



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۴۹

تجدید نظر اول

ISIRI

9649

1st. Revision

کاشی سرامیکی –
معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید

Ceramic Tile-
Criteria for energy consumption
in production processes

ICS:27.010;91.100.23

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاها صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« کاشی سرامیکی – معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید »

<u>رئیس</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
محمد نژاد، حمدا... (فوق لیسانس مهندسی ژئو فیزیک)	وزارت نفت
<u>دبیر</u>	
شریف، مهدی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
<u>اعضاء</u>	
اکبری، حشمت ا... (فوق لیسانس مهندسی سیستمهای انرژی)	وزارت نیرو
رومی زاده، احسان (لیسانس زمین شناسی)	شرکت آسیا وات
زرروانی، رامش (لیسانس مهندسی شیمی)	وزارت نفت
سجودی، حانیه (لیسانس مهندسی معدن)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
شبرنگ، جمشید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت صنایع و معادن
عدالتی، ابوالفضل (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)	سازمان حفاظت محیط زیست
عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق)	وزارت نیرو
فاضلی، حمید (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مجتبوی، علیرضا (لیسانس مهندسی مواد و سرامیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
محمد صالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت نیرو
مرادی، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵	پیشگفتار
۹	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ بخش‌های مختلف در فرآیند تولید کاشی
۶	۵ معیار مصرف انرژی و گروه بندی فرآیندهای تولید کاشی
۸	۶ نحوه ارزیابی رعایت معیار مصرف انرژی

پیش‌گفتار

استاندارد "کاشی سرامیکی - معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید" نخستین بار در سال ۱۳۸۴ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط وزارت نفت (شرکت بهینه سازی مصرف سوخت) و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی در وزارت نفت مورخ ۱۳۸۹/۹/۱۶ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه پنجساله سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (تنفیذ شده در ماده ۲۰ قانون برنامه چهارم توسعه) و مصوبات شورای عالی استاندارد تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

شرکت آسیاوات مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت - وزارت نفت، سال ۱۳۸۹:

گزارش "تدوین معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید کاشی کف و دیواری".

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست محیطی ناشی از آن، ضرورت مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی را بیش از پیش آشکار ساخته است.

در این راستا بر طبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (تنفیذ شده در ماده ۲۰ برنامه چهارم توسعه)، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه صنعتی ذیربط تدوین می‌شود.

همچنین بر اساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوطه در کمیته مزبور، این استانداردها بر طبق آیین نامه اجرائی قانون فوق الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران اجرا خواهد شد.

با توجه به تغییرات بوجود آمده در صنعت تولید کاشی و سرامیک از جمله تولید کاشی‌های پرسلان لعابدار، افزایش تنوع در وزن ابعاد، تفاوت قابل توجه وزن واحد طول محصولات مختلف و توجه به شرایط اقلیمی، استاندارد معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید کاشی کف و دیواری با شماره ملی ۹۶۴۹ مورد تجدید نظر قرار گرفته است.

کاشی سرامیکی - معيار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل در فرآیندهای مختلف تولید انواع کاشی سرامیکی می‌باشد. در این استاندارد نحوه ارزیابی و اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل در فرآیند تولید ارائه می‌شود. فرآیندهای تولید کاشی به شرح زیر در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرند:

- ۱ - فرآیند تولید کاشی کف؛
- ۲ - فرآیند تولید کاشی دیواری تک پخت و دو پخت؛
- ۳ - فرآیند تولید کاشی پرسلانی لعابدار و بدون لعاب.

۲- مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵، سال ۱۳۸۶: کاشی‌های سرامیکی - تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری.

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۳۹۹۳، سال ۱۳۷۶: تعیین ابعاد و کیفیت سطح کاشی‌ها.

۳- اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران ذکر شده در بند ۱-۲ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

مصرف ویژه انرژی (SEC)^۱

مصرف ویژه انرژی عبارت از میزان انرژی است که به ازای یک واحد تولید مصرف می‌شود. این معیار یک معیار جهانی است که در تمام دنیا برای مقایسه میزان مصرف انرژی کارخانجات مختلف پذیرفته شده است.

