

مدیریت، تصفیه و دفع فاضلاب صنعتی

نویسندگان: گروه متخصصان فدراسیون آب و محیط زیست (WEF)

مترجمان:

دکتر محمد نوری سپهر

(استاد گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز)

مهندس سینا دوستی

مهندس سید وحید غلمانی



انتشارات آوای قلم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه ناشر ۲۴
مقدمه مترجمان ۲۵

فصل اول: نمونه‌برداری و آنالیز فاضلاب

۱-۱ الزامات کلی ۲۸
۱-۲ اندازه‌گیری جریان ۲۹
۱-۲-۱ روش‌های برآورد ۳۰
۱-۱-۲-۱ سطل و ساعت توقف ۳۱
۱-۲-۱-۲ روش شناورسازی یا رنگ‌زنی ۳۱
۱-۳-۱-۲ سیکل پمپاژ ۳۲
۱-۴-۱-۲ زمان پر و یا خالی شدن یک مخزن ۳۲
۱-۲-۳ روش‌های اندازه‌گیری ۳۳
۱-۳ نمونه‌برداری ۳۴
۱-۳-۱ انواع نمونه‌برداری ۳۵
۱-۳-۲ روش‌های نمونه‌برداری ۳۶
۱-۲-۳-۱ روش‌های نمونه‌برداری دستی ۳۶
۱-۲-۲-۳ روش‌های نمونه‌برداری اتوماتیک ۳۷
۱-۳-۳ تکنیک‌ها و روش‌های نمونه‌برداری ۳۹
۱-۳-۴ روش‌ها و تکنیک‌های مربوط به آنالیز ۴۰
۱-۴ تضمین کیفیت و کنترل کیفیت ۴۰
۱-۵ منابع ۴۳

فصل دوم: بررسی و توصیف خصوصیات فاضلاب

۲-۱ مقدمه ۴۶
۲-۲ تعاریف ۴۶
۲-۳ مطالعه و بررسی فاضلاب صنعتی ۵۲
۲-۳-۱ اهداف ۵۲

۲-۳-۲ شناسایی فاضلاب‌های طبقه‌بندی شده ۵۲
۲-۳-۳ شناسایی منابع تولیدکننده فاضلاب ۵۳
۲-۳-۴ شناسایی مصرف‌کنندگان آب ۵۴
۲-۳-۵ موازنه جریان و جرم ۵۴
۲-۳-۶ کنترل در محل سایت و پیشگیری از آلودگی ۵۶
۲-۴ تعیین خصوصیات فاضلاب صنعتی ۵۶
۲-۴-۱ اهداف ۵۶
۲-۴-۲ طرح اندازه‌گیری دبی ۵۷
۲-۴-۳ طرح نمونه‌برداری و آنالیز ۵۸
۲-۴-۳-۱ نمونه‌برداری تصادفی ۵۹
۲-۴-۳-۲ ابزار و تجهیزات آنالیز ۶۰
۲-۴-۳-۳ تفسیر اطلاعات ۶۱
۲-۵ خصوصیات سمی فاضلاب صنعتی ۶۱
۲-۵-۱ چهارچوب قانونی ۶۱
۲-۵-۲ قابلیت اجرا ۶۲
۲-۵-۳ مواد سمی متداول ۶۲
۲-۵-۴ رویکرد آزمایش ۶۳
۲-۵-۵ روش‌های آزمایش ۶۳
۲-۵-۶ مطالعه حالت‌های TRE ۶۴
۲-۶ منابع ۶۶

فصل سوم: ارزیابی تصفیه‌پذیری فاضلاب

۳-۱ مقدمه ۶۸
۳-۲ مواد، منابع و ابزارهای سنجش ۷۰
۳-۳ خصوصیات فاضلاب ۷۲
۳-۴ آزمایشات تصفیه‌پذیری بیولوژیکی هوازی ۷۲
۳-۴-۱ آزمایشات ناپیوسته ۷۲
۳-۴-۱ آزمایشات در مقیاس آزمایشگاهی ۷۵
۳-۵-۱ آزمایش قابلیت تصفیه‌پذیری بی‌هوازی ناپیوسته ۷۸
۳-۵-۲ راکتورهای بی‌هوازی با جریان پیوسته ۷۹

۳-۶ آزمایشات فیزیکی و شیمیایی ۸۰
۳-۷ فیلتراسیون غشایی ۸۳
۳-۸ فرایند جذب توسط کربن فعال ۸۴
۳-۹ بهره‌برداری تاسیسات تصفیه در مقیاس پایلوت ۸۵
۳-۱۰ نمونه‌برداری، آماده‌سازی و ذخیره‌سازی نمونه‌ها ۸۶
۳-۱۱ خلاصه ۸۸
۳-۱۲ منابع ۸۹

