

فرآیند تولید کاشی، سرامیک و

بررسی عیوب

مترجم:
علی میرزا پور

نصر پروانه - شایسته

تیریز ۱۳۹۳

عنوان و نام پدیدآور : فرآیند تولید کاشی، شرکت و بررسی عیوب/[شرکت

ساکمی]؛ مترجم علی میرزاپور.

مشخصات نشر : تبریز: نصر پروانه؛ شایسته، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری : ۱۸۸ص.: مصور، جدول.

شابک : 978-600-7064-54-2

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت : عنوان اصلی: Applied ceramic

technology.C,2002.

موضوع : سرامیک

موضوع : کاشی و کاشی کاری

شناسه افزوده : میرزاپور، علی، ۱۳۶۳ -، مترجم

شناسه افزوده : شرکت ساکمی

شناسه افزوده : Sacmi

رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ ف/۷-TPA

رده بندی دیویی : ۶۲۰/۱۴

شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۳۹۸۲۲

انتشارات نصر پروانه

تهران - بهارستان - پاساژ نوبخت - طبقه زیرزمین - پلاک ۴
تلفن: ۰۲۱-۴۷۶۷۰۱۱۱ - ۰۲۱-۵۵۶۷۶۸۸ - ۰۲۱-۴۷۶۷۰۱۱۱

mp_nash@yahoo.com
www.npsh.ir.com



با همکاری

انتشارات شایسته

تهران - خیابان امام، روبروی سه راه طالقانی
تلفن تماس: ۰۲۱-۵۵۶۱۹۶۱



فرآیند تولید کاشی، سرامیک و بررسی عیوب

ترجمه: علی میرزا پور

تایپ، طراحی و صفحه‌آرایی	:	فرشید
نوبت چاپ	:	اول - ۱۳۹۳
اندازه و تعداد صفحه	:	وزیری ۱۹۶ ص
تیراژ	:	۱۰۰۰ نسخه
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۶۴-۵۴-۲	-	ISBN: 978-600-7064-54-2

قیمت: ۱۴۰/۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	پیشگفتار
۱۳	مقدمه
فصل اول: بررسی عیوب	
۱۹	عیوب مربوط به مواد اولیه
۲۱	ذرات سمیت
۲۲	ذرات بیرونی
۲۳	ذرات کربن
۲۴	ناخالصی های وارد شده در حین فرآیند تولید
۲۴	ذرات آهن یا اکسید آهن
۲۵	آلودگی ناشی از ناخالصی های دیگر
۲۷	مواد آلی
۲۸	تورم بدنه
۲۸	تغییر شکل پیرو پلاستیک
۲۹	تخریب ویژگی های ظاهری و فنی لعاب ها
۲۹	تغییرات شید در لعاب و بدنه
۳۰	دینامیک تشکیل مغزه سیاه
۳۲	احیاء اکسید آهن
۳۳	شوره زنی
۳۴	منشأ نمک های محلول
۳۵	مشکلات مربوط به بدنه
۳۸	پخت بدنه
۳۹	ایرادات دیگر در ارتباط با مواد اولیه

۴۰	 ایرادات مربوط به آماده سازی بدنه
۴۲	 ایرادات پرس
۴۵	 ایرادات مربوط به لعاب و لعابزنی
۴۷	 ایرادات مربوط به اعمال لعاب
۵۶	 ایرادات مربوط به اعمال چاپ / دکور
۵۸	 ایرادات لعاب ناشی از پخت
۶۱	 ایرادات سفت
۶۴	 ایرادات ناشی از تنش های مکانیکی
۶۷	 شکست های حین سرمایش (ترک های سرمایش)
۶۸	 تشخیص منطقه شکست های
۷۰	 ترک های تاخیر
۷۱	 یکنواختی انقباض کاشی در اثر کوره
۷۵	 براقیت و شید لعاب
۷۶	 حفره، پین هول و حباب در لعاب
۷۹	 مشکلات مربوط به گاز زدایی بدنه
۸۰	 گاز زدایی در فرآیندهای دو پخت
۸۴	 ایرادات تاب
۸۶	 گوشه به پایین
۸۷	 گوشه به بالا
۸۷	 تحدب
۹۳	 تقعر
۹۷	 اثر رولر
۱۰۲	 تغییر شکل های نامنظم
۱۰۵	 مشکلات مربوط به بدنه منوپروزا
۱۰۵	 تاب محدب (در کاشی های منوپروزا)
۱۱۳	 آلودگی های ایجاد شده در فرآیند تولید

