

سیستم نگهداری و تعمیرات (نت)

چکیده

این مقاله به اهمیت سیستم تعمیر و نگهداری (نت) و معرفی و تحلیل برخی نرم افزارهای موجود می پردازد .

(۱) مقدمه

با رشد صنایع تعداد کارخانجات نیز افزایش یافته و فعالیتهای در حال انجام آنها نیز پیچیده تر می شوند درصد قابل ملاحظه ای از سرمایه اکثر موسسات صنعتی را مواد اولیه ، لوازم مصرفی ، قطعات یدکی ، کالاهای ساخته و نیم ساخته و از این قبیل تشکیل میدهند که قسمت عمده سرمایه در گردش این موسسات صرف تهیه اجناس و وسائل مذکور می گردد . لذا با توجه به این مطلب آشکار می گردد که نگهداری و حفاظت بسیار دقیق از آنها و الزاماً برقراری یک سیستم صحیح سفارش و کنترل موجودی ، بسیار منطقی و اقتصادی است . اگر موجودی کالای یک مؤسسه صنعتی بیش از حد مورد لزوم باشد قسمتی از سرمایه آن مؤسسه به حال رکود در آمده و اگر کمتر از حد مورد لزوم باشد در برنامه های عملیاتی آن وقفه پیش می آید . لذا برای جلوگیری از این رکود سرمایه و وقفه در برنامه های عملیاتی ، باید روشهای صحیح ، اساسی و اقتصادی در خرید ، نگهداری و مصرف اجناس اتخاذ و اجرا گردد .

با ظهور رایانه در صنعت و محاسن غیر قابل انکار این پدیده این اندیشه در بشر تبلور یافت که کلیه سیستم های جاری در سطح کارخانجات و صنایع تحت سیطره رایانه درآورده شوند . لذا بهره بری از سیستم تعمیر و نگهداری لازم میگردد.

مدلهای سیستم تعمیر و نگهداری

مدل های موجود سیستم نت در حال حاضر بصورت زیر می باشد :

(۱) سیستم واکنشی (غیر برنامه ای) : Unplanned Maintenance

این سیستم بدون برنامه ریزی عمل نموده و در صورت وقوع خرابی تجهیزات جهت رفع آن اقدام می کند .

(۲) سیستم برنامه ای : Planned Maintenance

اساس عملیات این سیستم ها براساس برنامه ریزی از پیش طرح ریزی شده می باشد که خود به سیستم های زیر تقسیم میگردد :

(۲-۱) سیستم اصلاحی : Corrective Maintenance

در این سیستم صرفاً تجهیزاتی مورد توجه قرار می گیرند که شرایط عملکردی ضعیف آنها باعث توقف سیستم می گردد و برنامه ریزی در راستای اصلاح این شرایط صورت می پذیرد .

(۲-۲) سیستم تطبیقی : Adaptive Maintenance

هدف این سیستم بهبود عملیات ، قابلیت اطمینان (Reliability) و ظرفیت تجهیزات می باشد که عمدتاً در مرحله ساخت تجهیزات استفاده شده و شامل مطالعه ، مهندسی طراحی ، ساخت ، نصب ، راه اندازی و نظارت می باشد .

۲-۳) سیستم پیشگیرانه Preventive Maintenance :

در سیستم های نت پیشگیرانه همواره نگرش بسوی آینده و پیشگیری از وقوع خرابی می باشد . این سیستم خود به دو گروه تقسیم می گردد :

۲-۳-۱) سیستم نت بر مبنای موقعیت Condition – Based Maintenance :

در این سیستم اصل بر رفع پیشگیرانه خرابی و عیوب بدون دمونتاژ کردن و انجام تعمیرات اساسی (Overhauling) ماشین می باشد .

۲-۳-۲) سیستم نت سیستماتیک :

در این سیستم با شناخت شرایط عملکردی و رفتاری ماشین ، سرویس ها و تعمیرات در توالی زمانی معین صورت گرفته و مبنا جلوگیری از بروز هر نوع خرابی و اصولاً پیش بینی خرابی و حذف آنها می باشد .
نت سیستماتیک در سه مدل قابل انجام است :

۲-۳-۲-۱) PM :

در این نوع نت سیستماتیک ، تمرکز صرفاً بر روی تجهیزات و ماشین آلات بوده و سایر منابع تحت سیستم قرار نمی گیرد .