فصل چهارم: خصوصیات فاضلاب صنعتی و روش‌های مدیریت آن

۴-۱ مقدمه ۹۴
۴-۲ خصوصیات فاضلاب ۹۴
۴-۳ روش‌های مدیریت فاضلاب ۱۱۱
۴-۳-۱ انتخاب برنامه مدیریت فاضلاب ۱۱۱
۴-۳-۱-۱ الزامات دفع ۱۱۱
۴-۳-۱-۲ شرایط خاص سایت کارخانجات ۱۱۱
۴-۳-۱-۳ روش‌های مدیریت فاضلاب ۱۱۲
۴-۳-۲ خلاصه‌ای از روش‌های تصفیه برای منابع نقطه‌ای ۱۱۲
۴-۴ طبقه‌بندی منابع نقطه‌ای اختصاصی ۱۲۹
۴-۴-۱ تولید آلومینیوم (40 CFR 467) ۱۲۹
۴-۴-۲ تولیدکنندگان آزبست (40 CFR 427) ۱۳۰
۴-۴-۳ تولیدکنندگان باتری (40 CFR 461) ۱۳۰
۴-۴-۴ فراوری سبزیجات و میوه‌های کنسرو شده (40 CFR 407) ۱۳۱
۴-۴-۵ فراوری غذاهای دریایی کنسرو شده (40 CFR 408) ۱۳۱
۴-۴-۶ تولیدکنندگان کربن سیاه (40 CFR 458) ۱۳۲
۴-۴-۷ تولیدکنندگان سیمان (40 CFR 411) ۱۳۶
۴-۴-۸ مراکز متمرکز تصفیه زایدات (40 CFR 437) ۱۳۷
۴-۴-۹ معدن زغال سنگ (40 CFR 434) ۱۳۸
۴-۴-۱۰ پوشش ورق رنگی (40 CFR 465) ۱۳۹
۴-۴-۱۱ محل پرورش دام و طیور (40 CFR 412) ۱۳۹
۴-۴-۱۲ پرورش حیوانات آبزی (40 CFR 451) ۱۴۰

۴-۴-۱۳ کارخانه مس (40 CFR 408) ۱۴۱
۴-۴-۱۴ پردازش محصولات لبنی (40 CFR 405) ۱۴۱
۴-۴-۱۵ اجزای الکتریکی و الکترونیکی (40 CFR 469) ۱۴۲
۴-۴-۱۶ آبکاری الکتریکی (40 CFR413) ۱۴۲
۴-۴-۱۷ کارخانجات مواد منفجره (40 CFR 457) ۱۴۳
۴-۴-۱۸ کارخانجات آلیاژ آهن (40 CFR 424) ۱۴۴
۴-۴-۱۹ تولید کود (40 CFR 418) ۱۴۵
۴-۴-۲۰ تولید شیشه (40 CFR 426) ۱۴۵
۴-۴-۲۱ آسیاب غلات (40 CFR 406) ۱۴۶
۴-۴-۲۲ تولید مواد شیمیایی صمغ و چسب (40 CFR 454) ۱۴۷
۴-۴-۲۳ بیمارستان‌ها (40 CFR 460) ۱۴۷
۴-۴-۲۴ فرموله کردن رنگ (40 CFR 447) ۱۴۸
۴-۴-۲۵ تولید مواد شیمیایی معدنی (40 CFR 415) ۱۴۸
۴-۴-۲۶ تولید آهن و فولاد (40 CFR 420) ۱۴۹
۴-۴-۲۷ مراکز دفن بهداشتی پسماند (40 CFR 445) ۱۵۰
۲-۴-۲۸ صنعت چرم و دباغی (40 CFR 425) ۱۵۱
۴-۴-۲۹ محصولات طیور و گوشت (40 CFR 432) ۱۵۱
۴-۴-۳۰ آبکاری و جلادهی فلزات (40 CFR 433) ۱۵۲
۴-۴-۳۱ قالب‌گیری و ریخته‌گری فلزات (40 CFR 464) ۱۵۳
۴-۴-۳۲ محصولات فلزی و ماشین‌آلات (40 CFR 438) ۱۵۴
۴-۴-۳۳ استخراج و فراوری مواد معدنی (40 CFR 436) ۱۵۴
۴-۴-۳۴ شکل‌دهی فلزات غیرآهنی و پودرهای فلزی (40 CFR 471) ۱۵۵
۴-۴-۳۵ تولید فلزات غیرآهنی (40 CFR421) ۱۵۵
۴-۴-۳۶ استخراج نفت و گاز (40 CFR 435) ۱۵۶
۴-۴-۳۷ استخراج سنگ معدن و کانی‌آرایی (40 CFR 440) ۱۵۷
۴-۴-۳۸ مواد شیمیایی آلی، پلاستیک، الیاف مصنوعی (40 CFR 414) ۱۵۸
۴-۴-۳۹ فرمولاسیون رنگ (40 CFR 446) ۱۵۹
۴-۴-۴۰ مواد پوششی و آسفالت (40 CFR 443) ۱۶۰
۴-۴-۴۱ آفت‌کش شیمیایی (40 CFR 455) ۱۶۰
۴-۴-۴۲ پالایش نفت (40 CFR 419) ۱۶۱
۴-۴-۴۳ شرکت‌های دارویی (40 CFR 439) ۱۶۲

۴-۴-۴۴ تولید فسفات (40 CFR 422) ۱۶۴
۴-۴-۴۵ عکاسی (40 CFR 459) ۱۶۴
۴-۴-۴۶ شکل‌دهی و قالب‌گیری پلاستیک (40 CFR 436) ۱۶۵
۴-۴-۴۷ لعاب چینی (40 CFR 466) ۱۶۵
۴-۴-۴۸ خمیر کاغذ و مقوا (40 CFR 430) ۱۶۶
۴-۴-۴۹ ساخت لاستیک (40 CFR 428) ۱۶۷
۴-۴-۵۰ ساخت صابون و مواد شوینده (40 CFR 417) ۱۶۸
۴-۴-۵۱ نیروگاه (40 CFR 423) ۱۶۸
۴-۴-۵۲ فراوری شکر (40 CFR 409) ۱۶۹
۴-۴-۵۳ صنعت نساجی (40 CFR 410) ۱۷۰
۴-۴-۵۴ پردازش محصولات چوبی (40 CFR 429) ۱۷۰
۴-۴-۵۵ شستشوی تجهیزات حمل و نقل (40 CFR 422) ۱۷۲
۴-۴-۵۶ زباله‌سوز (40 CFR 444) ۱۷۳
۴-۵ منابع ۱۷۴

