

منشأ و کنترل آلودگی هوا

مؤلفین:

دکتر مهندس سالاری (مهندس بهداشت محیط)

مهندس رضا جمشیدی (مهندس بهداشت محیط)

مهندس علی وهدار (مهندس بهداشت محیط)

بهار ۱۴۰۱



انتشارات دانشگاهی فرهنگ

نام کتاب : منشا و کنترل آلودگی هوا

مؤلفین: دکتر مهدی سالاری ، مهندس رضا جمشیدی و مهندس علی دهدار

تاریخ و نوبت چاپ : اول ۱۴۰۱

شمارگان : ۵۰۰ نسخه

بها : ۱۱۰۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۷۳۱۵-۳۹-۴

حق چاپ برای نشر دانشگاهی فرهنگ محفوظ می باشد

نشانی : تهران، خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، ساختمان ۱۳۲۰، طبقه زیر

تلفن : ۶۶۴۱۰۶۸۸ - ۶۶۹۵۳۷۷۴

WWW.FARBOOK.IR

Farbook.pub@gmail.com

سرشناسه	: سالاری ، مهدی ، ۱۳۹۱
عنوان و نام پدیدآور	: منشا و کنترل آلودگی هوا / رضا جمشیدی ، سالاری ، علی دهدار .
مشخصات نشر	: تهران : نشر دانشگاهی فرهنگ ، ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری	: ۳۱۰ ص. : مصور ، جدول ، نمودار .
شابک	: 978-622-7315-39-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه .
موضوع	: هوا -- مدیریت کیفیت <i>Air quality management</i> هوا -- آلودگی <i>Air -- Pollution</i> هوا -- آلودگی -- پیشگیری <i>Air -- Pollution -- Prevention</i>
شناسه افزوده	: جمشیدی ، رضا ، ۱۳۷۵
شناسه افزوده	: دهدار ، علی ، ۱۳۷۳
رده بندی کنگره	: TD۸۸۳
رده بندی دیویی	: ۳۶۳/۷۳۹۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۸۳۲۳۰۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

مقدمه

آلودگی هوا یکی از معضلات مهم زیست محیطی در دنیای امروز است زیرا نه تنها سلامت و رفاه انسان را به خطر می‌اندازد بلکه باعث صدمه به سایر موجودات و کاهش قابلیت دید شده و همچنین باعث تخریب اشیاء و گنجینه‌های هنری می‌گردد.

مسئله آلودگی هوا با افزایش روز افزون جمعیت، پیشرفت صنایع و فناوری، وضعیت اقتصادی مردم، شرایط ویژه جوّی و توپوگرافی و همچنین سیگار و ترافیک ارتباط نزدیک و تنگاتنگی دارد. هرچند عواملی مانند باد و باران قادرند آلاینده‌های هوا را تصفیه کنند ولی امروزه در اثر فعالیت‌های انسانی، آلودگی هوا بحدی رسیده که گاهی طبیعت قادر به پاکسازی و تصفیه آن نیست.

موضوعاتی اصلی که در این کتاب به آن پرداخته شده است شامل اثرات آلاینده‌ها بر سلامتی و رفاه، روش‌های معمول و ویژه کنترل انتشارات مواد معلق و گازی در منابع ثابت (صنایع، زباله سوزها و غیره) و منابع متحرک می‌باشد. همچنین اهمیت کیفیت هوا و خطر آلودگی هوا در ساختمان‌ها و محیط‌های سرپوشیده مورد بحث قرار گرفته است.



بسیاری است نظریات و انتقادات ارزشمند و سازنده شما خوانندگان
محترم برای رفع اشکالات و کاستیهای موجود در این کتاب که در
چاپهای بعد لحاظ می‌گردد، آنرا پربارتر و مفیدتر خواهد ساخت.
با آرزوی سلامتی و تندرستی و توفیقات روزافزون برای جامعه
دانشگاهیان ایران.

