

آشنایی با تئوری و تکنولوژی ساخت

پُرسلان‌ها

نویسندگان

مهندس مهران غفاری

دکتر اسماعیل صلاحی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی



با همکاری
شرکت گلزار فارس



گلزار فارس

تألیف
۱۳۸۷ هجری



آشنایی با فناوری و تکنولوژی ساخت
پرسرلانها

جواب اول: یہاں ۱۳۸۷

مدیریت تولید حامد کنی

مدیریت جنری کاؤہ حسن بیگلور، ایک مہر

طرح و اجرای جلد آزاده عبید رحمانی، محمد کنی

ویراستاری علمی: مهندس حمیدرضا نعمتی

مدیر تحقیق و توسعه شرکت گلزار فارس

حرف جیمبی شرکت جایای

آمادگی برای چاپ شرکت قلم

چاپ متن و صحافی چایخانه خاشع

جواب جلد مجموعہ جواب آوازہ

۲۰۰۳ زینجی

دفتر مرکزی بهار، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه کوچه آستینانی، شماره ۳، طبقه اول

کد: ۱۳۱۹۷۷۳۹۱۳ تلفن: ۶۶۹۶۶۷۹۷ - ۶۶۹۶۶۷۹۸ تلفکس: ۶۶۹۵۵۸۵۵

فروشگاه بدان، حملات انقلاب، و روزی در تهرآن. شماره ۱۳۴۲ کد پستی ۱۳۱۷۵۱۷۱۱

٥٦٤٩٢١٤٢ : ٥٦٤٩٢١٤٢ : ٥٦٤٩٢١٤٢

www.roozbahanpub.ir info@roozbahanpub.ir

٤٥٠ تومان



نشر گت گلستا و فارس

دفتري تهران چيلان کي بمحان ورد، چيلان به ايرين، ساحتمان شماره ۴، طبقه سوم

تلفظ : ۱-۳ ، آا۹۳۹۰-۷۷۲ . آا۹۴۰-۷۷۲ فکس : آا۹۴۶۴۷۲

تارخانه شیراز، دو کوهک، کیلومتر ۲ جاده قدیم هنرا، صندوق پستی ۷۲۹۹۱-۱۱۵

طبعة ٧ - ٢٥٠٧٠٦٢ (٠٧١١) فكي ٨٢٣٦٢٢٤ (٠٧١١)

ح. حقوق چاپ و نشر این اثر را جنسار برای شرکت گلسار فارس محفوظ است

پیش گفتار ۱۳

فصل اول: مواد اولیه ۱۵

۱-۱- مواد اولیه رسی ۱۵

۱-۲- بلورشناسی رس ها ۱۶

۱-۲-۱- یون های بین لایه ای ۱۷

۱-۲-۲- وضعیت شیمیایی در واحدهای همسایگی ۱۸

۱-۲-۳- نسبت بارهای الکتریکی در چند وجهی ها ۲۰

۱-۳- ساختار کانی های رسی ۲۰

۱-۳-۱- ساختار سه لایه ای ۲۰

۱-۳-۲- ساختارهای دو لایه ای ۲۲

۱-۳-۳- ساختارهای دو گانه (۲:۱+۱) ۲۴

۱-۳-۴- گروه کانی های رسی ۲۵

۱-۳-۴-۱- کانولینیت $Al_2Si_2O_5(OH)_2$ ۲۵

۱-۳-۴-۲- کانولن ۲۸

۱-۳-۴-۳- بال کلی ۲۹

۱-۳-۴-۴- هالوئیزیت $(Al_2[(OH)_4Si_2O_5](H_2O)_2)$ ۲۹

۱-۳-۴-۵- مونتموریلونیت $([Al_{1.7}Mg_{0.3}Na_{0.3}]Si_4O_{10}(OH)_2)$ ۳۰

۱-۳-۴-۶- تالک $(Mg_3(OH)_2Si_4O_{10})$ ۳۱

۳۱	۷-۴-۳-۱- پیروفلیت ($(\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7)$)
۳۲	۸-۴-۳-۱- ایلیت ($((\text{K.H}_2\text{O})\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7)$)
۳۲	۹-۴-۳-۱- کلریت
۳۴	۴-۱- مواد اولیه غیر پلاستیک
۳۴	۱-۴-۱- سیلیکا
۳۵	۲-۴-۱- منیزیت
۳۶	۳-۴-۱- دولومیت
۳۶	۴-۴-۱- آلومینا
۳۷	۵-۴-۱- سیلیمانیت و مولایت
۳۸	۶-۴-۱- زیرکونیا و زیرکن
۳۸	۵-۱- گدازآورها (کمک ذوب‌ها)
۳۹	۱-۵-۱- فلدسپات‌ها
۴۰	۲-۵-۱- نفلین

