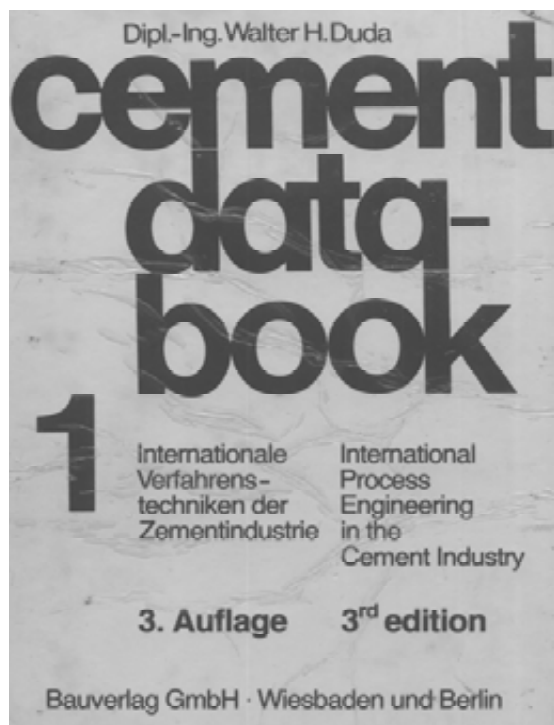


## Cement Data Book

کتاب Cement Data Book مشتمل بر سه جلد می‌باشد و حاوی مطالب و اطلاعات مفیدی در خصوص زمینه‌های مختلف صنعت سیمان، اعم از: تکنولوژیهای مختلف تولید سیمان، معرفی ماشین‌آلات و تجهیزات، فرآیند تولید، محیط زیست و تجهیزات مربوطه، مصرف انرژی الکتریکی، سوخت و آب، فرآیند معدنکاری، نگهداری و تعمیرات، انبارداری، تدارکات، مدیریت و ... واحدهای تولید سیمان می‌باشد و در تمامی مسائل با ذکر شاخصها و داده‌های مفید، به بیان جزئیات کاربردی و اجرایی موثر پرداخته است. با اینکه ویرایش جدیدی از این مجموعه ارائه نشده است، اما بدون شک عنوان کاملترین، مفیدترین و کاربردی‌ترین کتاب مربوط صنعت سیمان را می‌توان به این مجموعه اطلاق نمود. بطوریکه همواره مورد استناد و استفاده محققین و کارشناسان صنعت سیمان بوده است. این مجموعه به دو زبان آلمانی و انگلیسی عرضه شده است.

### ۱- مطالب جلد اول

- محاسبات بر مبنای ضریب اشباع آهک
- محاسبات بر مبنای ضریب اشباع آهک و نسبت سیلیس
- محاسبه مقدار خاکستر ذغال سنگ جذب شده توسط کلینکر
- محاسبه مواد خام برای پیدا کردن مقدار پتانسیل ترکیب کلینکر
- مقدار اکسیدها و پتانسیل ترکیب حاصل



- ۳- خردایش مواد خام یا کاهش اندازه ذرات درشت
- ماشینها و روشهای کاهش اندازه مواد
- بررسی سیستماتیک
- نسبت کاهش
- افزایش سطح و توان مورد نیاز
- انتخاب ابعاد سنگ شکن
- سنگ شکن فکی
- سنگ شکن مخروطی
- سنگ شکن ژیراتوری

- ۱- مواد خام
- ۱-۱- ترکیبات آهکی
- سنگ آهک
- کالک
- مارل
- ترکیبات رسی
- تنظیم با کرکتور
- ۲-۱- مواد کمکی موجود در مواد اولیه سیمان
- اکسید منیزیم
- آلکالیاها
- سولفور
- کلراید
- محتوای فلوراید
- محتوای فسفر

- ۳-۱- فازهای موجود سیمان پرتلند
- کلینکر
- ترکیب بالقوه کلینکر
- مودولهای سیمان
- مودولهای هیدرولیکی
- نسبت سیلیس
- نسبت آلومینیا
- روابط آهک
- ضریب اشباع آهک
- استاندارد آهک
- مودولهای دیگر

- ۲- محاسبات ترکیب مخلوط مواد خام
- روش جایگزین اختلاط مواد
- محاسبات بر مبنای مودول هیدرولیکی

- سنگ شکن مخروطی یا سایمون
- سنگ شکن غلطکی
- سنگ شکن چکشی و اجزای آن
- سنگ شکن فشاری و اجزای آن

