پارامترهای لازم جهت بالا بردن بهره وری انرژی الکتریکی و کاهش هزینه های مربوطه در صنعت

امیرنظام آذرشب کارشناس مهندسی برق(قدرت)
مجتمع صنعتی سیمان تهران
Amirnezamazarshab@yahoo.com

چکیده: مدیریت انرژی در واقع در حکم چتری است که کلیه فعالیتهای مربوط به بهینه سازی انرژی و صرفه جویی انرژی را پوشش می دهد.و از مهمترین ابزار مدیریت انرژی جهت برنامه ریزی صحیح انجام ممیزیهای انرژی می باشد.و لکن جهت استقرار مدیریت انرژی در یک سازمان نیازمند بسترسازیها و اقداماتی هستیم که بتواند دستیابی به نقطه هدف که عبارتست از:کاهش منظم و مستمر میزان مصرف انرژی.را فراهم نماید.در این مقاله سعی گردیده است روشی مطلوب و موثر که در تعدادی از کارخانجات اجرا گردیده و نتایج مطلوبی حاصل گردیده است ارائه شود تا بتواند در صنعت مفید واقع گردد و به عنوان یک اقدام ملی در کلیه کارخانجات اجرا و گام موثر و مهمی را در کاهش مصرف انرژی برداریم.لذا این مقاله به اقدامات عملی مناسب جهت بهینه سازی و مدیریت مصرف انرژی در کشور می پردازد.تدوین استانداردها و معیارهای برچسب مصرف انرژی،ایجاد و توسعه آزمایشگاه ملی صرفه جویی انرژی،بهینه سازی انرژی و مدیریت بار در صنایع،ممیزی انرژی درساختمانها،تهیه نرم افزارهای مشاور بهینه سازی و فعالیتهای آموزشی و آگاه سازی از جمله این اقدامات بوده است. اما علی رغم موارد به انجام رسیده،همچنان پتانسیلهای بسیارگسترده ای برای بهینه سازی مصرف انرژی درکشور و جود دارد،که درصورت بکارگیری راهکارهای مناسب،نتایجی همچون کاهش سطح تقاضای انرژی و محدود شدن نرخ رشد رو به افزایش ظرفیت سازی نیروگاهی،بهبود الگوی تولید،مصرف و بهبود ضریب استفاده از سیستم موجود و آزادسازی ظرفیتهای عرضه برای حضورفعال تر در بازارهای بین المللی انرژی را به دنبال خواهد داشت.همچنین با عنایت به نیاز روز افزون منابع انرژی و کاهش منابع سوخت فسیلی ضرورت سالم نگهداشتن محیط زیست، کاهش آلودگی هوا، محدودیتهای برق رسانی و تامین سوخت برای نقاط روستایی دور افتاده و... استفاده از انرژیهای نو مانند، انرژی آب انرژی باد، انرژی خورشید، انرژی هیدروترمال، و... می‌تواند جایگاه ویژه‌ای داشته باشد.مدیریت مصرف یکی از مباحث مهم و استراتژیک به منظور دستیابی به تعالی و توسعه اقتصادی کشورهاست چرا که پس از طی عصر کشاورزی با هدف تأمین غذا و ورود به عصر صنعتی با هدف تأمین ابزار و ماشین، هرچند گذر از دوره محصول گرایی با تفکر رشد اقتصادی در اواخر قرن نوزدهم همراه بود ولی به مرور زمان و با گذر از دوره بازارگرایی در نیمه اول قرن بیستم و ورود به عصر فراصنعتی و پیدایش رقابت شدید در محیط پویای تهدیدآمیز، باعث گرایش به سمت بهره وری و متعاقباً تلاشی مفید برای برخورداری از بهره وری در کنار رشد اقتصادی با هم افزایی به اصطلاح «در حال توسعه» گردید و مدیریت مصرف را به سوی وضعیت «توسعه یافته» هدایت نمود، بطوریکه توجه خاص به مدیریت مصرف با مفهوم مدیریت توسعه در عصر اطلاعات و کاربردی نمودن استراتژی با استفاده از مدیریت دانش، امری کارا و مؤثر تلقی گردید و متعاقباً مدیریت مصرف در انرژی نیز با کمک این نوع مدیریت ، یقیناً توان پیاده سازی و عملیاتی شدن را از خود نشان خواهد داد.

