



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۵۰

چاپ اول

ISIRI

9650

1st. Edition

معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی
حرارتی و الکتریکی در فرآیندهای
تولید تایر و تیوب

**Technical specification and criteria for
thermal and electrical energy consumption
in tire and tube production processes**

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: ۱۲۵۰ 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:1250 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 استانداردسازی می‌دانند. خوشبختانه تعلیم 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، فَاتَّقِنِ صُنْعَهُ، فَإِنَّ النَّاسَ لِأَيِّشَاتُونَ كَيْفَ صَنَعْتَ، بَلْ يَقُولُونَ كَيْفَ صَنَعْتَ" (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 فرآیندهای تولید تایر و تیوب»

سمت و/یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

رئیس

محمدنژاد، حمدالله
(فوق لیسانس مهندسی نفت)

دبیر

نفیسی ، فرهاد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضا

وزارت نیرو

اکبری ، حشمت الله
(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاسیتک

تقوایی، سعید
(دکتری شیمی آلی)

مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

حسینیان، مسعود
(فوق لیسانس مهندسی برق)

وزارت نفت

زرروانی ، رامش
(لیسانس شیمی)

وزارت صنایع و معادن

صمدیان، فرح
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان حفاظت محیط زیست

عدالتی، ابوالفضل
(فوق لیسانس محیط زیست)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

قرلباش، پریچهر
(لیسانس فیزیک کاربردی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مقامی، محمدتقی
(فوق لیسانس شیمی)

مشاور سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

نداف، پرهام
(فوق لیسانس مهندسی برق)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

وحیدنیا، بیتا
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

پیش‌گفتار

استاندارد "معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی در فرآیندهای تولید تیر و تیوب" که پیش‌نویس آن توسط سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در جلسه کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی در وزارت نفت مورخ ۱۳۸۵/۸/۳۰ مطابق با مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه پنج‌ساله سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات شورای عالی استاندارد مورد تأیید قرار گرفته 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 پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها مطرح شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد. 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 در فرآیند تولید تیر و تیوب" - سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور.

مقدمه

با توجه به بهای فرآورده 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 فرآورده های 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 بهره وری 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 سیستم های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان و وارد کنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستمها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته ای متشکل از نمایندگان وزارت نفت، وزارت نیرو، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذی ربط تدوین می شود.

همچنین بر اساس مصوبات شورای عالی استاندارد، پس از تصویب استانداردهای مربوط در کمیته مزبور، این استانداردها طبق آیین نامه اجرائی قانون فوق الذکر، 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 فرآیندهای تولید تایر و تیوب

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین معیار مصرف انرژی در فرایندهای مختلف تولید تایر و تیوب است. در این استاندارد، نحوه ارزیابی و اندازه گیری میزان انرژی حرارتی و الکتریکی مصرفی در فرایند تولید تایر و تیوب مشخص 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 مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- | | |
|------|---|
| ۱-۲ | استاندارد ملی ۱۹۷۷ سال ۱۳۸۳: خودرو- دستگاههای اندازه گیری فشار باد تایرها- ویژگیها و روش‌های آزمون |
| ۲-۲ | استاندارد ملی ۳۳۱۶ سال ۱۳۷۲: ابعاد تایر دوچرخه ها |
| ۳-۲ | استاندارد ملی ۵۳۴۷ سال ۱۳۸۰: تایرهای کشاورزی، تراکتورها و ماشینهای کشاورزی- ویژگیها |
| ۴-۲ | استاندارد ملی ۵۳۴۸ سال ۱۳۸۰: تایرهای کشاورزی، تراکتورها و ماشینهای کشاورزی- ابعاد تایر و نشانه‌گذاری |
| ۵-۲ | استاندارد ملی ۵۳۴۹ سال ۱۳۸۰: تایرهای کشاورزی، حداکثر سرعت- ویژگیها و روش‌های آزمون |
| ۶-۲ | استاندارد ملی ۶۲۴۸ سال ۱۳۸۱: روش اندازه گیری تراز صدای ایجاد شده به وسیله تایر کامیون‌ها، کشنده‌ها و اتوبوس |
| ۷-۲ | استاندارد ملی ۶۶۰۵-۲: تایرها و طوقه های موتور گازی |
| ۸-۲ | استاندارد ملی ۷۰۷۷ سال ۱۳۸۲: تایر موتورسیکلت‌ها- روش‌های آزمون قابلیت تایر |
| ۹-۲ | استاندارد ملی ۷۰۸۰ سال ۱۳۸۲: تایر موتورسیکلت‌ها- روش اندازه گیری مقاومت غلتشی |
| ۱۰-۲ | استاندارد ملی ۷۰۸۱-۲ سال ۱۳۸۲: موتورسیکلت‌ها- تایر و طوقه ها |
| ۱۱-۲ | استاندارد ملی ۷۶۷ سال ۱۳۵۱: لاستیک روی سه چرخه موتوری و برخی بارکش‌های سبک |

