



سازمان بنادر و کشتیرانی

توسعه و بهبود بنادر

مقدمه ائی بر P.M. آو ارزیابی  
قابلیت اجرای آن در بنادر کشور



مرکز تحقیقات  
بهار ۱۳۸۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# توسعه و بهبود بنادر

مقدمه‌ائی بر T.P.M و ارزیابی

قابلیت اجرای آن در بنادر کشور

مرکز تحقیقات

بهار ۱۳۸۰

سازمان بنادر و کشتیرانی

مرکز تحقیقات

نام کتاب: مقدمه‌ای بر T.P.M و

ارزیابی قابلیت اجرایی آن در بنادر کشور

تحقیقی از: سید علی موسوی -

علی سرائی - افشین خسروی

بهار ۱۳۸۰

## فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان :
۱	- پیشگفتار
۲	- چکیده
	۱- فصل اول : مبانی T.P.M
	۱-۱- بخش اول : تعاریف کلی T.P.M
۵	۱-۱-۱- تاریخچه
۹	۱-۱-۲- T.P.M و اهداف کلی آن
۱۳	۱-۱-۳- فعالیتهای اساسی T.P.M
۱۶	۱-۱-۴- طرح کلان (سوالاتی که T.P.M همواره با آنها سرو کار دارد)
۱۹	۱-۱-۵- اهداف کلی T.P.M در محیط کار
۲۲	۱-۱-۶- اهداف 5S
۲۴	۱-۱-۷- تشکیلات سازمانی T.P.M
۲۷	۱-۱-۸- فعالیتهای ۶ گانه مهم در اجرای T.P.M
۳۳	۱-۱-۹- نمای کلی T.P.M
	۲-۱- بخش دوم: نت خود کنترلی
۳۵	۲-۱-۱- مقدمه
۳۶	۲-۱-۲- تاریخچه نت خود کنترلی (A.M)
۳۷	۲-۱-۳- اهمیت نت خود کنترلی
۴۲	۲-۱-۴- دوازده نکته کلیدی نت خود کنترلی (A.M)
۴۳	۲-۱-۵- هفت قدم در اجرای نت خود کنترلی
۵۱	۲-۱-۶- ممیزی نت خود کنترلی

## ۲- فصل دوم : مراحل اجرای T.P.M

۵۳	- شرح اجمالی P.M و T.P.M
۵۵	۱-۲- دوازده گام اساسی جهت اجرای T.P.M
۶۵	۲-۲- گامهای اساسی جهت رسیدن به صفر درصد خرابی
۸۱	۳-۲- اثرات اجرای T.P.M بر بخشهای مختلف سازمان و بندر
۸۳	۴-۲- تکنیکهایی که در اجرای T.P.M موثر هستند
۸۴	۵-۲- طراحی یک سیستم نت کارا به عنوان مهمترین گام برای رسیدن به اهداف T.P.M
۹۵	۶-۲- قابلیتهای لازم برای نرم افزار نت مورد استفاده در بندر
	۷-۲- توصیه هایی برای اجرای دقیق و مناسب نت
	۹۷
۹۸	۸-۲- ایجاد یک سیستم پیشنهاد دهی و انگیزشی پرسنل
۱۰۷	۹-۲- نتایج حاصل از بکار گیری سیستمهای پیشنهاددهی و انگیزشی
۱۰۹	۱۰-۲- تنظیم و پیشنهاد برنامه آموزشی پرسنل
۱۱۵	۱۱-۲- شاخصها و روشهای ارزیابی عملکرد افراد ، تجهیزات و سیستم نت
۱۲۲	۱۲-۲- نتیجه نهائی
	<b>۳- فصل سوم : بررسی قابلیت اجرای T.P.M در یک بندر نمونه</b>
۱۲۳	۱-۳- بخش اول: بررسی وضعیت موجود بندر
۱۲۴	۱-۳-۱- ملاحظاتی که باید در طراحی چک لیستها در نظر گرفته شود
۱۲۵	۳-۱-۲- طراحی چک لیستهای جمع آوری اطلاعات
۱۳۱	۳-۱-۳- شیوه جمع آوری اطلاعات و جمع آوری آنها
۱۳۲	۳-۱-۴- بررسی نقاط قوت و ضعف بندر با توجه به الگوهای T.P.M
۱۵۰	۳-۱-۵- نتیجه تحلیلهای آماری
	۲-۳- بخش دوم : انتخاب بندر نمونه
۱۵۲	۳-۲-۱- انتخاب بندر نمونه

- ۱۵۴ ۲-۲-۳- بررسی و تعیین مشکلات و موانع اجرای T.P.M در بندر نمونه
- ۱۶۸ ۳-۲-۳- فعالیتهایی که جهت دستیابی به اهداف T.P.M در بندر نمونه بایستی انجام شود
- ۱۷۱ ۴-۲-۳- مواردی که جهت جلوگیری از پیدایش موانع و مشکلات احتمالی در راه اجرای T.P.M در بندر نمونه بایستی به آنها توجه نمود

۱۷۲

- نتیجه نهائی پروژه
- واژه نامه
- منابع و مآخذ
- ضمائم
- CD آموزشی T.P.M

## پیشگفتار:

با توجه به گسترش دانش و تکنیکهای بهره‌وری در کلیه شئون زندگی متمدن امروزی خصوصاً در رابطه با بهره‌گیری از تجهیزات، آشنائی و هماهنگ‌سازی آن با فرهنگ بومی و بکارگیری درست آنها در رقابت فشرده امروزی تجارت و صنعت عامل مهمی است برای باقی ماندن در صحنه رقابت، در غیر این صورت با بی‌رحمی محض رقبا باید از صحنه رقابت خارج شد.

یکی از کارآمدترین روشهای بهره‌برداری تجهیزات که توسط ژاپنی‌ها اجرا می‌شود T.P.M می‌باشد. بدلیل استفاده گسترده از تجهیزات با طیف وسیع کاربردی (دستگاههای بسیار پیچیده مانند گنتری کرین و ساده مثل کفی تراکتور) و نیاز به استفاده هر چه بهتر از آنها و با توجه به قرار گرفتن T.P.M در اهداف کلی سازمان، وظیفه مطالعه و گردآوری و ارائه آن به مدیران سطوح مختلف به این تیم واگذار شد.

با مکاتبات انجام گرفته با شرکتهای بزرگ داخل کشور و شرکتهای مجری سیستمهای مدیریتی مشخص شد که این روش تاکنون بطور کامل و فراگیر در هیچ موسسه داخلی اجرا نشده است.

با توجه به عدم وجود سابقه در داخل، تیم مطالعاتی تصمیم گرفت تا با جمع‌آوری اطلاعات از بنادر داخلی و خارجی و بررسی مطالب تئوریک موجود در زمینه T.P.M، در حد امکان آنها را با مقتضیات بنادر ایران هماهنگ نماید.

امید است که این تلاش بتواند بستر مناسبی برای بهره‌وری مناسب از تجهیزات را در این سازمان بوجود آورد. لازم است که تشکر صمیمانه خود را از حسن اعتماد برادر مهندس سیف‌اللهی معاونت محترم فنی و مهندسی وقت سازمان و همکاری دیگر دست‌اندرکاران خصوصاً مدیران کل نگهداری تجهیزات و تحقیق و توسعه (آقایان مهندسین استیری و حمیدی) و معاونتهای فنی و عملیات و دیگر همکاران در بنادر تابعه بخصوص بندر نوشهر ابراز نمائیم.

سید علی موسوی

علی سرائی

افشین خسروی

## - چکیده :

همانگونه که از عنوان پروژه برمی آید، در این پروژه ابتدا سعی شده است تا تعریف جامعی از تاریخچه ، اهداف ، مراحل اجرا و نتایج T.P.M بدست آمده و سپس قابلیت اجرای آن در بنادر کشور مورد بررسی قرار گیرد.

در فصل اول مبانی T.P.M تشریح شده و در فصل دوم هم مراحل اجرای این رویه بهبود دهنده با توجه به خصوصیات و ویژگیهای بنادر کشور و همینطور اثراتی که برجای می گذارد به تفصیل آورده شده است.

در ادامه بررسی وضعیت سیستمهای نگهداری و تعمیرات (نت) بنادر و همینطور ارزیابی قابلیت اجرای T.P.M در هر یک با انجام سفرهای لازم و برگزاری جلسات کارشناسی و بازدیدهای عینی انجام شده است.

در این مرحله سعی شده است تا بخشهای مختلف واحدهای فنی بنادر و رابطه آنها با واحدهای دیگر بندر (عملیات - اداری و مالی ) مورد بررسی واقع شده و اشکالات موجود تعیین و ریشه یابی شود.

لازم به ذکر است که اصل چک لیستهای تکمیل شده در این مرحله در بخش ضمائم موجود می باشد .

در فصل سوم هم با در نظر گرفتن پارامترهایی که در اجرا و موفقیت T.P.M مهم و تاثیر گذار هستند، جهت اجرای نمونه ای دستورالعملهای T.P.M یکی از بنادر (بندر نوشهر) انتخاب و پیشنهاد شده است.

و در انتها با در نظر گرفتن مشکلات و موانع موجود در بنادر کشور و به خصوص در بندر نمونه سعی شده است تا راه کارهای اجرایی به منظور رفع موانع موجود و فراهم نمودن زمینه های لازم به منظور دستیابی به اهداف تعریف شده در ابتدای پروژه تعیین و تدوین شوند.

در راه تدوین این دستورالعملها مواردی مانند چارت سازمانی بندر، فرهنگ کاری و علاقه پرسنل، و همینطور مشکلات و موانع موجود در بندر در نظر گرفته شده است .

در انتها لازم به یادآوری است که اجرای موفقیت آمیز T.P.M هم مانند سایر سیستمهای فراگیر، مستلزم همکاری تمامی پرسنل در سطوح مختلف در جهت تحقق اهداف این سیستم می باشد.

# فصل اول :

مبانی TPM

# بخش اول :

تعاریف کلی T.P.M

## ۱-۱- بخش اول :

### ۱-۱-۱ - تاریخچه :

بعد از جنگ جهانی دوم صنایع ژاپن به منظور بهبود سیستم نگهداری و تعمیرات و همینطور سایر سیستمها از قبیل کنترل کیفیت، برنامه ریزی تولید و ..... ، اصول موارد ذکر شده را از صنایع غرب به خصوص آمریکا وارد نمودند.

در این راستا اصول و فرضیات نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (P.M) را از ایالت متحده وارد نمودند. موارد بعدی شامل نت بهره ور ( Productive maintenance ) ، محصول بی نیاز از تعمیر (Maintenance Prevention) ، مهندسی قابلیت اطمینان و .... بود.

آنچه که امروز تحت عنوان (T.P.M) مطرح است در حقیقت همان سیستم نت بهره ور به شیوه آمریکاست که در جهت سازگاری با شرایط حاکم بر صنایع ژاپن در آن بهبودهایی داده شده است. در شرکتهای ژاپنی بر خلاف صنایع غرب که دیدگاه سنتی بر روابط بین واحدهای اجرائی (عملیاتی) و نگهداری و تعمیرات (نت) حاکم بود( من تولید می کنم ، تو تعمیر می کنی )<sup>۱</sup> تا حد امکان فعالیتهای نت از قبیل بازرسیها، سرویسها، تعمیرات و تعویضها را به پرسنل عملیاتی واگذار نمودند. انجام اعمال فوق مقدمه ائی شد تا اصول نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (T.P.M) شکل گیرد.

نت بهره ور فراگیر (T.P.M) در اوائل دهه ۸۰ میلادی به صورت فراگیر در ژاپن معرفی شد و از آن تاریخ به بعد در سطح وسیعی از طرف صنایع ژاپن مورد پذیرش واقع شد.

گامهای اولیه اجرای T.P.M در شرکت تویوتا برداشته شد. در این شرکت با توجه به اصول JIT و TQM ( موجودی صفر و صفر درصد خرابی) و به منظور رسیدن به این اهداف ضرورت ایجاد یک سیستم نت جامع که میزان خرابیها و در نتیجه وقفه در عملیات را به حداقل برساند، احساس می شد. بدین منظور دستورالعملهایی برای رسیدن به هدف خرابی صفر تدوین و اجرا شد که به تدریج به شکل گیری اصول T.P.M انجامید.

همینطور ایجاد و توسعه صنعت رباتیک و اتوماسیون عامل مهم دیگری شد تا سیستمهای مدیریت نت رشد و توسعه بیشتری پیدا کنند. پیدایش عوامل فوق باعث شد تا یک سیستم جدید نت به نام T.P.M که تمامی پرسنل را در فعالیتهای نت سهیم و شریک می دانست بوجود آید.

روند تکامل نگهداری و تعمیرات (نت) به شرح زیر می باشد:

۶۰- ۱۹۵۰ تعمیرات در صورت خرابی E.M یا B.M (Break - Emergency Maintenance)

(down

۷۰- ۱۹۶۰ نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه P.M (Preventive maintenance)

۸۰- ۱۹۷۰ نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده P.M (Programming maintenance)

۸۰- تا کنون : الف) نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده

ب) نگهداری و تعمیرات بهره ور

ج) نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر

د) نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر مبتنی بر شرایط

حالت سنتی نت با هدف ترمیم خرابیها پس از رخداد شروع می شد B.M تا اینکه پس از مدتی P.M معرفی گردید. این نوع نت شامل اجرای نگهداری و تعمیرات روزانه ، بازرسیهای دوره ای و متناسب و تعمیرات در صورت خرابی را شامل می شد.

در دهه ۷۰ Programming maintenance بوجود آمد که نگرش جدیدی به Preventive maintenance بود که ضمن تاکید بر P.M ، برنامه ریزی نمودن با بهره گیری از علوم مثل آمار و احتمالات ، ابداع تکنیکها و مدلها برای حالات مختلف انواع ماشینها و تجهیزات جهت نظم دادن به کلیه عملیات نت را پیشنهاد کرد.

در این دوره مباحث مختلفی از قبیل تعمیر پذیری (maintainability) ، افزایش کیفیت و کاهش هزینه مطرح و بصورت علم ارائه گردید ، که منجر به شکوفائی نت بهره ور شد .

بعد از مدتی مشاهده گردید که نت بهره ور فقط در چهار چوب شرایط ویژه ائی کارخانجات و موسسات را به اهداف خود می رساند و بعضا به نظر می رسید که نت بهره ور به صورت قالبهای بی روح درآمده است.

در اینجا لازم بود که مدیران ارشد موسسات با تغییر در نحوه نگرش به نت در آنها ایجاد انگیزه نمایند T.P.M شکل تکامل یافته کلیه حالتهاى گذشته است که با القاء انگیزه در نت بهره ور به اهداف یاد شده می رسد.

اکنون نیز گرایش و روشهای اجرایی نت در حال تغییر می باشند در روش نگهداری CBM - condition Based Maintenance ابتدا وضعیت دستگاه بطور دقیق بررسی شده و سپس با آنالیز نتایج مطالعه تصمیم گرفته میشود که آیا دستگاه به کار ادامه دهد یا جهت تعمیرات متوقف گردد. در

صورتیکه در گذشته خط تولید یا خدمات متوقف می شد تا همه چیز بررسی شود و نگهداری و تعمیرات لازم انجام گیرد.

۱-۱-۲- T.P.M و اهداف کلی آن (که می تواند در یک بندر هم مورد

توجه قرار گیرد) :

T.P.M روشی جهت نگهداری و تعمیرات در کارخانجات و موسسات تولیدی و یا خدماتی نظیر بنادر است که طی آن کلیه افرادی که مستقیماً در امر تولید یا ارائه خدمات درگیر هستند می پذیرند که باید به تولید یا ارائه خدماتی با عیوب صفر، از کار افتادگی صفر و حوادث صفر دست یابند. T.P.M به مفهوم سیستم جامع نت برای تمام عمر دستگاه موثر بوده، بدین معنا که قبل از نصب تا زمان راه اندازی حضور دارد به همین دلیل باید دستگاههایی انتخاب شود که تا حد امکان به نگهداری و تعمیرات کمتری احتیاج داشته باشند.

رمز استقرار و بهبود T.P.M اطمینان از انجام اولویتهای آن و حمایت مدیریت ارشد سازمان است.

مهمترین نکته آن است که چگونه مدیران میانی و ارشد سازمان متناسب با زمان نیازهای T.P.M را تشخیص دهند.

برای آنکه T.P.M استقرار یابد، ابتدا باید یک سیستم نت جامع طراحی و بطور صحیح اجرا گردد. امروزه در کلیه صنایع و مراکز خدماتی ژاپن فعالیتهای P.M نه تنها شامل نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه است، بلکه توجه خاصی به مسائلی از قبیل برآورد و محاسبه طول عمر اقتصادی

تجهیزات ، میزان حس مشارکت کارکنان ، اهمیت هر تجهیز در چرخه تولید و تناسب آن با هزینه های تعمیرات و نگهداری و بسیاری از مسائل دیگر، مبذول می گردد.

T.P.M نوعی نت بهره ور فراگیر است که سعی در جلب مشارکت کلیه کارکنان در گروههای کوچک در محیط کارشان دارد. مشابه TQC در بحث کنترل کیفیت، T.P.M نیز نوعی برنامه برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات با همکاری تمامی کارکنان موسسه می باشد.