۲-۳-۲-۲) 3M :

این سیستم بازتر برخورد کرده و سه منبع ماشین Machine - نیروی انسانی Man - قطعات یدکی Material تحت سیستم نت قرار می گیرد .

۲-۳-۲-۳) TPM :

در این سیستم که کاملترین آنها می باشد علاوه بر آنکه سه منبع ذکر شده در 3M سایر موارد زیر نیز تحت برنامه و کنترل قرار می گیرد :

- تضمین کیفیت نت (Quality Assurance)
- برنامه ریزی و کنترل مالی (Managerial Accounting)
- آموزش نیروی انسانی نت (Manpower Training)

محدودیت های سیستم نگهداری و تعمیرات در صنایع حمل و نقل
بدلیل متحرک بودن تجهیزات :

- امکانات کنترلی سیستم کمتر می شود .
- در هنگام خرابی نابهنگام بدلیل بعد مسافت ، زمان حضور پرسنل تعمیراتی در محل طولانی تر است .
- شرایط استفاده از تجهیزات ناپایدار است و تحت فرهنگ استفاده کننده قرار دارد .
- نیاز به واکنش سریع پرسنل تعمیرات در هنگام وقوع خرابی می باشد .
- نیاز به قابلیت اطمینان (Reliability) بالای تعمیرات می باشد .

معرفی سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات (CMMS)

امروزه در اکثر صنایع کشور ما انجام برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات با عنوان PM مطرح می باشد و در واقع تشکیل بخش PM در نمودار سازمانی و تهیه نرم افزارهای مرتبط بصورت یک روش عام بکار گرفته می شود .

۱) لیست امکانات سیستم

۲) اتصال به سایر سیستم ها

۳) امکان ارتباط با نرم افزار اتوماسیون اداری

۴) امکان ارتباط با سیستم پرسنلی

لیکن با توجه به رشد روز افزون علوم مختلف ، مبحث برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات نیز از این قاعده مستثنی نبوده و روشهای جدیدی جهت انجام برنامه ریزی ابداع شده که از آن جمله می توان به CMMS و یا سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات Computerized Maintenance Management System اشاره نمود .

لیست امکانات سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات

- کدینگ ماشین آلات در سطوح دلخواه کاربر
- دسترسی به اطلاعات و صدور دستور تعمیرات و برگ دستور از طریق Flow sheet
- امکان طبقه بندی ماشین آلات و گروه بندی کلی آنها براساس CMP
- ارائه انواع TYPE های شناسنامه ای برای ماشین آلات
- ثبت مشخصات فنی به دو روش استاندارد و انعطاف پذیر
- برنامه ریزی برای هر دپارتمان براساس Setup مخصوص
- محاسبه راندمان کارکرد دپارتمان ها و ماشین آلات براساس Setup دلخواه کاربر
- تعریف انواع تجهیزات بازرسی فنی یا پارامترهای مربوطه
- ورود اطلاعات پارامترهای اندازه گیری شده بازرسی فنی هر تجهیز
- ارائه نمودار Trend تغییرات پارامترها
- تهیه چک لیست برای هر فعالیت نت
- ثبت دستورالعمل انجام کار برای هر فعالیت نت
- محاسبه برنامه ریزی فعالیتها با هر واحد سنجش دلخواه کاربر (نه فقط زمانی)
- کدینگ انواع دلایل بروز عیب بر روی ماشین آلات و آیتم های تعمیراتی
- کدینگ دلایل توقف آیتم های موجود در سیستم
- محاسبه و ارائه گزارش هزینه توقفات
- محاسبات برنامه ریزی تعمیرات براساس واحدهای زمانی و غیر زمانی
- تعیین وضعیت ماشین آلات در زمان اجرای فعالیتهای نت
- اثرگذاری توقفات بر روی برنامه ریزی فعالیت ها
- امکان تعریف فعالیت برای پیمانکاران تعمیرات و ثبت گزارشات
- قابلیت درج انواع گزارش کار تعمیرات (PM,EM تعمیرات موردی)
- صدور برگ دستور فعالیت PM براسا پارامترهای متنوع
- ثبت درخواست انجام تعمیرات اتفاقی و ابزار پیگیری انجام آن
- پیش بینی مقادیر مورد نیاز قطعات و ملزومات در بازه های زمانی دلخواه کاربر
- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز جهت انجام برنامه های روتین و Overhaul

