاز اضافه می شود. این جریان در حوضچه اختلاط به دو قسمت مساوی تقسیم می شود و در دو قسمت موازی جریان می یابد. هر مسیر تصفیه شامل دو لاگون (حوضچه های بزرگ تصفیه هوازی) بصورت سری می باشد. یک لاگون اختلاط کامل (**AD-6821 A/B**) که بوسیله یک لاگون اختیاری (**AD-6822 A/B**) دنبال می شود. لاگونها بصورت جریان پیوسته عمل می کنند و اجرام بیولوژیکی برگشتی بوجود نمی آیند. لاگونها اختلاط کامل هر کدام به چهار هواده مجهز می باشند. این هواده ها جهت مخلوط کردن پساب و تهیه اکسیژن برای باکتریها به کار می روند. در ادامه لاگوهای اختیاری هر کدام مجهز به شش هواده می باشند که همان وظیفه قبلی را دارند ولی قدرت آن از هواده های قبلی کمتر است. از طرف دیگر لاگوهای اختیاری حجم لازم جهت ذخیره و ته نشینی لجن را فراهم می کنند. لجن فعال در کف حوضچه ته نشین شده و آب تصفیه شده از طریق خروجی سر ریز خواهد کرد. سیکل بهره برداری به روش **S.B.R** اصلاح شده بدان

معناست که ساختمان جریان بصورت پرودی تغییر خواهد کرد. یک سیکل کامل شامل دو فاز حدود ۴ تا ۶ ساعت طول می کشد. لجن ته نشین شده پس از ارسال به قسمت هضم کننده و تغلیظ کننده توسط دستگاه سانتریفوژ آبگیری شده و توسط کامیونهای مخصوص حمل به محل در نظر گرفته شده جهت دفن ارسال می گردد. [3]

۳-۱- مدیریت لجن در جهان

حرکت جهانی به سوی بهداشت، سلامت عمومی و تصفیه فاضلاب به طور قطع با افزایش تولید لجن همراه خواهد بود. مدیریت لجن امروزه در بسیاری از کشورها به عنوان یک معضل اساسی مطرح است. با توسعه جوامع و افزایش تصفیه خانه‌ها، تصفیه و دفع لجن تولیدی آنها در یک حجم زیاد، نیاز به یک مدیریت جامع و بهینه دارد. کشور ما ایران با وجود داشتن بیش از ۷۵ تصفیه خانه فاضلاب بهره‌بردار شده و در دست ساخت و تولید بیش از ۹/۳ میلیارد متر مکعب فاضلاب و تصفیه تنها ۹ درصد آن، به سوی احداث تصفیه خانه‌های بیشتری پیش می‌رود. با افزایش شمار تصفیه خانه‌ها، مانند سایر کشورهای جهان، دیر یا زود با مشکل مدیریت لجن روبه‌رو خواهیم شد. [1] این در حالیست که پتروشیمی فجر با داشتن دو تصفیه خانه بزرگ با ظرفیت های ۵۲۰ و ۴۸۰ متر مکعب در ساعت بعنوان تنها واحد صنعتی ایران که دارای دو تصفیه خانه می باشد نیز از این قاعده مستثنی نیست.

۴-۱- دیدگاه‌های قانونی:

