

نگرش نوین در تعمیرات و نگهداری

حمید رهام، رئیس تعمیرات و نگهداری، شرکت لوله و ماشین سازی ایران

تلفن: ۵-۴۳۸۳۲۶۴ و ۶۰-۴۳۸۳۷۵۹-۳ و ۴۳۸۳۷۵۲-۴۳۸۳۷۵۲ (۰۲۶۲)

آدرس: شرکت لوله و ماشین سازی ایران (سهامی عام) - کارخانه ماشین سازی - کیلومتر ۲۰ بزرگراه کرج / قزوین - جنب پل کردان - فکس: ۰۲۶۲-۴۳۸۳۷۵۸

Email: hamid_roham@yahoo.com

واژه های کلیدی: TPM-MSP-Monitoring-Illustration-Permit-MFMEA

چکیده:

- ۱- انواع تعمیرات و روشهای مواجهه با آن
- ۲- مکانیزاسیون تعمیرات و نگهداری
- ۳- مشتری مداری در تعمیرات و نگهداری
- ۴- بهبود سیستم های اطلاع رسانی (Monitoring , Illustration)
- ۵- استفاده از سیستم Permit
- ۶- استفاده از MFMEA در شناسایی عیوب بالقوه و اعمال روی ماشین آلات
- ۷- استفاده از روشهای حل مسئله
- ۸- استفاده از سیستم یکسان سازی قطعات به منظور کاهش هزینه ها
- ۹- شیوه های بررسی وقایع تعمیرات

۱۱- استفاده از روشهای بررسی هزینه در تصمیم گیریها

۱۲- کاربردهای MSP در تعمیرات

۱۳- استفاده از شاخص گذاری در بهبود سیستم تعمیرات و نگهداری

۱۴- ICU (قرنطینه) ماشین آلات

۱۵- استفاده از روشهای ارزشیابی عملکرد در TPM

مقدمه :

در کشور ما ، آنچه که تا اندکی پیش رایج بوده و عواقب ناشی از آن دامنگیر صنایع کشور گردیده است، دیدگاه سنتی و کارگاهی نسبت به تعمیرات و نگهداری و عدم مواجهه علمی و تحلیلی با آن بوده است . به نحوی که واحدهای تعمیرات و نگهداری برخوردی کاملاً انفعالی با مسائل مربوط به ماشین آلات داشته و دیدگاه پیشگیرانه و پیش بینانه و تحلیلی و سیستمی در این مقوله بسیار جوان می باشد که گاهها رویکرد به اینگونه روشها به صورت ظاهری و بدون کاربرد واقعی و فقط در حد رفع تکلیف بوده است . آنچه در زیر ارائه می گردد شیوه های نوین در مواجهه با تعمیرات و نگهداری است که در عمل نتایج مطلوب را در بر داشته است . امید است که منجر به انتقال تجربیات و اطلاعات در این زمینه گردد.

متن مقاله :

۱- انواع تعمیرات و روشهای مواجهه با آن

تعمیرات اضطراری : نوعی از تعمیرات که پس از بروز مشکل یا توقف ماشین صورت می پذیرد .

تعمیرات پیشگیرانه : تعمیری است که قبل از توقف ماشین و براساس تجزیه و تحلیل مسائل گذشته صورت می پذیرد و به منظور جلوگیری از توقف ناگهانی و ناخواسته ماشین بر اساس برنامه ریزی قبلی انجام می شود.

کنترل و بازدید : نوعی از تعمیرات است که در آن بر اساس برنامه زمانبندی مشخص ، کنترل ها و بازدیدهایی از نقاط مختلف ماشین صورت می پذیرد و تعمیرات سطحی انجام شده و اطلاعات جمع آوری شده جهت تصمیم گیری در مورد تعمیرات پیش گیرانه ثبت می شود.

تعمیرات اساسی : نوعی از تعمیرات است که در صورتیکه انجام تعمیرات پیش گیرانه با زمانبندی کم ممکن نباشد ، و قسمت های زیادی از ماشین دچار مشکل باشد ، با برنامه ریزی قبلی و معمولاً در ایام تعطیلی یا کم کاری ماشین و با پیش بینی لوازم و قطعات مورد نیاز و تهیه آنها انجام می شود.

۲- مکانیزاسیون تعمیرات و نگهداری

افزایش حجم اطلاعات در واحد های تعمیرات و نگهداری و لزوم بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات به منظور تصمیم گیری مناسب، نیاز به مکانیزاسیون را در امر PM بیش از پیش نمایان می سازد. امکان استفاده از نمودارهای پارتو، نیاز به فیلتراسیون روی اطلاعات و نیاز به دسته بندی اطلاعات از مهمترین عواملی هستند که نیاز به وجود اتوماسیون راملوس می نمایند. بررسی های هزینه ای در دوره های زمانی مشخص، امکان تعریف تجهیزات مجازی، کنترل عملکرد پرسنل، بررسی آماری در مورد دوباره کاری ها، امکان کنترل موجودی انبار قطعات یدکی و تعریف حداقل موجودی و نقطه سفارش برای تجهیزات یدکی از دیگر مزایای وجود تعمیرات و نگهداری مکانیزه می باشد.