اهداف کلی سیستم فوق که می توان آنرا به یک بندر نیز تسری داد به شرح ذیل می باشد :

۱- به حداقل رساندن میزان خرابیها

۲- حداکثر نمودن اثر بخشی یا کارائی تجهیزات

۳- ایجاد یک سیستم نت جامع و کارا برای تمامی تجهیزات

۴- درگیر نمودن کلیه بخشها از قبیل برنامه ریزی، فنی و مهندسی، عملیات ، نگهداری و تعمیرات

در امور T.P.M

۵- درگیر نمودن کلیه پرسنل از کارکنان ساده تا رده مدیریت در امور T.P.M

۶- افزایش انگیزه و کارائی پرسنل با تشکیل گروههای کوچک مستقل به منظور ترویج و پیشبرد

T.P.M

کلمه Total (فراگیر) در عبارت نت بهره ور فراگیر ، سه مفهوم اساسی را در ارتباط با سه ویژگی مهم

T.P.M در برمی گیرد :

- اثر بخشی (Total Effect) : توسعه و بهبود راندمان اقتصادی یا سودمندی

- پیشگیری فراگیر (Total Preventive) : طراحی تجهیزات بی نیاز از تعمیر و همچنین

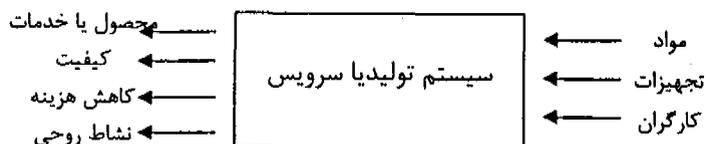
تعمیرات پیشگیری جامع

- همکاری و اشتراک مساعی فراگیر: انجام عملیات نگهداری و تعمیرات به صورتی خود ساخته و مستقل توسط کارگران عملیاتی (اپراتورها)، در گروه‌های کوچک در هر یک از بخش‌های صنعت و خدمات و همچنین توسط سایر سطوح کارکنان به صورتی مشابه.

با توجه به ۶ اصل تعریف شده به عنوان اهداف کلی اجرای T.P.M می توان تعریف ساده‌ای از آنرا به شرح زیر ارائه داد:

TPM یعنی تغییر ساختاری شرکت یا سازمان از طریق بهبود تجهیزات و ماشین آلات و کارکنان آن موسسه. روشن است که T.P.M در میزان کار و راندمان آن تعیین کننده است، زیرا در این عوامل کارائی تجهیزات سهم بزرگی دارد.

در سیستم تولید یا سرویس ورودیها و خروجیها مطابق شکل زیر می باشند:



بنابراین T.P.M از طریق تاثیر فراگیر خود در محیط کار می تواند سودمندی کلی تولید یا ارائه سرویس خدماتی را افزایش دهد.

اجرای یک سیستم نت بهره ور فراگیر (T.P.M) اثرات مهمی بر روی خروجیهای مختلف یک سیستم عملیاتی دارد که عبارتند از:

۱- تولید (Production) یا کمیت عملیات: افزایش کارائی نیروی کار، افزایش ارزش افزوده سرانه

افزایش سرعت تولید(ارائه خدمات)، کاهش خرابیهای لحظه ای

۲- کیفیت (Quality) یا کیفیت عملیات انجام شده: کاهش اشکالات در فرآیند، کاهش

محصولات معیوب ، کاهش شکایات مشتریان

۳- هزینه (Cost) : کاهش نیروی انسانی ، کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات، صرفه جویی در

مصرف انرژی

۴- تحویل به هنگام (Delivery) : کاهش حجم انبارها، افزایش سرعت گردش موجودی و کاهش

حجم کالای در گردش

۵- (ایمنی / محیط زیست) (Safety) : افزایش ایمنی و حفظ محیط زیست

۶- انگیزش (Morale) : افزایش جلسات گروههای کوچک ، افزایش پیشنهادات بهسازی

بنابراین T.P.M از طریق تاثیر فراگیر خود در محیط کار می تواند سودمندی کلی تولید و یا سطح

ارائه سرویس خدماتی را افزایش دهد .

T.P.M سعی در حفظ شرایط مطلوب و بهینه تجهیزات دارد تا بدین وسیله از خرابیهای اضطراری ،

ضایعات کاهش سرعت و ضایعات کیفیت در فرآیند تولید (ارائه خدمات) جلوگیری به عمل آید،

همچنین راندمان کلی شامل راندمان اقتصادی با به حداقل رسانیدن هزینه های مربوط به

نگهداری و حفظ شرایط فنی مطلوب اقتصادی ، هزینه های تجهیزات را در کل دوران طول عمر

(LCC) به حداقل رساند.

افزایش و بهبود اثر بخشی تجهیزات و کاهش هزینه های آنها در کل دوران طول عمر مهمترین

هدف T.P.M است که بطور کلی با حذف شش ضایعه بزرگ در سطح شرکت بدست می آید. که

الیه برخی از این ضایعات بیشتر در مراکز تولیدی مصداق پیدا می کنند .

از ویژگیهای مهم و اصلی T.P.M می توان به :

۱- صرفه جویی (افزایش سود)

۲- فراگیری سیستم

۳- مسئول بودن اپراتور در نگهداری و تعمیرات

اشاره نمود و در آخر اینکه ویژگی انحصاری T.Q.C و T.P.M بهبود بخشی موسسه و ایجاد محیط کار

مناسب است.

برای رسیدن به این هدف T.Q.C بیشتر نرم افزار گرا و T.P.M گرایش سخت افزاری دارد.

### ۱-۱-۳- فعالیتهای اساسی TPM:

جهت اجرای سیستم نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (T.P.M) انجام فعالیتهایی لازم است که بشرح ذیل می باشند :

- تعیین و یا تدوین استانداردهای لازم برای تجهیزات و ملزومات که در زمان خرید یا ساخت باید مد نظر قرار گیرند.

- تعیین دستورالعمل برای حفظ شرایط اساسی تجهیزات (روغنکاری ، تمیز کاری، آچارکشی و روشهای آنها) و تدوین استانداردهای روغنکاری و گریس کاری (روانکاری).

- تعیین استانداردهای بهره برداری (تعیین سقف باردهی ، بهبود روشهای بهره برداری ، بهبود روشهای طراحی و ساخت).

- تشخیص و پیش بینی فرسایش (تدوین استانداردهای بازرسی ، روشهای بازرسی عمومی و خاص، تعیین MTBF برای قطعات ، تعیین علائم غیر طبیعی).

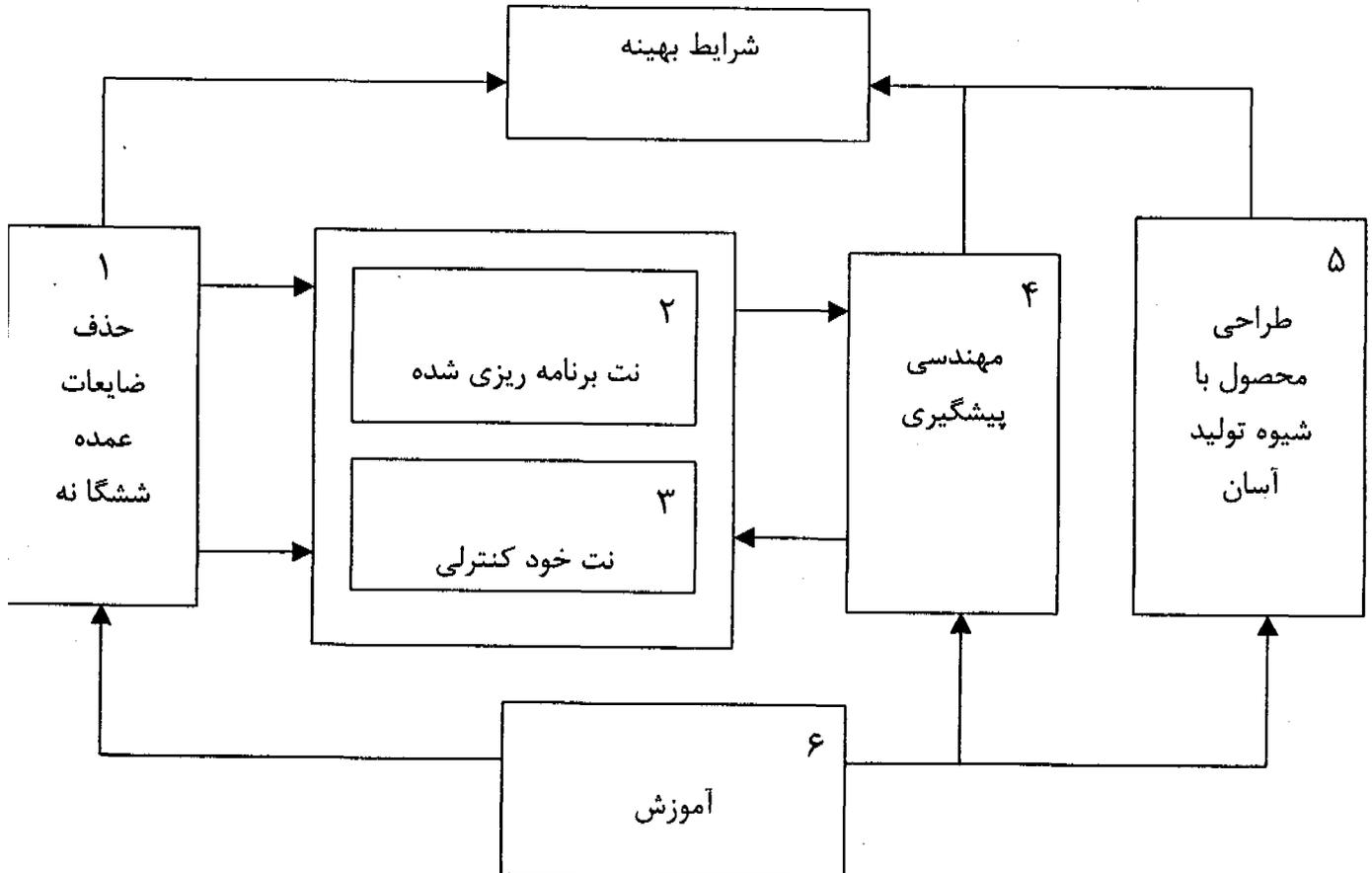
- تدوین روشهای تعمیر (روشهای باز و بسته کردن تجهیزات ، استاندارد سازی قطعات ، بهبود شرایط ابزار کار، بهبود شرایط تعمیر پذیری ، تدوین دستورالعملهای ذخیره قطعات )

- تصحیح اشکالات طرح تجهیزات (تقویت قطعات در مقابل خوردگی ، سایش و .... ) کاهش تنشهای وارده ، طراحی ابزار حفاظتی در برابر تنش، حذف و یا جلوگیری از ورود بار به بخشهای ضعیف. (بطور مثال به هنگام تخلیه و بارگیری) .

- جلوگیری از بهره برداری غلط ( تعیین موارد بهره برداری غلط، طراحی روشهای بهره برداری بدون امکان اشتباه ، ایجاد امکان کنترل چشمی تجهیزات ، استاندارد سازی روشهای بهره برداری)

- جلوگیری از اشتباهات در تعمیر ( تعیین علل اشتباهات انجام شده، بهبود روشهای پیچیده تعمیر، بهبود ابزار، تسهیل روشهای عیب یابی و رفع عیب)

برای بسط و گسترش T.P.M که در هر موسسه باید به شرایط حاکم توجه خاصی نمود مواردی از قبیل نوع محصول (خدمات)، وضعیت موسسه ، تشکیلات سازمانی، پیشینه محلی و فرهنگ منطقه ای که سازمان در آن قرارداد باید لحاظ شود. فعالیت اساسی T.P.M در ۶ فعالیت استوار است که مطابق شکل زیر می باشد در این شکل روابط فعالیتها مشخص گردیده است.



۱- از بین بردن ضایعات عمده ۶ گانه توسط گروههایی که واحدهای تولید (عملیات) ، نگهداری و

تعمیرات و طراحی مهندسی (فنی و نگهداری) تشکیل داده اند.

۲- پیاده کردن نت برنامه ریزی شده توسط واحد نگهداری و تعمیرات

۳- اجرای نت خود کنترلی توسط واحد تولید (عملیات)

۴- مهندسی پیشگیری که عمدتاً توسط واحد طراحی و مهندسی انجام می شود

۵- طراحی محصول با شیوه تولید آسان (فرآیند با شیوه اجرای آسان)

۶- آموزش به منظور پشتیبانی از فعالیتهای یاد شده

برای پیاده کردن موفق T.P.M به وجود کلیه عوامل شکل فوق نیاز است و با نبود حتی یکی از آنها

نمی توان به نتایج چشمگیری که از اجرای T.P.M انتظار می رود رسید.

- مدیریت نقش اساسی را در اجرای ۶ فعالیت از طریق رواج آنان در کلیه بخشها و

واحدهای سازمان دارد.

## ۱-۱-۴- طرح کلان :

سوالات اساسی که T.P.M همواره با آنها سرو کار دارد :

هنگامی که T.P.M استقرار یافت همواره سوالات متعددی مطرح می شود که کارائی آنرا با این سوالات می توان ارزیابی کرد. برخی از مهمترین این سوالات که همواره T.P.M باید بتواند به طور مطلوب به آنها پاسخ دهند عبارتند از:

۱- کدامیک از ماشین آلات و تجهیزات گلوگاه بوده و نیازمند برنامه ریزی های دقیق نگهداری و تعمیرات هستند تا به مطلوبیت دلخواه برسند؟

۲- آیا بین میزان رسیدگی و توجهی که برای ماشین آلات مختلف قائل شده ایم و ظرفیت تولیدی (عملیاتی) آنها رابطه منطقی و مناسبی وجود دارد؟

۳- چگونه می توان هزینه های نگهداری ماشین آلات را کاهش داد؟ هزینه هائی مثل بازرسی ، روغن کاری و تعمیرات)

۴- در مقاطع زمانی مختلف برداشتهای ذهنی کارگران راجع به حذف فعالیتهای دستی و افزایش اتوماسیون چیست؟ و اصولا تصورات آنها راجع به اتوماسیون به چه صورتی است؟

۵- آیا ویژگیهای طراحی ماشین آلات ، ابزار و سایر تجهیزات نیازهای کیفی مورد نظر برای تولید (ارائه خدمات) را برآورده می کنند؟

۶- آیا روابط عاطفی بین اپراتورها و ماشین آلات و حس نگهداری بهینه آنها توسط وی همواره وجود دارد؟

۷- کهنگی و فرسودگی ماشین آلات چه ارتباطی با کاهش کیفیت محصولات (ارائه خدمات) و غیر قابل قبول بودن آنها دارد؟

۸- خرابی هریک از تجهیزات بر زمان تحویل چگونه تاثیر می گذارد و چگونه می توان تعهد مربوط به حجم سفارشات کالا و یا خدمات را با برنامه های زمان بندی تولید (عملیات) انجام داد؟

۹- چه روابطی بین فرسودگی ماشین آلات و میزان آلودگی وجود دارد؟ و همچنین چه روابطی بین فرسودگی آنها و میزان ایمنی هریک از آنها برقرار است؟

۱۰- هریک از تجهیزات چه نقشی در میزان کارکرد دارند، بطور مثال به هنگام از کار افتادگی غیر قابل پیش بینی برای یک دستگاه چه میزان از نرخ تولید (عملیات) کاهش می یابد؟ و کمبود سوخت یا قطع برق و یا نقایص مربوط به تامین انرژی چقدر در میزان از کار افتادگی وسایل موثرند؟

۱۱- آیا گروه کنترل کیفیت در رابطه با بهبود عملیات و نگهداری و تعمیرات تجهیزات اقدام می کند ، و چگونه می تواند موثر واقع شود ؟

به منظور استقرار T.P.M در یک دوره زمانی مشخص ، لازم است برنامه کلان اجرایی برای T.P.M تهیه شود. با تهیه شدن برنامه کلان ، برنامه ریزی و زمانبندی و تفکیک برنامه ها به مراحل مشخص امکان پذیر می شود.

استقرار T.P.M بطور کلی متکی بر محورهای سه هدف بهسازی به شرح زیر است:

- عملیات نگهداری و تعمیرات مستقل و خود ساخته از طریق فعالیتهای گروههای کوچک در

بخشهای عملیاتی

- اصلاح برنامه های تعمیرات پیشگیرانه (P.M) توسط بخش نت و بهبود شرایط تعمیر پذیری تجهیزات به منظور جلوگیری از استهلاک بی رویه آنها

- استفاده از شیوه های طراحی بدون نیاز به تعمیر ، در مراحل طراحی دستگاهها ، به منظور کاهش خرابیها و ضایعات در زمان راه اندازی دستگاهها

همچنین دستیابی به اهداف T.P.M از طریق فعالیتهای گروههای کوچک کارگران محیط کار در راستای پایین به بالا عملی می شود . پیشرفت و تکامل اینگونه فعالیتهای باید به طور مداوم توسط مدیریت و کارگران پیگیری شود، تا علاوه بر پیگیری مستمر پیشنهادات پرسنل در جهت بهبود شرایط کار و لحاظ نمودن نظرات اصلاحی آنان ، ایرادهای موجود در نحوه روابط بین پرسنل و مدیران تعیین و اصلاح شوند.

# ۱-۱-۵-اهداف کلی T.P.M در محیط کار ( که در بنادر هم می تواند مد نظر

قرار گیرد) :

دو هدف اصلی T.P.M توسعه شرایط مطلوب برای کارگاه (بنادر ) بعنوان یک سیستم انسان - ماشین و بهبود کیفیت کل محیط کار می باشد.

۱- توسعه شرایط مطلوب برای کارگاه به عنوان یک سیستم انسان - ماشین

هرکارگاهی را میتوان ترکیب مخصوص از افراد ( اپراتورها) و تجهیزات و ماشین آلات فرض کرد و آنرا سیستمی شامل انسان و ماشین نامگذاری نمود. ترکیب مناسب این دو جزء باعث افزایش راندمان و کارکرد مناسب تجهیزات خواهد شد . پیچیدگی روابط انسان و ماشین وابستگی مستقیم به پیچیدگی تجهیزات دارد که با رعایت دو نکته زیر در سیستم انسان - ماشین شرایط مطلوب به وجود خواهد آمد.

- تجهیزات را به شرایط نرمال و عملی مطلوب بازگردانیم

- تجهیزات را در شرایط نرمال و عملی مطلوب نگهداری کنیم

۲- بهبود کیفیت محیط محل کار

تاکید جدی T.P.M بر بهبود کیفیت محل کار است و تمیزی تجهیزات امری الزامی می باشد.

در سالهای اخیر موضوع تمیز نگهداشتن محیط کار سازماندهی شده و در قالب حرکت 5S معرفی شده است.