کلمات کلیدی:
الگوی مصرف انرژی-تلفات توان- کنترل دور-بهره نوری- ممیزی انرژی- صندوق بهره وری انرژی- بهینه سازی انرژی - مدیریت بار

مقدمه:

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

مدیریت مصرف مجموعه ای از روشها و راهکارهاست که به منظور بهینه سازی مصرف انرژی به کار گرفته می شود. عبارت مدیریت مصرف انرژی در مفهوم عام خود در برگیرنده همه اشکال و انواع انرژی می باشد. با این حال به دلیل وسعت کاربرد انرژی الکتریکی در زندگی بشر که ناشی از مزایای متعدد آن می باشد، قسمت عمده فرآیندهای مدیریت مصرف، مرتبط با مدیریت مصرف انرژی الکتریکی می باشد. می توان گفت که مدیریت مصرف شامل برنامه ریزی، اجرا و نظارت بر آن قسمت از فعالیت های مرتبط با برق است که بر مصرف برق تاثیر می گذارد و سبب ایجاد تغییرات مطلوب در شکل بار، الگوی زمانی مصرف و میزان مصرف انرژی می گردد.

۱- مقایسه میزان مصرف انرژی در ایران با سایر کشورهای خارجی

متاسفانه ایرانی ها رکورد دار مصرف انرژی در جهان هستند.

منابع محدود و بهره وری پایین ما از منابع و محصولات سبب شده است که علاوه بر هدر دادن منابع الهی رکورد

دار اسراف در جهان باشیم .ایران با داشتن یک درصد جمعیت دنیا، ۹ درصد انرژی جهان را مصرف می کند

(**Robert 2.8 Smith2014**) میزان مصرف انرژی در ایران ۲ برابر چین و ۴ برابر هند است

در ذیل آمارهائی از میزان مصرف ما در مقایسه با سایر کشورها آمده است بطوریکه۵ برابر متوسط جهانی انرژی مصرف می کنیم.

با وجود در آمد بیش از ۸۰ میلیارد دلاری کشور از فروش نفت خام در سال گذشته بیش از ۴۴ میلیارد دلار یارانه انرژی در بخشهای مختلف طی یک سال پرداخت شده که حدود ۹ میلیارد دلار آن مربوط به بخش خانگی و تجاری بوده است این در حالی است که مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری طبق آخرین آمار اعلامی بیش از

۴۱۰ میلیون بشکه معادل نفت خام یعنی حدود ۴۱ درصد از مصرف انرژی کل کشور (معادل ۱۶ میلیارد دلار)بوده که حدود ۷۰ درصد آن را گاز طبیعی و ۲۰ درصد آن را فرآورده های نفتی تشکیل داده است به طور کلی نگاهی به آمار های موجود نشان می دهد که مصرف انرژی در ایران پنج برابر متوسط جهانی است به گونه ای که در بخش ساختمان به تنهایی مصرف انرژی ۴ تا ۵/ ۲ برابر استانداردهای جهانی گزارش شده است.

در چنین شرایطی پیش بینی می شود که اگر الگوی مصرف انرژی در بخش تجاری اصلاح نشود و روند کنونی ادامه یابد مصرف انرژی در این بخشها در سال ۱۴۰۳ به بیش از ۱۴۰۰ میلیون بشکه معادل نفت خام می رسد که در این صورت علاوه بر دست نیافتن به اهداف چشم انداز ۲۰ ساله بر جایگاه ایران در صادرات نفت خام خدشه وارد می شود که در پی آن، اقتصاد کشور و محیط زیست نیز تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.در حالی که سالانه بیش از ۴۰ میلیارد دلار بابت هدر روی و در واقع یارانه انرژی در کشور از دست می رود

بسیاری از طرحهای توسعه ای صنعت کشور با مشکل تامین منابع مالی مواجه خواهند شد و طرحهای زیربنایی برای ایجاد اشتغال و جذب دانش آموختگان که باید هرچه زودتر اجرا شودبه عهده تعویق خواهد افتاد.

