

روشهای تصفیه بیولوژیکی فاضلاب

به طور طبیعی در اثر فعالیت میکروارگانیسمها، مواد آلی به دی اکسیدکربن، کربن، آب و بخش کمی از آنها نیز به ترکیبات معدنی پایدار تجزیه می شوند. این روش به دو صورت هوازی و بی هوازی انجام می شود...

به طور طبیعی در اثر فعالیت میکروارگانیسمها، مواد آلی به دی اکسیدکربن، کربن، آب و بخش کمی از آنها نیز به ترکیبات معدنی پایدار تجزیه می شوند. این روش به دو صورت هوازی و بی هوازی انجام می شود.

- تصفیه هوازی

این تصفیه در حضور اکسیژن انجام می شود :

1) سیستم پخش ارگانیسمها در پساب و سپس تصفیه آنها نمونه ای از روش لجن فعال شده است. سایر روشها عبارتند از: روش حوضچه اکسایش از نوع هوادهی و روش حوضچه اکسایش بیولوژیکی.

2) سیستم تثبیت ارگانیسمها در ماده : این سیستم حاوی پوسته نازکی از میکروارگانیسمهاست که به ماده جامد چسبیده اند و با برخورد آنها به پساب، عمل تصفیه آب صورت می گیرد. این روش پوسته نازک حیاتی نامیده می شود. در این سیستم روشهایی نظیر صافی قطره ای، دیسک چرخان، هوادهی تماسی، آبیاری زمین و صافی شنی متناوب بکار برده می شود.

مواد آلی پساب توسط میکروارگانیسمهای هوازی می توانند به روش زیر تجزیه شوند :

میکروارگانیسمهای تصفیه کننده پساب در حالت کلی به دو شکل می توانند وجود داشته باشند:

1) به فرم مواد معلق پاشیده شده به شکل لخته در آب

2) به صورت مواد ته نشین شده بر روی مواد جامد شناور موجود در آب .

معمولاً در روش تصفیه، مورد اول روش لجن فعال شده و مورد دوم روش پوسته حیاتی نامیده می شود.

- تصفیه بی هوازی

در تصفیه بی هوازی، فرآیند تصفیه در مکانهای عاری از اکسیژن صورت می گیرد و تفاوت چندانی با نوع هوازی ندارد. نمونه بارز تصفیه بی هوازی شامل دوروش گرم و سرد است. علاوه بر این سیستم مذکور برای تصفیه شیرابه مواد زائد حجیم مؤثر است.

روش کار بدین ترتیب است که در مرحله اول، مقدار ماده آلی در این سیستم کاهش یابد و سپس عمل تصفیه با دستگاه تصفیه بی هوازی انجام شود. علاوه بر این، از سیستم مذکور به طور گسترده ای بعنوان روش تصفیه لجن اضافی تولید شده در فرآیند لجن فعال، استفاده می گردد. روش تصفیه بیولوژیکی منحصرأ در تصفیه فاضلاب شهری به کار می رود.

روش تصفیه بی هوازی بدون ذخیره هوا انجام می شود. در این روش تجزیه مواد آلی به شکل زیر انجام می گیرد :

CH₄ و CO₂ و NH₃ و H₂O₃ و H₂S → (اسیدچرب) اسید آلی → ماده آلی

در تصفیه بیولوژیکی، ثابت نگهداشتن شرایط زیست محیطی که سبب توسعه حداکثر توانایی میکروارگانیسمها میشود ضروری است. اساسی ترین شرایط زیست محیطی در این روش عبارتند از: دما و فضای نامناسب و **PH**.

انواع مختلفی از میکروارگانیسمها در تصفیه پساب شرکت می کنند. آن گروه از میکروارگانیسمها که نقش اصلی در تصفیه پساب دارند عبارتند از: باکتری، پروتوزوا، جلبک و غیره.

- بارگیری آلودگی و سرعت دفع آن توسط ارگانیسمها

اگرچه تصفیه بیولوژیکی روشهای مختلفی دارد اما یک اصل عمومی (که رابطه بین مقدار ارگانیسم و مقدار ماده آلاینده جدا شده است) در تمام آنها برقرار است.

به عبارتی برای به دست آوردن نرخ ثابت جداسازی، مقدار ارگانیسرها و مقدار بار آلودگی همیشه باید در حد تعادل خاصی حفظ شود. این تصفیه در حضور اکسیژن انجام می شود.

