

۱۳۸۹۲۴۲



راهنمای سولوشن‌های دهن‌پسند

(خصوصیات، طراحی، ساخت و پایش)

ترجمه و تألیف:

مهندس مهدی اسدی



انتشارات آوای قلم

سرشناسه: اسدی، مهدی، ۱۳۶۰ -

عنوان و نام پدیدآور: راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند (خصوصیات، طراحی، ساخت

و پایش)/ ترجمه و تالیف مهدی اسدی.

مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۲۷۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک: 978-600-7542-30-9 وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: واژه‌نامه. موضوع: محل‌های دفن زباله

موضوع: زیست و اکنشگاه‌ها موضوع: بازیافت

موضوع: خاک‌چاله‌های بهداشتی موضوع: زباله و زباله زدایی

رده بندی کنگره: ۱۳۹۴ ۵ر۲ الف/۷۹۵/ TDV

رده بندی دیویی: ۶۲۸/۴۴۵۶۴

شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۰۸۵۳۱

نام کتاب:

راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند، (خصوصیات، طراحی، ساخت و پایش)

ترجمه و تالیف:	مهندس مهدی اسدی	تاریخ نشر:	زمستان ۹۴
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	شمارگان:	۵۰۰ جلد
طراحی روی جلد:	مهندس مهدی خانی	قیمت:	۱۸۰۰۰۰ ریال
	شابک:		۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۳۰-۹

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصر - بوجه باغ نو - کوچه

داوود آبادی شرقی - پلاک ۴ - زنگ دوم

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه اینترنتی: www.khaniranshop.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

مقدمه ناشر.....	۷
مقدمه مولف.....	۸

فصل اول: راکتورهای بیولوژیکی

مقدمه.....	۱۲
۱-۱ مفهوم راکتورهای بیولوژیکی.....	۱۴
۲-۱ تجزیه بیولوژیکی پسماندها جامد.....	۱۶
۳-۱ نگاهی به فرآیند راکتور بیولوژیکی.....	۱۸
۴-۱ مزایا و معایب راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند.....	۲۴
۵-۱ قوانین و مقررات.....	۳۲

فصل دوم: موضوعات و ملاحظات طراحی راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند

۱-۲ موضوعات طراحی.....	۳۶
۲-۲ ملاحظات طراحی.....	۳۶
۳-۲ استانداردهای طراحی.....	۳۸
۴-۲ فرآیند انتخاب محل ساخت راکتور.....	۳۹
۵-۲ روش‌های بازچرخش مایعات در راکتورهای بیولوژیکی.....	۴۱
۶-۲ هیدرولیک اماکن دفن پسماند.....	۴۳
۷-۲ بهینه‌سازی عوامل طراحی.....	۴۶
۸-۲ جزئیات طراحی.....	۵۰
۹-۲ ملاحظات ژئوتکنیکی.....	۵۷

فصل سوم: ساختمان راکتورهای بیولوژیکی

- ۱-۳ اطمینان کیفیت و طرح کنترل کیفیت ساختمان مکان دفن پسماند ۶۲
- ۲-۳ روش‌های اجرای برنامه اطمینان کیفیت و کنترل کیفیت ساخت ۶۳
- ۳-۳ جزئیات ساختاری راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند ۶۶
- ۴-۳ مستندسازی و بایگانی ۶۶

فصل چهارم: بهره‌برداری از راکتورهای بیولوژیکی

- ۱-۴ پر کردن: اصول دفن با مواد زائد (لایه‌گذاری) و فشردن آن‌ها ۷۰
- ۲-۴ هوادهی (تجهیزات تهویه هوای و هوای بی‌هوازی) ۷۱
- ۳-۴ کنترل میزان راهت ۷۴
- ۴-۴ افزودن مایعات و بازپریش آن‌ها ۸۱
- ۵-۴ مسائل مرتبط با بهره‌برداری ۸۴
- ۶-۴ پایش عملکرد راکتور بیولوژیکی ۹۲
- ۷-۴ عوامل موثر در تولید گاز ۹۹

فصل پنجم: توسعه راکتورهای دفن

- ۱-۵ جانمایی واحدهای مختلف ۱۰۲
- ۲-۵ آماده‌سازی مکان دفن ۱۰۲
- ۳-۵ مواد مورد نیاز ۱۰۲
- ۴-۵ فازبندی ۱۰۴
- ۵-۵ سلول‌های دفن ۱۰۵
- ۶-۵ حصارکشی محوطه دفن ۱۰۵
- ۷-۵ مواد مورد استفاده در پوشش پسماند ۱۰۶