#### ۴- خشک کردن مواد خام

- خشک کن های جریان معکوس
- خشک کن های جریان موازی
- انتخاب خشک کن های دوار
- انواع رطوبت
- انتقال حرارت
- افت فشار
- نگهداری
- حرارت مصرفی ویژه
- موازنه حرارتی خشک کن های دوار
- سرعت تبخیر شدن
- ظرفیت خشک کن های دوار
- سوخت ها

- عبور مواد خام از خشک کن

- سایش - خشک شدن

- سایش - خشک شدن در آسیابهای گلوله ای

- خشک شدن در سپراتورهای مکانیکی

- خشک شدن - سایش در آسیابهای هوا جارویی

- خشک شدن - سایش در آسیابهای غلطکی

- خشک کن های سریع

- آسیابهای هواگذر پلی زیوس بصورت یک واحد سایش - خشک کن

- خشک کن فشرده

- خشک کن - گرانول ساز

- آسیاب دوار دوتایی

- توان مصرفی انواع سیستم های خشک کن - سایش

- خشک کن و غبارگیر

#### ۵- تولید سیمان و فرآیند سایش

- سرعت بحرانی آسیاب

- زاویه دینامیکی افتادن گلوله ها

- توزیع گلوله ها در مقطع آسیاب

- تعداد گلوله های فشرده شده در هر حرکت

- شارژ گلوله ها در آسیاب

- تذکرات مربوط به شارژ گلوله ها

- شارژ گلوله ها و میزان بار کلینکر

- روابط اندازه گلوله ها

#### ۶- اندیس کار خردایش منطبق با قوانین باند

- سختی و قابلیت خردایش

- رابطه استارک
- توان مورد نیاز آسیاب گلوله ای
- سطح مخصوص و اندازه ذرات
- تبدیل به مدار سایش باز
- ظرفیت آسیاب گلوله ای
- رابطه تاواروف
- رابطه ژاکوب
- توان مورد نیاز در سیستم های سایش مختلف

