

زودآموز آب و فاضلاب مدیریت و پردازش لجن تصفیه خانه فاضلاب

نویسنده:

سایه مهری چمبرای



سرشناسه	مهری، سایه، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	زودآموز آب و فاضلاب : مدیریت و پردازش لجن تصفیه‌خانه فاضلاب/نویسنده سایه مهری چمبلی.
مشخصات نشر	تهران: عطران، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۳۷۱ ص: مصور، جدول؛ ۵/۱۴×۵/۲۱ س.م.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۷-۸۷-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیفا
زبان دیگر	مدیریت و پردازش لجن تصفیه‌خانه فاضلاب.
موضوع	فاضلاب -- تصفیه -- لجن فعال -- راهنمای آموزشی
	Sewage -- Purification -- Activated sludge process -- Study and teaching
رده بندی ده	۷۵۶TD
رده بندی دیویی	۰۷۳۵۴/۶۲۸
شماره کتابت ملی	۶۱۳۴۳۱



نام کتاب :	زودآموز آب و فاضلاب : مدیریت و پردازش لجن تصفیه‌خانه فاضلاب
نویسنده :	سایه مهری چمبلی
نوبت چاپ :	اول
طرح روی جلد :	بهناز صیامی اوجور
تیراژ :	۱۰۰۰ جلد
قیمت روی جلد :	۹۰۰,۰۰۰ ریال
سال چاپ :	۱۳۹۹
شابک :	۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۷-۸۷-۶
صفحه آرایشی :	نوید محبی نیا
چاپ :	عطران
ناشر :	عطران

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر مطابق قانون مؤلفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ متعلق به نشر عطران می‌باشد و هرگونه کپی‌برداری و استفاده از مطالب بدون اجازه کتبی پیگرد قانونی دارد.

فهرست

۳	۱- مقدمه
۳	۲- فن آوری های متعارف و نو ظهور برای پردازش لجن
۴	۳- ویژگی های لجن شهری
۴	۳-۱- منابع و محتوای جامدات
۴	۳-۲- رابطه تغییرات مقدار لجن و جامدات و حجم
۸	۳-۳- پاژ لجن و سوپرناتانت
۱۲	۳-۴- عملیات آماده سازی مقدماتی لجن
۲۸	۴- سیستم های پردازش لجن متعارف، نمودارهای فرایند و الزامات قانونی
۲۸	۴-۱- سیستم های پردازش لجن
۲۹	۴-۲- جریان های اصلی
۲۹	۴-۳- نمودارهای فرایند
۳۰	۴-۴- الزامات قانونی برای استفاده مجدد و دفع بیوسالیدها
۴۴	۵- تغلیظ لجن
۴۴	۵-۱- تغلیظ ثقلی
۶۶	۵-۲- تغلیظ شناور سازی با هوای محلول
۷۴	۵-۳- تغلیظ گریز از مرکز
۷۶	۵-۴- تغلیظ نوار ثقلی
۸۱	۵-۵- تغلیظ کننده درام دوار
۸۱	۵-۶- تغلیظ کننده غشایی
۸۲	۶- تثبیت لجن
۸۳	۶-۱- هضم بی هوازی
۱۴۱	۶-۲- هضم هوازی
۱۷۸	۶-۳- تثبیت شیمیایی
۱۸۰	۶-۴- تصفیه حرارتی یا تثبیت حرارتی
۱۸۰	۷- آماده سازی لجن
۱۸۰	۷-۱- آماده سازی شیمیایی
۱۹۴	۷-۲- آماده سازی فیزیکی

۱۹۵	۸- آبیگری لجن
۱۹۵	۸-۱- سیستم های آبیگری طبیعی
۲۱۵	۸-۲- سیستم های آبیگری مکانیکی
۲۵۱	۹- آنالیز تعادل جرمی مواد
۲۷۶	۱۰- فنآوری های نوظهور برای تثبیت لجن پیشرفته و بازیابی منابع
۲۷۶	۱۰-۱- پیش تصفیه لجن
۲۸۱	۱۰-۲- عملکرد هضم بی هوازی پیشرفته
۲۸۲	۱۰-۲- بازیابی منابع از لجن شهری
۲۸۷	۱۰-۴- حذف نیتروژن توسط فرآیند نیتراژنه شدن/آناموکس جزئی (PN/A)
۳۰۳	۱۰-۱- لجن و استفاده مجدد از بیوسالیدها
۳۰۴	۱۱- تولید سمپوت
۳۲۸	۱۱-۲- خشک کردن و آراش
۳۲۹	۱۱-۳- اکسیداسیون حرارتی
۳۴۰	۱۱-۴- تکلیس مجدد
۳۴۱	۱۱-۵- کاربرد زمین بیوسالیدها
۳۶۴	۱۱-۶- دفع باقیمانده ها توسط دفن

۱- مقدمه

باقی مانده‌ها از فاضلاب حذف می‌شوند و از طریق فرآیندهای تصفیه مختلف پردازش می‌شوند. آشغال‌ها و شن و ماسه در تأسیسات تصفیه مقدماتی جدا می‌شوند. جامدات آلی قابل ته‌نشینی و سوپرناتانت در لجن‌گیر اولیه و زیست توده اضافی از تصفیه زیستی در لجن‌گیر ثانویه (نهایی) حذف می‌شوند. اهداف این فصل عبارتند از توضیح موارد زیر:

- فن‌آوری‌های متعارف و در حال ظهور برای مدیریت باقی مانده‌ها استفاده می‌شود.
- خصایص لجن شهری
- سیستم‌های بازیافت لجن، نمودارهای فرآیند و الزامات قانونی
- روش‌های لایز کردن لجن و طراحی حوض تغلیظ کننده
- روش‌های تثبیت لجن و تئوری و طراحی هضم لجن و استفاده از بیوگاز
- روش‌های آماده کردن لجن بکیر - لجن
- آنالیز تعادل جرم مواد و تأثیر جریان‌های جانبی بر ویژگی‌های سیال ورودی فاضلاب