فصل ششم: مدیریت آب‌های سطحی و زیرزمینی

- ۱-۶ مدیریت آب‌های زیرزمینی ۱۱۰

۱۱۳	۲-۶ مدیریت آب‌های سطحی
-----	------------------------

فصل هفتم: سیستم‌های آستر

۱۲۰	۱-۷ اصطلاحات و تعاریف
۱۲۳	۲-۷ عملکردهای یک سیستم آستر
۱۲۴	۳-۷ ملزومات سیستم لایه آستر
۱۲۷	۴-۷ رس طبیعی
۱۳۵	۵-۷ خاک دارای بندبندیت افزایش یافته (BES)
۱۳۶	۶-۷ آسترهای رسی ژئوتنسیک
۱۳۸	۷-۷ ژئوممبران‌ها (آسترهای نئوبی انعطاف‌پذیر)
۱۴۴	۸-۷ ارزیابی و تشخیص نقاط ضعف از لایه ژئوممبران

فصل نهم: مدیریت شیرابه

۱۴۸	۱-۸ موضوعات اصلی
۱۵۵	۲-۸ مقدار و کیفیت شیرابه تولید شده
۱۵۹	۳-۸ سیستم‌های جمع‌آوری و حذف شیرابه
۱۶۹	۴-۸ ذخیره‌سازی شیرابه
۱۷۰	۵-۸ بازچرخش شیرابه

فصل نهم: تصفیه شیرابه

۱۷۴	۱-۹ مقدمه
۱۷۴	۲-۹ پیش تصفیه فیزیکی - شیمیایی
۱۷۶	۳-۹ تصفیه زیستی شیرابه
۱۸۷	۴-۹ تصفیه فیزیکی - شیمیایی / بیولوژیکی شیرابه
۱۹۰	۵-۹ روش‌های تصفیه پیشرفته
۱۹۶	۶-۹ مدیریت لجن باقیمانده حاصل از تصفیه شیرابه

فصل دهم: مدیریت تولید گاز

۱-۱۰ مقدمه	۲۰۲
۲-۱۰ موضوعات مرتبط با سیستم‌های مدیریت تولید گاز در مکان دفن	۲۰۲
۳-۱۰ مقدار گاز تولید شده در مکان دفن	۲۰۴
۴-۱۰ کنترل گاز در مکان دفن	۲۰۵
۵-۱۰ موانع و مصادرها	۲۰۶
۶-۱۰ تهویه گاز در سلول‌های دفن	۲۰۶
۷-۱۰ جمع‌آوری گاز در مکان دفن	۲۰۸
۸-۱۰ مصرف گاز	۲۱۷
۹-۱۰ مشعل‌های گازسوز	۲۱۸
۱۰-۱۰ پایش گاز در اماکن دفن	۲۲۰
۱۱-۱۰ ایمنی در مکان دفن	۲۲۱

فصل یازدهم: طراحی و ساخت سیستم پوشش نهایی

۱-۱۱ مقدمه	۲۲۶
۲-۱۱ موضوعات اصلی مرتبط با لایه پوشش نهایی	۲۲۶
۳-۱۱ ملاحظات طراحی سیستم پوشش نهایی سلول دفن	۲۲۶
۴-۱۱ اجزاء ساختاری لایه پوششی نهایی	۲۲۷
۵-۱۱ سیستم‌های پوشش نهایی توصیه شده	۲۲۹
۶-۱۱ پایداری لایه پوشش نهایی	۲۳۰
۷-۱۱ میزان فرونشست سلول دفن	۲۳۱
۸-۱۱ نتیجه‌گیری و توصیه‌ها	۲۳۲
اختصارات	۲۳۵
واژه‌نامه	۲۳۹

پیوست‌ها

- پیوست A: محاسبه ظرفیت مکان دفن ۲۶۰
- پیوست B: مدیریت آبهای زیرزمینی ۲۶۲
- پیوست C: سیستم‌های آستر ۲۶۵
- پیوست D: مدیریت تصفیه شیرابه ۲۷۰
- پیوست E: مدیریت گاز در اماکن دفن ۲۷۶

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی که با طاعت و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علم که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر به علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظر و بدون تردید گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه فعالیت‌های پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، بدون چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به‌خصوص آقای مهندس مهدی اسدی (محقق)، مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

مقدمه مولف

طراحی صحیح مکان‌های دفن موجب جلوگیری یا تا حد امکان کاهش اثرات منفی ناشی از دفن مواد زائد بر روی محیط زیست و نیز جلوگیری از افزایش خطرات بر روی سلامتی انسان می‌گردد. آنچه که ضروری است این است که طراحان باید روش‌ها و استانداردهای طراحی و نیز سیستم‌های بهره‌برداری را بر اساس بهترین نتایج بدست آمده از پیشرفت روش‌های مدیریت و استانداردهای آلاینده‌های مواد زائد تطبیق و طراحی نمایند. در فرآیند طراحی باید ملزومات حفاظت از محیط زیست و سلامت انسان‌ها مورد نظر قرار داشته باشد. مراحل طراحی اماکن دفن، فرآیندی پیوسته و دارای اثرات متقابل شامل مراحل ساخت تأسیسات، یافته‌های ناشی از ارزیابی‌ها و پایش زیست‌محیطی، ارزیابی خطر و نتایج بدست آمده از پژوهش‌ها و تحقیقات است. در این میان موضوع اساسی، مدیریت صحیح و موفقیت‌آمیز پسماند است. سیستم‌های مدیریت جهت کنترل شیرابه، گاز تولیدی، منابع آب‌های سطحی و آب‌ها، زیرزمینی و نیز ملزومات مرتبط با سیستم‌های آستر و پوشش نهایی توده پسماند مورد بحث قرار می‌گیرند.