فصل پنجم: استراتژی‌های مدیریتی جهت جلوگیری از بروز آلودگی و کمینه‌سازی زائدات

۵-۱ مقدمه ۱۷۶
۵-۲ فلسفه مشارکتی ۱۷۶
۵-۳ مدیریت با هدف کسب موفقیت ۱۷۸
۵-۳-۱ مشکل را با اهداف نوشتاری تعریف کنید ۱۷۹
۵-۳-۲ کسب حمایت و پشتیبانی مدیریت ۱۸۰
۵-۳-۳ برنامه‌ریزی فراگیر ۱۸۰
۵-۳-۴ خصوصیات محصول با هدف کمینه‌سازی زائدات ۱۸۱
۵-۳-۴-۱ بهبود عملیات تاسیسات ۱۸۱
۵-۳-۴-۲ تغییر فناوری فرآیند ۱۸۱
۵-۳-۴-۳ جایگزینی مواد ۱۸۱
۵-۳-۴-۴ اصلاح محصول ۱۸۲
۵-۳-۴-۵ بازیافت/بازیابی/استفاده مجدد ۱۸۲
۵-۳-۴-۶ پیش‌تصفیه ۱۸۲
۵-۴ تولید زائدات و خصوصیات آن ۱۸۲

۵-۴-۱ نظارت و پایش در محل تاسیسات ۱۸۲
۵-۴-۲ شناسایی هر نوع جریان فاضلاب ۱۸۲
۵-۴-۳ شناسایی عملیات تولید فاضلاب ۱۸۳
۵-۴-۴ محاسبات موازنه جرمی ۱۸۳
۵-۵ اولویت‌بندی راه حل‌ها ۱۸۳
۵-۵-۱ کنترل در محل تاسیسات ۱۸۳
۵-۵-۲ حفاظت و بازیافت آب ۱۸۹
۵-۵-۳ پیش‌تصفیه ۱۸۹
۵-۵-۳-۱ جداسازی فیزیکی ۱۹۱
۵-۵-۳-۲ پیش‌تصفیه شیمیایی ۱۹۳
۵-۵-۳-۳ پیش‌تصفیه بیولوژیکی ۱۹۴
۵-۵-۴ انتقال آلودگی بین بسترهای محیط ۱۹۶
۵-۵-۵ ملاحظات ایمنی ۱۹۷
۵-۵-۶ پیش‌تصفیه خارج از سایت ۱۹۷
۵-۵-۷ مدیریت مواد باقیمانده (دفع) ۱۹۷
۵-۶ ارزیابی‌های دورهای کمینه‌سازی زائدات ۱۹۸
۵-۷ ارزیابی اثرات تغییر فرایند در کمیت و کیفیت محصول ۱۹۹
۵-۸ ایجاد یک سیستم اختصاصی ۲۰۰
۵-۹ تشویق جهت انتقال فناوری بین بخش‌های عملیاتی ۲۰۱
۵-۱۰ ارزیابی برنامه، بازخورد و تحقیقات برای بهبود ۲۰۱
۵-۱۱ منابع ۲۰۴

فصل ششم: یکنواخت‌سازی جریان و بار

۶-۱ مقدمه ۲۰۸
۶-۲ هزینه‌های سرمایه‌گذاری و مزایای یکنواخت‌سازی ۲۰۸
۶-۳ انواع فرآیندهای یکنواخت‌سازی ۲۱۰
۶-۳-۱ جریان انحرافی متناوب ۲۱۰
۶-۳-۲ جریان انحرافی نوبتی (خارج از خط) ۲۱۱
۶-۳-۳ یکنواخت‌سازی دارای اختلاط کامل ۲۱۱
۶-۴ طراحی تاسیسات ۲۱۲

۶-۴-۱ جمع‌آوری داده ۲۱۲
۶-۴-۲ جریان انحرافی متناوب ۲۱۳
۶-۴-۳ جریان انحرافی نوبتی (خارج از خط) ۲۱۳
۶-۴-۴ یکنواخت‌سازی دارای اختلاط کامل ۲۱۶
۶-۴-۵ منحنی جریان تجمعی ۲۱۷
۶-۵ سایر ملاحظات طراحی ۲۲۰
۶-۵-۱ الزامات اختلاط ۲۲۰
۶-۵-۲ هوادهی ۲۲۱
۶-۵-۳ بافل ۲۲۱
۶-۵-۴ شکل حوضچه ۲۲۱
۶-۵-۴-۱ ارتفاع آزاد ۲۲۱
۶-۵-۴-۲ پوشش مخزن ۲۲۲
۶-۵-۴-۳ دیفیوزرهای هوا ۲۲۲
۶-۵-۴-۴ اسپری کف ۲۲۲
۶-۵-۴-۵ انجماد ۲۲۲
۶-۵-۴-۶ زهکشی و تمیز کردن ۲۲۲
۶-۵-۴-۷ کنترل پمپاژ ۲۲۳
۶-۶ منابع ۲۲۴

فصل هفتم: جداسازی و مدیریت جامدات

۷-۱ مقدمه ۲۲۸
۷-۲ طبقه‌بندی‌های جامدات معلق ۲۲۹
۷-۳ روش‌های حذف ۲۲۹
۷-۳-۱ آشغالگیری ۲۳۰
۷-۳-۱-۱ آشغالگیرهای درشت ۲۳۰
۷-۳-۱-۲ آشغالگیرهای ریز ۲۳۱
۷-۳-۱-۲-۱ آشغالگیرهای استاتیکی ۲۳۱
۷-۳-۱-۲-۲ آشغالگیرهای استوانه‌ای چرخان ۲۳۳
۷-۳-۱-۲-۳ آشغالگیرهای ارتعاشی ۲۳۴
۷-۴ جداسازی ثقلی ۲۳۵