## ۵s چیست؟

اولین S : SEIRI : اقلام غیر ضروری را شناسائی و آنها را از محیط دور کن

دومین S : SEITON : اقلام ضروری را با نظم مخصوصی که آسان در دسترس قرار گیرند مرتب کن

سومین S : SEISO : همه چیز را تمیز و پاکیزه کن

چهارمین S : SEIKETSU : استاندارد ۳ s قبلی را حفظ کن

پنجمین S : SHITSUKE : افراد را برای پیروی از مقررات و دیسپلین خانه داری خوب هدایت کن

با بکار گیری ۵S قدرت اثر بخشی تجهیزات به اثبات رسیده و نشان داده شده است که بهره وری با ایجاد نظم بسیار دقیق افزایش مناسبی یافته است.

معیار سنجش انگیزه در T.P.M موفقیت در بکار گیری ۵S است .

با توجه به پنج اصل یاد شده مشارکت جمعی، از پیشنیازی های اجرای آن می باشد و کار فردی

جواب نمی دهد و به همین دلیل در T.P.M که یک رویکرد کل گرایانه است کاربرد وسیع و موثری

دارد بکار گیری شعارهای مفید برای اجرای ۵S مفید است که می توان به بعضی از آنها اشاره نمود

- هرگز چیزی را آلوده نکنید .
- هرگز مایعات را روی زمین نریزید .
- هرگز اجازه بهم ریختگی و بی نظمی و نا مرتبی را ندهید .
- وقتی چیزی کثیف می شود فوراً آنرا تمیز کنید .
- وقتی نوشته ائی خوانا نیست آنرا دوباره نویسی کنید .
- وقتی چیزی کنده شده آنرا سر جایش بچسبانید .
- زمانی برای 5S در نظر بگیرید .
- برای اجرای قوانین پافشاری کنید .
- فوراً عمل کنید .

در صورت عدم درک صحیح و بکار گیری غلط 5S نتایج حاصله چندان چشمگیر نخواهد بود. در ژاپن نیز شرکتهایی وجود دارند که علیرغم بکار گیری این روش برای سالیان زیاد هنوز در ابتدای کار می باشند و دلیل آن عدم اجرای صحیح ، تقلید از دیگر شرکتها و برخورد لوکس و تشریفاتی با این تکنیک می باشند.

۱- فقط یک الگو بصورت استاندارد برای 5S وجود دارد

۲- 5S کار اضافه ای است

۳- تمیز کردن محیط کار جهت بازدید افراد مهم می باشد.

۴- ۵S کار کارگران است نه مدیران

۵- ۵S همان خانه داری خوب است

۶- ۵S در عرض چند سال کامل و تمام میشود

۷- از ابتدا باید بصورت فراسازمانی پیاده شود.

۸- هزینه های زیادی برای اجرای ۵S باید متحمل شویم

۹- بسادگی در هر کشوری می توان ۵S را پیاده نمود

## ۱-۱-۶- اهداف ۵S :

- بعضی از اهداف اجرایی ۵S عبارتند از :

۱- بهبود راندمان

۲- کاهش هزینه ها

۳- بهبود کیفیت تولید یا سرویس

۴- تضمین ایمنی و جلوگیری از آلودگی

۵- کاهش تعداد از کارافتادگی

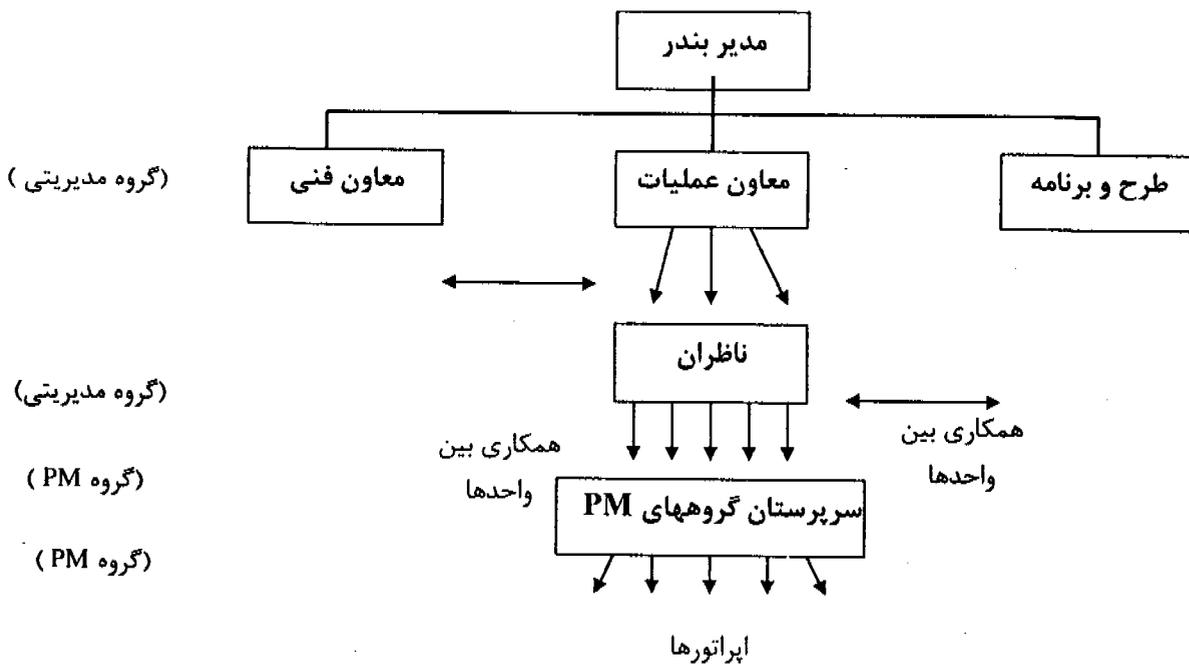
۶- افزایش انگیزه

معنی: S۵ پنج کلمه آی که با حرف S شروع می شود.	تعریف	مثالهایی از نتایج	اهداف
Seiri پیرایش و پاکسازی	جداسازی اشیاء غیر ضروری از ضروری و دور ریختن آنها	کاهش موجودی استفاده مفید از فضا کاهش وقایع خسارت بار توقف نشست روغن، هوا و غیره و ... حذف زیانها با تحقق روی موارد موثر حذف وضعیتهای ناپایدار	کاهش هزینه ها بهبود راندمان بهبود کیفیت تولید کاهش تعداد از کارافتادگیها
Seiton نظم و ترتیب	تعیین محل و مرتب کردن اشیاء بنحوی که در موقع نیاز به آسانی در دسترس باشد.	حفظ و بهبود کارکرد تجهیزات تمیز کردن و بازرسی تجهیزات کلیدی بهبود محیط کار حذف عوامل مولد حادثه	تضمین ایمنی و جلوگیری از آلودگی افزایش انگیزه
Seiso نظافت و پاکیزگی	از بین بردن آشغالها، آلودگیها و مواد خارجی، هیچ جایی کثیف نباشد.		
Seiketsu حفظ و نگهداری و تعمیرات	حفظ وضعیت مطلوب و جلوگیری از بهم خوردن نظم و نظافت محیط		
Shitsuke فرهنگ خانه داری در کار	آموزش افراد برای اینکه فرد فرد آنها نظافت و نظم محیط را رعایت کنند.	کاهش رویدادهای حاصل از بی دقتی وفاداری به قانون ایجاد روابط انسانی بهتر	

معنی و مفهوم S۵

## ۱-۱-۷- تشکیلات سازمانی T.P.M:

روشن است که تشکیلات سازمانی مناسب در اجرای موفقیت آمیز T.P.M نقش مهمی ایفا می کند. هدایت امور در اجرای T.P.M در دست گروه‌ها کوچک تداخلی (Over lap small groups) است. گروه‌ها از ۵ تا هفت نفر تشکیل شده ، و در آنها از کلیه سطوح سازمانی از مدیران رده بالا گرفته تا اپراتورها وجود دارند. گروهی نیز ناظر میانجی ارتباطی بین سطوح مختلف سازمانی می باشد در شکل زیر ساختاری از این تشکلهای گروهی دیده میشود.



ارتباط در این ساختار بدینصورت است که بالاتریها به پائین تریها آموزش و پائین تریها به بالاتریها گزارش می دهند. بعلاوه نت خود کنترلی توسط گروههای نت پیشگیری (اپراتورها) انجام میشود. در مواقع ضروری کمیته هایی تشکیل میشود که وظایفشان مشابه وظایف گروههای کوچک متداخل است. (Over Lap ΔS).

چون گروه‌های نت پیشگیرانه از ارکان اساسی T.P.M می باشند حداکثر سعی بر آن است تا از تشکیل کمیته های متفاوت جلوگیری شود. چون تشکیل این کمیته ها علاوه بر زیر سؤال بردن گروههای کوچک تمرکز کاری افراد عضو را به دلیل شرکت در کمیته های مختلف از بین می برد.

در اجرای T.P.M ممکن است سیستمهای پروژه جهت رفع اشکالات مختلف و باهدف حذف ضایعات ۶ گانه به وجود بیاید. این تیمها با توجه به اینکه از واحدهای گوناگون می باشند در ایجاد ارتباطات قویترین واحدهای مختلف موثرند.

گروه پس از رسیدن به هدف های از پیش تعیین شده عملکرد خود را بررسی کرده و گزارشهای لازم را به مدیریت و واحدهای مرتبط ارائه داده و منحل میشود.

در اجرا و پیاده سازی T.P.M ، تشکیلاتی به نام دفتر T.P.M ایجاد میشود که کارکرد آن پس از پذیرش موضوع از سوی مدیریت ارشد مهمترین رکن در موفقیت برنامه T.P.M است. بنابراین مدیر این تشکیلات علاوه بر داشتن توانائی های لازم در سازماندهی و رهبری و برنامه ریزی باید دارای سوابق موفقیت آمیز مدیریتی و مهندسی باشد و همکاران این مدیر از میان مهندسين باتجربه و موفق انتخاب می شوند.

وظیفه اصلی این تشکیلات برنامه ریزی فعالیتهای واحدهای مختلف است که باید به انجام برسند اما با توجه به مسئولیت سنگین تشکیلات در مقابل طرح کلان T.P.M ممکن است وظایف گوناگونی در ارتباط با نت خود کنترلی و بعضا انجام کارهای عملیاتی را به عهده بگیرد ایجاد ارتباط معقول

میان واحدهای مختلف و مطلع بودن از مذاکرات مدیران واحدهای مختلف و در جریان گذاشتن کارکنان از اخبار T.P.M از وظایف دیگر تشکیلات است .

با گذشت سریع زمان و اهمیت اجرای طرحهای بلند مدت بدون توجه به سود آوریهای موردی و گذری در سازمانها، زمان اجرای T.P.M در حدود ۵ سال منطقی می باشد. تاکید بر حفظ روشها و شرایط مرسوم و عدم تغییر در پرسنل از عوامل موثر در شکست اجرای T.P.M است. برای از بین بردن مشکلاتی از این قبیل و رسیدن به شرایط بهینه مدیریت سازمان باید بتواند بر روی برنامه ها و اهداف و پتانسیل های اجرایی دفتر T.P.M بصورت قاطع و مطمئن و مشخص حساب باز کرده و تصمیم بگیرد.



(کمیت) ضایعه به وجود می آید. در این مرحله باوراینکه خرابیهای اضطراری غیر قابل اجتناب هستند ، باید از بین برده شود.

بدیهی است از بین بردن این نوع خرابیها امری بسیار مشکل است ولی به هر حال برای رسیدن به اهداف T.P.M باید برای پیشینه نمودن اثر بخشی تجهیزات در حد امکان همگی خرابیها و رکود های اضطراری به صفر برسند. این امر کاملا امکانپذیر بوده و تحقق آن نیاز به وقت و زمینه سازی فرهنگی داشته و احتیاج به سرمایه گذاری زیادی ندارد.

۲-۱- ضایعات ناشی از آماده سازی و تنظیم و راه اندازی تجهیزات (Setup & adjustment losses):

این نوع ضایعات به دلیل فراهم سازی شرایط استفاده از تجهیزات به هنگام تغییر شرایط کاری روی می دهد . ( البته این نوع ضایعات بیشتر در مراکز تولیدی و صنعتی بوجود می آید ) . بسیاری از شرکتها هم اکنون در جهت دست یابی به زمانهای آماده سازی در کمتر از ۱۰ دقیقه کار می کنند.

۳-۱- ضایعات ناشی از کاهش یا افزایش سرعت عملیات (Speed Losses):

اگر بین سرعت طراحی شده برای یک ماشین و سرعت عملی و واقعی استفاده از آن تضاد وجود داشته باشد این نوع ضایعه بوجود می آید. دلایل گوناگونی باعث این اختلاف می باشند که عبارتند از عیوب در کیفیت و مسائل مکانیکی ، بیم وارد شدن فشار بیش از حد به تجهیزات، هریک ممکن است در این ضایعه موثر باشند.

#### ۴-۱- ضایعات ناشی از توقفهای جزئی بر اثر بیکاری (Minor Stopage losses):

این ضایعه بر اثر بیکاری تجهیزات در اثر مشکلات موقتی (گیر کردن قطعه یا دستگاه) و یا کارکرد بدون تولید ایجاد میشود.

با افزایش درجه اتوماسیون تجهیزات و استفاده از سیستمهای پیشرفته مسائل کوچک اثرات سوء و آزار دهنده بر عامل اثر بخشی خواهند گذاشت. به صفر رساندن توقفات جزئی و کوتاه مدت یک شرط اصلی و اساسی در سیستمهای تولید اتوماتیک می باشد.

#### ۵-۱- ضایعات ناشی از عیوب کیفی و دوباره کاریها (Quality defect & Rework losses)

این ضایعات به علت تولید محصولات معیوب یا غیر منطبق با مشخصات و استانداردهای کیفی محصول در شرایط عادی وارد می گردند و معیار سنجش آن نسبت محصولات با کیفیت به کل محصولات تولید شده است.

در پندر می توان نسبت خدمات انجام شده که منجر به صدمه ندیدن کالاهای حمل شده به کل کالاهای تخلیه و بارگیری شده را معیار سنجش دانست .

کاهش اینگونه معایب نیازمند به بررسی جامع و دقیق و انجام اقدامات ابتکاری و هوشمندانه برای رفع مشکل می باشد . شرایط حاکم بر مسئله ایجاد محصول معیوب باید مورد بررسی قرار گیرند و محدوده کنترلی آنها ارزیابی شود.

#### ۶-۱- ضایعات ناشی از بکار گیری مواد ضایع و غیر قابل استفاده (Yield Losses):

این ضایعه به دلیل نقص در مواد اولیه و یا دلیل نقص در شرایط عملیات حاصل می شود.

## ۲- نت برنامه ریزی شده :

یکی از وظایف واحد فنی (نت) تعیین، ساماندهی و اجرای فعالیتهای نت برنامه ریزی شده است. برای انجام موارد فوق بایستی پرسنل نت تواناییها و تخصصهای ویژه ای داشته باشند که در فصل دوم به تفصیل خواهد آمد.

واحد نت بایستی در این بخش توانایی انجام موارد ذیل را داشته باشد:

- تعیین و تدوین رویه ها و استانداردهای فعالیتهای نت اعم از بازرسیها، سرویسها، تعویضها و

تعمیرات

- تعیین طول عمر قطعات (M.T.B.F)

- اجرای نت اصلاحی (C.M) در صورت لزوم بطور مثال با تغییر در طرح قطعات

## ۳- نت خود کنترلی (A.M) :

پرسنل عملیاتی بدلیل ارتباط نزدیکی که با تجهیزات و دستگاهها دارند، به مرور توانایی ویژه ای در شناسایی موارد کارکرد ناهنجار تجهیزات بدست می آورند که در صورت آشنائی پرسنل با علائم خرابی و سرویسها و تعویضهای ابتدائی می توان قدم بزرگی در راه پیشگیری از پیدایش خرابیهای عمده برداشت. این دسته از فعالیتهای پس از تدوین رویه ها و دستورالعملها از طرف واحد نت جهت اجرا به پرسنل عملیاتی واگذار می شود.

همچنین لازم است تا ارتباط تنگاتنگی بین واحدهای عملیات و نت برقرار باشد تا تعیین موارد

کارکرد ناصحیح تجهیزات و رفع عیوب موجود به سرعت انجام گیرد.

#### ۴- مهندسی پیشگیری (M.P) :

یکی از عوامل پیدایش خرابیها وجود اشکال در طرح (ساختار) تجهیزات خریداری شده و یا اشکال در روشهای بهره برداری از تجهیزات است. این مشکلات ممکن است به هنگام انجام مراحل طراحی (سفارش دهی) ، خرید یا ساخت، راه اندازی و بهره برداری بوجود آید که بایستی از پیدایش آنها در حد امکان جلوگیری نمود.

جلوگیری از پیدایش اشکالات فوق در افزایش مواردی مانند قابلیت اطمینان ، قابلیت تعمیر پذیری، توان عملیاتی و موارد ایمنی تجهیزات موثر خواهد بود.

#### ۵- طراحی فرآیند عملیات با شیوه انجام آسان :

عملیات بندری و رویه ها و استانداردهای آن بایستی به گونه ای باشد تا قابلیت اجرا توسط پرسنل و تجهیزات موجود را داشته و همینطور کمترین تاثیر را در ایجاد و یا تشدید خرابی تجهیزات داشته باشد.

در این مرحله علاوه بر موارد فوق بایستی قیمت تمام شده عملیات بندری و همینطور کیفیت عملیات و تاثیر آن بر کیفیت کالاهای حمل و نقل شده مورد بررسی قرار گیرد. شایان ذکر است که در این رابطه تجربیات زیادی در کشور وجود ندارد و بدلیل اهمیت ویژه ای که در رسیدن به اهداف T.P.M و کاهش خرابیها دارد، بایستی توجه ویژه ای به آن مبذول شود.

## ۶- آموزش :

یکی از مهمترین اصول اجرای موفقیت آمیز T.P.M ، همکاری و همیاری کلیه پرسنل درانجام وظایف نت می باشد که لازمه انجام این مهم آموزش تخصصهای لازم به پرسنل موجود می باشد. این آموزشها مخصوص تمامی پرسنل از مدیران تا کارگران ساده می باشد که با توجه به نیاز بندر بایستی موارد لازم جهت آموزش و دستوالعملهای مربوطه تهیه و اجرا شود.