- گزارش مغایرت نفر / ساعت کار استاندارد و واقعی
- طبقه بندی توقفات بر حسب انواع EM , PM , Overhaul و مطلوب
- محاسبه میزان حق الزحمه قابل پرداخت به پیمانکاران تعمیرات
- تعیین پیش نیاز فعالیتهای نت
- درج کدهای سیستم ISO روی فرم های عملیاتی
- ارائه انواع گزارشات عمومی ، شناسنامه ای ، پایه ای ، مالی ، راندمان ، پیش بینی نموداری و جستجو

اتصال به سایر سیستم ها

- اتصال به سیستم معدن
- امکان ارتباط به نرم افزار قطعات یدکی (SPIR)
- امکان ارتباط با نرم افزار انبار
- دریافت لیست قطعات انبار از طریق به سیستم انبار و یا مستقلاً دریافت اطلاعات قطعات از کاربر
- دریافت اطلاعات حواله انبار از کاربر و یا دریافت از طریق اتصال به سیستم انبار
- محاسبه مغایرت مصرف قطعات براساس اطلاعات حواله انبار و گزارش انجام کار

* امکان ارتباط با نرم افزار اتوماسیون اداری

با اتصال به این سیستم ، کاربران می توانند در خواستهای تعمیرات یا گزارشهای کارهای صادر شده را بصورت Paperless صادر نموده و در گردش قرار دهند .

* امکان ارتباط با سیستم پرسنلی

در این صورت سیستم نت ، مشخصات پرسنل را مستقیماً از سیستم پرسنلی دریافت می نماید و یا در صورت دارا بودن حق دسترسی نمودار سازمانی مستقیماً تعریف می شود .

- اتصال به سیستم برنامه ریزی و کنترل تولید و دریافت اطلاعات تولید و توقف و یا دریافت اطلاعات از کاربر
- اتصال به سیستم های مالی و دریافت لیست مراکز هزینه و یا مستقلاً امکان ورود اطلاعات مراکز ، توسط کاربر
- اتصال به سیستم آرشیو فنی و دریافت اطلاعات مربوط به اسناد و مدارک تجهیزات

* انجام خدماتی از قبیل

- افزودن امکانات و قابلیت های مورد نظر کاربران
- دریافت اطلاعات پارامترهای اندازه گیری شده توسط تجهیزات بازرسی فنی بصورت مکانیزه
- طراحی و پیاده سازی سیستم دلخواه کاربران
- برگزاری سمینارها و دوره های مختلف آموزشی در سطوح مختلف با همکاری دبیر کنفرانس ملی نگهداری و تجهیزات و دیگر اساتید این رشته
- پیشنهاد چارت سازمانی واحد نت
- اجرا و مشاوره در زمینه های جمع آوری اطلاعات ، ورود اطلاعات ، راه اندازی و بهره برداری سیستم نگهداری تعمیرات

* معرفی سیستم نرم افزاری قطعات یدکی و جایگزینی (SPIR)

یکی از مشکلاتی که در کارخانجات و خصوصاً کارخانجات تولیدی وجود دارد فرسودگی و استهلاک و یا از کارافتادگی قطعات مورد مصرف دستگاهها و تجهیزات می باشد .

با توجه به هزینه بر بودن تهیه قطعات یدکی و خسارات احتمالی در اثر نبود این قطعات در سیستم تولید ، مدیران و صاحبان کارخانجات برای وجود یک سیستم جامع و مکانیزه برای تهیه این قطعات حساسیت ویژه ای را نشان داده اند یکی از روشهای نوین به منظور رفع این معضل سیستم

SPIR (SPARE PARTS AND INTERCHANGEABILITY RECORD)

است که در واقع ثبت قطعات یدکی و جایگزین کارخانجات می باشد سیستم قطعات یدکی و جایگزین دارای امتیازاتی است که در ادامه به آن اشاره خواهد شد .