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر تعاریف استانداردهای ملی ذکر شده در بند ۲، اصطلاحات و/یا واژه‌های با تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳ مصرف انرژی ویژه در فرآیند تولید تایر و تیوب (SEC)^۱

۱-۱-۳ مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th}) در فرآیند تولید تایر و تیوب

مصرف انرژی ویژه در فرآیند تولید تایر و تیوب میزان مصرف انرژی حرارتی را بر میزان تولید تایر و تیوب بیان می‌کند. واحد مصرف انرژی حرارتی ویژه در فرآیند تولید تایر و تیوب، بر حسب گیگاژول بر تن محصول تولیدی (GJ/Ton) است.

۲-۱-۳ مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e) در فرآیند تولید تایر و تیوب

مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_e) در فرآیند تولید تایر و تیوب، میزان مصرف انرژی الکتریکی را به ازای واحد تولید محصول بیان می‌کند. واحد مصرف انرژی حرارتی ویژه در فرآیند تولید تایر و تیوب، بر حسب کیلو وات ساعت بر تن محصول تولیدی (Kwh/Ton) است.

۴ بخش‌های مختلف در فرآیند تولید تایر و تیوب

۱-۴ اجزای مختلف تایر

از دیدگاه ساختار داخلی تایرها به سه گروه عمده تایرهای بایاس، تایرهای بایاس بلت‌دار، تایرهای رادیال طبقه‌بندی می‌گردند. قسمت‌های تشکیل دهنده تایر، اعم از بایاس و رادیال عبارتند از، طوقه یا بید (سیم طوقه، فیلر)، لایه‌های تشکیل دهنده منجید (کارکاس)، برکر، بلت، اسکویچی (گام)، آج (ترد)، دیواره (سایدوال)، چیفر. فرآیند تولید محصولات در صنعت تایر و تجهیزات جانبی آن در شکل (۱) ارائه شده است.

۲-۴ انواع تایر

به دلیل متفاوت بودن شرایط کاربرد تایر، انواع مختلفی از تایرهای بادی وجود دارد. تایرها از لحاظ کاربرد در وسیله نقلیه‌ای که از آنها استفاده می‌شود به دسته‌های تایرهای سواری، تایرهای وانتی، تایرهای باری و اتوبوسی، تایرهای کشاورزی طبقه‌بندی می‌شوند. همچنین تایرها از لحاظ ساختمان داخلی به دو گروه عمده تایرهای بایاس و تایرهای رادیال طبقه‌بندی می‌شوند.

