



گروه مشاورین پارس کون

مشاوره طراحی اجرا

آب، پساب، پسماند و محیط زیست

(سهامی خاص - دانش بنیان)



تاسیس - ۱۳۶۹



تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ساعی، خیابان امینی، پلاک ۱، واحد ۴

پارسگونکو@گمیل.کام www.parsgoonco.com

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۵۹۹۵۷-۸ فکس: ۰۲۱-۸۶۰۸۴۵۵۰

سیستم آنتی باکتریال و گند زدایی به روش MCR

Microbial Count Reducer (MCR)



Contract number: PG – MCR- 001

Page 3 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

فهرست مطالب

۵	معرفی شرکت پارس گون :
۵	صلاحیتها:
۵	استانداردها:
۵	موضوع فعالیت های شرکت پارس گون
۶	پروژه های اجرا و طراحی شده گروه پارس گون:
۸	مقدمه:
۱۱	انواع آلودگی ها و ناخالصی های موجود در فاضلاب
۱۶	روشهای گندزدایی آب
۱۷	معیارهای انتخاب بهترین روش گند زدایی آب
۱۷	رایج ترین روش های گندزدایی آب
۲۲	معرفی روش گند زدایی MCR(PEF) :
۲۳	نحوه عملکرد میدان الکتریکی پالسی بر روی سلول میکروارگانیسمی:
۲۹	مزایای دستگاه MCR :

Contract number: PG – MCR- 001

Page 4 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

معرفی

شرکت پارس گون

(سهامی خاص – دانش بنیان)

03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by

معرفی شرکت پارس گون :

نام: شرکت پارس گون (سهامی خاص)

شماره ثبت : ۷۹۳۷۳ تهران سال ۱۳۶۹

صلاحیتها:

- گواهی دانش بنیان از معاونت فناوری و ریاست جمهوری
- گرید آب و فاضلاب، محیط زیست، تاسیسات و تجهیزات از سازمان مدیریت برنامه ریزی

استانداردها:

- ایزو ۹۰۰۱ و HSE

موضوع فعالیت های شرکت پارس گون :

- مشاوره ، طراحی ،تأمین و اجرای سیستم های پالایش محیط زیستی
- مشاوره ، طراحی . ساخت .نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های تصفیه فاضلاب های صنعتی، بهداشتی و بیمارستانی بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم انعقاد الکترو شیمیایی (EC-F) و روشهای دیگر از جمله MBR و MBBR و EAAS
- مشاوره ، طراحی . ساخت . نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های نمک زدایی و شیرین سازی آب بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم فناوری الترافیلتراسیون (UF) و الکترو دیالیز (EDR) و ECR و HERO و RO
- مشاوره ، طراحی . ساخت . نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های تصفیه میکروبی آب و پساب بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم MCR
- مشاوره و انجام مطالعات مربوط به آلودگی محیط زیست در سه بخش محیط زیست خشکی،آبهای داخلی و دریایی

پروژه های اجرا و طراحی شده گروه پارس گون:

جدول بخشی از پروژه های اجرایی انجام شده توسط گروه پارس گون طی سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰

ردیف	پروژه	روش	کارفرما	سال	طراحی	اجرا
1	تصفیه پساب کارخانه تولید نشاسته	ECF - EDR	مهشاد یزد	۱۴۰۰	*	*
2	تصفیه پساب کارخانه نساجی	UF-HERO	نساجی اکباتان همدان	۱۴۰۰	*	-
3	تصفیه پساب	MBR	سیمان پیوند گلستان	۱۴۰۰	*	-
4	تصفیه پساب کارخانه نساجی	HERO	نساجی پارس دکور	۱۴۰۰	*	-
5	تصفیه پساب کشتارگاه صنعتی	HERO	کشتارگاه صنعتی مشهد	۱۴۰۰	*	-
6	تصفیه پساب شیمیایی	HERO	داروسازی فاران شیمی	۱۴۰۰	*	-
7	تصفیه پساب شیمیایی	ECF	آنتی بیوتیک سازی ایران	۱۴۰۰	*	-
8	تصفیه پساب خروجی از خط تولید کاغذ	ECF	کیهان کاغذ	۱۳۹۹	*	*
9	تصفیه پساب کارخانه نساجی	ECF	فواد الیاف	۱۳۹۹	*	*
10	تصفیه پساب صنعتی کارخانه نساجی	ECF	والا بافت	۱۳۹۹	*	*
11	تصفیه پساب	UF-HERO	نیلبافت	۱۳۹۸	*	-
12	تصفیه پساب خروجی از خط تولید مقوا	ECF	شرکت سیمین کاغذ	۱۳۹۸	*	*
13	تصفیه فاضلاب	EDR	شرکت زرفروکتوز	۱۳۹۷	*	*
14	شهرداری کرج	ECF	تصفیه شیرابه	۱۳۹۷	*	-
15	تصفیه پساب صنعتی	ECF	شرکت آیتونا سبز طارم	۱۳۹۷	*	*
16	آب شیرین کن بندر رجایی	RO _{sw}	شرکت ساختمانی کولهام	۱۳۹۷	*	*
17	آب شیرین کن و تصفیه فاضلاب	ECF - EDR	پتروشیمی زاگرس	۱۳۹۶	*	*
18	آب شیرین کن	ECR-RO	پالایشگاه بندر عباس	۱۳۹۶	*	-
19	آنتی باکتریال	MCR	مگا موتور	۱۳۹۶	*	-

Contract number: PG – MCR- 001

Page 7 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

روش های تصفیه پساب و انواع سیستمهای گند زدایی

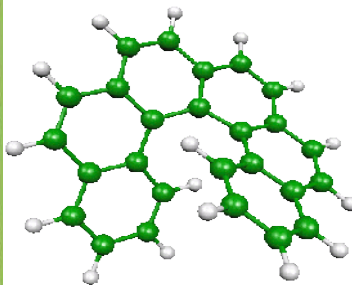
03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by

مقدمه:

همه جوامع در نتیجه فعالیت های روزمره مواد زائدی تولید می کنند که ممکن است به صورت جامد، مایع و یا گاز باشند. مواد زاید مایع را در اصطلاح فاضلاب می گویند. فاضلاب اساساً همان آب مصرفی جوامع است که در نتیجه کاربردهای مختلف آلوده شده است.

ترکیب فاضلاب ورودی در سه جزء مشخصه های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خلاصه می گردد:

- مشخصه های فیزیکی شامل: رنگ، کدورت، دما، بو، مواد جامد.
- مشخصه های شیمیایی شامل: مواد آلی (کربوهیدراتها، روغن و گریس، سموم، فنل ها، پروتوین ها، سورفکتانتها)، مواد غیر آلی (قلیاهای، کلریدها، فلزات سنگین، نیتروژن، فسفر، گوگرد) و گازها (هیدروژن، متان و اکسیژن) می باشد .
- مشخصه های بیولوژیکی شامل: تمامی باکتریها، کلیفرمها، تخم انگل ها و عوامل بیماریزای موجود در فاضلاب می باشد.



