

بررسی تأثیر ارتقای استاندارد الکتروموتورهای وارداتی در کاهش مصرف انرژی

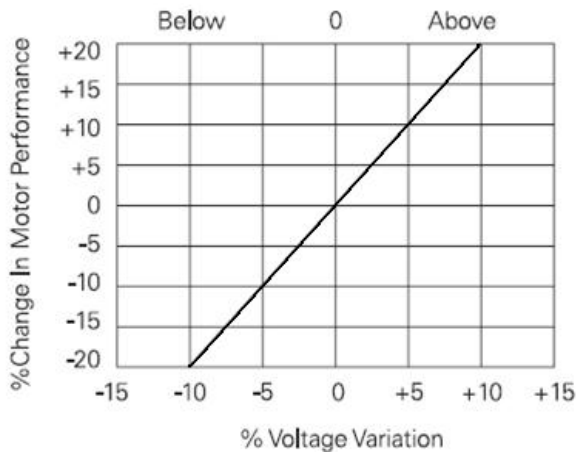
چکیده

امروزه تصور زندگی بدون الکتروموتور غیر ممکن است زیرا در اغلب وسایل خانگی، صنایع تولیدی، پالایشگاه‌ها و سیستم‌های خدمات رسانی شهری الکتروموتور به عنوان قلب تپنده آنها عمل می‌کند. الکتروموتورهای تک فاز اغلب در توان‌های پایین تولید می‌گردند و بیشتر در ساخت لوازم خانگی و تجهیزاتی که نیاز به نیروی مکانیکی کم دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند و الکتروموتورهای سه فاز معمولاً در صنایع و کشاورزی نظیر ماشین‌آلات برش، خم، پرس کاری، پمپ‌های آب و ... کاربرد دارند. بنابراین زمان به کارگیری الکتروموتورهای سه فاز به دلیل استفاده در صنعت بسیار بالاتر از الکتروموتورهای تک فاز می‌باشند و بالطبع افزایش راندمان الکتروموتورهای سه فاز باعث صرفه‌جویی بیشتر نسبت به الکتروموتورهای تک فاز خواهد شد.

بنابراین ضرورت تشویق یا اجبار دولت‌ها به استفاده از الکتروموتورهای راندمان بالا کاملاً مشهود است ولی معمولاً تولیدکنندگان کالاهایی که الکتروموتورها به عنوان یکی از اجزای تولیدات آنها می‌باشد برای حصول درآمد بیشتر و کاهش قیمت تمام شده محصول خود مایل به استفاده از الکتروموتورهای ارزان‌تر برای کالاهای تولیدی خود می‌باشند که راندمان این الکتروموتورها معمولاً پایین بوده و در طول زمان کارکرد هزینه انرژی مصرفی، تعمیر و نگهداری بیشتر و طول عمر کمتری خواهند داشت و این امر هزینه‌های بالایی را به مصرف‌کننده تحمیل و باعث تلف شدن سرمایه‌های ملی می‌گردد. در این مقاله ابتدا وضعیت عملکرد الکتروموتورهای موجود در صنایع مختلف ارائه می‌شود. سپس ضمن بررسی وضعیت واردات و تلفات الکتروموتورها در کشور و اشاره به استانداردهای جهانی آنها به برآورد پتانسیل صرفه‌جویی حاصل از افزایش راندمان الکتروموتورها پرداخته و در نهایت پیشنهاداتی جهت بهبود وضعیت موجود ارائه خواهد شد.

کلید واژه

الکتروموتور - مصرف انرژی - واردات - استاندارد



نمودار ۱: تاثیرات ولتاژ بر روی کارایی

- فرکانس = تغییرات در فرکانس می‌تواند بر روی مشخصات موتور همچون گشتاور و سرعت تأثیرگذار باشد. به عنوان مثال افزایش ۵ درصدی در فرکانس باعث افزایش ۵ درصدی در سرعت در بار نامی و کاهش ۱۰ درصدی گشتاور استارت می‌شود.
- ارتفاع = عامل موثر دیگر ارتفاع است. موتورها معمولاً برای ارتفاع تا ۱۱۰۰ متر (۳۳۰۰ feet) از سطح تراز دریا در نظر گرفته می‌شوند. در ارتفاع بالاتر از این مقدار هوا رقیقتر بوده و حرارت به راحتی انتقال نمی‌یابد. بنابراین عامل ارتفاع بر روی توان موتور تأثیر می‌گذارد.