۳-۴ فرآیند تولید تایر

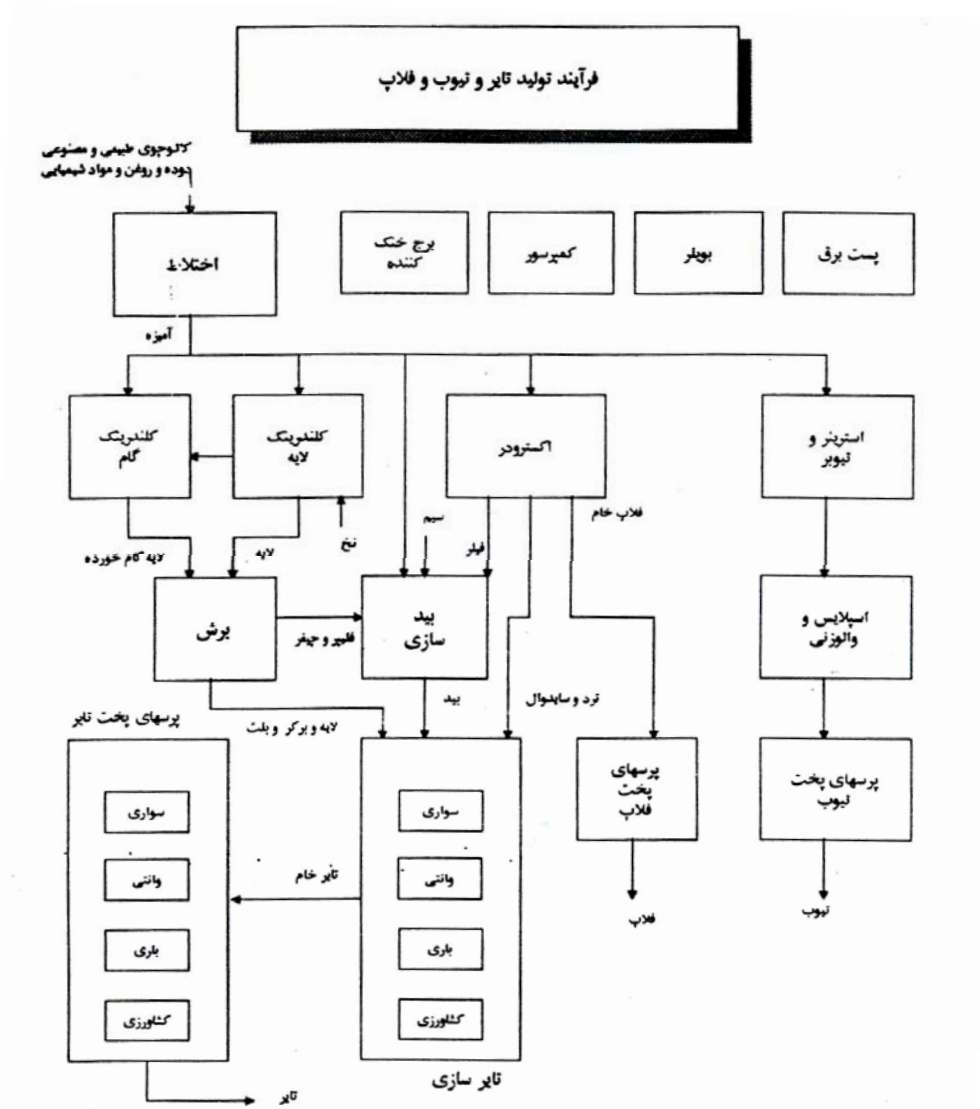
فرآیند تولید تایر شامل مراحل اختلاط، کلندرینگ، اکستروژن، واحد برش، واحد طوقه سازی، ساخت تایرهای خام و قالب‌گیری و پخت تایر می‌باشد.

۱-۳-۴ اختلاط

الف- محورهای مختلف فرآیند اختلاط

1- Specific Energy Consumption

اختلاط فرآیندی است که در آن آنتروپی مخلوط بدون تأثیر در حالت فیزیکی آمیزه‌ها، افزایش می‌یابد. در اختلاط یک پیمانه لاستیک، مراحل مقدماتی تفکیک، آمیزش و ترکیب، توزیع، تقلیل گرانشی انجام می‌گیرد.



شکل ۱- فرآیند تولید محصولات صنعت تایر

ب- مراحل اختلاط

ابتدا برای عمل اختلاط بر روی کائوچو باید شکست مولکولی^۱ صورت پذیرد. در این عمل مولکول‌های بزرگ کائوچو به وسیله دستگاه مکانیکی و گرما شکسته شده و بصورت مولکول‌های کوچکتر زنجیری درمی‌آید.