فصل دوم: کاشی دیوار

۱۲۵	 مقدمه
-----	-------------

۱۲۸	ویژگی های فنی
۱۲۸	ویژگی های ظاهری
۱۲۹	مواد اولیه بدنه
۱۳۱	مواد اولیه پلاستیک
۱۳۲	مواد اولیه مکمل
۱۳۴	ترکیب بدنه
۱۳۶	ویژگی های محصول نهایی
۱۳۸	مواد اولیه آب
۱۳۹	لعبه های مورد استفاده در فرآیند دوخت سنتی
۱۴۰	لعبه های مورد استفاده در منوپروژا
۱۴۱	انگوب
۱۴۳	پارامترهای فنی در فرآیند اولیه
۱۴۳	سایر مواد اولیه
۱۴۴	فرآیند اسری درایر
۱۴۵	پرس
۱۴۷	فرآیند خشک کردن
۱۴۷	پخت بیسکویت
۱۴۸	لعبه زنی
۱۵۱	فرآیند پخت در کاشی های منو پروژا
۱۵۳	پخت لعاب
۱۵۴	خواص نهایی محصول
۱۵۷	ماشین آلات

فصل سوم: کاشی کف

۱۷۱	مقدمه
۱۷۳	دسته بندی محصولات
۱۷۴	جنبه های فنی
۱۷۵	مواد اولیه بدنه
۱۸۰	مواد اولیه لعابها

۱۸۱ پارامترهای فنی پایه

ضمیمه

۱۸۳ ایرادات ناشی از مرحله پخت محصولات (from SITI Kiln book)

۱۹۶ نتیجه گیری

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

یکی از مشکلات مهندسين جوان در صنعت سراميك عدم آشنايي كامل با عيوب و عوامل ايجاد كننده آن مي‌باشد و اين موضوعي است كه بعلت وجود شكاف بزرگ بين صنعت و دانشگاه، در مجالي علمي كشور نيز به آن پرداخت نمي‌شود. در حال حاضر با توسعه صنعت كاشي و سراميك كه روزمالي به نظر مي‌رسد جاي اين چنين كتاب هائي جهت ارتقاء منابع علمي كشورمان در زمينه صنعت كاشي و سراميك خالي است. لازم به توضيح است دوره‌هاي آموزشي محسني كه براي صنايع با فرايند توليد كاشي و سراميك و عيوب آن برگزار مي‌شود انسجام لازم را نداشته و با اين گونه دوره‌هاي كوتاه مدت مسائل حيرت كامل مورد بررسي و تحليل قرار نمي‌گيرد. لذا در اين رساله واحد تحقيقات و توسعه‌ي شركت صنايع كاشي تبريز با پشتوانه تجارب پراير ساله و با استفاده از منابع علمي ارزشمند اين صنعت و همچنين با توجه به فرمايشات مقام معظم رهبري در نامگذاري سال ۱۳۹۲ بعنوان حماسه سياسي و حماسه اقتصادي اقدام به تهيه و مجموعه نمود. بي شك اين كتاب داراي نواقصات بسيار مي‌باشد، لذا از تمامي فعالان اين صنعت تقاضا داريم با پيشنهادها و انتقادهاي خود در مورد اين كتاب، ما را در جهت اصلاح و بهبود اين كتاب و مجموعه‌هاي آتي ياري نماييد.

در پايان از تمامي كساتي كه در جمع آوري اين مجموعه همكاري داشت به مال تشكر و قدرداني را داريم و براي صنعت ايران زمين توفيق روز افزون را از خداوند متعال خواستاريم.

مديريت توليد

شركت صنايع كاشي تبريز

مهندس حاجي زاده

در فرآیند تولید کلی تمامی مراحل تولیدی بصورت پیوسته می‌باشند، بگونه‌ای محصول در هر یک از مراحل تولید **تاریخچه‌ای**^۱ دارد که در مراحل بعدی نیز موثر خواهد بود. در طول فرآیند تولید کاشی، مرحله پخت محصولات، آخرین مرحله ("بسته پوشش و ... بعد از مرحله پخت صورت می‌گیرد) بوده و واکنش‌ها و تغییرات اساسی ساختاری، فیزیکی و شیمیایی در این مرحله رخ می‌دهد. بعد از پخت، ایرادات این مرحله به همراه ایرادات پنهان مراحل قبلی از پخت، نمایان می‌گردد.