برگزاری دوره های آموزشی علاوه بر بالابردن سطح تخصص و مهارتهای پرسنل باعث افزایش حس علاقمندی به کار و اعتماد به نفس پرسنل نیز می شود که نقش مهمی در افزایش بهره وری در محیط دارد.



بخش دوم :

نت خود کنترلی (A.M)

نت خود کنترلی برنامه ای است برای نیل به اهداف سه گانه زیر:

۱- عملی نمودن یک هدف مشترک مهم برای پرسنل تولید و نت که نتیجه آن وضعیت مطلوب

شرایط دستگاه و کاهش شتاب فرسودگی تجهیزات است.

اپراتورها باید قادر باشند که نحوه فعالیت های مهم و روزانه ای که پرسنل تعمیرات معمولاً وقت

انجام آنرا ندارد را فرا گرفته و به آن عمل نمایند. از جمله این فعالیتها نظافت و بازرسی ، روغنکاری

و بررسی دقیق و انجام تعمیرات سبک است که تعویض ساده قطعات از مهمترین آنها است.

۲- نت خود کنترلی اپراتور را وادار می کند که با دستگاه بصورت صحیح کار کند و مسائل و

مشکلات را کاملاً شناخته و از بروز آنها جلوگیری نماید.

۳- نت خود کنترلی اپراتورها را برای یاری رساندن و همراهی پرسنل نت در بهبود و اطمینان از

وضعیت دستگاه و دسترسی به کیفیت مناسب عملکرد بصورت مشترک راهنمایی می کند. دانش

مربوط به دستگاه فقط محدود به روشهای کار با آن نیست بلکه موارد بسیاری را نیز دربر می گیرد

که نگرش سنتی این وظایف را از وظایف واحد تعمیرات می داند.

بنابراین با انجام نت خود کنترلی باید قادر باشیم که :

الف - دستگاه را در شرایط عادی نگهداری کنیم ( طرز تشخیص شرایط عادی و غیر عادی )

ب - دستگاه در شرایط مطلوب نگهداری و تعمیر شود( نحوه اطمینان از فراهم بودن شرایط عادی

برای دستگاه)

ج - حفظ شرایط عادی ماشین و آگاهی از چگونگی انجام واکنش سریع در برابر شرایط غیر عادی

## ۱-۲-۲- تاریخچه نت خود کنترلی (AM)

با توجه به اینکه در نت خود کنترلی هر دو واحد تعمیر و نگهداری و بخش تولید یا عملیات دارای هدف مشترکی

می باشند تاریخچه و وظایف تعمیر و نگهداری در ۴ دوره مطابق جدول زیر تعریف میشود:

در شکل زیر تاریخچه تغییرات وظایف نت در طول دوره های مختلف را نشان می دهد

مرحله	بخش تولید	بخش نگهداری و تعمیر
دوره I	- واحد تولید دارای تعدادی کارگر تعمیر کار است	- تعمیرات بدون احساس مسئولیت انجام می شود، کارگران تعمیر کار بدون اینکه درخواستی برای تعمیر دریافت داشته باشند دست به کاری نمی زنند.
دوره II	- واحد تولید روی تولید تمرکز می یابد، شعار ما پرسنل تولیدیم، شما پرسنل نگهداری و تعمیر رایج می گردد - تیم تعمیراتی به واحد نت واگذار می شود	- تمرکز واحد نت و استقلال آن
دوره III	- پرسنل تولید تمایل دارند که تنها اطلاعات محدودی از تجهیزات تولید را بدانند - آنها میخواهند اثرات PM را در تولید و فرآیند آن ببینند - بازرسیهای روزانه تنها به موارد ساده محدود می شود	- لازم است سطح مهارتهای مهندسی از طریق زیر افزایش یابد: - جستجوی نگهداری پیشگیری - تکنیکهای تشخیص و شناسایی - فعالیتهای PM
دوره IV	- بستگی به خصوصیات هر محیط کاری، پرسنل خود را در کارنت سهیم می کنند - علاوه بر نگهداری و تعمیرات روزانه، کارگران بطور فعالانه در فعالیتهای نگهداری و تعمیرات دوره ای نیز شرکت می کنند	- پرسنل بیشتری برای نگهداری و تعمیرات تیار است - تیم تولید برای ارتقاء حس مسئولیت به آموزش نیاز دارد

### ۱-۲-۳- اهمیت نت خود کنترلی :

همانگونه که در بخش ۱ تشریح شد موضوع نگهداری و تعمیر تجهیزات از فرآیند های اجتناب ناپذیر T.P.M می باشد. اهمیت نگهداری و تعمیر دستگاه یا تجهیزات توسط اپراتور امروزه از نظریه به یقین تبدیل شده است. کارگران تولید می دانند که در صورت از کارافتادن تجهیزات خودشان بیشتر از همه زحمت خواهند افتاد و آگاه هستند که برای دستیابی به تولید با کیفیت باید تجهیزات در بالاترین وضعیت کاری نگهداری شوند و تنظیمات و سرویسهای روزانه و تعمیرات سیک را خودشان انجام دهند.

همانگونه که خطاط برای نوشتن خودش قلم را آماده می کند، نوازنده خودش سازش را کوک می کند و اتومبیلران اتومبیلش را خود تنظیم می کند، کارگران تولید (عملیات) هم باید از P.M اطلاع داشته باشند و بخش تعمیرات علاوه بر آموزش و تشویق آنها را به عهده بگیرد و گروه تولید یا عملیات نیز و به جای اعتراض از هر فرصتی برای انجام سرویسهای روزانه ، تنظیمی و ساحتی تعمیرات ساده استفاده کند. حجم اینکارها بسته به محیط کار می نماید. مشکلاتی از قبیل آلودگی و تجمع ضایعات ، عدم روانکاری و وجود قسمت های متحرک وجود دارد. رسیدگی به این شکل است نیروهای خودجوش را طلب می کند که با جدیت به نظافت و روانکاری بپردازد و پیوسته حضوری فعال و بدون توقف داشته باشند.

از جمله فعالیتهای نگهداری و تعمیرات بخش تولید (عملیات) را میتوان به تمیز کاری روانکاری، محکم کاری، کنترل دما و فشار عملیات اصلاحی و بازرسی اشاره نمود که به طور مختصر راجع به هر کدام از آنها اشاره ای مختصر شده است .

## تمیز کاری

برطرف کردن آلودگی، ضایعات، مواد خارجی و رسیدگی به نظافت ظاهری تجهیزات و پس مانده معنی تمیز کاری می باشد. اگر بتوانیم پاسخ سئوالات زیر را بدهیم تمیز کاری را به نحو مطلوب انجام داده ایم.

مکانهای آلودگی کجا هستند و چگونه و چرا آلوده میشوند؟

چگونه می توان از آلودگی آنها جلوگیری کرد و ساده ترین روش و ابزارهای مورد نیاز می باشند  
زمان تمیز کاری مشخص شود.

بازرسی در هنگام صبح برای امروز  
تمیز کاری در انتهای روز برای فوا

## روانکاری

روانکاری برای تجهیزات اثری مشابه آرام بخشها و مسکنها برای انسانها دارد.  
شکستن و یا گریپاژ کردن قطعات بدلیل روغنکاری و تعمیرات در تغذیه شیر بچه است. بهیمن  
دلیل چنین حادثه ای برای گروههای نگهداری و تعمیرات تاسف آور است. کمبود روغن میتواند  
باعث فرسایش و ایجاد حوائی مثل تصادف و آتش سوزی شود. همین طور نشستی ها می توانند باعث  
ایجاد سطوح لغزنده و بروز سوانح گردند. برای پیشگیری از حوات فوق الذکر روغنکاری باید به آسانی  
انجام گیرد. بوسیله دریچه یا سوراخی تغییر وضعیت روغن مشخص شود و برچسبهای روی دستگاه ،  
محلهای روغنکاری را نشان دهند. برطرف کردن نشستی ها و بالا بردن کیفیت روغنهای مصرفی، طول

دوره روغنکاری را افزایش می دهد برای دستیابی به سطحی رضایتبخش باید روغنکاری با دستگاه های بخصوص انجام شود.

TPM با روغنکاری شروع و با آن نیز تمام می شود

## محکم کاری

در بسیاری از ماشینها حداقل نیمی از اتصالات لق می شوند برای جلوگیری از لق شدن بایستی:

۱- ارتعاشات ، شوکها و لرزشها را برطرف نماییم

۲- از پیچشهای خود کار و بستهای تک منظوره برای اتصالات و محکم کاری استفاده کنیم

۳- ضمن استفاده از واشرهای فنی برای محکم کاری از استفاده مجدد آنها اجتناب کنیم

۴- برای جلوگیری از لقی، ابزارهای مخصوص استفاده کنیم

۵- در مکانهایی که احتمال لقی وجود دارد علائم مخصوص نصب کنیم

محکم کاری کلید پیشگیری از شکستها است

## کنترل دما

در فعالیتهای تولیدی ، کنترل دمای قالبهای فلزی ، مخازن گالوانیزه، ماشینها و قطعات الکترونیکی تاثیر بسزایی در کیفیت محصولات و بهره برداری تجهیزات دارد. بنابراین توجه به امر کنترل دما از اهم وظایفی است که در چارچوب AM قرار می گیرد.

## عملیات اصلاحی

اغلب افراد تنها پس از بروز مشکلات ، دیتورالعملهای اصلاحی ماشین آلات را می خوانند در حالیکه بخش نت می بایست در ابتدای امر طرز استفاده از دستگاه و نگهداری و تعمیرات آن را به اپراتور آموزش دهد.

تمیز کاری ، روغنکاری، محکم کاری و کنترل دما پیش شرطهای اساسی تعمیرات اصلاحی هستند.

## بازرسی

بازرسی در واقع پیش بینی یک رویداد غیر محتمل است بنابراین افراد برای نتیجه گیری از این بازرسیها بایستی پدیده های مهم را بشناسند و با مسایل خاص شرکت خویش آشنا باشند فرمهای بازرسی بایستی بصورت خاص تهیه شده و از هر نوع تقلیدی در این زمینه اجتناب گردد.

بازرسی با تمیز کاری و انجام اصلاحات تکمیل می شو

## ۱-۲-۴- دوازده نکته کلیدی نت خود کنترلی (A.M)

در جدول زیر دوازده نکته کلیدی برنامه ریزی AM آورده شده است. اگر هر کدام از نکات ذکر شده بخوبی عمل نشود فعالیتهای انجام شده با شکست مواجه خواهد شد.

### دوازده نکته کلیدی نت خود کنترلی (AM)

ردیف	نکات	شرح
۱	آموزش مقدماتی	قبل از شروع فعالیتهای AM آموزش کامل را که شامل جهت گیری و سخنرانی در مفاهیم AM است انجام دهید
۲	هماهنگی قسمتها	حداکثر همکاری باید بین قسمتهای مرتبط با تولید بوجود آید، مدیران باید یک سیستم پشتیبانی برای فعالیتهای متصدیان طراحی کنند
۳	AM وظیفه است	تمام متصدیان باید فعالیت AM را بعنوان وظایف شغلی خودشان قبول کنند
۴	گروه کوچک	تمام فعالیتهای باید بر اساس گروههای کوچک توسعه داده شوند.
۵	مدیران باید رهبری را آغاز کنند	مدیران ارشد با رهبری و استقرار AM در ناحیه مدل چگونگی انجام مراحل مربوطه برای شدن آن را ارائه می دهند.
۶	آموزش و تمرین	بدون از دست دادن هر گونه فرصت جزئی، آموزش کامل و تمرین برای متصدیان را انجام دهد.
۷	اول تمرین کنید	با روش تمرین کامل، روش ضربتی را جهت رسیدن به حوادث در حد صفر، نقایص در حد صفر و شکستها در حد صفر را شروع کنید.
۸	آثار عملی	موضوعات قطعی و اهداف را برای متصدیان بر حسب هر فعالیت TPM آماده و انها را تشریح کنید تا به نتایج موثر و عملی برسند.
۹	قوانین تنظیم شده توسط متصدیان	قوانین باید توسط آنهایی وضع شوند که باید از آنها پیروی کنند.
۱۰	ممیزی AM	ممیزی AM بزرگترین کمک را در جهت تشویق و آموزش گروههای PM می کند.
۱۱	واکنش سریع	بخش نت باید بسرعت و فوراً سفارشات کاری از AM را انجام دهد، در غیر اینصورت، فعالیت گروه PM قطعاً شکست خواهد خورد.
۱۲	تکامل	توسعه هر مرحله از برنامه ریزی AM را کامل کنید، اگر در یک مرحله ممیزی ناموفق است برای رفتن به مرحله بعدی عجله ای نباید داشت، در غیر این صورت بدلیل پیشرفت ضعیف را در دانش فنی و مهارت ها، TPM دوامی نخواهد داشت.

بر اساس موفقیت به دست آمده در چندین شرکت که TPM را به کار بسته اند این مراحل در نهایت تقسیم بندی وظایف بین واحدهای تولید (عملیات) و تعمیرات را در بر می گیرند و شامل قدمهای زیر هستند.

- تمیز کاری اولیه

- مقابله با منابع الوده کننده

- تعیین استاندارد های تمیز کاری و روانکاری

- بازرسی همه جانبه

- استانداردهای نگهداری و تعمیرات خود کنترلی

- اطمینان از کیفیت فرآیند

- خود نظارتی

## ۱-۲-۵- هفت قدم در اجرای نت خود کنترلی :

جهت اجرای نت خود کنترلی (A.M) ۷ مرحله اساسی وجود دارد که با تمیزکاریهای اولیه شروع

شده و تا تحقیق هدف خود مدیریتی پرسنل ادامه پیدا می کند

موارد ۱ تا ۳ شامل مراحل است که سعی در نگهداری تجهیزات در شرایط بهینه خود دارد. در

این مراحل هدف اصلی علاقمند نمودن پرسنل در رابطه با استفاده صحیح ، نگهداری و سرویس

های اولیه تجهیزات به منظور افزایش طول عمر راندمان تجهیزات است.

در مراحل ۴ و ۵ سرپرستان تلاش می کنند تا پرسنل را با روشها و استانداردهای بازرسیهای

عمومی و خاص آشنا نمایند. هدف در این مراحل کاهش خرابیها لحظه ای (اتفاقی) و بالا بردن

سطح آشنائی پرسنل با عملیات و تجهیزات مربوط است.

مراحل ۶ و ۷ به منظور ارتقاء سطح نت خود کنترلی (A.M) با بهبود و استانداردسازی فعالیتهای

لازم و سایر عوامل دخیل در سیستم انجام می شود. هدف اصلی در این مراحل اشاعه فرهنگ خود

کنترلی (A.M) در بین پرسنل است.

هفت گام اساسی جهت اجرای نت خود کنترلی عبارتند از :

### ۱- تمیز کاری اولیه: - زدودن گرد و غبار و آلودگیها از سطوح تجهیزات

- تعیین موارد نامطلوب مانند بخشهای غیر قابل بازرسی تجهیزات

- تعیین موارد غیر ضروری و مواردی که کم استفاده هستند و ساده نمودن

تجهیزات در حد امکان

۲- تعیین منابع ایجاد آلودگی و از بین بردن آنها و بخشهای غیر قابل دسترسی:

- کاهش نگهداری و مراقبت از تجهیزات با تعیین و از بین بردن منابع آلودگی

- بهبود عملیات نت با اصلاح قطعات و بخشهایی که راحتی قابل بازرسی،

تعمیر، سرویس کاری و .... نیستند

۳- تدوین استانداردهای تمیز کاری و بازرسی :

- تدوین دستورالعملهای لازم جهت نگهداری تجهیزات ، اعم از تمیز کاری ،

روغن کاری ، و .... با کارائی بالا و کمترین زمان ممکن

- افزایش کارائی بازرسیهای انجام شده با افزایش میزان کنترلهای چشمی

۴- بازرسیهای عمومی تجهیزات :

- افزایش سطح مهارتهای بازرسی پرسنل از طریق آموزش با استفاده از

جزوات و دستورالعملهای بازرسی (inspection manuals)

- تعیین موارد عدم تطابق (Nanconformity) که در هنگام بازرسی بایستی

در نظر گرفته شوند.

- اصلاح وضعیت تجهیزات به منظور افزایش امکان بازرسی چشمی

## ۵- بازرسیهای مستقل خودکار :

- افزایش سطح آموزش پرسنل جهت انجام عملیات ، بازرسی و تعیین موارد عدم انطباق به منظور رشد

و توسعه میزان کارائی و قابلیت اطمینان عملکرد پرسنل

- انجام بازرسیهای پیشگیرانه (تعیین مواردی که در آینده به خرابی منجر

خواهند شد) بوسیله تدوین استانداردها و دستورالعملهای لازم جهت اجرای

نت مستقل (عملیات و بازرسیهای روزمره)

## ۶- سیستم نت مستقل خودکار :

- نائل شدن به نت کیفی (Quality main) و ایمنی با تدوین روشها و

استانداردهای لازم جهت اجرای نت مستقل خود کار (A.M)

- بهبود روشهای راه اندازی تجهیزات و کاهش مدت زمان انجام عملیات

- تاسیس یک سیستم خود کنترلی پرسنل برای کنترل جریان عملیات ،

قطعات ، ابزار و ... در محیط کار

## ۷- تمرین مدیریت تمام اتوماتیک :

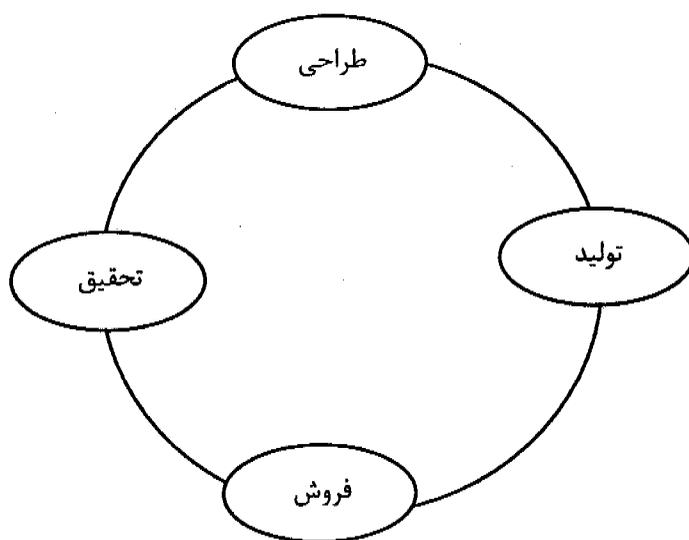
- تدوین اهداف و سیاستهای موسسه جهت بهسازی وضعیت اجرای نت و

کاهش موارد اتلاف سرمایه و انرژی

- بهبود وضعیت کلی تجهیزات با تعیین دقیق پارامترهائی مانند MTBF و

تحلیل صحیح اطلاعات بدست آمده

توسعه مراحل هفت گانه فوق در سیکل PDCA نیز امکانپذیر است که فکر اصلی آن در چرخه دمینگ گرفته شده است. چرخه دمینگ روی همکاری پیگیر و مستمر بین بخشهای تحقیق و توسعه، طراحی، تولید و فروش یک شرکت تاکید می ورزد برای کسب رضایت خاطر مشتری هر یک از بخشهای چهار گانه باید با رعایت بالاترین معیارهای کیفی با یکدیگر همکاری و تشریک مساعی کاملی داشته باشند چرخه دمینگ بصورت زیر نشان داده می شود.