1- Break down

با اضافه کردن عامل نرم کننده شیمیائی^۱ به کائوچو به هنگام شکست مولکولی، یک سری اعمال مکانیکی به همراه واکنش‌های شیمیائی روی کائوچو انجام می‌گیرد. مسئله مهمی که باید در نظر گرفته شود آن است که زمان اختلاط و درجه حرارت تخلیه و همچنین اعمال مکانیکی در هر پیمانانه باید ثابت نگهداشته شود.

۴-۳-۲ آمیزه^۲

به ترکیب تهیه شده از اختلاط پلیمر پایه و مواد افزودنی قبل از پخت گفته می‌شود.

۴-۳-۳ فرآیند کلندرینگ

کلندرینگ، اساساً عبارتست از عبور توده‌ای از یک ماده خمیری شکل بین چند رل چرخان که ایجاد محصولی ورق مانند می‌کند. از این فرآیند بطور وسیع در صنایع پلاستیک، لاستیک، کاغذ و نساجی استفاده می‌شود. از دیدگاه بررسی کلندرینگ در صنعت لاستیک سازی، کلندر را می‌توان بعنوان دستگاه یا ماشینی تعریف نمود که از مواد الاستومری و در برخی از اوقات به همراه مواد تقویت کننده نظیر الیاف فلزی و غیر فلزی محصولات ورقه‌ای شکل، در اندازه‌ها، ابعاد و اشکال گوناگون تهیه می‌کند. تنوع کلندرها عبارتند از: کلندره‌های دو غلطکی (نوع افقی، نوع مورب با بازوی جابجا شونده، نوع مورب با اسکلت از پهلوی)، کلندرهای سه غلطکی، کلندرهای سه غلطکی عمودی، کلندرهای سه غلطکی به شکل Z، کلندرهای سه غلطکی با یک غلطک خارج از ردیف بالا. کلندرها قادر به پنج نوع عملیات مختلف ورق کردن، اندود کردن، پوشش دادن، تولید پروفیل و منقش ساختن می‌باشند.

۴-۳-۴ فرآیند اکستروژن

یک اکسترودر ماشینی است که بر روی آمیزه تغذیه شده به آن، نیرو وارد می‌سازد تا با فشار در انتهای دستگاه از میان یک قالب عبور کرده و محصولی نواری شکل با سطح مقطع خاص تولید کند. در صنعت تایر اکسترودرها جهت تولید آج، سایدوال، پروفایل تیوب، فیلر و بلادر مورد استفاده قرار می‌گیرند. اکسترودرها به دو دسته اکسترودر پیستونی و اکسترودرهای ماریچی تقسیم‌بندی می‌شوند.

الف- اکسترودرهای باتغذیه گرم: بطور کلی اکسترودری که آمیزه را در دمایی بالاتر از محیط دریافت کند، بعنوان اکسترودر با تغذیه گرم تلقی می‌گردد. هدف اساسی در طراحی اکسترودرهای با تغذیه گرم به حداقل رسانیدن افزایش درجه حرارت آمیزه در حین عبور از اکسترودر می‌باشد.

ب- اکسترودرهای باتغذیه سرد: همانطوریکه از نام این اکسترودرها بر می‌آید، این دستگاه عموماً توسط آمیزه با دمای معمولی تغذیه می‌گردد. خوراک ورودی به صورت نوار یا گرانول می‌باشد.

مزیت‌های اکسترودر سرد نسبت به اکسترودر گرم عبارت است از:

- کاهش هزینه و انرژی به دلیل عدم نیاز به میل پیش گرمکن آمیزه و سایر تجهیزات اکسترودرهای با تغذیه گرم؛

- کنترل بهتر درجه حرارت؛

- کنترل بهتر ابعاد محصول اکسترودر شده؛

- قابلیت کار با محدوده وسیعتری از انواع آمیزه از نظر حرارت تولید شده و امکان برشتگی آنها؛

1- Peptizing Agent

2- Compound

- نیاز به فضای کمتر.