بر این اساس هدف از تصفیه فاضلاب، جداسازی مواد معلق، مواد سمی محلول و نامحلول، گندزدایی و حذف عوامل میکروبی و بیماریزا، اکسیداسیون مواد آلی ناپایدار و تبدیل آنها به مواد پایدار و سپس ته نشینی و جداسازی آنها از فاضلاب به منظور حفظ بهداشت عمومی جامعه و جلوگیری از انتشار بیماریهای واگیر دار و سلامت محیط زیست، فراهم آوردن قابلیت استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در بخشهای صنعتی، کشاورزی، فضای سبز، مصارف تفریحی و تغذیه سفره های آب زیر زمینی را نام برد که با توجه به حجم بالای آب موجود در فاضلاب (۹۹٫۹٪) از فاضلاب را آب تشکیل داده و تنها در حدود ۰٫۱ درصد آن ناخالصی هایی مانند مواد جامد معلق،

کلوئیدی و محلول تشکیل می دهند) در مناطق وسیعی از جهان به خصوص در مناطقی که با مشکل کمبود آب روبرو می باشند، به عنوان منبع ارزشمند آب مطرح گردد. بطور کلی آب آلوده یا فاضلاب به آبی گفته می شود که در اثر مصارف گوناگون و ورود مواد خارجی کیفیت آن تغییر یافته و برای مصرف قبلی غیر قابل استفاده شده است.

فاضلاب صنعتی، به آبی گفته می شود که در تولید و ساخت یک محصول تجاری مورد استفاده قرار گرفته و بعنوان محصول ثانویه از سیستم خارج می شود. فاضلاب های صنعتی، محصول جانبی کارخانجات تولیدی هستند. کارخانجات مختلفی که می توانند مواد غذایی، پوشاک، نوشیدنی، کاغذ و انواع مواد شیمیایی مورد نیاز ما را تولید کنند. در تمامی این محصولات آب بعنوان یک ماده مصرفی در بخشی از فرایند تولید مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به تنوع کارخانجات صنعتی و حجم بالای فاضلاب صنعتی در کشور نیازمند شناسایی روش های مناسب برای مدیریت و تصفیه فاضلاب های صنعتی هستیم. اولین گام در مدیریت فاضلاب های صنعتی شناخت کامل از فاضلاب خروجی کارخانجات فاضلاب های صنعتی در اثر مصرف آب در فعالیتهای صنعتی و یا از منابع صنعتی و در طول مراحل مختلف تولید بوجود می آیند و بعضاً خطرناک ترین نوع فاضلابها را تشکیل میدهند. تقریباً هیچ صنعتی بدون استفاده از آب نمیتواند ادامه حیات بدهد و آب مصرف شده به همراه مواد زائد سربار تولید تشکیل پساب را داده و باید بنحو مناسب تصفیه و سپس دفع گردد. با توجه به تنوع بسیار زیاد مواد شیمیائی مصرفی در صنعت و کاربرد روشهای گوناگون در تولید، کیفیت آلودگی پسابهای صنعتی بسیار متنوع بوده و بستگی زیادی به صنعت مربوطه دارد مثلاً در صنایع فلزی، فرایند تولید یا پوشش قطعات فلزی، مقدار زیادی پسابهای آلوده به فلزات سنگین از قبیل مس، کادمیوم، نقره، جیوه، کرم و یا نیکل ایجاد می کند که این عناصر از خطرناک ترین عوامل آلاینده محسوب شده و اثرات ژنتیکی و یا سرطانزائی آن به اثبات رسیده است. یا در صنایع لبنیات مقدار زیادی چربی های محلول از بخش های مختلف واحد تولید وارد فاضلاب شده و لزوماً بایستی با روش های مخصوص جداسازی و حذف گردد.

معمولاً پساب های صنعتی به گروه های زیر تقسیم میگردند:

- پساب مربوط به خط تولید و یا فرایند صنعتی
- پساب بخش تاسیسات، مربوط به فرایند تصفیه آب، زیر آب بویلر و برج خنک کن و تاسیسات عمومی.
- پساب مربوط به شستشوی مخازن، محوطه، تخلیه ناگهانی و ... که مشابه پساب خط تولید محسوب میگردد.

با توجه به اینکه ماهیت آلودگیهای فوق بعضاً متفاوت است بنابراین روشهای تصفیه پساب صنعتی نیز متفاوت می باشد. کیفیت و غلظت فاضلاب صنعتی در مورد فاضلاب های صنعتی ، معمولاً غلظت پساب را بوسیله ماده آلوده کننده می سنجند مثلاً در مورد پساب آبکاری میزان غلظت فلزات سنگین (مس ، کادمیوم ، کرم ، نیکل و ...) و یا املاح دیگری مثل سیانورها و ... اندازه گیری می نمایند ..لذا در آنالیز کیفی پسابهای صنعتی عوامل مربوطه باید اندازه گیری و تعیین گردند. با این وجود بخش عمده پسابهای صنعتی نیز دارای آلودگیهایی هستند که توسط مواد آلی ایجاد شده (محلول یا نا محلول) که مهمترین شاخص آلودگی میباشد مشخص میشوند. برحسب BOD و COD از روی مقادیر پارامترهای فوق می توان درجه و شدت آلودگی پساب صنعتی را به طور تقریبی تعیین نمود که در جدول زیر یک دسته بندی کلی جهت انواع فاضلاب صنعتی ارائه گردیده است.

غلظت فاضلاب	BODs (mg/l)	COD(mg/l)
رقیق	200 یا کمتر	400 یا کمتر
متوسط	300	600
غلیظ	500	1000
خیلی غلیظ	750 یا بیشتر	1500 یا بیشتر

علاوه بر آلودگیهای متداول که مورد اشاره واقع شدند بسیاری از ترکیبات دیگر در پسابهای صنعتی یافت میشوند که بعضاً بسیار خطرناک بوده و یا از برخی جهات مورد توجه قرار میگیرند. بنابراین اولین گام در تصفیه فاضلاب صنعتی انجام آنالیز کیفی و تشخیص نوع آلودگی پساب می باشد. در مرحله بعد سیستم تصفیه فاضلاب متناسب نوع آلودگی موجود در فاضلاب بر مبنای سه روش کلی تصفیه فیزیکی، تصفیه شیمیایی و تصفیه بیولوژیکی طراحی و اجرا می گردد.

