



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

عنوان: بررسی اثر سیستم تعمیر و نگهداری پیشگیرانه در کاهش مصرف انرژی فرآیندهای صنعتی

مجری: شرکت نواندیشان انرژی نوین

چکیده:

یکی از راهکارهای اصولی جهت بهبود بهره وری تولید در صنعت کشور، اجرای سیستماتیک تعمیرات و نگهداری تجهیزات و ادوات در دوره های زمانی مشخص می باشد که در نهایت منجر به افزایش راندمان عملیاتی سیستم، افزایش طول عمر مفید تجهیزات و همچنین استفاده مناسب از ظرفیتهای بالقوه موجود در واحدهای صنعتی می گردد. اجرای اصولی سیستم تعمیرات و نگهداری در یک واحد صنعتی طی مراحل ذیل صورت خواهد پذیرفت:

- اولویت بندی فرآیندها و تجهیزات از نقطه نظر شدت مصرف انرژی بر اساس مطالعه فرآیند تولید در واحد صنعتی
 - شناسایی نقاط کلیدی و گلوگاههای هرزروی در فرآیند تولید
 - بررسی پارامترهای موثر در افزایش مصرف انرژی در فرآیند تولید
 - شناسایی راهکارهای مناسب جهت کنترل پارامترهای موثر بر هرزروی انرژی در فرآیند تولیدی به کمک تدوین برنامه استراتژیک تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه
- این پروژه با هدف بررسی اثر سیستم تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه در کاهش مصرف انرژی فرآیندهای صنعتی طی فازهای ذیل تعریف و انجام شده است:

○ فاز اول)

- انتخاب ۵ فرآیند انرژی بر به عنوان نمونه ، محاسبه شدت انرژی در هر فرآیند و مقایسه آن با استانداردهای جهانی، طبقه بندی فرآیندها از نظر میزان مصرف انرژی حرارتی

○ فاز دوم)

- شناخت و تعیین پارامترهای اتلاف انرژی در فرآیندها، ایجاد بانک اطلاعاتی توقفات تولید و نحوه اجرای برنامه تعمیرات در فرآیندهای منتخب



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

○ فاز سوم)

- تدوین روشها و دستورالعملهای مناسب PM در هر تکنولوژی ، تدوین رویه ها و دستورالعملهای بهره برداری بهینه PM با ملاحظات انرژی، تحلیل اقتصادی برنامه نگهداری و تعمیرات در کاهش تلفات انرژی

پروژه تحقیقاتی مذکور روی فرآیندهای فولاد، سیمان، قند، شیشه و نساجی به عنوان اولویتهای مهم جهت انجام پروژه بوده است.

نتایج پروژه:

در بین صنایع مورد مطالعه، بیشتر پتانسیل صرفه جویی انرژی در صنعت قند وجود خواهد داشت که دلیل اصلی آن علاوه بر عیار نامناسب چغندر قند مصرفی، فرسودگی تجهیزات و عدم بکار گیری مدیریت اصولی انرژی در این واحدها می باشد. پس از این صنعت، صنایع شیشه، فولاد، سیمان و نساجی در اولویتهای بعدی قرار گرفته اند. بنابراین اولویت اول برای اجرای سیستم تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، می تواند صنعت قند کشور باشد.

درصد پتانسیل صرفه جویی انرژی	رشته صنعتی
۲۹٪	فولاد
۲۸٪	سیمان
۵۳٪	قند
۴۳٪	شیشه
۲۶٪	نساجی

درصد پتانسیل صرفه جویی انرژی در صنایع

مختلف

دسته بندی فرآیندهای انرژی بر به لحاظ

مصرف انرژی حرارتی در بررسی اثر تعمیرات پیشگیرانه در صنعت فولاد مشتمل بر کوره بلند و واحد احیای مستقیم، در فرآیند سیمان شامل فرآیند تولید و پخت کلینکر، در فرآیند قند سازی شامل فرآیند پخت و تغلیظ، در فرآیند شیشه شامل فرآیند ذوب مواد در کوره و در صنعت نساجی شامل تکمیل، بافندگی و ریسندگی می باشد.

برخی پارامترهای موثر بر مصرف انرژی حرارتی در صنایع بررسی شده عبارتند از:

صنعت فولاد	صنعت شیشه	صنعت سیمان	صنعت نساجی	صنعت قند
چگونگی شارژ مواد اولیه ورودی به کوره	نسبت سوخت به هوا در	زمان جریان مواد در کوره	دبی هوای احتراق بویلر	خواص ترمودینامیکی بخار داخل



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

<p>اوپراتور دبی بخار تولیدی اوپراتور دبی شربت ورودی درجه خلوص شربت ورودی تعداد و مساحت بدنه های اوپراسیون میزان سربخارگیری از بدنه های اوپراسیوندرجه خلوص شربت تغلیظ شده کنترل نشستی از سطوح اوپراتور میزان ملاس تولیدی فشار دیگ پخت درجه حرارت محلول فوق اشباع زمان پخت یا کریستالیزاسیون مدت زمان شستشوی ماسکوئیت ها وضعیت پاشش بخار در سانتریفوژ سرعت چرخش پخت در سانتریفوژ درجه حرارت کلرس انتقال حرارت از بدنه دیگ های پخت کنترل نشستی از سطوح دیگ های پخت درصد مواد افزودنی به تفاله ورودی به پرس زمان عبور تفاله از خشک کن کنترل دمای گازهای احتراق دبی گازهای احتراق انتقال حرارت دیواره خشک کن کنترل نشستی های دیواره خشک کن</p>	<p>دمای هوای احتراق بویلر دمای آب ورودی به بویلر دبی آب ورودی به بویلر سطح آب بویلر بویلر کیفیت آب تغذیه بویلر میزان سوخت مصرفی بویلر دمای سوخت مصرفی بویلر کنترل نشستی از سطوح اوپراتور دبی بخار تولیدی بویلر خواص ترمودینامیکی بخار آب تولیدی بویلر دمای گازهای احتراق بویلر آنالیز گازهای دودکش بویلر انتقال حرارت از بدنه بویلر انتقال حرارت لوله های آب بویلر خواص ترمودینامیکی بخار در تله های بخار دمای روغن برگشتی در مخزن روغن دبی روغن در مخزن روغن خواص ترمودینامیکی روغن در مخزن روغن</p>	<p>تلفات حرارتی در کوره آب بندی سیستم کوره میزان رطوبت مواد خام سایز مواد موجود در خوراک ورودی ترکیب شیمیایی خوراک ورودی به کوره تنظیم جریان حجمی هوا در فنهای خنک کننده غلظت ذرات کلینکر در گازهای داغ خروجی از دودکش نسبت هوا به سوخت در مشعلهای کوره فرسایش مواد نسوز در داخل کوره</p>	<p>مشعلهای کوره نشستی هوا از دهانه ورودی کوره جریان جرمی هوای ثانویه در کوره ضریب نشر شعله در مشعلهای کوره عایق بندی جداره کوره درجه حرارت گازهای احتراق خروجی از کوره توزیع حرارت در ریژنراتورها درصد خرده شیشه در مواد خام ورودی به کوره ضریب بار ذوب در کوره توزیع یکتواخت حرارت در بخش مقاوم سازی دمای شیشه خروجی از بخش مقاوم سازی</p>	<p>درجه حرارت دیواره داخلی کوره بلند دمای هوای گرم تامین شده از کاتوپر جریان جرمی هوای احتراق در کوره کاتوپر دمای هوای احتراق در مشعلهای کاتوپر مای آهن اسفنجی خروجی از کوره دمای گاز تغذیه ورودی به ریفرمر توزیع حرارت در لوله های ریفرمر دمای آب خنک کننده بدنه کوره ذوب طول قوس الکتریکی در کوره ذوب میزان غبار موجود در گازهای تخلیه کوره جریان حجمی اکسیژن دمشی به کوره جریان جرمی سوخت در باتریهای کک سازی رطوبت زغال سنگ شارژ شده به باتری کک سازی درجه حرارت کک خروجی از باتریها دمای گازهای احتراق باتریها جریان حجمی هوای احتراق در کوره نورد سرد دمای هوای احتراق در کوره نورد سرد جریان حجمی سوخت در کوره ریژنراتور جریان حجمی سوخت در کوره پخت گندله چگونگی شارژ گندله خام به داخل کوره پخت جریان حجمی سوخت مصرف در ماشین سینتر سازی دمای جداره داخلی ماشین سینتر سازی درجه حرارت آگلومر یا محصول نهایی خروجی از ماشین سینتر و ...</p>
---	---	---	---	---

بررسی سیستم تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه در واحدهای صنعتی فوق الذکر مبین نکات مهم

ذیل خواهد بود:

- هنگامی که برنامه تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه را در یک واحد صنعتی از نقطه نظر کاهش شدت مصرف انرژی مورد بررسی قرار داده می شود، علاوه بر ثبت عیبهای فنی احتمالی تجهیزات سیستم، پارامترهای سیالاتی، حرارتی و الکتریکی که در تعیین سهم مصرف انرژی در هر یک از تجهیزات نقش عمده ای دارند از اهمیت فراوانی برخوردار می باشد. دستاورد ارزنده ثبت روزانه و هفتگی این پارامترها را می توان از دو نگرش ذیل مورد بررسی قرار داد:



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

الف- کنترل صحت سیستم ثبات و اندازه گیری جریان انرژی در یک کارخانه مشتمل بر ترموکوپلها، فشارسنجها، دبیسنجها و ... که نقش مهمی بر تلفات انرژی در فرآیند تولیدی خواهد داشت.

ب- بررسی چگونگی مصرف حاملهای انرژی در هر یک از تجهیزات به کمک تراز انرژی که بر اساس اطلاعات ثبت شده از پارامترهای سیالاتی، حرارتی و الکتریکی میسر خواهد. نتیجه این بررسی آگاهی از میزان مصرف انرژی در واحد عملیاتی و اقدام جهت کاهش آن می باشد. قابل ذکر است که موارد فوق الذکر در طراحی و تدوین برنامه تعمیرات و نگهداری هیچ کدام از واحدهای صنعتی فوق الذکر منظور نگردیده است که لازم است مد نظر قرار گیرد.

■ اجرای سیستم تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه منجر به صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصرف انرژی خواهد شد.

صرفه جویی انجام گرفته در مصرف سوخت موجب کاهش هزینه انرژی در کارخانه خواهد گردید که از دیدگاه منافع ملی منجر به ذخیره سازی منابع انرژی برای نسل آینده خواهد بود