



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

چاپ اول

ISIRI

9649

1st. Edition

معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی
حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید
کاشی سرامیکی کف و دیوار

**Technical specification and criteria for
thermal and electrical energy consumption
in wall and floor ceramic tiles production
process**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وبگاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۷۵۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price:750 Rls.

بسمه تعالی

امروزه استانداردها مفاهیم گسترده‌ای یافته‌اند و از کارائی مطلوبی برخوردار می‌باشند. بدون تردید مبانی و زیرساخت‌های علمی و فنی یک تولید خوب، تجارت سالم و مصرف مطمئن مستلزم رعایت استانداردها می‌باشد بنحویکه کشورهای توسعه یافته، موفقیت و پیشرفت‌های خویش را مدیون نظام استانداردها می‌دانند. خوشبختانه تعالیم غنی اسلامی نیز حکایت از اهمیت و حساسیت مقوله استاندارد دارد.

در قرآن کریم آمده است "قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا" برآستی که خداوند برای هر چیز حدّ و اندازه نهاده است. این امر در سوره‌های مختلفی از قرآن کریم به اشکال مختلف مورد تأکید قرار گرفته است. پیشوایان دین ما نیز بر این معنا توجه ویژه‌ای داشته‌اند تا آنجا که از پیامبر گرامی اسلام (ص) نقل شده است:

"اِذَا عَمَلْتَ عَمَلًا، فَاتَّقِنْ صُنْعَهُ، فَإِنَّ النَّاسَ لِأَيِّشَاتُونَ كَمَا صَنَعَ، بَلْ يَقُولُونَ كَيْفَ صَنَعَ" (غررالحکم و دررالکلم) وقتی کاری را انجام دادی آن را نیکو و استوار انجام بده به درستی که مردم نمی‌پرسند چقدر کار کردی بلکه می‌گویند چگونه (با چه کیفیتی) انجام دادی. و علی (ع) به عنوان پیشوای مسلمین جهان نیز در ساعات پایانی حیات پر برکتش می‌فرماید: "اوصیکم به تقوی الله و نظم امرکم". قدر مسلم فرهنگ غنی دینی و سابقه درخشان تمدن در ایران، دستیابی به جدیدترین استانداردها و رعایت آن به عنوان عامل مؤثر در عرصه رقابت پیچیده اقتصادی سهل و آسان خواهد نمود گرچه انجام این مهم نیازمند اراده و عزم ملی می‌باشد.

آشنائی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ساتصا):

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، طبق قانون تنها مرجع رسمی کشور برای تدوین استانداردهای ملی می‌باشد. از طرفی با توجه به عضویت در سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML) در تدوین استانداردهای بین‌المللی مشارکت و نقش دارد و به عنوان تنها رابط کمیسیون کدکس غذایی (CAC) در کشور فعالیت می‌کند.

برای اینکه واحدهای تولیدی و خدماتی بتوانند استانداردهای خاص خود (شبه استاندارد) را داشته باشند آنها را راهنمایی می‌کند.

"ساتصا" برای تدوین استانداردها از افراد ذینفع و ذیربط اعم از حقیقی و حقوقی کمک می‌گیرد و از نظرات خبرگان در بخش صنعت، خدمات و تجارت استفاده می‌کند و همچنین از نظرات متخصصین، صاحب نظران و اساتید دانشگاه بهره‌مند می‌شود و در این راستا تلاش می‌نماید تا:

- عملکردی متعهدانه و سازمان یافته در مواجهه با چالش‌های اقتصادی در عرضه رقابت ملی و جهانی داشته باشد؛
- استانداردهای ملی ایران عادلانه، مسئولانه و کارآمد تدوین شود؛
- در آموزش، ترویج و اجرای استانداردهای ملی و فعالیت‌های بهینه ارزیابی انطباق از هیچ کوششی دریغ ننماید؛
- با نظارت بر هماهنگی فعالیت‌ها از اعتبار نام و نشان ساتصا صیانت کند؛
- به تدوین استاندارد به صورت فراگیر در گستره صنعت، خدمات، تجارت، مدیریت و حوزه انسانی توجه نماید؛
- از مشارکت ذینفعان در فعالیت‌های استانداردسازی اطمینان حاصل نماید.