- امتیازات
- راهکارهای اجرایی
- راهکارهای تکمیلی سیستم قطعات یدکی
- قابلیت ها و امکانات نرم افزار

* امتیازات

ایجاد یک زبان مشترک ساده بین قسمتهای تدارکات ، انبار ، حسابداری و مصرف کننده ، صرفه جویی در زمان جهت نوشتن شرح و تفضیلات اجناس

از بین بردن اشتباهات ممکنه ناشی از نوشتن شرح های مختلف برای یک رقم موجودی

ایجاد یک روش عملی و منطقی در اجناس داخل انبارها

تسهیل در امر ثبت و نگهداری و بایگانی صورت های موجودی

* کاهش تعداد و تنوع اقلام

ازدیاد تسهیلات انبارداری و کاهش مکاتبات و کاهش خط تأخیر در انجام تعمیرات ضروری دستگاه ها به عذر عدم وجود کالای مناسب .

جلوگیری از خرید کالاهای غیر معمول و کم کردن هزینه های نگهداری کالا

جلوگیری از رکود و سرمایه در انبار و افزایش قدرت خرید

ایجاد انعطاف در استفاده از کالاها در جهت کمک به صرفه جویی در هزینه های سرمایه ای و اداری

* راهکارهای اجرایی

- (۱) شناسایی قطعات یدکی و تهیه شناسنامه قطعات
- (۲) طبقه بندی قطعات شناسایی شده به گروه های متناسب با حجم اطلاعات و نیاز استفاده کننده
- (۳) کدگذاری قطعات یدکی
- (۴) تدوین گزارشهای مورد نظر استفاده کننده
- (۵) ورود اطلاعات به سیستم نرم افزاری
- (۶) مشاوره ، راه اندازی و اجرای سیستم قطعات یدکی در کارخانه

راهکارهای تکمیلی سیستم قطعات یدکی :

- ۱) بهبود ساختار انبار در صورت نیاز و مکانیزه کردن آن
- ۲) اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات مکانیزه (PM) و اتصال آن به سیستم قطعات یدکی

قابلیتها و امکانات نرم افزار :

- ۱) امکان کدینگ قطعات با استفاده از روش کدگذاری MESC
- ۲) امکان تخصیص چند کد مجازی در کنار کد اصلی
- ۳) امکان ثبت شناسنامه و مشخصات فنی تجهیزات و قطعات آنها
- ۴) امکان ثبت مدارک فنی (نقشه ها و ...) تجهیزات و قطعات آنها
- ۵) امکان برقراری ارتباط با سیستم آرشیو فنی
- ۶) ثبت اطلاعات مربوط به تأمین کنندگان و سازندگان ماشین آلات
- ۷) ثبت اطلاعات مورد نیاز سیستم کنترل موجودی شامل حداقل ، حداکثر و زمان تهیه
- ۸) گروه بندی قطعات به برقی ، مکانیک و ابزار دقیق
- ۹) امکان انجام جستجوهای متنوع و ترکیبی
- ۱۰) امکان تهیه لیست جامع (General Index) برای قطعات ثبت شده
- ۱۱) امکان تفکیک قطعات یدکی به ساخت داخل ، ساخت خارج - بیمه شده و غیر استاندارد
- ۱۲) امکان طبقه بندی تجهیزات و قطعات از نظر ضرورت به حیاتی ، ضروری و کمکی
- ۱۳) امکان تخصیص انواع واحدهای بخش دلخواه مانند کیلوگرم ، لیتر - عدد - جین و ...
- ۱۴) امکان استفاده از انواع واحدهای پولی دلخواه کاربر
- ۱۵) امکان چند کاربره و تحت شبکه بودن
- ۱۶) امکان تعریف کردن سطوح دسترسی مختلف
- ۱۷) امکان گزارش گیری های متنوع از قطعات ، سازندگان و سایر اطلاعات موجود در سیستم

معرفی سیستم نرم افزاری Parsnet

پارس نت یک نرم افزار جامع ویژه نگهداری و تعمیرات واحدهای صنعتی و سازمانهای مختلف می باشد . در این برنامه سعی شده است با استفاده از متدهای روز رایج در جهان و الگو ریتیمهای آماری ویژه بحث های نت یک سیستم هوشمند و با قابلیت اطمینان بالا طراحی و تولید گردد .