درمورد امکان تعریف تجهیزات مجازی مزیت سیستم مکانیزه این است که می توان فعالیت های مرتبط با تعمیرات را کنترل نمود.

از قابلیت های استفاده از سیستم مکانیزه میتوان به امکان دسته بندی عیوب و علل خرابی و علل تاخیر در انجام فعالیتها اشاره نمود و بدین ترتیب امکان بررسی آمارهای هر عیب، علت خرابی و یا علت تاخیر فراهم میشود. همچنین مسائل خرابی هر دستگاه را در بخش های مختلف آن، زمان توقف ناشی از هر عیب در دستگاه را نیز میتوان کنترل نمود که گاهی منجر به حصول نتایج جالبی می گردد. به نحوی که سهم زیادی از درصد توقفات کل تجهیزات مربوط می شود به خرابی یک قطعه کوچک در یک دستگاه. همچنین می توان از قابلیت های گزارش گیری متنوع به منظور بررسی وقایع استفاده نمود.

از مزایای استفاده از سیستم مکانیزه میتوان به امکان گزارش گیری از روند عملکرد واحد در دوره های زمانی دلخواه استفاده نمود و بدین ترتیب می توان در دوره هایی که روند مورد نظر عملکرد مطلوب را نمایش نمی دهد، عوامل مؤثر را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. همچنین می توان در فایل مشخصات فنی ماشین آلات اطلاعات فنی و حتی نقشه های قطعات ماشین را نگهداری نمود. ارتباط با فایل قطعات انبار و تحت شبکه کارکردن به انضمام قابلیت مدیریت کاربران و محدود کردن اختیارات آنها از مزایای سیستم مکانیزه می باشد.

۳- مشتری مداری در تعمیرات و نگهداری

بحث رضایت مشتری در واحدهای ارائه دهنده خدمات، از مباحث بسیار مهم می باشد که عدم توجه کافی به آن می تواند منجر به بروز مشکلات عدیده ای گردد.

توجه مناسب به این مقوله می تواند باعث ایجاد آثار ذیل گردد:

۱- جلب حمایت مشتری داخلی

۲- ایجاد حس همکاری و در نتیجه ایجاد درک متقابل

۳- امکان افزایش ابزارهای تشخیص در ریشه یابی مشکلات و امکان استفاده از نظرات مشتری در پیشبرد کار

۴- ایجاد انعطاف در مشتری به منظور همنوایی با واحد تعمیرات و نگهداری

۵- امکان استفاده از پرسنل واحدهای مشتری و ارتقاء سطح علمی و تجربی ایشان

به منظور جلب رضایت مشتری در واحد تعمیرات و نگهداری از روشهای زیر میتوان استفاده نمود:

۱- تشکیل جلسات روزانه با مسئولین واحدهای تولیدی و انتقال اطلاعات لازم در مورد وضعیت ماشین آلات به ایشان

۲- استفاده از نظرات مشتری (واحدهای تولیدی) در اولویت بندی ماشین آلات جهت انجام تعمیر و نیز نحوه انجام تعمیرات

۳- ارائه گزارش از برنامه های آتی تعمیرات جهت اطلاع واحدهای تولیدی

۴- نظر سنجی در دوره های زمانی معین از عملکرد واحد تعمیرات

۵- تشکیل جلسات هفتگی و ماهیانه با مسئولین تولید جهت بررسی وضعیت هفته و ماه گذشته و تصمیم گیری در مورد آینده

۶- استفاده از تامین کنندگان و پیمانکاران فرعی جهت سرویس دهی مطلوب در زمانهای بحرانی

۷- استفاده از سیستم های نوین اطلاع رسانی در مورد وضعیت تجهیزات

۸- بهبود سیستم اطلاع رسانی (Monitoring , Illustration)

به منظور ایجاد سیستم اطلاع رسانی بهینه و تسهیل در امور مربوطه می توان از شیوه مانیتورینگ جهت خطوط تولید غیر پیوسته که بصورت مجموعی از ماشین آلات مجزا می باشد استفاده کرد. به نحوی که تعریف های مختلفی جهت وضعیت ماشین آلات صورت پذیرد به عنوان مثال