تولید برق در حال حاضر ۲۱۵ میلیارد کیلو وات ساعت است چنانچه ۲۱۵ میلیارد کیلو وات ساعت تولید را بر جمعیت ۸۰ میلیونی تقسیم کنیم , حدود ۲۷۰۰ کیلو وات ساعت شده اما آمار سرانه مصرف حاکی از ۲۹۰۰کیلو وات ساعت یعنی سه برابر بیشتر ازمیزان استاندارد است. بر اساس اظهارات بررسیهای صورت پذیرفته میزان تولید برق در کشور در حال حاضر نیز سه برابر متوسط برق تولید شده در دنیا است اما چون مصرف بالا است تولید برق کفاف مصرف را نمی کند. همچنین آمار مصرف برق تا پایان سال گذشته ۲۱۵ میلیارد کیلو وات ساعت بود (**S. Gouran.CMFD 2016**که این عدد نسبت به سال ۹۴ معادل ۶/ ۳ درصد رشد نشان می دهد.(میزان مصرف جهانی گاز در سال گذشته میلادی به بیش از ۳۱۹۸ میلیارد متر مکعب رسید که ایران در بین ۲۱۱کشور جهان از حیث مصرف گاز در رتبه سوم قرار دارد. سازمان اطلاعات مرکزی امریکا در گزارشی به بررسی وضعیت مصرف گاز در جهان طی سال گذشته میلادی پرداخته است. مصرف گاز در ایران طی سال گذشته به بیش از ۸/ ۱۱۱ میلیارد متر مکعب رسیده، بر اساس این گزارش آمریکا با مصرف ۶۵۲۹ میلیارد متر مکعب بزرگترین مصرف کننده گاز جهان شناخته شده و روسیه نیز با ۴۸۱ میلیارد متر مکعب در رتبه دوم این گزارش قرر گرفته است

کشورهای عضو اتحادیه اروپا نیز سالانه ۴۹۷ میلیارد متر مکعب گاز مصرف می کنند پس از ایران ژاپن با ۱۰۰میلیارد متر مکعب مصرف گاز در رتبه چهارم قرار گرفته و آلمان و کانادا و انگلیس نیز به ترتیب با ۹۷ میلیارد مترمکعب , ۹۲ میلیارد متر مکعب و ۹۱ میلیارد متر مکعب در رتبه های بعدی قرار دارند پس از انگلیس نیزکشورهای

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

ایتالیا عربستان، مکزیک، اکراین و ازبکستان قرار دارند میزان مصرف گاز در چین با جمعیتی بیش از یک میلیارد و سیصد میلیون نفر به ۷۰ میلیارد متر مکعب رسیده است این گزارش حاکی است در بین کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا ،عربستان در جایگاه دهم , امارات هفدهم , هند و ترکیه بیست و یکم , مصر بیست و پنج (**Timothy J.E.Miller wile2015** لجزایر سی ام , قطر سی و چهارم و بحرین چهل و پنج قرار دارند

۲-اهمیت مدیریت مصرف:

در طول دهه گذشته، افزایش پیوسته در هزینه تولید برق، افزایش قیمت سوخت، رشد نامطمئن بار، محدودیت های مرتبط با محیط زیست و تعیین محل نیروگاه و نیاز به رشد معقول و کنترل شده برق، تعریف اهداف صنعت برق را دگرگون ساخته است. مدیریت مصرف برق در مقابل مدیریت تولید برق طی دهه گذشته به صورت یک موضوع اساسی و جدی در آمده است و برنامه ریزی صنعت برق از شکل یک مساله کوتاه مدت برای کاهش پیک بار به صورت یک نگرش بلند مدت در جهت تخصیص منابع با در نظر گیری منافع بسیار برای صنعت برق، مشترکین و کلیت جامعه در آمده است.

۳-رابطه بین تولید و انرژی:

