



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standard Organization



استاندارد ملی ایران

۹۶۵۱

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

9651

1st.Revision

2015

اوراق فشرده چوبی -
معیار مصرف انرژی در
فرایندهای تولید

wood-based panels
Energy consumption criteria in production
process

ICS: 27.010;79.060.01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

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
«اوراق فشرده چوبی - معیار مصرف انرژی در فرایندهای تولید»

رئیس
سیفی، نصرت ا...
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

سمت و / یا نمایندگی
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

دبیر
شریف، مهدی
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

اعضاء (اسامی به ترتیب حروف الفبا)
آقاجانی، عبدالعظیم
(لیسانس حقوق)

انجمن کارفرمایان صنایع چوب

الهام بخش، مریم
(فوق لیسانس مهندسی سیستمهای انرژی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

بسطامی، حامد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

تاج، سید محمد علی
(فوق لیسانس مهندسی صنایع چوب)

شرکت آرین سینا

رمضانی، مریم
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

رومی زاده، احسان
(لیسانس زمین شناسی)

شرکت مهندسی آسیاوات

زروانی، رامش
(لیسانس شیمی محض)

وزارت نفت، معاونت برنامه ریزی

سازمان ملی استاندارد ایران

شریفیان، حمیدرضا
(فوق لیسانس مهندسی سیستم‌های انرژی)

سازمان حفاظت محیط زیست

عدالتی، ابوالفضل
(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

شرکت مهندسی آسیاوات

عروجی، پوریا
(دکترای مکانیک)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

فرهمندپور، بهاره
(فوق لیسانس مهندسی سیستم‌های انرژی)

سازمان ملی استاندارد ایران

قزلباش، پرچهر
(لیسانس فیزیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

کریمی، مرتضی
(لیسانس مهندسی مکانیک)

وزارت نیرو

محمدصالحیان، عباس
(لیسانس مهندسی مکانیک)

وزارت صنعت، معدن و تجارت

مرادی، مرضیه
(لیسانس مهندسی کشاورزی و فوق لیسانس مدیریت)

شرکت پارس نتوپان

نظری، حمید
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ فرایندهای تولید اوراق فشرده چوبی
۸	۵ مصرف ویژه انرژی مرجع
۹	۶ نحوه اندازه گیری و تعیین مصرف ویژه انرژی
۱۵	۷ نحوه کار با نرم افزار محاسبه شاخص مصرف انرژی کارخانه
۱۹	پیوست اول: فرم محاسبه روز درجه گرمایشی و سرمایشی
۲۳	پیوست ۲: نحوه تعیین معیار مصرف انرژی در یک کارخانه نمونه اوراق فشرده چوبی

پیش گفتار

استاندارد " اوراق فشرده چوبی- معیار مصرف انرژی در فرایندهای تولید " نخستین بار در سال ۱۳۸۵ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادات رسیده و بررسی توسط وزارت نفت (شرکت بهینه سازی مصرف سوخت) و تایید کمیسیون های مربوطه برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۳/۱۱/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران به شماره ۹۶۵۱ سال ۱۳۸۵ خواهد شد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :
" پروژه بازنگری/تدوین استاندارد مصرف انرژی در صنعت چوب و کاغذ"، شرکت مهندسی آسیاوات، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت، وزارت نفت- ۱۳۹۳"

با توجه به افزایش چشمگیر هزینه انرژی در دنیا، محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، هدفمندی سازی یارانه انرژی و بخصوص عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی در اغلب صنایع و تجهیزات امروزه مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بهره‌وری انرژی به یک ضرورت تبدیل شده‌است. در همین راستا، پایش و مدیریت مصرف انرژی در هر صنعت نیاز به معیارها و شاخص‌های مناسب دارد. در این راستا بر طبق ماده ۱۱ قانون "اصلاح الگوی مصرف انرژی"، 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 نمایند، به‌ترتیبی 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 نفت، وزارت نیرو، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود. همچنین براساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۱۳۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوطه در کمیته مزبور، این استاندارد بر طبق آیین‌نامه اجرایی قانون فوق‌الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط سازمان ملی استاندارد ایران اجرا خواهد شد.

اوراق فشرده چوبی - معیار مصرف انرژی در فرایندهای تولید

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف ویژه انرژی در فرایندهای تولید اوراق فشرده چوبی می‌باشد. در این استاندارد نحوه ارزیابی و اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی در واحدهای تولید اوراق فشرده چوبی مشخص شده و معیار مناسب برای هر یک از واحدهای موجود در کشور با توجه به مشخصات آنها محاسبه و مشخص شده است. علاوه بر این برای واحدهایی که در آینده مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت نیز بر حسب محصولات و مواد اولیه مصرفی که در یک واحد تولید می‌تواند وجود داشته باشد؛ بهترین معیار مصرف ویژه انرژی با توجه به فناوری روز دنیا مشخص شده است.

واحدهای تولیدی که فقط اقدام به روکش نمودن اوراق خام تولید شده در سایر کارخانه‌ها می‌نمایند در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نگرفته و مشمول این استاندارد نمی‌باشند. در جدول ۱ محصولات مشمول این استاندارد، بر حسب کد آیسیک، معرفی شده است.

جدول ۱- محصولات هدف این استاندارد

کد آیسیک*	نام محصول	
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۲	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از چوب ^۱	۱
	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۲
۲۰۲۱۵۱۲۳۲۲	ام دی اف تولید شده از چوب با روکش ملامینه	۳
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۴	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۴
	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۵
۲۰۲۱۵۱۲۳۲۲	ام دی اف با روکش ملامینه تولید شده از باگاس	۶
۲۰۲۱۵۱۲۳۰۹	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۷
	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۸
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۷	نئوپان با روکش ملامینه تولید شده از چوب	۹
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۱	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۱۰
	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۱۱
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۷	نئوپان با روکش ملامینه تولید شده از باگاس	۱۲
۲۰۲۱۵۱۲۳۱۵	اچ دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۱۳
۲۰۲۱۵۱۲۳۲۹	اچ دی اف با روکش ملامینه تولید شده از چوب	۱۴

* درگاه اطلاعات و خدمات صنعت، معدن و تجارت- (www.productbehinyab.ir)

^۱ اوراق فشرده چوبی پرداخت نشده در گروه محصولات اصلی این صنعت نمی‌باشد و صرفاً به دلیل تولید و فروش آن در تعدادی از کارخانه‌ها به عنوان محصول هدف این استاندارد قرار داده شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است . استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران ۲۴۹۲، چوب و فراورده های آن - تخته خرده چوب با وزن مخصوص متوسط
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۲۵، طبقه بندی تخته خرده چوب
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۴۱، کاغذ کرافتسبک -ویژگیها و روش آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۵۸، تعریف و طبقه بندی تخته خرده چوبها
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۳، تخته فیبرها- تخته های سخت و نیمه سخت برای مصارف عمومی
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۱۶، چوب- اوراق فشرده- تخته فیبر- ویژگی ها و روش های آزمون
- ۷-۲ ترازنامه انرژی وزارت نیرو

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود.

۱-۳

انرژی

به معنای قابلیت انجام کار بوده و کمیتی است مطلق که واحد بین المللی آن ژول می باشد. انرژی به صورت های مختلف گرمایی، الکتریکی، شیمیایی و غیره وجود دارد.

۲-۳

مصرف ویژه انرژی حرارتی (SEC_{th})

مصرف ویژه انرژی حرارتی عبارتی است از مقدار مصرف انرژی حرارتی به ازای واحد تولید در یک سال. مصرف ویژه انرژی حرارتی بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول بیان می شود. (Gj/t)

۳-۳

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (SEC_{elec})

مصرف ویژه انرژی الکتریکی عبارتی است از مقدار مصرف انرژی الکتریکی به ازای واحد تولید در یک سال. مصرف ویژه انرژی الکتریکی بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول بیان می شود. (Gj/t)

۴-۳

مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot})

مصرف ویژه انرژی کل عبارتست از مجموع مصرف انرژی الکتریکی و حرارتی به ازای واحد تولید در یک سال. مقدار مصرف ویژه انرژی کل بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول بیان می شود. (GJ/t)

۵-۳

مصرف ویژه انرژی مرجع (SEC_{ref})

مصرف ویژه انرژی مرجع، مقدار مصرف ویژه انرژی است که در این استاندارد برای تولید هر واحد محصول مورد نظر تعیین شده است.

۶-۳

شاخص مصرف ویژه انرژی کارخانه: (SEC_{ind})

شاخص مصرف ویژه کارخانه عبارتست از مجموع مصرف ویژه انرژی الکتریکی و حرارتی به ازای تولید محصولات مختلف در یک سال

۷-۳

واحد موجود

فرآیند/ واحد تولیدی که قبل از اجباری شدن این استاندارد، پروانه بهره برداری دریافت کرده است.

۸-۳

واحد جدیدالاحداث

فرآیند/ واحد تولیدی که پس از اجباری شدن این استاندارد، پروانه بهره برداری دریافت نماید.

۹-۳

دوره ارزیابی

مدت زمان ارزیابی رعایت معیار مصرف انرژی بوده و برابر با یکسال شمسی است.

۱۰-۳

روز درجه سرمایش (CDD)

واحدی براساس دما و زمان که برای برآورد مصرف انرژی و تعیین بار سرمایشی یک ساختمان در اوقات گرم سال به کار می رود. روز درجه سرمایش برابر است با مجموع اختلاف دمای متوسط روزانه نسبت به یک درجه مینا (مثلاً ۲۱ درجه سلسیوس) مربوط به دوره ای از سال که دمای متوسط روزانه از آن درجه بالاتر است.

۱۱-۳

روز درجه گرمایش (HDD)

واحدی براساس دما و زمان که برای برآورد مصرف انرژی و تعیین بار گرمایشی یک ساختمان در اوقات سرد سال به کار می‌رود. روز درجه گرمایش برابر است با مجموع اختلاف دمای متوسط روزانه نسبت به یک درجه مینا (مثلاً ۱۸ درجه سلسیوس) مربوط به دوره‌هایی از سال که دمای متوسط روزانه از آن درجه پائین تر است.

۱۲-۳

بخش تولیدی کنترل شده

بخشی از فضاهای تولیدی که با استفاده از سیستم‌های سرمایش و گرمایش مرکزی و یا موضعی، دمای آنها در محدوده آسایش باشد.

۱۳-۳

شاخص مصرف ویژه انرژی (SEC_{ind})

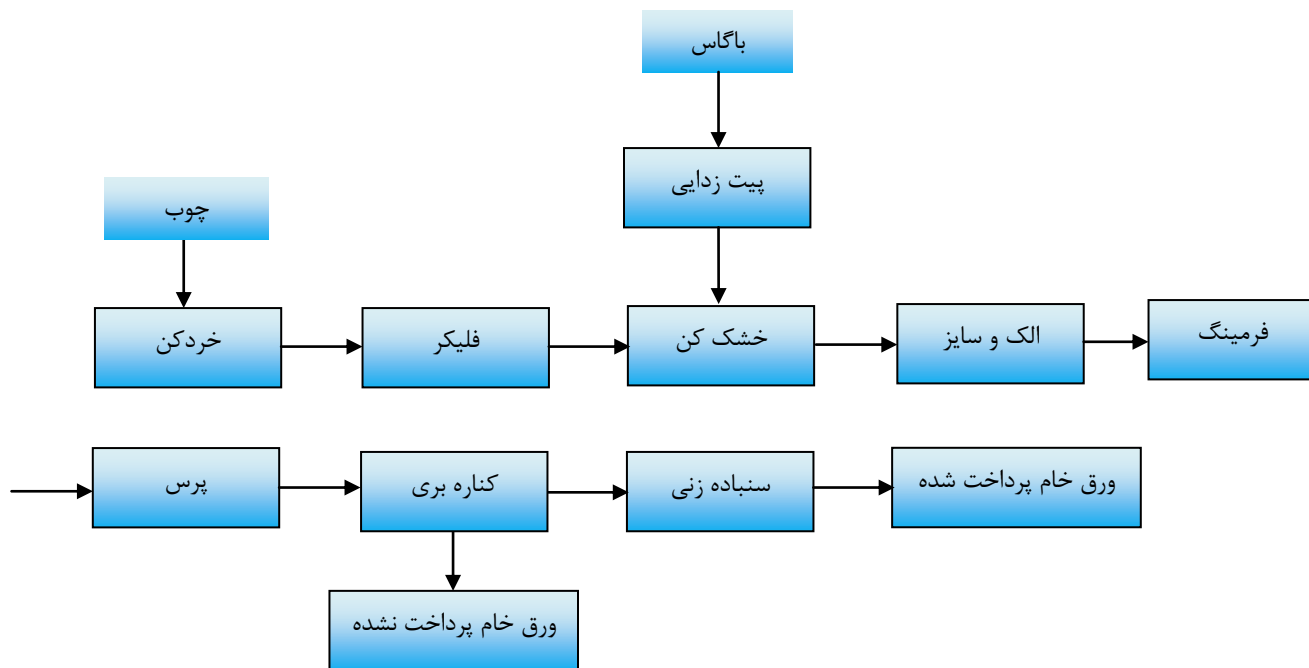
عبارتست از مصرف ویژه انرژی کارخانه برای تولید یک یا چند محصول مختلف که بر اساس شاخص‌های مرجع SEC_{ref} محاسبه می‌شود.

۴ فرایندهای تولید اوراق فشرده چوبی

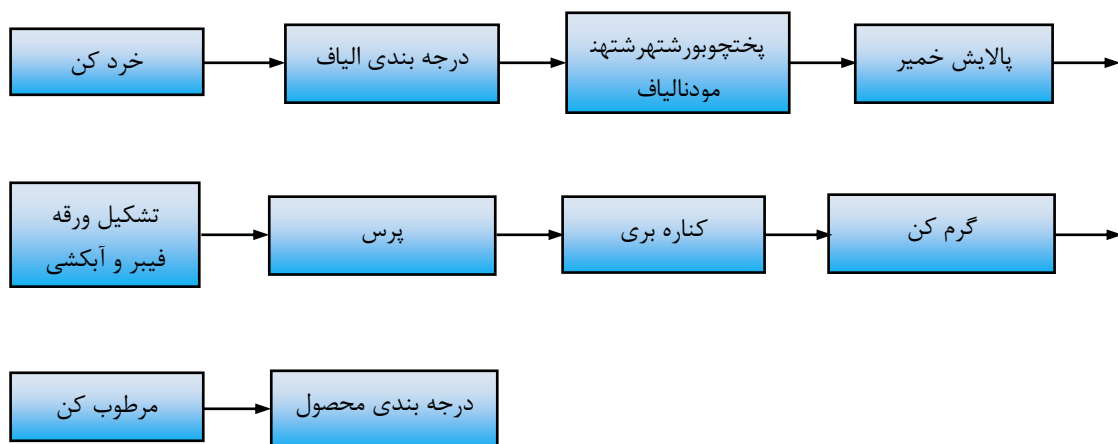
فرایندهای تولید موضوع این استاندارد در اشکال زیر نشان داده شده است. این فرایندها لزوماً کلیه فرایندهای تولید صنعت اوراق فشرده چوبی نیستند. فرایند اصلی تولید این صنعت دارای دو بخش تولید ورق خام و روکش ورق خام می‌باشد.

شماتیک ساده فرایندهای اصلی و جانبی تولید در ادامه ارائه شده است

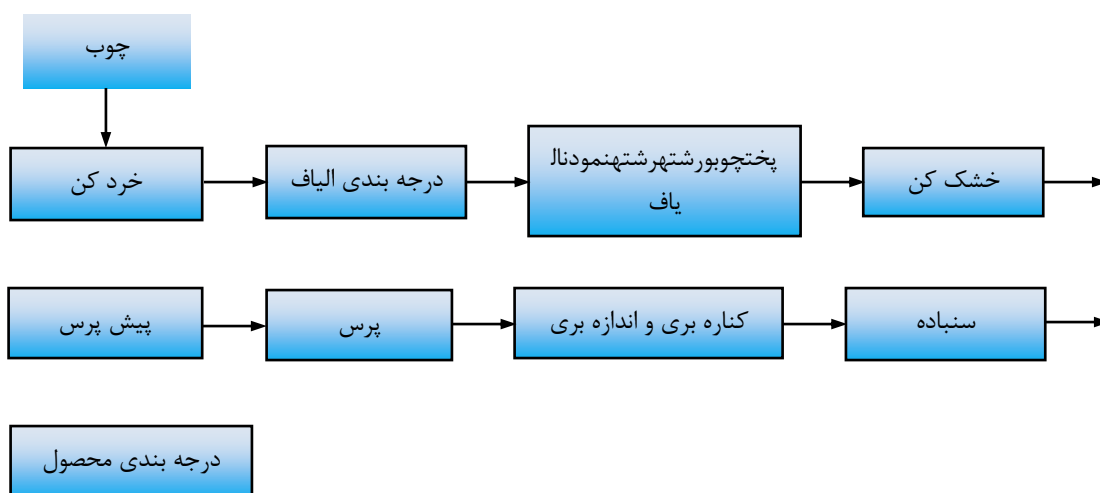
فرایند تولید نئوپان خام:



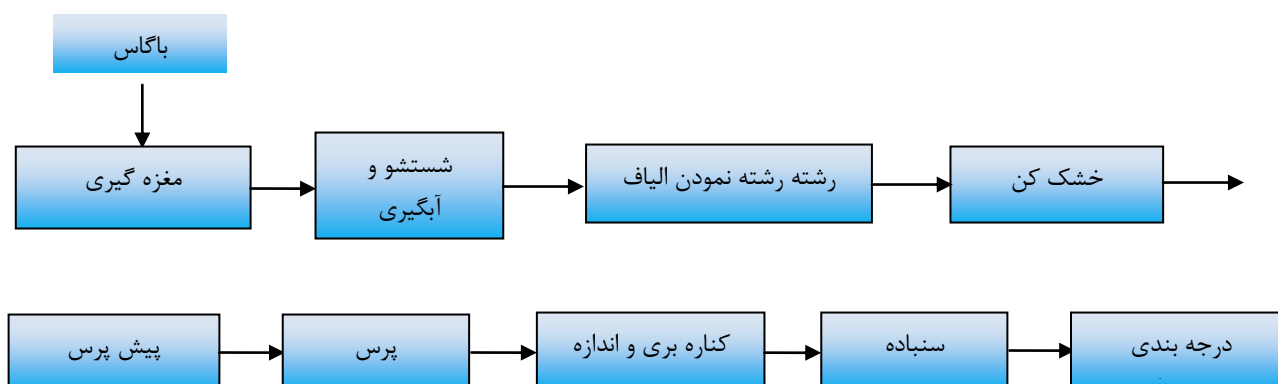
فرایند تولید تخته فیبر با دانسیته بالا (اچ دی اف):



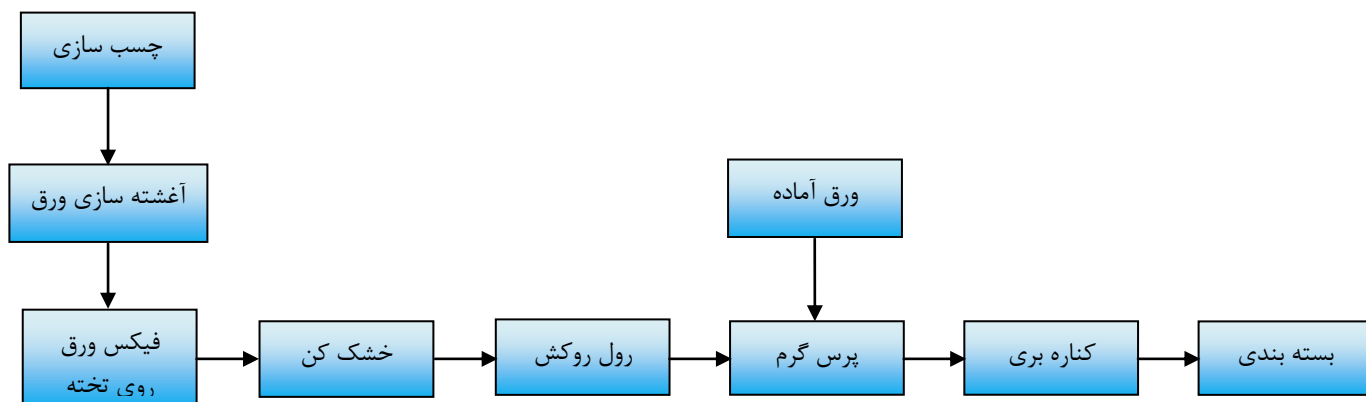
فرایند تولید تخته فیبر با دانسیته متوسط از چوب (ام دی اف):



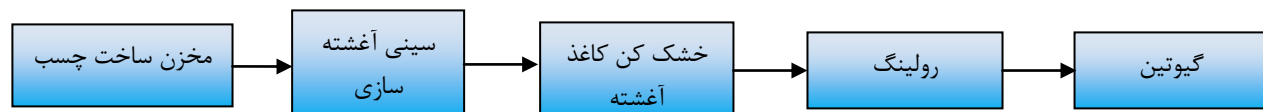
فرایند تولید تخته فیبر با دانسیته متوسط از باگاس:



فرایند تولید روکش :



فرایند تولید آغشته سازی روکش با چسب^۱:



^۱: واحد آغشته سازی و تولید چسب اوره فرمالدهید در همه کارخانه ها وجود ندارد. بسیاری از واحدهای روکش زنی، کاغذ آغشته به چسب را به صورت آماده خریداری می نمایند.

۵ مصرف ویژه انرژی مرجع

۱-۵ مصرف ویژه انرژی مرجع در واحدهای موجود

معیار مصرف ویژه انرژی مرجع برای فرایندها و واحدهای تولید کننده اوراق فشرده موجود مطابق جدول ۲ تعریف می شود:

جدول ۲- معیار مصرف ویژه انرژی در فرایندهای موجود تولید کننده اوراق فشرده چوبی (SEC_{ref})

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی حرارتی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی کل (Gj/m ³)	واحد	نوع محصول	
۳	۴	۷	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۱
۳.۳	۴.۲	۷.۵	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۲
۳.۵	۴.۷	۸.۲	Gj/m ³	ام دی اف با روکش ملامینه تولید شده از چوب	۳
۶	۶.۵	۱۲.۵	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۴
۶.۳	۶.۷	۱۳	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۵
۶.۵	۷.۲	۱۳.۷	Gj/m ³	ام دی اف با روکش ملامینه تولید شده از باگاس	۶
۲	۲	۴	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۷
۲.۳	۲.۲	۴.۵	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۸
۲.۵	۲.۷	۵.۲	Gj/m ³	نئوپان روکشدار تولید شده از چوب	۹
۲.۷	۴.۳	۷	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۱۰
۳	۴.۵	۷.۵	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۱۱
۳.۲	۵	۸.۲	Gj/m ³	نئوپان روکشدار تولید شده از باگاس	۱۲
۳.۶	۶	۹.۶	Gj/m ³	اچ دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۱۳
۳.۹	۶.۵	۱۰.۴	Gj/m ³	اچ دی اف با روکش ملامینه تولید شده از چوب	۱۴

۲-۵ مصرف ویژه انرژی مرجع در واحدهای جدیدالاحداث

۳- معیار مصرف ویژه انرژی مرجع در فرایندهای جدیدالاحداث تولید کننده اوراق فشرده چوبی

مصرف ویژه انرژی الکتریکی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی حرارتی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی کل (Gj/m ³)	واحد	نوع محصول	
۲.۴	۳.۳	۵.۷	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۱
۲.۷	۳.۵	۶.۲	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۲
۲.۹	۴.۰	۶.۹	Gj/m ³	ام دی اف تولید شده از چوب با روکش ملامینه	۳
۵.۰	۵.۵	۱۰.۵	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۴
۵.۳	۵.۷	۱۱	Gj/m ³	ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۵
۵.۶	۶.۱	۱۱.۷	Gj/m ³	ام دی اف تولید شده از باگاس با روکش ملامینه	۶
۱.۵	۱.۵	۳	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۷
۱.۸	۱.۷	۳.۵	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۸
۲.۰	۲.۲	۴.۲	Gj/m ³	نئوپان روکشدار تولید شده از چوب	۹
۲.۱	۳.۴	۵.۵	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس	۱۰
۲.۴	۳.۶	۶	Gj/m ³	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از باگاس	۱۱
۲.۶	۴.۱	۶.۷	Gj/m ³	نئوپان روکشدار تولید شده از باگاس	۱۲
۳.۲	۵.۳	۸.۵	Gj/m ³	اچ دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۱۳
۳.۳	۵.۷	۹	Gj/m ³	اچ دی اف تولید شده از چوب با روکش ملامینه	۱۴

۶ نحوه اندازه گیری و تعیین مصرف ویژه انرژی

برای محاسبه و ارزیابی معیار مصرف انرژی توجه به نکات زیر ضروری می باشد:

ارزش حرارتی سوخت مصرفی، طبق اعلام رسمی مراجع ذیصلاح و براساس ارزش حرارتی سوخت هر منطقه در نظر گرفته می شود. شرکت پخش فرآورده های نفتی و شرکت گاز در هر منطقه، موظفند ارزش حرارتی سوخت های مصرفی را به واحدهای تولیدی و سازمان ملی استاندارد اعلام کنند.

شاخص های مرجع مصرف انرژی الکتریکی و کل با توجه به میانگین راندمان سال ۱۳۹۱ نیروگاه های کشور تدوین شده است. با توجه به اینکه راندمان نیروگاهی و تلفات خطوط انتقال و توزیع به صورت سالیانه تغییر می کند، لذا شاخص های مرجع مصرف انرژی الکتریکی و کل نیز به صورت سالیانه تغییر خواهد نمود. فایل پیوست

که به منظور محاسبه شاخص های مصرف انرژی کارخانه ها ارائه شده، به نحوی طراحی شده است که با وارد نمودن مقادیر راندمان نیروگاهی و تلفات خطوط انتقال و توزیع در هر سال، شاخص های مرجع را نیز محاسبه و اصلاح می نماید.

مقدار تولید میبایست به تایید بالاترین مقام کارخانه رسیده (مهر و امضا) و این مقدار نیز با آمار موجود در دفاتر و موسسات حساب رسی و امور مالیاتی تطابق نماید.

۱-۶ مصرف ویژه انرژی حرارتی (SEC_{th})

مقدار مصرف ویژه انرژی حرارتی بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول با استفاده از رابطه زیر بدست می آید.

$$SEC_{th} = \frac{(\sum_{i=1}^n mf_i * LHV_i) - E_{c_{th}} - E_{h_{th}} - E_{Adh_{th}} - E_{ino_{th}} - E_{ven_{th}}}{T}$$

۲-۶ مصرف ویژه انرژی الکتریکی (SEC_{elec})

مصرف ویژه انرژی الکتریکی بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول با استفاده از رابطه زیر بدست می آید.

$$SECE_{elec} = \frac{(E_{elec} * 0.0036 - E_{c.e} - E_{h.e}) * \left(\frac{100}{S}\right) - (E_{Adh.e} + E_{ino.e} + E_{ven.e})}{T}$$

۳-۶ مصرف ویژه انرژی کل (SEC_{tot})

مقدار مصرف ویژه انرژی کل بر حسب گیگا ژول بر متر مکعب محصول با استفاده از رابطه زیر بدست می آید.

$$SEC_{tot} = SECE_{elec} + SEC_{th}$$

که در روابط فوق:

mf میزان مصرف انواع سوخت در سال (بر حسب لیتر، نرمال متر مکعب، کیلوگرم)

LHV ارزش حرارتی پایین واحد سوخت مصرفی (بر حسب گیگا ژول بر لیتر، گیگاژول بر متر مکعب، گیگا ژول بر کیلوگرم)

E_{elec} مصرف انرژی الکتریکی بر حسب کیلووات ساعت در سال

S ضریب نیروگاهی تبدیل انرژی الکتریکی به حرارتی مطابق با آخرین تراز نامه انرژی که از رابطه زیر بدست می آید. [۳]

۱۰۰/(متوسط تلفات انتقال و توزیع-۱۰۰)* متوسط راندمان نیروگاه های حرارتی کشور) S=

مطابق با تراز نامه انرژی سال ۱۳۹۱ این ضریب برابر با:

$$37.2 * (100 / (100 - 15.2)) = 100$$

EAdh (چسب اوره، فرمالدهید)

عبارتست از میزان مصرف انرژی در کارخانه هایی که دارای واحد تولید چسب اوره، فرمالدهید می باشند.

$$E.Adh.th = 0.63 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * WAdh.(Ton)$$

$$E.Adh.e = 0.58 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * WAdh.(Ton)$$

که در آن:

E.Adh.th مقدار انرژی حرارتی مصرفی برای تولید هر تن چسب (بر حسب گیگا ژول)

E.Adh.e مقدار انرژی الکتریکی مصرفی برای تولید هر تن چسب (بر حسب گیگا ژول)

WAdh. مقدار کل چسب اوره فرمالدهید تولید شده. اعم از مصرف شده در فرآیند و یا به فروش رسیده (بر حسب تن)

Eino (آغشته سازی)^۱

عبارتست از میزان مصرف انرژی برای تولید کاغذ آغشته اضافه بر مصرف کارخانه که به فروش می رسد.

$$Eino.th = 2.7 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W.Pa(Ton)$$

$$Eino.e = 0.7 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W.Pa(Ton)$$

Eino.th مقدار انرژی حرارتی مصرفی برای تولید هر تن کاغذ آغشته فروخته شده (گیگا ژول)

Eino.e مقدار انرژی الکتریکی مصرفی برای تولید هر تن کاغذ آغشته فروخته شده (گیگا ژول)

W.Pa وزن سالیانه کاغذ آغشته به چسب فروخته شده (تن)

Even (روکش زنی)^۲

عبارتست از میزان مصرف انرژی برای روکش نمودن اوراق خام وارد شده به کارخانه (غیر از اوراق خام تولید شده در همان کارخانه)

$$Even.th = 0.5 \left(\frac{Gj}{m3} \right) * V(m3)$$

$$Even.e = 0.2 \left(\frac{Gj}{m3} \right) * V(m3)$$

^۱ Eino: تنها برای واحدهایی محاسبه می شود که اضافه بر مصرف داخلی کارخانه، کاغذ آغشته به چسب تولید نموده و به فروش می رسانند.

^۲ Even: تنها برای واحدهایی محاسبه می شود که علاوه بر روکش نمودن اوراق خام تولید شده در همان کارخانه، اوراق خام تولید شده در سایر واحدها را نیز روکش می نمایند.

- Even.th*** : مقدار انرژی حرارتی مصرفی برای روکش نمودن ورق خام وارداتی (گیگا ژول)
- Even.e*** : مقدار انرژی الکتریکی مصرفی برای روکش نمودن ورق خام وارداتی (گیگا ژول)
- Even.e*** : مقدار ورق وارداتی روکش شده (متر مکعب)

E_{c.th} : بخشی از انرژی مورد نیاز مرجع برای سرمایه‌ش مساحتی از فضاهای اداری و سالن‌های تولیدی کنترل شده که با استفاده از مصرف سوخته‌های فسیلی سرمایه‌ش آن تامین می‌شود. (همانند استفاده از چیلرهای جذبی در سیستم‌های سرمایه‌ش مرکزی)

E_{c.th} : بخشی از انرژی مورد نیاز مرجع برای سرمایه‌ش مساحتی از فضاهای اداری و سالن‌های تولیدی کنترل شده که با استفاده از مصرف سوخت‌های فسیلی سرمایه‌ش آن تامین می‌شود. (همانند استفاده از چیلرهای جذبی در سیستم‌های سرمایه‌ش مرکزی)

E_{n.th} : بخشی از انرژی مورد نیاز مرجع برای گرمایش مساحتی از فضاهای اداری و سالن‌های تولیدی کنترل شده که با استفاده از مصرف سوخت‌های فسیلی گرمایش آن تامین می‌شود. (سیستم‌های موضعی همانند بخاری و هیترهای گازی - سیستم حرارتی مرکزی با بویلرهای تولید بخار و آب گرم و پایانه‌های رادیاتور، فن کوئل، یونیت کنورتورهای بخار)

E_{c,e} : بخشی از انرژی مورد نیاز مرجع برای سرمایه‌ش مساحتی از فضاهای اداری و سالن‌های تولیدی کنترل شده که با استفاده از مصرف انرژی الکتریکی سرمایه‌ش آن تامین می‌شود. (همانند چیلرهای تراکمی، کولرهای گازی، کولرهای آبی)

E_{n,e} : بخشی از انرژی مورد نیاز استاندارد برای گرمایش مساحتی از فضاهای اداری و سالن‌های تولیدی کنترل شده می‌باشد که کارخانه در این فضاها با استفاده از انرژی الکتریکی اقدام به تامین انرژی گرمایی مورد نیاز می‌نماید. (همانند بخاری‌های برقی، هیت پمپ‌ها)

انرژی گرمایشی و سرمایه‌ش، تابع تغییرات درجه حرارت، نوع کاربری، سطح زیربنای موجود و میزان اشغال (بهره برداری) می‌باشد. بنابراین، برای تعیین مقدار مرجع انرژی گرمایشی و سرمایه‌ش، از روابط زیر استفاده می‌شود:

$$E_{h,th} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{H_{ref,i}} \times A_i \times h_i) \right) \times HD \times HDD \times 0.001 / (HDD_{ref} \times \eta)$$

$$E_{C,th} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{C_{ref,i}} \times B_i \times h_i) \right) \times CD \times CDD \times 0.001 / (CDD_{ref} \times \beta)$$

$$E_{c,e} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{C_{ref,i}} \times C_i \times h_i) \right) \times CD \times CDD \times 0.001 / (CDD_{ref} \times \beta')$$

$$E_{h,e} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{H_{ref,i}} \times D_i \times h_i) \right) \times HD \times HDD \times 0.001 / (HDD_{ref} \times \eta')$$

که در آن:

- i نوع ساختمان شامل اداری و تولیدی کنترل شده
- $E_{H_{ref,i}}$ مقدار ویژه انرژی گرمایشی مرجع (Gj/hr.m²)
- $E_{C_{ref,i}}$ مقدار ویژه انرژی سرمایشی مرجع (Gj/hr.m²)
- A_i سطح زیر بنای ساختمان نوع i که در آن از سیستم گرمایشی با مصرف سوخت های فسیلی استفاده میشود.
- B_i سطح زیربنای ساختمان نوع i که در آن از سیستم سرمایشی با مصرف سوخت های فسیلی استفاده می شود.
- C_i سطح زیربنای ساختمان نوع i که در آن از سیستم سرمایشی با مصرف انرژی الکتریکی استفاده می شود.
- D_i سطح زیربنای ساختمان نوع i که در آن از سیستم گرمایشی با مصرف انرژی الکتریکی استفاده می شود.
- h_i ساعت بهره برداری از ساختمان نوع h_i در یک روز
- HD مدت گرمایش برحسب روز (شهر مورد نظر)
- CD مدت سرمایش برحسب روز (شهر مورد نظر)
- HDD روزدرجه گرمایشی (شهر مورد نظر)
- CDD روزدرجه سرمایشی (شهر مورد نظر)
- HDD_{ref} روزدرجه گرمایشی (شهر مرجع)
- CDD_{ref} روزدرجه سرمایشی (شهر مرجع)
- η راندمان حرارتی منبع تولید حرارت برای تامین انرژی گرمایشی بر حسب صدم (بخاری، هیتر گازی، بویلر بخار، بویلر آبگرم)
- β ضریب عملکرد منبع تولید سرما برای تامین انرژی سرمایشی در حالتی که تولید کننده سرما مصرف کننده انرژی حرارتی است (چیلر جذبی)
- η' راندمان تبدیل انرژی و یا ضریب عملکرد منبع تولید حرارت برای تامین انرژی گرمایشی در حالتی که تولید کننده گرما مصرف کننده انرژی الکتریکی است بر حسب صدم (بخاری برقی، هیت پمپ)
- β' ضریب عملکرد منبع تولید سرما برای تامین انرژی سرمایشی (چیلر تراکمی، کولرهای گازی)

یادآوری ۱ مقادیر مربوط به سطح زیر بنای ساختمان ها A_i به تفکیک نوع کاربری آنها شامل بخش اداری و تولیدی کنترل شده می باشد که توسط واحد تولیدی اعلام می گردد.

یادآوری ۲ مقادیر مربوط به ساعت بهره برداری ساختمان ها h_i به تفکیک نوع کاربری آنها شامل بخش اداری و تولیدی کنترل شده می باشد که توسط واحد تولیدی اعلام می گردد.

شهر تهران، به عنوان شهر مرجع در نظر گرفته شده است. مقادیر ویژه انرژی گرمایشی و سرمایشی (Eh, ref) و سرمایشی شهر تهران (Ec, ref)، برای دو حالت واحدهای موجود و واحدهای جدیدالاحداث، در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- مقادیر تقریبی مصرف ویژه انرژی سرمایشی و گرمایشی در شهر تهران

مصرف ویژه انرژی سرمایشی و گرمایشی (Mj/(hr.m ²))		کاربری ساختمان	نوع مصرف انرژی
واحدهای جدیدالاحداث	واحدهای موجود		
۰/۴۶	۰/۵۴	اداری	گرمایش
۰/۹۲	۱/۰۸	تولیدی کنترل شده	
۰/۳۸	۰/۴۵	اداری	سرمایش
۰/۷۷	۰/۹۰	تولیدی کنترل شده	

یادآوری ۱ مقادیر روز درجه گرمایشی و سرمایشی شهر مرجع (تهران) و شهر مورد نظر و همچنین مدت گرمایش و سرمایش براساس اطلاعات هواشناسی محاسبه میشود.

یادآوری ۲ برای محاسبه مقادیر روز درجه گرمایشی و سرمایشی و مدت سرمایش و گرمایش، میانگین دمای ماهانه شهر مورد نظر و شهر تهران برای دوره ارزیابی (یکسال شمسی) از طریق استعلام از سازمان هواشناسی کشور تهیه میشود. در صفحه نخست نرم افزار تهیه شده بدین منظور، مشخصات آب و هوایی مراکز استان ها ارائه شده است.

T: برابر است با مجموع محصول نهایی تولید شده در کارخانه اعم از انواع محصول خام و روکش شده که در همان واحد تولید شده است. (بر حسب متر مکعب در یک سال)

یادآوری برای کارخانه هایی که ورق خام تولید شده در همان واحد را روکش می نمایند، محصول آنها ورق روکش شده می باشد.

۴-۶ شاخص مصرف ویژه انرژی کارخانه: (SEC ind)

بر اساس جدول شاخص های مرجع به روش زیر محاسبه می شود.

$$SECind = \sum SECref(v) * p(v) + \sum SECref(R) * p(R) + \sum SECref(S) * p(s)$$

که در آن:

SEC ref (v) شاخص مصرف انرژی هر یک از انواع ورق روکش شده

SEC ref (R) شاخص مصرف انرژی هر یک از انواع ورق خام سنباده نشده

SEC ref(S) شاخص مصرف انرژی هر یک از انواع ورق خام سنباده شده بدون روکش

P(v) سهم هر یک از انواع ورق روکش شده از کل محصول کارخانه بر حسب درصد

P(R) سهم هر یک از انواع ورق خام سنباده نشده از کل محصول کارخانه بر حسب درصد
P(S) سهم هر یک از انواع ورق خام سنباده شده از کل محصول کارخانه بر حسب درصد

هرگاه شاخص مصرف ویژه انرژی کارخانه (SEC_{ind}) که از روابط فوق بدست آمده است بیشتر و یا مساوی با مصرف ویژه انرژی کل کارخانه باشد، آنگاه معیار مصرف انرژی در آن کارخانه رعایت شده است. به عبارت دیگر:

جدول ۵- نحوه رعایت معیار مصرف انرژی استاندارد در کارخانه

$SEC_{tot} \leq SEC_{ind}$	معیار رعایت شده است
$SEC_{tot} > SEC_{ind}$	معیار رعایت نشده است

۷ نحوه کار با نرم افزار محاسبه شاخص مصرف انرژی کارخانه

صفحه اول: مشخصات عمومی کارخانه

در این صفحه مشخصات عمومی کارخانه شامل نام شرکت، آدرس، تلفن، فکس، ایمیل، نام مدیر عامل و مدیر انرژی، موقعیت کارخانه (شهر و استان) شماره اشتراک گاز و برق به ترتیب درخواست شده وارد می شود.

(شکل زیر)

۱. مشخصات عمومی کارخانه		
نام شرکت	۱-۱	
آدرس	۱-۲	
تلفن	۱-۳	
فکس	۱-۴	
ایمیل	۱-۵	
نام مدیر عامل	۱-۶	
نام مدیر انرژی	۱-۷	
موقعیت کارخانه (استان)	۱-۸	
موقعیت کارخانه (شهر)	۱-۹	
شماره کنتور برق	۱-۱۰	
شماره اشتراک گاز	۱-۱۱	
شماره کنتور برق	۱-۱۲	

صفحه دوم:

ثبت مصرف حامل های انرژی، محاسبه ضریب نیروگاهی، اطلاعات آب و هوایی و محل استقرار
در این صفحه ابتدا مصرف سالیانه حاملهای انرژی کارخانه وارد می شود. از ویژگی های این بخش امکان تفکیک مصرف حامل های انرژی برای خطوط تولید هر محصول در صورت وجود کنتور جداگانه برای واحدهای مختلف

می باشد. در صورت وجود کنتورهای مجزا برای خطوط تولید کننده محصولات مختلف، ابتدا در ردیف "آیا امکان تفکیک مصارف حاملهای انرژی برای خطوط مختلف تولید در کارخانه وجود دارد؟" گزینه "بله" در خانه G2 را انتخاب نموده و سپس برای هر یک از انواع محصول که آنرا از ستون G خانه های ۱۰-۱۸-۲۶... انتخاب می نمایم، میزان مصارف انرژی را مطابق با مقدار ثبت شده در کنتور آن بخش را وارد می نمایم. در غیر این صورت و با انتخاب گزینه "خیر" در خانه G2 بخشهای مربوط به ثبت اطلاعات کنتورهای مجزای کارخانه غیر فعال شده و اطلاعات مصرف انرژی ورودی فقط شامل مصرف انرژی کل کارخانه خواهد بود.

توجه شود که در هر صورت باید انواع محصول کارخانه را در ستون G خانه های ۱۰-۱۸-۲۶... انتخاب شود. زیرا در غیر اینصورت محاسبات بعدی به درستی انجام نخواهد شد. (شکل زیر)

۳. ورود اطلاعات مصارف حامل های انرژی، شرایط آب و هوایی محل استقرار کارخانه و.....					
خیر		آیا امکان تفکیک مصارف حامل های انرژی برای خطوط مختلف تولید در کارخانه وجود دارد؟			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت شده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت شده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">اچ جی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> </div>		۴. مصرف حامل های انرژی (سالانه) کل کارخانه			
1-4	نفت گاز (گازوئیل)	Lit	650,000		
2-4	نفت کوره (مازوت)	Lit			
3-4	گاز مایع	kg			
4-4	گاز طبیعی	m ³	10,500,000		
5-4	نفت سفید	Lit			
6-4	برق	kWh	28,000,000		
	0.0				
	۵۰.۹				
	۰.۰				
	۴۵.۶				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام دی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">ام جی اف خام پرداخت شده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت شده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">نئهان خام پرداخت نشده تولید شده از باگاس</div> <div style="background-color: #92d050; padding: 2px;">اچ جی اف خام پرداخت شده تولید شده از چوب</div> </div>		۵. مصرف حامل های انرژی (سالانه) جهت تولید محصول (۱)			

در این صفحه پس از ثبت اطلاعات میزان مصرف انرژی کارخانه و نوع محصولات، ارزش حرارتی حامل های انرژی فسیلی مصرفی در کارخانه ثبت شده و سپس اطلاعات مورد نیاز جهت محاسبه ضریب نیروگاهی تبدیل انرژی الکتریکی با توجه به اطلاعات موجود در آخرین ترازنامه انرژی منتشر شده وارد می شود. در ادامه با

مشخص نمودن محل قرار گرفتن کارخانه (مرکز استان) در خانه G45 مشخصات آب و هوایی به صورت خودکار انتخاب شده و در محاسبات بعدی لحاظ می گردد. پس از آن مساحت و زمان اشغال بخش های اداری و تولیدی کنترل شده ثبت می شود. (شکل زیر)

۸. ارزش حرارتی حاملهای انرژی مورد استفاده در کارخانه						
1-8	نفت گاز (گازوئیل)	MJ/Lit	37.79			
2-8	نفت کوره (مازوت)	MJ/Lit	43.18			
3-8	گاز مایع	MJ/kg	45.82			
4-8	گاز طبیعی	MJ/Sm ³	33.93			
5-8	نفت سفید	MJ/Lit	33.93			
6-8	برق	MJ/kWh	3.60			
۹. محاسبه ضریب تبدیل نیروگاهی						
1-9	متوسط راندمان نیروگاههای حرارتی	%	37.2			
2-9	متوسط تلفات انتقال و توزیع	%	15.0			
3-9	ضریب تبدیل نیروگاهی	-	3.16			
۱۰. مشخصات آب و هوایی						
ساری						
2-10	روز درجه گرمایشی (۱۸ درجه)	D.D.	1,277			
3-10	مدت گرمایش	Days				
5-10	روز درجه سرمایشی (۲۱ درجه)	D.D.	622			
6-10	مدت سرمایش	Days				
۱۱. مساحت						
1-11	بخش اداری	m ²	300			
3-11	بخش تولیدی کنترل شده	m ²	500			
۱۲. زمان اشغال						
1-12	بخش اداری	Day/Year	8	hr/Day	10	
2-12	بخش تولیدی	Day/Year	10	hr/Day	24	

صفحه سوم: مقادیر تولید

در این صفحه میزان تولید هر یک از محصولات کارخانه به صورت تفکیک شده وارد می شود. (شکل زیر)
اصلاح فایل اکسل و افزودن مقادیر مربوط به فروش چسب و ...

صفحه چهارم: شاخص ها

در این صفحه مقادیر شاخص های مرجع مصرف انرژی و سایر ضرایب استفاده شده در این استاندارد که محاسبه بر مبنای آن صورت می گیرد وارد شده است. در این صفحه هیچ اطلاعاتی نمی توان ثبت نمود. (شکل زیر)

صفحه پنجم: نتایج

بر اساس اطلاعات وارد شده در بخش های قبل، شاخص مصرف انرژی کارخانه در این قسمت محاسبه می شود. در این صفحه شاخص های مصرف انرژی استاندارد کارخانه مطابق با اطلاعات وارد شده قبلی محاسبه شده و در خانه L21 نتیجه آن مشخص می گردد. همچنین در خانه F25 نتیجه کلی بازرسی شرح داده می شود. (شکل زیر)

محاسبه نتایج شاخصهای مصرف انرژی کارخانه		مصارف ویژه انرژی کارخانه			شاخصهای مصرف انرژی کارخانه			مقدار اختلاف مصرف ویژه انرژی کارخانه یا مقدار تولید استاندارد (Gj/m ³)	
مقدار محصول تولیدی	نوع محصول تولیدی	مقدار محصول تولیدی سالانه (t/a)	مصرف ویژه حرارتی (Gj/m ³)	مصرف ویژه الکتریکی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی (Gj/m ³)	مصرف ویژه حرارتی (Gj/m ³)	مصرف ویژه الکتریکی (Gj/m ³)	مصرف ویژه انرژی (Gj/m ³)	مقدار اختلاف مصرف ویژه انرژی کارخانه یا مقدار تولید استاندارد (Gj/m ³)
محصول (۱)	آب سرد، آب گرم، بخار، آب سرد، آب گرم، آب سرد، آب گرم	۱۰۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
محصول (۲)	آب سرد، آب گرم، بخار، آب سرد، آب گرم، آب سرد، آب گرم	۱۰۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
محصول (۳)	آب سرد، آب گرم، بخار، آب سرد، آب گرم، آب سرد، آب گرم	۱۰۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰
کارخانه		۵۰۰۰۰	۷۶	۶۴	۱۴۰	۴۷	۲۳	۷۰	۶۰
۳. شرکت بازرسی کننده									
نام و نام خانوادگی بازرس	مهر و امضای مجاز شرکت	نتیجه بازرسی			نام و نام خانوادگی تأییدکننده			مهر و امضای مجاز شرکت	
		کارخانه هیچ کدام از معیارهای مصرف ویژه انرژی حرارتی، الکتریکی و کل را رعایت نمی نماید.							

پیوست الف

(الزامی)

فرم محاسبه روز درجه گرمایشی و سرمایشی

برای محاسبه مقادیر روز درجه گرمایشی و سرمایشی (HDD,CDD) و مدت گرمایش و سرمایش (HD,CD) یک شهر مراحل زیر به ترتیب انجام می شود:

استعلام میانگین دمای ماهانه شهر مورد نظر برای دوره ارزیابی (یک سال شمسی) از سازمان هواشناسی کشور. روز درجه گرمایشی و سرمایشی ماهانه حساب می شود. برای محاسبه روز درجه سرمایش (CDD) از دمای مبنای ۲۱ درجه سلسیوس و برای محاسبه روز درجه سرمایش (HDD) از دمای مبنای ۱۸ درجه سلسیوس استفاده می شود. نحوه محاسبه به صورت زیر می باشد.

$$HDD_i = (18 - T_{ave,i}) * Day_i \quad , \quad CDD_i = 0 \quad , \quad T_{ave,i} < 18$$

$$CDD_i = (T_{ave,i} - 21) * Day_i \quad , \quad HDD_i = 0 \quad , \quad T_{ave,i} > 21$$

در روابط فوق:

HDD_i = روز درجه گرمایشی ماه i

CDD_i = روز درجه سرمایشی ماه i

$T_{ave,i}$ = دمای میانگین ماهانه بر حسب درجه سلسیوس

Day_i = تعداد روز ماه i

مقادیر سالانه روز درجه گرمایشی و سرمایشی، از جمعه مقادیر ماهانه بدست می آید:

$$HDD = \sum HDD_i$$

$$CDD = \sum CDD_i$$

مدت گرمایش (HD) عبارتست از تعداد روزهای ماه ها گرم ($HDD > 0$) و مدت سرمایش (CD) عبارتست از تعداد روزهای ماه های سرد ($CDD > 0$). بنابراین برای محاسبه مدت گرمایش، روزهای ماه هایی که روز درجه گرمایشی آنها بیش از صفر می باشد با هم جمع می شوند و برای محاسبه مدت سرمایش، روزهای ماه هایی که روز درجه سرمایشی آنها بیش از صفر می باشد با هم جمع می شوند.

مقادیر روز درجه گرمایشی و سرمایشی برای شهر تهران و سایر مراکز استان های محل استقرار واحدهای تولیدی نمونه در جداول زیر محاسبه شده است.

مقادیر روز درجه مراکز استانها (۲/۴)

تهران			تبریز			بیرجند			روز	ماه
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۱۲	۱۸	۰	۱۸۰	۱۲	۰	۴	۱۸	۳۱	فروردین
۶۹	۰	۲۳	۰	۸	۱۸	۷۰	۰	۲۳	۳۱	اردیبهشت
۲۴۹	۰	۲۹	۸۱	۰	۲۴	۱۸۹	۰	۲۷	۳۱	خرداد
۳۲۶	۰	۳۲	۱۷۳	۰	۲۷	۲۲۳	۰	۲۸	۳۱	تیر
۲۸۷	۰	۳۰	۱۸۳	۰	۲۷	۱۶۶	۰	۲۶	۳۱	مرداد
۱۵۷	۰	۲۶	۳۱	۰	۲۲	۳۴	۰	۲۲	۳۱	شهریور
۰	۰	۲۰	۰	۷۰	۱۶	۰	۲۴	۱۷	۳۰	مهر
۰	۱۹۵	۱۱	۰	۳۴۰	۷	۰	۲۲۴	۱۱	۳۰	آبان
۰	۳۵۵	۶	۰	۵۰۷	۱	۰	۳۹۳	۵	۳۰	آذر
۰	۴۱۱	۴	۰	۵۸۰	-۱	۰	۴۳۸	۳	۳۰	دی
۰	۳۳۱	۷	۰	۴۹۱	۲	۰	۳۳۹	۷	۳۰	بهمن
۰	۱۶۰	۱۲	۰	۳۲۶	۷	۰	۱۵۷	۱۳	۲۹	اسفند
۱۰۸۸	۱،۴۶۵	۱۸	۴۶۹	۲،۵۰۲	۱۳	۶۸۳	۱،۵۸۱	۱۷		سالانه

زاهدان			رشت			خرم آباد			روز	
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۱۶	۰	۲۲	۰	۱۳۲	۱۴	۰	۹۱	۱۵	۳۱	فروردین
۱۶۵	۰	۲۶	۰	۰	۲۰	۰	۰	۲۱	۳۱	اردیبهشت
۲۴۶	۰	۲۹	۸۸	۰	۲۴	۱۸۸	۰	۲۷	۳۱	خرداد
۲۸۵	۰	۳۰	۱۴۴	۰	۲۶	۲۸۷	۰	۳۰	۳۱	تیر
۲۲۸	۰	۲۸	۱۵۰	۰	۲۶	۲۶۹	۰	۳۰	۳۱	مرداد
۹۰	۰	۲۴	۴۰	۰	۲۲	۱۱۶	۰	۲۵	۳۱	شهریور
۰	۰	۱۹	۰	۰	۱۹	۰	۰	۱۹	۳۰	مهر
۰	۱۳۶	۱۳	۰	۱۵۶	۱۳	۰	۲۲۰	۱۱	۳۰	آبان
۰	۳۰۱	۸	۰	۲۶۹	۹	۰	۳۶۱	۶	۳۰	آذر
۰	۳۲۲	۷	۰	۳۲۸	۷	۰	۴۱۴	۴	۳۰	دی
۰	۲۱۲	۱۱	۰	۳۲۶	۷	۰	۳۳۵	۷	۳۰	بهمن
۰	۴۴	۱۷	۰	۳۳۸	۱۰	۰	۲۰۳	۱۱	۲۹	اسفند
۱۰۳۰	۱،۰۱۴	۳۰	۴۳۳	۱،۴۴۸	۱۶	۸۶۰	۱،۶۳۳	۱۷		سالانه

سمنان			ساری			زنجان			روز	
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۰	۱۸	۰	۸۷	۱۵	۰	۳۱۸	۱۱	۳۱	فروردین
۱۰۱	۰	۲۴	۰	۰	۲۱	۰	۷۴	۱۶	۳۱	اردیبهشت
۲۷۱	۰	۳۰	۱۲۴	۰	۲۵	۰	۰	۲۱	۳۱	خرداد
۳۵۱	۰	۳۲	۱۸۸	۰	۲۷	۹۲	۰	۲۴	۳۱	تیر
۲۹۸	۰	۳۱	۲۰۵	۰	۲۸	۸۰	۰	۲۴	۳۱	مرداد
۱۵۹	۰	۲۶	۱۰۶	۰	۲۴	۰	۰	۱۹	۳۱	شهریور
۰	۰	۲۰	۰	۰	۲۰	۰	۱۳۵	۱۴	۳۰	مهر
۰	۲۰۹	۱۱	۰	۱۳۲	۱۴	۰	۳۷۹	۵	۳۰	آبان
۰	۳۹۰	۵	۰	۲۵۷	۹	۰	۵۲۴	۱	۳۰	آذر
۰	۴۳۹	۳	۰	۳۱۳	۸	۰	۶۱۵	-۳	۳۰	دی
۰	۳۴۹	۶	۰	۲۹۱	۸	۰	۵۱۹	۱	۳۰	بهمن
۰	۱۵۱	۱۳	۰	۱۹۸	۱۱	۰	۳۴۸	۶	۲۹	اسفند
۱،۱۷۸	۱،۵۳۸	۱۸	۶۳۳	۱،۳۷۷	۱۸	۱۷۲	۲،۸۱۱	۱۱		سالانه

مقادیر روز درجه مراکز استانیها (۳/۴)

شیراز			شهرکرد			سنندج			روز	ماه
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۱۴	۱۸	۰	۲۳۰	۱۱	۰	۱۵۶	۱۳	۳۱	فروردین
۹۶	۰	۲۴	۰	۷۸	۱۵	۰	۴	۱۸	۳۱	اردیبهشت
۲۳۶	۰	۲۹	۰	۰	۲۱	۱۱۰	۰	۲۵	۳۱	خرداد
۳۰۲	۰	۳۱	۸۷	۰	۲۴	۲۱۹	۰	۲۸	۳۱	تیر
۲۶۴	۰	۳۰	۴۰	۰	۲۲	۲۰۷	۰	۲۸	۳۱	مرداد
۱۲۲	۰	۲۵	۰	۱۲	۱۸	۳۳	۰	۲۲	۳۱	شهریور
۰	۰	۲۰	۰	۱۶۶	۱۲	۰	۶۹	۱۶	۳۰	مهر
۰	۱۶۷	۱۲	۰	۳۷۲	۶	۰	۳۱۳	۸	۳۰	آبان
۰	۳۲۲	۷	۰	۵۵۵	-۱	۰	۴۵۶	۳	۳۰	آذر
۰	۲۵۹	۶	۰	۶۳۶	-۳	۰	۵۳۵	۰	۳۰	دی
۰	۲۶۴	۹	۰	۴۹۷	۱	۰	۴۴۳	۳	۳۰	بهمن
۰	۱۳۶	۱۳	۰	۳۴۱	۶	۰	۲۸۱	۸	۲۹	اسفند
۱۰۳۰	۱,۳۶۲	۱۹	۱۳۷	۲,۸۸۹	۱۱	۵۶۹	۲,۳۵۵	۱۴		سالانه

کرج			قم			قزوین			روز	
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۸۵	۱۵	۰	۰	۱۹	۰	۱۵۳	۱۳	۳۱	فروردین
۰	۰	۲۰	۱۱۴	۰	۲۵	۰	۰	۱۸	۳۱	اردیبهشت
۱۵۶	۰	۲۶	۲۹۰	۰	۳۰	۸۹	۰	۲۴	۳۱	خرداد
۲۲۲	۰	۲۸	۳۸۲	۰	۳۳	۱۷۰	۰	۲۶	۳۱	تیر
۲۰۷	۰	۲۸	۳۳۳	۰	۳۱	۱۴۹	۰	۲۶	۳۱	مرداد
۷۳	۰	۲۳	۱۶۰	۰	۲۶	۱۵	۰	۲۱	۳۱	شهریور
۰	۰	۱۸	۰	۰	۲۰	۰	۵۳	۱۶	۳۰	مهر
۰	۲۵۷	۹	۰	۲۰۷	۱۱	۰	۳۰۴	۸	۳۰	آبان
۰	۴۱۲	۴	۰	۳۷۷	۵	۰	۴۵۳	۳	۳۰	آذر
۰	۴۸۴	۲	۰	۴۲۸	۴	۰	۵۲۴	۱	۳۰	دی
۰	۳۹۳	۵	۰	۳۱۷	۷	۰	۴۴۰	۳	۳۰	بهمن
۰	۲۲۴	۱۰	۰	۱۳۰	۱۴	۰	۲۷۱	۹	۲۹	اسفند
۶۵۹	۱,۸۵۶	۱۶	۱,۳۶۹	۱,۴۵۹	۱۹	۴۳۳	۲,۱۹۸	۱۴		سالانه

گرگان			کرمانشاه			کرمان			روز	
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۸۷	۱۵	۰	۱۲۷	۱۴	۰	۱۴	۱۸	۳۱	فروردین
۰	۰	۲۱	۰	۰	۱۹	۶۱	۰	۲۳	۳۱	اردیبهشت
۱۵۶	۰	۲۶	۱۴۹	۰	۲۶	۱۹۴	۰	۲۷	۳۱	خرداد
۲۱۹	۰	۲۸	۲۵۰	۰	۲۹	۲۳۵	۰	۲۹	۳۱	تیر
۲۳۶	۰	۲۸	۲۴۱	۰	۲۹	۱۶۶	۰	۲۶	۳۱	مرداد
۱۲۲	۰	۲۵	۷۹	۰	۲۴	۵۱	۰	۲۳	۳۱	شهریور
۰	۰	۲۰	۰	۶	۱۸	۰	۱۵	۱۷	۳۰	مهر
۰	۱۴۱	۱۳	۰	۲۵۹	۹	۰	۲۱۴	۱۱	۳۰	آبان
۰	۲۷۳	۹	۰	۳۹۷	۵	۰	۳۶۷	۶	۳۰	آذر
۰	۳۳۴	۷	۰	۴۸۰	۲	۰	۳۹۰	۵	۳۰	دی
۰	۳۰۳	۸	۰	۳۹۵	۵	۰	۲۸۷	۸	۳۰	بهمن
۰	۲۰۱	۱۱	۰	۲۴۶	۱۰	۰	۱۴۳	۱۳	۲۹	اسفند
۷۳۳	۱,۳۳۸	۱۸	۷۱۹	۱,۹۱۰	۱۶	۷۰۷	۱,۴۳۰	۱۷		سالانه

مقادیر روز درجه مراکز استانها (ع/ع)

یاسوج			همدان			مشهد			روز	ماه
CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.	CDD	HDD	Tave.		
۰	۱۳۹	۱۴	۰	۲۰۲	۱۱	۰	۶۷	۱۶	۳۱	فروردین
۰	۰	۱۹	۰	۶۳	۱۶	۱۳	۰	۲۱	۳۱	اردیبهشت
۱۰۱	۰	۲۴	۲۲	۰	۲۲	۱۶۹	۰	۲۶	۳۱	خرداد
۱۷۶	۰	۲۷	۱۳۳	۰	۲۵	۲۲۳	۰	۲۹	۳۱	تیر
۱۴۷	۰	۲۶	۱۱۰	۰	۲۵	۱۸۳	۰	۲۷	۳۱	مرداد
۱۵	۰	۲۱	۰	۰	۲۰	۲۲	۰	۲۲	۳۱	شهریور
۰	۴۷	۱۶	۰	۱۲۵	۱۴	۰	۴۶	۱۶	۳۰	مهر
۰	۳۶۰	۹	۰	۳۷۰	۶	۰	۲۶۵	۹	۳۰	آبان
۰	۴۰۸	۴	۰	۵۱۵	۱	۰	۴۱۲	۴	۳۰	آذر
۰	۴۵۸	۳	۰	۶۳۳	-۳	۰	۴۸۳	۲	۳۰	دی
۰	۳۷۸	۵	۰	۵۱۰	۱	۰	۳۹۱	۵	۳۰	بهمن
۰	۲۴۰	۱۰	۰	۳۱۸	۷	۰	۲۲۲	۱۰	۲۹	اسفند
۴۴۰	۱,۹۳۱	۱۵	۲۶۵	۲,۷۳۴	۱۳	۶۱۹	۱,۸۸۶	۱۶		سالانه

یزد			روز	ماه
CDD	HDD	Tave.		
۰	۰	۲۱	۳۱	فروردین
۱۶۹	۰	۲۶	۳۱	اردیبهشت
۳۲۴	۰	۳۱	۳۱	خرداد
۲۹۱	۰	۲۴	۳۱	تیر
۳۱۹	۰	۳۱	۳۱	مرداد
۱۸۸	۰	۲۷	۳۱	شهریور
۱۰	۰	۲۱	۳۰	مهر
۰	۱۵۰	۱۳	۳۰	آبان
۰	۳۱۹	۷	۳۰	آذر
۰	۳۵۸	۶	۳۰	دی
۰	۲۳۷	۱۰	۳۰	بهمن
۰	۷۰	۱۶	۲۹	اسفند
۱,۴۰۱	۱,۱۳۴	۲۰		سالانه

پیوست ب

(اطلاعاتی)

نحوه تعیین معیار مصرف انرژی

در یک کارخانه نمونه اوراق فشرده چوبی

ب-۱ دستور العمل نحوه تعیین شاخص مصرف انرژی کارخانه های اوراق فشرده کشور

در این بخش نحوه تعیین شاخص مصرف انرژی به ازای محصول تولیدی در یکی از کارخانه های تولید اوراق فشرده چوبی کشور مطابق با استاندارد تدوین شده، شرح داده شده است. در مرحله اول تعیین شاخص مصرف انرژی کارخانه لازم است تا اطلاعات اولیه شامل آمار تولیدات، مصرف حامل های انرژی و برخی از اطلاعات عمومی کارخانه در سال پایش به شرح زیر جمع آوریشود.

ب-۱-۱ آمار تولید محصولات کارخانه

کارخانه مورد بررسی از ماده اولیه چوب تخته نئوپان تولید می نماید که با توجه به ویژگیهای خط تولید محصولات مختلف شامل تخته نئوپان خام پرداخت نشده، تخته پرداخت شده و تخته نئوپان روکش شده تولید نماید. همچنین در این کارخانه به منظور تامین نیازهای فرآیندی خط تولید، کاغذ آغشته و چسب اوره فرمالدهید نیز تولید می شود و مازاد آن به فروش نیز می رسد.

همچنین در کارخانه مورد نظر به دلیل بالا بودن ظرفیت خط روکش، این امکان وجود دارد تا تخته های نئوپان خام که توسط سایر کارخانه ها تولید شده است روکش گردد. لذا با توجه به توضیحات ارائه شده آمار تولیدات این کارخانه در دوره پایش (بازه زمانی یکسال) مطابق با جدول زیر بوده است.

جدول ب-۱ آمار تولیدات کارخانه در سال پایش

ردیف	نوع محصول تولیدی	واحد	مقدار
۱	تخته نئوپان خام پرداخت نشده	متر مکعب	۵۰۰۰
۲	تخته نئوپان خام پرداخت شده	متر مکعب	۳۴۰۰۰
۳	تخته نئوپان روکش شده	متر مکعب	۲۳۰۰۰
۴	کاغذ آغشته فروخته شده	تن	۸۰
۵	چسب اوره فرمالدهید تولید شده	تن	۹۰۰۰
۶	تخته نئوپان روکش شده وارداتی (تخته خام وارد شده به کارخانه جهت روکش)	متر مکعب	۵۰۰۰

ب-۱-۲ آمار مصارف حامل های انرژی کارخانه

وضعیت مصرف حامل های انرژی کارخانه در سال پایش مطابق با جدول ب-۲ بوده است که از طریق کنتورهای نصب شده ثبت گردیده است. لازم به ذکر است که در این کارخانه امکان تفکیک مصرف حامل های انرژی برای

محصولات مختلف وجود ندارد و کنتورهای اصلی نشان دهنده مصارف کل کارخانه، شامل واحدهای جانبی و خطوط تولید می باشد.

جدول ب-۲ وضعیت مصرف حامل های انرژی

ردیف	نوع حامل انرژی مصرفی	واحد	مقدار مصرفی سالیانه
۱	گاز طبیعی	متر مکعب	۴۵۶۰۰۰۰
۳	برق	مگاوات ساعت	۱۲۵۰۰

ارزش حرارتی گاز طبیعی مصرفی کارخانه برابر با ۳۳۹۳۰ کیلوژول به ازای هر متر مکعب اعلام شده است. همچنین در سال پایش مطابق با آخرین تراز نامه انرژی متوسط راندمان نیروگاه های حرارتی برابر با ۳۷.۲ درصد و متوسط تلفات انتقال توزیع برابر با ۱۵ درصد^۱ بوده است.

ب-۱-۳ اطلاعات عمومی کارخانه

برخی از اطلاعات عمومی کارخانه که جهت محاسبه مصرف انرژی سرمایه و گرمایش فضاهای اداری و تولیدی در کارخانه مورد نیاز می باشد در جدول ب-۳ ارائه شده است.

جدول ب-۳ اطلاعات عمومی کارخانه

ردیف	اطلاعات عمومی کارخانه	توضیحات
۱	محل قرار گیری کارخانه	استان مازندران
۲	نوع سیستم سرمایش فضاهای اداری	کولر گازی
۳	نوع سیستم سرمایش فضاهای تولیدی	فاقد سیستم سرمایش
۴	نوع سیستم گرمایش فضاهای اداری	حرارت مرکزی (دیگ آبگرم)
۵	نوع سیستم گرمایش فضاهای تولیدی	فاقد سیستم گرمایش
۶	تعداد روزهای گرمایش	۱۲۰ روز
۷	تعداد روزهای سرمایش	۹۵ روز
۸	ضریب عملکرد سیستم سرمایش	۲.۸ ^(۱)
۹	راندمان تبدیل انرژی سیستم حرارت مرکزی	۸۰ درصد ^(۲)
۱۰	مساحت فضاهای اداری	۵۰۰ متر مربع
۱۱	ساعت بهره برداری روزانه فضاهای اداری	۱۰ ساعت
<p>(۱) ضریب عملکرد سیستم سرمایشی میبایست از روی پلاک دستگاه و یا گرید انرژی آن و در صورت نبود اطلاعات، متوسط ضریب عملکرد کولرهای گازی موجود در بازار در نظر گرفته شود.</p> <p>(۲) راندمان تبدیل انرژی دیگ های آبگرم موجود در سیستم حرارت مرکزی می بایست لحاظ گردد که مطابق با مشخصات سازنده تجهیز و یا پلاک دستگاه باید در نظر گرفته شود.</p>		

^۱مطابق با آخرین تراز نامه انرژی منتشر شده.

ب-۱-۴ محاسبه شاخص مصرف انرژی استاندارد کارخانه

همانطور که در بخش ب-۱-۲ اشاره گردید امکان تفکیک مصرف حامل های در این کارخانه برای محصولات مختلف تولیدی وجود ندارد و تنها می توان یک شاخص مصرف انرژی کل (GJ) برای کارخانه به ازای هر متر مکعب محصول محاسبه نمود که به این منظور باید به بند (۶-۴) استاندارد مراجعه نمود. در این بند مطابق با رابطه (۱) می توان شاخص مصرف انرژی استاندارد کارخانه را محاسبه نمود.

$$SEC_{ind} = \sum SEC_{ref}(v) * p(v) + \sum SEC_{ref}(R) * p(R) + \sum SEC_{ref}(S) * p(s) \quad \text{رابطه (۱)}$$

مطابق با اطلاعات جدول ب-۱ این دستور العمل و معیار مصرف ویژه انرژی مرجع برای محصولات اصلی که در بند (۵-۱) استاندارد عنوان شده است، شاخص مصرف ویژه انرژی مرجع محصولات اصلی تولیدی کارخانه استخراج و در جدول ب-۴ نشان داده شده است.

جدول ب-۴ شاخص مصرف ویژه انرژی مرجع محصولات مختلف کارخانه

ردیف	نوع محصول تولیدی	مصرف ویژه انرژی کل (Gj/m ³)
۱	نئوپان خام پرداخت نشده تولید شده از چوب	۴
۲	نئوپان خام پرداخت شده تولید شده از چوب	۴.۵
۳	نئوپان روکشدار تولید شده از چوب	۵.۲

مطابق با اطلاعات جداول ب-۱ و ب-۴ و رابطه (۱) شاخص مصرف انرژی استاندارد کارخانه مورد مطالعه به ازای هر متر مکعب محصولات تولیدی برابر است با:

$$SEC_{ind} = \frac{(4 * 5000) + (4.5 * 34000) + (5.2 * 23000)}{5000 + 34000 + 23000} = 4.71 \text{Gj/m}^3$$

ب-۱-۵ محاسبه شاخص مصرف انرژی کارخانه در دوره پایش

روابط ارائه شده جهت محاسبه شاخص های مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل کارخانه به ازای محصول تولیدی در دوره پایش مطابق با استاندارد برابر است با:

$$SEC_{th} = \frac{(\sum_{i=1}^n m f_i * LHV_i) - E_{c_{th}} - E_{h_{th}} - E_{Adh_{th}} - E_{ino_{th}} - E_{ven_{th}}}{T}$$

$$SEC_{elec} = \frac{(E_{elec} * 0.0036 - E_{c.e} - E_{h.e}) * \left(\frac{100}{s}\right) - (E_{Adh.e_s} - E_{ino.e_s} - E_{ven.e_s})}{T}$$

$$SEC_{tot} = SEC_{elec} + SEC_{th}$$

مطابق با روابط بالا مشاهده می گردد که کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت محاسبه شاخص مصرف انرژی کارخانه به ازای هر متر مکعب محصول تولیدی در اختیار می باشد و تنها می بایست میزان مصرف انرژی صرف شده جهت تولید کاغذ آغشته فروخته شده، چسب تولیدی، تخته خام وارداتی روکش شده و انرژی سرمایشی و گرمایشی فضاهای کنترل شده مورد محاسبه قرار گیرد.

ب-۱-۵-۱ محاسبه مقدار انرژی صرف شده جهت تولید کاغذ آغشته به فروش رسیده

مطابق با اطلاعات جدول (۱)، کارخانه مورد مطالعه در دوره پایش ۸۰ تن کاغذ روکش آغشته شده به چسب (مازاد بر نیاز فرآیندی) تولید و به فروش رسانده است. از آنجا که بخشی از مصارف حامل های انرژی ثبت شده توسط کنتورهای کارخانه مربوط به این محصول جانبی است لذا لازم است جهت محاسبه شاخص مصرف انرژی کارخانه به ازای هر متر مکعب محصول تولیدی اصلی، انرژی صرف شده برای تولید این محصول جانبی براساس شاخصهای تعریف شده مورد محاسبه واقع شود.

$$E_{ino.th} = 2.7 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W.Pa(Ton) = 2.7 * 80 = 216 Gj$$

$$E_{ino.e} = 0.7 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W.Pa(Ton) = 0.7 * 80 = 56 Gj$$

ب-۱-۵-۲ محاسبه مقدار انرژی صرف شده جهت روکش نمودن تخته وارد شده به کارخانه

به دلیل بالا بودن ظرفیت خط روکش زنی کارخانه مورد مطالعه و به دلیل حداکثر بهره برداری از ظرفیت موجود، تخته های نئوپان خام که در سایر کارخانه ها تولید شده اند به این کارخانه انتقال داده شده تا روکش شوند. در سال پایش ۵۰۰۰ متر مکعب تخته نئوپان خام که جزء تولیدات این کارخانه نبوده است روکش گردیده است. انرژی حرارتی و الکتریکی صرف شده برای روکش برابر بوده است با:

$$E_{ven.th} = 0.5 \left(\frac{Gj}{m3} \right) * V(m3) = 0.5 * 5000 = 2500Gj$$

$$E_{ven.e} = 0.2 \left(\frac{Gj}{m3} \right) * V(m3) = 0.2 * 5000 = 1000Gj$$

ب-۱-۵-۳ محاسبه مقدار انرژی صرف شده جهت تولید چسب اوره فرمالدهید

چسب اوره فرمالدهید مورد نیاز جهت آغشته سازی چپس چوب در واحد چسب سازی کارخانه تولید می شود که انرژی حرارتی و الکتریکی صرف شده برای تولید این چسب برابر خواهد بود با:

$$E_{.Adh.th} = 0.63 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W_{Adh.}(Ton) = 0.63 * 900 = 567Gj$$

$$E_{.Adh.e} = 0.58 \left(\frac{Gj}{Ton} \right) * W_{Adh.}(Ton) = 0.58 * 900 = 522Gj$$

۵-۱-۴- محاسبه مقدار انرژی صرف شده جهت سرمایش و گرمایش فضاهای کنترل شده

در کارخانه مورد پایش فضاهای تولیدی فاقد سیستم سرمایش و گرمایش می باشند و تنها فضاهای اداری که روزانه ۱۰ ساعت استفاده می شود دارای سیستم گرمایش و سرمایش است که مطابق با روابط ارائه شده در متن استاندارد در بخش (۳-۶) به شرح زیر قابل محاسبه می باشد.

$$E_{h,th} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{H_{ref,i}} \times A_i \times h_i) \right) \times HD \times HDD \times 0.001 / (HDD_{ref} \times \eta)$$

$$= (0.54 \times 500 \times 10) \times 120 \times 1277 \times 0.001 / (1465 \times 0.85) = 322.2 \text{ GJ}$$

$$E_{c,e} = \left(\sum_{i=1}^n (E_{C_{ref,i}} \times C_i \times h_i) \right) \times CD \times CDD \times 0.001 / (CDD_{ref} \times \beta')$$

$$= (0.45 \times 500 \times 10) \times 95 \times 622 \times 0.001 / (1088 \times 2.8) = 43.6 \text{ GJ}$$

۵-۱-۲- تعیین معیار مصرف انرژی کارخانه در دوره پایش

با توجه به اطلاعات مصرف حاملهای انرژی در جدول ب-۲ و آمار تولیدات کارخانه در جدول ب-۱ و مصارف انرژی تولید محصولات جانبی، سرمایش و گرمایش فضاهای کنترل شده که مورد محاسبه قرار گرفته است می توان شاخص های مصرف انرژی حرارتی، الکتریکی و کل کارخانه را محاسبه نمود.

$$SEC_{th} = \frac{(\sum_{i=1}^n m f_i * LHV_i) - E_{c_{th}} - E_{h_{th}} - E_{Adh_{th}} - E_{ino_{th}} - E_{ven_{th}}}{T}$$

$$= \frac{(4560000 * 0.033930) - 322.6 - 567 - 216 - 2500}{34000 + 23000 + 5000}$$

$$= 2.43 \text{ GJ/m}^3$$

$$SEC_{elec} = \frac{(E_{elec} * 0.0036 - E_{c,e} - E_{h,e}) * \left(\frac{100}{s}\right) - (E_{Adh,e} + E_{ino,e} + E_{ven,e})}{T}$$

$$= \frac{(12500000 * 0.0036 - 43.6) * \left(\frac{100}{31.6}\right) - (522 + 56 + 1000)}{34000 + 23000 + 5000} = 2.26 \text{ GJ/m}^3$$

$$SEC_{tot} = SEC_{elec} + SEC_{th} = 4.69 \text{ GJ/m}^3$$

همانطور که مشاهده می گردد در حال حاضر شاخص مصرف انرژی کنونی کارخانه برابر با ۴.۶۹ گیگاژول به ازای هر متر مکعب محصول تولیدی است که این شاخص به مقدار ۰.۰۲ GJ/m³ از معیار مصرف انرژی استاندارد کارخانه (۴.۷۱ GJ/m³) کمتر است. بنابراین کارخانه معیار مصرف انرژی را رعایت می نماید.