۷-۴-۱ حذف دانه ۲۳۵
۷-۴-۲ ته‌نشینی متداول ۲۳۷
۷-۴-۳ زلال‌سازهای با صفحات شیب‌دار ۲۴۰
۷-۵ انعقاد شیمیایی و لخته‌سازی ۲۴۲
۷-۵-۱ آزمایش جار ۲۴۳
۷-۵-۲ سیستم‌های تغذیه مواد شیمیایی ۲۴۴
۷-۶ شناورسازی ۲۴۶
۷-۷ فیلتراسیون ۲۴۷
۷-۷-۱ بستر گرانولی ۲۴۸
۷-۷-۲ انواع صافی‌ها ۲۴۸
۷-۷-۴ شستشوی معکوس فیلتر ۲۴۹
۷-۸ ملاحظات طراحی و مشخصات بهره‌برداری فیلتر ۲۴۹
۷-۸-۱ فیلترهای ثقلی رو به پایین متعارف ۲۴۹
۷-۸-۲ فیلترهای تحت فشار با جریان رو به پایین ۲۵۰
۷-۸-۳ فیلتراسیون با جریان رو به بالا و شستشوی معکوس مداوم ۲۵۱
۷-۸-۴ فیلتراسیون با سیستم شستشوی معکوس اتوماتیکی(ABW) ۲۵۲
۷-۸-۵ فیلتراسیون پوششی ۲۵۴
۷-۸-۶ فیلتراسیون کاتریجی ۲۵۴
۷-۸-۷ فیلتراسیون کیسه‌ای ۲۵۵
۷-۸-۸ فیلتراسیون با مدیای Indexing ۲۵۶
۷-۹ پردازش و مدیریت جامدات ۲۵۷
۷-۹-۱ آماده‌سازی جامدات ۲۵۸
۷-۹-۲ تغلیظ و آبگیری جامدات ۲۵۹
۷-۹-۲-۱ تغلیظ کردن ۲۵۹
۷-۹-۲-۱-۱ تغلیظ ثقلی ۲۵۹
۷-۹-۲-۱-۲ شناورسازی با هوای محلول ۲۶۰
۷-۹-۲-۱-۳ سانتریفیوژها ۲۶۱
۷-۹-۲-۱-۴ تغلیظ‌کننده‌های تسمه‌ای ثقلی (GBT_s) ۲۶۲
۷-۹-۲-۱-۵ تغلیظ‌کننده‌های استوانه‌ای چرخان(RDT) ۲۶۳
۷-۹-۲-۲ آبگیری ۲۶۴
۷-۹-۲-۲-۱ سانتریفیوژها ۲۶۴

۶-۴-۱ جمع‌آوری داده ۲۱۲
۶-۴-۲ جریان انحرافی متناوب ۲۱۳
۶-۴-۳ جریان انحرافی نوبتی (خارج از خط) ۲۱۳
۶-۴-۴ یکنواخت‌سازی دارای اختلاط کامل ۲۱۶
۶-۴-۵ منحنی جریان تجمعی ۲۱۷
۶-۵ سایر ملاحظات طراحی ۲۲۰
۶-۵-۱ الزامات اختلاط ۲۲۰
۶-۵-۲ هوادهی ۲۲۱
۶-۵-۳ بافل ۲۲۱
۶-۵-۴ شکل حوضچه ۲۲۱
۶-۵-۴-۱ ارتفاع آزاد ۲۲۱
۶-۵-۴-۲ پوشش مخزن ۲۲۲
۶-۵-۴-۳ دیفیوزرهای هوا ۲۲۲
۶-۵-۴-۴ اسپری کف ۲۲۲
۶-۵-۴-۵ انجماد ۲۲۲
۶-۵-۴-۶ زهکشی و تمیز کردن ۲۲۲
۶-۵-۴-۷ کنترل پمپاژ ۲۲۳
۶-۶ منابع ۲۲۴

فصل هفتم: جداسازی و مدیریت جامدات

۷-۱ مقدمه ۲۲۸
۷-۲ طبقه‌بندی‌های جامدات معلق ۲۲۹
۷-۳ روش‌های حذف ۲۲۹
۷-۳-۱ آشغالگیری ۲۳۰
۷-۳-۱-۱ آشغالگیرهای درشت ۲۳۰
۷-۳-۱-۲ آشغالگیرهای ریز ۲۳۱
۷-۳-۱-۲-۱ آشغالگیرهای استاتیکی ۲۳۱
۷-۳-۱-۲-۲ آشغالگیرهای استوانه‌ای چرخان ۲۳۳
۷-۳-۱-۲-۳ آشغالگیرهای ارتعاشی ۲۳۴
۷-۴ جداسازی ثقلی ۲۳۵

