

ضرورت انجام ممیزی انرژی در نیروگاه‌های حرارتی

چکیده: مقوله انرژی به عنوان یکی از چالش برانگیزترین مباحث سه دهه اخیر برای بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بوده و با تحولات اقتصادی در سال‌های اخیر چگونگی مواجهه با این موضوع در صدر برنامه‌های دولت‌ها و سازمان‌ها قرار گرفته است، به گونه ای که این امر منجر به تدوین قوانین ناظر بر "مدیریت انرژی" در اغلب کشورهای فوق الذکر شده است. از سوی دیگر، تحولات ساختاری در بخش انرژی و به خصوص صنعت برق و مقررات زدائی به عنوان سازکاری برای این دگرگونی و نیز نگاهی جدید به انرژی الکتریکی به عنوان یک کالا و نه خدمات، شرایط ورود تامین کنندگان انرژی الکتریکی از جمله شرکت‌های تولید برق به یک بازار رقابتی را مهیا نموده است. مهارت‌های مدیریت انرژی برای کارکنان بسیاری از سازمانها و بنگاه‌ها بسیار مهم می‌باشد. از جمله این مهارت‌ها می‌توان به ممیزی انرژی، حسابرسی انرژی و تحلیل اقتصادی انرژی اشاره نمود. هسته اصلی هر برنامه در مدیریت انرژی ممیزی انرژی می‌باشد. ممیزی انرژی ابزاری برای پی بردن به چگونگی استفاده از انرژی در یک مجموعه و یا واحد صنعتی می‌باشد. هدف عمده ممیزی انرژی شناسایی فرصت‌های صرفه‌جویی مصرف انرژی و تعیین راهکارهای کاهش مصرف انرژی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت انرژی، ممیزی انرژی، صرفه جویی مصرف انرژی

۱- **مقدمه:** در مواجهه با شرایط موجود در بخش انرژی و شکل‌گیری فضای رقابتی در تولید برق به عنوان یک کالا، موضوع مدیریت انرژی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر در اغلب نقاط جهان مدیریت انرژی به عنوان ابزاری مهم برای دولت‌ها و بنگاه‌ها جهت نیل به اهداف راهبردی خود قلمداد می‌شود. در ایران نیز موضوع مدیریت انرژی در ابتدا در برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران به عنوان یکی از سرفصل‌های برنامه بخش انرژی مطرح شد. موضوع تغییر ساختار صنعت برق نیز در برنامه سوم مدنظر قرار گرفته و مقدمات این تحول از سال ۱۳۸۲ آغاز و در برنامه چهارم نیز در حال توسعه می‌باشد.

به طور کلی رویکرد مدیریت انرژی چه از دیدگاه ملی و چه از دیدگاه بنگاه با هدف کاهش هزینه‌های مترتبه ناشی از مصرف منابع انرژی جهت تولید و تامین کالا و خدمات طراحی می‌شود. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مستقیم مثل هزینه حامل انرژی و نیز هزینه‌های غیر مستقیم مثل هزینه‌های زیست محیطی ناشی از نشر آلاینده‌ها می‌باشد. البته ذکر این نکته ضروری است که از دیدگاه ملی موضوع امنیت انرژی و پروتکل‌های بین‌المللی زیست محیط نیز باید مدنظر باشد.

برخی از گزارش‌های موجود حاکی از آن است که فعالیتهای مدیریت انرژی با هزینه کم طی یک الی دو سال منجر به صرفه جویی هزینه به میزان ۵ الی ۱۵ درصد، فعالیتهای پیشگیرانه با هزینه متوسط طی سه الی پنج سال منجر به صرفه‌جویی هزینه به میزان ۱۵ الی ۳۰ درصد و پتانسیل‌های دراز مدت با هزینه زیاد و فعالیتهای مهندسی گسترده منجر به کاهش هزینه‌ها به میزان ۳۰ الی ۵۰ درصد خواهد شد. بنابراین با اعمال مدیریت انرژی صرفه جویی قابل توجهی با زمان بازگشت سرمایه نسبتاً سریع محقق خواهد شد. به عبارت دیگر مدیریت انرژی تفاوت بین سود و تلفات را موجب شده و زمینه برقراری ارتقاء وضعیت در محیط رقابتی را برای بسیاری از بنگاه‌ها فراهم می‌نماید.