بررسی آخرین استانداردهای جهانی تدوین شده و

زمان اجرای آنها

در جولای سال ۲۰۰۹ میلادی کمیته اروپا قانون ۲۰۰۹/۶۴۰ و دستورالعمل اجرایی EC/۳۲/۲۰۰۵ مربوط به حوزه عرضه، تاریخ اجرا و سطوح راندمان موتورهای الکتریکی را به بازار اروپا معرفی نمود. این دستورالعمل مبنایی جهت تعیین سطوح راندمان انرژی برای استاندارد ۳۰-۳۴۰۰ قرار گرفت.

محدوده این دستورالعمل شامل الکتروموتورهای تک سرعته، سه فاز (۵۰ یا ۶۰ هرتز) و الکتروموتورهای القایی قفس سنجایی است که دارای شرایط ذیل باشند:

- دارای ۲ تا ۶ قطب
- دارای ولتاژ نامی U_n تا ۱۰۰۰ ولت
- توان خروجی بین ۷۵۰ وات تا ۳۷۵ کیلو وات
- کارکرد پیوسته - S1

مقدمه

میزان مصرف انرژی الکتریکی الکتروموتورها نسبت به کل مصرف انرژی الکتریکی در کشورهای مختلف متغیر است. هر آنچه کشور صنعتی تر باشد میزان انرژی مصرف شده توسط الکتروموتورها نسبت به کل انرژی مصرف شده در آن کشور بیشتر خواهد بود. در سال ۲۰۰۸ میلادی ۶۷ درصد انرژی الکتریکی مصرفی بخش صنعت کشور آمریکا به وسیله الکتروموتور ها مصرف گردیده‌اند که نشان از اهمیت نقش الکتروموتور در مصرف و حاکی از پتانسیل بالای صرفه‌جویی در این قسمت می باشد.

تلفات و عوامل مهم در کارایی در الکتروموتورها

تلفات در موتورهای الکتریکی شامل ۴ قسمت عمده می‌باشند که عبارتند از:

- تلفات آهنی (تلفات مغناطیس کنندگی یا تلفات هسته) که مقدار آن به ولتاژ کار الکتروموتور و آلیاژ آهن استفاده شده بستگی دارد. بنابراین برای هر موتور مستقل از میزان بار مقدار آن ثابت است.
- تلفات مسی که به میزان تلفات گرمایی شناخته می‌شود و متناسب با مجذور جریان بار است .
- تلفات اصطکاکی (یا تلفات مکانیکی) تلفات سیم‌پیچی که مستقل از میزان بار، مقدار آن ثابت است مانند تلفات بلبرینگ و غیره.
- تلفات مربوط به بار هرز

عوامل مهم در کارایی و عملکرد الکتروموتورها

- ولتاژ = افزایش یا کاهش ولتاژ از یک حد مجاز تأثیرات مخربی بر روی موتورها می‌گذارد. با توجه به نمودار زیر:
- الف- کاهش ۱۰ درصدی ولتاژ از مقدار نامی، موجب کاهش ۲۰ درصدی گشتاور شده و به دلیل کاهش گشتاور امکان استارت شدن یا رسیدن به دور نامی از الکتروموتور گرفته می‌شود.
- ب- افزایش ۱۰ درصدی ولتاژ از مقدار نامی، باعث افزایش ۲۰ درصدی گشتاور استارت شده و می‌تواند سبب آسیب دیدگی موتور به دلایل (افزایش جریان در بار نامی و حرارت) شود.