این نرم افزار با استفاده از الگوهای مختلف توزیع درفرآیندهای آماری از جمله توابع توزیع دو جمله ای : توزیع نرمال ، توزیع پواسن و ... می تواند با تعیین الگوهای متفاوت رفتاری از طریق مقایسه و نیز مطابقت با نمودارهای موجود جنس تابع شکست را تعیین و با دقت بالا و قابلیت اطمینان مشخص به پیشگویی وضعیت دستگاه ها در آینده بپردازد . در این سیستم سعی شده با در نظر قرار دادن روشهای اصلی و مادر مانند PAM به یک نرم افزار هوشمند و با قابلیت پیش بینی وضعیتهای آتی دست پیدا کنیم .

از خصوصیات بازار Parsnet قابلیت تعریف دستگاهها بصورت نامحدود است . کلیه مشخصات و کاتالوگ ها مسائل و نکات فنی و ایمنی در این برنامه ذخیره و بایگانی می شود .

یکی از قدرتمندترین بخشهای این برنامه ، قابلیت برنامه ریزی و زمان بندی کل کار کمپانی می باشد . می توان بصورت نامحدود برنامه زمان بندی کار را برای سیستم به دلخواه تعریف کرد . این برنامه می تواند حتی زمان بندی ۵۰ سال آینده را

به تفکیک و با دقت روز دریافت و برنامه ریزی نماید . این زمانها در محاسبات آماری برای وسایل به دقت لحاظ شده و با دقت " دقیقه " خطا پذیر می باشند .

از خصوصیات این برنامه قابلیت کار در شبکه با سرعت بالا می باشد . در این بخش با توجه و تعریف سطح دسترسی برای افراد قابلیت های مختلف تعیین می گردد که قابل تعمیر و استفاده در سیستمها TPM می باشد .

یکی از نکات برجسته این برنامه قابلیت اتصال به دستگاههای Wireless مانند PDA می باشد . با استفاده از این خصوصیت بازرسین و مختصان دستگاهها می توانند بدون استفاده از کاغذ Paper Less و فقط با استفاده از یک شبکه بی سیم دستگاهها را از لحاظ کیفیتی و کمیتی مورد بازرسی قرار داده و در صورت لزوم دستورات را به مرکز سیستم نت ارسال دارند .

سیستم نت در مترو :

چارچوب و مفروضات کلان طراحی سیستم نت در مترو

- سیستم نت دارای جامعیت می باشد . (سیستم جامع)
- بدلیل حساسیت قابلیت اطمینان در مترو تضمین کیفیت فعالیتهای نت بصورت فعال می باشد
- سیستم از مدلهای برنامه ریزی کلان تابعیت نموده و کلیه منابع سیستم تحت برنامه می باشد
- اطلاعات پایه بصورت دقیق و صحیح تأمین میگردد
- سیستم دارای بازخورهای اطلاعاتی جهت بهینه سازی می باشد
- عملکرد مالی سیستم توجیه اقتصادی داشته و بهمین علت هزینه یابی سیستم دارای حساسیت لازم می باشد

مشخصات سیستم جامع نت نگهداری و تعمیرات :

این سیستم جامع از شش سیستم تشکیل شده است :

- سیستم مهندسی نت
- سیستم تضمین کیفیت
- سیستم برنامه ریزی و کنترل کیفیت
- سیستم برنامه ریزی و کنترل قطعات یدکی
- سیستم اجرایی نت
- سیستم مالی نت

۱) سیستم مهندسی نت

هدف از طراحی این سیستم ایجاد مکانیزمی استاندارد برای تهیه ، تدوین و شناسایی تجهیزات عملیاتی قطعات یدکی ، نیروی انسانی تعمیراتی ، طبقه بندی و کدگذاری رده های تعمیراتی و تجهیزات و قطعات یدکی می باشد .