مدیریت انرژی به گونه‌های مختلف از جمله اصلاح و بهبود روش‌های بهره برداری، به کارگیری فن‌آوری‌های جدید کارائی انرژی، استفاده از فرآیندهای جدید برای تولید قابل اعمال می‌باشد. به کارگیری چنین تمهیداتی موجب ارتقاء بهره‌وری و بهبود کیفیت کالای تولیدی و یا

خدمات خواهد شد. بدون تردید دستیابی به مجموعه ای از ارزشها مثل ارتقاء بهره وری، افزایش کیفیت، کاهش نشر آلاینده‌ها و بخصوص کاهش هزینه‌های انرژی اولیه، ایجاد انگیزه ای قوی برای سازمانها و بنگاهها جهت روی آوردی به سازکارهای مدیریت انرژی خواهد نمود.

با تلقی جدید از برق به عنوان یک کالا در کنار سایر کالاهای تولیدی، مقوله مدیریت تمام عیار کیفیت، TQM (Total Quality Management) که رویکرد بسیاری از بنگاه‌های تولیدی در دهه گذشته بوده است را مورد تاکید قرار می‌دهد. TQM رویکردی یکپارچه در بهره برداری از فرآیندهای یک بنگاه و یا واحد تولیدی (مثل یک نیروگاه برق) می‌باشد که موضوع کنترل هزینه انرژی نیز باید در آن ملحوظ گردد. موضوع TQM بر این اصل استوار است که کارکنان یک مجموعه باید دارای چنین اختیاری باشند که بتوانند تغییراتی در روند بهره برداری از مجموعه مورد نظر اعمال نمایند. چنانچه این کارکنان آموزشهای لازم در خصوص مدیریت انرژی را فراگیرند می‌توانند در کاهش هزینه‌های انرژی نقش موثری داشته باشند.

مهارتهای مدیریت انرژی برای کارکنان بسیاری از سازمانها و بنگاهها بسیار مهم می‌باشد. از جمله این مهارتها می‌توان به ممیزی انرژی، حسابرسی انرژی و تحلیل اقتصادی انرژی اشاره نمود. تاکید بر این مقوله‌ها از این حقیقت ناشی می‌شود که موضوع مدیریت انرژی تنها یک چالش فنی نمی‌باشد، بلکه چگونگی اعمال تغییرات فنی در یک چارچوب اقتصادی با حداقل آثار جانبی می‌باشد. اصولا مدیریت انرژی باید رویکردی دائمی باشد، در این رابطه می‌توان دلایلی مانند بازگشت مستقیم اقتصادی، بازی در محیط رقابتی، سرعت زیاد تغییرات فناوری‌های انرژی، ضرورت ملاحظات امنیت انرژی و احتمال بروز شوک‌های قیمتی در بازار انرژی را مطرح نمود. لذا می‌توان نتیجه گیری نمود که رویکرد مدیریت انرژی باید به عنوان یکی از سیاستهای پایدار در فعالیتهای اقتصادی حوزه انرژی مورد توجه خاص قرار گرفته و برنامه ای سیستماتیک برای آن تدوین گردد.

۲- ضرورت و اهداف تشکیل واحد مدیریت انرژی

اصولا مدیریت انرژی را می‌توان نوعی فعالیت تجاری قلمداد نمود که موجب استحکام ارکان یک بنگاه می‌شود. در بسیاری از بنگاهها برنامه‌های موفق مدیریت انرژی موجب کاهش سالانه هزینه انرژی به میزان ۳ الی ۱۰ درصد می‌شود. با بهبود عملکرد مالی، رویکردهای جدید مدیریت انرژی زمینه ساز فعالیتهای رقابتی در محیط بازار خواهد بود. مدیریت انرژی قوی به عنوان یک دارایی راهبردی تلقی می‌گردد. در کنار انعکاس چشم انداز کلی مدیریت، علامتی برای سوددهی آینده خواهد بود. سازمانها و تحلیلگران مالی کیفیت مدیریت انرژی را به عنوان شاخصی برای عملکرد مالی می‌دانند.