۱- Specific Energy Consumption

مصرف ویژه انرژی (SEC) بصورت سه شاخص مصرف ویژه انرژی حرارتی (SEC_{th})، مصرف ویژه انرژی الکتریکی (SEC_e) و مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot}) بیان می‌شود.

۱-۱-۳

مصرف ویژه انرژی حرارتی (SEC_{th})

مصرف ویژه انرژی حرارتی، میزان مصرف انرژی حرارتی را به ازای واحد تولید بیان می‌کند. مقدار مصرف ویژه انرژی حرارتی (SEC_{th}) بر حسب مگاژول بر کیلوگرم کاشی تولیدی بیان می‌شود. مصرف ویژه انرژی حرارتی با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_{th} = \frac{m_f \times H_V}{t}$$

که در آن :

m_f : مصرف سوخت (بر حسب لیتر ، نرمال متر مکعب ، کیلوگرم)؛

H_V : ارزش حرارتی واحد سوخت مصرفی (بر حسب مگاژول بر لیتر، مگاژول بر متر مکعب، مگاژول بر کیلوگرم)؛

ارزش حرارتی سوخت مصرفی، طبق اعلام رسمی مراجع ذیصلاح و بر اساس ارزش حرارتی سوخت هر منطقه در نظر گرفته می‌شود.

t : میزان تولید محصول کاشی (بر حسب کیلوگرم).

۲-۱-۳

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (SEC_e)

مصرف ویژه انرژی الکتریکی، میزان مصرف انرژی الکتریکی را به ازای واحد تولید بیان می‌کند. مقدار مصرف ویژه انرژی الکتریکی (SEC_e) بر حسب کیلووات ساعت بر کیلوگرم کاشی تولیدی بیان می‌شود. مصرف ویژه انرژی الکتریکی با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_e = \frac{E_C}{t}$$

که در آن :

E_C : انرژی الکتریکی مصرفی (بر حسب کیلووات ساعت)؛

t : میزان تولید محصول کاشی (بر حسب کیلوگرم).

۳-۱-۳

مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot})

مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot}) میزان کل مصرف انرژی (مجموع انرژی الکتریکی و حرارتی) به ازای واحد تولید را بیان می‌کند. مقدار مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot}) بر حسب مگاژول بر کیلوگرم کاشی تولیدی بیان می‌شود. مصرف ویژه انرژی کل با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید

$$SEC_{tot} = \frac{m_f \times H_V + E_C \times 10.8}{t}$$

که در آن :

m_f : مصرف سوخت (بر حسب لیتر ، نرمال متر مکعب ، کیلوگرم)

H_V : ارزش حرارتی واحد سوخت مصرفی (بر حسب مگاژول بر لیتر، مگاژول بر متر مکعب، مگاژول بر کیلوگرم)

ارزش حرارتی سوخت مصرفی، طبق اعلام رسمی مراجع ذیصلاح و بر اساس ارزش حرارتی سوخت هر منطقه در نظر گرفته می‌شود.

E_C : انرژی الکتریکی مصرفی (بر حسب کیلووات ساعت)

t : میزان تولید محصول کاشی (بر حسب کیلوگرم)

همچنین می‌توان مصرف ویژه انرژی کل را از مجموع مصرف انرژی ویژه حرارتی و الکتریکی نیز تعیین نمود.

$$SEC_{tot} = SEC_e \times 10.8 + SEC_{th}$$

۱۰/۸ : ضریب تبدیل استاندارد انرژی الکتریکی (بر حسب کیلووات ساعت) به انرژی حرارتی (بر حسب مگاژول) با احتساب راندمان تبدیل نیروگاهی است.

۲-۳

معیار مصرف انرژی الکتریکی

حداکثر مصرف ویژه انرژی الکتریکی در فرآیندهای تولید کاشی که مصرف انرژی الکتریکی بیش از آن مجاز نمی‌باشد.