۴-۳-۵ واحد برش

جهت ایجاد زاویه در نخ‌های فابریک، از دستگاه‌های برش استفاده می‌گردد. فابریک‌هایی که در واحد کلندرینگ با لایه کائوچوئی ترکیب می‌شوند، به قسمت برش آورده و پس از تنظیم زاویه تیغه، فابریک با زاویه تعیین شده برش داده می‌شود. پس از برش خوردن فابریک، لایه‌های برش خورده را از عرض به یکدیگر می‌چسبانند و بنابراین لایه‌های برش خورده زاویه‌دار می‌شوند.

۴-۳-۶ واحد طوقه سازی

در این قسمت سیم‌های فولادی (به تعداد مورد نیاز) را کنار یکدیگر قرار داده و آن را از اکسترودر کوچکی عبور می‌دهند. سپس سیم‌های اکسترودر شده را به تعداد دور لازم (بسته به نوع تایر) به صورت حلقه در آورده و آن را پرس می‌نمایند.

۴-۳-۷ ساخت تایرهای خام

قسمت ساخت تایر خام شامل ماشین‌های تایر سازی است. این ماشین‌ها شامل یک درام می‌باشند که لایه‌های تایر، آج، سایدوال و چیفر بر روی یکدیگر سوار می‌شوند و بدین صورت تایر خام که دارای شکل استوانه‌ای است، ساخته می‌شود. دو انتهای درام به گونه‌ای لبه‌دار می‌شوند که بید تایر بطور مناسب در جای خود قرار گیرد. این اختلاف ارتفاع از ۲۵ میلی‌متر برای تایرهای با یک طوقه تا ۳۰۰ میلی‌متر برای تایرهای کامیون‌های سنگین و ماشین‌های راهسازی متغیر است. پروفایل لبه درام بگونه‌ای است که کشش لایه به لایه متعادلی در محصول نهایی ایجاد شود.

۴-۳-۸ قالب‌گیری و پخت تایر

در هنگام عمل قالب‌گیری دو عمل شکل‌گیری و پخت باید توأمأ صورت پذیرد. در روش‌های قدیمی پخت تایر، شکل‌گیری اولیه از حالت تقریباً استوانه‌ای به حالت چنبره‌ای توسط قرار دادن کیسه‌ای در داخل تایر خام و وارد نمودن هوا یا آب به داخل آن کیسه صورت می‌گرفت. سپس شکل‌گیری نهایی و پخت در پرس و درون قالب انجام می‌گرفت. صرف وقت و انرژی زیاد جهت شکل دهی اولیه و زمان طولانی جهت پخت از معایب عمده این روش می‌باشد. این روش امروزه کمتر بکار می‌رود.

روش جدید پخت تایر مبتنی بر استفاده از بلادر به عنوان عاملی در جهت ایجاد شکل اولیه و همچنین حرارت دهی به داخل تایر می‌باشد. بلادر کیسه لاستیکی توخالی است که وسط پرس و در مرکز قالب توسط دو گیره که خود به دو لوله متصل هستند، قرار داد. بطور خلاصه مکانیزم عمل قالب‌گیری و پخت تایر توسط بلادر را بدین صورت می‌توان شرح داد که نخست تایر خام که به شکل تقریبی استوانه‌ای است، به صورت یک پوشش بر روی بلادر قرار می‌گیرد. سپس بخار آب یا آب گرم با فشار از درون بلادر عبور می‌کند. در صورت استفاده از بخار، محدوده تغییرات فشار و دما به ترتیب از $12/6 \text{ Kgf/cm}^2$ و 193 درجه سلسیوس تا $19/7 \text{ Kgf/cm}^2$ و 213 درجه سلسیوس تغییر می‌کند. این عمل باعث می‌شود تا بلادر به حالت باد شده در آید. در حالی که بلادر شروع به حجیم شدن می‌کند، به همراه خود، تایر خام را از حالت استوانه‌ای به حالت کشیده و چنبره‌ای در می‌آورد. در این هنگام پرس شروع به بسته شدن می‌کند یا به عبارت دیگر نیمه بالایی

قالب بر روی نیمه پایینی آن قرار می‌گیرد. بدین ترتیب عمل شکل‌گیری نهایی (که شامل نقش بستن طرح آج بر روی آن و نوشته‌ها و علامت‌ها می‌باشد) انجام می‌شود.

