



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۶۶۷

چاپ اول

ISIRI

8667

1st. edition

**معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و
الکتریکی در فرایند تولید شیشه جام و ظروف شیشه ای**

**Specification and criteria for
thermal and electrical energy consumption in
the process of glass production**

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳



دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران: ۰۵-۸۸۷۹۴۶۱-۷۰۲۱



دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۳-۸۸۸۷۱۰۳-۸۸۸۷۰۸۰-۲۱



بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir



بهاء: ۱۶۲۵ ریال



 **Headquarters :Institute Of Standards And Industrial Research Of IRAN**

P.O.Box: 31585-163 Karaj – IRAN

 **Tel.(Karaj): 0098 (261) 2806031-8**

 **Fax.(Karaj): 0098 (261) 2808114**

Central Office : Southern corner of Vanak square , Tehran

P.O.Box: 14155-6139 Tehran - IRAN

 **Tel.(Tehran): 0098(21)8879461-5**

 **Fax.(Tehran):0098 (21) 8887080,8887103**

 **Email: Standard @ isiri.or.ir**

 **Price: 1625”RLS**

کمیسیون استاندارد "معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی مراعاتی و الکتریکی"

در فرایند تولید شیشه جام و ظروف شیشه‌ای"

رئیس

ثقفیان، فریدون (لیسانس مهندسی الکترونیک)

سمت یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

اعضاء

اعوانی، مظفر (فوق لیسانس مهندسی صنایع) وزارت صنایع و معادن
اکبری، حشمت الله (فوق لیسانس مهندسی انرژی) وزارت نیرو
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران پورحبیبی، عبدالرحمن (لیسانس مهندسی مکانیک)

حقجو، بهنام (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

رحیمها، مهران (لیسانس مهندسی برق) وزارت صنایع و معادن
رحمانی، فرهاد (مهندسی اکتشاف و معدن) وزارت صنایع و معادن
زروانی، رامش (لیسانس شیمی) وزارت نفت
سامانیان، حمید (لیسانس مهندسی مواد) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی
سناری، سورنا (دکتری مهندسی مکانیک) سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
شیرنگ، جمشید (فوق لیسانس مدیریت بازرگانی) وزارت صنایع و معادن
عرب، قاسمعلی (فوق لیسانس مهندسی سیستمهای انرژی)
عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق) سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
متصدی، سعید (دکترای مهندسی مکانیک) وزارت نیرو
نداف، پرهام (فوق لیسانس مهندسی برق) سازمان حفاظت محیط زیست
مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

دبیر

نفیسی، فرهاد (لیسانس مهندسی مکانیک) سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

فهرست مندرجات

پیش گفتار

مقدمه

۱- هدف

۲- مراجع الزامی

۳- اصطلاحات و تعاریف

۴- بخشهای مختلف در فرایند تولید شیشه

۵- مصرف انرژی در فرایند تولید شیشه

۶- شیوه ارزیابی و اندازه گیری انرژی حرارتی و الکتریکی

صفحه

ب

پ

1

۱

۳

۴

۵

۱۰

پیش‌گفتار

استاندارد "معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرایند تولید شیشه جام و ظروف شیشه‌ای" که پیش نویس آن توسط سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در جلسه کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی در وزارت نفت مورخ ۱۳۸۴/۷/۵ مطابق با مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه پنج‌ساله سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران که در برنامه چهارم توسعه نیز نافذ است و مصوبات شورای عالی استاندارد مورد تأیید قرار 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 ملی ایران منتشر می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها مطرح شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون های فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد. لذا با بررسی امکانات و مهارت های موجود این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است:

- ۱- استاندارد ملی ۸۹۷ سال ۱۳۷۵- ویژگی ها و روش های آزمون شیشه جام برای ساختمان ها
- ۲- استاندارد ملی ۲۰۶ سال ۱۳۸۰- ظروف شیشه ای- مقاومت و تحمل شوک حرارتی- روش آزمون (تجدید نظر اول)
- ۳- استاندارد ملی ۲۰۷ سال ۱۳۸۰- ظروف شیشه ای- مقاومت در برابر فشار داخلی- روش آزمون (تجدید نظر اول)
- ۴- استاندارد ملی ۲۱۳۸ سال ۱۳۵۸- بسته بندی شیشه و ظروف شیشه ای
- ۵- استاندارد ملی ۲۴۳۵ - ظروف شیشه ای غذاخوری (ظروف سفره)- ویژگی ها
- ۶- استاندارد ملی ۲۴۳۶ - ظروف شیشه ای غذاخوری (ظروف سفره)- روش آزمون
- ۷- استاندارد ملی ۲۳۸۵ سال ۱۳۸۳- شیشه های ساختمانی- ایمنی آبدیده حرارتی- ویژگی ها و روش آزمون
- ۸- استاندارد ملی ۲۶۸۳ سال ۱۳۶۹- اصطلاحات و واژه های مورد استعمال در صنعت شیشه
- ۹- استاندارد ملی ۲۷۴۳ سال ۱۳۶۷- ابعاد شیشه مسطح مورد مصرف در آینه
- ۱۰-

استاندارد ملی ۳۱۹۹ سال ۱۳۷۱- ویژگی ها و روش های آزمون سیلیس در صنعت شیشه

با توجه به بهای فراورده‌های 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 صرفه‌جویی 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 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 مصرف‌کننده انرژی، اقدام کند، 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 کمیته‌ی مزبور، این استانداردها طبق آیین‌نامه اجرایی 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 فرایند تولید شیشه جام و ظروف شیشه‌ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی در فرایندهای مختلف تولید شیشه است. در این استاندارد شیوه ارزیابی و اندازه گیری میزان انرژی حرارتی مصرفی در فرایند تولید شیشه مشخص می‌شود.

۲-۱ دامنه کاربرد

این استاندارد، فرایندهای تولید شیشه جام و ظروف شیشه‌ای را در بر می‌گیرد. فرایندهای زیر مشمول این استاندارد نیستند.

الف - فرایند تولید شیشه نسوز

ب - فرایند تولید الیاف شیشه‌ای

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و /یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای

مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱۱- |

استاندارد ملی ۸۹۷ سال ۱۳۷۵- ویژگی ها و روش های آزمون شیشه جام برای ساختمان ها

۱۲- |

استاندارد ملی ۱۴۰۹- ظروف شیشه ای مخصوص مواد غذایی و آشامیدنی ها- ویژگی ها

۱۳- |

استاندارد ملی ۲۰۶ سال ۱۳۸۰- ظروف شیشه ای- مقاومت و تحمل شوک حرارتی-

روش آزمون (تجدید نظر اول)

۱۴- |

استاندارد ملی ۲۰۷ سال ۱۳۸۰- ظروف شیشه ای- مقاومت در برابر فشار داخلی- روش

آزمون (تجدید نظر اول)

۱۵- |

استاندارد ملی ۲۱۳۸ سال ۱۳۵۸- بسته بندی شیشه و ظروف شیشه ای

۱۶- |

استاندارد ملی ۲۴۳۵ - ظروف شیشه ای غذاخوری (ظروف سفره)- ویژگی ها

۱۷-

استاندارد ملی ۲۴۳۶ - ظروف شیشه ای غذاخوری (ظروف سفره)- روش آزمون

۱۸- |

استاندارد ملی ۱۴۹۹ سال ۱۳۷۱- ویژگی های بطری های شیشه ای برای تغذیه کودکان

(شیشه شیر بچه ها)