زیر سیستم ها :

- اطلاعات پایه
- آرشیو فنی
- تحلیل عملکرد

۲) سیستم تضمین کیفیت نت

هدف از طراحی این سیستم حصول اطمینان از کیفیت مناسب اجرای فعالیتهای تعریف شده نگهداری و تعمیرات قطعات یدکی و نیروی انسانی در مورد استفاده و کنترل کیفیت مراحل مختلف عملیاتی نت می باشد .

زیر سیستم ها :

- تضمین کیفیت قطعات یدکی
- کنترل کیفیت عملیات سرویس و نگهداری
- بازرسی

۳) سیستم برنامه ریزی و کنترل نت

هدف از اجرای این سیستم برنامه ریزی و کنترل عملیات سرویس ، نگهداری و تعمیرات با توجه به برنامه های راهبردی می باشد .

زیر سیستم ها :

- برنامه ریزی نت
- کنترل نت
- تحلیل مغایرتها

۴) سیستم برنامه ریزی و کنترل قطعات یدکی

هدف از اجرای این سیستم برنامه ریزی و برآورد نیاز سیستم نت به قطعات یدکی ، ابزار آلات و مواد مصرفی و پیگیری تأمین آن و کنترل مصارف واقعی می باشد .

زیر سیستم ها :

- برنامه ریزی و سفارشات قطعات یدکی
- کنترل موجودی قطعات یدکی

۵) سیستم اجرایی نت

این سیستم در واقع اجرای کلیه برنامه ها و عملیات نت را برعهده دارد که براساس دستورالعملهای تعمیراتی موجود و برنامه های زمان بندی شده و با استفاده از نیروی انسانی تعریف شده صورت خواهد گرفت .

زیر سیستم ها :

- انجام فعالیتهای
- گزارشات

۶) سیستم مالی نت

هدف از طراحی این سیستم ایجاد مکانیزمی جهت اندازه گیری ها به ازای ریالی تعمیرات و فعالیتهای صورت گرفته و مطابقت آن با استانداردها و بودجه تعیین شده ، شناسایی مغایرتها و گزارش آنها می باشد .

زیر سیستم ها :

- تسهیم هزینه های مراکز
- انجام محاسبات بهای تمام شده و صدور اسناد حسابداری بهای تمام شده
- بودجه عملیاتی نگهداری تعمیرات

* محدودیتهای سیستم نت در مترو :

علاوه بر محدودیتهای نت در حمل و نقل :

- بدلیل وابستگی متقابل زیاد ، تجهیزات ثابت و زیر ساختاری و تجهیزات حمل هر دو باید تحت کنترل سیم نت باشد.
- توقفات نابهنگام علاوه بر تاثیر منفی روی سیستم به مشتریان و به محیط اجتماعی نیز تسری پیدا می کند .
- یکپارچگی سیستم نت از حساسیت بالاتری برخوردار است (تجهیزات ثابت و متحرک)
- قابلیت اطمینان تعمیرات در بالاترین مرحله قرار دارد

نتیجه گیری

نگهداری و تعمیرات از پرهزینه ترین بخشهای یک واحد می باشد . طبق آمارهای صادر شده توسط شرکتهای کارخانجات و مقایسه آنها با یکدیگر بطور میانگین ۴۰ درصد هزینه های ثابت صرف تعویض - نگهداری و تعمیرات وسایل و دستگاهها می شود . هدف ما از پیاده سازی سیستم جامع نت پائین آوردن هزینه تعمیرات اضطراری و متعادل نگه داشتن هزینه های نگهداری در یک شرکت و کارخانه می باشد . با استفاده از این سیستم می توان به تعداد نامحدود شاخه و زیر شاخه سازمانی تولید کرد و چارت سازمانی را در برنامه همانند سازی نموده و دستگاههای مختلف را در جاهای واقعی خود جا سازی نمود .

مراجع :

<http://Iranbusinessnews.com>

<http://Sorooshn.com>

ترجمه : علی حاج شیر محمدی

مؤلف : دکتر سید محمدسید حسینی

نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (TPM)

برنامه ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات

<http://www.Paperless pm.com>

<http://rac.alionscience.com>