و در مجموع می‌توان گفت: شکوفائی اقتصادی و رفاه ملی از طریق ارتقاء کیفیت محصولات ایرانی از آرمان‌های بلند خانواده بزرگ استاندارد در سطح کشور می‌باشد.

"ساتصا" تلاش می‌نماید با تأیید صلاحیت شرکت‌های بازرسی فنی، مشاوره‌ای، ممیزی، آزمایشگاه‌ها و مراکز آموزشی، از ظرفیت‌های علمی، فنی و اجرایی کشور برای انجام بهینه مأموریت‌های خود، گسترش و تعمیق استانداردسازی در سطح ملی استفاده نماید و از انجمن‌ها و تشکل‌های ایجاد شده برای سازماندهی و نهادینه کردن فرهنگ استاندارد سازی حمایت کند.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد «معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی

در فرایند تولید کاشی سرامیکی کف و دیوار»

رئیس

ثقفیان، فریدون

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

دبیر

نفیسی، فرهاد

(لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

اعضای اصلی

پورحبیبی، عبدالرحمن

(مهندسی مکانیک)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعوانی، مظفر

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت صنایع و معادن

متصدی، سعید

(دکترای مهندسی مکانیک)

سازمان حفاظت محیط زیست

عفت نژاد، رضا

(دکترای مهندسی برق)

وزارت نیرو

اعضای کارشناسی

اکبری، حشمت الله

(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

وزارت نیرو

رحیمها، مهران

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت صنایع و معادن

رومی زاده، احسان

(لیسانس زمین شناسی)

مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

زروانی، رامش

(لیسانس شیمی)

وزارت نفت

سامانیان، حمید

(لیسانس مواد- سرامیک)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
وزارت صنایع و معادن
مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

ستاری، سورنا
(دکتری مهندسی مکانیک)
ستاری، امیر
(لیسانس مهندسی مکانیک)
شبرنگ، جمشید
(فوق لیسانس مدیریت بازرگانی،
و لیسانس مهندسی راه و ساختمان)
صادقیان، عمادالدین
(لیسانس مهندسی مکانیک)

پیش‌گفتار

استاندارد " معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید کاشی سرامیکی کف و دیوار " که پیش نویس آن به وسیله سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در جلسه کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی در وزارت نفت مورخ ۱۳۸۴/۷/۲۶ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه پنجساله سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات شورای عالی استاندارد به تصویب رسیده است ، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای مصوب ایران در مواقع لزوم مورد تجدید نظر قرار خواهد گرفت و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد، در هنگام تجدید نظر در کمیسیونهای مربوطه مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای مصوب ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود. . لذا با بررسی امکانات و مهارت‌های موجود این استاندارد با استفاده از منبع زیر تهیه گردیده است:

گزارش "تدوین معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی تولید کاشی سرامیکی کف و دیوار " - سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور.

مقدمه

با توجه به بهای فراورده های نفتی در داخل کشور و یارانه پرداختی دولت و هم‌چنین محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی، امکان صادرات فراورده‌های نفتی در صورت صرفه جویی واحدهای تولیدی، مسائل و مشکلات مرتبط با محیط زیست ناشی از مصرف غیر مجاز سوخت، مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی در این دسته از صنایع به یک ضرورت تبدیل شده است.

طبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه جویی، 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 مصرف‌کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نفت، وزارت نیرو، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذی‌ربط تدوین می‌شود.

هم‌چنین بر اساس مصوبات شورای عالی استاندارد، پس از تصویب استانداردهای مربوط در کمیته مزبور، این استانداردها طبق آیین‌نامه اجرائی قانون فوق‌الذکر، همانند استانداردهای اجباری توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به اجرا در خواهد آمد.

معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید کاشی سرامیکی کف و دیوار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی در فرآیندهای مختلف تولید کاشی سرامیکی کف و دیوار می‌باشد. در این استاندارد نحوه ارزیابی و اندازه‌گیری میزان انرژی حرارتی مصرفی در فرآیند تولید کاشی سرامیکی ارائه می‌شود.

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 موردنظر 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 (۱۳۸۶): کاشی لعابی دیواری.
۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۳۹۹۳ (۱۳۷۶): تعیین ابعاد و کیفیت سطح کاشی‌ها.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر تعاریف مندرج در استانداردهای ملی ایران ذکر شده در بندهای ۱-۲ و ۲-۲، واژه‌ها و اصطلاحات با تعاریف زیر نیز به کار می‌روند.