۵ معیارهای مصرف انرژی در فرآیند تولید تایر و تیوب

۱-۵ گروه‌بندی فرآیندهای تولید تایر و تیوب

۱-۱-۵ گروه‌بندی فرآیندهای تولید تایر برای معیار مصرف انرژی حرارتی

فرآیندهای تولید تایر برای معیار مصرف انرژی حرارتی، طبق جدول ۱، به ۷ گروه دسته‌بندی می‌شوند:

جدول ۱- دسته‌بندی انواع فرآیندهای تولید تایر

با توجه به خصوصیات آن‌ها برای معیار مصرف انرژی حرارتی

گروه	محصول
۱	سایز * ۱۸-۱۳ اینچ (سواری-وانتی)
۲	سایز ۱۹-۲۴ اینچ (باری اتوبوسی)
۳	سایز ۲۴ اینچ به بالا (کشاورزی - صنعتی)
۴	موتوری - دوچرخه - فرغونی
۵	فلاپ
۶	تسمه نقاله
۷	سایر فرآورده‌ها

* برحسب اینچ است و منظور قطر رینگ تایر می‌باشد.

۲-۱-۵ گروه‌بندی فرآیندهای تولید تیوب برای معیار مصرف انرژی حرارتی

فرآیندهای تولید تیوب برای معیار مصرف انرژی حرارتی، طبق جدول ۲، به ۴ گروه دسته‌بندی می‌شوند:

جدول ۲- دسته‌بندی انواع فرآیندهای تولید تیوب

با توجه به خصوصیات آن‌ها برای معیار مصرف انرژی حرارتی

گروه	محصول
۱	سایز ۱۸-۱۳ اینچ (سواری-وانتی)
۲	سایز ۱۹-۲۴ اینچ (باری اتوبوسی)
۳	سایز ۲۴ به بالا اینچ (کشاورزی - صنعتی)
۴	موتوری - دوچرخه - فرغونی

۳-۱-۵ گروه‌بندی فرآیندهای تولید تایر برای معیار مصرف انرژی الکتریکی
 فرآیندهای تولید تایر و تیوب برای مصرف انرژی ویژه الکتریکی، طبق جدول ۳، به سه گروه دسته‌بندی
 می‌شوند:

جدول ۳- دسته بندی انواع فرآیندهای تولید تایر و تیوب
 با توجه به خصوصیات آنها برای معیار مصرف انرژی الکتریکی

گروه	دامنه تولید
۱	تا ۱۶۰۰ تن در سال
۲	۱۶۰۰-۲۰۰۰۰ تن در سال
۳	۲۰۰۰۰ تن در سال به بالا

۶ معیار مصرف انرژی برای انواع فرآیندهای تولید تایر و تیوب
 ۱-۶ معیار مصرف انرژی حرارتی برای انواع فرآیندهای تولید تایر برای کارخانه‌های موجود و تازه
 تاسیس

معیار مصرف انرژی حرارتی، برای دسته‌های مختلف تولید تایر مطابق جدول ۱ در جدول ۴ تعیین می‌شود.
 مقادیر معیار مصرف انرژی حرارتی بر مبنای حداقل ارزش حرارتی^۱ و نیز معادل حجم مصرفی سوخت داده
 شده است.

جدول ۴- معیار مصرف انرژی حرارتی برای تولید تایر

معیار مصرف انرژی حرارتی (گیگاژول بر تن)		گروه
کارخانه های موجود	کارخانه های تازه تاسیس	(رجوع شود به بند ۱-۱-۵)
$SEC_{th} \leq 23,0$	$SEC_{th} \leq 16,7$	۱
$SEC_{th} \leq 26,0$	$SEC_{th} \leq 19,3$	۲
$SEC_{th} \leq 30,6$	$SEC_{th} \leq 20,9$	۳
$SEC_{th} \leq 22,6$	$SEC_{th} \leq 15,9$	۴
$SEC_{th} \leq 23,9$	$SEC_{th} \leq 18,8$	۵
$SEC_{th} \leq 16,3$	$SEC_{th} \leq 13,0$	۶
$SEC_{th} \leq 69,9$	$SEC_{th} \leq 50,2$	۷

۱- حداقل ارزش حرارتی نفت کوره تحویلی به صنایع برابر با ۱۸۲۰۰ بی تی یو بر پوند، معادل ۳۱/۹۱ مگاژول بر لیتر است.
 ارزش حرارتی گاز طبیعی ۳۵۷۱۰ بی تی یو بر مترمکعب معادل ۳۷/۶۸ مگاژول بر مترمکعب است. یک کیلووات ساعت برق
 ۰/۰۰۳۶ گیگاژول است.