استاندارد ملی ۲۲۹- روش آزمون نقطه تافتگی و بیشترین نقطه فروکش شیشه

۲۰- استاندارد ملی ۲۳۸۵ سال ۱۳۸۳- شیشه‌های ساختمانی- ایمنی آبدیده حرارتی-

ویژگی‌ها و روش آزمون

۲۱- استاندارد ملی ۲۶۸۳ سال ۱۳۶۹- اصطلاحات و واژه‌های مورد استعمال در صنعت

شیشه

۲۲- استاندارد ملی ۲۷۴۳ سال ۱۳۶۷- ابعاد شیشه مسطح مورد مصرف در آینه

۲۳- استاندارد ملی ۳۱۹۹ سال ۱۳۷۱- ویژگی‌ها و روشهای آزمون سیلیس در صنعت شیشه

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر تعاریف استانداردهای ملی ذکر شده در بند ۲، اصطلاحات و یا واژه‌ها

با تعاریف زیر به کار می‌روند:

۳-۱ مصرف انرژی ویژه در فرایند تولید شیشه (SEC)^۱

مصرف انرژی ویژه در فرایند تولید شیشه عبارت است از نسبت میزان مصرف انرژی بر میزان

شیشه مذاب تولیدی. واحد مصرف انرژی ویژه در فرایند تولید شیشه از نظر الکتریکی بر حسب

کیلووات ساعت بر تن $(MG)^2$ و از نظر سوخت‌های فسیلی بر حسب کیلوکالری بر کیلوگرم

(MG) بیان می‌شود.

۳-۱-۱ مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_t) و الکتریکی (SEC_e) در فرایند تولید شیشه

مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_t) و مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e) در فرایند تولید

شیشه، میزان مصرف انرژی الکتریکی/حرارتی را به ازای واحد تولید بیان می‌کند.

^۱ Specific Energy Consumption

^۲ Melting Glass شیشه مذاب

به منظور سهولت، در این استاندارد، به مصرف انرژی ویژه الکتریکی " E_e " و به مصرف انرژی ویژه حرارتی " E_t " اطلاق می شود.

یادآوری ۱- به دلیل وجود کوره های مختلف در یک کارخانه، مصرف انرژی ویژه حرارتی و الکتریکی به ازای واحد تولید در همان کوره ارزیابی می شود.

۴ بخش‌های مختلف در فرایند تولید شیشه

به طور کلی بخش‌های مختلف در فرایند تولید شیشه به پنج بخش به شرح زیر تقسیم بندی می‌شوند.

۴-۱ آماده سازی مواد اولیه

آماده سازی مواد اولیه و تهیه دسته (*Batch*)، مرحله ای از فرایند تولید است که در آن، مواد اولیه لازم جهت تولید محصول نهایی مورد نظر با نسبت‌های وزنی مشخص، با یکدیگر مخلوط می‌گردند. مواد اصلی عبارتند از: سیلیس با کیفیت بالا، سنگ آهک و کربنات کلسیم.

۴-۲ ذوب

مواد مخلوط شده در مرحله آماده سازی دسته، به کوره ذوب منتقل می‌گردد. ذوب مواد، بسته به مقدار و نوع شیشه تولیدی در کوره‌هایی با انواع مختلف و در ابعاد مختلف صورت می‌گیرد. کامل شدن مرحله ذوب هنگامی تحقق می‌یابد که در مذاب تولیدی، هیچ ماده بلورین دیگری باقی نمانده باشد.

۴-۳ تصفیه مذاب

تصفیه، ترکیب فرایند فیزیکی و شیمیایی است که در محفظه ذوب اتفاق می‌افتد و در طی آن، تمامی حباب‌های ایجاد شده در هنگام اختلاط شیشه مذاب موجود در کوره و مواد اولیه ورودی به کوره، از مذاب خارج و همچنین مذاب به مخلوطی همگن تبدیل می‌شود.

۴-۴ شکل دهی محصول

پس از مرحله تصفیه، شیشه مذاب به منظور انجام عملیات بعدی، به مرحله شکل دهی منتقل می‌شود. شکل دهی محصول مرحله ای از فرایند تولید است که در آن شکل نهایی محصول تولیدی مشخص می‌شود. فرایندهای شکل دهی، بستگی کاملی به نوع شیشه تولیدی و شکل

محصول نهایی دارد. این مرحله با فرایندهای مختلفی مانند قالب‌گیری، شکل‌دهی دستی، شکل‌دهی صفحه‌ای و یا دیگر فرایندهای موجود صورت می‌گیرد.

۴-۵ عملیات پس از شکل‌دهی

بسیاری از محصولات شیشه‌ای پس از شکل‌گیری نهایی هنوز نیازمند عملیات خاصی هستند. عملیات پس از شکل‌دهی مذاب شیشه، شامل فرایندهایی می‌شود که برخی خواص فیزیکی محصول شیشه‌ای را تغییر می‌دهد. این عملیات شامل موارد زیر است:

عملیات حرارتی تنش‌زدایی (*Annealing*)

عملیات حرارتی سختی‌زدایی (*Tempering*)

لایه‌گذاری محصول شیشه‌ای (*Laminating*)

پوشش‌دهی محصول شیشه‌ای (*Coating*)

۵ مصرف انرژی در فرایند تولید شیشه

۵-۱ فرایندهای تولید شیشه جام، از نظر مصرف انرژی ویژه حرارتی و الکتریکی به دو روش فلوت با کوره‌های ریژنراتوری^۱ و غیرفلوت و دو کوره ریژنراتوری و رکوپراتوری^۲ و فرایندهای تولید ظروف شیشه‌ای به دو کوره رکوپراتوری و کوره ریژنراتوری مطابق جدول ۱ به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند:

جدول ۱- دسته‌بندی انواع فرایندهای تولید شیشه جام و ظروف با توجه به خصوصیات آنها

ردیف	خصوصیات فرایند
۱	تولید شیشه ظروف با کوره ریژنراتوری
۲	تولید شیشه ظروف با کوره رکوپراتوری

۱ کوره‌ای که برای بازیافت حرارت گازهای حاصل از احتراق، از ریژنراتور به منظور پیش‌گرمایش هوای احتراق استفاده می‌کند.

۲ کوره‌ای که برای بازیافت حرارت گازهای حاصل از احتراق، از رکوپراتور به منظور پیش‌گرمایش هوای احتراق استفاده می‌کند.

تولید شیشه جام به روش غیرفلوت با کوره ریژنراتوری	۳
تولید شیشه جام به روش غیرفلوت با کوره رکوپراتوری	۴
تولید شیشه جام به روش فلوت با کوره ریژنراتوری	۵

۲-۵ معیار مصرف انرژی حرارتی "E_t" و گروه بندی انواع فرایند های تولید شیشه

معیار مصرف انرژی برای انواع دسته های مختلف فرایندهای تولید شیشه جام (بر طبق بند ۵-۱)، مطابق جدول ۲ برای مصرف نفت کوره و جدول ۳ برای مصرف گاز طبیعی تعیین می شود. مقادیر مصرف انرژی ویژه حرارتی بر مبنای حداقل ارزش حرارتی^۱ و نیز معادل حجم مصرفی سوخت، معین شده است.

جدول ۲- معیارها و رتبه های مصرف انرژی حرارتی در انواع فرایند های تولید شیشه جام برای

مصرف نفت کوره

استاندارد مصرف		نوع فرایند (بند ۵-۱)
مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلو کالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	حجم معادل سوخت مصرفی لیتر بر تن شیشه مذاب	
$E_t \leq 4200$	$V_t \leq 441$	شیشه غیرفلوت کوره ریژنراتوری
$E_t \leq 5100$	$V_t \leq 535$	شیشه غیرفلوت کوره رکوپراتوری
$E_t \leq 2200$	$V_t \leq 231$	شیشه فلوت

جدول ۳- معیارها و رتبه های مصرف انرژی حرارتی در انواع فرایند های تولید شیشه جام برای

مصرف گازطبیعی

استاندارد مصرف		نوع فرایند (بند ۵-۱)
مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلو کالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	حجم معادل سوخت مصرفی مترمکعب بر تن شیشه مذاب	
$E_t \leq 4200$	$V_t \leq 467$	شیشه غیرفلوت کوره ریژنراتوری
$E_t \leq 5100$	$V_t \leq 567$	شیشه غیرفلوت کوره رکوپراتوری

۱- حداقل ارزش حرارتی نفت کوره تحویلی به صنایع برابر با ۱۸۲۰۰ بی تی یو بر پوند، معادل ۹۵۳۳ کیلو کالری بر لیتر است. معیار مصرف بر مبنای حداقل ارزش حرارتی محاسبه شده است. ارزش حرارتی گازطبیعی ۳۵۷۱۰ بی تی یو بر مترمکعب، معادل ۸۹۹۸/۸ کیلوکالری بر مترمکعب است.

شیشه فلوت	$E_t \leq 2200$	$V_t \leq 244$
-----------	-----------------	----------------

معیار مصرف انرژی برای انواع دسته‌های مختلف فرایندهای تولید ظروف شیشه‌ای (طبق بند ۵-۱)، مطابق جدول ۴ برای مصرف نفت کوره و جدول ۵ برای مصرف گاز طبیعی تعیین می‌شود. مقادیر مصرف انرژی ویژه حرارتی بر مبنای حداقل ارزش حرارتی^۱ و نیز معادل حجم مصرفی سوخت داده شده است.

جدول ۴- معیارهای مصرف انرژی حرارتی در انواع فرایندهای تولید ظروف شیشه‌ای برای

مصرف نفت کوره

نوع فرایند (بند ۵-۱)	استاندارد مصرف	
	مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلو کالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	حجم معادل سوخت مصرفی (لیتر بر تن شیشه مذاب)
کوره رکوپراتوری	$E_t \leq 6800$	$V_t \leq 713$
کوره ریژنراتوری	$E_t \leq 3950$	$V_t \leq 414$

جدول ۵- معیارها و رتبه‌های مصرف انرژی حرارتی در انواع فرایندهای تولید ظروف شیشه‌ای

برای مصرف گاز طبیعی

نوع فرایند (بند ۵-۱)	استاندارد مصرف	
	مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلو کالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	حجم معادل سوخت مصرفی مترمکعب بر تن شیشه مذاب
کوره رکوپراتوری	$E_t \leq 6800$	$V_t \leq 756$
کوره ریژنراتوری	$E_t \leq 3950$	$V_t \leq 439$

معیارهای مصرف انرژی تعیین شده در جداول ۲ الی ۵ برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرای این استاندارد در نظر گرفته شده‌اند.

۱- حداقل ارزش حرارتی نفت کوره تحویلی به صنایع برابر با ۱۸۲۰۰ بی تی یو بر پوند معادل ۹۵۳۳ کیلو کالری بر لیتر است. معیار مصرف بر مبنای حداقل ارزش حرارتی محاسبه شده است. ارزش حرارتی گاز طبیعی ۳۵۷۱۰ بی تی یو بر مترمکعب معادل ۸۹۹۸/۸ کیلوکالری بر مترمکعب است

مصرف انرژی بیش تر از مقدار حداکثر در جداول ۲ الی ۵ مجاز نیست.

یادآوری ۱- مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال و از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا پایان سال ۱۳۸۶ تعیین می گردد.