۱-۳ مصرف انرژی ویژه (SEC)^۱

مصرف انرژی ویژه در فرآیند تولید کاشی سرامیکی عبارت است از نسبت میزان مصرف انرژی بر میزان تولید کاشی. واحد مصرف انرژی ویژه فرآیند تولید کاشی از نظر الکتریکی بر حسب kWh/m^2 و از نظر سوخت‌های فسیلی بر حسب MJ/m^2 بیان می‌شود.

۱-۱-۳ مصرف انرژی ویژه حرارتی و الکتریکی در فرآیند تولید کاشی

مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e) و مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th}) میزان مصرف انرژی الکتریکی/حرارتی را به ازای واحد تولید بیان می‌کند.

1- Specific Energy Consumption

۲-۳ بخش‌های مختلف در فرآیند تولید کاشی

به طور کلی بخش‌های مختلف در فرآیند تولید کاشی سرامیکی به چهار مرحله تقسیم می‌شود که عبارتند از:

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

۱-۲-۳ تهیه مواد اولیه

کاشی کف: فرمول عمومی مواد اولیه بکار رفته در بدنه این سرامیک‌ها با توجه به قرارگیری آنها در دسته استونورها ۳۰-۷۰ درصد کانی‌های رسی^۱، ۶۰-۳۰ درصد کوارتز و ۵-۲۵ 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 ارتنورها^۲ ۵۰ درصد کانی‌های رسی (معمولاً ۲۵ درصد کائولن و ۲۵ درصد بال کلی)، ۳۰-۴۵ درصد سیلیس (معمولاً فلینت) و ۵-۲۰ درصد فلدسپات میباشد.

۲-۲-۳ آسیاب مواد و تهیه دوغاب

مواد اولیه بعد از خردشدن، توسط آسیاب گلوله‌ای^۳ به دوغاب تبدیل می‌گردد. خاک‌های ذخیره شده در سیلوهای سنگ شکن را با نسبت‌های معین (فرمولاسیون) بوسیله ترازوئی که بر روی ریل حرکت میکند توزین شده و پس از بارگیری توسط تسمه نقاله‌هائی به سیلوهای خالی آسیاب گلوله فرستاده می‌شوند، سپس مواد را به همراه آب و مواد روانساز، که عموماً t.p.p^۴ میباشد و گلوله‌های ساینده بدرون آسیاب گلوله‌ای میریزند و به دوغاب تبدیل می‌شوند.

۳-۲-۳ تهیه پودر یا گرانول

دوغاب تولید شده توسط پمپ و لوله‌های انتقال به درون اسپری درایر^۴ فرستاده میشود. در اسپری درایر مواد دوغابی توسط سیستم پاششی^۵ به ذرات پودر تبدیل می‌گردد. پودر تولید شده با رطوبت کم و تحت فشار پرس به بیسکویت تبدیل می‌شود.

۴-۲-۳ پخت بیسکویت

فرآیند پخت به دو روش انجام می‌شود. کاشی‌های کف عموماً به صورت تک پخت و کاشی‌های دیواری عموماً به صورت دوپخت تولید می‌شوند.