۲-۶ معیار مصرف انرژی حرارتی برای انواع فرآیندهای تولید تیوب برای کارخانه‌های موجود و تازه تاسیس

معیار مصرف انرژی حرارتی، برای دسته‌های مختلف تولید تیوب مطابق جدول ۲ در جدول ۵ تعیین می‌شود. مقادیر معیار مصرف انرژی حرارتی بر مبنای حداقل ارزش حرارتی و نیز معادل حجم مصرفی سوخت داده شده است.

جدول ۵- معیار مصرف انرژی حرارتی برای تولید تیوب

معیار مصرف انرژی حرارتی (گیگاژول بر تن)		گروه
کارخانه های تازه تاسیس	کارخانه های موجود	(رجوع شود به بند ۵-۱-۲)
$SEC_{th} \leq 25,1$	$SEC_{th} \leq 36,0$	۱
$SEC_{th} \leq 32,7$	$SEC_{th} \leq 46,9$	۲
$SEC_{th} \leq 33,5$	$SEC_{th} \leq 50,2$	۳
$SEC_{th} \leq 29,3$	$SEC_{th} \leq 62,8$	۴

۳-۶ معیار مصرف انرژی الکتریکی برای انواع فرآیندهای تولید تیر تیوب برای کارخانه‌های موجود و تازه تاسیس

معیار مصرف انرژی، برای دسته‌های مختلف تولید تیر و تیوب مطابق جدول ۳ در جدول ۶ تعیین می‌شود.

جدول ۶- معیار مصرف انرژی الکتریکی برای تولید تیر و تیوب

معیار مصرف انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن)		گروه
کارخانه های تازه تاسیس	کارخانه های موجود	(رجوع شود به بند ۵-۱-۳)
$SEC_e \leq 1200$	$SEC_e \leq 2500$	۱
$SEC_e \leq 1200$	$SEC_e \leq 1550$	۲
$SEC_e \leq 1100$	$SEC_e \leq 1400$	۳

معیار مصرف انرژی برای انواع دسته های مختلف فرایند های تولید تیر و تیوب، مطابق جداول ۴، ۵ و ۶، برای مصرف نفت کوره یا گاز طبیعی و انرژی الکتریکی تعیین می‌شود. مقادیر مصرف انرژی ویژه بر مبنای حداقل ارزش حرارتی داده شده است.

یادآوری ۱ معیار های مصرف انرژی تعیین شده در جدول ۴، ۵ و ۶، برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرای این استاندارد در نظر گرفته شده اند.

یادآوری ۲ مصرف انرژی بیش از مقدار جدول مجاز نیست.

یادآوری ۳ مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال از ۱۳۸۶/۱۱/۲۲ تا ۱۳۸۸/۱۱/۲۲ تعیین می‌گردد.

یادآوری ۴ منظور از کارخانه‌های تازه احداث کارخانه‌هایی هستند که از تاریخ تصویب و ابلاغ به بعد، گشایش اعتبار خواهند داشت.

یادآوری ۵ کارخانه‌های تازه احداثی (تولید تایر و تیوب) که پس از تصویب و ابلاغ این استاندارد، مجوز تولید دریافت کنند تنها باید از گاز طبیعی استفاده کنند.

۴-۶ در کارخانه‌هایی که دارای چند فرآیند تولید مختلف هستند، گروه‌های مصرف انرژی باید برای هر یک از انواع فرآیند به طرز مجزا تعیین و اعلام شود. البته برای چنین کارخانه‌هایی می‌توان از ترکیب معیارهای مصرف انرژی فوق، یک مقدار واحد برای معیار مصرف انرژی تعیین نمود و مصرف ویژه انرژی آن را با معیار مذکور مقایسه نمود.