مدیران ژاپنی با توجه به مفاهیم چرخه دمینگ آن را سازماندهی مجدد کرده و چرخش فعالیتهای تحقیق، طراحی، تولید و فروش را به تمام فازهای مدیریت تعمیم داده و به منظور استفاده از آن در کلیه مراحل و بخشهای کاری شرکت نام سیکل PDCA بر آن نهادند.

P	Plan	برنامه ریزی	طراحی
D	Do	انجام	تولید
C	Check	بازرسی	فروش
A	Action	اقدام و پیگیری	تحقیق

و در نتیجه چرخه PDCA به این صورت نشان داده شده است.

سیکل PDCA فرآیندی است که از طریق آن استانداردهای موجود مورد تجدید نظر، اصلاح و

جابجایی قرار می گیرند تا سازمان به استانداردهای بهتری دست یابد.

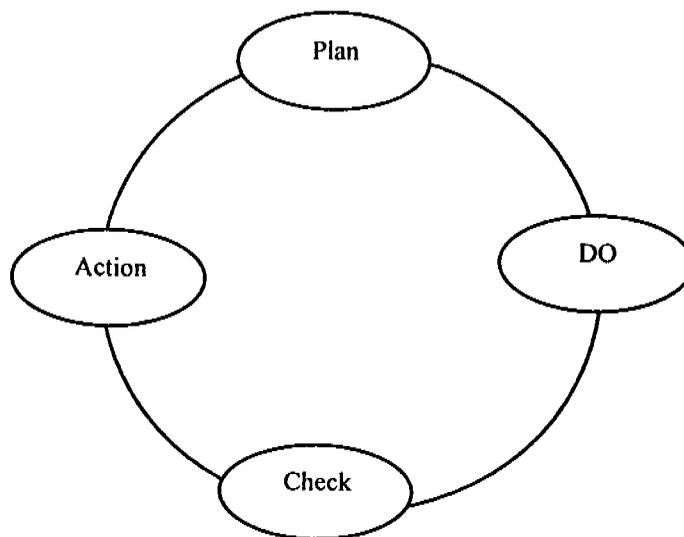
برای هر نوع ارتقاء بهره وری PDCA از ضروریات است مثلاً اگر TPM بدون بکارگیری صحیح و

مفید PDCA عمل شود هرگز پایدار نخواهد بود و این روش برای کنترل‌های موفقیت آمیز و ماهانه

ضروری است.

برنامه ریزی AM طوری سازماندهی شده است که این سیکل بطور مرتب تکرار می گردد.

در TPM این سیکل دارای مفاهیم خاص خود می باشد که در تصویر زیر نمایش داده میشود



C: کنترل به معنی مشخص نمودن کامل وضعیت و مشکلات

A: انجام به معنی انجام اقدام های لازم برای حل مشکلات (انجام اصلاحات)

P: بهبود تجهیزات تا حد ممکن با در نظر گرفتن حداکثر صرفه جویی در هزینه ها و جلوگیری از بازگشت به حالت اولیه در صورت نامطلوب بودن نتایج اقدامات برای کشف مشکلات از کنترل‌های چشمی استفاده کنید و اگر دوباره نتیجه مطلوب نبود با دخالت افراد از برگشت به حالت اولیه جلوگیری به عمل آورید و از روشهایی مثل استانداردهای کاری روشها و تنظیم چک لیستها استفاده کنید.

D: برای جلوگیری از برگشت مسائل دستوالعملها را به اجرا در آورده و پیگیری کنید اگر تلاشهای قبلی کافی نبود به کنترل C برگردید و سیکل CAPD را تکرار کنید تا به نتیجه مورد نظر بدست آید. در برنامه ریزی AM متصدیان سیکل CAPD را اغلب تکرار می کنند تا مهارتشان روی نظافت و سرپرستی AM تکمیل شود.

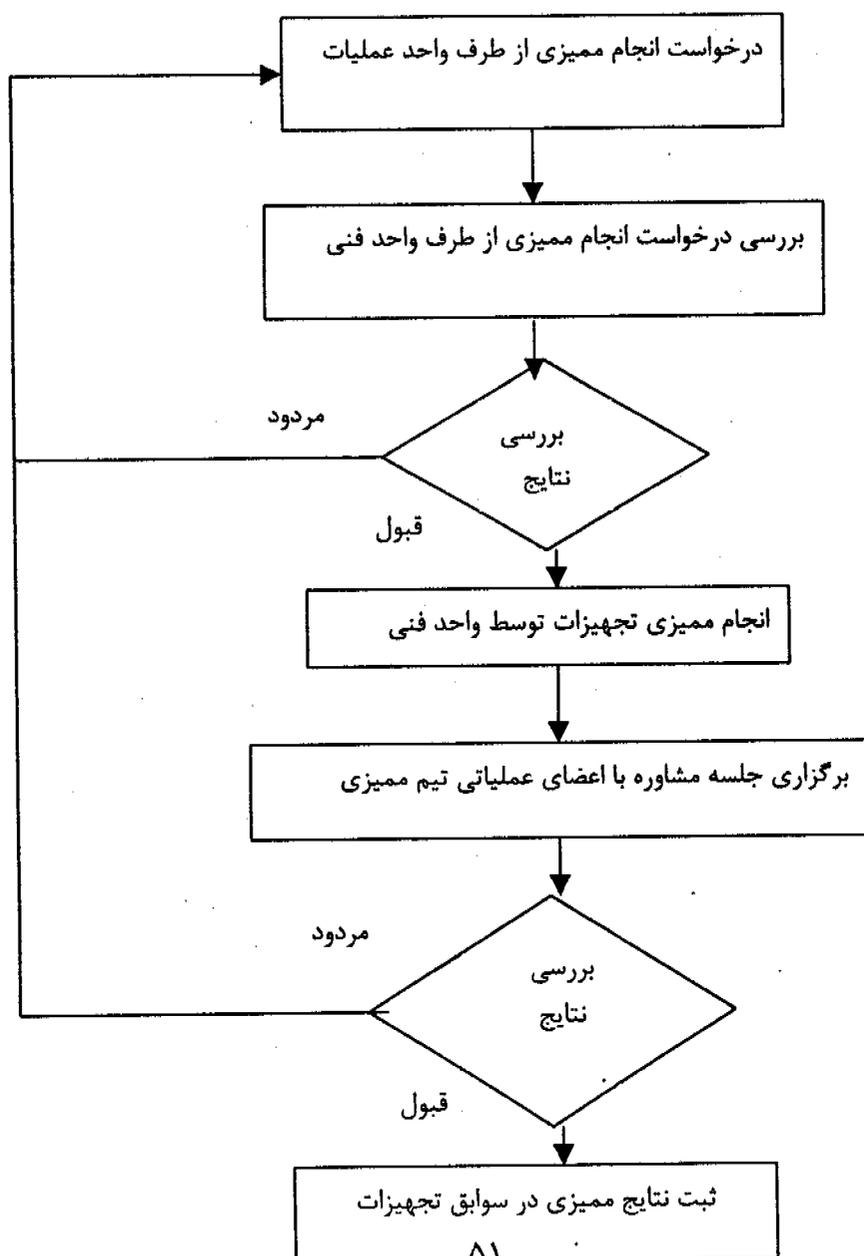
مرحله	سیکل CAPD	فعالیت‌های عمده	
۱- نظافت اولیه	<pre> graph TD     C((C)) --&gt; A((A))     A --&gt; P((P))     P --&gt; D((D))     D --&gt; C </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تجهیزات را کاملاً نظافت کنید</li> <li>❖ نواحی ناقص تجهیزات را مشخص و اصلاح کنید</li> <li>❖ منابع آلودگی را مشخص کنید</li> </ul>	
۲- اقدامات لازم برای منابع آلودگی		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ برای اصلاح منابع آلودگی و نواحی که نظافت آنها مشکل است اقدام لازم بعمل آورید.</li> </ul>	
۳- استانداردهای نظافت و روغنکاری		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ بازرسی کلی را برای روغن کاری انجام دهید.</li> <li>❖ استانداردهای نظافت و روغن کاری را اجرا کنید.</li> </ul>	
4- بازرسی کلی	<pre> graph TD     C((C)) --&gt; A((A))     A --&gt; P((P))     P --&gt; D((D))     D --&gt; C </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ بازرسی کلی را برای اتصالات انجام دهید.</li> <li>❖ استانداردهای بازرسی تجربی را اجرا کنید.</li> </ul>	
		4-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ نواحی جزئی را اصلاح نمایید.</li> <li>❖ اقدامات لازم را برای نواحی که بازرسی آنها مشکل است انجام دهید.</li> <li>❖ در استانداردهای بازرسی عادی تجدید نظر کرده و پیگیری لازم را بعمل آورید.</li> </ul>
		4-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تجهیزات و روشهای بازرسی را مجدداً بهبود دهید.</li> </ul>
		4-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ روشهای بالا را برای اجزاء الکتریکی تکرار کنید.</li> </ul>
		4-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ روشهای بالا را برای هیدرولیک / پنوماتیک تکرار کنید.</li> </ul>
5 - استانداردهای نت خود کنترلی بهینه AM	<pre> graph TD     C((C)) --&gt; A((A))     A --&gt; P((P))     P --&gt; D((D))     D --&gt; C </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تجهیزات را بطور کامل تمیز نموده، روغن کاری و بازرسی کنید.</li> <li>❖ نواحی کاری مشکل را تعیین و شناسایی کرده و اعمال اصلاحی لازم را انجام دهید.</li> <li>❖ برای نظافت عادی، روغن کاری و بازرسی، استانداردهای AM و جداول زمانی را آماده کنید.</li> <li>❖ استانداردهای AM را انجام دهید.</li> <li>❖ x تجهیزات و روشهای کاری را دوباره بهبود دهید.</li> </ul>	

## ۱-۲-۶- ممیزی نت خود کنترلی :

وقتی هر مرحله به مراحل تقریبا پایانی میرسد متصدیان باید شرایط تجهیزات را بامدل مقایسه و ممیزی خود را به انجام می رسانند اگر نتایج رضایت بخش بود متصدیان رسماً تقاضای ممیزی را به دفتر PM ارسال می دارند و مطابق فرم زیر در صورت موفق بودن ، نتایج به مرحله بعدی خواهند رفت و در غیر اینصورت مرحله یادشده باید تکرار شود.

اعضای تیم ممیزی بایستی ترکیبی از مهندسین و کارشناسان ارشد واحدهای عملیات و فنی

باشند.



# فصل دوم :

مراحل اجرای T.P.M

## - شرح اجمالی P.M و T.P.M :

نت پیشگیرانه ( Preventive main. ) یا P.M همانطور که در تاریخچه آورده شده است در کشورهای غربی پایه گذاری شد که در این سیستم با برنامه ریزی فعالیتهای نت لازم سعی در به حداقل رساندن خرابیهای اتفاقی (E.M) می شود. این برنامه ریزی با تعیین انواع فعالیتهای نت لازم به همراه برنامه زمانبندی هر یک و دستورالعملهای اجرای هر یک در قالب فرمهای تهیه شده انجام می شود تا با انجام فعالیتهای پیشگیرانه میزان خرابیهای اتفاقی به حداقل برسد.

در اوایل دهه ۷۰ بنا به ضرورت پیش آمده در صنایع ژاپن P.M اقتباس شده از غرب تغییراتی در جهت هماهنگی با شرایط محیطی ژاپن نمود، که این تغییرات منجر به پیدایش سیستم جدیدی به نام T.P.M گردید .

T.P.M نوعی نت بهره ور فراگیر است که توسط کلیه کارکنان ، بصورت فعالیتهای گروهی، در گروههای کوچک اعمال می شود. همانند TQC در بحث کنترل کیفیت T.P.M نیز نوعی برنامه برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات کارخانه با همکاری تمامی کارکنان موسسه می باشد.

واژه نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع (T.P.M) در سال ۱۹۷۱ توسط موسسه مدیران فنی ژاپن (JIPM) برگزیده شد که به تدریج مقبولیت همگانی یافت. ابتکار محوری و حساس در اصول T.P.M این است که اپراتورها خودشان به امور اصلی و اولیه نگهداری و تعمیرات ماشینهای خودشان می پردازند آنها ماشینها را در شرایط مناسب و مطلوب برای بهره برداری نگهداری نموده و توانائیها و آگاهیهای خود را در دستیابی به

مشکلات و مسائل بالقوه موجود در تجهیزات ، قبل از آنکه این تجهیزات دچار خرابی و رکود شوند، افزایش می دهند.

موفقیت T.P.M وابسته به توان ما در آگاهی مداوم و مستمر از شرایط فنی تجهیزات است تا بتوانیم خرابیهای آن را پیش بینی و پیشگیری نمائیم.

نت پیشگویانه (Predective maintenance) نقش مهمی را در T.P.M ایفا می نماید. به این دلیل که نت پیشگویانه با استفاده از شیوه های مدرن بررسی شرایط فنی تجهیزات ، وضعیت آنها را در زمانی که تحت بهره برداری هستند با تشخیص علائم استهلاک و یا امکان خرابیهای قریب الوقوع ، معین می نماید.

شاید بتوان گفت که مهمترین هدف اجرای T.P.M رسیدن به خرابی صفر است تا میزان آماده بکاری و در نتیجه بهره وری تجهیزات به حداکثر ممکن برسد .

در ادامه گامهای اساسی جهت رسیدن به اهداف اساسی T.P.M تشریح شده است .

## ۱-۲- دوازده گام اساسی جهت اجرای T.P.M :

برای اجرای موفقیت آمیز T.P.M دوازده گام اساسی وجود دارد که بشرح ذیل می باشند :

۱- اطلاع رسانی مناسب و کافی به کلیه پرسنل از تصمیم مدیریت سطح بالا درمورد

### اجرای T.P.M:

تمامی پرسنل باید دلیل و لزوم اجرای T.P.M توسط شرکت را بدرستی درک کنند. بسیاری از شرکتها از T.P.M به عنوان وسیله ای برای حل مشکلات پیچیده داخلی و همینطور مشکلات حاصل از مسائل اقتصادی استفاده می کنند. لزوما مدیریت سطح بالا در یک موسسه باید مواردفوق را در زمان اطلاع رسانی به پرسنل از اجرای T.P.M با دقت در نظر بگیرد. در این صورت پرسنل هم انگیزه بیشتری برای اجرای مراحل T.P.M و در نهایت موفقیت بیشتر موسسه پیدا خواهند نمود.

۲- انجام مقدمات لازم جهت آموزش مطالب مناسب برای اجرای T.P.M :

در این مرحله می توان از برگزاری سمینار، آموزشهای حین خدمت و ..... استفاده نمود.

۳- ایجاد یک سازمان T.P.M مترقی (پیشرفته) :

مهمترین اصل در این مرحله ایجاد و توسعه گروههای کاری کوچک در محیط کار است. این گروهها از پائین ترین سطح شروع شده و تا سطح مدیریت عالی ادامه پیدا می کنند. وجود و ارتباط این گروهها عامل مهمی در جهت رسیدن به اهداف و سیاستهای موسسه است.

همچنین تاسیس یک واحد مجزا جهت نظارت بر اجرای T.P.M ضروری به نظر می رسد، این واحد فعالیتهائی از قبیل تعیین وظایف تک تک واحدها، نظارت بر اجرا و گزارش از واحدهای مختلف را انجام می دهد.

#### ۴- تدوین اهداف و سیاستهای کلی T.P.M :

در این بخش اهداف موسسه اعم از میان مدت و بلند مدت تعیین می شوند. برای این کار ابتدا باید وضعیت موجود کاملا تشریح شده ، سپس اهداف با توجه به شرایط و موقعیت موسسه تعریف می شوند. این هدف در عین تنوع و پراکندگی باید قابلیت دستیابی داشته باشند.

#### ۵- تهیه پیش نویس برنامه کلان T.P.M :

در این مرحله برای اجرای برنامه کلان ابتدا باید فعالیتهائی که ما را به اهداف T.P.M نائل می کنند تعیین شوند. این مرحله بسیار مهم است ، زیرا در این فاز است که پرسنل می توانند راهکارهائی اجرایی را جهت رسیدن به اهداف پیشنهاد دهند.