- اصلاح لجن

پس از تصفیه پساب جهت کنترل آلودگی در اثر استفاده از روشهای اصلاح بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی، لجنهای آلی و غیر آلی برجای خواهند ماند. معمولاً برای دفع لجن، آن را از طریق آبیگری خشک می کنند. لذا ابتدا روشهای آبیگری لجن و سپس روشهای دفع آن مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ذکر این نکته حائز اهمیت است که لجن باقیمانده در تصفیه خانه ها حاوی مقادیر متنابهی از ترکیبهای سمی و خطرناک می باشد.

1- روش آبیگری از لجن

انتخاب روش آبیگری از لجن به خصوصیات نظیر حضور مواد آلی، مواد معدنی، دانه بندی و غیره بستگی دارد. به طور خلاصه روشهای آبیگری از لجن شامل موارد ذیل می گردد:

1-1- روش آبیگری طبیعی

در این روش، لجن به وسیله تابش نور خورشید و یا هوا خشک می شود. بدین منظور لجن خیس بر روی بستری از ماسه ریز به قطر 20 الی 30 سانتیمتر قرار داده میشود. این روش نه تنها به زمین زیاد نیاز دارد بلکه به شدت، تابع تغییرات آب و هوایی می باشد.

1-2- روش الک

در این روش از ماده منعقدکننده برای افزایش اندازه ذرات لجن استفاده می شود که با این طریق جداسازی ذرات جامد از مایع به وسیله الک، میسر می شود.

1-3- روش آبیگری موبین

در این روش از اسفنج و دیگر جاذبهای آب برای کاهش حجم آب لجن استفاده می شود.

1-4- روش سانتریفوژ

در این روش با استفاده از نیروی سانتریفوژ، آب از لجن جدا می‌گردد.

1-5- صاف کردن درخلاء

صاف کردن تحت فشار کم با استفاده از پمپ خلاء صورت می‌پذیرد.

1-6- صاف کردن فشاری

لجن به وسیله کمپرسور، تحت فشار قرار می‌گیرد تا آب آن خارج گردد. از میان موارد یاد شده روش سانتریفوژ، صاف کردن خلاء و صاف کردن فشاری بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند چرا که از کارایی خوبی برای آبگیری حجم زیادی از لجن برخوردار هستند.

2- دفع لجنهای آلی

معمولاً سه روش زیر برای دفع لجنهای آلی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

– 1 روش سوزاندن

– 2 روش تخمیر متان

– 3 کمپوست کردن

- دفع لجنهای غیرآلی

لجنهای غیرآلی بسیار خطرناک هستند، اما روش دفع نهایی برای آنها ارائه نشده است. این نوع لجنها، پس از تثبیت مواد آلاینده دفع می‌شوند. شاید بهترین روش دفع لجنهای غیرآلی، استفاده مجدد از آنها در صنایع باشد.

جدول مقایسه عملکرد انواع روشهای آبگیری از لجن

عامل / نوع روش اندازه	صافی خلاء	صافی تحت فشار	صافی تحت فشار به همراه فشاردهنده	صافی سانتریفوژ
سیستم آبگیری	صافی خلاء (0/3-0/6Kg/cm ²) مداوم	به تناوب صافی تحت فشار- (3-7Kg/cm ²)	به تناوب توزیل از طریق فشار (3-5Kg/cm ²) فشاردهنده (10-20Kg/cm ²)	مداوم توزیل سانتریفوژ 1000-6
ضمانت کنترل	پسپ خلاء - کنترل کننده	پسپ توزیل لجن - کنترسور، کنترل کننده	پسپ لجن، پسپ فشارآب، کنترسور، کنترل کننده	کنترل کننده
ظرفیت آبگیری واحدسطح	کاملاً اتوماتیک	کاملاً اتوماتیک	کاملاً اتوماتیک	کاملاً اتوماتیک
میزان رطوبت خمیر (C)	زیاد	کم	زیاد	زیاد
نوع بازماند مواد جامد	65 تا 75	60 تا 75	55 تا 75	70 تا 85
هزینه عملیات	متوسط	زیاد	زیاد	زیاد
هزینه اولیه	کم	متوسط	زیاد	کم
ملاحظات	آبگیری به شدت به خصوصیات لجن وابسته است	حد اکثر حجم موجود 250 مترمربع و هرچرخه بین 10 تا 25 ساعت طول می کشد	حد اکثر حجم موجود 200 مترمربع و هرچرخه بین 10 تا 25 دقیقه طول می کشد	<ul style="list-style-type: none"> - به اصلاح اولیه به وسیله متعلقه کننده بازدارد - عمدتاً در تصفیه آب‌سبکات کوچک مورد استفاده قرار می گیرد - معمولاً تخلیه کننده پسپ مورد استفاده قرار می گیرد

منبع: (1991) JEA

- جمع آوری و دفع لجن فاضلاب

در جهان امروز مسئله آلودگی محیط، به ویژه منابع آب، مشکلات بسیاری را در محیط زیست ایجاد کرده است.