۲- آماده به کار

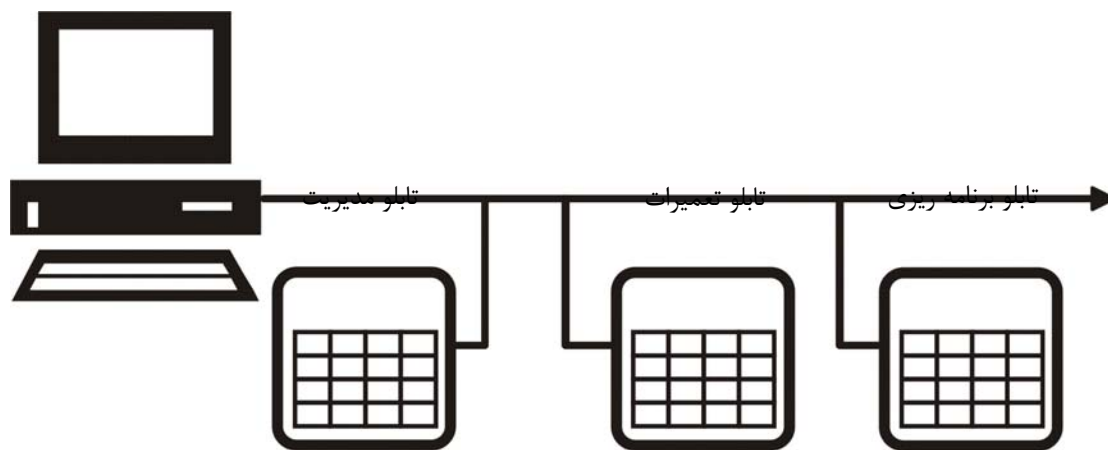
۱- در حال کار

۴- در حال تعمیر اضطراری

۳- در حال تعمیر پیشگیرانه

۵- خاموش

حال میتوان همین وضعیت ها در سیستم مکانیزه تعریف نموده و با اتصال تابلوهایی که در محل استقرار مسئولین تولید و یا مدیریت های مختلف سازمان به سیستم مکانیزه تعمیرات وصل شده ، با رنگهای مختلف روی تابلو وضعیت هر دستگاه را نمایش داد. به صورتی که اطلاعات مسئولین مرتبط در هر لحظه از وضعیت ماشین آلات کاملا به روز و همزمان باشد . در این تابلو میتوان نام هر دستگاه را ثبت کرده و در زیر آن وضعیت را با رنگهای مختلف مشخص کرد.



که تاثیر بسزایی در تصمیم گیری و اطلاع آنها از وضعیت ماشین آلات دارد.

البته این سیستم میتواند بدون سیستم کامپیوتری و با یک سیستم دستی (Manual) با مدیریت تعمیرات و نگهداری اجرا شود. همچنین می تواند به طریقی مشابه، اطلاعات ماشین از روی خود دستگاه با فیدبک گیری از Power اصلی دستگاه یا با کلیدهایی از روی ماشین انجام شود.

Illustration را میتوان سیستمی توصیف کرد که بوسیله آن محللهای مورد بازدید دوره ای یا قرار گرفته در دستور العمل کاری پرسنل یا مورد سرویس اپراتور بصورت ترسیمی مشخص می شود.

بدین ترتیب که با تهیه عکس یا کشیدن شمایی از دستگاه تمای نقاطی که باید عمل خاصی روی آنها انجام شود در روی شکل مورد نظر مشخص شده و نوع عمل نیز می تواند با رنگهای متمایز نمایش داده شود و یا شرح مختصری از هر عمل در کنار شکل نقطه مورد نظر درج گردد. این سیستم علاوه بر ساده سازی درانتقال مطلب میتواند در ذهن شخص انجام دهنده فعالیت، سابقه ای ایجاد نماید که به یادآوری آن بسیار سهل تر از دستور العملهای نوشتاری می باشد.

از Illustration (مصور سازی) میتوان در مشخص نمودن نقاط خطرناک ماشین، نقاطی که آلودگی صوتی یا زیست محیطی ایجاد می نماید و یا موارد مشابه دیگر استفاده نمود.

۵- استفاده از سیستم Permit

تعریف سیستم Permit :

برای اطمینان از صحت کارکرد ماشین آلاتی که وجود اشکال در آنها منجر به بروز خطرات جانی یا خطراتی با شدت بالا می شود، می توان سیستمی تعریف نمود که استفاده از تجهیز مورد نظر پس از نصب یک Label یا پلاک بر روی تجهیز مجاز می باشد و کاربران به هیچ وجه اجازه استفاده از تجهیزات را بدون نصب پلاک روز، نداشته باشند (لازم به توضیح است که دوره زمانی نصب پلاک بسته به شرایط تجهیز داشته و می تواند بین چندین ساعت تا چندین روز متغیر باشد). این پلاک فقط در اختیار شخصی است که مسئول کنترل تجهیز می باشد. گزینه مناسب در این امر این است که حتی المقدور از مسئول تجهیز مورد استفاده شود تا قابلیت افراد مذکور افزایش یابد. به عنوان طرحی اقتضایی می توان به منظور حساسیت چنین ماشین آلاتی جهت افراد مسئول جایگزین هایی مشخص نمود که احتمال عدم کنترل تجهیز کاهش یابد. لازم به توضیح است که این کنترل ها می توان فقط در آیتم ها یی که منجر به بروز خطر میشوند، بدین صورت انجام شود.

۶- استفاده از MFMEA در شناسایی عیوب بالقوه و اعمال روی ماشین آلات

Machinery Failure Modes and Effective Analyze

MFMEA روشی است که بوسیله آن می توان ماشین را به سیستم ها، مجموعه ها و قطعات مختلف تقسیم نموده و برای هر مجموعه حالت خرابی بالقوه را که برای هر عملکرد احتمال وقوع دارد، مشخص نمود سپس شدت حادثه ایجاد شده در اثر بروز این خرابی را با توجه به جدول شدت که مشخص کننده عواقب ناشی از بروز حادثه است، مشخص نمود.