بیشترین صرفه جویی مستقیم برق را می توان با خاموش کردن موتورهای بی بار و در نتیجه حذف تلفات بی باری به دست آورد. روش ساده آن در عمل نظارت دائم یا کنترل اتوماتیک است. اغلب به مصرف برق در بی باری اهمیت چندانی داده نمی شود در حالی که به طور معمول جریان در بی باری حدود جریان در بار کامل است. مثالی از این نوع تلفات را می توان در واحدهای بافندگی یافت، جایی که ماشین های دوزندگی معمولاً برای دوره های کوتاهی کار می کنند. اگرچه موتورهای این ماشین ها نسبتاً کوچک هستند (۱/۳ اسب بخار) ولی چون تعداد آنها زیاد است (معمولاً تعداد آنها در یک کارخانه به صدها عدد می رسد اندازه این تلفات قابل ملاحظه است).

• اصلاح کم باری

وقتی از موتوری استفاده شود که مشخصات نامی بالاتر از مقدار مورد نیاز را داشته باشد، موتور در بار کامل کار نمی کند و در این حالت بازده موتور کاهش می یابد. استفاده از موتورهای بزرگتر از اندازه مورد نیاز معمولاً به دلایل زیر است:

طراح یا سازنده برای اطمینان از اینکه موتور توان کافی را داشته باشد، موتوری بسیار بزرگتر از اندازه واقعی مورد نیاز پیشنهاد کند و بار حداکثر در عمل به ندرت اتفاق می افتد. به علاوه اغلب موتورهای می توانند برای دوره های کوتاه در باری بیشتر از بار کامل نامی کار کنند. در صورت تعدد این وسایل اهمیت مسئله بیشتر می شود.

وقتی موتور با مشخصات نامی مورد نظر در دسترس نیست یک موتور بزرگتر نصب می شود و حتی وقتی موتوری با اندازه نامی مورد نظر پیدا می شود جایگزین نشده و موتور بزرگ همچنان به کار خود ادامه می دهد.

نیازهای فرآیند تولیدی کاهش یافته است در برخی بارها گشتاور راه انداز بسیار بیشتر از گشتاور دور نامی است و باعث می شود موتور بزرگتر به کار گرفته شوند. باید مطمئن شد هیچ کدام از این موارد موجب استفاده از موتورهایی بزرگتر از اندازه و در نتیجه کاهش بازده نشده باشند. جایگزینی موتورهای کم بار با موتورهای کوچکتر باعث می شود که موتور کوچکتر با بار کامل دارای بازده بیشتری باشد. این جایگزینی معمولاً برای موتورهای بزرگتر وقتی در ۱/۳ تا نصف ظرفیت شان

تعیین سطوح راندمان جدید الکتروموتورها بر

اساس استاندارد IEC/EN/۶۰۰۳۴-۳۰:۲۰۰۸

بر اساس استاندارد IEC/EN/۶۰۰۳۴-۳۰:۲۰۰۸ سه کلاس با راندمان با علامت IE (راندمان بین المللی) برای موتورهای القایی قفس سنجابی سه فاز تک سرعته به شرح زیر مشخص شده است.

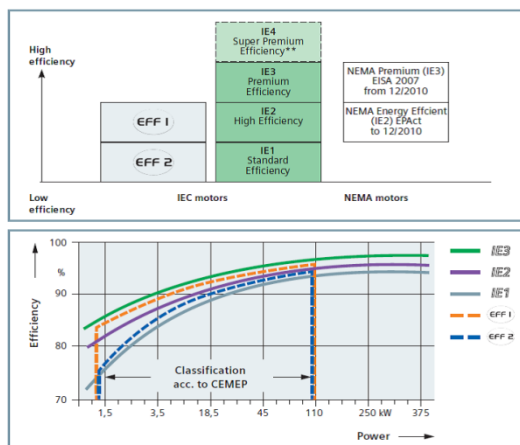
IE۱: راندمان استاندارد (معادل راندمان EFF۲ طرح کلاس بندی سابق اروپا)

IE۲: راندمان استاندارد (معادل راندمان EFF۱ طرح کلاس بندی سابق اروپا)

IE۳: راندمان عالی (معادل استاندارد Premium NEMA در فرکانس ۶۰ هرتز آمریکا)

IE۴: راندمان بالاتر از IE۳ در آینده

نمودار زیر مقایسه بین راندمان جدید الکتروموتورها و راندمان سابق اروپا و راندمان الکتروموتور در کشور آمریکا بر اساس استاندارد های مربوطه را نشان می دهد.