#### ۷- داده های آسیاب های گلوله ای

- اندازه و وزن گلوله ها

- ترکیب شیمیایی گلوله ها

- سختی گلوله ها در آلیاژهای فولادی فورج

- سایش فلز و خردایش

- واکنش های مکانو شیمیایی

- سرعت سایش گلوله ها

- پودرسازی با مواد سخت حاوی نیکل

- سرعت سایش خطی فولاد Cr-Mo بصورت میکرونی در هر ساعت

سایش

- سایش ویژه

- بهبودهای حاصل در میزان سایش گلوله ها

- سایش در گلوله های مقاوم در برابر سایش (59RC) در آسیابهای

گلوله ای سیمان

- سرعت سایش بر حسب گرم به kWh

- میزان سایش گلوله در صنعت سیمان شوروی

- میزان سایش گلوله در صنعت سیمان سوئد

- قطر آسیاب و سایش لاینرها

#### ۸- محرک آسیاب

- بهینه سازی محرک مرکزی آسیاب

- محرک مرکزی با ۲ مرحله چرخ دنده گوشواره ای

- محرک آسیاب غلطکی با چرخ دنده های گوشواره ای و مخروطی

- محرک مرکزی با سیمتروگیر اصلاح شده

- اندازه موتورهای آسیاب

- محرک آسیاب گلوله ای بدون چرخ دنده

#### ۹- بدنه آسیاب - ابعاد بهینه

- ضخامت بدنه آسیاب

- استانداردهای آسیاب

- بخش ورودی آسیاب

- یاتاقانهای آسیاب و خنک شدن آنها

- شکل لاینرهای آسیاب ها

- لاینرهای کلاسیفایر

- لاینرهای شیاردار

- بستن لاینرهای آسیاب
- بخش های مختلف آسیاب
- سطح فعال دیافراگم های آسیاب
- دمپرینگ ها
- زمان اقامت در آسیاب های گلوله ای
- راه اندازی آسیابهای گلوله ای جدید
- **۱۰- سایش نهایی**
- سطح ویژه به طریق واگنر و بلین
- کمک سایش ها
- کوتینگ بر روی گلوله ها
- اثر ترکیب شیمیایی بر روی سایش پذیری
- اثر رطوبت بر روی فرآیند سایش
- سایش و تولید حرارت
- چگونگی خنک شدن حین سایش نهایی
- تهویه آسیاب
- خنک شدن با پاشش آب
- پاشش آب در داخل آسیاب
- مثالهایی از مشکلات
- خنک شدن سیمان در سپراتورهای مکانیکی
- خنک شدن در خنک کن سیمان فولر
- **۱۱- حجم ویژه آسیاب و توان مورد نیاز**
- نسبت  $L/D$  استوانه آسیاب و توان مورد نیاز
- قطر آسیاب و توان مورد نیاز
- ارزیابی هزینه بدنه آسیاب
- داده های تکنیکی واحدهای سایش
- ابعاد آسیابها (ژاپن)
- **۱۲- سایش در آسیابهای مدار بسته**
- مقایسه ظرفیت سایش آسیاب
- فضای ساختمانی برای واحد آسیاب
- ارزیابی آسیابهای مدار بسته و ترکیبی
- سایش نرم با گلوله های کوچک در آسیاب کامبیدن
- **۱۳- آسیابهای غلطکی**
- آسیاب غلطکی لوشه
- آسیاب حلقه گلوله ای ریموندز
- آسیابهای MPS
- آسیاب غلطکی پلیزیوس
- تجهیزات مربوط به بستن داکتهای عبور هوا
- **۱۴- بهینه سازی روش های سایش**
- آسیابهای گلوله ای گشواره ای
- پودر سازی به وسیله جرقه
- سیستم سایش با غلطکهای فشار بالا
- **۱۵- سپراتورها**
- نسبتهای ابعادی سپراتورهای هوایی
- ابعاد سپراتور
- توان ویژه مورد نیاز سپراتورها
- سپراتور با کنترل دور فن کمکی
- اندازه و ظرفیت سپراتورهای مجهز به کنترل سرعت
- بار در گردش و نرمی سیمان
- توربو سپراتورهای توربوپول
- سپراتورهای سیکلونی
- سپراتور با فن درونی
- سپراتورهای سیکلونی سیکلوپول
- سپراتورهای پرده دار با فن بیرونی
- سپراتورهای ۱ - سپا
- سپراتورهای سپاکس
- ظرفیت سپراتور و نرمی سیمان
- روابط سپراتورها
- سیستم مدار بسته، شماره ۱
- سیستم مدار بسته شماره ۲
- ارزیابی درصد بازیابی نرمه
- سیستم مدار بسته شماره ۲ با دو سپراتور
- مقدار هوای جداکننده
- **۱۶- سایش تر در سیستم مدار بسته**
- مثالی از عملکرد سرندهای DSM
- فلوجارت سایش با سرندهای DSM
- بهره برداری از سرند DSM
- دوغاب سیمان
- **۱۷- هموزن شدن اولیه**
- **۱۸- هموزن کردن پنوماتیکی مواد خام**
- سیستم هموزنیزاسیون فولر
- سیستم های هموزنیزاسیون پلی زیوس
- سیستم هموزنیزاسیون SKEET/ZAB
- سیلوهای CF شرکت FLS
- فرآیند هموزنیزاسیون مولر
- فرآیند برداشت مقطعی
- هموزنیزاسیون با سیلوهای طبقه پایین
- هموزنیزاسیون با عبور از بخش مخروطی سیلوه
- سیستم مخروط مرکزی ایبائو
- فرآیند اختلاط در محفظه اختلاط سیلو پیترز و هموزنیزاسیون در آن
- آنالیز هزینه های احداث سیلو