انواع آلودگی ها و ناخالصی های موجود در فاضلاب:

ناخالصی های موجود در فاضلاب های صنعتی را می توان به دو گروه کلی آلاینده های آلی و آلاینده های غیر آلی طبقه بندی کرد.

آلاینده های غیر آلی

شامل انواع نمک های معدنی، مواد قلیایی، کلر، آمونیاک، اسیدهای معدنی و ...

آلاینده های آلی

شامل انواع قندها، چربی ها، روغن، پروتئین ها، هیدروکربن ها، اسیدهای آلی و ...

برخی از آلاینده های آلی نسبت به تجزیه مقاوم هستند و وجود آن ها برای زندگی آبزیان سمی و خطرناک است. از طرف دیگر وجود آلاینده های آلی در آب موجب کاهش مقدار اکسیژن محلول در آب می شود. در صورتی که مقدار اکسیژن محلول در آب از حداقل مجاز آن کمتر باشد، آن آب آلوده محسوب می شود.

باتوجه به این موضوع، حذف یا کاهش غلظت آلاینده های آلی برای حفظ سلامت محیط و موجودات از اهمیت بالایی برخوردار است.

طبقه بندی صنایع بر اساس میزان تولید فاضلاب:

می توان صنایع فعال در کشور را از نظر میزان تولید فاضلاب به ۳ دسته اصلی تقسیم کرد:

۱. صنایع بدون فاضلاب: صنایعی که فرایند تولید آن ها وابسته به آب نیست، در نتیجه فاضلاب هم ندارند. مانند کارخانجات

تولید لوازم خانگی

۲. صنایع با فاضلاب متوسط: دسته ای از صنایع هستند که قسمتی از فرایند تولید آن ها وابسته به آب است. مانند کارخانجات

نساجی

۳. صنایع با فاضلاب زیاد: صنایعی که تمام فرایندهای تولید محصول وابسته به آب است و در نتیجه مقدار فاضلاب صنعتی

بسیار بالایی تولید می کنند. مانند کارخانجات تولید مواد غذایی

طبقه‌بندی فاضلاب‌های صنعتی براساس صنایع:

کاغذ و خمیر کاغذ

تولید کاغذ جز صنایع پر مصرف از منظر انرژی و آب است. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، مواد جامد و ترکیبات آلی از جمله اصلی‌ترین آلاینده‌های موجود در فاضلاب کاغذسازی و خمیرسازی هستند. صنعت کاغذ و خمیر کاغذ از جمله صنعتی هستند که مقدار فاضلاب زیادی تولید می‌کنند.

معدن

استخراج مواد معدنی و انواع کانی‌های فلزی و غیرفلزی نیازمند مصرف آب است. فاضلاب خروجی از کارخانجات معدنی عبارتست از ذرات معدنی، فلزات، انواع اسید، نمک‌ها و روغن‌های هیدرولیک.

نفت و پتروشیمی

پتروشیمی‌ها بعنوان یکی از تولیدکننده‌های عمده فاضلاب صنعتی در کشور محسوب می‌شوند. عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب پتروشیمی از نوع آلی هستند. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، مواد جامد و ترکیبات آلی از جمله اصلی‌ترین آلاینده‌های موجود در پتروشیمی‌ها و صنایع نفتی است.

آهن و فولاد

عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب کارخانجات فولادسازی عبارتند از مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، فلزات، روغن و چربی، اسیدها، فنول و سیانید.

صنایع غذایی

صنایع غذایی از جمله صنایع تولید کننده فاضلاب زیاد به شمار می‌روند. عمده آلاینده‌های موجود در صنایع غذایی زیست تخریب پذیر بوده و غیر سمی هستند. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و ذرات جامد معلق (SS) عمده آلاینده‌های موجود فاضلاب صنایع غذایی هستند.

چرم و نساجی

صنایع نساجی از جمله صنایع تولید کننده فاضلاب متوسط هستند. عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب صنایع نساجی ناشی از رنگدانه‌ها و انواع افزودنی‌های لازم برای رنگ رزی است. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و ذرات جامد معلق (SS)، سولفات و کروم عمده آلاینده‌های موجود فاضلاب صنایع نساجی هستند.

شیمیایی

استفاده از مواد آلی با ساختار پیچیده در صنایع شیمیایی، می تواند باعث تولید فاضلاب حاوی مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، انواع ترکیبات آلی، فلزات سنگین، ذرات جامد معلق (SS) و سیانید شود.

بخش صنعتی	نوع آلاینده
آهن و فولاد	COD, BOD, روغن، فلزات، اسید، فنول و سیانید
چرم و نساجی	BOD, ذرات جامد، سولفات و کروم
کاغذ و خمیر کاغذ	COD, BOD, ذرات جامد، مواد آلی کلردار
نفت و پتروشیمی	COD, BOD, روغن های صنعتی، فنول و کروم
شیمیایی	COD, مواد آلی، فلزات سنگین، ذرات جامد معلق و سیانید
صنایع غذایی	BOD و ذرات جامد
الکترونیک	COD و مواد آلی
معدن	ذرات جامد معلق، فلزات، اسید و نمک

خلاصه انواع آلاینده های موجود در فاضلاب های صنعتی

روشهای تصفیه فاضلاب :

انتخاب روش تصفیه فاضلاب تحت تاثیر نوع و مقدار آلاینده های موجود در فاضلاب و یا در اصطلاح کیفیت فاضلاب است. پارامترهای مختلفی در تعیین کیفیت فاضلاب های صنعتی مورد توجه قرار می گیرند، مثل دمای فاضلاب خروجی، غلظت مواد آلاینده، دبی خروجی فاضلاب، بوی فاضلاب و... کیفیت و کمیت فاضلاب های صنعتی در کارخانجات مختلف متفاوت است به همین دلیل روش های تصفیه آن نیز متفاوت است. بطور کلی روشهای تصفیه فاضلاب را می توان به سه دسته اصلی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم بندی نمود. به ندرت اتفاق می افتد که یکی از روشهای گفته شده بتواند تمامی خواسته ها را از سیستم تصفیه برآورده سازد. بنابراین در اکثر موارد لازم است که ترکیبی از روشهای

فوق استفاده شود. واحدهای تصفیه بر مبنای اصول کار یک یا ترکیبی از روش های به کار گرفته شده به منظور انجام عملیاتی خاص طراحی می گردند.

تصفیه فاضلاب فیزیکی:

در طی این فرایند از خواص فیزیکی مواد برای حذف آلاینده ها استفاده می شود. تجهیزاتی مانند آشغال گیر، دانه گیر، سیستم های ته نشینی و فیلتراسیون برای این منظور طراحی و ساخته شده است.