در این فاز هشت فعالیت مهم بشرح ذیل وجود دارند:

- بهبود دائمی

- نگهداری و تعمیرات مستقل (A.M)

- نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده

- آموزش و ارتقاء سطح تخصص پرسنل

- مدیریت فراگیر

- نگهداری و تعمیرات کیفی

- فعالیتهای واحد مدیریت و تدارکات

- مدیریت محیط زیست و ایمنی

سایر فعالیتهای مهم عبارتند از :

- نت پیشگیرانه و اصلاحی

- مدیریت تجهیزات

- توسعه و بهبود طرح تجهیزات و محصولات جهت کاهش خرابیها

#### ۶- تهیه مقدمات اجرای T.P.M :

پس از اجرای طرح کلان ضروری است سیاستهای انگیزشی جهت اجرای موفق T.P.M تدوین شود. در ژاپن معمولاً در این مواقع جلساتی با حضور شرکتهای مشاور و پیمانکاران تشکیل می شود. در این جلسات مدیریت عالی اهداف، سیاستها و مراحل اجرای T.P.M و برنامه های خود را برای بهبود شرایط محیط کار اعلام می نماید.

#### ۶-۱- بهبود دائمی (متمرکز):

بهبود دائمی شامل فعالیتهایی است که با نظر تیمی متشکل از مهندسان و پرسنل نت و اپراتورها تعریف می شود. این فعالیتهای به منظور کاهش عوامل مختلف سرمایه اعم از انرژی ، نیروی انسانی و ... تدوین می شوند. همچنین در این مرحله تمامی عوامل اتلاف سرمایه معرفی و اندازه گیری می شوند تا برای تدوین راهکارهای اجرایی مورد استفاده قرار گیرند.

در این فاز تجهیزات و فرآیند عملیات نیز بررسی می شوند تا در صورت امکان با توجه به الگوها و استانداردهای تعریف شده بهبود یابند.

## ۶-۲- نت مستقل (A.M):

نت مستقل یا خود کنترلی یکی از مهمترین مراحل اجرای T.P.M است در سیستمهای سنتی نت بدلیل تفکیک وظایف اپراتورها و پرسنل نت و واگذاری امور نت به پرسنل نت، پرسنل عملیاتی (اپراتورها) درمورد تجهیزات و نگهداری از آنها کمتر احساس مسئولیت می کنند.

اجرای نت خود کنترلی مزایایی بدنبال دارد که عبارتند از:

- بهبود وضعیت عمومی تجهیزات با توجه بیشتر اپراتورها به آنها

- کاهش تعداد پرسنل لازم برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات

- کمک به اجرای نت پیشگیرانه

- افزایش حس اعتماد به نفس و انگیزش بین پرسنل

قبل از اجرای A.M تیم برنامه ریزی باید موارد زیر را هم در نظر بگیرد

- چگونگی اثر گذاری فعالیتهای مختلف A.M بروی کارائی تجهیزات مختلف

- تعیین آیتمهای مختلف و مهم برای تجهیزات و ارائه راهکارهای مناسب برای انجام فعالیتهای نت

لازم برای هر یک

- اولویت بندی فعالیتهای نت

- تخصیص فعالیتهای مناسب بین پرسنل عملیاتی و نت با توجه به مسئولیت و تخصص هر یک

لازم به ذکر است که برای امکان پذیر بودن اجرای A.M. بایستی دستورالعملها و استانداردها جهت بهره برداری و نگهداری و تعمیرات تجهیزات تدوین شوند، تا پرسنل براساس آنها بتوانند فعالیتهای لازم را انجام دهند.

### ۶-۳- نت برنامه ریزی شده :

نت برنامه ریزی شده یا زمانبندی شده شامل سه نوع نت می شود: شکستها، پیشگیرانه و پیشگویانه. همانند سایر بخشهای T.P.M برای اجرای نت برنامه ریزی شده هم باید یک سیستم کارا و منسجم ایجاد شود. لازم به ذکر است که حتی با اجرای منظم نت برنامه ریزی شده هم احتمال بوجود آمدن شکستها (E.M) کاملا از بین نمی رود.

در این فاز مهمترین مسله محاسبه MTBF قطعات است تا براساس آن برنامه زمانبندی شده نت برای ماههای بعدی تهیه و ابلاغ شود.

یک نمونه اجرائی واضح که از این سیستم وجود دارد تعمیرات دوره ای است که در این حالت در دوره های خاص زمانی از پیش تعریف شده تمامی تجهیزات متوقف و سرویس کلی می شوند.

(Overall)

### ۷- آموزش:

موسسه ای موفق خواهد بود که آموزش پرسنل خود را بصورت جدی و منظم دنبال کند، در صنایع امروزه سعی بر انتخاب و داشتن کارگران چند مهارتی است تا با توجه به تنوع عملیات لازم مشکلی

پیش نیاید بطوریکه یکی از پارامترهای توسعه یافتگی هر موسسه ایی داشتن پرسنل چند مهارتی است.

بر این اساس ابتدا باید نوع مهارتها و تواناییهای لازم برای پرسنل وقتی مدیران تعیین شود تا بر اساس آن بتوان به آموزش اقدام نمود.

همچنین این مهارتها بایستی بر اساس نیاز پرسنل و موسسه تعیین شوند و میزان ضعف و قوت پرسنل قبل از آموزش و بعد از آموزش مشخص شوند تا بتوان در مورد کارائی آموزشهای صورت گرفته اظهار نظر نمود. و برنامه ریزی جهت آموزشهای آتی نیز بر اساس این نتایج صورت گیرد. لازم به ذکر است که آموزشهای داده شده می توانند بسته به مورد نیاز موسسه در حین خدمت و یا بصورت تمام وقت باشند.

## ۸- مدیریت فراگیر (Early Manage)

مدیریت فراگیر به مفهوم مدیریت تولید و تجهیزات است، مقصود از این فاز رسیدن به تولیدات (عملیات) سریع و اقتصادی و داشتن تجهیزات آسان برای استفاده است. مدیریت فراگیر تجهیزات تمامی پرسنل عملیاتی (اپراتورها)، مهندسین و سازندگان تجهیزات را در بر می گیرد، که بطور کلی واحدهای زیر را در بر می گیرد.

- برنامه ریزی سرمایه گذاری تجهیزات

- طراحی فرآیند.

- طراحی، ساخت و نگهداری تجهیزات

- بررسی و تست عملیات

- مدیریت اتوماتیک و خود کنترلی

تمامی فعالیتها از طراحی اولیه قطعات تجهیزات تا نصب و راه اندازی و استفاده از تجهیزات در این مرحله مد نظر قرار می گیرند.

در این فاز بررسی و طراحی فرآیند عملیات، طراحی کلی و جزئی محیط کار و عملیات ساخت و نصب تجهیزات مورد بررسی واقع می شود.

در مرحله برنامه ریزی، تیم برنامه ریز نیازها و سطح فنی تجهیزات را بررسی می کند (وظایف و اجراها) به همراه مواردی مثل قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری و ... سپس برنامه ریزی و تخصیص بودجه برای رسیدن به این اهداف انجام می شود.

در طراحی تجهیزات نیز لازم است عواملی مانند قابلیت اطمینان، قابلیت تعمیرپذیری، ایمنی و پارامترهای اقتصادی در نظر گرفته شوند. با در نظر گرفتن این موارد است که می توان به داشتن تجهیزات مناسب و کارا و آسان جهت استفاده امیدوار بود.

بعد از در نظر گرفتن موارد فوق و تدوین استانداردهای لازم، تجهیزات نصب، راه اندازی و تست می شوند. و مدیریت خود کنترلی (Sturt up) لحاظ می شوند که در این سیاست هدف ایجاد وجدان کاری بین پرسنل و در نهایت بالا رفتن کارائی سیستم است، همچنین این مدیریت خود کنترلی بصورت عمودی اعمال می شود و همانند مدیریت فراگیر تجهیزات و محصولات مهم و ضروری است.

## ۹- نت کیفی:

نت کیفی بدین معناست که در طراحی، ساخت و خرید تجهیزات و طراحی فرآیند باید عواملی که در ایجاد کیفیت نازل دخیل هستند مد نظر قرار گیرند. عواملی که در کیفیت تاثیر گذارند عبارتند از: تجهیزات، مواد، مهارتهای پرسنل و روشهای مورد استفاده.

اولین قدم در راه اجرای نت کیفی تعیین روابط بین عوامل فوق و مشخصه های کیفی و تحلیل آنها است. بدیهی است که تجهیزات تاثیر ویژه و مهمی بر مشخصه های کیفی دارند.

سپس با بررسی فرایند، تجهیزات لازم به منظور هماهنگی با مشخصه های کیفی تعیین شده تعیین می شوند.

همچنین ضروری است تجهیزات تهیه شده به نحوی باشد که تغییرات ملموس در طول دوره استفاده در کیفیت عملکردشان حاصل نشود و تا حد امکان مطابق با مشخصه های کیفی تعریف شده باشند.

## ۱۰- T.P.M در بخشهای مدیریتی و تدارکات

بخشهای مدیریت و تدارکات نقش مهمی در کارکرد بهینه یک موسسه دارند. این واحدها نه تنها نقش مهمی در اجرای مراحل مختلف T.P.M در محیط کار دارند، بلکه در حاکم نمودن فرهنگ سازمان و مشارکت نیز نقش بسزائی دارند. همچنین برای این واحدها اندازه گیری و سنجش میزان اثر بخشی اجرای T.P.M در واحدهای مختلف امکان پذیر تر از واحدهای دیگر است.

یک برنامه T.P.M باید یک سیستم گردش اطلاعات منسجم کارا را ایجاد نماید، جهت ایجاد، مبادله، پروسس و ذخیره اطلاعات

درک این نوع موضوع برای مدیریت راحتتر از بخشهای نت خود کنترلی، بهبود دائمی و سایر فعالیتهای T.P.M نت خود کنترلی در دپارتمان مدیریت دو شاخه مهم دارد: عملکرد مدیریت و محیط مدیریت. اجرای این موارد مرحله به مرحله است که مرحله اول تعیین فعالیتهایی است که هزینه ها را کاهش می دهند و کارائی را افزایش می دهند. مرحله دوم شناسائی موانع موجود در محیط کار است که مانع تحقیق اهداف می شوند.

در کل هدف مدیریت افزایش سرعت و کارائی و کاهش هزینه ها خواهد بود که برای دستیابی به آن طراحی و نصب یک سیستم پردازش اطلاعات الکترونیکی لازم است مانند شبکه های محلی. در همین حال افزایش کارائی و کارائی برنامه ها و تصمیم گیریها و مدیران مد نظر قرار دارد.

#### ۱۱- مدیریت محیط زیست و ایمنی :

در نظر گرفتن شرایط محیط زیست و محیط کار عامل مهمی است و همینطور تعیین ارتباط و تاثیر کارکرد هر موسسه بر محیط زیست و شرایط ایمنی در محیط کار باید مورد توجه خاص قرار گیرد. ایمنی یکی از مهمترین بخشهای اجرای T.P.M است که مانند سایر بخشها بایستی گام به گام اجرا شود.

در نظر گرفتن ایمنی از طراحی و ساخت تجهیزات در نظر گرفته می شود تا پرسنل در زمان استفاده از تجهیزات با مشکل (خطر) مواجه نشوند. همچنین ایمنی در زمان خرابیها و انجام تعمیرات هم لازم است.

در این فاز تدوین استانداردها و دستورالعملها لازم به نظر می رسد چراکه ممکن است جهت انجام اعمال نت از مشاورین خارج موسسه استفاده شود که در هر حال ایمنی ضروری است.

## ۱۲- تقویت اجرای T.P.M و بالابردن سطح (Level):

نکات زیادی در باقی ماندن سطح T.P.M در حد مورد نظر اهمیت دارند:

داشتن تیمی قوی و کارا جهت اجرای T.P.M اولین عامل در این راه است و عوامل دیگر عبارتند از:

اجرای منسجم مراحل مختلف اجرای T.P.M، ارزیابی عملکرد واحدهای مختلف و سنجش

کارائی هر یک، تعیین مشکلات موجود و ارائه راهکارهایی جهت حل مشکلات بوجود آمده.

اجرای موفقیت آمیز T.P.M نیاز به فراهم نمودن پیش زمینه هائی دارد که در ادامه به

تفصیل توضیح داده شده است.

۲-۲- مراجل اساسی جهت رسیدن به صفر درصد خرابی به عنوان مهمترین اصل اجرای

: T.P.M

جهت حصول به T.P.M و نتایج آن در هر موسسه ائی بطور کلی ۸ گام اساسی وجود دارد که وظیفه انجام این فعالیتها را می توان به تفکیک و یا مشترکا به واحدهای عملیات و یا نت واگذار نمود.

۱- حفظ شرایط اساسی و بنیادین دستگاهها :

در حفظ شرایط اساسی تجهیزات سه عامل مهم و لازم جهت اجرا وجود دارد که عبارتند از :

تمیز کاری، روانکاری و آچار کشی. حفظ این شرایط و توجه به اجرای مناسب موارد ذکر شده از فرسایش

تجهیزات جلوگیری نموده و در جهت حذف علل بالقوه خرابیهای اضطراری مفید و موثر خواهند بود.

تمیز کاری : عمل تمیز کاری باعث حذف گرد و خاک و کثافات روی تجهیزات شده و مسائلی را که باعث

اصطحکاک، گیر کردن، نشست، کارتوام با اشکال دستگاه، مسائل و اشکالات برقی و کاهش میزان دقت قطعات

متحرک می شوند، از دستگاه حذف می نماید.

تمیز کاری کامل و جامع تجهیزات ، از خرابیهای اضطراری، ضایعات کیفیت و فرسایش سریع تجهیزات جلوگیری

می نماید.

تمیز کاری تنها یک حرکت ظاهری و کم عمق نیست، در هنگام انجام این عملیات بایستی تمامی گوشه و کنار و

شکافهای دستگاه، قید و بستها و ابزار مرتبط با مواد و ابزار لازم تمیز شود. این عمل تنها باعث زدودن گرد و خاک

نمی شود، بلکه اشکالات نهائی نظیر سایش، پیچ و مهره های شل شده، خراشها، گرم شدن بیش از حد

معمول ، لرزش و سرو صدای غیر طبیعی موجود در دستگاه را نیز مشخص و آشکار می سازد. موارد ذکر شده

نقش مهمی در ایجاد خرابی در دستگاہها دارند که با ردیابی و اصلاح آنها می توان در جهت کاهش میزان خرابیها اقدام نمود.

**روانکاری :** دستگاہها بدون برخورداری از یک سیستم روانکاری مناسب نمی توانند به خوبی کار کنند، روانکاری مناسب که معمولا به آن بی توجهی می شود نقش مهمی در کارکرد مناسب و افزایش طول عمر اقتصادی تجهیزات ایفا می نماید.

بی توجهی به روانکاری زیانها و ضایعات متفاوتی از قبیل خرابیهای غیر منتظره و گیر کردن و قبضه شدن حرکت و همینطور فرسایش و استهلاک تجهیزات را به دنبال دارد.

**آچارکشی :** وجود پیچ و مهره های شل به تنهایی می تواند باعث بروز خرابی در تجهیزات شود. از آن گذشته وجود پیچ و مهره های شل باعث لرزش و تکان خوردن بخشهای مختلف دستگاہ شده و این امر به خودی خود باعث شل شدن سایر پیچها و یا بخشهای دیگر دستگاہ می شود، که این امر نقش مهمی در ایجاد و یا تشدید خرابی تجهیزات دارد.

• بدیهی است که جهت اجرای هر یک از موارد فوق بایستی دستور العملها و استانداردهای مربوطه که قابلیت اجرا توسط پرسنل عملیاتی را داشته باشند تدوین شود.

## ۲- تهیه و تدوین روشها و شرایط صحیح بهره برداری از تجهیزات :

شرایط صحیح بهره برداری از تجهیزات شرایطی هستند که به منظور استفاده از امکانات کامل دستگاہ باید مهیا شوند. مانند میزان حرارت ، فشار و خلوص روغنهای هیدرولیکی و همینطور درجه حرارت محیط، میزان رطوبت، گرد و خاک و لرزشها و باردهی مجازو .....

مناسب نبودن هر یک از موارد مذکور تاثیر بسزائی در کارائی و قابلیت‌های تجهیزات دارد که در نهایت باعث بروز اشکالات اساسی در دستگاههای موجود می شود.

در این بخش بایستی استاندارد ها و دستورالعملهائی تدوین شود که عبارتند از :

- بهبود و استاندارد سازی روشهای استفاده و راهبری تجهیزات ، تدوین استانداردهائی مانند درجه حرارت مناسب، فشار و ....

- بهبود شرایط بهره برداری و استفاده از تجهیزات (شرایط محیطی) و تدوین استانداردهای مفید کاری، حذف و یا ایزوله نمودن منابع آلوده کننده و .....

• در این بخش نیز دستورالعملهائی اجرائی بایستی به نحوی باشند که قابلیت اجرا توسط پرسنل عملیاتی را داشته باشند.

### ۳- تشخیص و پیش بینی و رفع و رجوع فرسایشها :

در بیشتر موارد پس از ایجاد خرابی دستگاهها تنها به رفع عیب و تعمیر قسمتها و قطعاتی که مستقیماً تحت تاثیر خرابی قرار گرفته اند اقدام می شود و موضوع تعیین موارد فرسایش و علل آن مورد توجه قرار نمی گیرد. بنابراین در این مورد اگر چه قطعات آسیب دیده تعویض و یا تعمیر شده اند ولی به دلیل بی توجهی به علل ایجاد فرسایش قطعات و رفع آنها، خرابیها بازهم تکرار خواهند شد. دلیل امر آن است که بین میزان دقت و استحکام قطعات ماشین با ابزار مرتبط و کارکرد تجهیزات ، توازن و تعادل لازم برقرار نیست . روشن است که عامل عدم توازن بین قطعات ماشین که در اثر طراحی ضعیف و یا وجود اشکال در مراحل و روشهای ساخت دستگاه بوجود

آمده است باید در حد امکان برطرف شود، و برای اینکار نیز ابتدا لازم است تا موارد فرسایش قطعات و بخشهای مختلف تجهیزات پیش بینی و شناسائی شود و علل آن نیز تعیین گردد.

برای رسیدن به موارد ذکر شده انجام اقداماتی ضروری است که بصورت جامع عبارتند از :

- تدوین استانداردهای بازرسی اعم از روزانه و دوره ای شامل زمان بازرسی، زمان تعویض و ....