## ۱۹- سوخت در صنعت سیمان

- سوخت‌های جامد - ذغال سنگ

- مواد فرار

- آنالیز ذغال سنگ

- مقدار حرارت

- مقدار حرارت و حرارت مصرفی

- واکنش‌های ترموشیمیایی و حجم گازهای حاصل

- دمای احتراق ذغال سنگ

- زمان احتراق

- انتقال حرارت

- گازهای احتراق

- مقدار  $NO_x$  در گازهای خروجی کوره های دوار

- آماده سازی ذغال سنگ

- خشک کردن ذغال سنگ

- سایش ذغال سنگ

- شیوه بهره برداری از آسیابهای ذغال سنگ

- آسیاب با احتراق مستقیم

- واحد سایش مرکزی یا سیستم محفظه احتراق

- سوخت‌های مایع - مازوت

- ویسکوزیته و SP

- مقدار حرارت

- دمای شعله

- آماده سازی مازوت

- احتراق مازوت

- پاشش مازوت و اتمایز شدن آن

- سوخت‌های گازی - گاز طبیعی

- مقدار حرارت

- دمای شعله

- حجم گازهای احتراق

- احتراق گازهای طبیعی

- مقایسه حجم گازهای حاصل از احتراق ذغال سنگ، مازوت و گاز

طبیعی

## ۲۰- کوره‌های دوار

- انواع کوره های دوار

- درجه پرشدگی کوره

- شیب کوره و انواع طراحی ها

- مواد گذرنده از کوره

- محاسبه توان مورد نیاز کوره های دوار

- انبساط حرارتی کوره های دوار

- مناطق کوره های دوار

- آب بندی کوره های دوار

- حرکت نسبی رینگهای کوره های دوار

- غلطکهای نگهدارنده خود تنظیم

- احتراق در کوره های دوار

- چگونگی قرارگیری لوله احتراق

- غبار ذغال سنگ در مشعل

- مشعل های مازوت سوز

- فشار تمایز مازوت - اریفیس ثابت و فشار متغیر

- فشار اتمایز مازوت - اریفیس متغیر و فشار معین

- مازوت برگشتی مشعل

- مشعل های دوگانه پیلارد

- مشعل های التراسونیک

- مشعل های گازهای طبیعی

- تغذیه مواد خام به کوره های دوار

- مقایسه بین فرآیند تر و خشک

- ظرفیت کوره دوار

- کوره های تر بلند - ظرفیت و اندازه

- داده های کوره های تر و بلند از USSR

- کوره های دوار کوتاه (پخت سریع)

- از دست دادن آب دوغاب

- سیستم زنجیر

- تجهیزات داخلی کوره های دوار تر

- پیش گرم شدن دوغاب

- خشک شدن دوغاب

- انتقال حرارت بیرونی برای فرآیند کوره‌های تر

- کوره های دوار بلند خشک

- مبدلهای حرارتی سرامیکی

- پیش گرمکن های سیکلونی تک مرحله ای

- اندازه ظرفیت

- خنک شدن بدنه کوره دوار

- خنک شدن گازهای خروجی از کوره دوار

- کوره لپول

## ۲۱- پیش گرمکن سیکلونی

- اختراع اولین سیکلون پیش گرمکن

- پیش گرمکن سیکلونی هامبولت

- جداسازی و اندازه ذرات

- زمان حرارت دادن و اندازه ذرات

- اندازه های سیکلون های پیش گرمکن

- انتقال حرارت در سیکلون ها

- دمای گاز و مواد

- ظرفیت ویژه کوره - درجه کلسیناسیون

- پیش گرمکن‌های سیکلونی در USSR

- انرژی حرارتی ویژه مصرفی و انرژی مورد نیاز

- موازنه حرارتی



- حرارت تئوریکي مورد نیاز برای پخت کلینکر
  - سیستم بای پس پیش گرمکن
  - آکالیها در سیمان و مخلوط بتن
  - آکالیها در فرآیند پخت و چرخه های قلیایی
  - آکالیهای سبک
  - محاسبات کنار گذر آکالیها
  - مدلهای طراحی برای چیدمان کنار گذر
  - پیش گرمکن های سیکلونی ۲ تا ۵ مرحله ای
  - سیستم های مختلف پیش گرمکن
  - سیستم پیش گرمکن دوپل شرکت پلیزیوس
  - پیش گرمکن مخلوط مواد خام O&K
  - پیش گرمکن سیکلونی ZAB
  - پیش گرمکن جریان مخالف ژپول
  - پیش گرمکن جریان مخالف پرئوف چکسلواکی
  - پیش گرمکن سیکلونی با کلساینر
  - پیش گرمکن SF از IHI
  - پیش گرمکن MFC
  - پیش گرمکن RSP
  - فرآیند پری کلسیناسیون پلی زیوس
  - فرآیند پری کلسیناسیون FLS
  - پری کلساینر پیروکلون شرکت KHD
  - پری کلساینر KSV کاوازاکی ژاپن
  - پری کلسیناسیون منطبق با فرآیند MB
  - فرآیند پری کلسیناسیون PASEC
  - فرآیند کلسیناسیون BUSS- Convex
  - فرآیندهای پری کلسیناسیون دیگر
- ۲۲- خنک کردن کلینکر**
- سرعت خنک کردن کلینکر
  - خنک کردن کلینکر و سالم ماندن آن
  - خنک کردن کلینکر و حملات شیمیایی
  - خنک کردن کلینکر و خردایش پذیری کلینکر
- ۲۳- خنک کن های کلینکر**
- خنک کن های دوار
  - خنک کن های ساتالایت - طراحی اصلی
  - خنک کن های ساتالایت - طراحی جدید
  - حجم خنک کن و ظرفیت کوره
  - قطر کوره دوار و خنک کن های ساتالایت
  - لیفترها در خنک کن های ساتالایت
  - موازنه حرارتی خنک کن های ساتالایت
  - محرکه کولر ساتالایت و توان مورد نیاز
  - آب خنک کننده در خنک کن های ساتالایت
  - خنک کن های ساتالایت شرکت هامبولت

