

پیاده سازی سیستم TPM در شرکت سایپا

حسین توکلی

رئیس اداره برنامه ریزی و کنترل تعمیرات سایپا

tavakkoli@saipacorp.com

محمد زمانی مهر

مسئول برنامه ریزی تعمیرات

zanimmehr@saipacorp.com

چکیده :

مهمترین دارایی های یک بنگاه اقتصادی- تولیدی نیروی انسانی و دارایی های فیزیکی است. سیستمهای نگهداری و تعمیرات جهت حفظ و نگهداری از دارایی های فیزیکی ایجاد می شوند و وظیفه سیستمهای نیروی انسانی ، حفظ و پاسداری از انسانها در سازمان است. نظامهای بهره وری پل ارتباطی این دو سیستم به شمار می روند و TPM (نظام نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع) بارزترین ابزار افزایش اثربخشی دارایی های فیزیکی و نیروی انسانی است. TPM با تلفیق تفکر بهبود مستمر و تفکر نگهداری و تعمیرات سعی بر افزایش اثربخشی عمومی تجهیزات دارد. اجرای گام به گام و استقرار تدریجی این نظام هر لحظه تجربه جدیدی را برای مجریان به همراه دارد. و مقاله حاضر مجموعه ای از تجربیات اندوخته شده در سایپا ظرف ۳ سال و طی عبور از ۱۲ گام پیاده سازی TPM است.

کلمات کلیدی

TPM، نگهداری و تعمیرات ، اثربخشی عمومی تجهیزات ، بهبود مستمر

مقدمه

افزایش اثربخشی تجهیزات در یک سازمان تولیدی بدون توجه به نیروی انسانی امکان پذیر نیست. عوامل زیادی در بروز خرابی در یک دستگاه قابل شناسایی است. هر خرابی هزینه های سرباری را برای سازمان به همراه دارد و تکرار خرابی قابلیت اطمینان سیستم نگهداری و تعمیرات را کاهش می دهد. علت اصلی خرابی ها چیست؟ چرا یک خرابی تکرار می شود؟ آیا سیستم باید هر لحظه منتظر یک حادثه باشد؟ پاسخ به این سوالات شاید دشوار و شاید ساده باشد ولی پاسخ مناسب تنها به کمک داده ها و اطلاعات حاصل می شود. آیا می توان دستگاهی بدون خرابی داشت؟

می توان مساله را بدین شکل نیز مطرح نمود.

یک انسان میتواند با رعایت کامل بهداشت در حفظ سلامتی خود کوشا باشد ولی ممکن است وقت و توجه کافی برای رعایت بهداشت وجود نداشته باشد و یا سایرین بهداشت را رعایت نکنند، می توان با مراجعه منظم به پزشک و آغاز درمان با کوچکترین تغییر در شرایط عمومی بدن، بیماری را به سرعت تشخیص و درمان نمود. اما انسانهایی نیز وجود دارند که به دلایل مختلف در مراحل اولیه بیماری به پزشک مراجعه نمی کنند و با وخیم شدن اوضاع تنها راه درمان انجام عملیات های خاص پزشکی و جراحی است!!!!

TPM سعی دارد با رعایت نکات اولیه و ساده سیستمی مشابه سیستم بهداشت برای دستگاه ایجاد کند که با رعایت آنها امکان بروز خرابی را به حداقل و حتی صفر برساند و در صورت بروز اولین علامت بیماری اقدامات پیشگیرانه توسط متخصصین اجرا شود. در چنین شرایطی خرابی ها به شدت کاهش یافته و انجام فعالیتهای تخصصی و تعمیرات اساسی به حداقل می رسد.

آشنایی با شرکت و صنعت مربوطه

صنعت خودرو یکی از مهمترین صنایع کشور طی چند سال اخیر بوده است و با توجه به نوع بازار داخلی و محدودیت های ورود محصولات خارجی، فضای اقتصادی بسیار مناسبی برای این صنعت ایجاد شده است. هرچند صنعت خودرو در ایران صنعت جوانی نیست ولیکن به دلایل مختلف رشد چندانی نسبت به صنعت خودرو در جهان نکرده است. فاصله موجود بین صنعت خودرو در ایران و صنعت خودرو در جهان فضایی جهت فعالیت و تلاش و کسب تجربه های جدید است. هرچند راه حل های مشکلات به صورت بهینه کاوی از صنعت جهان قابل اقتباس است ولیکن این صنعت همانند سایر صنایع در ایران به شدت وابسته به شرایط فرهنگی و منطقه ای است. راه حل های موجود در صنعت خودرو جهان تنها چراغ راهنمایی برای یافتن مسیر است و جاری سازی هر یک از تکنیکها در هر گوشه از این صنعت نیز مستلزم تلاش و کوشش فراوانی است که باعث کسب تجربیات جدیدی می گردد.

[5] شرکت ایرانی تولید اتومبیل (سایپا) (Societe Anonymr Iranienne De Production Automobile- SAIPA) پر فروشترین شرکت تولید کننده اتومبیل در منطقه خاورمیانه و ارزشمندترین شرکت در تاریخ بورس ایران است. گروه سایپا متشکل از ۸۰ شرکت در زمینه تولید خودرو های کار و سواری فعال است. شرکت سایپا به عنوان شرکت مادر با ۸۵۰۰ نفر از نیروهای توانمند کشور در مجموعه ای گرد هم آمده و آرمانی را برای خود ترسیم نموده اند که نیازها و انتظارات جامعه ایرانی را به خودرو پاسخگو باشد (انتخاب اول مشتریان ایرانی) و به منظور سربلندی کشور نام محصول ایرانی را در خارج از مرزها نیز اعتبار بخشند (آرمان جهانی شدن). بیش از ۴۰ سال تجربه، پشتوانه این عزم راسخ است و دستیابی به سرمایه ۵۲۵۰ میلیارد ریال در مقابل ۱۶۰ میلیون ریال در سال تاسیس (۱۳۴۵) گویای تلاش فراوانی است. تلاشی که حمایت مردم موجب هم افزایی آن شده است.

تهیه استراتژیهای شرکت هم جهت با استراتژیهای صنعتی کشور (سند چشم انداز ایران ۱۴۰۴) عامل مهمی در جهت توسعه اقتصادی کشور توسط سایپا بوده است. خانواده سایپا در جهت نیل به آرمان تعریف شده اش پتانسیلهای بسیاری را شناسایی و بخدمت گرفته است و با بیش از ۸۰ شرکت تحت پوشش، توانسته با تولید روزانه

بیش از ۲۰۰۰ دستگاه انواع خودرو نیاز جامعه را به این محصول تامین نموده و در رده بیستم خودروسازان در سطح جهان قرار گیرد.

خطوط تولید

محصولات شرکت سایپا تا سال ۱۳۷۹ در یک خط (بدنه، رنگ و مونتاژ) تولید می شد که شامل وانت نیسان و پراید بود. در این سال در جهت سیاستهای افزایش تولید گروه، خط تولید وانت نیسان به شرکت زامیاد منتقل شد و تمامی ظرفیت سایپا به محصول پراید اختصاص یافت. همچنین با راه اندازی خط دوم و تولید محصولات زانتیا و ریو ظرفیت تولید به بیش از دو برابر افزایش پیدا کرده است. با توجه به حذف تولید پیکان و نیاز به افزایش تیراژ تولید پراید، در سال ۱۳۸۳ اقدام به شناسایی پتانسیلهای موجود گردید و با افزایش بهره‌وری و ظرفیت سازی ، تعداد تولید تا ۱۰۰۰ دستگاه در روز افزایش یافت.

روش اجرا:

سایپا بمنظور مقابله با مشکلات ناشی از تحولات مورد نیاز برای اجرای برنامه های استراتژیک راه سایپا و سمت ۹۰ که برنامه های استراتژیک سایپا هستند. تصمیم به استفاده از TPM بعنوان یک ابزار گسترده با استفاده از ارزشمند ترین و قابل اعتماد ترین دارایی های خود گرفت این دارایی منابع انسانی شرکت بود. ابتدا برای اجرای این فرایند نقشه راه TPM سایپا را ترسیم نمود. فاز صفرم این فرآیند شامل مطالعه فلسفه TPM ، ارزیابی کارگاهها ، مسائل فرهنگی، آمارهای خرابی ، حوادث ، تقریب ضایعات، امکانسنجی اجرا و طراحی مراحل اجرا بود.

مرحله مطالعات :

در این مرحله به سوابق خرابیها و ماموریتهای واحد نگهداری و تعمیرات رجوع شد. واحد نگهداری و تعمیرات سایپا با بهره گیری از یک شبکه اینترنت و یک سیستم تحت وب جمع آوری اطلاعات تعمیراتی و در بین هفده هزار فعالیت سالانه ثبت شده در بانک اطلاعات نت نوع خرابیها و عکس العملهای انجام شده دسته بندی و سطح تخصص مورد نیاز آنها اندازه گیری شد.

پس از انجام این مطالعه نتیجه حاصل شد که ۵۰ درصد از خرابیها به هیچگونه تخصصی نیاز نداشته و تنها با ایجاد حساسیت فردی و بازرسی های دوره ای میتوان از بروز آنها جلوگیری کرد. نتیجه دیگر اینکه بخش ۵۰ درصدی تعداد فعالیتها حدود ۷۰ درصد زمان صرف شده در ماموریتهای نت را بخود اختصاص می داد که در صورت جلوگیری از بروز یا رفع سریع آنها توسط اپراتور تاثیر زیادی در بهره وری کارخانه و توقفات اجرا میکند. این فعالیتها عبارت بودند از اجرای 5S، بازرسی ضمن کار، بازدیدهای روزانه، تنظیم مجدد ماشینها و چک اتصالات

مرحله تصمیم گیری:

مطالعات انجام شده اولیه شامل مطالعه تئوری کتب و مقالات مختلف و مورد کاوی توسط یک تیم کارشناسی ۴ نفره بود . پس از آن یک تیم ۱۵ نفره متشکل از مدیران و صاحب نظران در قالب تور مطالعاتی کایزن TPM که از سوی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران ترتیب داده شد به کشور ژاپن عزیمت نمود و پس از بازدید از نحوه اجرا و نتایج اثربخشی آن در ۴ شرکت ژاپنی موفق در این زمینه گزارش خود را بصورت CD چند رسانه ای و گزارش مکتوب تهیه نموده و در یک جلسه جمع بندی به بررسی کم و کیف نظام TPM در سایپا پرداخته شد. پس از آن طی دستور مدیریت عامل ضرورت اجرای TPM در سایپا مطرح و دستور شروع آن ابلاغ شد.

مرحله شروع (Kick Off):

در مورخه چهارم تیرماه ۱۳۸۴ جلسه ای با حضور کلیه مدیران تولیدی، پشتیبانی، بهره وری و کیفیت و با حضور رؤسای تولید تشکیل و در آن ساختار و اهداف TPM توسط تیم کارشناسان تشریح شد. در این جلسه ساختار کمیته راهبری TPM سایپا شکل گرفت. این ساختار شامل کمیته راهبری اصلی به ریاست معاونت تولید و قائم مقامهای ایشان و ۹ تیم اصلی TPM با ریاست مدیران تولید در ۹ سالن تولیدی سایپا و دبیرخانه کمیته راهبری TPM نیز در مدیریت نگهداری و تعمیرات تشکیل شد. در همین جلسه مقرر شد برای استفاده از ارزیابی خارج از شرکت و قابل اطمینان بودن گامهای اولیه در استقرار TPM از یک مشاور خارجی استفاده شود که از طریق سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران با شرکت GTR ژاپن آقای پروفیسور یوشیدا مدیر سابق شرکت نیسان قراردادی جهت مشاوره منعقد شد.

مرحله آموزش اولیه یا فاز اول:

کمیته راهبری در یک مرحله حساس تصمیم گیری قرار گرفته بود. اکنون فرصت آن بود که مطالعات تئوری و مورد کاوی در دیگر صنایع را در یک شرکت ایرانی با فرهنگ و باورهای خاص ایرانی و سایپایی جاری کند و در این راه مقداری نگرانی وجود داشت. کمیته راهبری میدانست اجرای TPM بسته به فرهنگ یا صنعت هر کشور و حتی کارگاه به کارگاه متفاوت است و نمیتوان آن را به مشابه یک کتاب آشپزی از صفحه اول تا آخر خط به خط در یک سازمان جاری و ساری ساخت از طرفی بحث زمان آموزش برای ۸ هزار نفر پرسنل تولید مطرح بود. ابتدا توسط دو نفر مدرس برای تعداد ۱۱ نفر از سرپرستان خطوط تولید آموزش های اولیه مفاهیم TPM انجام و آزمون های مورد نیاز برگزار شد. بر اساس نتایج آزمون و نوع تاثیر صورت پذیرفته و همچنین نوع سئوالات و قضاوتهای انجام شده ضمن اجرای دوره طی تعامل با آموزش دیدگان روش تدریس و سرفصل آموزشی بازنگری و با هدف انطباق بیشتری با فرهنگ و نیاز سازمان آماده سازی شد.

در مرحله بعد با استفاده از ۱۱ مسئول آموزش دیده و ۱۱ نفر از مسئولین دیگر آموزشها تکرار شد و اثر بخشی بازنگری مجدداً ارزیابی شد. از نتایج در یافت شده از تجربه اول کمیته راهبری تصمیم گرفت تا آموزشهای پرسنل تولید و نگهداری و تعمیرات را با سرفصل های جداگانه تهیه نماید ولی با توجه به همان نتایج حاصل شده لازم بود تا هر دو قشر در کنار هم در یک کلاس سد میان واحدی خود را بردارند و باصطلاح یکپارچه شوند. تصمیمی که برای حل این پارادایم گرفته شد اجرای کارگاههای TPM مشترک بین پرسنل تولید و نت بود که طی آن یک ماشین فرضی تحت پوشش TPM قرار میگرفت و ۷ مرحله اجرای نت خود جوش بر روی این ماشین فرضی انجام می شد طی این کارگاه کلیه تعامل میان سرپرستان تولید و نت و پرسش و پاسخ های مطرح شده طی دوره مکتوب و دسته بندی شد زیرا تصور کمیته راهبری از این کارگاه این بود که کوچک ترین مشکلات این کارگاه قابلیت تبدیل شدن به مشکلات اجرایی جدی در سطح کارخانه را دارد و بایستی که قبل از بوجود آمدن حل و فصل می شد. لذا کلیه نکات دریافت شده از کارگاه و گام اول آموزش جمع بندی و دسته بندی شد سپس این نکات بصورت دروس تک صفحه ای جذاب و کوتاه با استفاده از گرافیک توسط Email به کلیه کاربران تولید شبکه داخلی سایپا ارسال شد با توجه به اینکه حدود یک پنجم از پرسنل دارای Email در اینترنت سایپا هستند این مطالب بسرعت میان پرسنل توسعه یافت و با توجه به جذاب بودن آنها در بسیاری از موارد کاربران این صفحات را چاپ نموده در تابلو اعلانات واحد خود نصب نمودند و بعد ها ضمن ایجاد مشکلات پیشبینی شده بصورت عملی در فضای کاری با یاد آوری این دروس بعنوان مرجع قضاوت استفاده میشد و اکنون هم بعنوان یک مرجع سریع و ساده کاربرد دارد. در گام چهارم از پرسنل آموزش دیده درخواست شد تا خود بعنوان مدرس پرسنل سالن تولیدی خود را آموزش دهند و بدین منظور مطالب قابل ارائه، فایل Power Point کلاس آموزشی، سرفصل آموزشی و مراجع مورد نیاز به ایشان واگذار شد و از ایشان درخواست شد تا آموزشها تا حد ممکن مشابه یکدیگر انجام شود و در صورت بروز سؤال یا موضوع جدید نفرات را به دبیرخانه کمیته راهبری هدایت نمایند تا بصورت تیمی تصمیم گیری واحد

صورت پذیرد و دبیرخانه نیز پس از حل مسائل روزانه آنرا بصورت یک درس تک صفحه ای در سایت داخلی سایپا منتشر می نمود.

استفاده از آموزش نفر به نفر و آبشاری منجر به آموزش کلیه پرسنل تولیدی و پشتیبانی به مفاهیم اصلی TPM گردیده و در ادامه آموزشهای تخصصی مورد نیاز به ماشین آلات برای پرسنل تولید که از طرف واحد نگهداری و تعمیرات تهیه و کنترل میشد و واحد آموزش سایپا نیز از آن حمایت و پشتیبانی می نمود اجرا شد که تا امروز ۵۰ در صد پرسنل تولید آموزشهای تخصصی را بصورت آبشاری گذرانده اند و این آموزشها در حال اجراست.

آموزش مجازی:

بعثت اینکه کلیه پرسنل کارشناس و مسئول و بخش زیادی از پرسنل کاردان شرکت به شبکه داخلی شرکت دسترسی دارند دبیرخانه کمیته راهبری TPM اقدام به تهیه دروس TPM در قالب مفاهیم کلی، POKA YOE، اتوماسیون کم هزینه، FMEA و بسیاری مطالب دیگر نمود و آنها را از طریق شبکه داخلی منتشر نمود و از پرسنل کارشناس در خواست نمود تا در زمانهای آزاد خود دروس را مطالعه نموده و در یک زمان خاص برای آزمون اتوماتیک آماده باشند آزمون های طراحی شده بصورت یک فایل پاور پوینت ۲۰ صفحه ای است و هر صفحه آن حاوی یک سؤال است که پس از هر ۶۰ ثانیه محو شده و سؤال بعدی ظاهر میشود. مکان آزمون در یک سالن آموزشی است که سؤالات توسط ویدئو پروژکتور بر روی پرده نمایش داده میشود پرسنل باید پاسخ خود را در یک پاسخنامه وارد نموده و جلسه را ترک نمایند و زمان شروع آزمون هم یک زمان مشخص است که بصورت اتوماتیک آغاز و پایان مییابد. به عبارتی هرگز از چارچوب زمانی تعیین شده خارج نمی شود.

راه اندازی سایت TPM سایپا

دبیرخانه TPM سایپا با استفاده از کمکهای مشاور خارجی و کتابخانه سازمان گسترش موفق به تهیه تعدادی فیلم آموزشی TPM ترجمه شده و خارجی شد که با استفاده از فیلم، عکس، مقالات، دروس تک صفحه ای، کتاب الکترونیکی، مقالات و نظایر آن موفق به راه اندازی یک سایت اطلاع رسانی TPM در سایت داخلی سایپا نمود که امروزه حجم اطلاعات قابل دانلود آن به ۲۰ گیگا بایت رسیده و تعداد بازدید کنندگان روزانه آن از مرز ۳۰۰ بازدید تجاوز نموده همچنین تعداد دانلود های روزانه آن حدود ۱۰۰ فایل در روز است که بیشتر شامل فرمهای استاندارد شده TPM، دروس الکترونیکی و گزارشات و آمارهای مختلف است.

منطقه پایلوت

برای شروع عملی TPM ابتدا در هر سالن یک منطقه را بنا بر نظر تیم اصلی هر سالن بعنوان الگو انتخاب و در آن ابتدا از پرسنل اپراتور درخواست شد تا در کلاسهای آموزش TPM شرکت نمایند سپس موارد ایمنی کار با ماشین آلات را بیاموزند. نسبت به اجرای 5S در اطراف ماشین الگو اقدام کنند و همواره نظافت ماشین را حفظ کنند. در گام بعد از ایشان درخواست شد تا اتفاقات مهم اطراف ماشین نظیر توقفات، دوباره کاری، بازرسیها را ثبت نمایند و هر مسئله ای که به نظر ایشان نکته قابل بهبودی است بدون هیچ محدودیتی ثبت نمایند. در گام سوم از پرسنل اپراتور درخواست شد تا در کلاسهای تخصصی ماشین شرکت نمایند و با روش استاندارد یافتن ضایعات عمده ماشین آلات آشنایی پیدا نمودند بطور همزمان نیز تعدادی از پرسنل با مفاهیم و محاسبه OEE آشنا شدند و شروع به محاسبه OEE ماشین الگو نمودند در این مرحله هر چند اشتباه نیز این کار صورت می پذیرفت مخالفتی از سوی کمیته راهبری صورت نگرفت در گام چهارم پرسنل اپراتور و نت که اکنون یک تیم TPM در منطقه پایلوت سالن تشکیل داده بودند با روشهای گروهی حل مسئله آشنا شدند و فرا گرفتند این تیم میبایست مودای شناسایی شده توسط تیم را بعنوان ورودی دریافت کرده با استفاده از تکنیکهای حل مسئله تصمیم گیری نمایند و در هر مرحله

OEE را اندازه گیری نمایند در اجرای این فرایند مشکلات ناشی از یافتن ضایعات عمده و محاسبه OEE تیم با تکرار زیاد بخودی خود حل شد و تیم بصورت یک تیم حرفه ای خود جوش ظاهر شد.

ارزیابی فاز اول:

با استفاده از راهنمایی مشاور خارجی و ارزیابیهای دوره ای ایشان که هر دو ماه یکبار انجام می شد ارزیابان کمیته راهبری TPM برای ارزیابی TPM تربیت شدند و پس از شش ماه ارزیابی ها توسط ارزیابی ها توسط کمیته راهبری TPM انجام و نتایج به مشاور گزارش میشد . سپس با توجه به گزارش ارزیابان سایپا ، مشاور خارجی توسط سیستم Homework یک فعالیت یا فرآیند را جهت استقرار معرفی می نمود و گزارش پیشرفت تکلیف داده شده را در دوره بعدی دریافت می نمود و ارزیابی خود را از پتانسیل سازمان و عملکرد کمیته راهبری ارائه می نمود یا جهت حرکت کمیته را تصحیح می کرد.

گسترش اولیه یا فاز دوم:

در فاز دوم کلیه ماشینهای سالن به سه دسته بحرانی ، نیمه بحرانی و غیر بحرانی دسته بندی شد و مقرر شد ماشینهای غیر بحرانی تنها با استفاده از 5S نگهداری شوند. و به ترتیب بر روی ماشینهای بحرانی و نیمه بحرانی تیم سازی TPM انجام و مراحل ۷ گانه نت خود جوش انجام شود سپس با استفاده از نفرات شرکت کننده در منطقه پایلوت در سایر نقاط کارگاه تیمهای جدیدی شکل گرفت و در این مناطق نیز مراحل شکل گیری تا رسیدن به مرحله هفتم نت خود جوش اجرا شد. تعداد این تیمها از ۱۴ تیم در سال ۸۴ به ۹۲ تیم TPM در انتهای سال ۸۵ رسید که با استفاده از این ۹۲ تیم کل ماشین آلات بحرانی و نیمه بحرانی تحت پوشش TPM قرار گرفت.

ارزیابی فاز دوم:

در فاز دوم کلیه ارزیابیها توسط کمیته راهبری TPM انجام و نتایج ارزیابی در جلسات QRQC (Quality Control Quick Response) با ریاست معاونت تولید و با حضور کلیه مدیران تولید که بصورت هفتگی برگزار میشود منعکس می شد. و مواردی بصورت Home work توسط ارزیابان سایپا به متولیان سالنها انجام میشد و سالنها به تدریج آماده اجرای خود ارزیابی درون واحدی می شدند.

تثبیت فعالیتهای یا فاز سوم:

با استفاده از اطلاعات و تجارب بدست آمده از اجرای فاز دوم و اثر بخشی و ناکامیهای ناشی از آن بتدریج روشهای قابل اجرا و بهینه و فرآیندهای آن استخراج گردید این فرآیندها و مستندات بصورت استاندارد از سوی کمیته راهبری TPM مطرح و برای اجرای یکسان در سطح شرکت ابلاغ و جاری شد.

ارزیابی فاز سوم:

ارزیابی فاز سوم با تربیت ارزیاب توسط کمیته راهبری TPM بصورت یک ارزیاب برای هر سالن تولیدی انجام پذیرفت و با هدف رشد دانش توسعه و تثبیت TPM درون واحدی انجام شد در این فاز، ارزیابی توسط خود سالن انجام می شود و نتایج از طریق سایت TPM و توسط نرم افزار ارزیابی با قابلیتهای زیادی در گزارش دهی و اطلاع رسانی توسط ارزیابان واحدها انجام میشود. پس از خود ارزیابی توسط ارزیابان کمیته راهبری TPM راهنماییهای لازم و کنترل ارزیابیها انجام میشود.