

## مهندسی محیط زیست در صنعت سیمان

موضوع محیط زیست به یکی از مسائل اصلی و پراهمیت سال‌های اخیر تبدیل شده است، به طوریکه نگرانی‌های فزاینده‌ای در خصوص گسترش صنایع آلوده‌کننده، همانند صنعت سیمان مطرح گردیده است. این نگرانی‌ها با توجه به مزیت‌های نسبی و توجه مسئولین ذیربط به گسترش صنعت سیمان در کشورمان، از دید مسئولین پنهان نیست. اقدامات انجام شده، بعضاً نشان‌دهنده امکان تلقی صنعت سبز به این صنعت آلوده‌کننده می‌باشد و نمونه‌هایی از آن در سطح جهانی و حتی در داخل کشور قابل ملاحظه است. با این همه، توجه به مسائل زیست محیطی در این صنعت یکی از ملاحظات مهم مدیران و مسئولین ذیربط قرار گرفته است. به همین لحاظ تألیف و انتشار کتاب **مهندسی محیط زیست در صنعت سیمان** حائز اهمیت می‌باشد.

- ۲- درون کارخانه‌ای پس از حذف قلیایی‌ها (بازیافت با استفاده از بستر سیال، جداسازی با سپراتورهای ویژه، شستشو با فرآیند لیچینگ، تصفیه با فرآیند پاساماکودی)
- ۳- کاربردهای برون کارخانه‌ای (پرکننده در بتن‌های آسفالتی، تثبیت لجن فاضلاب، جاذب دی‌اکسید گوگرد، جامد سازی لجن‌های نفتی، کود کشاورزی، خاک مصنوعی و ...)



این کتاب در ده فصل تنظیم شده است که به شرح زیر موضوعات مختلف زیست محیطی سیمان را در بر می‌گیرد.

### فصل ۱: مقدمه‌ای بر مسائل زیست محیطی در صنعت سیمان:

شامل مباحثی در خصوص تعریف آلودگی و معرفی آلاینده‌های ناشی از صنعت سیمان، نقش یک کارخانه سیمان در انتشار آلاینده‌ها به همراه معرفی شاخص‌ها، محدودیت‌ها، استانداردها، اثرات زیست محیطی، روند توسعه تکنولوژی تجهیزات کنترل کننده، گرد و غبار محوطه، غبار خروجی از دودکش‌ها، انتشار اکسیدهای ازت و گوگرد، انتشار دی‌اکسید کربن، بهینه‌سازی مصرف انرژی، فلزات سنگین، آلودگی صوتی، آجرهای نسوز مستعمل، مصرف آب در صنعت سیمان، آب برگشتی و فاضلاب، آلودگی زیست محیطی در معادن، مباحثی در زمینه دودکش‌ها، کوره‌های آینده (بسترسیال) جهت تولید سیمان، مدیریت زیست محیطی در صنعت سیمان، ایزو ۱۴۰۰۰ و روش استقرار آن در کارخانجات سیمان به همراه یک نمونه عینی و ...

### فصل ۲: غبار و غبارگیری در صنعت سیمان:

شامل تعریف غبار، استانداردهای انتشار، منابع تولید غبار، اعداد مینا برای هوای آلوده به غبار، ویژگی غبار در صنعت سیمان، انتشار غبار در محوطه، بهینه‌سازی سیستم‌های جمع‌آوری و تصفیه غبار، محفظه‌های ته‌نشینی، سیکلون‌ها و مالتی سیکلون‌ها، فیلترهای شنی، الکتروفیلترها، کولینگ تاور، ارتقاء سیستم موجود، سیستم‌های کنترل، فیلترهای کیسه‌ای، بگ‌هاوس، انتخاب فیلتر مناسب در مواضع مختلف در یک کارخانه سیمان، بهینه‌سازی فیلترهای موجود، فیلترهای هیبریدی، مقایسه الکتروفیلتر و فیلتر کیسه‌ای، نمونه‌های طراحی و انتخاب و ... در این فصل با ۲۲۰ صفحه، اطلاعات کاملی در خصوص شناخت فیلترهای کیسه‌ای و الکتروفیلترها و مسائل بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری، بهینه‌سازی و ... آنها ارائه شده است.