مؤلفین

www.ketab.ir

فصل اول: مبانی آلودگی هوا

۱-۱. مقدمه	۱۴
۲-۱. قانون هوای پاک	۱۶
۱-۲-۱. شش آلاینده رایج هوا	۱۷
۱-۱-۲-۱. ازن تروپوسفری	۱۸
۲-۱-۲-۱. اکسیدهای نیتروژن	۲۰
۳-۱-۲-۱. ذرات معلق	۲۱
۴-۱-۲-۱. انواع آئروسولها	۲۴
۵-۱-۲-۱. دی اکسید گوگرد	۲۶
۶-۱-۲-۱. مونواکسید کربن	۲۸
۷-۱-۲-۱. سرب	۲۹
۳-۱. گازها	۳۰
۱-۳-۱. قوانین گازها	۳۱
۱-۱-۳-۱. قانون بویل	۳۴
۲-۱-۳-۱. قانون چارلز	۳۵
۳-۱-۳-۱. قانون گئی-لوساک	۳۶
۴-۱-۳-۱. قانون ترکیبی گاز	۳۶
۵-۱-۳-۱. قانون گاز ایده آل	۳۷
۶-۱-۳-۱. ترکیب هوا	۳۹
۲-۳-۱. ذرات معلق	۴۰
۳-۳-۱. منابع ذرات	۴۱
۱-۳-۳-۱. فرسایش بادی	۴۱
۲-۳-۳-۱. نمک دریا	۴۲

- ۴۲ ۳-۳-۳-۱. سایر منابع طبیعی
- ۴۳ ۴-۳-۳-۱. منابع مصنوعی
- ۴۳ ۴-۳-۱. پارامترهای اندازه گیری انتشار آلودگی
- ۴۴ ۵-۳-۱. اصلاحات استاندارد

۲۶

مراجع

فصل دوم: کنترل انتشار گازی

- ۴۸ ۱-۲. مقدمه
- ۵۰ ۲-۲. جذب
- ۵۴ ۱-۲-۲. عوامل موثر در برآورد هزینه تجهیزات جذب
- ۵۴ ۲-۲-۲. حلالیت
- ۵۴ ۱-۲-۲-۲. حلالیت تعادل و قانون هنری
- ۵۸ ۳-۲-۲. تعادل مواد (جرم)
- ۷۱ ۴-۲-۲. اندازه بندی قطر ستون آکنده و ارتفاع جاذب
- ۷۱ ۱-۴-۲-۲. قطر جاذب برج آکنده
- ۷۷ ۲-۴-۲-۲. اندازه گیری ارتفاع جاذب برج آکنده
- ۸۲ ۳-۴-۲-۲. اندازه برج صفحه (سینی)
- ۸۵ ۴-۴-۲-۲. تعداد تئوری صفحات یا سینی های جاذب
- ۸۹ ۳-۲. جذب سطحی
- ۹۱ ۱-۳-۲. مراحل جذب سطحی
- ۹۱ ۱-۱-۳-۲. نیروهای جذب سطحی — فیزیکی و شیمیایی
- ۹۳ ۲-۱-۳-۲. الزامات لازم در طراحی یا انتخاب تجهیزات جذب سطحی
- ۹۴ ۳-۱-۳-۲. روابط تعادلی جذب سطحی
- ۹۵ ۴-۱-۳-۲. ایزوترم
- ۹۶ ۵-۱-۳-۲. ایزوستر
- ۹۷ ۶-۱-۳-۲. ایزوبار