جمعیت مناطق شهری به سرعت رو به افزایش است و به همین ترتیب صنایع نیز گسترش زیادی پیدا کرده اند. این

دو، یعنی افزایش جمعیت و توسعه صنایع از نظر تنوع و تعداد از یکدیگر جدانشدنی هستند و هر دو سبب تولید

مقادیر بسیار زیاد مواد پس مانده و مازاد به صورت مایع و یا جامد می شوند. در نتیجه ورود این مواد به منابع آب

مانند رودخانه ها، دریاچه ها، آبهای زیر زمینی، آلودگی شدید آنها را موجب می گردند. اثرات ورود فاضلابهای

صنعتی به منابع آب عبارت اند از:

- کاهش اکسیژن محلول در آب DO

ورود مقادیر زیاد از مواد آلی قابل فساد به منابع آب به وسیله فاضلابهای صنعتی، سبب مصرف سریع اکسیژن محلول در آب می گردد. در حقیقت، عمل تجزیه مواد آلی در آب، که در نتیجه تغذیه باکتریهای هوازی بر روی این مواد انجام می شود، نیاز به مقداری اکسیژن دارد که در نتیجه اکسیژن موجود در آب، که به

صورت محلول می باشد به مصرف این کار می رسد و مقدار اکسیژن آزاد آب رو به کاهش می گذارد.

بروز چنین حالتی در منابع آب ، اثرات سوء بسیاری را با خود به همراه می آورد که از آن جمله می توان به نابود شدن موجودات آبی و ایجاد بوی نامطبوع اشاره کرد . برخی از صنایع که فاضلاب آنها محتوی مقدار زیادی مواد آلی بوده و سبب اکسیژن زدایی سریع آب می شوند عبارت اند از : صنایع تولید مواد غذایی (مانند کمپوت سازی، کنسروسازی، شیر و فراورده های آن) کاغذ و مقوا سازی، نساجی، دباغی، تصفیه شکر و نشاسته سازی . در بعضی فاضلابهای صنعتی افزون بر مواد آلی فساد پذیر ، که به طور زیست شناختی تجزیه شده و سبب مصرف اکسیژن آزاد آب می گردند ، برخی مواد نیز وجود دارند که به محض وارد شدن فاضلاب به منابع آب ، مستقیماً با اکسیژن محلول ترکیب شده و کم شدن غلظت اکسیژن آزاد را سبب می گردند . فاضلابهای صنایع کاغذ و مقواسازی ، دباغی و چرمسازی ، فولاد سازی و پتروشیمی از آن جمله اند.

- ته نشینی مواد جامد

در فاضلاب برخی از صنایع ، مواد جامد معلق پس از ورود فاضلاب به منابع آب به سرعت در بستر این منابع ته نشین شده و پس از مدتی سبب پرشدن آن می شود . صنایعی که فاضلاب آنها چنین ویژگی را دارد عبارت اند از : معادن، ذوب فلزات، فولاد سازی، کاغذ و مقواسازی، شست و شوی ماسه و برخی صنایع تولید مواد شیمیایی که در آنها مواد شیمیایی از مقدار زیادی خاک و سنگ استخراج می شوند.

- سمّیت

به کار بردن مواد گوناگون شیمیایی در صنایع موجب شده است که آبها در محیط زیست از طریق فاضلابهای صنعتی به این مواد شیمیایی آلوده گردند . این نوع آلودگیها در حقیقت چه از نظر تعیین و تشخیص نوع و غلظت آلوده کننده ها در آب و چه از نظر برطرف کردن و کنترل آلودگی در آب پیچیده ترین و مشکل ترین نوع آلودگی آب هستند . ورود فاضلاب صنایع فلزی به آب سبب بالا رفتن غلظت انواع فلزات (که بسیاری از آنها سمی هستند) در آب می شود . فاضلاب برخی صنایع تهیه مواد شیمیایی معدنی ممکن است در بردارنده مواد سمی مانند

ترکیبات سیانور ، آرسنیک و ... باشد که در صورت ورود این فاضلابها به آب ، غلظت هر یک از مواد سمی افزایش یافته و حتی می تواند آب را مسموم سازد . فاضلاب صنایع مواد شیمیایی آلی ، که شامل صنایع پتروشیمی می باشد ، حاوی مقادیر زیادی مواد آلی، است که اغلب آنها زیان آور می باشند . از جمله این مواد آلی ، که سبب آلودگی منابع آب می شوند ، می توان هیدورکربنهای کلره و تعداد زیادی مواد شیمیایی که تحت عنوان آفت کشها در کشاورزی برای مبارزه با آفات و نباتات و علفهای هرز بکار می روند را مثال زد.