یادآوری ۲- در مورد کارخانه های تازه احداث معیار مصرف انرژی حرارتی به صورت زیر تعیین می گردد:

جدول ۶- معیار مصرف انرژی حرارتی در مورد کارخانه های تازه احداث شیشه

مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلو کالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	
$E_t \leq 1900$	شیشه جام به روش فلوت
$E_t \leq 2500$	ظروف شیشه ای با کوره ریژنراتوری

یادآوری ۱ - معیار مصرف سوخت برای کارخانه های تازه احداث برای یک دوره زمانی یک ساله (از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا ابتدای سال ۱۳۸۶) در نظر گرفته شده است.

یادآوری ۲- کارخانه های تازه احداثی که پس از تصویب و ابلاغ این استاندارد، مجوز تولید دریافت کنند تنها مجاز به تولید شیشه جام به روش فلوت خواهند بود.

یادآوری ۳- کارخانه های تازه احداث ظروف شیشه ای که پس از تصویب و ابلاغ این استاندارد، مجوز تولید دریافت کنند تنها مجاز به استفاده از کوره ریژنراتوری خواهند بود.

یادآوری ۴- کارخانه های تازه احداثی (تولید شیشه جام و ظروف شیشه ای) که پس از تصویب و ابلاغ این استاندارد، مجوز تولید دریافت کنند تنها باید از گاز طبیعی استفاده کنند.

۳-۵ در کارخانه هایی که دارای چند خط تولید مختلف هستند، گروه های مصرف انرژی باید برای هر یک از انواع فرایند به طرز مجزا تعیین و اعلام شود. البته می توان برای چنین کارخانه هایی، یک مقدار واحد برای میزان مصرف انرژی حرارتی ویژه آن کارخانه و در نتیجه یک گروه مصرف انرژی تعیین کرد.

یادآوری ۱- در مورد خطوط تولید که جزء هیچ یک از انواع فرایندهای تعریف شده در جدول قرار نمی گیرند، تعیین معیار مصرف انرژی بر اساس نزدیک ترین تکنولوژی فرایند تولیدی به آن در نظر گرفته می شود.

۴-۵ معیار مصرف انرژی الکتریکی " E_e " در فرایند تولید شیشه

معیار مصرف انرژی الکتریکی برای فرایند تولید شیشه جام (طبق بند ۵-۱)، مطابق جدول ۷،

تعیین می شود.

جدول ۷- معیارهای مصرف انرژی الکتریکی در انواع فرایندهای تولید شیشه جام

نوع فرایند (بند ۵-۱)	مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن شیشه مذاب)
غیرفلوت کوره ریژنراتوری	$E_e \leq 100$
غیرفلوت کوره رکوپراتوری	$E_e \leq 100$
شیشه فلوت	$E_e \leq 110$

جدول ۸- معیارها و رتبه های مصرف انرژی الکتریکی در انواع فرایندهای تولید ظروف شیشه ای

نوع فرایند (بند ۵-۱)	مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن شیشه مذاب)
کوره رکوپراتوری	$E_e \leq 570$
کوره ریژنراتوری	$E_e \leq 440$

یادآوری ۱- مصارف برق کوره های رکوپراتوری همراه با مصرف برق بوستر است.

معیارهای مصرف انرژی تعیین شده در جدول ۷ و ۸ برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرای

این استاندارد مشخص شده اند.

مصرف انرژی الکتریکی بیش تر از مقدار حداکثر در جداول ۷ و ۸ مجاز نیستند.

یادآوری ۱- مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال و از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا پایان سال ۱۳۸۶ تعیین

می گردد.

یادآوری ۲- در مورد کارخانه های تازه احداث معیار مصرف انرژی الکتریکی به صورت زیر تعیین می گردد:

جدول ۹: معیار مصرف انرژی الکتریکی در مورد کارخانه‌های تازه امداد

رتبه مصرف انرژی حرارتی	معیار مصرف انرژی ویژه الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن مذاب شیشه)
شیشه جام به روش فلوت	$E_e \leq 95$
ظروف شیشه ای با کوره ریژنراتوری	$E_e \leq 300$

یادآوری ۱ - معیار مصرف انرژی الکتریکی برای کارخانه‌های تازه احداث برای یک دوره زمانی یک ساله (از

ابتدای سال ۱۳۸۵ تا ابتدای سال ۱۳۸۶) است.