- ۷-۱-۳-۲. عوامل موثر بر جذب سطحی ۹۷
- ۸-۱-۳-۲. دما ۹۹
- ۹-۱-۳-۲. فشار ۹۹
- ۱۰-۱-۳-۲. سرعت گاز ۱۰۰
- ۱۱-۱-۳-۲. عمق بستر ۱۰۰
- ۱۲-۱-۳-۲. رطوبت ۱۰۵
- ۱۳-۱-۳-۲. آلاینده‌ها ۱۰۶
- ۴-۲. سوزاندن ۱۰۷
- ۱-۴-۲. اهمیت سوزاندن پسماند گازی نامطلوب ۱۰۷
- ۲-۴-۲. مزایای پس سوزاندن پسماند گازی نامطلوب ۱۰۸
- ۳-۴-۲. معایب پس سوزاندن پسماند گازی نامطلوب ۱۰۸
- ۴-۴-۲. انواع روش پس سوزی پسماند گازی ۱۰۹
- ۱-۴-۴-۲. سوزاندن با شعله مستقیم ۱۰۹
- ۲-۴-۴-۲. سوزاندن حرارتی ۱۱۱
- ۳-۴-۴-۲. سوزاندن کاتالیستی ۱۱۲
- ۴-۴-۴-۲. سوزاندن احیایی ۱۱۴
- ۵-۴-۲. عوامل موثر بر سوزاندن برای کنترل انتشار ۱۱۵
- ۱-۵-۴-۲. دما ۱۱۵
- ۲-۵-۴-۲. زمان ماندگاری ۱۱۶
- ۳-۵-۴-۲. تلاطم ۱۱۷
- ۴-۵-۴-۲. اکسیژن مورد نیاز ۱۱۷
- ۵-۵-۴-۲. حد احتراق ۱۱۸
- ۶-۵-۴-۲. احتراق شعله ۱۱۸
- ۷-۵-۴-۲. گرما ۱۱۹
- ۸-۵-۴-۲. فاکتورهای مهم در طراحی فرآیند سوزاندن ۱۲۰

- ۱۲۱ ۴-۴-۶ محاسبات مثال سوزاندن
- ۱۲۴ ۵-۲ تقطیر
- ۱۲۵ ۱-۵-۲ محاسبات متراکم کننده تماسی
- ۱۲۹ ۲-۵-۲ محاسبات متراکم کننده سطحی
- ۱۳۶ ۶-۲ اسپری خشک (SD)
- ۱۳۸ ۷-۲ جاذب ترزیتی ذرات (DSI)
- ۱۳۹ ۸-۲ تزریق کوره‌های
- ۱۴۰ ۹-۲ روشهای کنترل احتراق برای NO_x حاصل از منابع ثابت
- ۱۴۰ ۱-۹-۲ نسبت هوا به سوخت
- ۱۴۰ ۲-۹-۲ تاثیر درجه حرارت هوای احتراق
- ۱۴۱ ۳-۹-۲ اثر سرد شدن ناحیه احتراق
- ۱۴۱ ۴-۹-۲ اثر آرایش کوره‌های سوزاننده
- ۱۴۲ ۵-۹-۲ بازگردش گاز خروجی
- ۱۴۲ ۶-۹-۲ احتراق دو مرحله‌ای یا خارج از حد استوکیومتری
- ۱۴۳ ۱۰-۲ روشهای کنترل گاز خروجی برای NO_x
- ۱۴۳ ۱-۱۰-۲ احیاء کاتالیتی انتخابی (SCR)
- ۱۴۴ ۲-۱۰-۲ احیای غیر کاتالیتیکی انتخابی (SNCR)
- ۱۴۵ ۱۱-۲ روشهای کنترل احتراق برای SO_2 حاصل از منابع ثابت
- ۱۴۵ ۱-۱۱-۲ سوختهایی با محتوای گوگرد پایین
- ۱۴۶ ۲-۱۱-۲ فرایندهای گوگردزدایی برای زغالسنگ و نفت
- ۱۴۷ ۳-۱۱-۲ پراکندگی از دودکش بلند
- ۱۴۷ ۴-۱۱-۲ استفاده از سیستمهای زداینده گوگرد از گاز خروجی
- ۱۴۷ ۱۲-۲ فرآیند اکسیداسیون پیشرفته