### فصل ۳: مشخصات غبار سیستم پخت و کاربردهای آن:

شامل مباحثی در خصوص خواص فیزیکی و شیمیایی غبار کوره سیمان، کاربردهایی برای غبار سیستم پخت شامل کاربردهای:

- ۱- درون کارخانه‌ای (افزودن به سیمان، اثرات و چگونگی آن، جایگزینی با گچ مصرفی در آسیاب سیمان، بازگرداندن به کوره پس از گرانول کردن)

### فصل ۴: آلودگی ناشی از اکسیدهای ازت در صنعت سیمان:

شامل مباحثی در زمینه خواص فیزیکی و شیمیایی، رفتار و انتشار اکسیدهای ازت در سیستم پخت، منابع نیتروژن، واکنش‌های مربوطه و پیشرفت واکنش، مکانیسم تجزیه،  $NO_x$  حرارتی، سوختی و ناشی از خوراک، انتشار  $NO_x$  در تکنولوژی‌های مختلف، عوامل مؤثر بر تشکیل  $NO_x$ ، اندازه‌گیری و ارزیابی، روشهای کاهش انتشار (اقدامات اولیه با سیستم موجود و اقدامات ثانویه با افزودن تجهیزات)، بررسی ۴ کارخانه بطور نمونه و ...

### فصل ۵: انتشار دی‌اکسید گوگرد در صنعت سیمان:

حاوی مطالبی در خصوص خواص فیزیکی و شیمیایی، منابع گوگرد، اندازه‌گیری، محدودیت‌ها و استانداردها، ورود گوگرد به سیستم پخت، چگونگی تشکیل  $SO_2$ ، رفتار در سیستم‌های مختلف تولید سیمان، پارامترهای مؤثر بر کاهش انتشار و جذب  $SO_2$ ، روش‌های فرآیندی کاهش، روشهای مبتنی بر نصب تکنولوژی کنترل کننده، بررسی در ۷

واحد تولید سیمان و ...

شامل مطالبی در زمینه گسترش سوخت‌های جایگزین در صنعت سیمان، انواع، ویژگی‌ها و آلودگی‌های مرتبط با سوخت‌های جایگزین، روش‌های تعدیه سوخت‌های ضایعاتی به سیستم پخت، مزایا و معایب، کاربردهای عملی (شامل مثال‌هایی از تایرهای مستعمل، زباله‌های خانگی، روغن‌های ضایعاتی و آلوده، چوب‌های ضایعاتی، لجن فاضلاب، کک نفتی، کود و ضایعات حیوانی و ...)، آماده‌سازی سوخت‌های جایگزین، فرآیند آماده‌سازی و تأمین، مثال‌هایی از کارخانجات مختلف و ...

### فصل ۶: کنترل آلودگی سر و صدا:

شامل تعاریف، تولید و انتشار صدا، منابع سر و صدا در کارخانجات سیمان، کاهش سر و صدا، استانداردها و محدودیت‌های موجود، حفاظت شخصی، بهینه‌سازی تجهیزات، ارتعاشات و مسائل موجود در معدن و معدنکاری و ...

### فصل ۷: مصرف انرژی و انتشار CO<sub>2</sub>:

در خصوص هر نوع آلاینده سعی گردیده است تا روش‌های انتشار، استانداردهای جهانی، میزان مجاز، اثرات آن، روش‌های کنترل، طراحی و تجهیزات زیست محیطی مرتبط و مورد استفاده در صنعت سیمان تشریح گردد. در این کتاب علاوه بر تجربیات و تحقیقات نویسنده، از منابع و مقالات معتبر خارجی و تجربیات واحدهای نمونه تولید سیمان در دنیا استفاده گردیده است. به منظور جلوگیری از تطویل مطلب، از ارائه موضوعات عمومی مربوط به محیط زیست اجتناب شده است و اینگونه مطالب را خوانندگان گرامی می‌توانند در کتب عمومی مربوطه جستجو نمایند. هدف از این اقدام ارائه مجموعه‌ای خاص برای صنعت سیمان بوده است.