- تصفیه فاضلاب شیمیایی:

در طی این روش برای حذف آلاینده های فاضلاب، از واکنش ها و مواد افزودنی شیمیایی استفاده می گردد. مانند: انعقاد و لخته سازی پساب و فاضلاب، تغییر و تنظیم PH و سیستم های تبادل یونی.

- تصفیه فاضلاب بیولوژیکی:

در این روش از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف آلاینده ها استفاده می شود و میکرو ارگانیسم های زنده نقش اساسی تصفیه را به عهده دارند. این میکروارگانیسم ها خود به دو دسته ی هوازی و بی هوازی طبقه بندی می گردند:

- بی هوازی:

در فرایند تصفیه فاضلاب بی هوازی عملیات حذف آلاینده ها توسط میکروارگانیسم های بی هوازی و بدون حضور اکسیژن صورت می پذیرد. مانند: روش UASB-FBR-ASBR و سپتیک تانکهای رایج.

- هوازی:

در فرآیند تصفیه فاضلاب هوازی، میکرو ارگانیسم های هوازی جهت حذف آلاینده ها به اکسیژن نیاز دارند.

مانند: لجن فعال، هوادهی گسترده RBC-MBR و SBR

معرفی فرآیند تصفیه فیزیکی:

روشهای فیزیکی روشهایی هستند که در آنها از نیروهای فیزیکی برای جداسازی مواد از جریان فاضلاب استفاده می شود. دلیل سادگی فرآیندهای فیزیکی، روشهای فیزیکی اولین روشهای مورد استفاده در تصفیه فاضلاب بوده اند. همین سادگی در کارکرد سبب شده است که هزینه استفاده از آن در مقایسه با روشهای شیمیایی و بیولوژیکی به مراتب کمتر باشد. بنابراین در انتخاب فرآیندهای تصفیه همواره سعی می گردد که از حداکثر توان روشهای فیزیکی برای تصفیه استفاده شود. از جمله روشهای معمول تصفیه فیزیکی فاضلاب می توان به سیستم های آشغالگیری، دانه گیری، ته نشینی، شناورسازی، چربی گیری و فیلتراسیون اشاره نمود. همانطور که توضیح داده شد یکی از روش های نوین در تصفیه، استفاده از تجهیزات مدرنیتته فیلتراسیون فاضلاب می باشد که در ذیل انواع تجهیزات آن نام برده شده است.

- ❖ فیلتر های شنی (Sand Filter)
- ❖ فیلترهای شنی و انتخابگر معدنی (Carbon or Zeolite Filter)
- ❖ فیلترهای پیوسته گریز از مرکز (Pusher Centrifugal)
- ❖ فیلترهای ناپیوسته فشاری (Filter Press)
- ❖ فیلترهای تابیده شده میکرونی (Cartridge Filter)
- ❖ فیلترهای قابل شستشوی فوق العاده ریز (Ultra-Filter)
- ❖ فیلترهای اسمز معکوس (RO Filter)
- ❖ فیلترهای اسمز معکوس بیش بازده (HERO Filter)
- ❖ فیلترهای زیستی (MBR)

روشهای گندزدایی آب:

گندزدایی آب یکی از اصلی ترین مراحل پس از تصفیه فیزیکی و بیولوژیکی و شیمیایی آب می باشد که به شدت بر سلامت تاثیرگذار است. با توجه به اینکه استفاده از تجهیزات مختلف برای تصفیه آب در هر یک از مراحل تصفیه کمک می کند تا مواد آلی، فلزات سنگین و مواد معدنی از بین بروند و تاثیر زیادی بر میکروارگانیسم های بیماری زا موجود در آب ندارند، لذا لازم است در مراحل پایانی تصفیه و در گام تصفیه شیمیایی نسبت به ضد عفونی کردن آب اقدام گردد. گروه صنعتی هفت؛ در ادامه به چند روش رایج برای گند زدایی آب اشاره می کند و مزایا و معایب هر یک را بررسی خواهد نمود.

گندزدایی آب چیست؟

آلاینده های موجود در آب های آشامیدنی قبل از ورود به شبکه آبرسانی حاوی مقادیر بالایی از مواد معدنی و فلزات و همچنین میکروارگانیسم های بیماری زا می باشند که به شیوه های مختلف اغلب آنها از بین میروند. انجام راهکارهای مختلف تصفیه تاثیر زیادی بر باکتری های بیماری زا موجود در آب ها نداشته و به همین دلیل در مرحله تصفیه شیمیایی از روش ها و تجهیزات و مواد مختلفی استفاده میشود تا این باکتری ها از بین بروند. توجه داشته باشید که منظور از گندزدایی و ضد عفونی کردن آب، حذف و از بین بردن باکتری های بیماری زا می باشد، نه تمام باکتری های زنده موجود در آب!

انواع گندزدایی آب:

با توجه به نوع مواد و روش های استفاده شده برای ضد عفونی کردن آب، تاثیرات متفاوتی بر میکروارگانیسم ها ایجاد میشود. از جمله تاثیراتی که روش های مختلف ضد عفونی آب بر سلول های میکروارگانیسم ها ایجاد می کند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- برخی از روش های گندزدایی تلاش میکند تا دیوار سلولی میکروب های بیماری زا را تخریب نموده و به طور کامل آنها را از بین ببرد.
- با استفاده از ترکیبات فنلی می توان تراوایی غشایی سیتوپلاسم ها را دچار تغییر نمود و در نهایت عوامل مغذی از سلول خارج شده و به مرور از بین میروند و مانع از رشد و تکثیر آنها خواهد شد.
- بعضی از شیوه های ضد عفونی کننده آب تلاش میکنند تا پروتئین ها را لخته نموده و عوامل اسیدی و قلیایی را تغییر داده و منجر به مرگ سلول ها شوند
- در برخی از روش ها هدف تغییر در ساختار و آرایش آنزیم ها می باشد که در نهایت باعث از بین رفتن سلول های بیماری زا خواهد شد.

