



مرکز آموزش علمی کاربردی
شرکت تولیدی شیمیایی کلران

گزارش بازدید

دانشجویان کارشناسی مهندسی فناوری صنایع شیمیایی و کارشناسی HSE

از تصفیه خانه فاضلاب مرکزی شهرک صنعتی سمنان. اردیبهشت ۹۶



امور فرهنگی مرکز آموزش علمی کاربردی شرکت تولیدی شیمیایی کلران - اردیبهشت ۹۶

این بازدید به منظور آشنایی دانشجویان مقطع کارشناسی مهندسی فناوری صنایع شیمیایی و HSE با درس آزمایشگاه تصفیه پساب، از تصفیه خانه فاضلاب مرکزی شهرک صنعتی سمنان، در روز پنجشنبه مورخ ۱۳۹۶/۰۲/۱۴ رأس ساعت ۰۷:۴۵ به مدت حدوداً ۲ ساعت صورت گرفت.

در روز بازدید ۱۳ نفر از دانشجویان به همراه استاد مربوطه جناب آقای عبدوس و نماینده مرکز با وسیله نقلیه به تصفیه خانه منتقل شدند.

در این بازدید روش های مختلف تصفیه فاضلاب و ویژگی هر کدام به دانشجویان ارائه شد و دانشجویان از قسمت های مختلف تصفیه خانه بازدید کردند.

این برنامه پس از بازدید دانشجویان ، در ساعت ۹:۰۰ به اتمام رسید.

در ادامه گزارشی از این بازدید گردآوری شده است.

تعریف فاضلاب:

آب مصرف شده ای که از حالت انتفاعی خود ساقط می شود را فاضلاب گویند.

تقسیم بندی فاضلاب:

۱- خانگی

۲- صنعتی

تعریف فاضلاب صنعتی:

به آب های مصرف شده در واحدهای مختلف یک صنعت یا واحد تولیدی که به نحوی دچار نوعی آلودگی باشند فاضلاب صنعتی گویند.

مهم ترین تفاوتی که می تواند فاضلاب صنعتی با خانگی داشته باشد:

۱- امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی و سمی در فاضلاب صنعتی بیشتر است.

۲- خاصیت خوردندگی آن بیشتر است.

۳- خاصیت اسیدی و قلیایی بیشتری دارد.

۴- امکان وجود ارگانسیم های زنده در آن کمتر است.

مراحل و دسته بندی روش های تصفیه فاضلاب صنعتی:

الف: تصفیه مقدماتی یا فیزیکی

از یک رشته فرآیندهایی تشکیل شده است که در آن ها تنها از خواص مکانیکی و فیزیکی برای جداسازی مواد خارجی معلق در فاضلاب استفاده می شود که شامل موارد زیر است:

صاف کردن فاضلاب:

هدف از صاف کردن فاضلاب عبارت است از گذراندن آن از صافی هایی که بتواند مواد معلق فاضلاب را در خود نگاه داشته و مایع آن را از خود عبور دهد. مهم ترین روش های متداول در تصفیه خانه های فاضلاب برای صاف کردن فاضلاب عبارت است از:

آشغالگیری: اولین مرحله ای است که در تصفیه خانه انجام می گیرد. و در ضمن آن مواد معلق درشت را از فاضلاب جدا می سازند. ۳ نوع آشغال گیر به طور معمول وجود دارد:

۱- میله ای (در فاضلاب صنعتی معمولا چون آشغال ها بزرگ هستند از آشغالگیر میله ای استفاده شده که تمیز کردن آن راحت تر باشد .

۲- صفحه ای سوراخ دار

۳- فلزی مشبک



ب: تصفیه بیولوژیکی

در مرحله دوم فاضلاب وارد بخش بیولوژیکی می شود. در تصفیه بیولوژیکی میکروارگانیسم ها که مهم ترین آنها باکتری ها می باشند از مواد آلی محلول و نامحلول موجود در فاضلاب به عنوان ماده غذایی استفاده می کنند و