- مزه و بوی

مواد زایدی که پس از ورود به آب ایجاد مزه و بوی نامطبوع می کنند از نظر آشامیدن ، پرورش ماهی و سایر موجودات دریایی غذایی و حتی استفاده از آب به منظور های تفریحی و ورزشی بسیار دارای اهمیت هستند، زیرا مزه و بوی نامطبوع این مواد در آب ، آن را برای آشامیدن نامناسب ساخته و سبب ایجاد مزه و بوی نامطلوب در گوشت آبزیان خوراکی می شود و کیفیت آب را برای مقاصد تفریحی پایین می آورد. فاضلابهایی که سبب مزه و بوی نامطبوع در آب می شوند عبارت اند از : فاضلاب صنایع کاغذ و مقواسازی، نساجی، استخراج و تصفیه نفت ، پتروشیمی ، دباغی و به طور کلی صنایع شیمیایی.

- روغن و گریس

ریخت و پاش و نفوذ گریس و انواع روغنها هنگام کاربرد آنها در مصارف گوناگون شخصی ، صنعتی و تجاری و ورود آنها به منابع آب یکی از مزاحم ترین نوع آلودگی آبها می باشد . تا به حال پیش بینی ها و اقدامهای موثری به منظور جلوگیری از ریخت و پاش و ورود مواد نفتی به آنها در اغلب نقاط دنیا ، انجام شده است . اما متأسفانه ریخت و پاشهای اتفاقی این مواد در آنها اجتناب ناپذیرند . به ویژه نشست مواد نفتی از نفتکش ها به علل گوناگون مانند شکاف برداشتن بدنه یا غرق شدن نفتکش یکی از مشکلاتی است که پی در پی پیش می آید . این قبیل رویدادها اغلب به دلیل عدم دقت کافی در ترابری این مواد آلوده کننده محیط در دریاها می باشد . نشست مواد نفتی به آب سبب وارد شدن خساراتی بسیار از جمله از بین رفتن آبزیان و پرندگان می گردد. با توجه به آنچه گذشت ، فاضلابهای صنعتی به نوبه خود نقشی بزرگ در آلودگی آبها در طبیعت ایفا می کنند . در

بسیاری نقاط ، فاضلابهای صنعتی را وارد شبکه فاضلاب شهری می کنند تا با فاضلابهای سطحی و خانگی مخلوط و یک جا تصفیه گردند . اما در اغلب موارد بایسته است که فاضلابهای صنعتی به طور جداگانه تصفیه شده و یا دست کم پیش از وارد شدن آن به شبکه فاضلاب شهری پاره ای اعمال پالایش مانند خنثی کردن، اکسیده کردن، احیا، انعقاد، رسوب دادن و تبادل یونی بر روی آن انجام شود تا آنگاه بتوان آن را وارد شبکه فاضلاب شهری نمود . گاهی نیز فاضلابهای صنعتی را در چاه و یا آبهای سطحی تخلیه می کنند که در هر حال می بایست قبلاً پالایش شوند . در غیر اینصورت، باعث آلودگیهای شدید منطقه شده و پی آمدهای ناگوار زیست محیطی به بار می آورد. برای دفع مناسب فاضلاب صنعتی ، نخست باید مقدار فاضلاب روزانه که وارد آب پذیرنده می شود و نیز عناصر موجود در آن را تعیین کرد ، سپس بهترین شیوه آلودگی زدایی را برگزید . با تصفیه فاضلاب و جداکردن موادب صنعتی ، نه تنها مخاطرات بهداشتی فاضلاب کاهش می یابد ، بلکه گاهی عناصر بازیافت شده آلوده کننده ارزش اقتصادی دارند. از آب حاصله نیز می توان برای آبیاری زمینهای کشاورزی بهره جست.

منبع:

Environmental Graphic Book of Japan1991

<http://ind.clinicab.ir/%D8%AA%D8%B5%D9%81%DB%8C%D9%87-%D8%A2%D8%A8-%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%DB%8C/%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%AA%D8%B5%D9%81%DB%8C%D9%87-%D8%A2%D8%A8/%D8%B1%D9%88%D8%B4%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%AA%D8%B5%D9%81%DB%8C%D9%87-%D8%A8%DB%8C%D9%88%D9%84%D9%88%DA%98%DB%8C%DA%A9%DB%8C/>