راهکارهای زیادی به منظور کاهش هزینه تولید در صنعت کشور وجود دارد. احداث کارخانه‌های تولیدی در مکان مناسب، استفاده از جدیدترین فناوری‌ها به منظور تولید محصولات کیفی و رقابتی، مدیریت مناسب منابع مالی، منابع انسانی و مدیریت مصرف انرژی در این واحدها ازجمله عواملی است که منجر به کاهش هزینه تولید و در نهایت کاهش قیمت تمام‌شده محصولات تولیدی در کارخانه ها می‌شود. کارخانه‌های تولیدی در زمینه نوع استفاده از انرژی متفاوت هستند و به طور قطع کاهش مصرف انرژی و صرفه‌جویی در این زمینه روی قیمت تمام شده محصولات تاثیرگذار است. به طور مسلم دولت تعیین‌کننده قیمت انرژی است اما برای صرفه‌جویی در میزان مصرف نوع فناوری مورد استفاده در شرکت‌های تولیدکننده کشور اهمیت زیادی دارد. در کارخانه‌های تولیدکننده کشور که با آخرین سیستم‌های روز دنیا فعالیت می‌کنند مصرف انرژی نیز به حداقل می‌رسد بنابراین لازم است نوع فناوری مورد استفاده در کارخانه‌های تولیدی متناسب با موقعیت و میزان گرانی و ارزانی حامل‌های انرژی باشد.

تاثیر کیفیت مواد اولیه بر میزان مصرف انرژی کاهش هزینه تولید در کارخانه‌های تولیدی یکی از پیش‌نیازهای لازم برای توسعه صنعت کشور است. با توجه به رقابت واحدهای تولیدی در سراسر جهان، تحقق عواملی که منجر به رقابتی شدن تولیدکنندگان کشور می‌شود، اهمیت ویژه‌ای دارد و بدون شک یکی از این عوامل، کاهش هزینه تولید است.

۴-رابطه بین اقتصاد و انرژی:

برای رسیدن به هدف رشد سریع اقتصادی در یک کشور، نیاز به انرژی بیشتری خواهد بود که اگر در مصرف انرژی، برنامه ریزی و آینده نگری های لازم صورت نگیرد، این یک تهدید جدی برای بسیاری از کشورهای بزرگ تولید کننده نفت است که طی ۱۰ تا ۱۵ سال آینده نه تنها نفتی صادر نخواهند کرد، بلکه وارد کننده این محصول هم خواهند بود. این جای تامل بیشتری دارد.

۵-تدوین آئین نامه اصلاح الگوی مصرف انرژی :

اصلاح الگوی مصرف برق که به اعتقاد مسئولان درست مصرف کردن می باشد و غالباً مردم نباید آن را با کم مصرف کردن، یکی بدانند.

برای مصرف درست باید فرهنگ سازی شود و در این میان نقش رسانه ها، سازمانها و مدیران بسیار حائز اهمیت بوده و باید شرایط را برای باور عمومی از هر نظر مهیا کرد، تا بتوانیم به اهداف مورد نظر دست یابیم.همچنین اصلاح الگوی مصرف، باعث رشد و شکوفایی کشور به ویژه در حوزه اقتصادی میشود. به هر ترتیب موضوعی که به عنوان یک تهدید بخش عمده ای از منابع را به خود اختصاص می دهد، به فرصتی برای رشد و توسعه تبدیل میشود.(علی رضائیان۱۳۹۴)

از این رو در سیاست های غیرقیمتی می توان با تولید و ارائه محصولات مناسب مانند آنچه که در بحث نبود راهبردهای مشخص بلندمدت در حوزه انرژی، ضرورت این مسئله را بویژه در دوران تحولات عمده بازار و اقتصاد بین الملل بیش از پیش به همگان ثابت کرده است. حوزه انرژی نه تنها در بخش تولید و توسعه خود، بلکه تا پائین ترین زنجیره مصرف نیز نیاز به سیاستگذاری مشخصی دارد که برگرفته از نتایج مطالعات نهادهای دست اندرکار با موضوع انرژی می باشد.

۶-منافع اجرای مدیریت مصرف انرژی:

۱-۶منافع ملی

* کاهش آلودگی زیست محیطی
* صرفه جویی در منابع
* جلب رضایت مشترکین

۲-۶منافع مشترکین

* کاهش هزینه ها

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

* ارتقا کیفیت سرویس و خدمات دریافتی

* ارتقا کیفیت ونگهداری تجهیزات

۷ -راهکارهای کاهش مصرف بهینه انرژی در بخش برق:

در زمینه کاهش مصرف و هزینه های برق ، راه حلها به سه دسته بدون هزینه ، کم هزینه و پر هزینه تقسیم میشوند.بیشتر راهکارهای صرفه جویی در مصرف انرژی ، بدون هزینه و یا کم هزینه هستند. کاهش هزینه های برق مصرفی بخش کوچکی از نتایج حاصل از بهینه سازی مصرف انرژی میباشد ، نتایج بسیار قابل توجه دیگر آن افزای طول عمر تجهیزات الکتریکی ، کاهش دفعات خرابی و در نتیجه کاهش هزینه های توقف خط تولید است.(ابوالفضل صادقپور۱۳۹۵)

نکته قابل توجه این که راهکارهای پر هزینه نیز بازگشت سرمایه قابل قبولی (۱ تا ۳ سال) دارند.این راهکارها عمدتا مرتبط با تغییر تکنولوژی یا فرآیند هستند و موجب صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصارف انرژی الکتریکی میشوند.