نمودار ۲: مقایسه بین راندمان جدید الکتروموتورها و راندمان سابق اروپا و راندمان الکتروموتور در کشور آمریکا

همانگونه که ملاحظه می شود با بالا رفتن توان مکانیکی الکترو موتورهای راندمان آنها افزایش می یابد به نحوی که الکترو موتوری با توان ۷۵۰ وات ۲ قطب با تغییر سطح استاندارد از IE۱ به IE۳ راندمانش از ۷۲/۱ به ۸۰/۷ درصد افزایش می یابد در حالی که الکترو موتوری با توان ۲۰۰ کیلو وات به بالا و ۲ قطب با تغییر سطح استاندارد از IE۱ به IE۳ راندمانش از ۹۴ به ۹۵/۸ درصد افزایش می یابد.

روش های صرفه جویی انرژی در الکتروموتورها

- جلوگیری از هزرگردی موتورها

The 9th International Energy Conference

الکتروموتورهای موجود در صنعت مطابق جداول زیر است.

در جدول ۱ پراکندگی قدرت الکتروموتورها بر اساس مشخصات پلاک آنها مشخص شده است. همانطور که مشاهده می‌شود حدود ۵۰ درصد از الکتروموتورهای موجود در صنعت دارای قدرت ۴ تا ۳۰ کیلووات هستند. جدول ۱: تفکیک قدرت نامی الکتروموتورها بر اساس نیم

پلیت [۱]

ردیف	عنوان	تعداد الکتروموتور	درصد الکتروموتور
۱	الکتروموتورهای ۰ تا ۴ کیلووات	۱۱۹	۱۱.۸
۲	الکتروموتورهای ۴ تا ۳۰ کیلووات	۵۱۵	۵۱.۱
۳	الکتروموتورهای ۳۰ تا ۷۵ کیلووات	۲۲۴	۲۲.۲
۴	الکتروموتورهای ۷۵ کیلووات به بالا	۱۵۰	۱۴.۹
	جمع	۱۰۰۸	۱۰۰

به منظور برآورد راندمان راندمان هر الکتروموتور کلیه پارامترهای ولتاژ، جریان، ضریب توان، توسط دستگاه مولتی متر و سرعت توسط دستگاه استروبوسکوپ اندازه گیری شده است، با توجه به بررسی ۱۰۰۸ الکتروموتور منتخب در صنایع مختلف و انرژی بر کشور، راندمان کلی الکتروموتورها حدود ۶۰ درصد برآورد شده است.

برای محاسبه راندمان کلی الکتروموتورها از رابطه زیر استفاده گردیده است، این فرمول یکی از فرمولهای با دقت بالا بوده که از IEEE ۶۱۲۰ استنتاج گردیده است. در این رابطه P_n توان نامی، I_n جریان نامی، S_n لغزش نامی، بوده که از پلاک الکتروموتورها استخراج شده است و سایر موارد نیز اندازه گیری شده است.

$$\eta = \eta_n \left(\frac{P_n}{P} \right) \left(\frac{I}{I_n} \right)^2 \left(\frac{\frac{(1-S)}{S}}{(1-S_n)} \right)$$

در جدول ۲ نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌ها به تفکیک صنایع مختلف ارائه شده است.