فصل دوم: اثر حرارت بر بدنه‌های سه‌تایی پوسلان

فصل سوم: ویژگی‌های بدنه‌های پوسلانی

۶۵	۱-۳- پشت‌نمایی
۷۰	۲-۳- استحکام

فصل چهارم: فرمول‌نویسی و محاسبات

۷۳	۱-۴- فرمول‌نویسی بر اساس کانی‌های رسی - کوآرتز-فلدسپات (K-Q-F)
۸۱	۲-۴- محاسبات
۸۱	۱-۲-۴- روش تشکیل دستگاه
۸۲	۲-۲-۴- روش رسم

فصل پنجم: آماده‌سازی مواد اولیه

۹۰	۱-۵- انبارش مواد اولیه
۹۱	۲-۵- روش‌های آماده‌سازی بدنه
۹۵	۳-۵- تجهیزات آماده‌سازی مواد اولیه
۹۵	۱-۳-۵- بال میل
۹۶	۱-۱-۳-۵- سرعت گردش بال میل
۹۸	۲-۱-۳-۵- جداریه داخل بال میل

۹۹	 ۳-۱-۳-۵- نوع گلوله‌ها
۱۰۰	 ۳-۱-۴-۵- اندازه گلوله‌ها
۱۰۱	 ۳-۱-۵-۵- مقدار گلوله‌ها، مواد و آب
۱۰۳	 محاسبه یک شارژ فرضی
۱۰۶	 ۳-۲-۵- الک
۱۰۷	 ۳-۳-۵- مگنت
۱۱۰	 ۳-۴-۵- بلانجر
۱۱۲	 ۳-۵-۵- همزن دور آرام
۱۱۳	 ۳-۶-۵- خشک کن پاششی

فصل ششم: گچ و قالب گچی

۱۱۷	 ۶-۱- گچ قالب سازی
۱۱۸	 ۶-۲- فرایند گیرش گچ
۱۲۰	 ۶-۳- ارزیابی گچ
۱۲۳	 ۶-۴- ساخت قالب گچی
۱۲۶	 ۶-۵- دوغاب ریخته‌گری و قالب گچی
۱۳۳	 ۶-۶- آزمایش‌های شیمیایی ارزیابی گچ
۱۳۶	 ۶-۶-۱- آزمایش تعیین آب ساختاری
۱۳۷	 ۶-۶-۲- افزایش وزن هیدراته شدن
۱۳۷	 ۶-۶-۳- آزمایش افزایش دمای هیدراته شدن
۱۳۸	 ۶-۷- ارزیابی آزمایش‌ها

فصل هفتم: شکل دادن

۱۳۹	 ۷-۱- شکل دادن به روش پلاستیک
۱۳۹	 ۷-۲- روش ریخته‌گری دوغابی
۱۴۹	 ۷-۲-۱- پتانسیل زتا
۱۵۰	 ۷-۲-۲- کنترل دوغاب ریخته‌گری
۱۵۵	 ۷-۲-۲-۱- دستگاه ویسکومتر
۱۵۵	 ۷-۲-۲-۲- اندازه‌گیری سیالیت
۱۵۶	 ۷-۲-۲-۳- اندازه‌گیری تیکستروپی
۱۵۷	 ۷-۲-۲-۴- اندازه‌گیری چگالی دوغاب
۱۵۸	 ۷-۲-۲-۵- تنظیم شرایط بهینه دوغاب
۱۵۸	 ۷-۲-۳- عیوب روش ریخته‌گری دوغابی

۱۶۵	 ۷-۲-۴- محاسبات
۱۶۵	 ۷-۲-۴-۱- فرمول برونیای برای محاسبه درصد خاک یک دوغاب
۱۶۵	 ۷-۲-۴-۲- تنظیم چگالی دوغاب
۱۶۶	 ۷-۲-۵- تشکیل جداره و آرایش ذرات
۱۶۶	 ۷-۲-۵-۱- جذب آب دوغاب توسط قالب گچی
۱۶۶	 ۷-۲-۵-۲- حل شدن یونهای کلسیم و سولفات قالب
۱۶۶	 ۷-۲-۵-۳- تیکستروپی
۱۷۰	 ۷-۳- روش ریخته‌گری تحت فشار
۱۷۰	 ۷-۳-۱- روش ریخته‌گری تحت فشار در قالب‌های گچی
۱۷۲	 ۷-۳-۲- ریخته‌گری تحت فشار در قالب‌های رزینی
۱۷۸	 ۷-۴- روش پرس پودر در قالب‌های لاستیکی
۱۸۵	 فصل هشتم: پرسیان‌های سیستم $MgO-Al_2O_3-SiO_2$
۱۹۵	 واژه‌نامه (انگلیسی - فارسی)
۲۲۷	 واژه‌نامه (فارسی - انگلیسی)
۲۵۵	 منابع