۳-۳

معیار مصرف انرژی حرارتی

حداکثر مصرف ویژه انرژی حرارتی در فرآیندهای تولید کاشی که مصرف انرژی حرارتی بیش از آن مجاز نمی‌باشد.

۴-۳

معیار مصرف انرژی کل

حداکثر مصرف ویژه انرژی کل در فرآیندهای تولید کاشی که مصرف انرژی کل (مجموع انرژی الکتریکی و حرارتی) بیش از آن مجاز نمی‌باشد.

۵-۳

فرآیند موجود

فرآیند تولیدی که قبل از تصویب این استاندارد بهره‌برداری شده و در حال حاضر فعال است.

۶-۳

فرآیند جدیدالاحداث

فرآیند تولیدی که پس از تصویب این استاندارد مجوز تاسیس دریافت می‌نماید.

۷-۳

کارخانه موجود

به واحد تولیدی اطلاق می‌شود که از یک یا چند فرآیند موجود تشکیل شده است

۸-۳

کارخانه جدیدالاحداث

واحد تولیدی که از یک یا چند فرآیند جدیدالاحداث تشکیل شده است.

۹-۳

دوره ارزیابی

مدت زمان ارزیابی رعایت معیار مصرف انرژی بوده و برابر با یکسال کامل تولید واحد تولیدی است.

۱۰-۳

اطلاعات تولید

میزان محصول تولید شده کارخانه در هر دوره ارزیابی است.

۴- بخش‌های مختلف در فرآیند تولید کاشی

به طور کلی فرآیند تولید کاشی به پنج بخش کلی زیر تقسیم می‌شود:

- تهیه مواد اولیه؛
- آماده سازی مواد؛
- شکل دادن؛
- پخت؛
- درجه بندی و بسته بندی.

۱-۴ تهیه مواد اولیه

بر حسب نوع کاشی مورد نظر، مواد اولیه و درصد اختلاط آنها متفاوت می‌باشد.

کاشی کف: فرمول عمومی مواد اولیه بکار رفته در بدنه این سرامیک ها با توجه به قرارگیری آنها در دسته استون ورها^۱، ۳۰-۷۰ درصد کانی های رسی^۲، ۳۰-۶۰ درصد کوارتز و ۲۵-۵ درصد فلدسپات می‌باشد (کوارتز و رس زیاد و فلدسپات کم).

کاشی دیواری: فرمول عمومی مواد اولیه بکار رفته در بدنه این محصولات با توجه به قرارگیری آنها در دسته ارتن ورها^۳ ۵۰ درصد کانی‌های رسی (معمولاً فلینت) و ۲۰-۵۰ درصد فلدسپات می‌باشد.

۱- Stone ware

۲ - Ball clay

3 - Earthen ware

کاشی پرسلانی: این کاشی‌ها عموماً از نوع استون ور هستند که به دلیل مواد بکار رفته در تولید آنها دارای سختی زیاد، مقاوم در برابر یخ زدگی، جذب آب و تخلخل کم هستند. کاشیهای پرسلانی در دو گروه اصلی بدون لعاب (گرانیتی) و لعابدار طبقه بندی می شوند.

۲-۴ آماده سازی مواد

مواد اولیه بعد از خرد شدن، توسط آسیاب گلوله ای^۱ به دوغاب تبدیل می گردد. خاک‌های ذخیره شده در سیلوهای سنگ شکن با نسبت های معین (فرمولاسیون) بوسیله ترازوئی که بر روی ریل حرکت می کند توزین شده و پس از بارگیری توسط تسمه نقاله به سیلوهای خالی آسیاب گلوله ای فرستاده می شوند، سپس مواد را به همراه آب و مواد روانساز، که عموماً *s.t.p.p.* می باشد و گلوله های ساینده به درون آسیاب گلوله‌ای می ریزند و به دوغاب تبدیل می شوند.

دوغاب تولید شده توسط پمپ و لوله های انتقال به درون اسپری درایر فرستاده می شود. در اسپری درایر مواد دوغابی توسط سیستم پاششی و گرما به ذرات پودر تبدیل می گردد.