سازمانهای مشابه از نظر نوع فعالیت و بهره‌برداری در شرایط یکسان بازار و حتی با تجهیزات مشابه، بعضا در کارایی انرژی تفاوت‌های چشم گیری دارند. اصولا سازمانهای موفق با عملکرد انرژی خوب، رویکردی سیستماتیک به موضوع مدیریت انرژی داشته و سیاستها و رویه‌های مناسبی را برای اطمینان از دستیابی به نتایج دراز مدت در دستور کار خود قرار می‌دهند. این سازمانها به تخصیص نیرو و منابع برای مدیریت انرژی، هدف‌گذاری و بهبود مداوم متعهد می‌گردند.

یکی از مهمترین اهداف تشکیل واحد مدیریت انرژی در نیروگاه‌ها حفظ پایایی برنامه‌های مدیریت انرژی می‌باشد. پایداری برنامه نیازمند آن است که کارکنان نیروگاه اعم از حوزه مدیریتی، مهندسی و بدنه اصلی کارکنان آگاهی لازم در خصوص نتایج قابل حصول از اجرا برنامه‌های مدیریت انرژی را دارا باشند. مضافاً اینکه حفظ انگیزه‌های کارکنان فعال در زمینه مدیریت انرژی نیازمند قدر دانی و تشویق می‌باشد.

از طرف دیگر جهت حفظ جنبش فعالیت‌های مدیریت انرژی، مناسب است که این امر به صورت بخشی از فرهنگ سازمانی و یکپارچه شده با سیستم مدیریتی سازمان در آید. از این رو ضروریست فعالیت‌های مرتبط در یک مرکزیت مثل واحد مدیریت انرژی سازماندهی شده و برنامه ریزی و هدایت کلیه فعالیت‌های مرتبط با مدیریت انرژی در نیروگاه را به عهده گیرد.

تاکید بر این نکته ضروری است که سازمان‌ها در راستای دستیابی به بازگشت مالی از برنامه‌های مدیریت انرژی باید به طور پیوسته در جهت بهبود کارایی انرژی قدم بردارند. موفقیت در دستیابی به هدف فوق در گرو ارزیابی‌های منظم از عملکرد انرژی و اقدامات اجرایی در زمینه افزایش کارایی انرژی می‌باشد. بدین منظور سازمان‌ها برای تحقق بهبود مداوم در عملکرد انرژی باید نسبت به تخصیص منابع انسانی و مالی خود را متعهد گردانند.

ممیزی انرژی به عنوان هسته اصلی هر برنامه موفق مدیریت انرژی شناخته شده است. لذا واحد مدیریت انرژی را می‌توان واسطه‌ای برای اجرای برنامه ممیزی انرژی قلمداد کرد.

۳- ضرورت‌ها و اهداف انجام ممیزی

۳-۱- ضرورت‌ها

با نگرش جدید، برق نیز مشابه سایر اقلام و کالاها در فضای رقابت اقتصادی قرار گرفته است. چنانچه تولید کنندگان برق بخواهند در این محیط رقابت اقتصادی فعالیت کنند طبیعتاً باید کلیه مراحل فعالیت‌های منجر به تولید محصول خود یعنی برق را بهینه سازی نموده بگونه ای که برق تولیدی هم از نظر قیمت و هم از نظر کیفیت در رقابت با محصول سایر تولیدکنندگان و رقیبان اقتصادی باشد. مضافاً اینکه روند رو به افزون استانداردها و مقررات زیست محیطی ناظر بر گستره آلاینده‌های محیطی و ضرورت رعایت آنها توسط تولیدکنندگان برق خود به عنوان عاملی تاثیر گذار بر هزینه‌های بهره برداری و سرمایه گذاری می‌باشد. این نکته حائز اهمیت است که وجود پارانه‌های انرژی و نتیجتاً ارزانی و غیر واقعی بودن قیمت انرژی قابل دسترس همیشه به عنوان عامل و مانع اصلی در روند توسعه بهینه سازی سیستم‌های انرژی قلمداد می‌شود. لیکن افزایش قابل توجه قیمت‌های جهانی سوخت و نیز محدودیت‌های دسترسی به حامل‌های انرژی در مقاطع مختلف، ضرورت پرداختن به امر بهینه سازی و ارتقا کارایی استفاده از منابع انرژی چه در سمت تولید و چه در سمت مصرف را اجتناب ناپذیر نموده است. بدیهی است در این میان مقوله مدیریت انرژی به عنوان رویکردی مهم برای دستیابی به اهداف کوتاه مدت و دراز مدت نقشی راهبردی ایفا خواهد نمود.