پیش گفتار

به مجموعه دانستنی‌های انسان علم گویند. این تعریف، گستره‌ای از علوم قدیم و جدید را در بر می‌گیرد. در طول تاریخ همواره انسان‌هایی که فراتر از جامعه خود می‌اندیشیده‌اند به گسترش مرزهای آن همت گمارده و نوآوری‌هایی داشته که در زمان خود جامعه بشری را دگرگون ساخته و از این لحاظ شاید بتوان چرخ کوزه‌گری نیاکان ما در سیلک را با ماهواره‌های مخابراتی امروزه، در یک تراز دانست. این گسترش و پیشرفت مدیون فداکاری‌های انسان‌های بزرگی بوده است که همه چیز خود را در جهت تحقق آن از دست داده‌اند، چون پاستور، که فرزند خود را در تب و بیماری در حالی از دست داد که در آزمایشگاه مشغول دستیابی به نتایجی بود که بتواند جان میلیون‌ها کودک دیگر را از مرگ نجات دهد.

آنچه امروز علم است، فردا که در اختیار همگان قرار گیرد، فناوری است. فرایند تبدیل علم به فناوری با چنان سرعتی پیش می‌تازد که برای عرض اندام حکایت کهنه رس و آب و آتش جایی باقی نمی‌گذارد. حال در این هیاهوی اینترنت و شاتل و نانو، بر آن شدیم تا آنچه را در سال‌های کار در صنعت آموخته‌ایم، به زبانی ساده برای آنان که هر روز خاک را می‌پویند، بیان کرده و در حد بضاعت، علل

پدیده‌هایی را که هر روز در کارخانه‌های ساخت پرسلان‌ها دیده می‌شوند، کالبد شکافی کنیم تا از این راه به صنعتی کمک کرده باشیم که هر روز بر سفره هزاران کارگر شریف، نان می‌گذارد.

در نگارش این کتاب سعی بر آن بوده تا ضمن پرهیز از پرداختن به مفاهیم عمیق دانشگاهی در زمینه علم مواد، به آن دسته از دستاوردهای علمی که بر روند تولید و کیفیت محصول نهایی موثرند، به زبانی ساده اشاره شود. با به کارگیری این مطالب و مشاهده اثر آن‌ها می‌توان بر تصور کهنه‌ای که متأسفانه در بسیاری از دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها نیز دیده می‌شود، خط بطلان کشید که بر اساس آن، آنچه در دانشگاه تدریس می‌شود، بیگانه از تولید است. اگر نمی‌توان بین علم و عمل ارتباطی پدید آورد، نه این است که مطالب دانشگاهی دور از محیط تولید نگارش یافته، بلکه به این علت است که در هنگام تولید، عوامل موثر، گوناگون بوده و ای بسا قدرت تاثیر عوامل ناپیدا، بیش از آنچه که دیده می‌شود باشند. در این حال، سزا نیست علم را به ریشخند گرفته و با نکیه بر سال‌های پشت سر گذاشته شده که به غلط تجربه خوانده می‌شود، علم را در محیط کارخانه، غریبه‌ای مزاحم انگاشت.

از سوی دیگر آنچه در سالن تولید اتفاق می‌افتد، حقیقت محض است و این حقیقت گاه چنان با احساس ما در می‌آمیزد که هیچ وسیله اندازه‌گیری نمی‌تواند مانند انگشتان چروک خورده یک کارگر واحد آماده‌سازی، پلاستیسته را اندازه‌گیری کند. هم از این‌روست که از نگاه مدیریت نوین، کف سالن و عوامل تولید که همانا کارگران باشند از مهمترین ارکان کیفیت شناخته می‌شوند.

امید است تا این مجموعه بتواند پلی باشد بین علم و ساخت پرسلان‌ها. از تمام خوانندگان که بی‌شک تجربیات گرانبهایی در زمینه تولید دارند استدعا می‌شود تا با نگاهی منتقدانه ما را در تأمین منبعی غنی‌تر یاری کنند.

مهران غفاری
اسماعیل صلاحی

شهریور ۱۳۸۶