- فن‌آوری‌های جدید برای پردازش لجن
- کودسازی از جامدات لجن
- خشک کردن به کمک گرما، سوزاندن و سایر فرآیندهای تخریب لجن
- کاربرد زمین از بیوسالیدها
- دفع لجن توسط دفن زباله

۲- فن‌آوری‌های متعارف و نو ظهور برای پردازش لجن

تأسیسات مدیریت باقی مانده‌ها به‌طور معمول ۴۰-۶۰٪ از کل هزینه‌های ساخت و ساز تصفیه‌خانه فاضلاب را شامل می‌شود و سهم نامتناسب هزینه‌های عملیاتی را مصرف می‌کند. تأسیسات تصفیه متعارف شامل تغلیظ کردن، هضم، آماده سازی، آبرگیری و دفع است. در سال‌های اخیر، بسیاری از فن‌آوری‌های نو ظهور برای بازیابی

منابع از قبیل مواد مغذی و پروتئین‌ها و هضم کامل‌تر و مؤثرتر جامدات، برای کاهش مقادیر، به هنگام بازیابی انرژی، توسعه یافته‌اند.

۳- ویژگی‌های لجن شهری

۳-۱- منابع و محتوای جامدات

منابع اصلی تولید لجن در تصفیه‌خانه فاضلاب شهری، لجن‌گیرهای اولیه و نهایی هستند. لجن اضافی ممکن است به علت ته‌نشینی شیمیایی و عملیات شستشوی معکوس صافی ثالث باشد. ته‌نشینی شیمیایی به‌طور معمول در لجن اولیه یا ثانویه وجود دارد. شستشوی معکوس صافی دارای حجم زیادی از آب است. اغلب این جریان را در طریق فرآیندهای تصفیه مایع بازیافت می‌شوند تا مواد جامد را تغلیظ کنند. در نهایت، جریان لجن منفرد غلیظ متشکل از لجن ترکیبی تولید می‌شود.

جامدات لجنی که به سرعت در حال تصفیه شدن هستند، بوهای بسیار زنده‌ای را تولید می‌کنند. این امر در اول رداژش و دفع، مشکلات جدی و پیچیده‌ای را ایجاد می‌کند. خواص فیزیکی لجنی اولیه، ثانویه و شیمیایی و لجن هضم شده ترکیبی در جدول ۱ خلاصه شده است. مشخصات شیمیایی لجن خام اولیه و لجن فعال پسماند (WAS) و لجن هضم شده ترکیبی در جدول ۲ ارائه شده است.

۳-۲- رابطه تغییرات مقدار لجن و جامدات در حین هضم

تغییرات مقدار: تغییرات زیادی در میزان تولید جامدات وجود دارد. حداکثر بار روزانه مواد جامد بیش از دو تا پنج روز متوالی ممکن است تا پنج برابر متوسط بار روزانه باشد. تغلیظ کننده‌ها به‌طور معمول برای حداکثر میزان تولید جامد در روز مناسب هستند. هضم کننده‌ها برای حداکثر روز میزان تولید جامد در طول

^۱ تفاوت بین کل جامدات (TS) و کل جامدات معلق (TSS) در لجن شهری نادیده گرفته می‌شود، چون کل جامدات محلول (TDS) ۲۵۰-۷۰۰ میلی گرم در لیتر است، در حالی که TSS بین ۱۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰ میلی گرم در لیتر است. در این کتاب، پارامترهای مبتنی بر TSS برای فرآیندهای تصفیه جریان مایع استفاده می‌شود. برای لجن نیز فرض شده است که $TS \approx TSS$.

روزهای متوالی زمان ماند طراحی شده‌اند. تأسیسات آبرگیری مکانیکی برای کنترل میزان تولید جامدات در حداکثر روز، در طی برنامه عملیاتی طراحی اندازه‌گیری می‌شود.

روابط وزن مخصوص، وزن و حجم: لجن حاوی حجم زیادی از آب است. همچنین، نسبت جامدات فرار و ثابت با توجه به منبع لجن و درجه تثبیت، متفاوت است. معادلات کلی برای محاسبه وزن مخصوص، وزن و حجم جامدات و لجن استفاده و توسط معادله ۱ داده می‌شود.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی لجن اولیه، ثانویه، هضم شده ترکیبی و شیمیایی

Source of Sludge	Quantity, mg/L (g/m ³)	Typical Range		
		Solids Content (p _s), %	Ratio of VSS to TSS, kg-VSS/kg-TSS	Specific Gravity (water = 1) Solids (S _s) Bulk Sludge (S _b)
PS	105-170	1-6	0.85	1.1-1.5
TFS	50-100	1-4	0.7-0.85	1.1-1.4
WAS	70-100	0.8-1.2 (from clarifier) 0.2-0.6 (from aerobic basin)	0.7-0.85	1.1-1.4
PS and WAS	150-250	1-4	0.65-0.85	1.1-1.5
DGS	120-220	3-6	0.4-0.6	1.3-1.8
CHS				
Metal salts	200-300	0.5-4	0.5-0.6	1.3-1.6
Low lime	240-400	1-2	0.4-0.5	1.5-1.9
High lime	600-1300	4-10	0.3-0.45	1.6-2.1

نکته: CHS = لجن شیمیایی از حذف فسفر در لجن‌گیر اولیه؛ DGS = لجن هضم شده؛ PS = لجن اولیه؛ TFS = لجن صافی‌چکنده؛ WAS = لجن فعال پسماند.