معیارهای انتخاب بهترین روش گند زدایی آب:

با توجه به تاثیراتی که هر یک از روش ها و مواد و گازهای ضد عفونی کننده بر ساختار سلول ها ایجاد می کنند، در نتیجه هر یک از روش ها و مواد گند زدا نمی توانند برای تمام آلاینده های موجود در آب مناسب باشند. به همین دلیل لازم است چند فاکتور مهم را برای انتخاب روش های گند زدایی آب مد نظر قرار داد که عبارتند از:

- نوع میکروب ها و میکروارگانیسم های بیماری زا موجود در آب
- مقدار و حجم سلول های بیماری زا
- شرایط محیطی تصفیه خانه و میزان دسترسی به نور خورشید
- دما و مقدار ph آب
- میزان بودجه در دسترس برای ضدعفونی کردن آب

رایج ترین روش های گندزدایی آب:

با توجه به فاکتورهایی که به آنها اشاره شد می توان از روش ها و مواد مختلفی برای ضدعفونی کردن آب استفاده نمود که از رایج ترین آنها می توان به گزینه های زیر اشاره نمود:

ضدعفونی کردن آب با کلر:

یکی از رایج ترین و کاربردی ترین روش های به کار رفته در تصفیه آب های آشامیدنی و حذف عوامل بیماری زا از آن، استفاده از کلر می باشد. در پاسخ به این سوال که کلر چیست می توان گفت کلر یکی از هالوژن های موجود در گروه IV در جدول عناصر شیمیایی می باشد که دارای عدد اتمی ۱۷ بوده و با CL نمایش داده میشود. از مهم ترین ویژگی های این عنصر می توان به فرار بودن و قدرت بسیار بالای اکسید کنندگی آن اشاره نمود. به همین دلیل برای از بین بردن باکتری ها و قارچ ها و ذرات آلوده در آب استفاده میشود. با توجه به اینکه در صورت واکنش شیمیایی کلر با آب، اسید هیپوکلرو HOCL تولید میشود و قدرت بسیار زیادی برای حمله به باکتری ها و از بین بردن آنها دارد، لذا می تواند در مدت زمان کوتاه حجم بسیار زیادی از عوامل بیماری زا را در آب های آشامیدنی از بین ببرد.

کلر مورد استفاده برای گندزدایی آب استخر و آبهای آشامیدنی دارای انواع مختلفی بوده و با به صورت های متفاوتی از قبیل هیپوکلریت سدیم، هیپوکلریت کلسیم (کلر جامد)، اسید هیپوکلرو یا گاز کلر و دی اکسید کلر برای گند زدایی استفاده میشوند. علیرغم قدرت اکسید

کندگی بسیار بالا و حذف میکروب ها و همچنین قیمت ارزان تر آن نسبت به سایر ترکیبات شیمیایی، این شیوه ضد عفونی کردن آب با معایبی همراه می باشد که از قبیل:

- گاز کلر سمی می باشد و موجب مسمویت شدید و خفگی می گردد
- تماس کلر با پوست منجر به سوزش شدید میشود
- هیچ یک از ترکیبات کلر را نباید در فضای بسته با سایر مواد شیمیایی استفاده نمود چون احتمال انفجار در آنها زیاد می باشد.
- استفاده زیاد از آن منجر به باقی ماندن اثرات و ترکیبات جانبی مضر می گردد که لازم است با شیوه های مختلف اثرات آن تا حد امکان کاهش یابد.

ضد عفونی کردن آب با ازن:

از دیگر روش های بسیار رایج برای ضد عفونی کردن آب های آشامیدنی و استخر می توان به استفاده از ازن O3 اشاره نمود. این مولکول سه اتمی اکسیژن مانند کلر ناپایدار نبوده و خاصیت اکسید کنندگی بالایی دارد. با توجه به سرطان زا بودن کلر و ناپایداری بالای ازن و تبدیل شدن آن به اکسیژن پس از ورود به آب و نداشتن ترکیبات جانبی و مضر، از این گاز برای گند زدایی آب استفاده میشود. لازم به ذکر است که تاثیر و نقش ازن در تصفیه آب و فاضلاب 25 مرتبه بیشتر از کلر قدرت ضد عفونی کننده داشته و خاصیت اکسید کنندگی و لخته سازی آن نیز بیشتر از کلر می باشد و به همین دلیل تاثیر زیادی بر تبدیل COD بر BOD و حذف BOD و کاهش بو در آب ایجاد می کند.

ضد عفونی کردن آب با آب ژاول:

قبل از بررسی روش تصفیه با این مواد، لازم است به این سوال پاسخ دهیم که آب ژاول چیست؟ آب ژاول یا هیپوکلریت سدیم که با نام های کلر مایع و آنتی فرمین و اکسید کلراید سدیم نیز شناخته شده می باشد، مایعی زرد رنگ بوده و برای ضد عفونی آب و همچنین سطوح مورد استفاده قرار میگیرد. این محلول از دمیدن گاز کلر درون سدیم هیدروکسید به دست می آید. با توجه به قدرت بسیار بالای این ترکیب شیمیایی بر حذف باکتری ها و عوامل بیماری زا موجود در آب های استخر، از آب ژاول برای ضد عفونی استفاده میشود. البته لازم به ذکر است که این محلول برای گند زدایی آب های آشامیدنی کاربرد ندارد. علاوه براین، لازم است به این مساله نیز توجه شود که استفاده از آب ژاول یا وایتکس در محیط های بسته موجب خفگی شده و به شدت در ایجاد حساسیت های پوستی موثر می باشد.

ضد عفونی آب با برم:

به منظور تصفیه آب استخر می توان از برم br_2 استفاده نمود که برخلاف کلر اثرات جانبی و مواد مضر به جای نگذاشته و قدرت ضد عفونی کنندگی بالایی دارد و مانع از رشد جلبک و قارچ در کف و دیواره های استخرها میشود. لازم به ذکر است که این ماده شیمیایی قادر به حذف آمونیاک و ازت موجود در آب نبوده و ورود آن به آب های آشامیدنی در نهایت منجر به تغییر در طعم آب خواهد شد. علاوه بر ضد عفونی کردن آب های استخر، از برم برای برج های خنک کننده نیز استفاده میشود.

از جمله ویژگی های گند زدایی آب با برم می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- خاصیت حل شوندگی برم سه برابر کلر بوده و نیاز به گازهای خطرناک برای تولید آن نمی باشد
- مقدار پسماند در آب بسیار کم بوده و ترکیبات مضر از خود به جای باقی نخواهد گذاشت
- دارای خاصیت خوردندگی بالایی بوده و بر روی فلزات اثرات منفی ایجاد می کند
- بالا بودن غلظت برم در آب استخر در نهایت می تواند منجر به سوزش چشم و مخاط شود

ضد عفونی آب با ید:

برای اولین بار در جنگ جهانی اول از ید I_2 برای ضد عفونی کردن آب استفاده شد و نسبت به کلر قیمت بالاتری دارد. علیرغم قدرت گند زدایی بالا ید، از آن در تصفیه خانه ها استفاده نمیشود چون گران بوده و اثرات فیزیولوژیکی نامطلوبی را ایجاد می کند که به شدت بر سلامت بدن تاثیرگذار خواهد بود. به همین دلیل از این شیوه تنها برای تصفیه و ضد عفونی کردن منابع آبی کوچک در اردوگاه ها و کمپ ها استفاده شده و برای محیط هایی که خانم های باردار از آن آب استفاده می کنند این ماده شیمیایی توصیه نمیشود.