بالا بردن بازدهی متوسط موتورهای القایی به لحاظ اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدیهی است نحوه عمل و دستیابی به نتایج مطلوب وابسته به نوع و

(بسته به اندازه‌شان) کار می‌کنند اقتصادی است. برای تشخیص موتورهای بزرگتر از ظرفیت مورد نیاز به اندازه‌گیری الکتریکی احتیاج است. وات‌متر مناسب‌ترین وسیله است. روش دیگر، اندازه‌گیری سرعت واقعی و مقایسه آن با سرعت نامی است. بار جزئی به‌عنوان درصدی از بار کامل نامی را می‌توان از تقسیم شیب (سرعت) عملیات بر شیب بار کامل به‌دست آورد. رابطه بین بار و شیب تقریباً خطی است. معمولاً در این موارد می‌توان برای جلوگیری از سرمایه‌گذاری جدید اینگونه موتورها را با دیگر موتورهای موجود در کارخانه جایگزین نمود که تنها هزینه آن اتصالات و صفحه‌های تنظیم‌کننده هستند. اگر این تغییرات را بتوان همزمان با تعمیرات برنامه‌ریزی‌شده در کارخانه انجام داد بازهم هزینه‌ها کاهش می‌یابد.

• استفاده از موتورهای پربازده

بهترین و موثرترین راه صرفه جویی انرژی در الکتروموتور استفاده از موتورهای راندمان بالا می‌باشد. امروزه با توجه به افزایش قیمت انرژی در جهان و با توجه به کارکرد طولانی مدت موتورها در صنایع هزینه سرمایه گذاری اولیه را توجیه پذیر می‌نماید.

• استفاده از کنترل کننده های الکترونیکی

با استفاده از تکنولوژی الکترونیک قدرت یا ادوات کلیدزنی نیم رسانای قدرت، بهره‌وری و کیفیت فرآیندهای صنعتی مدرن بهبود فزاینده‌ای یافته است. تخمین زده می‌شود که با استفاده از الکترونیک قدرت، حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد امکان صرفه جویی انرژی الکتریکی وجود دارد. درایوها و سائلی هستند که توان ورودی با ولتاژ و فرکانس ثابت را به توان خروجی با ولتاژ و فرکانس متغیر تبدیل میکنند. باید توجه کرد که دور یک موتور تابعی از فرکانس منبع تغذیه آن است. به همین جهت یک درایو نخست برق شبکه را به ولتاژ DC تبدیل کرده و سپس آن را با استفاده از یک اینورتر مجدداً به ولتاژ AC با فرکانس و ولتاژ متغیر تبدیل می‌کند.

بررسی وضعیت الکتروموتورهای موجود در صنعت

مطابق بررسی‌های صورت گرفته بر روی حدود ۱۰۰۰ الکتروموتور از ۵۶ کارخانه در ۱۲ صنعت، قدرت و راندمان

The 9th International Energy Conference

اگر موتور دارای ظرفیت بیش از نیاز باشد، باعث می‌شود که:

الف- موتور در بار کامل کار نکند.

ب- بازده موتور سریعاً کاهش یابد.

ج- ضریب توان کاهش یافته و هزینه مصرف انرژی راکتیو افزایش می‌یابد.

د- به دلیل افزایش تلفات، هزینه مصرف برق افزایش می‌یابد

ه- هزینه‌های کلی خرید موتور، نصب خازن، حفاظت و کنترل نیز افزایش می‌یابد. بنابراین جایگزین کردن موتورهای کوچکتر پربازده به جای موتورهای بیشتر و کمتر از ظرفیت از دیدگاه اقتصاد انرژی و حفظ محیط‌زیست (در برابر انتشار گازهای گلخانه‌ای) امری کاملاً خردمندانه است.