- خنک کن های استوانه گوشواره ای پلی زیوس ترکیبی
  - گریت کولر
  - گریت کولر فولر
  - خنک کن ترکیبی فولر
  - طراحی سایز کولرهای فولر
  - موازنه حرارتی کولرهای فولر
  - کارایی خنک کن
  - خنک کن پلیزیوس
  - خنک کن فولاکس FLS
  - خنک کن چند مرحله ای پیترز
  - خنک کن پیترز g
  - گریت کولر IKN
  - خنک کن شفقی
  - جابجایی کلینکر
  - سیلوهای خاکستر فرار
- ۲۴- آستری کوره**
- تنش های مکانیکی
  - آجرهای نسوز
  - مقاومت در برابر تغییرات دما (شوکه های حرارتی)
  - مقاومت در برابر حملات شیمیایی
  - انبساط حرارتی یا پایداری حجمی
  - انتقال حرارت
  - مقاومت در برابر سایش
  - خلل و فرج
  - نصب آستری آجر نسوز در کوره های دوار
  - مثالهای برای نسوزکاری کوره های دوار

#### ۲۵- غبارگیری

- انواع غبار
- داده های مرجع مقادیر هوای لازم برای غبارگیری
- محتوای غبار هوای تهویه شده و گازهای خروجی در صنعت
- سیمان - مقادیر تقریبی برای غبارگیریها
- داده های مرتبط برای توزیع اندازه ذرات برای غبارگیریهای صنعت
- سیمان
- استانداردهای آلودگی هوا
- انواع غبارگیریها
- اتاقچه های ته نشینی
- سیکلونها
- سیکلونها چنگانه یا مولتی سیکلونها
- فیلترهای کیسه ای
- غبارگیری های کیسه ای فایبرگلاس
- فیلترهای بستر شنی
- الکتروفیلترها

- الکتروفیلتر با کولینگ تاور

- مراجع و ....

- موتور محرکه آسیابهای غلطکی

- اتصال به زمین

- توزیع برق در معدن

- تنظیمات ایمن

- توزیع توان با ولتاژ متوسط (6kV.4.160V)

- توزیع توان با ولتاژ پایین (600V یا کمتر)

- تأمین برق اضطراری

- حفاظت روشنایی

- تجهیزات الکتریکی

- ساختمانهای مورد نیاز

- روشنایی واحد

- روشنایی معدن

- اتاقهای پست برق

## ۲- مطالب جلد دوم

۱- مهندسی برق در صنعت سیمان

- مصرف برق ویژه و سالیانه، حداکثر مقادیر

- تامین برق از طریق نیروگاه اختصاصی یا شبکه عمومی

- انواع ایستگاههای تولید برق

- استفاده از شبکه عمومی

- سوئیچ اصلی

- ارزیابی هزینه تجهیزات برقی

- توزیع توان

- محدوده ولتاژهای پایین، متوسط و بالا

- معیارهایی برای انواع مختلف توزیع

- مثالهایی از انواع توزیع

- اندازه‌گیری و ارزیابی سوئیچ‌ها

- کابل‌های با کشش متوسط

- ابعاد کابلها

- مسیر کابل‌کشی

- تجهیزات حفاظتی

- سوئیچ با کشش متوسط ثانویه

- تجهیزات حفاظت و مانیتورینگ برای موتورهای بزرگ

- حفاظت الکتریکی

- حفاظت زیر ولتاژ

- حفاظت در برابر جریان کشیدن و اتصال کوتاه

- خرابی اتصال به زمین

- حفاظت بخش بخش

- حفاظت حرارتی

- ترانسفورماتورها

- کابل‌های کشش پایین

- سوئیچ کشش پایین

- مراکز استارت و کنترل موتورها

- استارتر موتور با حفاظت بار افزون

- مرکز کنترل موتور (MCC)