با کاهش تدریجی بهای تجهیزات بهینه سازی مصرف ، افزایش قیمت انرژی و بالا رفتن حساسیت ها نسبت به تداوم تامین برق ، اجرای راهکارهای هزینه بر هر سال ارزانتر شده و از توجیه اقتصادی بیشتری برخوردار میشوند .

دو روش اصلی مدیریت مصرف در صنایع جابجایی زمان و بهبود بازده تجهیزات و فرآیند است. بسیاری از مشترکین میتوانند با برنامه ریزی مناسب ، بخشی از مصارف انرژی الکتریکی خود را از ساعات اوج مصرف به دیگر ساعات و ترجیحا" به ساعات کم باری انتقال دهند و از تعرفه های مخفف در این بازه های زمانی استفاده نمایند.

مدیریت مصرف انرژی از طریق جابجایی بار غالبا بسیار کم هزینه بوده و نیاز به برنامه ریزی و ایجاد انضباط کاری دارد.

یکی دیگر از راههای صرفه جویی استفاده از برنامه طرح تعطیلات تابستانی صنایع است که دولت میتواند مشوقهایی برای صاحبان صنایع در نظر بگیرد.

روش دوم همانگونه که گفته شد روش افزایش بازده تجهیزات و فرآیندها جلوگیری از به هدر رفتن انرژی میباشد که بصورت مختصر توضیح داده میشود:

۱-۷بهینه سازی مصارف سیستم روشنایی

میزان مصارف روشنایی بخش قابل توجهی از مصارف انرژی الکتریکی کارخانجات را به خود اختصاص میدهد که از پتانسیل مدیریت مصرف قابل توجهی نیز برخوردار است. بطور کلی چهار روش برای کنترل روشنایی وجود دارد :(-۹مرجع کاربردی مدیریت انرژی۱۳۹۵)

۱- کنترل بر مبنای زمان مشخص استفاده ۲- کنترل بر مبنای استفاده از روشنایی روز ۳- کنترل بر مبنای حضور افراد در ساختمان ۴- کنترل موضعی توسط کلیدها(محمد اسلامی ۱۳۹۴)

چند توصیه :

۱-خاموش کردن لامپهای بدون استفاده و اضافی نظیر لامپ های اتاق چیلر ها ، اتاق بویلر ها و پستهای داخلی و...

۲ - بهینه سازی و افزایش میزان نور طبیعی داخل سالن ها با اضافه نمودن تعداد نورگیر ها

۳ - تعویض لامپهای التهابی و فلورسنت کم بازده با سیستم های روشنایی پر بازده

۴ - تعویض لامپهای روشنایی معابر ، محوطه و پارکینگ ها ار بخار جیوه به بخار سدیم.

۵- در مورد کارهای حساسی که نیاز به نور زیادتری دارند از روشنایی موضعی(چراغهای رومیزی) استفاده گردد و از روشن کردن تمامی محیط کار به یک میزان خودداری شود.

۶ -سیمها ، پریزها و کلیدها به موقع بررسی شده و طبق برنامه مرتبی حبابها ، قابها و لامپها تمیز گردند تا از راندمان نوری آنها کاسته نشود.

۷-در مورد سقف و دیوارهای محیط کار از رنگهای روشن استفاده شود.

۸ - در مورد لامپهای فلورسنت و به منظور اصلاح ضریب بار از خازن با ظرفیت مناسب استفاده شود.

۹ - استفاده از بالاست (چوک) الکترونیکی نه تنها موجب بهبود نور و عمر لامپ می گردد بلکه مصرف برق مجموعه لامپ و راه انداز را نیز نسبت به بالاستهای معمولی کاهش خواهد داد.