بررسی نظام واردات الکتروموتورها و تعرفه های گمرکی

در زیر آمار واردات الکتروموتورها از توان ۷۵۰ وات تا ۳۷۵ کیلو وات به ایران از سال ۱۳۸۵ لغایت ۱۳۸۸ به تفکیک ماه و سال براساس ارزش به دلار امریکا و وزن به کیلوگرم آمده است. در جداول بعدی ۱۰ کشوری که بیشترین صادرات از نظر ارزش (دلار امریکا) به ایران را داشته اند به تفکیک سال و تجمیعی ۴ ساله قید گردیده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ کشور چین رده اول واردات را به خود اختصاص داده است و کشورهای آلمان و ایتالیا در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. واردات از کشورهایمانند آلمان و ایتالیا به دلیل کیفیت مطلوب محصولات تولیدی و از کشور چین به دلیل پایین بودن قیمت الکتروموتورهای تولیدی بوده است. برای مقایسه قیمت الکتروموتورهای تولید چین با سایر کشورها می‌توان ارزش کالا نسبت به وزن را ملاک عمل قرار داد. محاسبات نشان می‌دهد قیمت الکتروموتورهای وارداتی از کشور چین به ازای هرکیلو گرم ۱/۲۷ دلار امریکا و الکتروموتورهای وارداتی از کشور آلمان به ازای هرکیلوگرم ۸/۵۸۵ دلار امریکا بوده است. بنابراین با توجه به ارزان بودن قیمت انرژی برق در ایران طی سال‌های گذشته بازگشت سرمایه خرید الکتروموتورهای راندمان بالا به هیچ وجه برای مصرف-

اندازه موتور شرایط بارگذاری نحوه نگهداری و غیره بوده و لذا نمی‌توان دستورالعمل کلی برای ارتقا بازدهی کلیه موتورهای القایی ارائه داد.

انواع تلفات موتورها بدون توجه به نوع آن منجر به ایجاد حرارت می‌شود بدین ترتیب خنک کاری موتور بویژه در شرایطی که موتور زیر بار است اهمیت ویژه ای برخوردار است. بالا رفتن درجه حرارت موتور باعث کاهش عمر مفید می‌شود.

در موارد زیادی مشاهده شده است که بدلیل عدم رعایت نکات ساده و مهم در نگهداری موتور باعث کاهش بازدهی سیستم خنک کننده شده و درجه حرارت موتور در حالت بار نامی افزایش پیدا می‌کند. در این گونه موارد گاهی اوقات بجای رفع اشکال نگهداری، اقدام به جایگزین کردن موتور با توان بیشتر می‌شود که این امر خود منجر به کاهش بارگذاری و در نتیجه کاهش بازدهی سیستم و اتلاف انرژی خواهد شد.

جدول ۲: متوسط راندمان الکتروموتورها در صنایع مختلف

[۱]

ردیف	صنعت	تعداد الکتروموتور	راندمان (درصد)
۱	صنایع غذایی	۲۳۵	۵۹
۲	نساجی	۸۶	۵۱
۳	ماشین سازی	۱۲۳	۶۶
۴	لوازم خانگی و صنایع فلزی	۶۶	۴۹
۵	کاشی و سرامیک	۹۵	۵۳
۶	صنایع شوینده	۴۹	۵۵
۷	سیمان	۵۷	۶۳
۸	آلومینیم	۷۷	۷۱
۹	تایر و تیوب	۲۰	۶۷
۱۰	چوب و کاغذ	۱۲۰	۶۱
۱۱	شیشه و بلور	۷۱	۶۸
۱۲	چرم مصنوعی	۹	۵۸
	مجموع		۶۰

با توجه به بررسی سازندگان الکتروموتورهای کارخانه‌های بازدید شده نتایج حاصل نشان می‌دهد حدود ۱۳ درصد الکتروموتورها ساخت داخل کشور و حدود ۸۷ درصد خرید خارج از کشور می‌باشند [۱].

همچنین مشخص شد که ۴۰.۱ درصد از الکتروموتورها بالاتر از ولتاژ استاندارد، ۲۳.۹ درصد در الکتروموتورها در محدوده مجاز و ۳۵.۲ درصد از الکتروموتورها پایین‌تر از ولتاژ استاندارد در حال کار می‌باشند [۱].

The 9th International Energy Conference

کننده توجیه‌پذیر نبوده است، لذا فروش الکتروموتورهای با کیفیت پایین و ارزان چینی رونق گرفته و موجب افزایش مصرف بی رویه برق شده است.