۳-۴ شکل دهی

پودر گرانول تولید شده با رطوبت کم و تحت فشار پرس به بدنه کاشی (بیسکویت) تبدیل می شود.

۴-۴ پخت

فرآیند پخت به دو روش انجام میشود. کاشی های کف اعم از پرسلان و یا سرامیکی عموماً به صورت تک پخت و کاشی های دیواری به صورت دو پخت و یا تک پخت تولید می شوند. روش دو پخت شامل فرآیندهای ذیل است:

خشک کردن - کوره پخت بیسکویت - بازرسی کیفی - لعاب زنی و چاپ - پخت لعاب بیسکویت ها پس از خروج از قسمت خشک کن وارد کوره پخت بیسکویت می شوند که معمولاً از دو نوع کوره غلتکی و یا تونلی (در انواع قدیمی تر) استفاده میشود.

در کاشی های دیواری پس از پخت بدنه، لعاب زنی و چاپ بر روی کاشی ها انجام شده و لعاب مجدداً پخته می شود. در کاشی های کف جنس لعاب به گونه ای است که مراحل پخت بیسکویت و لعاب در یک مرحله انجام می شود. اخیراً گونه ای از کاشی های دیواری به نام مونوپروزا^۲ تولید شده است که مراحل تولید پخت بیسکویت و لعاب همانند کاشی های کف در یک مرحله صورت می گیرد. تنها اشکال این کاشی ها تنوع

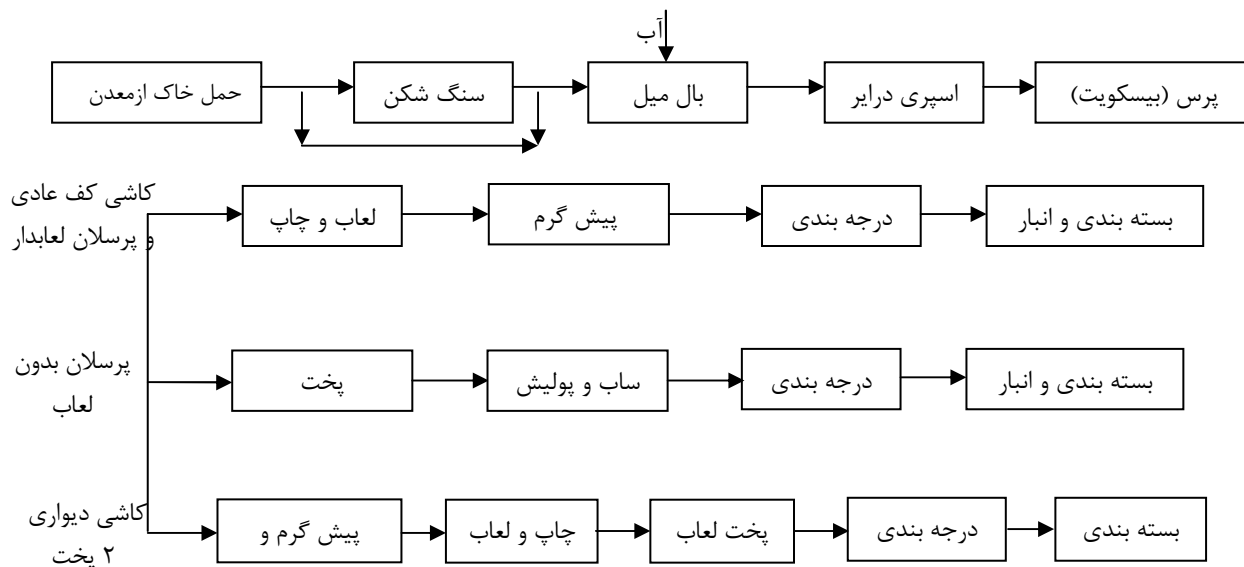
کمتر و وجود محدودیت در طرح های قابل اجرا بر روی کاشی می باشد که یکی از فاکتورهای موثر در جلب مشتری می باشد. در ادامه شماتیک مراحل تولید کاشی نشان داده شده است.