۱۰ - در صورت به پایان رسیدن عمر مفید لامپ (حتی اگر لامپ هنوز نسوخته است) نسبت به تعویض آن اقدام فرمایید.

۲-۷هینه سازی مصرف موتورهای الکتریکی:

تقریبا" ۶۰٪ انرژی الکتریکی مصرفی صنایع ، صرف موتورهای الکتریکی می شود. به عبارت دیگر،بیش از نیمی از انرژی الکتریکی عرضه شده به صنایع را موتورهای بیش از یک اسب بخار مصرف می کنند. لذا امروزه مدیریت مصرف انرژی در بخش برق در موتورهای الکتریکی از اهمیت ویژه ای برخوردار است .

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

در صنایع عموما" از موتورهای القایی سه فاز پرقدرت استفاده می شود و بازده این موتورها با توجه به توان آنها عموما" در محدوده ۷۰-۹۰ درصد است . (نرمان.ال. مان۱۳۹۵)

ماشینهای الکتریکی به علت آلودگی محیط کار ، وجود اصطکاک و عوامل محیطی مانند رطوبت و دما ، فرسوده شده و به تعمیر و نگهداری دائمی نیاز دارند. عوامل یاد شده در بالا ، فزون بر کاهش عمر مفید و اطمینان بخشی کارکرد موتورها ، بازده آنها را کاهش داده و اتلاف انرژی را به دنبال خواهد داشت .با استفاده از روش تعمیر و نگهداری پیشگیرانه می توان بازده موتورها را ثابت نگهداشت و نیز مدیران واحدهای صنعتی را در برنامه ریزی مجدد فرآیند تولید ، که یکی از روشهای مدیریت بار است ، یاری نمود .(نشریه علمی و فنی برق۱۳۹۴)

یکی دیگر از موارد مهم در خصوص موتور های الکتریکی عدم استفاده آنها در کم باری و بی باری است. می باید بررسی دقیقی صورت پذیرد تا در صورت امکان ، موتورهای با ظرفیت نامی بیش از نیاز مصرف با موتورهای متناسب با نیاز ، تعویض شوند. بدیهی است این عمل باعث بهبود راندمان و اصلاح ضریب توان سیستم می شود. چون در موتورهای الکتریکی ، راندمان با کاهش بار تنزل می یابد ، اگر موتور را بزرگتر از حد نیاز انتخاب کنیم باعث می شود که :

۱- هزینه های کلی خرید موتور افزایش یابد .
۲- هزینه های مربوط به حفاظت و کنترل افزایش یابد .
۳- هزینه های کلی تجهیزات اصلاح کسینوس فی افزایش یابد .
۴- به دلیل افزایش تلفات ، هزینه (مصرف) برق افزایش یابد .

همچنین از دیگر عوامل فرسودگی و کاهش بازده موتورهای برق میتوان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- آلودگی محیط کار موتور براثر گردوغبار ، رطوبت و بخار روغن .
۲- افزایش بیش از اندازه درجه حرارت محیط کار موتور .
۳- عدم روغنکاری منظم .
۴- روغنکاری بیش از اندازه (بر اثر نفوذ روغن به درون موتور و تماس با سیم پیچهای آرمیچر ، عایقبندی نیز ممکن است آسیب ببیند) .
۵- روغنکاری کم (بکاربردن روغن کم ، باعث خوردگی بلبرینگها ، تماس رتور و استاتور ، افزایش دمای بلبرینگ و گیرپاژ کردن موتور می شود) .
۶- اصطکاک یاتاقانها و اصطکاک هوا (به سبب گردش آرمیچر) .

موتورهای جریان مستقیم به علت عمل یکسوسازی مکانیکی ، که در آنها انجام می شود ، دارای اجزایی هستند که پیوسته به تعمیر و نگهداری نیاز دارند . برای حفظ یا ثابت نگهداشتن بازده موتور ، رعایت موارد زیر ضروری است :

۱- بازدید کموتاتور (از لحاظ تشکیل لایه قهوه ای برروی آن) .
۲- زدودن آلودگی روی کموتاتور .
۳- تراشیدن لایه های میکا در بین هادیهای کموتاتور و تراشیدن لبه هادیها .
۴- تعویض کل جاروبکهای ماشین درصورت نیاز به تعویض بعضی از آنها .
۵- تنظیم و هم راستا بودن جاروبکها و هادیهای کموتاتور .
۶- دقت در ترتیب قرارگرفتن جاروبکهای مثبت و منفی نسبت به هم
۷- تنظیم زاویه گیره جاروبک با محور شعاعی کموتاتور .
۸- دقت در نحوه اتصال سیم بین جاروبک و گیره آن .
۹- دقت در نحوه جاگذاری جاروبکهای جدید از لحاظ انطباق با سطح مدور کموتاتور .
۱۰- تنظیم فشار جاروبک برروی کموتاتور .