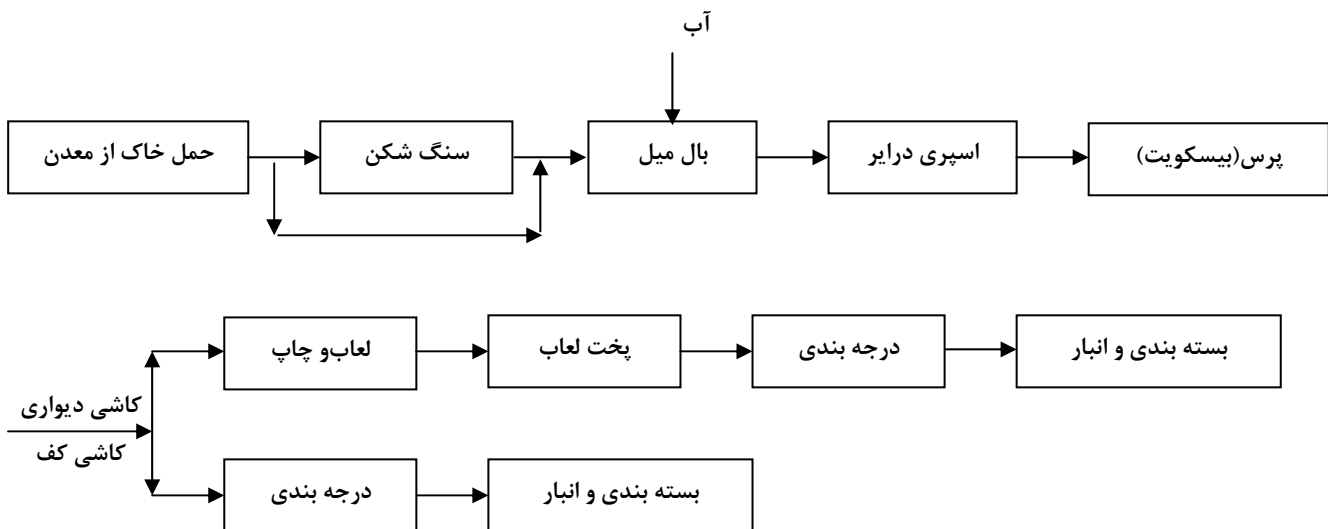
روش دو پخت شامل فرآیندهای ذیل است:

خشک کردن - کوره پخت بیسکویت - بازرسی کیفی - لعاب زنی و چاپ - پخت لعاب

1- ball clay
2 - earthen ware
3- clay ball mill
4- Spray Drier
5 - Atomizer

بیسکویت‌ها پس از خروج از قسمت خشک‌کن وارد کوره پخت بیسکویت می‌شوند که معمولاً از دو نوع کوره غلتکی^۱ و یا تونلی^۲ (در انواع قدیمی‌تر) استفاده میشود.

در کاشی‌های دیواری پس از پخت بدنه، لعاب زنی و چاپ بر روی کاشی‌ها انجام شده و لعاب مجدداً پخته می‌شود. در کاشی‌های کف جنس لعاب به گونه‌ای است که مراحل پخت بیسکویت و لعاب در یک مرحله انجام میشود. اخیراً گونه‌ای از کاشی‌های دیواری به نام مونوپروزا^۳ تولید شده است که مراحل تولید و پخت بیسکویت و لعاب همانند کاشی‌های کف در یک مرحله صورت می‌گیرد. تنها اشکال این کاشی‌ها تنوع کمتر و وجود محدودیت در طرح‌های قابل اجرا بر روی کاشی می‌باشد که یکی از فاکتورهای موثر در جلب مشتری می‌باشد. در ادامه شماتیک پروسه تولید آورده شده است.



۴ مصرف انرژی در تولید انواع کاشی

۱-۴ تولید کاشی از نظر مصرف انرژی ویژه حرارتی و الکتریکی به سه دسته کاشی کف، کاشی دیواری و کاشی پرسلانی دسته بندی می‌شوند:

۲-۴ معیار مصرف انرژی حرارتی "SEC_{th}" در تولید انواع کاشی

معیار مصرف انرژی برای انواع دسته های مختلف تولید کاشی (بر طبق بند ۴-۱)، مطابق جدول ۱ برای مصرف گازمایع و جدول ۲ برای مصرف گاز طبیعی تعیین می‌شود. مقادیر مصرف انرژی ویژه بر مبنای حداقل ارزش حرارتی^۴ و نیز معادل حجم مصرفی سوخت داده شده است.

1- Roller Kiln
2 - Tunnel Kiln
3- Mono poroza

۴- ارزش حرارتی گازمایع ۴۵/۰۴ مگاژول هر کیلوگرم می‌باشد.

حداقل ارزش حرارتی نفت کوره تحویلی به صنایع برابر با ۱۸۲۰۰ بی تی یو هر پوند معادل ۳۹/۹۱ مگاژول هر لیتر می‌باشد.

ارزش حرارتی گازطبیعی ۳۵۷۱۰ بی تی یو هر مترمکعب معادل ۸۹۹۸/۸ کیلوکالری و ۳۷/۶۸ مگاژول هر مترمکعب می‌باشد.