۳-۲- اهداف ممیزی

خبرگان امور انرژی ممیزی انرژی را به عنوان ابزاری برای مدیریت انرژی مبتنی بر واقعیات معرفی نموده اند. اصولاً تلفات انرژی در هر فرآیند یا واحد صنعتی غیر قابل اجتناب است. لیکن از آثار اقتصادی و زیست محیطی آن نباید به سادگی چشم پوشی کرد و این امر خود

تاکیدی بر نیاز روز افزون بهبود کارایی انرژی در این گونه واحدها می‌باشد. به سادگی میتوان گفت که میزان بهبود کارایی انرژی در یک واحد صنعتی تقریباً متناسب با میزان تلفات خارج از استاندارد و نرم فرآیندهای موجود در آن واحد می‌باشد. پاسخ به این سوال که بیشترین تلفات در کجا و چگونه اتفاق می‌افتد و این که انرژی تلف شده چه میزان است و آیا تلفات قابل کنترل بوده و یا قابل بازیافت است را می‌توان در فرآیند یک ممیزی انرژی سیستماتیک بدست آورد.

۳-۲-۱- سطح ملی

با اجرای ممیزی انرژی در نیروگاههای مختلف کشور پتانسیل‌ها و تجربیات افزایش کارایی انرژی مورد شناسایی قرار گرفته و نتایج آنها فراهم کننده اطلاعات مفید برای سیاست گذاران در سطح وزارت نیرو و شرکت توانیر برای تصمیم گیری و برنامه‌ریزیهای مناسب در راستای ارتقاء بهره وری تولید برق در نیروگاهها خواهد بود. ضمن اینکه مجموعه تجربیات مفید نیروگاهها در افزایش کارایی و بهبود عملکرد می‌تواند در قالب یک پایگاه داده در اختیار کلیه ذینفعان قرار گیرد.

۳-۲-۲- سطح بنگاه

هدف اصلی ممیزی انرژی در سطح نیروگاه ارتقاء بهره وری عملکرد سیستم از طریق بهبود کارایی فرایند تولید برق با تاکید بر صرفه‌جویی مصرف انرژی اولیه (سوخت) و نهایتاً کاهش هزینه‌های تولید می‌باشد. بنابراین هدف عمده ممیزی انرژی شناسایی فرصت‌های صرفه‌جویی مصرف انرژی و تعیین راهکارهای کاهش مصرف انرژی می‌باشد. به عبارت دیگر ممیزی انرژی یک نیروگاه حرارتی درجه اول در جستجوی راه‌های کاهش هزینه تولید برق به ازای تولید یک کیلو وات ساعت برق (با تمرکز و تاکید بر ممیزی انرژی) می‌باشد. در اینجا تاکید بر این نکته ضروری است که هزینه سوخت فقط بخشی از هزینه تمام شده برق می‌باشد و عوامل دیگر مثل هزینه‌های نیروی انسانی، هزینه‌های تعمیر و نگهداری و هزینه‌های سرمایه گذاری و سایر هزینه‌های متفرقه نیز در شکل گیری هزینه نهایی بهره برداری از نیروگاه و قیمت تمام شده برق تولیدی تاثیر گذار هستند. با اجرای یک ممیزی تمام عیار در سطح نیروگاه می‌توان علاوه بر کاهش هزینه‌های سوخت، عملکرد سایر فرآیندهایی که بر هزینه تمام شده برق در یک نیروگاه اثر می‌گذارند را نیز بهبود بخشید. از جمله می‌توان به ممیزی فرآیند کلی مدیریت انرژی در نیروگاه و نیز ممیزی فرآیند تعمیر و نگهداری به طور خاص اشاره نمود. از جمله اهداف جانبی ممیزی انرژی نیروگاه‌های حرارتی می‌توان به دستیابی به شرایط زیست محیطی و کاهش سطح آلاینده‌های زیست محیطی اشاره نمود. این امر به طور ویژه برای نیروگاههایی که در موقعیت‌های خاص جغرافیایی مثل مجاورت با شهرهای بزرگ، قرار گرفتن در محیط‌های منابع طبیعی و یا مجاورت با دریاها و رودخانه‌های بزرگ از اهمیت خاصی برخوردار است.