۷-۳ توصیه هایی در مورد بهینه سازی مصرف انرژی در الکتروموتور:

۱- انتخاب موتورهای پربازده برای بهره برداری بلند مدت و متناسب با گشتاور مکانیکی مورد نیاز .
۲- محل استقرار موتورها می باید به گونه ای باشد ، که گرمای حاصل از موتورها به آسانی تهویه شود .
۳- بررسی مقدار توان راکتیو و در صورت نیاز طراحی و نصب خازن مناسب در کنار مصرف کنندگان مجهز به موتور
۴- بررسی استفاده از مبدل فرکانسی برای تغییر سرعت موتورهای آسنکرون به تناسب نیاز .
۵- بهتر است موتورها با بار نامی کار کنند و با برنامه ریزی مناسب از قطع و وصل بیش از حد آنها جلوگیری شود (خاموش بودن موتورها در ساعات غیرضروری) (محمد علی رحیم خانی۱۳۹۵)
۶- نگهداری و تعمیرات بموقع و بازدیدهای دوره ای به منظور حفظ بازده موتورها و تجهیزات .
۷- بررسی امکان استفاده از موتورهای دور متغیر بویژه برای پروانه ها و پمپها .
۸- به حداقل رساندن اصطکاک سیستم های مکانیکی متصل به موتورها .

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

۹- بررسی امکان استفاده از مورتورهای پرمصرف درساعات غیرپیک مصرف برق شبکه .

۱۰- اما در صورت سوختن موتور به دلایل زیر عدم تعمیر موتور معیوب و جایگزینی آن با موتور جدید توصیه میشود:

الف: استفاده از شعله برای بیرون آوردن سیم پیچی در فرآیند تعمیر و در نتیجه تضعیف هسته .

ب: احتمال خراب شدن عایق دندانه های ورق هسته.

ج: بزرگتر گرفتن کلافها برای سهولت جازدن و در نتیجه افزایش تلفات .

د: مشکلات تنظیم موقعیت انتهای سیم پیچ .

ه: افزایش احتمال سوختن مجدد.

و: کاهش راندمان موتور.

ز:تلفات موتورهای الکتریکی :

۷-۴تعمیر و نگهداری :

به طور کلی نگهداری موتورهای الکتریکی ساده است. به هرحال بخاطر این سادگی نسبی برخی اوقات به آن توجه کافی مبذول نمی شود. زمانیکه طرز نگهداری موتورهای الکتریکی مطرح میشود نکات عمده ایکه بایستی در نظر گرفته شوند عبارتند از :

۷-۴-۱ روغن کاری یاتاقان ها .

۷-۴-۲ پاکیزگی کلی موتور .

۷-۴-۳ لنگرگیری مکانیکی .

۷-۴-۴ یکپارچگی الکتریکی عایق کاری .

۷-۴-۵ وضعیت کموتاتور (یکسو کننده جریان) ، حلقه های لغزان ، و جاروبک .(حسن گل¬شیرازی۱۳۹۴)

۷-۵سیستم های محرکه :

معمولا" سیستم های مدرن راه اندازی و کنترل را سیستم های محرکه می گویند. اساسا" سه روش برای اصلاح بازده انرژی با تعویض موتور و سیستم های محرکه وجود دارد.

۷-۵-۱موتورهای با بازده بالا ، این نام کلی موتورهای الکتریکی است که برای تقلیل تلفات موتور طراحی شده اند .

۷-۵-۲ کنترل کننده های موتور : برخی اوقات بعنوان کنترل کننده های ولتاژ یا راه انداز ملایم دارای راندمان انرژی بالا شناخته شده اند .

۷-۵-۳ سیستم های با دور متغیر که به طور گسترده در سه طبقه بندی قرار می گیرند. هدف ، تنظیم سرعت بار مطابق برخی پارامترهای اندازه گیری شده می باشد. این سیستم ها از مواد زیر تشکیل شده اند :

۷-۵-۳-۱- محرکه های دور متغیر الکترونیکی : که به **VSD** معروف اند و انواع مختلفی دارند. این دستگاهها برای تطبیق الکترونیکی سرعت موتور و برق ورودی به آن تا (حد نیاز بار) موتور کار می کنند. بنابراین تلفات آهن و سایر تلفات تا حداقل مقدارشان کاهش می دهند

۷-۵-۳-۲موتورهای با دور متغیر : این موتور ها شامل موتورهای دور متغیر مرسوم ، و موتورهای دو سرعته و نیز شامل موتورهای جدید « آخرین فنآوری » می شوند. در این موتورها از قابلیت مدرن کنترل الکترونیکی برای گسترش کاربرد موتورهائی که قبلا" توسط کنترل کننده های مرسوم الکترومکانیکی کنترل می شدند استفاده می شود .

نتیجه گیری:

بدون تردید در سال حرکت به سمت اصلاح الگوی مصرف انرژی باید برنامه ریزی ها به گونه ای باشد که با به کارگیری

مدیران کارآمد در اجرای مدیریت کشور به هماهنگی و انسجام مطلوب سازمان ها در بسیج منابع و امکانات رسیده تا بتوان از ظرفیتها به درستی استفاده و از هدر رفتن منابع جلوگیری نموده. در غیر این صورت با پراکنده کاریها و ضعف مدیریت نمی توان اهداف مورد نظر در قانون توسعه صنعت کشور را محقق کرد.

۳- مراجع :

۱ -علی رضائیان، اصول مدیریت انتشارات سمت ۱۳۹۴

۲-ابوالفضل صادقپور، جلال مقدس، نظریه جدید سازمان، مدیریت و علم ۱۳۹۵

۳- نرمان.ال. مان. اصول روانشناسی، انتشارات امیرکبیر، سال ۱۳۹۳

-۴گزارش کنفرانس مدیریت بار، مرکز تحقیقات نیرو، سال ۱۳۹۴

-۵نشریه علمی و فنی برق- شماره ۵ و ۷ و ...

-۶محمد علی رحیم خانی - اصغر حاج سقطی - علیرضا محمدیه، آموزش مدیریت انرژی، وزارت نیرو – سازمان بهره وری انرژی ایران، خرداد ۱۳۹۵

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]

-۷مـــــــدیریت مصـــــــرف انـــــــرژی در ســـــاختمانها، مترجم:حســـــن گـــــل¬شـــــیرازی، سازمان بهره وری انرژی ایران، ۱۳۹۳

-۸محمـــــد اســـــلامی ، داود فـــــدایی، فـــــرزاد رحیمـــــی، آزاده عباســـــی، مبـــــانی کـــــاربردی مـــــدیریت انـــــرژی در ســـــاختمان، گـــــنج عرفـــــان ، ۲۶۸ صفحه، ۱۳۹۴

-۹مرجـــــع کـــــاربردی مـــــدیریت انـــــرژی، دانشـــــگاه صـــــنعتی شـــــریف، مرکـــــز مطالعـــــات تکنولوژی، ۱۳۹۵

10) Anibal T.De Almadia,PAULA FONSECA,&other , improving the penetration of Energy motors,university of Coimbra,Department of Electrical Enginee

11)Innovations in Power Distribution in Cement Plant,by: Robert 2.8 Smith,JR.IEEE Transactions on IA, Vol:2016, No:5 Page 769.

12)Applying CTs With Digital Ground Relays. By:Peter E.Suterland. IEEE Industry Application, Vol:7,No:2,2008,Page:438

13) Anibal T.De Almadia,PAULA FONSECA,&other , improving the penetration of Energy motors,university of Coimbra,Department of Electrical Engineering

14)American Electrical Hand book

15) Rective Power Control in Electric System. By: Timothy J.E.Miller wiley_Intersience Publication 2015

16) IEEE Trial-use Guide to the measurement of Partial Discharge in Rotating Electrical Machines off-line Partial Discharge measurement on the stator winding insulation of rotating electrical machines"10. S. Gouran.CMFD 2016

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-10-12]