۷-۴-۱ حذف دانه ۲۳۵
۷-۴-۲ ته‌نشینی متداول ۲۳۷
۷-۴-۳ زلال‌سازهای با صفحات شیب‌دار ۲۴۰
۷-۵ انعقاد شیمیایی و لخته‌سازی ۲۴۲
۷-۵-۱ آزمایش جار ۲۴۳
۷-۵-۲ سیستم‌های تغذیه مواد شیمیایی ۲۴۴
۷-۶ شناورسازی ۲۴۶
۷-۷ فیلتراسیون ۲۴۷
۷-۷-۱ بستر گرانولی ۲۴۸
۷-۷-۲ انواع صافی‌ها ۲۴۸
۷-۷-۴ شستشوی معکوس فیلتر ۲۴۹
۷-۸ ملاحظات طراحی و مشخصات بهره‌برداری فیلتر ۲۴۹
۷-۸-۱ فیلترهای ثقلی رو به پایین متعارف ۲۴۹
۷-۸-۲ فیلترهای تحت فشار با جریان رو به پایین ۲۵۰
۷-۸-۳ فیلتراسیون با جریان رو به بالا و شستشوی معکوس مداوم ۲۵۱
۷-۸-۴ فیلتراسیون با سیستم شستشوی معکوس اتوماتیکی(ABW) ۲۵۲
۷-۸-۵ فیلتراسیون پوششی ۲۵۴
۷-۸-۶ فیلتراسیون کاتریجی ۲۵۴
۷-۸-۷ فیلتراسیون کیسه‌ای ۲۵۵
۷-۸-۸ فیلتراسیون با مدیای Indexing ۲۵۶
۷-۹ پردازش و مدیریت جامدات ۲۵۷
۷-۹-۱ آماده‌سازی جامدات ۲۵۸
۷-۹-۲ تغلیظ و آبگیری جامدات ۲۵۹
۷-۹-۲-۱ تغلیظ کردن ۲۵۹
۷-۹-۲-۱-۱ تغلیظ ثقلی ۲۵۹
۷-۹-۲-۱-۲ شناورسازی با هوای محلول ۲۶۰
۷-۹-۲-۱-۳ سانتریفیوژها ۲۶۱
۷-۹-۲-۱-۴ تغلیظ‌کننده‌های تسمه‌ای ثقلی (GBT_s) ۲۶۲
۷-۹-۲-۱-۵ تغلیظ‌کننده‌های استوانه‌ای چرخان(RDT) ۲۶۳
۷-۹-۲-۲ آبگیری ۲۶۴
۷-۹-۲-۲-۱ سانتریفیوژها ۲۶۴

۷-۹-۲-۲-۲ صافی‌های فشاری تسمه‌ای ۲۶۴
۷-۹-۲-۲-۳ صافی فشاری با صفحه تورفته ۲۶۶
۷-۹-۲-۲-۴ پرس‌های پیچی ۲۶۸
۷-۹-۲-۲-۵ صافی خلائی ۲۶۹
۷-۹-۲-۲-۶ صافی کانتینری ۲۷۰
۷-۹-۲-۲-۷ ژئوتکستایل‌ها ۲۷۰
۷-۹-۲-۲-۸ بسترهای خشک‌کن ۲۷۱
۷-۹-۲-۲-۹ لاگون‌ها ۲۷۲
۷-۹-۲-۳ خشک کردن ۲۷۲
۷-۹-۲-۴ کمپوست کردن ۲۷۳
۷-۱۰ تکنولوژی و روش‌های دفع ۲۷۴
۷-۱۰-۱ دانه‌گیری و آشغالگیری ۲۷۴
۷-۱۰-۲ تثبیت شیمیایی ۲۷۵
۷-۱۱ مواد باقیمانده و لجن روغنی ۲۷۵
۷-۱۲ مواد زائد سمی یا خطرناک ۲۷۷
۷-۱۳ جامدات غیرخطرناک فاضلاب ۲۷۷
۷-۱۳-۱ دفن بهداشتی ۲۷۷
۷-۱۳-۲ زمین‌پالایی ۲۷۸
۷-۱۳-۳ سوزاندن در زباله‌سوز ۲۷۸
۷-۱۴ منابع ۲۷۹

فصل هشتم: حذف روغن، چربی و گریس

۸-۱ مقدمه ۲۸۴
۸-۲ خصوصیات روغن، چربی و گریس ۲۸۴
۸-۳ نیاز به پیش‌تصفیه روغن، چربی و گریس ۲۸۵
۸-۴ خصوصیات روغن، چربی و گریس ۲۸۵
۸-۵ روش‌های اندازه‌گیری روغن، چربی و گریس ۲۸۷
۸-۵-۲ روغن، چربی و گریس شناور ۲۸۷
۸-۵-۳ نمونه‌برداری ۲۸۷
۸-۶ منابع روغن، چربی و گریس ۲۸۸

۸-۶-۱ صنایع غذایی ۲۸۸
۸-۶-۲ صنعت فلزکاری ۲۸۹
۸-۶-۳ صنعت نفت ۲۹۰
۸-۶-۴ سایر صنایع دیگر ۲۹۰
۸-۷ روش‌های پیش‌تصفیه ۲۹۰
۸-۷-۱ جداسازی ثقلی ۲۹۱
۸-۷-۲ جداسازهای ثقلی با بستر آرام‌کننده ۲۹۳
۸-۷-۳ جداسازهای شیمیایی پیشرفته ۲۹۴
۸-۷-۴ شناورسازی با هوای محلول (DAF) ۲۹۵
۸-۷-۵ سانتریفیوژها ۲۹۹
۸-۷-۶ هیدروسیکلون‌ها ۳۰۰
۸-۷-۷ فیلتراسیون متداول ۳۰۱
۸-۷-۷-۱ اولترافیلتراسیون ۳۰۱
۸-۷-۷-۲ رس‌های آلی ۳۰۲
۸-۸ روش‌هایی جهت استفاده از روغن، گریس و چربی بازیابی شده ۳۰۳
۸-۸-۱ استفاده مجدد ۳۰۴
۸-۸-۲ بازیافت ۳۰۴
۸-۹ منابع ۳۰۵

فصل نهم: کنترل pH

۹-۱ مقدمه ۳۰۸
۹-۲ اسیدیته و قلیاییت ۳۰۸
۹-۲-۱ اسیدیته ۳۰۹
۹-۲-۲ قلیاییت ۳۱۰
۹-۲-۳ ظرفیت بافری ۳۱۱
۹-۳ اصول اندازه‌گیری pH ۳۱۲
۹-۴ خصوصیات فاضلاب ۳۱۳
۹-۴-۱ آنالیز و منحنی‌های تیتراسیون ۳۱۳
۹-۴-۲ نوسانات در جریان فاضلاب ۳۱۵
۹-۵ پتانسیل تولید جامدات ۳۱۶