در مرحله بعد احتمال وقوع این حادثه ارزیابی شده و در نهایت مقدار آن از جدول مربوط به احتمال وقوع استخراج می گردد. و در آخرین مرحله وضعیت تشخیص عیب مربوطه بررسی میشود که مقدار آن در مقایسه با جدول تشخیص، مشخص می گردد. RPN مربوط به هر خرابی (Risk Priority Number) از حاصل ضرب این سه عدد حاصل می شود که پس از تعیین تمام خرابی های بالقوه، RPN های بالا، نشانه این است که باید در آن موارد بخصوص از طریق اقداماتی، شدت حادثه و احتمال وقوع آن کاهش یافته و تشخیص آن سهل تر گردیده و در نهایت RPN آن کاهش یابد. که البته می توان با توجه به سطح RPN های حاصله، یک مبنا جهت انجام اقدامات مشخص

نمود بعنوان مثال میتوان RPN های بالای ۱۰۰ را جهت انجام اقدام انتخاب نمود و جهت اقدام تیمی از افراد مرتبط تشکیل گردیده و روشهای مختلف جهت کاهش RPN مشخص شده و مسئولین اجرایی تعیین و تاریخ اقدام مشخص می گردد.

از آثار استفاده از MFMEA می توان موارد زیر را ذکر کرد :

- ۱- بهبود ایمنی ، قابلیت اطمینان و دوام تجهیزات و ابزارها
- ۲- کاهش میزان مخاطره در برنامه های تولید محصول (توسط ماشین آلات)
- ۳- کاهش هزینه های تعمیرات و نگهداری ماشین آلات و ابزارها در حین بهره برداری

۷- استفاده از روشهای حل مسئله

روشهای حل مسئله کاربردهای بسیار خوبی در ریشه یابی و حل مشکلات مربوط به واحدهای تعمیرات و نگهداری دارا می باشد ، به نحوی که می توانند به عنوان متدهای کاملا کاربردی مطرح گردند که تاثیر قابل ملاحظه ای در کاهش توقفات و افزایش راندمان واحدهای تولیدی دارند روشهای حل مسئله که در تعمیرات و نگهداری کاربرد دارند به شرح زیر است :

۲- طوفان ذهنی

۱- نمودار علت و معلول

۴- چرا - چرا

۳-جدول معیارها

که بنا به شرایط مشکل ایجاد شده میتوان از هر یک در زمینه مناسب استفاده نمود چه در بدو بروز مشکل (بخش فنی) و چه در تجزیه و تحلیل آمار حاصله از بررسی ها ، که ایجاد سوابق از این روشها بعد از گذشت مدتی میتواند تهیه فرم Trouble Shooting (جدول عیب یابی سریع) را در پی داشته باشد . بنحوی که حاصل تجربیات جمع آوری شده از عیب یابی ماشین آلات در فرمی با همین نام که شامل ستون های شرح عیب ، شیوه کنترل و راه حل می باشد ، ثبت گردیده و به عنوان مرجعی جهت عیب یابی سریع در دسترس پرسنل تعمیراتی قرار می گیرد.

۸- استفاده از سیستم یکسان سازی قطعات به منظور کاهش هزینه ها

با توجه به اینکه عدم وجود قطعات یدکی کافی برای ماشین آلات منجر به افزایش توقفات و به تبع آن افزایش هزینه ها می گردد و نیز وجود قطعات یدکی اضافه نیز منجر به خواب سرمایه و بازهم منجر به افزایش هزینه ها می گردد ، برای تعیین میزان موجودی قطعات یدکی باید به یک نقطه اپتیموم رسید. علاوه بر استفاده از روشهای آماری جهت تعیین این نقطه اپتیموم تمهیدات دیگری نیز قابل اعمال است . اولین تمهید در مرحله تشکیل کارخانه و خرید تجهیزات باید مورد توجه قرار گیرد و حتی الامکان ماشین آلات مشابه خریداری شده و از سازندگانی خریداری شود که کاربرد قطعات خاص با استانداردهای خاص در تولیدات آنها کمتر باشد. در صورت عدم امکان چنین تمهیدی و وجود ماشین آلات غیر مشابه ، حتی الامکان می توان با اعمال تغییرات لازم از سیستم های مشابه در خود ماشین و نیزی مشابه با ماشین آلات دیگر استفاده نمود.

و نیز در مورد قطعات کنترل ماشین آلات (برقی ، الکترونیکی ، هیدرولیکی ، پنوماتیکی) می توان با بررسی های اولیه دقیق هنگام اعمال تغییرات و یا انجام تعمیرات، تغییرات و یا جایگزین را با قطعات مشابه در ماشین آلات مختلف انجام داد که بدین ترتیب وجود یک یا دو قطعه

یدکی می تواند جوابگوی نیاز چندین ماشین بوده و هزینه خواب سرمایه در انبار و نیز هزینه انبارداری به پائین ترین حد ممکن خود می رسد. این روش را می توان حتی در مورد تجهیزات خدماتی نیز بکار برد تا بدین ترتیب هزینه های تامین قطعات یدکی به پائین ترین حد خود برسد.