جدول ۳: کشورهای صادر کننده الکتروموتور در سال ۸۸-۱۳۸۵ [۲]

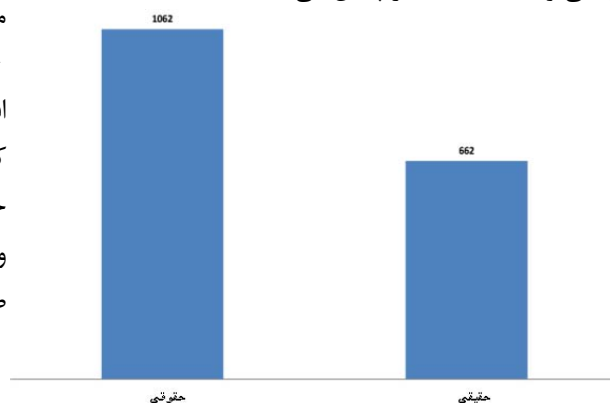
ردیف	نام کشور صادرکننده	از سال ۱۳۸۵ لغایت ۱۳۸۸	
		ارزش (دلار)	وزن (کیلوگرم)
۱	چین	۱۱۲۵۹۰۷۸۰	۸۸۶۲۱۱۱۲
۲	آلمان	۶۷۰۲۴۶۵۰	۷۸۰۶۷۳۸
۳	ایتالیا	۴۷۸۴۰۴۴۶	۵۰۲۵۲۷۵
۴	اسپانیا	۹۴۴۰۶۳۴	۱۲۹۳۰۰۸
۵	ژاپن	۷۰۶۴۸۶۷	۱۱۶۸۵۸
۶	اتریش	۵۷۶۴۶۵۶	۳۷۶۵۲۶
۷	سوئیس	۵۳۷۸۳۵۷	۲۱۷۶۲۲
۸	ترکیه	۴۸۶۳۴۹۶	۱۵۲۴۴۸۹
۹	جمهوری کره	۴۸۱۹۴۴۶	۲۶۵۰۸۶۲
۱۰	برزیل	۴۶۳۹۸۴۲	۸۲۳۷۲۵

مطابق بررسی‌های صورت گرفته در وضع تعرفه‌های گمرکی هیچگونه تخفیفی برای ورود الکتروموتورهای راندمان بالا در نظر گرفته نشده است. لذا واردکننده مجبور به واردات الکتروموتور راندمان پایین بوده است تا قدرت رقابت در بازار را داشته باشد.

پتانسیل صرفه‌جویی الکتروموتورهای وارداتی

در جدول ۴ با استفاده از سهم برق مصرفی الکتروموتورهای وارداتی مقدار صرفه‌جویی ناشی از ارتقاء راندمان محاسبه شده است. همانگونه که قبلاً اشاره گردیده بود در کشورهای پیشرفته سهم الکتروموتورها از انرژی مصرف شده در صنعت حدود ۶۷ درصد می باشد. در ایران آمار دقیقی وجود ندارد ولی برآورد می گردد، حدود ۶۰ درصد از برق مصرفی صنایع توسط الکتروموتورها مصرف می گردند [۲]. به دلیل تنوع الکتروموتورهای مورد استفاده در صنعت از نظر توان مکانیکی و تعداد قطب‌های موتورها برای برآورد محاسبه صرفه‌جویی انرژی و ریالی بهتر است میانگین افزایش راندمان آنها در سطوح مختلف استانداردها (IE۲ IE۳) مورد استفاده قرار گیرد. در جدول زیر پتانسیل صرفه‌جویی انرژی و ریالی براساس افزایش سطح استاندارد از IE۱ به IE۲ و از IE۱ به IE۳ محاسبه گردیده است. از طرفی از آنجاییکه حدود ۹۰ درصد از الکتروموتورهای مورد استفاده در صنعت وارداتی هستند و متوسط راندمان کلی الکتروموتورهای موجود در صنعت ۶۰ درصد و عمدتاً در سطح استاندارد IE۱ می‌باشند، افزایش راندمان این الکتروموتورها سهم قابل توجهی در کاهش مصرف خواهد داشت. همانگونه که از محاسبات جدول ۴ مشخص است در این بخش ظرفیت بسیار بالایی وجود دارد که ضروری است با برنامه‌ریزی و جهت‌گیری صحیح از هدر رفتن سرمایه‌های ملی جلوگیری نمود.