۱- Clay ball mill

2- Mono poroza

۴-۵ درجه بندی و بسته بندی

پس از پایان پخت کاشی ها آماده درجه بندی و بسته بندی می‌باشد. تنها کاشی های پرسلان بدون لعاب (گرانیتی) قبل از بسته بندی به منظور پرداخت سطح وارد بخش ساب و پولیش شده و سپس درجه بندی و بسته بندی می شوند.



۵ معیار مصرف انرژی و گروه بندی فرآیندهای تولید کاشی

۵-۱ گروه بندی فرآیندهای تولید کاشی

گروه بندی فرآیندهای تولید کاشی بصورت جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱: گروه بندی فرآیندهای تولید کاشی

نوع محصول	گروه فرایند
کاشی کف	۱
کاشی دیوار - تک پخت	۲
کاشی دیوار - ۲ پخت	۳
کاشی پرسلانی - بدون لعاب	۴
کاشی پرسلانی - لعابدار	۵

۵-۲ معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای موجود تولید کاشی

معیار مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل برای فرآیندهای موجود تولید کاشی، مطابق با جدول ۲ تعیین می‌گردد.

جدول ۲- معیار مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل در فرآیندهای موجود (در حال بهره برداری) تولید کاشی

مصرف ویژه انرژی کل (مگاژول بر کیلوگرم)	مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر کیلوگرم)	مصرف ویژه انرژی حرارتی (مگاژول بر کیلوگرم)	گروه فرایند مطابق جدول ۱ مندرج در بند ۵-۱
$SEC_{tot} \leq 7/34$	$SEC_e \leq 0/175$	$SEC_{th} \leq 5/45$	۱
$SEC_{tot} \leq 7/15$	$SEC_e \leq 0/175$	$SEC_{th} \leq 5/26$	۲
$SEC_{tot} \leq 9/05$	$SEC_e \leq 0/190$	$SEC_{th} \leq 7/0$	۳
$SEC_{tot} \leq 7/89$	$SEC_e \leq 0/205$	$SEC_{th} \leq 5/67$	۴
$SEC_{tot} \leq 7/56$	$SEC_e \leq 0/175$		۵

۳-۵ معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای جدید الاحداث

معیار مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل برای فرآیندهای جدید الاحداث تولید کاشی، مطابق با جدول ۳ تعیین می گردد.

جدول ۳- معیار مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل در تولید انواع کاشی برای فرآیندهای جدید الاحداث

مصرف ویژه انرژی کل (مگاژول بر کیلوگرم)	مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر کیلوگرم)	مصرف ویژه انرژی حرارتی (مگاژول بر کیلوگرم)	گروه فرایند مطابق جدول ۱ مندرج در بند ۵-۱
$SEC_{tot} \leq 7/34$	$SEC_e \leq 0/170$	$SEC_{th} \leq 5/3$	۱
$SEC_{tot} \leq 7/15$	$SEC_e \leq 0/170$	$SEC_{th} \leq 5/1$	۲
$SEC_{tot} \leq 9/05$	$SEC_e \leq 0/185$	$SEC_{th} \leq 6/9$	۳
$SEC_{tot} \leq 7/89$	$SEC_e \leq 0/200$	$SEC_{th} \leq 5/5$	۴
$SEC_{th} \leq 7/56$	$SEC_e \leq 0/170$		۵

- یادآوری ۱ کارخانجات موجود ملزم به رعایت معیارهای مصرف انرژی مندرج در جدول ۲ می باشند.
- یادآوری ۲ کارخانجات جدید الاحداث ملزم به رعایت معیارهای مصرف انرژی مندرج در جدول ۳ می باشند.
- یادآوری ۳ کارخانه های تولید کاشی ملزم به رعایت همزمان هر سه معیار مصرف ویژه انرژی حرارتی، الکتریکی و کل می باشند.
- یادآوری ۴ ارزش حرارتی سوخت مصرفی، طبق اعلام رسمی مراجع ذیصلاح و بر اساس ارزش حرارتی سوخت هر منطقه در نظر گرفته می شود.
- یادآوری ۵ شرکت پخش فرآورده های نفتی و شرکت گاز در هر استان موظف به ارائه مشخصات سوخت مصرفی از قبیل ارزش حرارتی و آنالیز سوخت به کارخانه درخواست کننده در کوتاهترین زمان ممکن می باشد.