- تهیه و تدوین روشهای بازرسی عمومی و خاص و تعیین علائم موارد غیر طبیعی و خرابی دستگاهها و همینطور

ابزار و ملزومات مورد نیاز برای انجام بازرسیها و زمان انجام بازرسیها

- تعیین و آموزش نحوه تعبیر و تحلیل علائم غیر طبیعی و نتیجه گیری در زمان انجام بازرسیها

- تعیین روشهای پیش بینی فرسایش و علل بوجود آورنده آنها

x دستورالعملهای تدوین شده در این بخش بگونه ای است که بازرسیهای عمومی توسط پرسنل عملیاتی و

بازرسیهای دوره ای و خاص توسط پرسنل متخصص واحد نت انجام می گیرد. بنابراین در مراحل تدوین این

دستورالعملها بایستی اصل اجرائی بودن توسط هر یک از دو گروه مذکور رعایت شود.

#### ۴- تدوین روشهای تعمیر تجهیزات :

هر تجهیز نیاز به تعویض و تعمیر قطعات پیدا می کند، هر چند تمامی اقدامات پیشگیرانه شامل بازرسیها،

سرویسها، استانداردهای بهره برداری و ..... بخوبی به اجرا گذارده شوند چراکه تمامی قطعات حتی اگر در شرایط

ایده آل خود مورد استفاده قرار گیرند، بدلیل داشتن طول عمر محدود نیاز به تعویض و یا تعمیر پیدا می کنند.

توقفاتی که به علت خرابی تجهیزات روی می دهد می تواند علل مختلفی مانند عدم انجام بازرسیها و سرویسها

بصورت مناسب ، بهره برداری نامناسب، شرایط محیطی نامناسب و ..... داشته باشد. با انجام به موقع و صحیح

موارد ذکر شده تنها علتی که بطور عمده می تواند باعث ایجاد خرابی تجهیزات شود، پایان طول عمر قطعات است

که تنها با تعویض و یا تعمیر می توان به رفع عیب اقدام نمود.

مراحل لازم جهت اجرا در این بخش بصورت جامع عبارتند از:

- ارزیابی و طبقه بندی تجهیزات

- تهیه کارنامه تجهیزات شامل ثبت میزان عملکرد، نوع و شرایط محیطی تجهیزات

- تدوین روشهای باز و بسته کردن و تعویض قطعات و تجهیزات

- استاندارد سازی قطعات

- بهبود شرایط و وضعیت ابزار کار

- بهبود شرایط تعمیر پذیری تجهیزات (mainteinability)، بطور مثال با تغییر در طرح تجهیزات

- تدوین روشها و استانداردهای ذخیره قطعات (با تعیین زمان و نقطه سفارش قطعات) (EOQ, LT)

- تدوین یک سیستم نت جامع برای تمامی تجهیزات با در نظر گرفتن کلیه فعالتهای P.M برای تجهیزات

مختلف

• دستور العملهای تدوین شده در این بخش بدلیل ماهیتشان که عموماً به تخصص بالائی احتیاج دارند، جهت

اجرا به پرسنل واحد نت واگذار می شوند. در واقع می توان گفت که فعالتهای ذکر شده در این بخش

مهمترین وظیفه واحد نگهداری و تعمیرات (نت) یا واحد فنی است.

## ۵- اصلاح طرح تجهیزات و ضعفها و اشکالات مربوطه :

برخی اوقات با وجود انجام منظم و دقیق سرویسها و رعایت کلیه شرایط و ضوابط بهره برداری میزان خرابیها در سطح بالائی باقی میماند، در این موارد معمولا مشکل در طرح تجهیزات و قطعات است که با انجام عملیات تصحیحی و بهسازی در حد امکان قابل پیشگیری است.

دستورالعملهای لازم جهت تدوین و اجرا در این بخش عبارتند از :

- تعیین موارد و مواضعی که قطعات ضعیف و نامناسب وجود دارند
  - بهبود شرایط استفاده از قطعات با استفاده از مواردی مانند رنگها ، رزینها و ....
  - تعیین موارد و مواضعی که بار بیش از حد وارد می شود و تعیین رویه های مناسب،
- برای تعدیل فشارها و تنشهای وارده.

- تقویت قطعات در مقابل شکستگی، زنگ زدگی ، سایش، فرسایش و .....

- طراحی ابزار حفاظتی تنشهای اضافی مانند واشرها و .....

- حذف بخشهای ضعیف و جلوگیری از بار اضافی در صورت امکان

برای تشخیص جامع و دقیق منبع اشکال و ضعف سیستم و برای دستیابی به راه حل و تهیه یک برنامه بهسازی

طرح، انجام اقداماتی به شرح ذیل توصیه می شود

۱- نوع خرابی و اشکال را به خوبی شناسائی کنید و شرایط حاکم بر محیط سیستم را بررسی نمائید (قبل و بعد از

وقوع اشکال)

۲- ساختار تجهیز و عملیاتی را که باید توسط آن انجام گیرد بررسی نموده و صحت این عوامل را تأیید نمائید

۳- موضوع و نحوه انجام نگهداری و تعمیر تجهیزات را بررسی نموده و از حفظ شرایط اساسی و بنیادین تجهیزات مانند سرویسها، تعمیرات، بازرسیها، نحوه بهره برداری و شرایط باردهی اطمینان حاصل نمائید.

۴- ساختار و مکانیزم (علل) سانحه را روشن نمائید.

۵- در جستجوی علل به وجود آورنده سوانح و مشکلات برآئید (اشکالات در طرح و ...)

۶- نوعی سیاست و استراتژی برای بهسازی سیستم معین نموده و اعمال کنید.

۷- نتایج حاصل از اعمال سیاست را پیگیری نموده و ارزیابی نمائید.

با اجرای موارد فوق بصورت صحیح و مناسب می توان به تصحیح اشکالات موجود در طرح تجهیزات و در نتیجه افزایش طول عمر تجهیزات امیدوار بود.

• دستورالعملهای این بخش نیز دلیل تخصصی بودن از تهیه و تدوین تا اجرا بر عهده واحد نت می باشد.

۶- ارتقاء سطح مهارت پرسنل عملیاتی و جلوگیری از بهره برداری غلط :

در زمان بررسی و تفکر برای یافتن راه حل در مقابل مشکلات موجود و رفع خرابیهای اضطراری، اغلب موارد به شرایط فیزیکی تجهیزات و ابزار آلات موجود توجه می شود و از عوامل انسانی غافل می شویم. برای به حداقل رساندن خرابی تجهیزات و بالابردن میزان بهره برداری و بهره وری تجهیزات توجه به وضعیت آموزش و نحوه کارکرد پرسنل عملیاتی و نت امری مفید و تاثیر گذار می باشد. درصد زیادی از خرابیها به علت اشتباهات انسانی در نحوه استفاده و یا سرویس و تعمیر تجهیزات ایجاد می شود. همچنین این اشتباهات بدلیل مشکل بودن پیگیری و ریشه یابی معمولا قابل تشخیص نیستند.

برای پرهیز از این گونه مشکلات اجرای دوره های آموزشی و کارآموزی ضروری است. برگزاری این دوره های آموزشی از طرفی باعث دلگرمی پرسنل و افزایش علاقه به کارشان می شود و از طرف دیگر به دلیل انجام بهتر وظایف ، بهره وری و راندمان کل سیستم ارتقاء می یابد.

جهت نیل به موارد ذکر شده اقداماتی ضروری است که عبارتند از:

- تعیین و تحلیل موارد و منابع بهره برداری غلط از تجهیزات
- بهبود طرح و وضعیت قرار گرفتن تابلوهای کنترل
- طراحی و نصب کنترلهای مرتبط برای جلوگیری از بهره برداری غلط
- طراحی روشهای بهره برداری بدون امکان اشتباه
- افزایش امکان کنترل چشمی تجهیزات
- استاندارد سازی روشهای بهره برداری و تنظیم جهت جلوگیری از پیدایش موارد ناصحیح
- فراهم نمودن شرایط لازم جهت ایمنی تجهیزات و محیط کار
- جلوگیری از تصادفات و علل بوجود آورنده آنها در محیط کار
- آموزش موارد فوق با برگزاری دوره های آموزشی و کارآموزی برای پرسنل

- شرایط فراهم شده و دستورالعملهای تدوین شده در این بخش بایستی به گونه ای باشند تا از طرف پرسنل عملیاتی مورد قبول واقع شده و قابلیت اجرایی نیز داشته باشند.

## ۷- ارتقاء سطح مهارت پرسنل نت و جلوگیری از اشتباه در تعمیرات:

همانگونه که خطاهای پرسنل عملیاتی در هنگام استفاده از تجهیزات نقش مهمی در ایجاد و یا تشدید خرابیها دارد، اشتباهات انجام شده توسط تعمیر کاران نیز از عوامل مهم ایجاد خرابی در تجهیزات است. جهت رفع اینگونه مشکلات نیز تدوین دستورالعملهایی با قابلیت اجرایی مناسب و در صورت لزوم برگزاری دوره های آموزشی برای تعمیر کاران توصیه می شود.

مراحل لازم جهت اجرا در این بخش بطور کلی عبارتند از :

- تدوین و استاندارد سازی روشهای انجام تعمیرات
- تعیین و تحلیل موارد و منابع اشتباه کاری در تعمیرات
- بهبود روشهای پیچیده تعمیر و ساده سازی آنها در حد امکان
- استاندارد سازی مواد و قطعات مورد استفاده
- تدوین و استاندارد سازی روشهای تست تجهیزات و تهیه چک لیستهای لازم
- تسهیل روشهای عیب یابی و رفع عیب
- برگزاری دوره های آموزشی و کار آموزی برای پرسنل نت (تعمیر کاران)

- وظایف این بخش بدلیل تخصصی بودن بر عهده پرسنل نت (یافنی) است و بایستی اجرائی بودن آنها توسط تعمیر کاران در نظر گرفته شود.

۸- تعیین و شناسایی مسائل محیطی ایجاد یا تشدید کننده خرابی در تجهیزات :

کارکرد هر تجهیز علاوه بر مواردی که در بندهای قبل آورده شد، ارتباط تنگاتنگی با وضعیت و نحوه قرارگیری تجهیزات در محیط کار دارد. شرایط محیط کار و نحوه قرارگیری تجهیزات بایستی به گونه ای باشد تا انجام اعمال مختلفی چون بازرسی و بازرینی، سرویسها و تعمیرات و ... براحتی قابل انجام باشد. مهمترین عامل در این بخش وضعیت Layout یا چیدمان تجهیزات است که نقش مهمی در انجام صحیح فعالیتهای ذیل دارد.

- تعیین موارد و مکانهایی که در ایجاد و یا تشدید خرابی تجهیزات نقش دارند

- تعیین مکانهایی که مانع بازرسی یا سرویس و تعمیر تجهیزات می شوند.

- تعیین موارد استفاده بیش از حد یا نامناسب انرژی

- جمع آوری مواد و قطعات زائد و یا بیش از نیاز از محیط کار

- چاره اندیشی برای مکانهای غیر قابل دسترسی تجهیزات و رفع موانع موجود در حد امکان

- بررسی و تغییر چیدمان تجهیزات در صورت لزوم و امکان

• مراحل و وظایف این بخش نیز بدلیل تخصصی بودن بر عهده پرسنل نت یافنی می باشد.

شاید بتوان گفت که در راه اجرا و رسیدن به T.P.M مهمترین اصل همکاری کلیه پرسنل اعم از عملیاتی و تعمیراتی در اجرای فعالیتهای تدوین شده است تا زمانی که ذهنیت سنتی مبنی بر تفکیک وظایف بین بخشهای عملیات و نت وجود دارد، نمی توان به اجرای دقیق و مناسب دستورالعملهای تدوین شده امید بست در واقع لازم است که بین اپراتورهای تجهیزات و کارکنان بخش نت نوعی تفاهم و احساس مسئولیت نسبت به تجهیزات ایجاد

شود، به نحوی که هر شخصی که به نوعی با تجهیزات سرو کار دارد باید در این زمینه همکاری نموده و تفاهم نسبت به نقش و وظیفه سایرین در موضوع نگهداری و تعمیرات تجهیزات داشته باشد.

اگر بخواهیم وظایف هر یک از گروه‌های پرسنل عملیاتی و نت را به تفکیک و بصورت کلی عنوان کنیم، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

#### ۱- وظایف اپراتورها :

- حفظ شرایط بنیادین و اساسی تجهیزات (تمیز کاری، روانکاری و آچارکشی)

- بهره برداری صحیح و مناسب از تجهیزات و انجام بازرسیهای چشمی

- تعیین موارد فرسایش قطعات با انجام بازرسیهای عمومی و تشخیص علائم درحین بهره برداری از تجهیزات

- بدست آوردن و بهبود مهارتهای مورد نیاز نظیر روشهای بهره برداری ، تنظیم و راه اندازی و بازرسیهای لازم

#### ۲- وظایف پرسنل نت (فنی) :

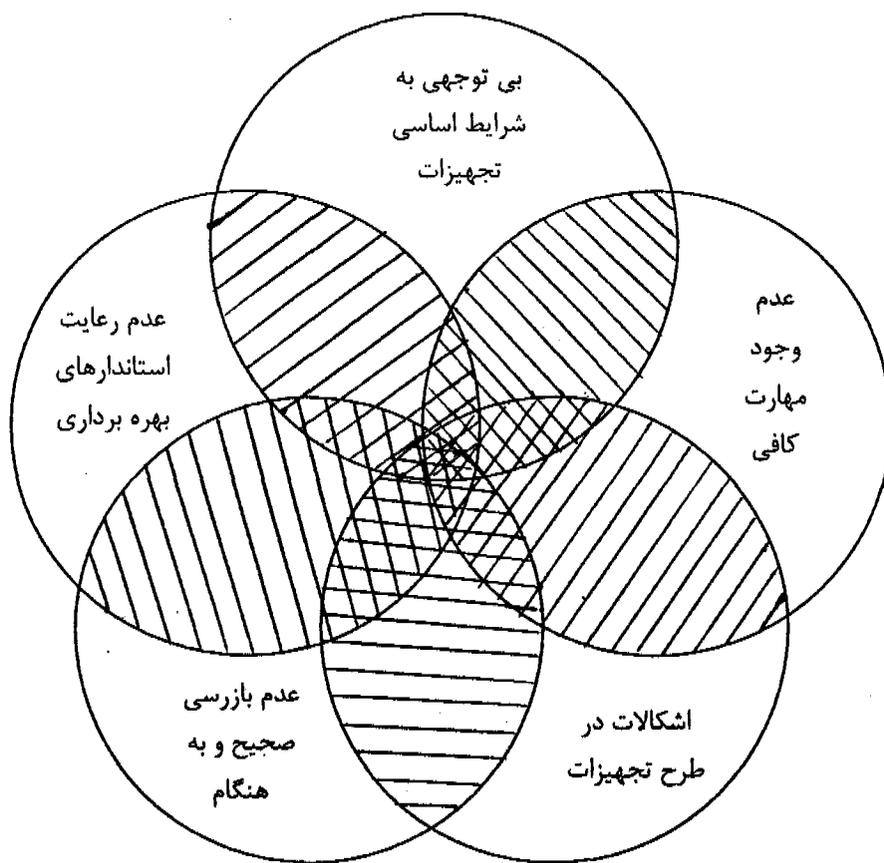
- تعریف استانداردهای بهره برداری از تجهیزات با بررسی ضعفها و اشکالات موجود در طرح تجهیزات به منظور بهبود عملکرد آنها.

- انجام پشتیبانیهای فنی لازم برای بخش بهره برداری در هنگام انجام امور مرتبط با نت خود کنترلی (A.M)

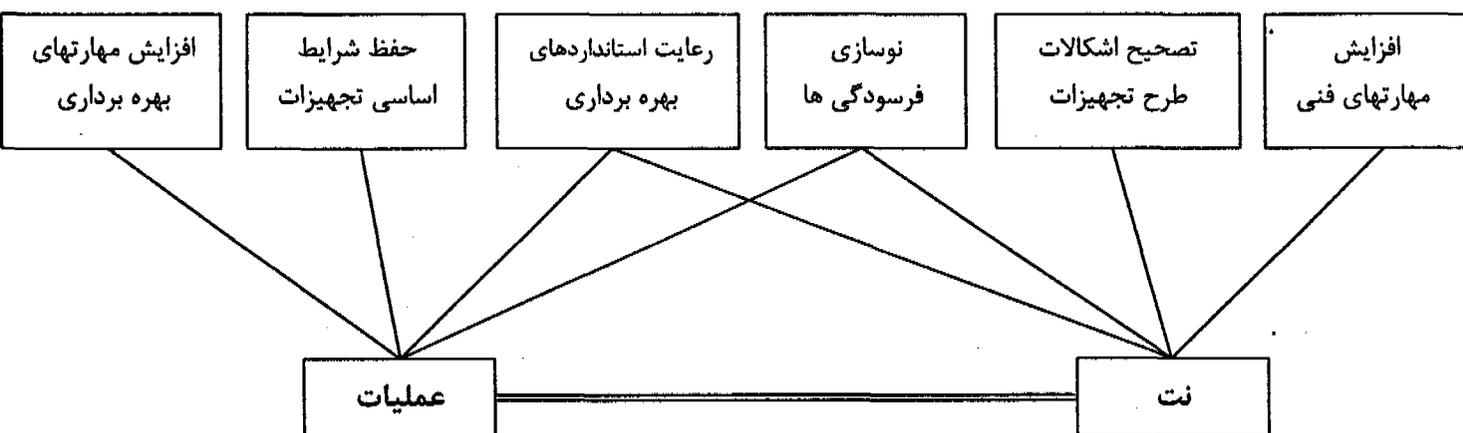
- شناسایی دستگاههایی که دچار استهلاک می شوند از طریق انجام بازرسیهای خاص و دوره ای و انجام تعمیرات اساسی در صورت لزوم.

- فراگیری و بهبود مهارتهای مورد نیاز شامل بازرسیهای فنی و بررسی شرایط فنی دستگاهها و تعمیرات اساسی آنها.