از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ طبق آمار حدود ۱۷۲۴ شخصیت حقیقی و حقوقی به صورت رسمی در امر واردات الکتروموتور فعال بوده‌اند که این خود بیانگر بازاری غیر قابل اعتماد از نظر خدمات گارانتی و وارانتی می‌باشد به نحوی که بسیاری از واردکنندگان فقط یکبار اقدام به ورود کالا نموده‌اند. لازم به یادآوری است اکثریت الکترو-موتورهایی که به صورت قاچاق وارد گردیده‌اند از نوع چینی و با کیفیت بسیار پایین می باشند.



The 9th International Energy Conference

جدول ۴: محاسبه پتانسیل صرفه جویی ریالی و انرژی ناشی از جایگزینی الکتروموتورهای وارداتی راندمان بالا با الکتروموتورهای وارداتی فعلی در سال ۱۳۹۰

مصرف برق صنعت	مصرف برق الکتروموتورهای صنعتی	تخمین انرژی مصرفی الکتروموتورهای وارده به کشور	درصد میانگین افزایش راندمان		صرفه جویی انرژی طی سال ۱۳۹۰ (میلیون کیلو وات ساعت)		صرفه جویی ریالی طی سال ۱۳۹۰ (میلیارد ریال)	
			از IE1 به IE2	از IE1 به IE3	از IE1 به IE2	از IE1 به IE3	از IE1 به IE2	از IE1 به IE3
میلیون کیلووات ساعت	میلیون کیلووات ساعت	میلیون کیلووات ساعت	۲/۱۲۵	۳/۷۵۹	۶۶۵/۵۵	۱۱۷۷/۳۱	۸۶۵/۲	۱۵۳۰/۵
۵۸۰۰۰	۳۴۸۰۰	۳۱۳۲۰						

مفروضات: مصرف برق الکتروموتورهای وارداتی ۹۰ درصد کل الکتروموتورهای موجود در صنعت در نظر گرفته شده است. قیمت تمام شده برق ۱۳۰۰ ریال در نظر گرفته شده است.

دریافت تاییدیه موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نسبت به واردات اقدام نمایند. اقدام به نمونه برداری و آزمون پس از ورود کالا به گمرک کماکان انجام خواهد شد.

- ایجاد گمرکات تخصصی در مبادی ورودی کشور

مراجع

۱. سازمان بهره‌وری انرژی ایران، (۱۳۹۰)، بررسی فنی و مهندسی نحوه بهره برداری و میزان بازده الکتروموتورهای صنعتی
۲. سازمان بهره‌وری انرژی ایران، (۱۳۹۰)، مطالعات بازار جهت جایگزینی الکتروموتورهای راندمان بالا با الکتروموتورهای موجود در صنعت
3. www.motorsystems.org
4. www.topmotors.ch
5. www.iea-4e.org
6. Shawn McNulty, Bill Howe, (2002), "Power Quality Problems and Renewable Energy Solutions".

نتیجه‌گیری

- با توجه به پتانسیل بالای صرفه‌جویی در بخش واردات، اقدامات زیر می‌تواند در بهبود مصرف انرژی الکتروموتورها کاربردی و موثر باشد.
- ممنوعیت ورود الکتروموتورهای با استاندارد مصرف انرژی پایین تر از IE1
 - ممنوعیت برگزاری حراج الکتروموتورهایی که به عنوان کالای متروکه محسوب می‌گردند
 - ممنوعیت ورود موقت الکتروموتورهای مصرفی در سایر تجهیزات و خطوط تولید
 - ممنوعیت ورود قطعات منفصله الکتروموتور، زیرا امکان آزمون مصرف انرژی آنها وجود ندارد به استثناء تولید کنندگان که با سپردن تضمین کافی تعهد نمایند در صورت عدم احراز شرایط استاندارد نسبت به مرجوع نمودن کالا اقدام نمایند.
 - واردکنندگان ملزم گردند قبل از خرید انبوه نمونه ای از الکتروموتور را تهیه نموده و پس از انجام آزمون و