ضد عفونی کردن آب با اشعه UV:

یکی از روش های گند زدایی آب که در چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از اشعه UV می باشد که باعث میشود تا رشد باکتری های بیماری زا با اختلال مواجه شده و به مرور به طور کامل از منابع آبی حذف شوند. برای تابش اشعه ماورابنفش از لامپ های مخصوص استفاده میشود و به چند دلیل مهم می توان از این شیوه برای حذف عوامل بیماری زا در آب استفاده نمود؛ مانند عدم تاثیر منفی بر نحوه و رشد از بین بردن باکتری ها کمک اشعه ماورابنفش با تغییر در دما و PH آب! علاوه براین، سرعت گند زدایی با UV بسیار کم بوده

Contract number: PG – MCR- 001

Page 20 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

و اثرات جانبی نیز بر آب باقی نخواهد ماند. البته لازم به ذکر است که با این شیوه تنها باکتری هایی از بین میروند که در مقابل تابش نور و اشعه قرار گیرند و پراکنده بوده باکتری ها تاثیر منفی بر راندمان کار ایجاد خواهد کرد.

علاوه بر لامپ های UV همچنین می توان از نور طبیعی خورشید نیز برای این منظور استفاده نمود. نور خورشید یکی از منابع طبیعی برای انتقال اشعه ماورا بنفش به آب های موجود در تصفیه خانه های روباز می باشد که در کاهش عوامل بیماری زا در آنها تاثیرگذار است.

ضد عفونی آب با حرارت:

از قدیمی ترین و رایج ترین و ارزان ترین راهکارها برای گند زدایی آب های آشامیدنی می توان به حرارت دادن اشاره نمود. با توجه به اینکه تمام باکتری های موجود در آب تنها با ۲۰ دقیقه جوشاندن به طور کامل از بین میروند، لذا می توان منابع محدود آب را با این شیوه ضد عفونی نمود.

ضد عفونی با (MCR) PEF :

از میدان های الکتریکی پالسی (Pulse Electrical Field) جهت غیر فعال سازی میکرو ارگانیسم ها و سلولهای زنده استفاده می شود و مبنای کار کرد سیستم MCR استفاده از این پالسهای الکتریکی است.

Contract number: PG – MCR- 001

Page 21 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

معرفی و بررسی فنی
سیستم MCR
برای گند زدایی و آنتی باکتریال کردن نهایی آبها

03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by

Contract number: PG – MCR- 001

Page 22 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

معرفی روش گند زدایی MCR(PEF) :

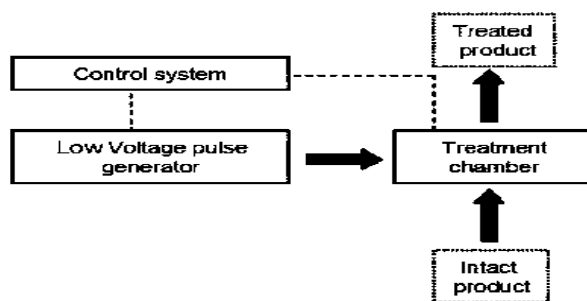
یکی از روشهای نوینی که اخیراً تحقیقات زیادی برای به کارگیری آن در ضدعفونی آب و پساب انجام گرفته است، استفاده از میدانهای الکتریکی پالسی در ولتاژهای می باشد. در ضدعفونی آب به روش میدان الکتریکی پالسی، به جای استفاده از ترکیبات و مواد شیمیایی که باعث تولید محصولات جانبی می شوند، از ولتاژ استفاده می شود. این روش از لحاظ اقتصادی راندمان بالایی دارد. مزیت‌هایی مانند انهدام کامل میکروارگانیسمها، عدم تولید محصولات جانبی مضر برای سلامتی انسان، بازده بسیار بالا و هزینه کم در مقایسه با سایر روشهای ضدعفونی، سالم بودن روش تصفیه و کاربرد گسترده در صنعت، قابل استفاده در سرعت جریانهای بالا، قابل استفاده برای جریان پیوسته آب و حجمهای دلخواه و ... همگی باعث میشود که ضدعفونی آب با میدان الکتریکی پالسی در مقایسه با روشهای دیگر ارجحتر باشد.

دستگاه MCR ساخته شده توسط گروه مهندسی مشاور پارس گون با استفاده از پالس های الکتریکی توان انگل زدایی و میکروب کشی آب و پساب با ظرفیت های بالا را دارد. میدان های الکتریکی پالسی می تواند میکروارگانیسم ها و آنزیم ها را نابود کنند. میدان های الکتریکی پالسی با ایجاد فشار الکتریکی در دو سوی غشای میکروارگانیسم ها سبب ایجاد منافذ غیر قابل ترمیم و تخریب غشای سلولی و غیر فعال شدن میکروارگانیسم ها می شود. بر هم خوردن انسجام و یکپارچگی سیستم سلولی (electroporation) دلیل عمده توجیه در از میان رفتن سلول و سیر نزولی حیات آن در هنگام استفاده از میدان های پالسی می باشد. سیتوپلاسم سلول از نظر الکتریکی هادی و غشاء آن که مشتمل بر لایه های لیپیدی در ادغام با اجزاء پروتئین می باشد، دارای مشخصه دی الکتریک است. اعمال میدان الکتریکی به سلول ها منجر به تجمع بار الکتریکی در بخش غشاء بیرونی سلول شده و در دو قسمت انتهایی غشاء ولتاژ دچار تغییرات خواهد بود. ولتاژ کافی و بالا بر دو انتهای غشاء سلولی برگشت سیستم سلولی به حالت عادی را به نوعی مختل نموده و این قبیل اختلالات زیستی سرانجام میتواند به مرگ سیستم سلول بیانجامد.

نحوه عملکرد میدان الکتریکی پالسی بر روی سلول میکروارگانیسمی:

ایجاد شدت خاصی از میدان الکتریکی (حد آستانه) جهت مهار فعالیت میکرو ارگانیسم ها و آنزیم ها لازم است. بر اساس تئوری انقطاع دی الکتریک، میدان الکتریکی خارجی یک اختلاف پتانسیل الکتریکی در غشا سلولی القا می کند که به پتانسیل انتقال غشایی معروف است. وقتی که پتانسیل انتقال غشایی به حد آستانه یا بحرانی برسد، منافذی در غشا سلول ایجاد می گردد و در نتیجه آن، نفوذ پذیری غشای سلول افزایش می یابد. چنانچه قدرت میدان الکتریکی خارجی برابر و یا کمی بیشتر از حد بحرانی باشد، تغییر ایجاد شده در غشای سلولی قابل برگشت است. حد آستانه پتانسیل انتقال غشایی به نوع میکروارگانیسم، آنزیم و محیطی که میکروارگانیسم یا آنزیم در آنها قرار می گیرند، بستگی دارد. شدت میدان الکتریکی جهت میکروب زدایی مواد بستگی به نوع میکرو ارگانیسم و آنزیم های موجود در آن ماده را دارد.