نیاز به قانون، در یافتن راه کارهای بهینه برای حل معضلات موجود، هم در کشورهای صنعتی توسعه یافته و هم در کشورهای با در آمد پائین به شدت مؤثر است. در حقیقت، در کشورهای صنعتی، محدودیت‌های قانونی بیشتری توسط قانون‌گذاری ایجاد شده است و این در حالی است که کشورهای در حال توسعه به سادگی و بدون هیچ تغییری، قوانین مقرر شده در کشورهای صنعتی را، می‌پذیرند. پذیرش این قوانین، بدون انطباق دادن آن با شرایط محلی، باعث غیرعملی و غیر مؤثر بودن آن در حفاظت محیط زیست و بازیافت مواد و انرژی، در این کشورها می‌گردد. آینده مدیریت لجن، در کشورهای اروپائی به شدت تحت تأثیر دستورالعمل جدید استفاده لجن در کشاورزی است، که به طور کامل در دستورالعمل شماره ۲۷۸/۸۶ مورد بازنگری قرار گرفته است. در این دستورالعمل، محدودیت‌های مربوط به مقادیر فلزات سنگین بسیار سخت گیرانه‌تر از مقادیر قبلی در نظر گرفته شده است. در این دستورالعمل‌ها، میزان فسفر و ترکیبات خطرناک موجود در لجن نیز مدنظر قرار گرفته‌اند. در این کشورها، تهیه و ارائه یک دستورالعمل جدید با نام عمومی مواد زائد بیولوژیکی در دستور کار قرار دارد که جوامع را به جلوگیری از تولید و کاهش و بازیافت زباله‌های بیولوژیکی تشویق می‌کند. [4] در ایالات متحده آمریکا، سازمان حفاظت محیط زیست این کشور EPA، قوانین خود را بر اساس توصیه‌های NRC در مورد روش‌های ارزیابی و برآورد ریسک منتشر کرده است. این اطلاعات، در بخش ۵۰۳ قوانین به چاپ رسیده است و هر دو سال یکبار مورد بازنگری مجدد قرار می‌گیرد و طی آن، مواد شیمیائی جدید موجود در لجن، لحاظ می‌شوند.

۲- نتایج :

نمونه لجن واحد تصفیه پساب در ۶ نوبت به آزمایشگاه معتمد سازمان حفاظت محیط زیست ارسال گردید و نتایج زیر برابر جدول ۲ بدست آمد

جدول ۲ - آنالیز لجن تصفیه خانه پساب پتروشیمی فجر

مقدار اندازه گیری شده						روش اندازه گیری	واحد اندازه گیری	نام پارامتر
فروردین ۸۷	اسفند ۸۶	بهمن ۸۶	دی ۸۶	آذر ۸۶	آبان ۸۶			
<۳۰	<۳۰	<۳۰	<۰/۰۱	۰/۰۱۳	۱/۵	EPA 3051	PPM	Cd
<10	<10	<10	0,1	<۰/۱	128,1	EPA 3051	PPM	Cr
<40	<40	<40	<0,04	<0,04	9,5	EPA 3051	PPM	Co
<30	<30	<30	<0,1	<0,03	155,1	EPA 3051	PPM	Ni
<5	<5	<5	<0,005	<0,05	<0,01	EPA 3051	PPM	As
-	-	-	-	-	85	پرکین المر	PPM	نیترات
-	-	-	-	-	0,124	پرکین المر	PPM	فسفات
11,3	13,4	13,4	0,01	40	91,8	GC	PPM	بنزن
2,1	1,73	1,73	N.D.	55	35	GC	PPM	اتیل بنزن
77,7	76,2	76,2	N.D.	50	215,5	GC	PPM	ایزو بوتانل
-	-	-	-	-	1743	GC	PPM	بوتیل بنزن
0,2	0,3	0,3	0,054	20	<1	GC	PPM	سیکلوهگزان
-	-	-	-	-	-		PPM	سیانور
-	-	-	-	-	-	اسپکتروفتوم تر	PPM	فنل
-	-	-	-	-	-	جذب اتمی	PPM	جیوه

بررسی نتایج نشانگر پراکندگی مقدار فلزات سنگین و سایر آلاینده ها در لجن می باشد. این موضوع می تواند به این علت باشد که پساب ورودی به تصفیه خانه مجتمع، ترکیبی از واحد های مختلف پتروشیمی می باشد که بعلاوه تنوع تولید و آلودگی آن امکان آلودگی لجن حاصل از سیستم تصفیه خانه را محتمل می کرد و گاهی ارسال خارج از حد استاندارد تعریف شده از سوی پتروشیمی های منطقه علی رغم کاهش اکثر آلاینده ها در خروجی پساب، وجود آلودگی در لجن امری بدیهی می باشد زیرا کیفیت لجن رابطه مستقیم با فاضلاب خام ورودی دارد. از سوی دیگر در کشور ما با وجود قانون مدیریت پسماند و آئین نامه اجرایی آن در طبقه بندی برای خطرناک بودن و امحاء لجن تصفیه خانه های فاضلاب صنعتی به دلیل نداشتن استاندارد ملی، رعایت استاندارد اروپا و آمریکا توصیه می شود و این در حالیست که پذیرش این قوانین، بدون انطباق دادن آن با شرایط محلی، باعث غیرعملی و غیر مؤثر بودن آن در حفاظت محیط زیست و بازیافت مواد و انرژی، می گردد. از لحاظ زیست محیطی لجن باقیمانده تصفیه خانه با کد **K147** در طبقه **RCRA** (استاندارد آمریکا) جزء پسماندهای ویژه قرار می گیرد.