شامل اطلاعاتی در خصوص گازهای گلخانه‌ای و چگونگی اثر آنها، اقدامات بین‌المللی در خصوص کنترل انتشار CO<sub>2</sub> و وضعیت جهانی آن، ارتباط انتشار CO<sub>2</sub> با مصرف انرژی، منابع تولید دی‌اکسیدکربن در صنعت سیمان و شاخص‌های آن، تولید جهانی از طریق فرآیند تولید سیمان، کاهش تولید و انتشار CO<sub>2</sub>، روش‌های مختلف محاسبات CO<sub>2</sub> ناشی از تولید سیمان، روند مصرف انرژی و شاخص‌های آن در صنعت سیمان، بهبود راندمان و کاهش مصرف انرژی در تجهیزات، ممیزی انرژی، محاسبات انرژی ویژه مصرفی در صنعت سیمان (فسیلی-الکتریکی)، راهکارهای صرفه‌جویی یا کاهش مصرف انرژی، مثال‌هایی از اقدامات انجام شده در داخل و خارج از کشور، جانشینی سوخت‌های کربن پائین، جایگزینی مواد خام غیر کربناتی، غنی‌سازی اکسیژن، تغییرات در محصول، استفاده از سوخت‌های ثانویه و ضایعاتی، جداسازی دی‌اکسیدکربن، استفاده از انرژی خورشیدی در تولید سیمان، اثرات فضای سبز و جنگل کاری و ...

### فصل ۸: فلزات سنگین:

مجموعه مزبور می‌تواند جهت کارشناسان و مدیران بخش‌های تولید، برق، مکانیک، فیلتراسیون، انرژی و ... مفید واقع شود. همچنین صنایع مرتبط مثل سازندگان تجهیزات زیست محیطی صنعت سیمان، ارگان‌های دولتی و غیردولتی مربوط به این صنعت، دانشجویان رشته‌های مهندسی شیمی، محیط زیست و ... نیز می‌توانند از آن بهره‌مند گردند.

شامل مباحثی در خصوص عناصر با مقدار اندک و سمی، آنالیز فلزات سمی، منابع مواد سمی فلزی، رفتار فلزات سنگین در کوره‌های تولید سیمان، عناصر سمی کلینکر، اثر نوع کوره بر انتشار فلزات سنگین، تکنولوژی‌های کاهش انتشار فلزات سنگین در صنعت سیمان، استانداردها و محدودیت‌ها، انتخاب تکنولوژی و روش و ...

### فصل ۹: ضایعات در صنعت سیمان:

**شناسنامه کتاب**

عنوان: مهندسی محیط زیست در صنعت سیمان

مؤلف: مهندس حسین چهرگانی

تعداد صفحات: ۱۰۲۴ صفحه

تعداد فصول: ۱۰ فصل

نوع جلد: گالینگور رنگی

ناشر: شرکت فن‌آوری صنعتی انرژی با همکاری نشر حاذق

آدرس مرکز توزیع: تهران، سیدخندان، ضلع شمالغربی، ساختمان ۱۰۰۰، بلوک ۳، واحد ۴

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۸۳۳۰۶-۲۲۸۶۱۳۴۳

شامل تعاریف ضایعات، اثرات زیست‌محیطی استفاده از ضایعات و دلایل آن در صنعت سیمان، انواع ضایعات قابل استفاده در صنعت سیمان، بررسی اثرات فنی و کیفی استفاده از ضایعات، ضایعات و تأثیر بر میزان انتشار آلاینده‌ها، حدود و استانداردهای انتشار، دیدگاه‌های جدید در مورد دفن مواد زائد، نسوزهای مستعمل و اثرات آن، استفاده مجدد از نسوزهای مستعمل صنعت سیمان، ملاحظات استفاده از ضایعات در صنعت سیمان و وضعیت آن، برخی نکات فنی در استفاده از ضایعات، استفاده از ضایعات به عنوان افزودنی به سیمان، اقدامات مربوط به استفاده از ضایعات در صنعت سیمان با مثال‌های عملی شامل: تایرهای مستعمل، پلاستیک‌ها، تولید سیمان ECO، خاکستر ضایعات سوخته شده، خاکستر آزاد، خاکستر چوب، ماسه ریخته‌گری، سرباره ذوب‌آهن، پلاستیک‌های مستعمل کشاورزی، مزایا و معایب استفاده از ضایعات، ضایعات صنعت سیمان و مدیریت آن و ...

### فصل ۱۰: استفاده از سوخت‌های جایگزین در صنعت

سیمان: