

ISIRI
9651
1st. Edition



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۵۱

چاپ اول

معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی
در فرآیند تولید اوراق فشرده چوبی

Technical specification and criteria for
energy consumption in
wood-based panels production process

تأیید شد
سازمان ملی استاندارد
۱۳۹۳/۸/۱۸



معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی در فرآیند تولید اوراق فشرده چوبی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی در فرآیندهای مختلف تولید اوراق فشرده چوبی موجود و جدیدالاحداث می‌باشد. در این استاندارد نحوه ارزیابی و اندازه‌گیری میزان انرژی مصرفی در فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی شامل فرآیندهای تولید تخته‌خرد چوب (نئوپان)، تخته فیبر سخت و تخته فیبر با چگالی متوسط (MDF)^۱ در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرند. در این استاندارد محصول نئوپان، فیبر سخت و فیبر با چگالی متوسط (MDF) مد نظر می‌باشد.

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 ۲۴۹۲ سال ۱۳۸۱: چوب و فرآورده‌های آن - تخته خرد چوب با وزن مخصوص متوسط - ویژگیها
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران ۳۷۲۵ سال ۱۳۷۴: طبقه‌بندی تخته خرد چوب
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران ۵۵۸ سال ۱۳۴۸: تعریف و طبقه‌بندی تخته خرد چوبها (نو تخته‌ها)
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران ۲۱۵۳ سال ۱۳۷۱: تخته فیبرها - تخته‌های سخت و نیمه سخت برای مصارف عمومی
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران ۲۴۹۱ سال ۱۳۷۳: ویژگیهای تخته فیبر - تعریف، ویژگیها، آزمون، نشانه‌گذاری
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران ۵۵۷ سال ۱۳۷۲: تعریف و طبقه‌بندی تخته فیبرها
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران ۷۴۱۶ سال ۱۳۸۳: چوب - اوراق فشرده - تخته فیبر - ویژگیها و روشهای آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر تعاریف استانداردهای ملی ایران ۲۴۹۲، ۳۷۲۵، ۵۵۸، ۲۱۵۳، ۲۴۹۱ و ۵۵۷ و ۷۴۱۶، اصطلاحات و/یا واژه‌ها با تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳ مصرف انرژی ویژه (SEC)^۱

مصرف انرژی ویژه در فرآیند تولید اوراق فشرده چوبی عبارت است از نسبت میزان کل انرژی مصرفی (مجموع انرژی الکتریکی و حرارتی) بر میزان محصول تولیدی. مصرف انرژی ویژه بر حسب گیگاژول بر هر متر مکعب محصول تولیدی بیان می‌شود. براین اساس در فرآیند تولید اوراق فشرده چوبی، مصرف انرژی ویژه با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$SEC_t = \frac{m_f \times H_v + E_e \times (0.0036)}{t}$$

که در آن :

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

H_v : ارزش حرارتی واحد سوخت مصرفی (بر حسب GJ/lit ، GJ/Nm^3 و GJ/Kg)؛

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

t : میزان تولید محصول (بر حسب متر مکعب)؛

$0.0036 =$ ضریب تبدیل انرژی الکتریکی (بر حسب کیلووات ساعت) به انرژی حرارتی (بر حسب گیگاژول)

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

۲-۳ فرآیند تولید انواع اوراق فشرده چوبی

۱-۲-۳ تخته‌خرده‌چوب (نئوپان)

برای تهیه نئوپان از منابع مختلف لیگنو سلولزی مانند سر شاخه‌های درختان میوه، چوب‌آلات هیزمی، کائین و چوب‌آلات غیرجنگلی و نیز باگاس استفاده می‌شود. این منابع پس از ورود به واحد تولیدی در خردکن یا چیپر^۲ خردشده و به چیپس تبدیل می‌شود. سپس در خشک‌کن رطوبت آنها به مقدار مناسب رسانده شده و وارد مرحله درجه‌بندی می‌شوند. در این مرحله خاکه، غبار و ذرات درشت حذف و ذرات همانند در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در مرحله بعد از یک دستگاه مخلوط‌کن برای چسب‌زنی استفاده شده و ذرات آغشته به چسب به مرحله تشکیل کیک خرده‌چوب هدایت می‌شوند. مرحله تشکیل کیک یکی از مراحل مهم و اساسی است. کیک به صورت یک لایه، سه لایه و تدریجی توسط دستگاه لایه‌ریز تشکیل می‌شود. این کیک

1 - Specific Energy Consumption

2 - Chipper

برای پلیمر شدن چسب مصرفی و فشرده شدن ذرات وارد پرس می‌شود. پس از خروج تخته‌ها از پرس، در دستگاه خنک‌کننده، سرد شده و پس از آن کناره‌بری و سنباده‌زنی و درجه‌بندی انجام می‌شود.

۲-۲-۳ تخته فیبر سخت

منابع تولید تخته فیبر سخت عمدتاً هیزم و شاخه‌های درختان میوه و چوب آلات غیر جنگلی می‌باشد. این منابع ابتدا در چپ‌پر خرد شده و پس از حذف خاکه و غبار و سایر ضایعات، ذرات درجه‌بندی می‌شوند (غربال می‌شوند) معمولاً سه نوع ذرات به دست می‌آیند. ذرات درشت دوباره به خردکن بر می‌گردند. ذرات بسیار ریز حذف می‌شوند و ذرات مناسب ذخیره می‌شوند. پس از ذخیره، ذرات چوب تحت تاثیر بخار آب با دما و فشار بالا قرار می‌گیرند و لینگنین موجود در آنها نرم شده و به دفیبراتور^۱ منتقل می‌شوند. در این دستگاه که دارای دو دیسک دوار دنداندار است، الیاف موجود در خرده‌چوبهای نرم شده از یکدیگر جدا و رشته‌رشته می‌شود. خمیر به دست آمده به دستگاه رافیناتور^۲ منتقل شده و دسته‌های الیاف از یکدیگر جدا می‌شوند. خمیر حاصل از این مرحله به مخزن خمیر رفته و غلظت آن تنظیم می‌شود. در اینجا برخی از مواد افزودنی برای کاهش آب به آن اضافه می‌شود. در فورد رینیر ورقه تر تخته نیز آماده و آبگیری می‌شود. پس از این مرحله، ورقه تر تخته فیبر وارد پرس می‌شود. در نهایت پس از خارج کردن تخته‌های آماده شده از پرس، اندازه‌بری می‌شوند و برای کاهش رطوبت ورقه‌های تخته فیبر و افزودن استحکام آنها به گرمخانه‌هایی منتقل می‌شوند. پس از خروج این تخته‌ها از گرمخانه در اتاق‌های مخصوصی که رطوبت معینی دارند قرار داده می‌شوند تا رطوبت آنها به ۶ تا ۸ درصد برسد. آخرین مرحله درجه‌بندی از نظر کیفیت سطح و عرضه به بازار می‌باشد.

۳-۲-۳ تخته فیبر با چگالی متوسط (MDF)

برای تهیه تخته فیبر با چگالی متوسط (MDF) بر خلاف تخته فیبر سخت از چوب آلات هیزمی استفاده نمی‌شود و بیشتر از مقطوعات جنگلی به شکل تنه‌های کم قطر و سرشاخه‌های قطور استفاده می‌شود. به منظور تولید تخته فیبر با چگالی متوسط (MDF) از چوبهای سبک به نسبت ۷۰ درصد و از چوبهای سنگین به نسبت ۳۰ درصد استفاده می‌گردد. این چوبها به صورت جداگانه به خردکن انتقال داده می‌شوند و سپس درجه‌بندی می‌گردند. خرده چوبها به نسبت ۷۰ درصد چوب نرم و ۳۰ درصد خرده چوب سخت به واحد شستشو منتقل می‌شوند و پس از آن به مخزن پیش بخاردهی رفته و در مجاورت بخار آب با دمای حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرند. پس از آن در دیگ پخت تحت فشار و دمای بالا پخته شده و به ریفاینر^۳ می‌روند. در این مرحله الیاف از هم جدا و رشته رشته می‌شوند. این خمیر پس از اضافه کردن چسب وارد خشک کن می‌شود. پس از رسیدن رطوبت الیاف به حدود ۱۳ تا ۱۴ درصد، الیاف خشک شده به مخازن خمیر انتقال می‌یابد. پس از طی این مراحل کیک تشکیل شده و وارد مرحله پیش پرس می‌شود و ضخامت کیک به نصف کاهش می‌یابد. پس از این مرحله، محصول به دست آمده وارد پرس اصلی شده و تحت فشار و

1- Defibrator

2- Rafinator

3 - Refinor

دمای بالا قرار می‌گیرد. تخته‌های به دست آمده از این مرحله خنک شده و کناره‌بری، اندازه‌بری، سنباده‌زنی و درجه‌بندی آخرین فرآیندهای لازم است که در نهایت محصول به دست آمده به بازار عرضه می‌شود.

۴ معیارهای مصرف انرژی و گروه‌بندی فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی

۱-۴ گروه‌بندی فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی

گروه‌بندی فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی با توجه به بند ۱ بصورت جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱: گروه‌بندی فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی

گروه فرآیند	نوع فرآیند
۱	تولید تخته‌خرد چوب (نئوپان)
۲	تولید تخته فیبر سخت
۳	تولید تخته فیبر با چگالی متوسط

۲-۴ معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی موجود

معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی موجود، بصورت جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲: معیار مصرف انرژی در انواع محصولات چوبی برای واحدهای تولیدکننده موجود کشور

معیار مصرف انرژی (بر حسب گیگاژول بر متر مکعب محصول تولیدی)			گروه فرآیند (رجوع شود به بند ۱-۴)
سال سوم	سال دوم	سال اول	
$SEC_t \leq 2,77$	$SEC_t \leq 2,75$	$SEC_t \leq 2,84$	۱
$SEC_t \leq 9,66$	$SEC_t \leq 10,04$	$SEC_t \leq 10,5$	۲
$SEC_t \leq 6,8$	$SEC_t \leq 6,99$	$SEC_t \leq 7,18$	۳

یادآوری: آغاز مرحله اول اجرای این استاندارد از اول مهرماه ۱۳۸۶ خواهد بود.

۳-۴ معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی جدید الاحداث

معیار مصرف انرژی برای فرآیندهای تولید اوراق فشرده چوبی جدید الاحداث، بصورت جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳: معیار مصرف انرژی برای واحدهای جدیدالاحداث تولیدکننده اوراق فشرده چوبی

معیار مصرف انرژی (بر حسب گیگاژول بر متر مکعب محصول تولیدی))	گروه فرآیند (رجوع شود به بند ۴-۱)
$SEC_t \leq 2,15$	۱
$SEC_t \leq 5,6$	۲
$SEC_t \leq 6,42$	۳

یادآوری: واحدهای جدید الاحداث به واحدهای تولیدی اطلاق میگردد که پس از تصویب این استاندارد مبادرت به خرید ماشین آلات و احداث خط تولید می نمایند.

۵ نحوه ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی

ارزیابی و اندازه گیری عملکرد مصرف انرژی در واحد به صورت سالانه انجام می گیرد. بهترین زمان ترجیحی ماههای پایانی هر سال می باشد.

۵-۱ نحوه اندازه گیری و محاسبات مصرف انرژی (حرارتی و الکتریکی) در یک سال

برای ارزیابی مصرف انرژی در یک واحد تولیدی، از مستندات رسمی مصرف انرژی شامل قبوض سوخت و برق مصرفی صادره از سوی سازمانهای ذیصلاح و مستندات رسمی تولید استفاده می شود. در واحدهای تولیدی که دارای چندین فرآیند تولید مجزا هستند، میبایستی کنتورهای اندازه گیری در هر یک از فرآیندهای تولید نصب شده باشد.

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

۵-۲ نحوه اندازه گیری و محاسبه میزان تولید اوراق فشرده در یک سال

مقدار تولید هر یک از محصولات چوبی، براساس مقادیر اعلام شده توسط تولیدکننده در نظر گرفته می شود. این مقدار که از سوی تولیدکننده اعلام می شود باید با مقادیر قید شده در دفاتر و اسناد موجود در واحدهای تولیدی مطابقت نماید.

۵-۳ نحوه محاسبه مصرف انرژی ویژه (SEC_t)

مصرف انرژی ویژه (SEC_t) با استفاده از مقادیر سالیانه مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی (براساس بند ۵-۱) و مقادیر سالیانه تولید اوراق فشرده چوبی (براساس بند ۵-۲) و براساس رابطه مندرج در بند ۳-۱ محاسبه می شود.