امحاء لجن تصفیه خانه پساب از بخشهای پر هزینه مهندسی فاضلاب و محیط زیست است که هم اکنون حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد قیمت تمام شده تصفیه خانه پساب را شامل می شود و جهت امحاء آن سه گزینه استفاده در زمینهای کشاورزی ، دفن در لندفیل و در نهایت سوزاندن پسماند مطرح است.

گزینه اول با رعایت شرایط زیست محیطی و بهداشتی فقط مختص لجن باقیمانده تصفیه خانه های شهری است و در دنیا و ایران به دلیل بالابودن آلودگی های میکروبی و شیمیایی توصیه نشده است و قطعاً لجن تصفیه خانه پساب صنعتی نیز از این شمول خارج است. گزینه بعدی دفن در محل لندفیل است. در صورتی که لجن تصفیه خانه بصورت مناسب تصفیه گردد و آزمایشات **TPLC** حاکی از قابل دفن بودن لجن تثبیت شده باشد می توان این پسماند را دفن کرد. به دلیل نگرانی از آلودگی آب و خاک و هوا، محدودیت تعداد و ظرفیت محل مناسب دفن، مشکلات یافتن محل مناسب جدید که نیاز زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی را کسب کند، حمل و نقل، راهبری، پایش و مونیترینگ آن در حین بهره برداری و در نهایت هزینه های اجرایی آن گزینه دفن را در لندفیل اختصاصی غیر قابل توجه نموده است. این در حالیست که چنانچه قابلیت دفن در چندین سال آینده بصورت لندفیل ویژه عمومیت یابد در آن صورت پتروشیمی فجر موظف است با پرداخت تعرفه مالی به ازای هر کیلو گرم پسماند ۱۵۰ تا ۱۵۰۰ تومان به ازای هر کیلو امحاء در سطح جهانی نسبت به دفن اقدام نماید، که در این صورت با توجه به تولید روزانه ۱۲ تن لجن در کمترین قیمت ۶۵۷ میلیون تومان در سال و در بیشترین حالت ۶ میلیارد و ۵۷۰ میلیون تومان هزینه بر پتروشیمی فجر تحمیل می گردد. لذا با توجه به توضیحات فوق بنابر ملاحظات زیست محیطی گزینه آخر یعنی سوزاندن در کوره زباله سوز مناسبتر می باشد.

جهت سوزاندن لجن باقیمانده تصفیه خانه پساب انواع مختلفی از کوره های پسماند سوز وجود دارد که گزینه هایی همچون قیمت تمام شده، عدم آلودگی محیط زیست، اپراتوری آسان، وسعت زمین کمتر و تکنولوژی روز بودن در انتخاب نوع کوره از پارامترهای مهم در انتخاب می باشد. از طرفی تکنولوژی کوره ها نیز مانند سایر علوم در حال گسترش می باشد و از سوی دیگر با توجه به شرایط خصوصی سازی در صنایع کشور و نیاز و استراتژی پتروشیمی فجر در تامین هزینه ها و فروش خدمات علاوه بر تعهد و حفاظت از محیط زیست می طلبد که کوره مد نظر گرفته

از نظر توجیه اقتصادی و ملاحظات زیست محیطی بهترین نوع کوره را انتخاب گردد. بنابر ملاحظات زیست محیطی اقتصادی اجتماعی فوق انتخاب پتروشیمی فجر مبنی بر گزینه آخر یعنی سوزاندن که در حال حاضر در دنیا به عنوان روش مناسب تر اعلام شده، مورد تأیید گرفت.