امور فرهنگی مرکز آموزش علمی کاربردی شرکت تولیدی شیمیایی کلران- اردیبهشت ۹۶

مجب کاهش حدود ۹۰ درصد از مواد جامد و معلق می شوند. این تصفیه به ۲ روش هوازی و بی هوازی تقسیم بندی می شود. تصفیه بی هوازی در غیاب اکسیژن و تصفیه هوازی در حضور اکسیژن انجام می شود. در تصفیه خانه مرکزی شهرک صنعتی سمنان از روش هوازی استفاده شده است که ۴ استخر هوادهی وجود دارد که حجم این استخرها ۲۵۰۰ متر مکعب است. این استخرها هر کدام دارای یک الکتروموتور هوادهی سطحی است که کار آن با چرخش پره ها می باشد. به این صورت که با چرخش پره ها تلاطم و هم زدن ایجاد شده که سطح تماس فاضلاب و هوا را افزایش می دهد و گاز مطلوب مانند اکسیژن را از هوا وارد آب کرده و گازهای مضر مانند هیدروژن سولفید، متان و بوتان را از آب خارج می کند. در این روش فاضلاب با مقدار زیادی از باکتری های هوازی در یک مخزن برای چندین ساعت نگهداری و هوا در آن دمیده می شود باکتری های هوازی مواد آلی آلوده کننده موجود در فاضلاب را اکسید کرده و مقداری باکتری می سازند. باکتری های جدید تولید شده نیز به صورت لجن در حوض ته نشینی از فاضلاب جدا شده و به مرحله تصفیه لجن انتقال می یابند. علاوه بر هوادهی سطحی هوادهی عمقی نیز وجود دارد. که در کف آن یک مکنده وجود دارد که از بالا هوا را مکش میکند و از پره بیرون میزند. راندمان هوادهی عمقی بیشتر از هوادهی سطحی است. هوادهی باید به میزانی انجام شود که اکسیژن محلول در فاضلاب به ۲ PPM برسد.



روش های رایج در تصفیه هوازی فاضلاب عبارت است از:

۱- روش لجن فعال

یکی از پیشرفته ترین روش های تصفیه بیولوژیکی روش لجن فعال است. این فرآیند به عنوان یک فرآیند پیوسته و با بازگشت مجدد لجن شناخته می شود که فاضلاب تصفیه شده در آن از کیفیت بالایی برخوردار است. سیستم لجن فعال از سه بخش اصلی تشکیل شده است:

۱- یک راکتور که در آن فاضلاب ورودی از مرحله ته نشینی اولیه با توده میکروبی معروف به لجن فعال و اکسیژن به طور کامل مخلوط می شود. اکسیژن مورد نیاز به طور مصنوعی با کمپرسور هوادهی تامین می شود.

۲- سپس مخلوط وارد مخزن ته نشینی ثانویه شده که در آن فاز جامد در اثر ته نشینی و در اثر نیروی وزن خود از فاز مایع جدا می شود. در تصفیه خانه مرکزی شهرک صنعتی سمنان ۲ مخزن ته نشینی به صورت مخروطی (شیب دار) و به حجم ۴۵۰۰ متر مکعب وجود دارد. علت مخروطی بودن این مخازن این است که سطح تماس ذرات لجن با دیواره افزایش یافته و در نتیجه سریعتر ته نشین شوند.

۳- مقداری از مواد جامد جدا شده (لجن فعال) توسط یک سیستم برگشتی به راکتور برگردانده شده و باقی آن به واحد تصفیه لجن ارسال می گردد.

۲- استخرهای متعادل سازی و رقیق سازی

در این استخرها از هیچ تجهیزاتی برای هوادهی استفاده نمی شود. اکسیژن مورد نیاز این استخرها از طریق هوای عبوری از سطح فاضلاب و نیز جلبک ها که با عمل سنتز اکسیژن تولید می کنند تامین می شود.

ج: تصفیه شیمیایی

فاضلاب خروجی از مرحله تصفیه بیولوژیکی شرایط لازم برای دفع به محیط زیست را دارد. از این رو در بسیاری از تصفیه خانه ها، تصفیه فاضلاب تا مرحله تصفیه بیولوژیکی انجام می گیرد. اما اگر بخواهند فاضلاب نهایی مورد استفاده قرار بگیرد مرحله دیگری موسوم به تصفیه شیمیایی صورت می گیرد تا مقدار ناخالصی ها در حد مجاز باشد. گندزدایی جهت کنترل میکروارگانیسم های بیماری زا و ویروس ها اغلب یک مرحله عمومی از تصفیه

شیمیایی است علاوه بر این در این مرحله با کمک مواد شیمیایی غلظت برخی جامدات معلق، آمونیک، فسفر، نیتروژن، فلزات سنگین و سمی نیز کاهش می یابد.

گند زدایی با کلر:

۱-توقف رشد باکتری ها و جلبک ه به دلیل ظرفیت بالای اکسیدکنندگی کلر

۲- کاهش BOD

۳-حذف یا کاهش رنگ و بوی پساب

۴-اکسایش یون های فلزی

۵-اکسایش سیانید ها به مواد بی ضرر



د:تصفیه پیشرفته

۱- فیلتر شنی

از لحاظ عملی در واحدهای تصفیه آب امروزی فیلتراسیون (فیلتر شنی) فرآیندی است که در طی آن ذرات رسوب شونده یا لخته های کوچک که در مراحل انعقاد و سختی گیری ته نشین نشده اند جدا می گردند . تحت شرایط خاص ممکن است از فیلتر شنی برای زدودن مقدماتی کدورت استفاده شود. اگرچه فیلتر شنی بسیاری از ارگانسیم های بیماری زا را جدا می کند اما نمی توان آن را به عنوان عاملی که حفظ بهداشت آب را کاملاً تضمین می کند به شمار آورد. فرآیند فیلتراسیونی که به طور معمول در فیلتر شنی مورد استفاده قرار می گیرد عبارت است از عملیاتی که در طی آن آب از خلال یک بستر ساکن با محیط دانه ای عبور می نماید و جامدات موجود در آب در محیط فیلتر گرفتار می شوند.