جدول ۱- معیار مصرف انرژی حرارتی در تولید انواع کاشی برای مصرف گاز مایع

استاندارد مصرف		نوع فرایند (بند ۴-۱)
حجم معادل سوخت مصرفی کیلوگرم بر مترمربع	ارزش حرارتی ویژه (مگاژول بر مترمربع)	
$V_{th} \leq 3,04$	$SEC_{th} \leq 137$	کاشی کف
$V_{th} \leq 2,46$	$SEC_{th} \leq 111$	کاشی دیوار
$V_{th} \leq 2,46$	$SEC_{th} \leq 111$	کاشی پورسلانی

جدول ۲- معیارها مصرف انرژی حرارتی در تولید انواع کاشی برای مصرف گاز طبیعی

استاندارد مصرف		نوع محصول (بند ۴-۱)
حجم معادل سوخت مصرفی مترمکعب بر مترمربع	ارزش حرارتی ویژه (مگاژول بر مترمربع)	
$V_{th} \leq 4,5$	$SEC_{th} \leq 169,5$	کاشی کف
$V_{th} \leq 4$	$SEC_{th} \leq 150,7$	کاشی دیوار
$V_{th} \leq 4$	$SEC_{th} \leq 150,7$	کاشی پورسلانی

معیارهای مصرف انرژی تعیین شده در جداول ۱ و ۲ برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرای این استاندارد می باشد.

مصرف انرژی بیشتر از مقدار حداکثر در جداول ۱ و ۲ مجاز نمی باشد.

یادآوری ۱ مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال و از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا پایان سال ۱۳۸۶ تعیین میگردد.
یادآوری ۲ برای مصرف کنندگان سوخت مایع و گاز طبیعی دو معیار در نظر گرفته شده است. معیار مصرف کنندگان گاز طبیعی ۲۵ درصد بیشتر از مصرف کنندگان سوخت مایع جهت تشویق آنان بر استفاده از گاز طبیعی می باشد.
یادآوری ۳ در مورد کارخانجات جدید الاحداث معیار مصرف انرژی حرارتی به صورت زیر تعیین می گردد:

جدول ۳- معیار مصرف انرژی حرارتی در مورد کارخانجات جدید الاحداث کاشی

ارزش حرارتی ویژه (مگاژول بر مترمربع)	نوع محصول (بند ۴-۱)
$SEC_{th} \leq 92,10$	کاشی کف
$SEC_{th} \leq 79,65$	کاشی دیوار
$SEC_{th} \leq 105,3$	کاشی پورسلانی

کارخانجات جدید الاحداثی که بعد از تصویب این استاندارد مجوز تولید دریافت نمایند باید ارزش حرارتی ویژه مساوی یا کمتر از جدول ۵ داشته باشند.

یادآوری کارخانجات جدید که بعد از اجرای این استاندارد مجوز تولید دریافت نمایند فقط باید از گاز طبیعی استفاده نمایند.

۳-۴ در کارخانجاتی که دارای چند خط تولید مختلف می باشند، گروه‌های مصرف انرژی باید برای هر یک از انواع فرآیند به طرز مجزا تعیین و اعلام شود. البته می توان برای چنین کارخانجاتی یک مقدار واحد برای میزان مصرف انرژی حرارتی ویژه آن کارخانه و در نتیجه یک گروه مصرف انرژی تعیین نمود.

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

۴-۴ معیار مصرف انرژی الکتریکی " SEC_e " فرآیند تولید کاشی

معیار مصرف انرژی الکتریکی برای فرآیند تولید کاشی (بر طبق بند ۴-۱)، مطابق جدول ۴، تعیین می‌شود.

جدول ۴- معیارها و رتبه های مصرف انرژی الکتریکی در تولید انواع کاشی

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر مترمربع)	نوع محصول (بند ۴-۱)
$SEC_e \leq 4,8$	کاشی کف
$SEC_e \leq 3,6$	کاشی دیوار
$SEC_e \leq 3,6$	کاشی پورسلانی

معیار های مصرف انرژی تعیین شده در جدول ۴ برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرای این استاندارد می باشد.

مصرف انرژی الکتریکی بیشتر از مقدار حداکثر در جداول ۶ و ۷ مجاز نمی باشد.

یادآوری ۱ مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال و از ابتدای سال ۱۳۸۵ یا پایان سال ۱۳۸۶ تعیین می‌گردد.