در حال حاضر کوره های پسماندسوز انواع مختلفی و هر کدام مزیت و معایب خاص خود را نیز به همراه دارند عمده موارد عیوب اصلی کوره های زباله سوز به شرح ذیل می باشند:

۱- هزینه بالای سرمایه گذاری (هزینه ساخت راهبری - وسعت زمین)

۲- نیاز به افراد اپراتور آموزش دیده

۳- نیاز به مصرف سوخت و انرژی برای پسماندهای با انرژی حرارتی پایین تر

۴- احتمال ایجاد آلودگی در صورت عدم رعایت ضوابط و استانداردها [5]

امروزه تکنولوژی کوره ها نیز مانند سایر علوم در حال گسترش و دانش فنی آن بعضاً "انحصاری گردیده است. نیاز پتروشیمی فجر و هر متقاضی به کوره زباله سوز با اپراتوری آسان، وسعت زمین کمتر عدم آلودگی زیست محیطی و هزینه های معقول آن و دانش روز است. از طرفی با توجه به شرایط پیش رو در کشور و در امر خصوصی سازی و نیاز و استراتژی پتروشیمی فجر در تامین هزینه ها و فروش خدمات علاوه بر تعهد و حفاظت از محیط زیست، می طلبد که کوره مدنظر همانطوری که قبلاً" پیش بینی شده بود قابلیت عملکرد و امحاء گونه های متفاوتی اعم از پسماند مایع و جامد را دارا باشد (هزینه سوزاندن هر کیلو پسماند صنعتی در حال حاضر در اروپا حدود ۱۵۰۰-۱۲۰۰ تومان می باشد) [6] این در حالیست که با توجه به تکنولوژی بکار رفته در کوره های پیشنهادی تفاوت قیمت آن چنانی در نوع جامدسوز و دوگانه سوز آن وجود نخواهد داشت لذا وجود پتانسیل سودآوری در این خصوص توجیه پذیر است

۳- نتیجه گیری :

۱- با توجه به موارد فوق گزینه دفن و ترجیحاً "سوزاندن برای لجن تصفیه خانه امکان پذیر می باشد. و با توجه به مشکلات اجرایی از قبیل اخذ زمین لازم و ارزیابی زیست محیطی و ساخت و بهره برداری و توجیه اقتصادی بهترین گزینه استفاده از کوره زباله سوز است.

۲- در صورت انتخاب کوره پسماندسوز به دلیل تفاوت استانداردهای خروجی کوره های زباله سوز، تکنولوژی مناسب، تکنولوژی با رعایت استانداردهای ذکر شده اروپا که مورد تأیید سازمان محیط زیست ایران است، می باشد.

۳- با توجه به برآورد های اقتصادی و هزینه های سنگین کوره های دوار از نظر سرمایه گذاری و تعمیر و نگهداری استفاده از کوره زباله سوز دوار در پایین ترین رده انتخاب قرار می گیرد

۴- با لحاظ انتخاب و تأیید پتروشیمی فجر در امر پذیرش پسماندهای متفاوت اعم از مایع و جامد از سایر پتروشیمی ها و در صورت اخذ هزینه فروش خدمات، احداث کوره جامد و مایع سوز از لحاظ اقتصادی به نفع پتروشیمی فجر می باشد و برگشت سرمایه زودتر انجام می پذیرد.

۵- همچنین برای محدود کردن غلظت آلاینده های لجن نظارت شدیدتر و احداث پیش تصفیه صنعتی در واحدهای پتروشیمی بالا دست و اجرای دستورالعمل پذیرش پساب ضروری است.

منابع :

۱- مجید قنادی، محمد شریفی سیستانی، دادمهر فائزی ، تصفیه ی فاغلاب در ایران: گذشته، حال، آینده، فصل نامه آب و محیط زیست ، شماره ۳۸، صفحات ۳۲-۲۵

2. Ludovico Spinosa. The global growth in sludge demands, (IWA 2005), 55-58

3- VA TECH WABAG, 2002, ETP operation manual,

4. Ludovico Spinosa sludge characterization a necessary support to regulation, Inzynieria I ochrona sodowiska, 2004

۵- م. ر. علوی مقدم ، نادر مختارانی ، مروری بر مدیریت مواد زائد شهری" ، انتشارات شرکت جهش کیمیا، ۱۳۷۹.