مزایای استفاده از فیلتر شنی:

- حذف ذرات معلق
- حذف کدورت
- بالا بردن طول عمر تاسیسات
- جلوگیری از رسوب و گرفتگی آبراه
- افت فشار کم
- دارای سیستم دستی، نیمه اتوماتیک و تمام اتوماتیک
- بالا بردن کیفیت تصفیه فاضلاب



۲- هوادهی عمقی

در هوادهی عمقی هوا را از طریق دمیدن توسط دستگاه دمنده (blower) وارد آب می کنند.

هوادهی عمقی به دلیل انتقال حجم زیادی از هوا و پخش آن به صورت حباب های ریز از قابلیت انتقال جرم بالایی برخوردار است هوای وارد شده توسط سیستم پخش کن یا دیفیوزر به صورت حباب در عمق آب پخش می گردد. بهترین نوع دیفیوزرها، دیفیوزرهای حباب ریز می باشد. زیرا هر چه اندازه حبابها ریزتر باشد سطح خارجی حبابها افزایش یافته و اکسیژن رسانی به فاضلاب بیشتر و با سرعت بالاتری انجام می پذیرد.

مزایای استفاده از هوادهی عمقی:

- نصب و راه اندازی آن بسیار ساده و آسان
- سرعت بالای انتقال و جذب اکسیژن
- افت فشار بسیار پایین
- مقاومت بالا در برابر دما و خوردگی
- عدم بروز مشکل گرفتگی
- کارایی و راندمان بالا



۲- MBR (MEMBRANE BIOREACTOR) بیوراکتور غشایی

فرآیند MBR یکی از فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب می باشد که از ترکیب فرآیند لجن فعال متعارف با یک سیستم ممبرانی مستغرق تشکیل شده است. این فرآیند با ادغام واحدهای هوادهی، ته نشینی ثانویه (زالاسازی) و فیلتراسیون در یک راکتور، جایگزین فرآیند های تصفیه متعارف (لجن فعال متعارف) شده است. در این فرآیند با

جایگزینی واحد ته نشینی ثانویه با سیستم فیلتراسیون ممبرانی، منافع زیادی از قبیل افزایش پایداری در بهره برداری، کاهش تولید لجن مازاد و کیفیت بسیار بالاتر پساب خروجی بدست می آید. بنابراین این فرآیند، فرآیند مناسبی است که می تواند در محدوده وسیعی برای سیستمهای استفاده مجدد از پساب تصفیه شده در تصفیه فاضلابهای بهداشتی و فاضلابهای صنعتی بکار گرفته شود.



در فرآیند MBR معمولاً ممبران ها بصورت مستغرق در واحد هوادهی قرار داشته و بصورت مستقیم با فاضلاب و مایع مخلوط در تماس می باشند. در این فرآیند با استفاده از پمپ مکش، با صرف انرژی کمی، خلا بوجود می آید که باعث خارج شدن پساب تصفیه شده از ممبران ها و انتقال آن به بیرون از سیستم می شود. علاوه بر این در این فرآیند، مقداری هوا از واحد هوادهی به سطح خارجی ممبران ها دمیده می شود تا سطح خارجی رشته های ممبرانی را تمیز نموده و جامداتی که وارد ممبران ها نشده را از سطح ممبران ها کنار زده و جابجا نماید. لجن مازاد در این فرآیند نیز معمولاً بصورت مستقیم از واحد هوادهی به خارج پمپ می شود.

مزایای فرآیند MBR:

- اشغال فضای کم
- راندمان بسیار بالای تصفیه
- امکان تغییر آسان فرآیندهای لجن فعال متعارف به لجن فعال ممبرانی
- مدولار و سهولت افزایش ظرفیت
- کاهش تولید لجن مازاد
- کنترل کارآمد گرفتگی ها

۴- فیلتر کربن

فیلترهای کربن فعال (که فیلترهای کربنی یا زغالی نیز نامیده می‌شوند) مشکلاتی رایج هم‌چون طعم و بوی ناخوشایند و نیز کلر باقی‌مانده در آب را از بین می‌برند. وقتی که آب از میان فیلترهای کربنی عبور می‌کند، برخی از آلاینده‌های موجود در آب نیز جذب سطوح ذرات کربن می‌شوند. گزارش شده است که بهترین روش موجود برای حذف مواد شیمیایی خاص، هم‌چون سموم شیمیایی باقی‌مانده در آب، فیلترهای کربن فعال هستند.