از اهداف دیگر ممیزی انرژی می‌توان به مواردی چون تعیین نوع و میزان مصارف و اتلافهای انرژی شفاف نمودن هزینه های حاملهای انرژی، تجزیه و تحلیل راهکارهای صرفه جویی انرژی از نظر امکانپذیری فنی، انجام تحلیلهای دقیق اقتصادی راهکارهای امکانپذیر صرفه جویی و تعیین اولویت اجرای پیشنهادات ارائه شده اشاره نمود.

۴- نتیجه گیری

ممیزی انرژی شامل بررسی و شناخت جریانهای انرژی در یک واحد صنعتی از نظر کمی و کیفی بوده که در نتیجه آن موقعیت و میزان پتانسیلهای صرفه جوئی در واحد تعیین می گردد. در ممیزی انرژی با انجام مطالعات امکانپذیری (Feasibility Study) مصارف انرژی واحد بررسی شده و پیشنهادات لازم برای بهینه نمودن تجهیزات انرژی بر ارائه می گردد. ممیزی انرژی یک ابزار بسیار کارآمد در تعیین و شفاف نمودن خط مشی برنامه های جامع مدیریت انرژی در واحد می باشد. در حقیقت ممیزی انرژی با معرفی پتانسیل های صرفه جوئی و بازیافت انرژی، فرصتهای بهینه سازی، امکان برنامه ریزی مناسب در راستای کاهش هزینه های انرژی و شناخت راهکارهای امکانپذیری صرفه جوئی انرژی از نظر فنی و اقتصادی (با اولویت بندی) را برای مدیران انرژی فراهم می آورد.

ممیزی انرژی فوائد بسیاری به همراه دارد که از آنجمله می توان به فوائد مالی، سازمانی و زیست محیطی آن اشاره نمود. ممیزی انرژی افزایش سود واحد را بدلیل کاهش هزینه های انرژی، تعمیرات و نگهداری، تعویض تجهیزات و به دنبال خواهد داشت. ممیزی انرژی راهنمای مدیر انرژی و هدایت کننده مدیر واحد جهت اتخاذ برنامه ها و تصمیمهای مناسب در راستای افزایش بهره وری انرژی و ایمنی واحد می باشد و از لحاظ زیست محیطی، اعمال راهکارهای پیشنهادی از نتایج ممیزی انرژی واحد سبب کاهش نشر آلاینده های زیست محیطی نظیر CO_2 ، NO_x و ... خواهد شد.

۵- مراجع

۱- نظام نامه ممیزی انرژی در نیروگاههای حرارتی کشور

❖ در مقاله حاضر به بحثهای کلان مدیریت انرژی و ممیزی انرژی پرداخته شده است. مباحث فنی، ترمودینامیکی و تحلیل های اقتصادی مربوط به ممیزی انرژی در آبان ماه و در مقاله ای با عنوان "ممیزی انرژی ابزار تحلیل ترموکنومیکی نیروگاهها" ارائه خواهد شد.