راکتورهای بیولوژیکی دفن پسماند بر مبنای افزایش میزان رطوبت پسماند و افزایش سرعت تجزیه و تثبیت مواد زائد طراحی و بهره‌داری شده‌اند. این عقیده وجود دارد که راکتورهای بیولوژیکی موجب تجزیه مواد آلی و متعاقب آن آزاد شدن گازهای گرسید و پتانسیل خطرناکی دفن مواد زائد را نسبت به اماکن دفن متداول کاهش می‌دهد. به طور کلی، راکتورهای بیولوژیکی ممکن است جهت فراهم نمودن مواد مغذی، آنزیم‌ها، رطوبت و باکتری‌ها و به منظور تسریع تجزیه هر دوی پسماندهای جامد شهری و جامدات بیولوژیکی، پذیرنده مایعات غیر خطرناک و لجن‌ها باشند. همچنین در حالی که بازچرخش شیرابه درون مکان دفن اساس روش بهره‌برداری راکتورهای بیولوژیکی است، در شرایطی که شیرابه کافی در مکان دفن تولید نمی‌گردد، جهت دستیابی به میزان رطوبت بهینه، استفاده از مایعات مختلف رطوبت مورد نیاز را فراهم می‌نماید. برگشت دادن شیرابه به مایعات مخلوط شده دیگر در این کتاب با عنوان "بازچرخش مایعات" ذکر گردیده است. بازچرخش به استبداد دلیل توزیع یکنواخت رطوبت، مواد مغذی، آنزیم‌ها و باکتری‌ها در توده پسماند نسبت به نفوذ مایعات به صورت عادی، سرعت تجزیه مواد زائد را افزایش می‌دهد. کاربرد سیستم‌های مختلف جهت توزیع یک رطوبت به همراه دمیدن هوا به درون توده مواد زائد، فرآیند تجزیه هوازی را افزایش می‌دهد. با این حال در طی فرآیندهای تجزیه بی‌هوازی، تولید گاز افزایش یافته و نیز موجب کاهش بار آلاینده‌های شیرابه می‌گردد. در راکتورهای بیولوژیکی استفاده مجدد از ظرفیت مکان دفن از طریق افزایش سرعت تجزیه مواد زائد و کاهش حجم آنها و افزایش فضای موجود تسریع می‌گردد.

آژانس حفاظت محیط زیست در سال ۱۹۹۳ قوانین کنترل فعالیت‌ها به منظور حفاظت از محیط زیست را تبیین نموده است. هدف از انتشار این کتاب فراهم نمودن رهنمودهای لازم جهت

طراحی اماکن دفن به منظور پیشگیری یا کاهش اثرات منفی فعالیت‌های دفن مواد زائد بر روی محیط زیست است. این رهنمودها شامل طراحی سیستم‌های دفن مواد زائد، سیستم‌های مدیریت شیرابه، مدیریت تولید گاز و سیستم پوشش نهایی است.

کتاب حاضر مشتمل بر یازده فصل می‌باشد. در فصل اول کتاب مفهوم راکتورهای بیولوژیکی و تفاوت‌های آن با اماکن متداول دفن مواد زائد شرح داده شده است. فصل دوم موضوعات و ملاحظات طراحی راکتورهای بیولوژیکی، فصل سوم ساختمان راکتورهای بیولوژیکی و در فصل چهارم بهره‌برداری از راکتورهای بیولوژیکی تشریح شده است. توسعه مکان دفن، انواع سیستم‌های آستر، مدیریت و تصفیه شیرابه تولیدی در مکان دفن و مدیریت گاز تولیدی از مطالب فصول بعدی موجود در این کتاب است و در فصل آخر طراحی و ساخت سیستم پوشش نهایی بحث شده است. بدیهی است که این اثر بی‌عیب و بدون اشکال نیست لذا از کلیه متخصصان و اساتید محترم تقاضا می‌نماید با ارائه نظرات و پیشنهادات مفید و ارزنده خود ما را یاری نموده تا در بازنگری و اصلاح کتاب در چاپ بعدی، معایب و نقایص موجود برطرف گردد. با امید به اینکه این کتاب بتواند گام موثری در بهبود معضلات زیست‌محیطی ناشی از دفع پسماندهای شهری یا کسری مشکلات بوجود آمده در این خصوص ایجاد نماید و همچنین بتواند بخشی از خلأ موجود در این زمینه را از طرف نماید.