- ارزیابی MCC

- موتورها

- موتورهای سرعت ثابت

- ضریب تبدیل توان

- موتورهایی برای مقاصد ویژه

- موتور با استاتور دوتایی قابل تنظیم

- اجزاء موتور

- موتورهای دور متغیر

۲- اتوماسیون

- توسعه در کنترل و اتوماسیون در صنعت سیمان

- اتوماسیون عملکردهای برقی - مکانیکی

- اتوماسیون عملکردهای فرآیند

- کنترل سنگ شکن

- حفاظت آسیابهای سنگ

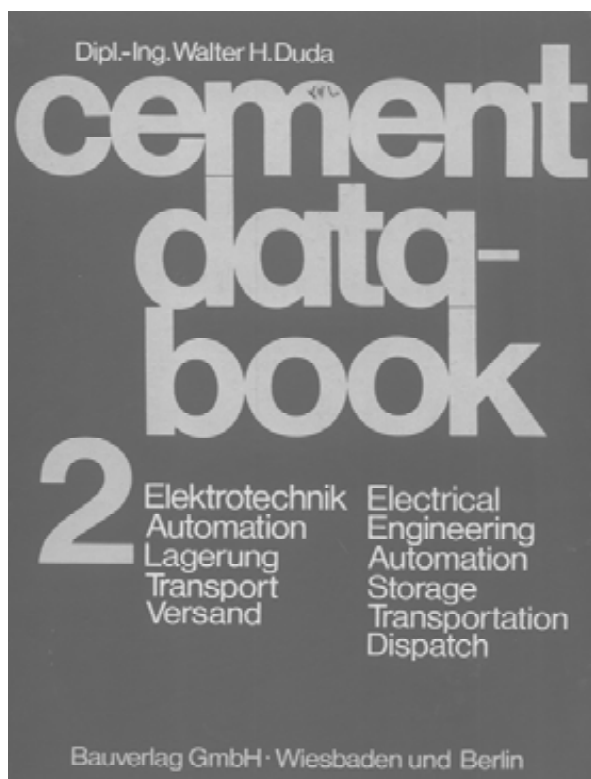
- تنظیمات آسیابهای سنگ

- اسلیپ کنترل‌ها برای کراشرها

- کنترل مدار سایش

- کنترل بار آسیاب با سیستم تشخیص صدا

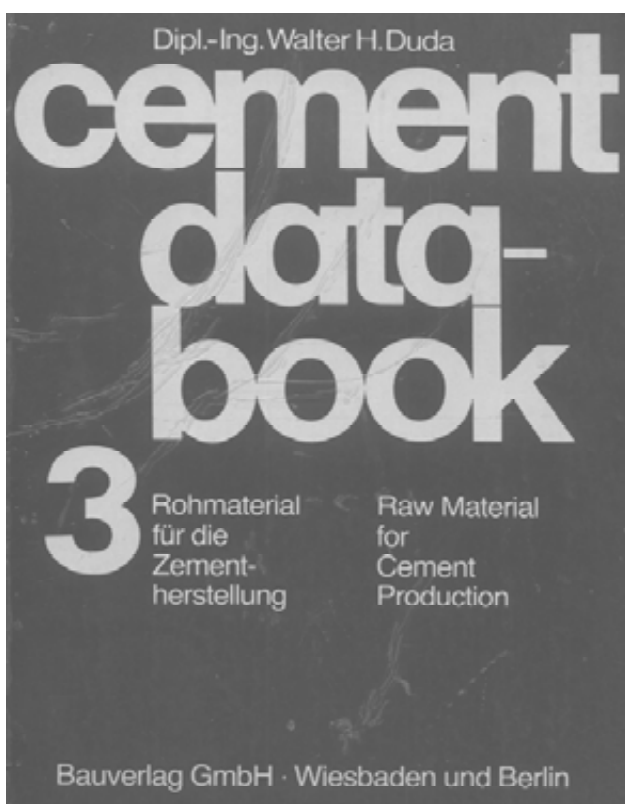
- کنترل بار آسیاب با سپراتورهای هوایی



- کنترل بار آسیاب با الواتورها
- کنترل بار آسیاب با سپراتور، الواتور و سیستم صوتی
- کنترل بار آسیاب با توزین بار در گردش
- کنترل بار آسیاب با اندازه‌گیری نرمی
- بهینه‌سازی مدار سایش با بکارگیری کامپیوتر
- آماده‌سازی داده‌های آزمایشگاهی
- آنالیز x-ray
- آنالیز x-ray پیوسته و غیر پیوسته
- جداسازی اجزاء مواد خام
- نمونه‌برداری مورد خام
- برداشت مواد از سیلوهای اختلاط
- فرآیند پخت در کوره‌های دوار
- کنترل دستی کوره دوار
- روش کار در کوره‌های دوار
- نرم افزار کنترل کوره‌های دوار
- کنترل خنک کن، کوره دوار و پیش‌گرمکن
- مقدار مواد خام
- مقدار سوخت
- هوای ثانویه
- احجام گازهای خروجی از پیش‌گرمکن و خنک‌کن
- تغییرات کوره دوار
- لویپهای خنک کن، کوره و پیش‌گرمکن و تجهیزات آن
- شماتیک کنترل کوره - فلوچارت کامپیوتری
- کنترل کوره با Fuzzy Logic
- تکنیکهای کنترل
- ۳- اندازه‌گیری و کنترل**
- کنترلرهای PID
- کنترل سطح مواد در سیلوها
- تشخیص سطح با پاروکهای دوار
- سطح سنج‌های پیوسته
- سطح سنج‌های التراسونیک
- سطح سنج‌های هسته‌ای
- اندازه‌گیری دما
- اندازه‌گیری دمای هوای ثانویه
- اندازه‌گیری در گریت کولرها
- اندازه‌گیری در خنک‌کن‌های ساتلایت
- اندازه‌گیری در منطقه پخت
- اندازه‌گیری با ترموکوپلها
- اندازه‌گیری با پیرومترها
- پیرومترهای نوری
- پیرومترهای تشعشعی
- پیرومترهای نسبت رنگ
- اندازه‌گیری دمای بدنه کوره
- ترمومترهای قلمی
- ترموکوپلهای تماسی
- ثباتهای دما
- دمای منطقه پخت بدنه کوره
- اسکن سریع دمای بدنه کوره