مزایای فیلتر کربن:

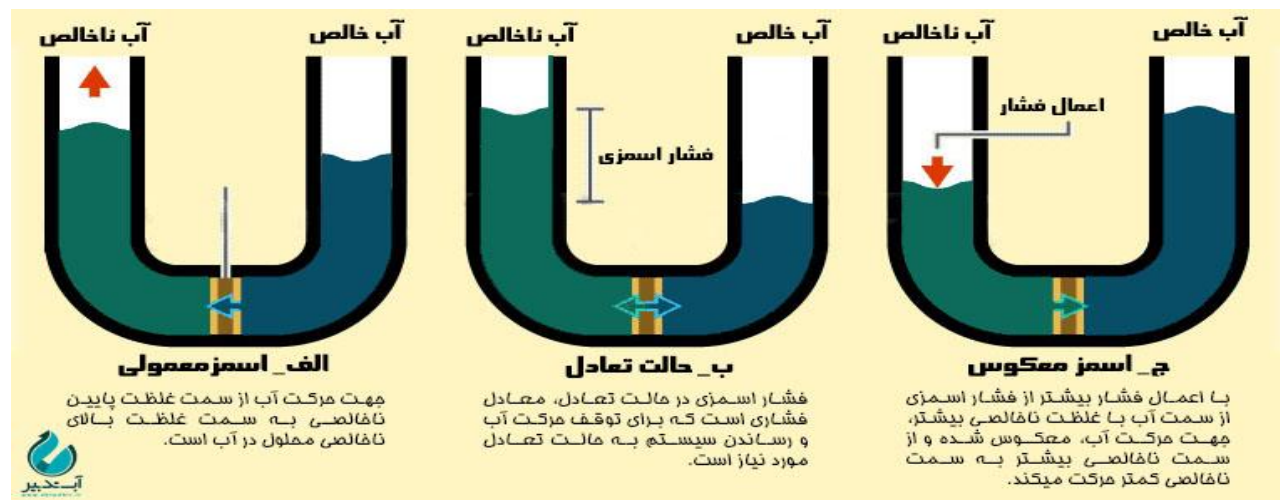
- بهره برداری راحت و آسان
- سرعت زیاد در تصفیه
- هزینه نگهداری فیلتر کربنی در زمان بهره برداری پایین است
- احتیاج به محیط کم در زمان نصب و بهره برداری



۵- اسمز معکوس (RO)

اسمز معکوس (RO) یک روش فیلتراسیون با تکنولوژی غشایی است که موجب حذف بسیاری از انواع مولکولهای بزرگ و یونها از محلول، با استفاده از فشار به محلول پشت غشاء می‌شود. در نتیجه املاح در سمت تحت فشار غشاء باقی می‌مانند و حلال خالص اجازه عبور به سمت دیگر را دارد.

اگر یک غشاء نیمه تراوا بین دو محلول با غلظت‌های متفاوت قرار گیرد، مقداری از حلال از یک طرف غشاء به طرف دیگر منتقل می‌شود. جهت طبیعی حرکت حلال (یعنی از پتانسیل شیمیایی بیشتر به پتانسیل شیمیایی کمتر)، به گونه ای است که محلول غلیظ‌تر، رقیق می‌شود. در شکل "الف"، آب خالص از غشا عبور کرده و وارد آب شور می‌شود. اگر به سیستم اجازه رسیدن به تعادل داده شود (شکل "ب")، در آن صورت سطح محلول آب نمک غلیظ تر از سطح آب خالص بالاتر خواهد رفت. این اختلاف سطح در دو طرف غشا را "فشار اسمزی" می‌گویند. حال اگر با اعمال فشار مکانیکی بیشتر از فشار اسمزی به آب شور، مولکول‌های آب از مولکول‌های نمک جدا شده و حرکت آب به سمت بخش آب خالص خواهد بود. این فرآیند را "اسمز معکوس" می‌نامند.



تکنولوژی اسمز معکوس در دستگاه‌های تصفیه آب خانگی:

- هر دستگاه تصفیه آب اسمز معکوس (اعم از خانگی و یا صنعتی) به صورت ساده شامل قسمت‌های زیر است:
- الف : غشاء نیمه تراوا (ممبرین)
 - ب : پمپی که بتواند فشار لازم آب ورودی به سیستم را تامین کند.
 - ج : خروجی پساب (فاضلاب)