۹-۶ انتخاب عوامل خنثی‌کننده ۳۱۷
۹-۶-۱ نوع عامل خنثی‌کننده مورد نیاز ۳۱۷
۹-۶-۱-۱ هزینه‌های بهره‌برداری ۳۱۷
۹-۶-۱-۲ هزینه سرمایه‌گذاری ۳۱۸
۹-۶-۱-۳ زمان واکنش ۳۱۸
۹-۶-۱-۴ تولید جامدات محلول ۳۱۸
۹-۶-۱-۴-۱ تولید جامدات ۳۱۸
۹-۶-۱-۵ ایمنی ۳۱۸
۹-۶-۱-۶ حداکثر و حداقل pH ۳۱۹
۹-۶-۱-۷ حمل آسان مواد شیمیایی ۳۱۹
۹-۶-۱-۸ قابلیت دسترسی و دیگر مسائل ۳۱۹
۹-۶-۲ عوامل بازی ۳۲۰
۹-۶-۲-۱ آهک ۳۲۰
۹-۶-۲-۲ سود سوزآور ۳۲۳
۹-۶-۲-۳ بی‌کربنات سدیم ۳۲۳
۹-۶-۲-۴ کربنات سدیم ۳۲۴
۹-۶-۲-۵ هیدروکسید منیزیم[$Mg(OH)_2$] ۳۲۴
۹-۶-۳ عوامل اسیدی ۳۲۴
۹-۶-۳-۱ اسید سولفوریک ۳۲۴
۹-۶-۳-۲ دی‌اکسیدکربن و گاز دودکش ۳۲۵
۹-۶-۳-۳ اسیدهای دیگر ۳۲۵
۹-۶-۴ الزامات اصلی حمل و ذخیره مواد ۳۲۵
۹-۷ طراحی سیستم‌های کنترل pH ۳۲۷
۹-۷-۱ ملاحظات عمومی در طراحی ۳۲۸
۹-۷-۲ سیستم‌های با جریان مداوم و منقطع ۳۲۹
۹-۷-۲-۱ سیستم کنترل منقطع pH ۳۲۹
۹-۷-۲-۲ کنترل pH با جریان مداوم ۳۳۰
۹-۷-۳ زمان ماند هیدرولیکی ۳۳۱
۹-۷-۴ شکل هندسی سیستم ۳۳۲
۹-۷-۵ الزامات اختلاط ۳۳۳
۹-۸ ملاحظات بهره‌برداری ۳۳۴

۹-۸-۱ کنترل فرآیند ۳۳۴
۹-۸-۱-۱ سیستم‌های منقطع ۳۳۴
۹-۸-۱-۲ سیستم‌های جریان مداوم ۳۳۴
۹-۸-۲ خوردگی ۳۳۵
۹-۸-۳ رسوب ۳۳۵
۹-۸-۴ حمل جامدات ۳۳۵
۹-۸-۵ هزینه‌های بهره‌برداری ۳۳۶
۹-۹ منابع ۳۳۷

فصل دهم: حذف ترکیبات معدنی

۱۰-۱ مقدمه ۳۴۰
۱۰-۲ اثرات اجزای معدنی بر روی تاسیسات تصفیه فاضلاب ۳۴۰
۱۰-۲-۱ فلزات و سیانید ۳۴۰
۱۰-۲-۲ سولفیدها ۳۴۱
۱۰-۲-۳ ترکیبات فسفره ۳۴۲
۱۰-۲-۴ ترکیبات نیتروژنه ۳۴۲
۱۰-۲-۴-۱ آمونیوم ۳۴۳
۱۰-۲-۴-۲ نیتریت ۳۴۳
۱۰-۲-۴-۳ نیترات ۳۴۳
۱۰-۳ صنایع شاخص مرتبط با ترکیبات معدنی ۳۴۴
۱۰-۴ استراتژی و فرآیندهای متداول تصفیه ۳۴۴
۱۰-۴-۱ خنثی‌سازی و ترسیب ۳۴۵
۱۰-۴-۱-۱ پیش‌بینی حلالیت ترکیبات معدنی ۳۴۵
۱۰-۴-۲ کوآگولاسیون- ترسیب هیدروکسیدی ۳۴۶
۱۰-۴-۳ کوآگولاسیون- ترسیب با نمک‌های آهن و آلومینیوم ۳۴۸
۱۰-۴-۵ کواگولاسیون– ترسیب کربناته ۳۵۱
۱۰-۴-۶ فلزات و معرف‌های کلات‌کننده ۳۵۲
۱۰-۵ تغییر و تبدیل شیمیایی ۳۵۲
۱۰-۵-۱ تخریب سیانید ۳۵۳
۱۰-۵-۲ تخریب سیانیدی که توسط فرایندهای کلریناسیون حذف نمی‌گردد ۳۵۴