۹- شیوه های بررسی وقایع تعمیرات

اغلب پیش می آید که عدم دقت در مراحل مختلف انجام تعمیرات . منجر به افزایش زمان توقف یا تکرار مجدد تعمیر میگردد مراحل مختلف در یک تعمیر اضطراری را می توان به شرح ذیل تقسیم بندی نمود :

۱- تشخیص اولیه

۲- تامین قطعه

۳- انجام تعمیر

۴- تحویل دستگاه

به منظور جلوگیری از بروز خطاهای انسانی در مراحل مختلف تعمیر یا حداقل تحت کنترل در آوردن هر مرحله و ایجاد مستندی جهت ایجاد امکان بررسی وقایع در هر مرحله ایجاد یک سیستم کنترلی ضروری بنظر می رسد که فرم سه برگی پیوست ۱ میتواند بسیار مفید باشد . بدین ترتیب که این فرم بسته به شرایط سازمان می تواند برای توقفاتی که بیش از نیم روز زمانبندی دارند مورد استفاده قرار گیرد.

در مرحله تشخیص . تشخیص بازدید کننده از دستگاه مقید به ثبت تشخیص خود در مرحله تشخیص میباشد که میتواند باعث شود . شخص مورد نظر حساسیت بیشتری را در مورد تشخیص اولیه اعمال دارد. در مرحله بعد که تامین قطعات مورد نیاز می باشد . منابع مختلف تامین قطعه و شیوه مواجهه با هر کدام و شرح اقدام انجام شده در هر مورد ثبت گردیده و بدین ترتیب تامین قطعه کاملاً تحت کنترل قرار می گیرد.

آنچه اغلب در واحدهای تعمیراتی مشاهده میگردد اختلاف نظر بین تعمیرکاران مختلف و بعضاً بین تعمیرکاران و مسئولین واحد می باشد . که جهت ثبت نظرات مختلف افراد صاحب نظر در برگه دوم فرم ، نام افراد تعمیر کننده و نظرات شخص هر کدام از آنها راجع به عمل انجام شده ثبت میگردد که می تواند کاملاً با آنچه که انجام شده متفاوت باشد.

پس از پایان تعمیرات ، چون بعضی اوقات بنا به شرایطی تجهیز مورد نظر تعمیر قرار گرفته بدلائل مختلف تحت شرایط مطلوب تحویل نمی گردد و در حقیقت راه اندازی موقت میگردد ، در برگه سوم فرم وضعیت تحویل دستگاه هم از نظر تحویل دهنده و هم از نظر تحویل گیرنده مورد ارزیابی قرار می گیرد .

پس از تحویل دستگاه به فاصله یک یا دو روز پس از تحویل دستگاه بار دیگر دستگاه مورد بازدید توسط تعمیرکاران قرار گرفته و وضعیت کارکرد ثبت شده و اگر پیش بینی و یا پیشنهادی ارائه گردد ، ثبت میگردد و در نهایت پس از تکمیل فرم ، توسط سرپرست تأیید شده و جهت بررسی به رئیس واحد تعمیرات و نگهداری تحویل می گردد.

این فرم به عنوان ورودی که در جلسات هفتگی واحد که با حضور واحدهای تولیدی و فنی و در صورت نیاز با مدیریت ارشد تشکیل می شود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و تصمیمات لازم در این خصوص اتخاذ میگردد.

به منظور بررسی هرچه بهتر وقایع می توان بصورت هفتگی با تشکیل تیمی ، نقاط ضعف و نقاط قوت را که شامل مسائل درون واحدی می شود را مورد بررسی قرار داده و اقدامات اصلاحی لازم را انجام داد. همچنین فرصت ها و تحدید ها را که شامل مسائل برون واحدی دخیل در راندمان واحد می باشد مورد بررسی قرار داده و درجلسات ماهیانه که جمع بندی بررسی ها و اقدامات جلسات هفتگی بوده و با حضور مدیریت ارشد می باشد ، مطرح نمود که منجر به انعکاس اهم وقایع به مدیریت ارشد و اتخاذ تصمیمات مناسب از سوی ایشان می باشد .

۱۰- PM نیروی انسانی

در امر تعمیرات و نگهداری همه اجزاء و عوامل دخیل در کاهش توقفات مورد تجزیه تحلیل قرار می گیرد و همه روشهای توجه مناسب به ماشین آلات و انجام PM آنها بررسی و جهت کاهش خطای ماشین برنامه ریزی و اقدام می شود ، اما آنچه که مورد کم توجهی قرار گرفته است بحث PM نیروی انسانی است که یکی از مهمترین اجزاء تاثیر گذار بر کیفیت تعمیرات انجام شده میباشد. آنچه که اغلب مورد کم توجهی قرار گرفته این است که شرایط روحی ، روانی و جسمی تعمیرکار بر کارکرد ماشین مؤثر است و باید به عنوان پارامتر در تجزیه و تحلیل عوامل توقفات وارد شود و در جهت کاهش تاثیر نقش تعمیرکار و یا افزایش توانایی و بهبود شرایط روحی ، روانی و جسمی او برنامه ریزی شده ، اقدام و نتایج حاصله و اثر بخشی اقدام مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. اگر به مسئله توقفات و تعمیرات از بعد دیگری بنگریم ، نقش اپراتور یا اپراتورهای هر تجهیز در کاهش توقفات ماشین آلات و نگهداری مناسب آنها حساسیت خاصی پیدا می کند که PM نیروی انسانی در بخش تولید نیز حائز اهمیت است و دستمایه ای جهت بررسی و کاهش تاثیرات منفی اپراتوری و کاهش توقفات را در پی خواهد داشت. ضمن اینکه منجر به ریشه یابی مشکلات نیروی انسانی نیز خواهد شد . خروجی های بررسی مشکلات نیروی انسانی که مؤثر بر توقفات تولید می باشد میتواند به شرح زیر باشد :