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

۷ شیوه ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی

ارزیابی و اندازه گیری مصرف انرژی حرارتی/الکتریکی در هر فرایند تولید تایر و تیوب به صورت فصلی انجام می‌گیرد.

برای تعیین میزان مصرف انرژی ویژه بایستی انرژی حرارتی/الکتریکی مصرف شده کل در طی دوره زمانی تعیین شده و بر میزان تایر/تیوب تولید شده کل در همان زمان تقسیم گردد.

۱-۷ 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 فرآیند تولید تایر و تیوب بایستی کنتورهای اندازه گیری در هر یک از بخش‌های مختلف انرژی بر، از ابتدای دوره مورد نظر (ابتدای سال) نصب شده باشد. میزان انرژی حرارتی و الکتریکی مصرفی در پایان فصل و هنگام ارزیابی و اندازه گیری بر اساس مقادیر این کنتورها و با توجه به اسناد و مدارک موجود در واحد تولیدی، از قبیل قبض‌های مربوط به انواع حاملهای انرژی (برق و 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 بازه‌های زمانی مناسب (به طور مثال هر سه ماه یک بار) از این گونه وسایل اندازه گیری بازدید و نظارت کند.

۲-۷ شیوه اندازه گیری و محاسبه میزان تایر و تیوب تولیدی در یک سال

با توجه به دشواری های اندازه گیری مستقیم، میزان تایر و تیوب تولیدی در فرایند تولید تایر و تیوب، 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.

۳-۷ شیوه محاسبه مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{th})

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

$$SEC_{th} = \frac{\text{مصرف انرژی حرارتی در یک سال}}{\text{میزان تایلر/تیوب تولیدی در یک سال}}$$

مقدار مصرف انرژی حرارتی ویژه (SEC_{th}) بر حسب گیگاژول بر تن تایلر/تیوب تولیدی و یا معادل آن لیتر (نفت کوره) و یا مترمکعب (گاز طبیعی) بر تن تایلر/تیوب تولیدی بیان می‌شود.

یادآوری ۱ برای محاسبه میزان انرژی ویژه حرارتی یک کارخانه، میزان مصرف انرژی حرارتی برای تولید محصولات مختلف در مقدار تولید هریک ضرب شده و سپس برکل میزان تولید تقسیم می‌گردد.

یادآوری ۲ برای ارزیابی وضعیت کارخانه مقدار محاسبه شده در بند فوق (یادآوری ۱) با معیار تعیین شده انرژی ویژه حرارتی کارخانه که براساس میزان تولید محصولات کارخانه و مصرف سوخت استاندارد محاسبه می‌شود مقایسه می‌گردد.

۴-۷ نحوه محاسبه مصرف انرژی ویژه الکتریکی SEC_e

مصرف انرژی ویژه الکتریکی تولید تایلر و تیوب به ترتیب از حاصل تقسیم مصرف انرژی الکتریکی آن در یک دوره زمانی مشخص بر میزان تایلر/تیوب تولیدی در همان دوره زمانی تعیین می‌گردد.

$$SEC_e = \frac{\text{مصرف انرژی الکتریکی در یک سال}}{\text{میزان تایلر/تیوب تولیدی در یک سال}}$$

مقدار مصرف انرژی الکتریکی ویژه (SEC_e) بر حسب کیلووات ساعت بر تن تایلر/تیوب تولیدی بیان می‌شود.

یادآوری ۱ برای محاسبه میزان انرژی ویژه الکتریکی یک کارخانه، میزان مصرف انرژی الکتریکی برای تولید محصولات مختلف در مقدار تولید هریک ضرب شده و سپس برکل میزان تولید تقسیم می‌گردد.

یادآوری ۲ برای ارزیابی وضعیت کارخانه مقدار محاسبه شده در یادآوری ۱، با معیار تعیین شده انرژی ویژه الکتریکی کارخانه که براساس میزان تولید محصولات کارخانه و مصرف برق استاندارد محاسبه می‌شود مقایسه می‌گردد.