۱۰-۵-۳ احیاء کروم شش ظرفیتی ۳۵۴
۱۰-۵-۴ فرایند همرسوبی آهن ۳۵۶
۱۰-۵-۵ احیاء بوروهیدرات سدیم ۳۵۷
۱۰-۵-۶ دیمتیل دیتیوکاربامات سدیم (DTC) ۳۵۷
۱۰-۵-۷ حذف جیوه، سلنیوم و آرسنیک ۳۵۸
۱۰-۵-۸ خلاصه‌ای از روش‌های تصفیه شیمیایی ۳۶۱
۱۰-۶ فرایندهای جداسازی و حذف جامدات ۳۶۲
۱۰-۶-۱ برکه ته‌نشینی ۳۶۳
۱۰-۶-۲ زلال‌سازهای متداول ۳۶۳
۱۰-۶-۳ زلال‌سازهای تماس جامدات ۳۶۳
۱۰-۶-۴ زلال‌ساز مجهز به صفحات مورب (IPC) ۳۶۴
۱۰-۶-۵ شناورسازی با هوای محلول (DAF) ۳۶۵
۱۰-۶-۶ سیستم‌های فیلتراسیون ۳۶۵
۱۰-۷ فرایندهای پیش‌تصفیه جهت حذف مواد مغذی ۳۶۵
۱۰-۷-۱ حذف فسفر ۳۶۶
۱۰-۷-۱-۱ نمک‌های آهن و آلومینیوم ۳۶۶
۱۰-۷-۱-۲ آهک ۳۶۷
۱۰-۷-۲ حذف نیتروژن ۳۶۷
۱۰-۷-۲-۱ تبادل یون ۳۶۸
۱۰-۷-۲-۲ فرایند کلریناسیون نقطه شکست ۳۶۸
۱۰-۷-۲-۳ نیتریفیکاسیون بیولوژیکی یون آمونیوم ۳۷۰
۱۰-۷-۲-۴ دنیتریفیکاسیون بیولوژیکی ۳۷۰
۱۰-۸ سایر تکنولوژی‌ها ۳۷۱
۱۰-۸-۱ تبادل یون ۳۷۱
۱۰-۸-۱-۱ پیش‌تصفیه ۳۷۲
۱۰-۸-۱-۲ روش‌های متداول طراحی ۳۷۲
۱۰-۸-۱-۳ فلزات ۳۷۳
۱۰-۸-۱-۳-۱ آرسنیک ۳۷۴
۱۰-۸-۱-۳-۲ سلنیوم ۳۷۴
۱۰-۸-۱-۴ آمونیوم ۳۷۴
۱۰-۸-۱-۵ نیترات ۳۷۵

۱۰-۸-۱-۶ مواد رادیو اکتیو ۳۷۵
۱۰-۸-۱-۷ احیای ستون ۳۷۵
۱۰-۸-۲ جذب سطحی ۳۷۶
۱۰-۸-۲-۱ کربن فعال ۳۷۶
۱۰-۸-۲-۲ آلومینای فعال ۳۷۶
۱۰-۸-۲-۳ فلوراید ۳۷۶
۱۰-۸-۲-۴ آرسنیک ۳۷۷
۱۰-۸-۳ فیلتراسیون غشایی ۳۷۷
۱۰-۸-۳-۱ اسمز معکوس ۳۷۸
۱۰-۸-۳-۲ نانوفیلتراسیون ۳۷۹
۱۰-۸-۳-۳ الکترودیالیز ۳۷۹
۱۰-۸-۴ تبخیر ۳۸۰
۱۰-۸-۴-۱ برکه‌های تبخیر ۳۸۰
۱۰-۸-۴-۲ تبخیرسازهای مکانیکی ۳۸۱
۱۰-۸-۴-۲-۱ تبخیرسازهای فیلم ریزشی با لوله‌های عمودی ۳۸۳
۱۰-۸-۴-۲-۲ تبخیرسازهای فیلم اسپری با لوله افقی ۳۸۳
۱۰-۸-۴-۲-۳ تبخیرسازهای با چرخش اجباری (کریستال‌ساز) ۳۸۴
۱۰-۸-۴-۳ سیستم‌های ترکیبی ۳۸۴
۱۰-۹ منابع ۳۸۵

فصل یازدهم: حذف ترکیبات آلی

۱۱-۱ مقدمه ۳۹۰
۱۱-۲ فرایندهای تصفیه بیولوژیکی ۳۹۰
۱۱-۲-۱ روابط سنتز و انرژی ۳۹۲
۱۱-۲-۲ ارگانیسم‌های تصفیه‌کننده ۳۹۲
۱۱-۲-۳ سینتیک‌های رشد میکروبی ۳۹۳
۱۱-۲-۴ فاکتورهای تاثیرگذار بر فرایندهای تصفیه بیولوژیکی فاضلاب ۳۹۴
۱۱-۲-۴-۱ منابع کربن ۳۹۴
۱۱-۲-۴-۲ مواد مغذی و فاکتورهای رشد ۳۹۵
۱۱-۲-۴-۳ منابع انرژی یا الکترون‌دهنده ۳۹۶