۱- رفع مشکلات ناشی از مسائل حقوق و دستمزد

توجه و رسیدگی به مسائل روحی و روانی تعمیر کار و افزایش توانایی های تعمیر کار باعث افزایش راندمان کاری وی شده و این مسئله علاوه بر افزایش حس رضایت وی از کار و محیط کاری خویش باعث منطقی و منطبق شدن حقوق و دستمزدها بر کارکرد تعمیر کار از جانب خود وی میگردد و درضمن باعث بروز خلاقیت و سعی در افزایش کارائی می شود .

۲- رفع مشکلات عدم دقت ماشین آلات

بر اساس این اصل که ورودی اشتباه به خروج اشتباه منجر می شود و با در نظر گرفتن اینکه اکثر ماشین آلات به غیر از مواردی که از حالت استاندارد و کالیبره خارج شده باشند دارای کارکرد مشخص و کاملا تعریف شده می باشند . بسیاری از مشکلات عدم دقت ماشین آلات سالم مستقیما از عدم تنظیم درست و عدم بکارگیری مناسب از جانب انسان حاصل می گردد.

۳- رفع مشکلات آرگونومیک ماشین آلات

۴- رفع مشکلات ناشی از شیوه های سرپرستی

۵- رفع مشکلات ناشی از احساس عدم سهیم بودن در تصمیم گیری ها

۶- رفع مسائل مربوط به کمبود ابزار

۷- رفع مشکلات ناشی از عدم تناسب داده و ستانده (عدم تطابق ماشین و محصول)

۸- تغییرات مورد نیاز در ماشین آلات جهت Friendly User شدن

۹- ارائه راهکار جهت ایجاد انگیزش در پرسنل

۱۰- افزایش روحیه کار تیمی در پرسنل

۱۱- ارتقاء سطح علمی پرسنل

۱۱- استفاده از روشهای بررسی هزینه در تصمیم گیریها

هیچ سازمانی بدون سوددهی مناسب نمی تواند به حیات خود ادامه داده و بقای آن منوط به این است که فعالیت آن به صرفه باشد. از اینرو پس از اینکه در ISO 9000-2000 رویکرد اندازه گیری عددی به شیوه ای نوین گردید و کنترل بهتر عملیات ها را در برداشت ، اکنون زمان آن فرا رسیده که بازم یک گام به جلو حرکت کرده و هدف اصلی از تاسیس هر سازمان را مد نظر قرار دهیم . یعنی هر فعالیت را تبدیل به ریال نموده و میزان سوددهی یا هزینه هر فعالیت را مورد ارزیابی قرار دهیم . و گامی که پیش روی آینده ما قرار دارد این است که ارزش هر فرد نیز در سازمان تبدیل به ریال گردیده و میزان سوددهی هر فرد مورد محاسبه قرار گیرد بدین ترتیب است که ارزش و جایگاه هر ماشین یا نیروی انسانی برای سازمان مشخص بوده و تصمیم گیری در مورد آن بسیار سهل و منطبق با واقعیت خواهد بود . بدین منظور در واحد تعمیرات و نگهداری می توان در مورد هر ماشین هزینه های زیر را جهت محاسبه هزینه کل توقفات یک ماشین در نظر گرفت.

۱- هزینه توقف ماشین

۲- هزینه دستمزد اپراتور که در زمان توقف ماشین بیکار می باشد.

۳- هزینه دستمزد تعمیرکارانی که روی ماشین کار کرده اند .

۴- هزینه قطعات استفاده شده در ماشین

که پس از تعریف هزینه های فوق میتوان کل هزینه توقف را محاسبه نمود. در مورد هر ماشین گزینه های زیر جهت تصمیم گیری مطرح می شوند.

۱- به صرفه بودن ماشین و ادامه کار با وضعیت موجود فعلی

۲- نیاز به انجام تغییرات در ماشین و یا تغییر در یک سیستم یا قسمت خاص

۳- برابری سود و زیان ماشین و تصمیم گیری بر اساس سایر شرایط

۴- زیانده بودن ماشین و توقف ماشین که خود منجر به انتخاب یکی از گزینه های زیر می شود.

۴-۱- استفاده از پیمانکار جهت ساخت قطعه

۴-۲- تعویض دستگاه با دستگاهی در شرایط مناسب تر

لازم به توضیح است که در محاسبه هزینه های دستمزدی میتوان تمام هزینه های سربار را محاسبه نمود تا با ارقام واقعی تر روبرو شویم.

در سیستم مکانیزه (نرم افزاری) این محاسبات پس از انجام تعاریف اولیه به سهولت انجام شده و قابلیت فیلتراسیون در هر بازه زمانی یا به تفکیک PM و EM ویا نوع تخصص استفاده شده در تعمیر و حتی به تفکیک نوع خرابی وجود دارد و بررسی هزینه های اعمال شده را ه کارهای مناسب را جهت تصمیم گیری مطلوب ارائه می نماید.

۱۲- کاربردهای MSP در تعمیرات

آنچه اغلب در واحدهای خدمات فنی و PM مشاهده می شود در خطوط تولیدی پیوسته (Continuous) جهت انجام تعمیرات اساسی خط تولید برای مدتی به کلی متوقف می شود از اینرو هزینه اینگونه تعمیرات با توجه به توقف کل خط تولید بسیار بالا بوده و افزایش زمان تعمیرات زیانهای بسیاری را دربر خواهد داشت. که این مورد حساسیت دقت در زمانبندی پروژه و تامین تجهیزات و مواد مورد نیاز تعمیرات و نیز انجام فعالیتهای به صورت موازی را روشن می سازد.

از طرفی اغلب واحدهای تعمیراتی در عملیات های مربوط به نصب و راه اندازی و ساخت و سایر فعالیتهای درازمدت مشابه دخیل می باشند. جهت رفع نیاز زمانبندی مناسب و نیز مدیریت منابع می توان از نرم افزار MSP که قابلیت های زیادی در این موارد دارد کمک گرفت. از اینرو میتوان فعالیتهای جاری و همچنین فعالیتهای دراز مدت و پروژه های واحد را به عنوان زیر مجموعه های یک پروژه کلی در نرم افزار تعریف نمود و با مشخص نمودن محدودیت های منابع در دسترس (منابع انسانی، هزینه ها و مواد اولیه) بهترین استفاده را از منابع به عمل آورد و در صورت نیاز به منابع بیشتر پیش بینی نیروی انسانی و یا سایر منابع را قبل از اینکه باعث بروز وقفه در پروژه گردند به عمل آورد، همچنین در صورت لزوم از پیمانکاران مختلف در هر زمینه استفاده نمود و نیز عوامل عدم پیشرفت پروژه ها طبق برنامه را استخراج نموده و در مورد آنها به طرز مناسبی تصمیم گیری نمود. که خود منجر به ریشه یابی مشکلات موجود خواهد شد. و بر تجربه مجریان و طراحان پروژه ها در برآورد و پیش بینی درست زمان و منابع پروژه خواهد افزود.

۱۳- استفاده از شاخص گذاری در بهبود سیستم تعمیرات و نگهداری

در اجرای هر فرآیندی به منظور ایجاد بهبود باید وضعیت گذشته، حال و آینده را مشخص کرد و اندازه گیری نمود بدین منظور باید تعریف درستی از هروضعیت داشت که برآیند همه عوامل مؤثر باشد.

در این راستا، بهترین روش استفاده از شیوه های عدد گذاری (شاخص گذاری) می باشد. که این عدد باید تعریفی داشته باشد که نمایانگر وضعیت فعالیتهای کلیدی واحد باشد. و نیز هدف های دارز مدت واحد را نیز شامل شود. این شاخص می تواند بدین ترتیب باشد که یک حد نهائی سالیانه بر اساس تجربه مشخص گردد و جهت رسیدن به آن سطح دسترسی در هر ماه نیز در ابتدای ماه مشخص شود تا بتوان قبل از رسیدن موعد نهایی سالیانه، عملکرد تعریف شده، در جهت اقدام اصلاحی لازم وانعکاس مشکلات تلاش شود. که البته حصول نتیجه لازم در پایان ماه نیز باید در هفته های مختلف ماه ارزیابی گردد تا از ایجاد انحرافات جلوگیری شود. شاخص های پیشنهادی جهت استفاده از آنها در ارزیابی عملکرد واحد تعمیرات و نگهداری بدین شرح است:

$$۱- \text{نفر ساعت تعمیرات برنامه ای} \times ۱۰۰$$

نفر ساعت تعمیرات اتفاقی + نفر ساعت تعمیرات

$$۲- \text{کل ساعات توقف تعمیراتی} \times ۱۰۰$$

کل زمان کارکرد ماشین آلات

$$۳- \text{تعداد محصول نامنطبق ناشی از عملکرد نامناسب ماشین} \times ۱۰۰$$

کل محصول نامنطبق

کل زمان کارکرد ماشین آلات اولویت ۱

به عنوان یک سیستم تکمیلی میتوان زمینه های مختلف فعالیت واحد تعمیرات و نگهداری را مشخص نموده و جهت داشتن دیدگاه مناسب و اندازه گیری درست ، نفر ساعت و هزینه صرف شده در هر زمینه نیز در دوره های مشخص هفتگی ، ماهیانه و یا سالیانه مشخص نموده و رویکرد واحد را در جهت بهبود به معرض نمایش گذاشت. به عنوان مثال فعالیت های واحدهای تعمیرات و نگهداری را میتوان درعنوانهای زیر دسته بندی نمود :

۱- بهبود

۲- تعمیرات پیش گیرانه

۳- تعمیرات اتفاقی

۴- ایمنی

۵- پروژه های

۶- خدماتی

۷- طرح و توسعه

و هزینه ها و نفر ساعت هریک را اندازه گیری نمود.

۱۴- ICU (قرنطینه) ماشین آلات

در مورد تعمیر ماشین آلات دو گونه مواجهه وجود دارد :

۱- اقدامات پیش گیرانه قبل از بروز خرابی

۲- اقدامات مراقبتی پس از بروز خرابی و انجام تعمیرها

در مورد این مواجهه میتوان از سیستم ICU استفاده نمود . در صورت بروز خرابی های مشابه در یک ماشین و یا ایجاد شرایط اضطراری ، میتوان عملیاتی مشابه آنچه که در بیمارستانها در مورد بیمارانی با وضعیت حاد صورت می پذیرد ، انجام داد. بدین ترتیب که ماشین یا تجهیز مورد نظر را برای مدتی معین تحت قرنطینه قرارداد. یعنی با تشکیل جلسه ای از افراد مرتبط مشکلات ایجاد شده مورد بحث و بررسی قرار گیرد .(در این مرحله میتوان از روشهای حل مسئله که قبلا ذکر شد استفاده نمود.)

پس از تعیین مراحل انجام عملیات و صورت پذیرفتن اقدامات لازم ، تجهیز مربوطه برای مدت یکماه تحت مراقبت ویژه قرار گرفته و با فاصله های زمانی کوتاه مدت (این زمان در جلسه فوق الذکر تعیین می شود.) مورد بازدید و کنترل قرار می گیرد. به نحوی که فرآیند تغییرات ماشین در قسمت تعمیر شده تحت کنترل در آید (مشابه عملکرد SPC در فرآیند تولید) و پس از اطمینان از صحت کارکرد ، تجهیز از قرنطینه خارج شده و به حالت عادی از نقطه نظر تعمیراتی برمی گردد.

۱۵- استفاده از روشهای ارزشیابی عملکرد در TPM

یکی از مهمترین عوامل در اجرای TPM، را میتوان استفاده از اپراتورهای ماشین آلات و مسئولین در عوامل تولیدی و یا سایر واحدهای مرتبط در صنایع بیان نمود. اما به منظور افزایش راندمان این پرسنل در سرویس دهی به واحدهای تعمیراتی عوامل زیر از پارامترهای تاثیر گذار هستند:

۱- آموزش نیروهای انسانی جهت فراگیری اصول اولیه تعمیرات و نگهداری

۲- ایجاد رابطه ای منظم و سیستماتیک با پرسنل واحدهای فنی

۳- استفاده از سیستم ارزشیابی عملکرد مرتبط به PM در سیستم دستمزد پرسنل

۴- استفاده از اپراتورها در جلسات فنی به منظور گرفتن بازخورد از مسائل ماشین آلات و ایجاد حس مشارکت و غرور در اپراتورها

۵- معرفی دوره ای اپراتور نمونه در امر TPM و تجلیل از ایشان

در مورد گزینه ۳ فرم ضمیمه می تواند نتیجه بسیار مطلوبی داشته باشد. بطوریکه با تعریف وضعیت عملکرد برای هر امتیاز و کنترل هفتگی یا ماهیانه عملکرد اپراتورها و امتیاز دهی در حضور ایشان میتوان نقاط ضعف را شفاف نموده و مورد بحث قرار داد و نقاط قوت را تقویت نمود که استمرار این امر منجر به بهبود عملکرد پرسنل و آگاهی بیشتر در زمینه مسائل تعمیرات و نگهداری خواهد شد.

مهمترین قسمت در این اقدام، بخش اختصاص مبلغی به عنوان پاداش TPM با توجه به میزان امتیاز اپراتور می باشد به نحوی که عملکرد ایشان در راستای TPM ارزش ریالی یافته و ملموس خواهد شد.

تمامی شیوه های ذکر شده در این مقاله به عنوان خلاصه ای از تجربیاتی است که در عمل نتیجه مطلوب داشته و بعد از سعی و خطا و انجام اصلاحات لازم و تثبیت کاربردی بودن آنها بدین صورت درآمد که با توجه به محدود بودن حجم مقاله مجال توصیف بیشتر و یا ارائه تکنیکهای دیگر فراهم نگردیده است. امید است امکان ارائه مطالب بیشتر در این زمینه در فرصتی مقتضی فراهم آمده و به امید روزی که بحث تعمیرات و نگهداری در کشور ما دوران گذار از تعمیرات سنتی و کارگاهی به سمت تعمیرات علمی، آماری، تحلیلی و سیستم گرا را با برگزاری چنین همایشهایی هر چه سریعتر طی نموده و شرایط لازم را برای افزایش بهره وری در کشور فراهم آورد.