توانایی تشخیص ایراد در هر یک از مراحل تولیدی و درک دلایل آن، مهارت‌هایی می‌باشند که با تجارب بسیار بدست می‌آید. این مهارت‌ها توسط تجارب عملی، فهم کلی از تمام مراحل تولید (از انبار مواد اولیه تا بسته بندی) و داشتن یک دید کلی از کل فرآیندها بصورت یک سازمان واحد و یکساز دانش عمومی و تخصصی از هر کدام از مراحل و درکی عمیق از سرامیک، حاصل می‌گردد. اکتساب این چنین مهارت‌هایی جهت حل سریع مشکلات تولیدی ضروری می‌باشد. تشخیص به موقع ایراد و از بین بردن منشأ آن باعث کاهش هزینه‌ها (کاهش افت درجه و ضایعات) برای تولید کننده می‌گردد.

در حالت کلی، ایرادات (در کاشی پخته شده) بصورت زیر دسته بندی می‌شوند:

- ایرادات ساختاری از قبیل تاب، دوزنقه‌ای، ترک و دو پوسته شدن^۲ بدنه.

1 -History

2 -Lamination

- ایرادات سطحی از قبیل حفره، حباب، ضایعات، خال‌ها، پوسته‌ای شدن و ترک‌های تاخیری^۱، چکشی و پوست پرتقالی سطح لعاب.
- ایرادات ظاهری و رنگ از قبیل خال و لکه، شید رنگی و ایرادات چاپ.
- ایرادات مربوط به فرآیند تولید از قبیل ایرادات مربوط به حمل و نقل محصولات، روی هم افتادن کاشی‌ها، لب پر شدن، چسبیدن مواد اضافی، به محصولات و ...
- با آنکه معمولاً برای ایرادات پیش آمده می‌توان پیگیری‌هایی از مراحل خاص تولید صورت داد ولی در حالت کلی دلایل ایرادات بصورت پیوسته بوده و از همان ابتدا با انتخاب مواد اولیه شروع می‌گردد. جدول زیر بصورت خلاصه برخی از ایرادات و دلایل آن‌ها را نشان می‌دهد.

واحد	ایراد	علل
تهیه بدنه	مغزه سیاه ابعاد جذب آب بالا، استحکام کم لکه، خال و ضایعات	ریغپوز یائین دوغات بدنه توزیع اندازه ذرات نا درست سایش کم، رصوبت نا کافی پودر پرسی الک کردن و آهن زدایی نامناسب
پرس	معرفه سیاه ترک‌های ریز لبه ای ابعاد اختلاف ابعاد در اضلاع استحکام کم نفجاری کاشی‌ها در ورودی	فشار خیلی بالا یا غیریکساخت در پرس خروج خیلی سریع و یا نامتوازن قطعه از قالب شارژ نامناسب پودر به قالب تنظیمات نادرست پرس سرپی که پرس، رطوبت کم پودر پرس فشار خیلی زیاد پرس، دویز بسته شدن
خشک کردن	ترک انفجار کاشی‌ها در ورودی ایرادات لعاب لکه‌های سطحی	تنظیمات نادرست، بالا بودن دما در خشک کن بالا بودن رطوبت قطعه بعد از خشک کن، دمای نامناسب در خروجی درایر سیکل خشک کردن نامناسب
لعابزنی	ترک انفجار کاشی‌ها در ورودی ترک‌ها در وسط کاشی لکه‌ها، حفیرات و ضایعات ایرادات تاب ایرادات سطحی و رنگ	دمای نامناسب کاشی، هر گونه ضربه به کاشی‌ها لایب دهی بیش از حد در خط لعاب ذخیره طولانی مدت کاشی‌های خام اعمال نامناسب، کهنگی ناکافی لعاب ناهمبونی ضرایب انبساط لعاب - بدنه کمیت یائین الگوب
پخت	ترک‌های لبه ای ترک‌های لبه - ترک‌های انفجار کاشی‌ها در ورودی ایرادات تاب مغزه سیاه، ایرادات لعاب ابعاد لکه‌های سطحی حفیره و چاله و...	پخت کردن خیلی سریع ترمایندگی خیلی سریع دمای بالا در ورودی کوره کنترل ناهمبونی سیکل نامناسب، اتمسفر کوره توزیع دمای نامناسب تجمع ذرات لعاب، ضایعات دمای خیلی بالا در پخت گرم کن

جدول ۱. برخی از عیوب و دلایل ممکن

جهت درک بهتر ایرادات و دلایل آنها که در جدول فوق آورده شده است، توضیحاتی بیشتر در مورد چگونگی ارتباط آنها با مراحل مختلف تولیدی در زیر آورده شده است.

www.ketab.ir