یادآوری ۲ - کارخانه‌های تازه احداثی که پس از تصویب و ابلاغ این استاندارد، مجوز تولید دریافت نمایند

تنها مجاز به تولید شیشه جام به روش فلوت خواهند بود.

یادآوری ۳ - کارخانه‌های تازه احداث ظروف شیشه ای که پس از اجرای این استاندارد، مجوز تولید دریافت

کنند تنها مجاز به استفاده از کوره ریژنراتوری خواهند بود.

۶ شیوه ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی ویژه حرارتی (E_t)

ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی حرارتی در هر فرایند تولید شیشه، به صورت فصلی انجام می‌گیرد.

برای تعیین میزان مصرف انرژی حرارتی ویژه بایستی انرژی حرارتی مصرف شده کل در طی دوره

زمانی، تعیین و بر میزان شیشه مذاب تولید شده کل در همان زمان تقسیم گردد.

۴-۱ شیوه اندازه گیری و محاسبه مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در یک سال

برای تعیین میزان مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در بخش‌های مختلف هر فرایند تولید شیشه بایستی کنتورهای اندازه گیری در هر یک از بخش‌های مختلف انرژی‌بر، 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 سوخت برای دوره زمانی مشخص (فصلی) تعیین می‌شود.

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 می‌شود 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 کند.

۴-۲ شیوه اندازه گیری و محاسبه میزان شیشه مذاب تولیدی در یک سال

با توجه به دشواری های اندازه گیری مستقیم، میزان شیشه مذاب تولیدی در فرایند تولید شیشه، بر اساس مقادیر اعلام شده توسط تولید کننده در نظر گرفته می‌شود.

مقدار تولید که توسط سازنده اعلام می‌شود، بایستی با مقادیر قید شده در دفاتر و اسناد موجود در واحد تولیدی مطابقت کند.

۴-۳ شیوه محاسبه مصرف انرژی ویژه حرارتی E_t

مصرف انرژی ویژه حرارتی تولید شیشه به ترتیب از حاصل تقسیم مصرف انرژی حرارتی آن در یک دوره زمانی مشخص بر میزان شیشه مذاب تولیدی در همان دوره زمانی تعیین می‌گردد.

مصرف انرژی حرارتی در یک سال

$E_t =$

شیشه مذاب تولیدی در یک سال

مقدار مصرف انرژی حرارتی ویژه E_t بر حسب کیلوکالری بر کیلوگرم شیشه مذاب تولیدی و یا

معادل آن لیتر بر تن شیشه مذاب تولیدی بیان می شود.

گروه مصرف انرژی حرارتی هر فرایند بر اساس مقدار E_t ، محاسبه و با توجه به نوع فرایند، مطابق

با جدول ۲ تا ۶ تعیین و اعلام می گردد.

۴-۶ شیشه مناسب مصرف انرژی ویژه الکتریکی E_e

مصرف انرژی ویژه الکتریکی تولید شیشه به ترتیب از حاصل تقسیم مصرف انرژی الکتریکی آن

در یک دوره زمانی مشخص بر میزان شیشه مذاب تولیدی در همان دوره زمانی تعیین می گردد.

مصرف انرژی الکتریکی در یک سال

$E_e =$

شیشه مذاب تولیدی در یک سال

مقدار مصرف انرژی حرارتی ویژه E_e بر حسب کیلووات ساعت بر کیلوگرم شیشه مذاب تولیدی

بیان می شود.

گروه مصرف انرژی الکتریکی هر فرایند بر اساس مقدار E_e ، محاسبه و با توجه به نوع فرایند،

مطابق با جدول ۷ تا ۹ تعیین و اعلام می گردد.