البته استفاده از میدان های الکتریکی پالسی (Pulse Electrical Field) جهت غیر فعال سازی میکرو ارگانیسم ها به عوامل دیگری شامل درجه حرارت، PH، قدرت یونی آب، مدت اثر میدان الکتریکی و مرحله رشد میکروارگانیسم ها نیز بستگی دارد.



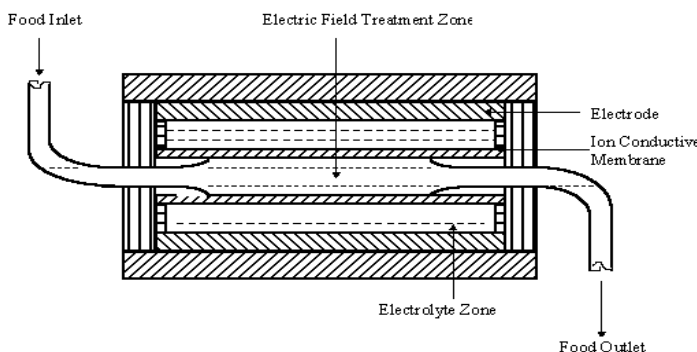
تجزیه الکتریکی عبارت است از تجزیه سلولها تحت اثر میدان الکتریکی که سرعت غیرفعال شدن میکرو ارگانیسم ها با افزایش قدرت میدان الکتریکی، تعداد پالسها، مدت زمان هر پالس، شکل هر پالس، دمای محیط، مرحله رشد باکتری و قدرت یونی محیط افزایش می یابد. تماس سلول های بیولوژیکی با میدان الکتریکی یک اثر یونی پانچ (Ionic Punch- Through Effect) به وجود آورده و موجب تخریب

Contract number: PG – MCR- 001

Page 24 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

دی الکتریکی غشای سلول می شود، اثر یونی پانچ ، افزایش سریع هدایت الکتریکی غشاء همراه با حرکت یونی است. تغییر خاصیت نفوذ پذیری و ساختمان غشاء که در ولتاژ بحرانی تخریب مشاهده می شود، تخریب دی الکتریکی سلول نامیده می شود. در مورد سلول های قرمز خونی و باکتریها استفاده از میدان های الکتریکی با شدت $Y-117$ Volt/cm موجب تخریب دی الکتریکی غشاهای سلولی می شود.



هنگامی که دو لایه های کیسه های فسفو لیپیدی در معرض یک میدان الکتریکی شدید قرار می گیرند (به علت حرکت یونها در طول خطوط میدان الکتریکی) پلاریزه می شوند. دو لایه لیپیدی محیط هدایتی ضعیفی است. لذا یونها در سطح دو لایه جمع شده و یک پتانسیل را غشایی به وجود می آورند. هرگاه پتانسیل را غشایی ایجاد شده بیشتر از پتانسیل طبیعی سلول (حدود یک ولت) باشد، غشا پاره می شود. پتانسیل را غشایی حاصل تابعی از شدت میدان الکتریکی و اندازه سلول است. تخریب سلول را می توان بر اساس تراکم غشاها در میدان های الکتریکی شدید نیز توضیح داد. در یک مدل ساده سلولی، در غشای سلول یک خازن تلقی می شود که از یک ماده دی الکتریک با ثابت دی الکتریک پایین پر شده است. ثابت دی الکتریک ساختمان دو لایه لیپیدی غشای سلول معادل ۲ است. ثابت دی الکتریک داخل سلول بسیار بیشتر از دی الکتریک غشای سلول است. « اگر ثابت دی الکتریک محیط اطراف سلول ها بالا باشد، بارهای آزاد در هر دو سطح غشاء تجمع می یابند. القای یک میدان الکتریکی خارجی سبب تجمع بارهای سطحی اضافی و افزایش اختلاف پتانسیل روی غشا می شوند. بارهای تجمع یافته در سطح غشا مخالف و یکدیگر را جذب می کنند و در نتیجه غشا

Contract number: PG – MCR- 001

Page 25 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

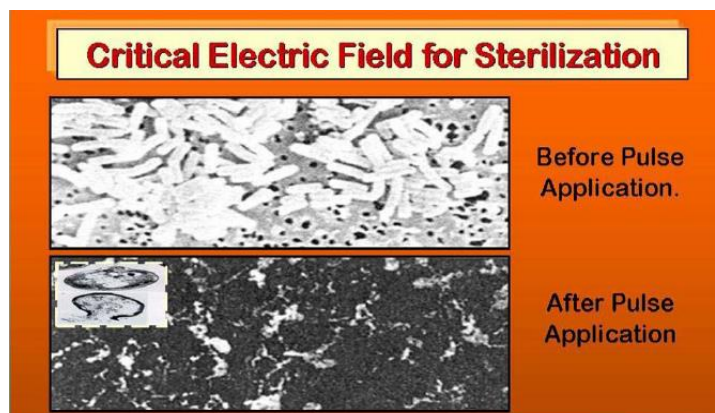
متراکم می شود. با افزایش زمان تماس و شدت میدان الکتریکی به بیش از حد آستانه آن نواحی بیشتری از غشا تجزیه می شوند اگر اندازه و تعداد منافذ نسبت به سطح کلی غشا بیشتر شوند تجزیه غشاء سبب تخریب فیزیکی سلول می شود.

غشا در سه مرحله تجزیه می شود:

۱ - افزایش نوسانات سطح غشاء

۲ - تجدید آرایش مولکولی که باعث عدم پیوستگی غشاء می شود.

۳- گسترش منافذ که موجب تجزیه مکانیکی سلول می شود.



در غیاب میدان الکتریکی، گذرگاه پروتئینی از میان غشا تشکیل نخواهد شد. تماس با میدان الکتریکی سبب تراکم غشا می شود و واحدهای پروتئینی یک گذرگاه، هدایتی از میان غشا تشکیل می دهند و در نتیجه آن نفوذ پذیری غشا افزایش می یابد. هنگامیکه میدان الکتریکی شدید به کار رفته از آستانه پتانسیل ورا غشایی تجاوز می کند، بی نظمی های ساختمانی ناگهانی موجود در غشا به داخل منافذ توسعه می یابند و تجزیه صورت می گیرد. در این هنگام است که تمامی میکروارگانیسم ها، باکتری ها و انگل ها نابود و در نتیجه آبی عاری از هر گونه آلودگی از سیستم خارج خواهد شد.