یادآوری ۶ در کارخانجاتی که دارای چند فرآیند تولید مختلف می‌باشند، معیار مصرف انرژی با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$\text{معیار مصرف انرژی} = \frac{\sum_i (\text{ظرفیت واقعی تولید در فرآیند } i \times \text{معیار مصرف انرژی فرآیند } i)}{\sum_i (\text{ظرفیت واقعی تولید محصول } i \text{ کارخانه})}$$

در مورد کارخانجاتی که علاوه بر بهره‌برداری از فرآیندهای موجود، اقدام به راه‌اندازی یک یا چند فرآیند جدید الاحداث نمایند، معیار مصرف انرژی با استفاده از رابطه فوق محاسبه می‌شود. بدیهی است در رابطه مذکور با توجه به نوع فرآیندهای موجود و جدید الاحداث، به ترتیب معیارهای مصرف انرژی مندرج در جداول ۲ و ۳ استفاده خواهد شد.

یادآوری ۷ در مورد خطوط تولید که جزء هیچیک از انواع فرآیندهای تعریف شده در جدول قرار نمی‌گیرند، تعیین معیار مصرف انرژی بر اساس نزدیک‌ترین تکنولوژی فرآیند تولیدی به آن در نظر گرفته می‌شود.

۶ نحوه ارزیابی رعایت معیار مصرف انرژی

برای این منظور لازم است مصرف ویژه انرژی حرارتی، الکتریکی و کل کارخانه در یک دوره ارزیابی براساس روابط مندرج در بند ۳-۱ و با توجه به بندهای ۶-۱ و ۶-۲ تعیین شده و با معیارهای مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل آن کارخانه مندرج در بند ۵ مقایسه گردد.

۶-۱ نحوه اندازه‌گیری و محاسبه مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی

میزان مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی یک کارخانه تولید کاشی، بر اساس مدارک و مستندات صادره از مراجع ذیصلاح از قبیل قبوض مربوط به انواع حامل‌های انرژی (برق و سوخت) برای دوره ارزیابی، تعیین می‌شود.

۶-۲ نحوه اندازه‌گیری و محاسبه میزان محصول کاشی تولیدی

با توجه به دشواری‌های اندازه‌گیری مستقیم، میزان وزن محصول کاشی تولیدی، بر اساس مقادیر اعلام شده توسط کارخانه در نظر گرفته می‌شود. در هر صورت مقدار تولید که توسط کارخانه اعلام می‌شود، می‌بایستی با مقادیر قید شده در صورت‌های مالی مصوب مجمع عمومی آن کارخانه که به تأیید موسسات حسابرسی رسیده است، مطابقت نماید.

با توجه به اینکه محصولات هر کارخانه معمولاً در ابعاد مختلف تولید می‌شود، روش محاسبه وزن کاشی تولید شده در هر کارخانه به شرح زیر می‌باشد.

مجموع کل کاشی تولید شده = مجموع مترآژ کاشی تولید شده از هر سایز × وزن هر متر مربع از کاشی پخته شده با همان ابعاد

یادآوری کارخانه موظف است اطلاعات میزان تولید خود را در فاصله زمانی هر دوره ارزیابی، حداکثر ظرف مدت یکماه پس از پایان هر دوره ارزیابی، کتباً به موسسه استاندارد تحویل نماید. چنانچه ظرف مهلت معین شده کارخانه میزان تولید خود را اعلام نمایند، کارخانه مشمول قوانین عدم رعایت ضوابط استانداردهای ملی مشمول مقررات استاندارد اجباری خواهد بود.