- اکسیژن موجود در گازهای خروجی کوره
- نصب توزین کننده‌ها
- لودسل‌ها
- تنظیم کننده نوارهای نقاله
- فیدرهای تسمه‌ای وزنی و کنترل آن
- فلومتر جامدات
- جریان خوراک جامدات
- ۴- کنترل کامپیوتری فرآیند**
- اتوماسیون فرآیندهای صنعتی
- گروههای کنترلی
- انواع کامپیوترها
- کامپیوترهای آنالوگ، دیجیتال و اجزاء آنها
- ورودی‌ها و خروجی‌ها
- سطح کنترل
- نرم افزار و سخت افزار
- کنترل دیجیتال مستقیم (DDC)
- تاریخچه کنترل کامپیوتری در صنعت سیمان
- ۵- پانلهای کنترل**
- توسعه پانلهای کنترل
- اتاق‌های کنترل و پنل‌های کنترل
- پانل کنترل مرکزی
- پانل‌های کنترل غیرمتمرکز
- مکان‌یابی اتاق‌های کنترل
- ۶- آب در صنعت سیمان**
- آب خنک‌کننده مورد نیاز
- موازنه آب خنک‌کننده
- آب مورد نیاز برای خنک‌کردن سیمان
- آب مورد نیاز برای فرآیند تر
- آب خنک‌کننده مصرفی ویژه
- آب مورد نیاز جهت پاشش
- مدار گردش آب خنک‌کننده
- آب دفع شده
- ۷- انواع سیمان**
- سیمانهای استاندارد
- سیمان پرتلند

- سیستم CES شرکت FLS
- بانک اطلاعاتی
- برنامه اول - CES
- برنامه دوم - CES
- برنامه سوم - CES
- برنامه چهارم - CES
- برنامه پنجم - CES
- برنامه ژئوپلن پلیزیوس
- سیستم CT هوفمانر
- سیستم CADE شرکت HMC
- مقدمه و مبانی
- سیستم HMC برای ارزیابی ذخیره و طرح استخراج معدن
- طرح معدن - زمان بندی بهینه معدن
- مطالعه موردی
- سخت افزار و نرم افزار کامپیوتر

- سیمان زودگیر
- سیمان با حرارت پایین
- سیمان پرتلند مقاوم در برابر سولفات
- سیمان پرتلند سفید
- آماده سازی مخلوط مواد خام
- پخت کلینکر و احیاء آن
- سایش سیمان سفید
- هزینه های تولید
- سیمان حفاری چاه نفت
- سیمان های ویژه مخلوط
- سیمان سرباره ای
- سیمان پوزولانی
- سیمان حاوی خاکستر فرار
- سیمان انبساطی
- سیمان آلومینی



#### ۸- ذخیره سازی کلینکر، سایش نهایی، مشکلات گیرش و روانی

##### سیمان

- ذخیره سازی کلینکر
- گچ
- سایش کلینکر
- مشکلات گیرش سیمان
- گیرش اشتباه
- گیرش سریع
- گیرش در سیلو
- گیرش در کیسه
- شرایط ذخیره سازی سیمان
- سیلوهای ذخیره
- ذخیره سازی در کیسه ها
- روانی سیمان
- تخلیه توده مواد از بین ها و سیلوه ها
- ژئومتری سیلو
- ملحقات سیلو
- ۹- سیلوهای سیمان