۱۱-۲-۴-۴ پذیرنده الکترون ۳۹۶
۱۱-۲-۴-۵ درجه حرارت ۳۹۶
۱۱-۲-۴-۶ pH ۳۹۷
۱۱-۲-۴-۷ مواد سمی ۳۹۷
۱۱-۲-۴-۸ شوک ناشی از بار ۳۹۷
۱۱-۲-۴-۹ درجه شوری ۳۹۸
۱۱-۲-۴-۱۰ زمان ماند جامدات ۳۹۸
۱۱-۲-۴-۱۱ اختلاط (طراحی راکتور) ۳۹۹
۱۱-۳ رویکردهای طراحی ۳۹۹
۱۱-۴ تکنولوژی‌های تصفیه ۴۰۱
۱۱-۴-۱ فرایند لجن فعال ۴۰۱
۱۱-۴-۱-۱ میکروبیولوژی فرایند ۴۰۲
۱۱-۴-۱-۲ مشکلات در جداکننده‌های جامد از مایع ۴۰۳
۱۱-۴-۱-۳ طراحی فرایند ۴۰۵
۱۱-۴-۲ راکتور ناپیوسته متوالی (SBR) ۴۰۶
۱۱-۴-۳ لاگون‌ها ۴۰۹
۱۱-۴-۳-۱ برکه‌های اختیاری ۴۱۱
۱۱-۴-۳-۲ برکه‌های هوازی ۴۱۱
۱۱-۴-۳-۳ برکه‌های ترکیبی هوازی- بی‌هوازی ۴۱۱
۱۱-۴-۳-۴ لاگون‌های بی‌هوازی ۴۱۲
۱۱-۴-۴ تکنولوژی فیلم ثابت ۴۱۲
۱۱-۴-۴-۱ صافی چکنده ۴۱۳
۱۱-۴-۴-۲ تماس‌دهنده بیولوژیکی دوار (RBC) ۴۱۶
۱۱-۴-۴-۳ راکتور رشد چسبیده با بستر معلق (SMAG) ۴۱۷
۱۱-۴-۴-۴ راکتور بستر لجن بی‌هوازی با جریان رو به بالا (UASB) ۴۲۰
۱۱-۴-۵ تصفیه بی‌هوازی ۴۲۲
۱۱-۴-۵ حذف مواد مغذی ۴۲۵
۱۱-۴-۵-۱ حذف نیتروژن ۴۲۵
۱۱-۴-۵-۲ حذف فسفر ۴۲۷
۱۱-۴-۵-۳ انتشار ثانویه ۴۲۷
۱۱-۵ فرایندهای اکسیداسیون شیمیایی ۴۲۸

۱-۵-۱۱ قابلیت اجرا جهت حذف آلاینده‌های آلی ۴۲۹
۲-۵-۱۱ ملاحظات طراحی ۴۲۹
۳-۵-۱۱ معرف‌های اکسیدکننده ۴۳۰
۱-۳-۵-۱۱ پراکسید هیدروژن و معرف فنتون ۴۳۰
۲-۳-۵-۱۱ کلر ۴۳۱
۳-۳-۵-۱۱ دی‌اکسید کلر ۴۳۲
۴-۳-۵-۱۱ ازن ۴۳۲
۵-۳-۵-۱۱ پرمنگنات ۴۳۲
۴-۵-۱۱ فرایندهای اکسیداسیون پیشرفته ۴۳۳
۱-۴-۵-۱۱ اکسیداسیون پیشرفته– اشعه ماورای بنفش ۴۳۳
۲-۴-۵-۱۱ سونیکاسیون ۴۳۴
۳-۴-۵-۱۱ سایر فرایندهای اکسیداسیون ۴۳۵
۱-۳-۴-۵-۱۱ اکسیداسیون مرطوب با هوا ۴۳۵
۲-۳-۴-۵-۱۱ اکسیداسیون آب فوق بحرانی ۴۳۵
۶-۱۱ فرایندهای تصفیه فیزیکی ۴۳۶
۱-۶-۱۱ توزیع آب- هوا ۴۳۶
۲-۶-۱۱ ضرایب انتشار ۴۳۸
۳-۶-۱۱ سیستم‌های مایع به گاز ۴۳۹
۳-۱-۶-۱۱ برج‌های زدایش ۴۳۹
۳-۲-۶-۱۱ فرارسازی با کمک تجهیزات متداول هوادهی ۴۴۷
۳-۳-۶-۱۱ فرارسازی و تقطیر توسط بخار ۴۴۹
۷-۱۱ سیستم‌های مایع به جامد ۴۵۱
۱-۷-۱۱ کربن فعال ۴۵۲
۲-۷-۱۱ آلومینای فعال، Organoclays و رزین‌های سنتتیک ۴۵۵
۸-۱۱ منابع ۴۵۷

مقدمه مترجمان

تا اواسط قرن هجدهم، آلودگی منابع آب بسیار ناچیز و محدود به مناطق محلی بود. با وقوع انقلاب صنعتی و توسعه موتورهایی با سیستم احتراق داخلی و سوخت‌های فسیلی، ترکیب شیمیایی آلاینده‌ها تغییر یافت. همراه با توسعه صنایع مختلف مقدار زیادی آب پاک در فرآیندهای مختلف صنعتی مورد استفاده قرار گرفت. بدین ترتیب فاضلاب تولیدی ناشی از فرایندهای صنعتی به عنوان یکی از منابع آلاینده در آلودگی اکوسیستم معرفی گردید. در طول قرن اخیر با گسترش روزافزون جمعیت و صنایع، دفع مقادیر زیادی از فاضلاب‌های صنعتی به منابع آب پذیرنده منجر آلایندگی جدی در این منابع و در نتیجه بروز اثرات منفی بر اکوسیستم و زندگی انسان‌ها شده است. از این‌رو نیاز به افزایش دانش و توانمندسازی عمومی و تخصصی صنعت‌گران، مهندسان طراح و دانشجویان در رشته-های مهندسی محیط زیست، مهندسی عمران گرایش آب و فاضلاب، مهندسی بهداشت محیط و مهندسی شیمی و تکنولوژی صنایع شیمیایی بیش از پیش احساس می‌شود. لذا مترجمان سعی در ترجمه بخش‌های کلیدی کتاب مدیریت، تصفیه و دفع فاضلاب صنعتی تالیف گروهی از متخصصان باتجربه فدراسیون آب و محیط زیست (WEF) نموده‌اند. شایان ذکر است کتاب حاضر در زمره یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌های تالیفی فدراسیون آب و محیط زیست در زمینه فاضلاب‌های صنعتی بوده و یک منبع علمی و کاربردی مناسب جهت طراحان تاسیسات تصفیه فاضلاب صنعتی و پیمانکار این حوزه می‌باشد.