یادآوری ۲ در مورد کارخانجات جدید الاحداث معیار مصرف انرژی الکتریکی به صورت زیر تعیین می‌گردد:

جدول ۵: معیار مصرف انرژی الکتریکی در مورد کارخانجات جدید الاحداث

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر مترمربع)	نوع محصول (بند ۴-۱)
$SEC_e \leq 2,9$	کاشی کف
$SEC_e \leq 2,83$	کاشی دیوار
$SEC_e \leq 3$	کاشی پورسلانی

یادآوری مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال و از ابتدای سال ۱۳۸۵ یا پایان سال ۱۳۸۶ تعیین میگردد.

۵ نحوه ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی

ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی حرارتی در هر فرآیند تولید کاشی به صورت فصلی انجام می گیرد. برای تعیین میزان مصرف انرژی حرارتی ویژه می بایستی انرژی حرارتی مصرف شده کل در طی دوره زمانی تعیین شده و مساحت کل در همان زمان تقسیم گردد. همچنین برای تعیین میزان مصرف انرژی الکتریکی ویژه می بایستی انرژی الکتریکی مصرف شده کل در طی دوره زمانی تعیین شده و مساحت کل در همان زمان تقسیم گردد.

۱-۵ نحوه اندازه گیری و محاسبه مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در یکسال

برای تعیین میزان مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در بخش های مختلف هر فرآیند تولید کاشی می بایستی کنتورهای اندازه گیری در هر یک از بخش های مختلف انرژی بر، از ابتدای دوره مورد نظر (ابتدای سال) نصب شده باشد. میزان انرژی حرارتی و الکتریکی مصرفی در پایان فصل و در هنگام ارزیابی و اندازه گیری بر اساس مقادیر این کنتورها و با توجه به اسناد و مدارک موجود در واحد تولیدی از قبیل قبوض مربوط به انواع حامل های انرژی (برق و سوخت) برای دوره زمانی مشخص (فصلی) تعیین می شود.

یادآوری ۱ به منظور اطمینان از عملکرد صحیح این کنتورها، ضروری است گواهی کالیبراسیون از مراکز معتبر در مورد هر کنتور وجود داشته باشد.

یادآوری ۲ توصیه می شود ارزیابی و اندازه گیری مقادیر انرژی مصرفی نشان داده شده توسط این کنتورها در فواصل زمانی مناسب توسط واحدی تولیدی ثبت گردد. مرکز ارزیابی کننده نیز میتواند در بازه های زمانی مناسب (به طور مثال هر سه ماه یکبار) از این گونه وسایل اندازه گیری بازدید و نظارت نماید.

۲-۵ نحوه اندازه گیری و محاسبه میزان کاشی تولیدی در یکسال

با توجه به دشواری های اندازه گیری مستقیم، میزان مساحت کاشی تولیدی، بر اساس مقادیر اعلام شده توسط تولید کننده در نظر گرفته می شود. مقدار تولید که توسط سازنده اعلام می شود، می بایستی با مقادیر قید شده در دفاتر و اسناد موجود در واحد تولیدی مطابقت نماید.

۳-۵ نحوه محاسبه مصرف انرژی ویژه حرارتی SEC_{th}

مصرف انرژی ویژه حرارتی تولید کاشی به ترتیب از حاصل تقسیم مصرف انرژی حرارتی آن در یک دوره زمانی مشخص بر مساحت کاشی تولید شده در همان دوره زمانی تعیین می گردد.

SEC_{th} = مساحت کاشی تولیدی در یکسال / مصرف انرژی حرارتی در یکسال

مقدار مصرف انرژی حرارتی ویژه SEC_{th} بر حسب مگاژول بر مترمربع کاشی تولیدی و یا معادل آن لیتر بر مترمربع کاشی تولیدی بیان می شود.

۴-۵ نحوه محاسبه مصرف انرژی ویژه الکتریکی SEC_e

مصرف انرژی ویژه الکتریکی تولید کاشی به ترتیب از حاصل تقسیم مصرف انرژی الکتریکی آن در یک دوره زمانی مشخص بر مساحت کاشی تولید شده در همان دوره زمانی تعیین می گردد.

$SEC_e =$ مساحت کاشی تولیدی در یکسال / مصرف انرژی الکتریکی در یکسال

مقدار مصرف انرژی الکتریکی ویژه SEC_e بر حسب کیلوواتساعت بر مترمربع کاشی تولیدی بیان می شود.