- توسعه ریاضیات و استاتیک معدن
- تعدادی از برنامه های نرم افزاری

#### ۲- حفاری

- پیشینه تاریخی
- شیمی انفجار
- سرعت انفجار
- انفجار و احتراق
- نیتروگلیسرین و دینامیت

### ۱۳- مطالب جلد سوم

- ۱- ملاحظات پایه ای زمین شناسی
- عمر زمین
- پوسته زمین
- سنگ آهک
- سختی سنگ آهک

- ۲- ارزیابی کامپیوتری مواد خام





- آمونیم نیترات
- مواد منفجره آنفو
- چاشنی برای مواد منفجره
- چاشنی الکتریکی
- مواد منفجره - دوغابی
- ۳- ریپرها**
- عملکرد اولیه
- خواص سنگها برای شکافتن آنها
- طراحی ریپرها
- روشهای شکافتن
- ریپرهای جدید بهبود یافته
- ۴- بارگیری**
- بارگیری با دست
- بارگیری مکانیکی اولیه
- اکسکاویتور طناب زنجیری
- اکسکاویتور هیدرولیکی
- مقایسه اکسکاویتورها
- اکسکاویتورهای با وزنه مخالف
- امکانات حفاری
- بیلهای اکسکاویتور
- اندازه های اکسکاویتور
- بیل های بک هو
- بارگیری کننده های چرخ دار
- تجهیزات بهره برداری
- ۵- پیش خردکن های معدن**
- کراشرهای موبایل
- مونتاژ واحدهای کراشر موبایل
- سیستم های خردایش
- انتخاب سیستم موبایل
- وسایل نقلیه حرکت کننده روی زنجیر
- کراشرهای روی ریل یا شیار
- وسایل نقلیه بالابرنده
- تصاویری از کراشرهای موبایل
- کراشرهای نیمه موبایل
- راندن پنوماتیک چرخ ها
- ۶- تراک ها یا کامیون ها**
- دامتراکهای مفصلی یا چند بخشی
- دامتراکهای معمولی
- طبقه بندی
- ظرفیت
- فازهای کاری
- بارگیری
- حرکت با بار
- تراش دادن و ریختن
- حرکت بدون بار
- حرکت معکوس در محل بارگیری
- ارزیابی عوامل ظرفیت
- حمل و نقل تراکها در بهره برداری معدن
- تراکهای با ۱۳۰/۱۵۰ تن بار مفید
- تراکهای امروزی در معدن
- معرفی سریهای دامپرها تراکی
- ماشینهای شش چرخ
- گرم شدن بدنه دامپر
- لاستیکهای زیر دامتراکها
- سری تراکهای ولوو
- دامتراکهای فان
- ۷- محافظت از تایرهای لاستیکی**
- زنجیرهای محافظ برای تایرها
- لودرهای چرخ دار با تایر زنجیری
- شرایط فشار
- تایرها با پوشش فولادی
- تایرهای بدون لبه
- ۸- نقاله سیمی هوایی**
- تک کابلی
- دو کابلی
- ترن سیم نقاله
- ساختار ماشینهای سیم نقاله
- بخشهای سیم نقاله
- توریهای محافظ
- ایستگاه بارگیری
- ارزیابی هزینه ها
- سیم نقاله های ظرفیت بالا
- اقتصاد
- مثالهای محاسباتی
- ۹- پمپاژ دوغاب سنگ آهک**
- توصیفی از یک سیستم مورد استفاده
- ۱۰- معدن آهک زیر زمینی**
- توصیفی از معدن سنگ آهک
- تهویه و دسترسی
- سوراخکاری منافذ تهویه
- جابجایی مواد به سطح

## ۱۱- نوارهای نقاله روی زمین

- ارزیابی اقتصادی
- ظرفیت جریان مواد مورد انتقال
- نوارهای نقاله مستقیم روی زمین
- تونل نوار نقاله
- برجهای انتقال
- انحنای عمودی
- توصیفی از یک نوار نقاله به طول ۲۸۰۰ m
- چشم انداز کلی
- اجزاء ساختمانی
- وزن ساختار فولادی
- پیچهای افقی نوارهای نقاله
- فواید پیچهای افقی
- نوارهای نقاله واحدهای هلدربانک
- مراجع

جهت تهیه این کتاب با دفتر ماهنامه فن‌آوری سیمان با تلفنهای:  
۲۲۸۸۳۳۰۶ ، ۲۲۸۸۳۳۰۶ تماس حاصل فرمائید.