مراجع

فصل سوم: کنترل انتشار ذرات

- ۱-۳. اصول کنترل انتشار ذرات ۱۵۰
- ۱-۱-۳. برهم کنش ذرات با گاز ۱۵۱
- ۲-۱-۳. جمع‌آوری ذرات ۱۵۲
- ۲-۳. مشخصات اندازه ذرات و خصوصیات کلی ۱۵۳
- ۱-۲-۳. قطر آئرودینامیکی ۱۵۴
- ۲-۲-۳. قطر معادل ۱۵۴
- ۳-۲-۳. قطر ته‌نشینی ۱۵۴
- ۴-۲-۳. قطر برش ۱۵۴
- ۵-۲-۳. ضریب شکل دینامیک ۱۵۴
- ۳-۳. رژیم جریان حرکت ذرات ۱۵۵
- ۴-۳. محاسبات مربوط به تجهیزات کنترل انتشار ذرات ۱۶۳
- ۱-۴-۳. رسوب دهنده‌های ثقلی ۱۶۳
- ۱-۱-۴-۳. انواع اتاقک‌های رسوبدهی ۱۶۴
- ۲-۴-۳. محاسبه راندمان تنوریکی اتاقک ته‌نشینی ثقلی ۱۶۵
- ۳-۴-۳. حداقل اندازه ذرات ۱۶۸
- ۴-۴-۳. سیکلونها ۱۷۵
- ۱-۴-۴-۳. انواع سیکلونها ۱۷۶
- ۲-۴-۴-۳. مزایای سیکلونها ۱۷۷
- ۳-۴-۴-۳. معایب سیکلونها ۱۷۷
- ۴-۴-۴-۳. موارد کاربرد سیکلونها ۱۷۷
- ۵-۴-۴-۳. فاکتورهای موثر بر کارایی سیکلون ۱۷۸
- ۵-۴-۳. رسوب دهنده‌های الکترواستاتیک (ESP) ۱۸۴
- ۱-۵-۴-۳. مراحل جداسازی ذرات در الکتروفیلترها: ۱۸۵
- ۲-۵-۴-۳. موارد کاربرد الکتروفیلترها: ۱۸۵
- ۶-۴-۳. راندمان جمع‌آوری ۱۸۵

- ۱۸۸ ۳-۴-۱. مثالی از محاسبات رسوب دهنده
- ۱۹۶ ۳-۴-۷. فیلتراسون هوا و فیلترهای پارچه‌ای (فابریک)
- ۱۹۸ ۳-۴-۷-۱. تمیز سازی فیلترها
- ۱۹۹ ۳-۴-۷-۲. افت فشار و زمان تمیزسازی
- ۲۰۰ ۳-۴-۷-۳. نسبت هوا به فیلتر (بستر)
- ۲۰۱ ۳-۴-۷-۴. مثالی از محاسبات فیلترها

مراجع

فصل چهارم: اسکرابر برای کنترل انتشار

- ۲۱۶ ۴-۱. مقدمه
- ۲۱۷ ۴-۱-۱. اسکرابر مرطوب
- ۲۱۸ ۴-۱-۱-۱. اسکرابرهای ونتوری
- ۲۲۰ ۴-۱-۱-۲. اسکرابرهای اتاقک آب
- ۲۲۱ ۴-۱-۱-۳. اسکرابرهای سیکلونی (سیکلونهای مرطوب)
- ۲۲۱ ۴-۲. مکانیسم های جمع آوری اسکرابر مرطوب و راندمان (ذرات)
- ۲۲۱ ۴-۲-۱. راندمان جمع‌آوری
- ۲۲۲ ۴-۲-۲. برخورد
- ۲۲۳ ۴-۲-۳. برخورد مستقیم
- ۲۲۴ ۴-۲-۴. انتشار
- ۲۲۵ ۴-۲-۵. محاسبه راندمان اسکرابر ونتوری
- ۲۲۶ ۴-۲-۵-۱. معادله جانستون
- ۲۲۶ ۴-۲-۶. مدل گلوگاه نامحدود
- ۲۳۵ ۴-۲-۶-۱. روش توان برش
- ۲۳۸ ۴-۲-۶-۲. تئوری قدرت تماس
- ۲۴۳ ۴-۲-۶-۳. افت فشار
- ۲۴۴ ۴-۳. راندمان و مکانیسم‌های جمع‌آوری اسکرابر مرطوب (انتشار گاز)