دستگاه کاهنده بار میکروبی برای استخرهای پرورش ماهی:

روند فزاینده رشد جمعیت و نیاز روز افزون مردم به غذای سالم و بهداشتی و همچنین خصوصیات منحصر به فرد گوشت آبزیان از نظر تأمین اسید آمینه های ضروری، چربی ها، ویتامین ها، مواد معدنی و... باعث گردیده است که مصرف آبزیان در ایران همانند سایر نقاط دنیا، سیر صعودی داشته باشد به نحوی که در طول دهه گذشته لزوم بازنگری پرورش و فراوری آبزیان، به خصوص ماهی حس گردیده است، در سایت های پرورش ماهی همواره کیفیت میکروبی آب ورودی و نگرانی از تلفات ماهی ها به دلیل آلودگی های میکروبی، دغدغه اصلی پرورش دهندگان و متولیان امر بهداشت آبزیان بوده است. به طوریکه به رغم وجود روش های مختلف کاهش بار میکروبی تاکنون به روشی بهینه، مطمئن و ایمن در صنعت آبزی پروری دست نیافته و در سال های اجرای طرح های مختلف، لزوم بازنگری آنها کاملاً ملموس بوده است.



دستگاه کاهنده بار میکروبی کشتارگاه های دام:

پساب ناشی از کشتارگاه حیوان و شستشوی لاشه گوسفند و گاو دارای چربی و خون و مایعات و جامدات داخل بدن حیوان می باشد و بسیار شبیه به فاضلاب خانگی است و لی از غلظت بیشتری برخوردارند. این فاضلاب ها اگر وارد محرابی آبهای سطحی شوند به سرعت تولید بوی نامطبوع خواهند کرد و آلودگی شدیدی را متوجه محیط زیست و موجودات آن می کنند در اکثر کشتارگاه ها احداث سیستم تصفیه فاضلاب بخش عمده ای از پارامترهای فاضلابی من جمله BOD, COD, TSS کاهش می یابد

ولی به دلیل حجم بالای خون آب، فاضلاب محیط مناسبی جهت رشد بیکروارگانیزم های مختلف اعم از بیماری زا و غیر بیماری زا می باشد. با توجه به شرایط حال حاضر بایستی تصفیه خانه ای راه اندازی نمود که با توجه به آلودگی میکروبی بالا، بخشی اختصاصی به فرایند کاهش بار میکروبی را داشته باشد.

دستگاه کاهنده بار میکروبی کشتارگاه های طیور:

یکی از عمده ترین مشکلات کشتارگاه به مسائل زیست محیطی برمی گردد که طی چند سال گذشته به صورت ویژه این موضوع در دستور کار سلامت و امنیت و کمیته ساماندهی کشتارگاه های دام، کار کرده بهداشت و ... قرار گرفته است مسئله مهمی که وجود دارد با توجه به کاهش منابع آبی و در نظر گرفتن معیارها و شاخص های بهداشتی این شرکت با فرآیند نوین عملیات میکروب زدایی و کاهش بار میکروبی آب شستشوی مصرفی را دارد.



میکروب زدایی آب شرب شهری:

منابع تامین آب مصرفی ما انسانها (اعم از رودخانه ها، چاهها، چشمه ها، سدها و ...) آلوده به میکروب ها و میکروارگانیزمهایی هستند که استفاده از این آبها را بدون ضد عفونی کردن، برای ما غیر مسکن می سازند. سازمانهای آب و فاضلاب شهری برای از بین بردن میکروارگانیزمهای بیماری زا و تامین آب مصرفی بهداشتی برای شهروندان، اقدام به گندزدایی آب می کنند. گندزدهای مصرفی معمولاً شامل سه گندزدای اصلی و پر کاربرد کلر، اوزون و اشعه فرابنفش می

باشد که مشکلات و معایب فراوانی دارد. از جمله: ایجاد ترکیبات جانبی و مضر، مقاومت یکسری از میکروارگانیزم ها نسبت به ماده گندزدا، عدم تداوم گندزدایی، عدم راندمان در برابر تغییر PH، جوانب ایمنی کار و خطرات آن می باشد. این شرکت با علم به مزایای دستگاه MCR توانست جایگزین مناسبی برای مواد مصرفی گندزداها دست یابد.

میکروب زدایی پساب تصفیه خانه های شهری و صنعتی:

یکی از بزرگترین آلوده کننده های محیط زیست حاصل از فاضلاب های شهری و صنعتی محسوب می شوند. اگر چه مقدار پساب تولیدی نسبت به زباله های تولیدی کمتر است، اما میزان آلودگی آنها زیاد است. میزان آلودگی میکروبی بالای پساب صنایع سبب توجه ویژه به تصفیه پساب این صنایع در حذف میکروب زدایی شده است. استفاده از سیستمی که بدون ماده مصرفی بتواند فرآیند میکروب زدایی را انجام و بار میکروبی را به حداقل برساند، مبنای کار آن استفاده از تکنولوژی میدان های بر الکتریکی پالسی می باشد.



Contract number: PG – MCR- 001

Page 29 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A

مزایای دستگاه MCR :

- ۱ - کاهش بار کلی میکروبی و کلیفرم
- ۲ - ظرفیت بالای دبی آب ورودی به دستگاه و عدم محدودیت در طراحی.
- ۳- مجهز به سیستم امنیتی و کنترلی و اتوماسیون پیشرفته.
- ۴ - عدم ایجاد حرارت و افزایش دما در آب.
- ۵- مصرف انرژی اندک.
- ۶- عدم نیاز به اپراتور متخصص.
- ۷- عدم نیاز به سازه های عمرانی وسیع.
- ۸ - قیمت بسیار مناسب دستگاه در مقایسه با سایر روش های موجود (به خصوص در ظرفیت های بالا)
- ۹- قابلیت نصب سنسورهای اندازه گیری اکسیژن محلول،
- ۱۰- قابلیت نصب سنسورهای اندازه گیری سمیت آب از دیگر محاسن برجسته این تکنولوژی می توان به ابعاد کوچک دستگاه، هزینه کاربری اندک، دارای قابلیت جابه جایی، ظرافت در طراحی و مهندسی و ... اشاره نمود.

Contract number: PG – MCR- 001

Page 30 of 30

Document Number: PG – MCR – 001A



آدرس:

تهران، خیابان ولیعصر، بالاتر از پارک ساعی، خیابان امینی، پلاک ۱، واحد ۴

Email: ParsgoonCo@gmail.com

www.Parsgoonco.com



تلفن : ۸ - ۸۸۶۵۹۹۵۷ (۰۲۱)

فکس : ۸۶۰۸۴۵۵۰ (۰۲۱)