در ادامه ترکیب علت‌های خرابی‌های اضطراری و نقش بخش‌های نت و عملیات در حفاظت از تجهیزات و همین‌طور دستورالعملها و فعالیتهای لازم جهت اجرا به تفکیک توسط پرسنل نت و اپراتورها در قالب جداول صفحات بعد نمایش داده شده است.

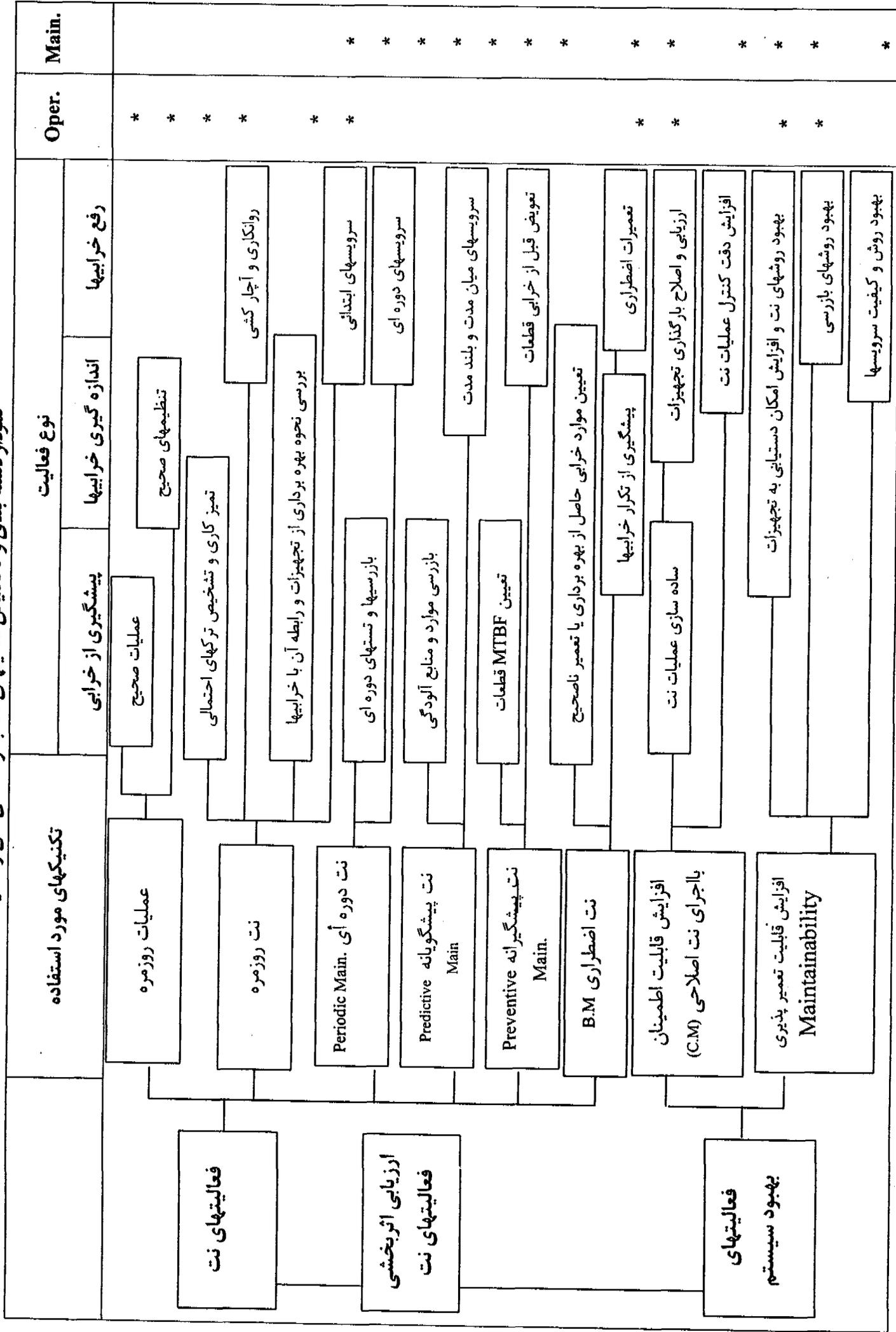


ترکیب علت‌های خرابی‌های اضطراری

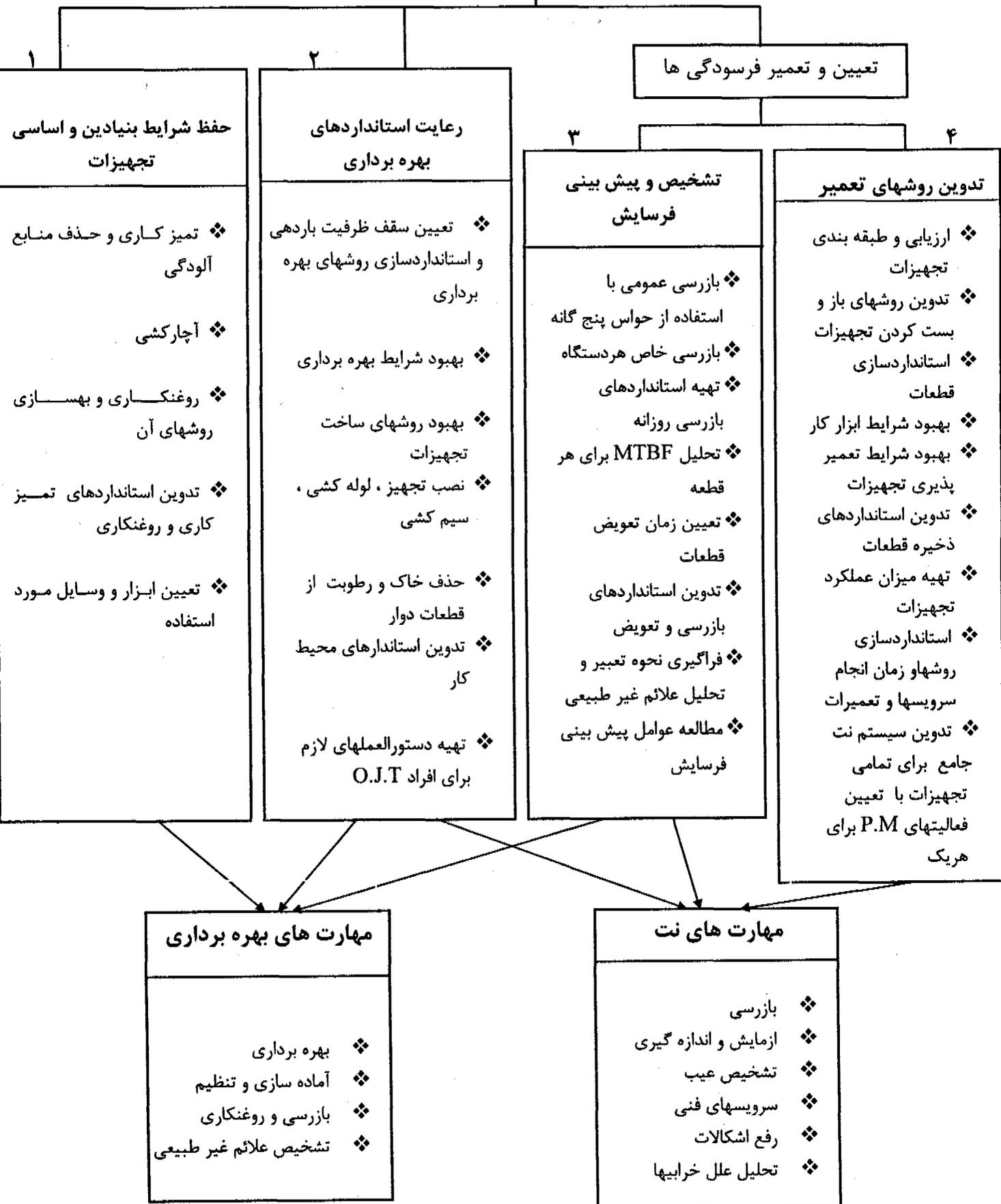


نقش بخش‌های نت و عملیات در حفاظت از تجهیزات

نمودار دسته بندی و تخصیص فعالیت‌های نت به واحدهای فنی و عملیات



۸ اقدام ضروری برای رسیدن به صفر درصد خرابی



## جلوگیری از اشتباهات انسانی



### مهارت های بهره برداری

- ❖ بهره برداری
- ❖ آماده سازی و تنظیم
- ❖ بازرسی و روغنکاری
- ❖ تشخیص علائم غیر طبیعی

### مهارت های نت

- ❖ بازرسی
- ❖ آزمایش و اندازه گیری
- ❖ تشخیص عیب
- ❖ سرویسهای فنی
- ❖ رفع اشکالات
- ❖ تحلیل علل خرابیها

## ۲-۳- اثرات اجرای T.P.M بر بخشهای مختلف سازمان و بندر :

اجرای دستورالعملهای تدوین شده جهت رسیدن به T.P.M تاثیر قابل توجهی بر بخشهای مختلف سازمان و بناد اعم از عملیات، فنی و طرح و برنامه دارد. این تاثیر بدلیل اثراتی است که اجرای دستورالعملها بر مولفه های مختلف موثر در ارزیابی عملکرد واحدهای مختلف دارد.

این مولفه ها و نوع و میزان تاثیر پذیری هر یک در اثر اجرای T.P.M عبارتند از :

۱- عملیات بندری: - افزایش بهره وری نیروی انسانی مورد استفاده

(Operation) - افزایش بهره وری تجهیزات مورد استفاده

- افزایش سرعت عمل در انجام عملیات بندری

- کاهش تعداد نیروی انسانی مورد استفاده

۲- هزینه : - کاهش هزینه نیروی انسانی نت

(Cost) - کاهش هزینه های انجام اعمال نگهداری و تعمیرات (نت)

- کاهش هزینه مواد و قطعات مورد استفاده

- کاهش هزینه انرژی مورد استفاده

- کاهش هزینه انجام عملیات بندری

۳- کیفیت : - کاهش نرخ ضایعات کالاها در جریان انجام عملیات بندری

(Quality) - افزایش رضایت مشتریان و صاحبان کالا

- کاهش هزینه حاصل از خسارت کالاها در جریان انجام عملیات بندری

- کاهش هزینه دوباره کاریها

۴- تحویل به هنگام : - کاهش تاخیر تحویل کالا به مشتریان و صاحبان کالا

(Delivery) - کاهش حجم موجودی مواد و قطعات لازم جهت تجهیزات

- افزایش نرخ استفاده از موجودی مواد و قطعات و کاهش خواب مواد در انبارها

- کاهش میزان اتلاف و یا گم شدن مواد و قطعات

- استفاده بهینه از فضای انبارها بدلیل افزایش سرعت انجام عملیات بندری

- کاهش میزان تصادفات در محیط کار

۵- ایمنی:

- کاهش میزان خرابیها و تصادفات ناگهانی در حین انجام کار

(Safety)

- ارزیابی و کاهش منابع آلودگی در محیط کار

- بهبود وضعیت قوانین و استانداردهای محیط کار

- ایجاد انگیزه در پرسنل جهت ارائه نظرات پیشنهادی برای بهبود روند انجام کار

۶- انگیزش:

- ایجاد و افزایش همکاری بین پرسنل در قالب گروههای کوچک کاری

(Morale)

- افزایش اعتماد به نفس و علاقه به کار پرسنل به جهت اجرای دوره های آموزشی

- افزایش حس ایجاد نوآوری در میان پرسنل

## ۲-۴- تکنیکهائی که در اجرای T.P.M موثر هستند:

### ۱- انجام به هنگام وظایف و مسئولیتها (Just in time) :

بحث JIT همانگونه که در واحدهای تولیدی مورد توجه واقع شده است، در واحدهای خدماتی مانند بنادر و حتی سازمان مرکزی نیز می تواند مورد توجه واقع شده و به اجرا گذارده شود. اصولا انجام به هنگام و دقیق وظایف نقش اساسی در بالابردن سرعت عمل و راندمان کاری دارد که خود یکی از نتایج مهم و اساسی مورد انتظار از اجرای T.P.M است.

دستورات JIT می تواند در موارد ذیل مورد توجه واقع شده و به اجرا گذارده شود:

- انجام به هنگام عملیات بندری و پذیرش کشتیها

- انجام به هنگام سرویسها و تعمیرات لازم

### ۲- تشکیل گروههای کاری در محیط کار (Q.C) :

تشکیل گروههای کوچک کاری در محیط کار نیز کمک زیادی به تحقق اهداف هر موسسه ای در زمینه افزایش بهره وری دارد ، زیرا با تشکیل این گروهها علاوه بر تشویق و توسعه کار گروهی موجبات افزایش حس رقابت، انگیزش و علاقه به کار نیز فراهم می آید و همینطور باعث علاقه مندی پرسنل به ابراز نظرات پیشنهادی جهت بهبود روند انجام کار می شود.

### ۳- تکنیکهای تحلیل علت و معلولی و تصمیم گیری :

یکی از مهمترین عوامل بهبود کارکرد هر سیستمی تعیین ، شناسائی و بهبود مشکلات و نارسائی های موجود است، به نحوی که سیستم روز به روز بهینه و کارآمدتر شود.

در این خصوص می توان از روشهای تحلیلی جهت شناسائی ، ریشه یابی و تعیین راه حلهای مناسب با توجه به شرایط برای مشکلات پیش آمده استفاده نمود

همچنین می توان از روشهای تصمیم گیری مانند A.H.P برای انتخاب بهترین گزینه در هنگام انتخاب تجهیزات ، پرسنل، پیمانکاران، مشاوران و روشهای مورد نیاز استفاده کرد. بکارگیری این روشها باعث می شوند تا در هنگام انتخاب بهترین گزینه انتخاب شود و در نتیجه کارائی سیستم به حداکثر ممکن برسد.

## ۲-۵- پیشنهاد و طراحی یک سیستم نت کارا به عنوان مهمترین گام برای رسیدن به اهداف

### T.P.M :

برای رسیدن به اهداف T.P.M علاوه بر مواردی که در ابتدای فصل به عنوان راهکارهای لازم جهت رسیدن به خرابی صفر به عنوان مهمترین هدف T.P.M شمرده شد و همینطور اجرای نت خود کنترلی (A.M)، فاز مهم و حساس دیگری که وجود دارد طراحی یک سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) کارا و منسجم با حوزه عملکرد محدود و قدرت نظارتی بالاست، تا بتواند وظایف تخصصی نت را بدرستی انجام داده و بر عملکرد پرسنل عملیاتی در اجرای سرویسها، تنظیمها و تعویضهای ابتدائی نیز نظارت داشته باشد.

سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) نیز مانند سایر سیستمها جهت موفقیت در اجرای وظایف و رسیدن به اهداف خود نیازمند اجرای دقیق چرخه Plan- Do - Check- Action است، بدین ترتیب که مراحل برنامه ریزی، اجرا، بررسی (کنترل) و اصلاح مشکلات و موانع موجود بایستی بدرستی انجام شود.

اجرای مراحل فوق در سیستم نت بدین منظور انجام می گیرد که با تعیین نیازها و اتخاذ روشهای مناسب و اقتصادی و تهیه منابع لازم، بتوان فعالیتهای نگهداری و تعمیرات را بر دارائیهای فیزیکی سازمان و بندر اعمال نمود. با بهره گیری از عامل کنترل نتایج حاصل از اعمال روشها به طور مستمر مورد بررسی قرار گرفته و به این وسیله نسبت به بهبود روشها، سیاستها و سیستمهای طراحی شده اقدام می شود.

اجرای صحیح مراحل ذکر شده در چرخه (P-D-C-A) نیازمند پنج فعالیت اساسی می باشد که در ادامه به اجمال آورده شده است. انجام این فعالیتهای بر عهده واحد نت می باشد.

#### ۱- تعیین و ارزیابی وضعیت تجهیزات :

تهیه شناسنامه تجهیزات، شناسائی تجهیزات استراتژیک، تعیین وضعیت تجهیزات، تدوین استانداردهای بهره برداری، شناسائی و حذف عوامل محیطی نامناسب برای کارکرد تجهیزات، تدوین استانداردهای محیط کار، تهیه و تدوین برنامه های آموزشی برای پرسنل عملیاتی و تعمیر کاران

#### ۲- شناسائی و پیش بینی فرسایش:

تدوین روشها و استانداردهای بازرسیهای عمومی و خاص، تعیین MTBF برای قطعات تجهیزات مختلف، تعیین قطعات ضعیف و موارد فرسایش، مطالعه عوامل فرسایش و رفع علل فرسایش در حد امکان، ایجاد امکان بازرسیهای چشمی در حد امکان، تنظیم برنامه آموزشی برای تشخیص و رفع موارد فرسایش

### ۳- ایجاد یک سیستم اطلاعات مدیریتی کارا (MIS):

طراحی فرمهای لازم جهت انجام فعالیتهای لازم در بخش نت، تعیین شاخصها و روشهای جمع آوری اطلاعات لازم در مورد وضعیت تجهیزات، افراد و بخشها، تعیین نوع اطلاعاتی که بایستی از واحدهای مختلف دریافت و یا ارسال شود، طراحی سیستمی جهت کنترل عملکرد واحدهای مختلف

### ۴- طراحی و اجرای یک سیستم نت مکانیزه کارا:

به جریان گذاردن فرمهای طراحی شده، تدوین و تشریح فعالیتهای لازم در بخش نت از قبیل سرویسها، تنظیمها، تعویضها و تعمیرات، اجرای نت برنامه ریزی شده، اجرای نت پیشگیرانه، آماده نمودن فلوجارت نت برنامه ریزی شده و پیشگیرانه، اصلاح و بهینه سازی استانداردهای بازرسی، تعمیر و بهره برداری تجهیزات، شناسایی و رفع علل بوجود آورنده خرابیهای اضطراری، توسعه روند شناسایی و بهبود طرح و تکنولوژی تجهیزات، اجرای نت پیشگویانه (Predictive Maintenance)، تهیه یک برنامه نرم افزاری کارا جهت مکانیزه نمودن فعالیتهای بخش نت، تدوین رویه مناسب برای رسیدن به تجهیزات بی نیاز از (Maintenance Prevention)

### ۵- ارزیابی سیستم نت طراحی شده:

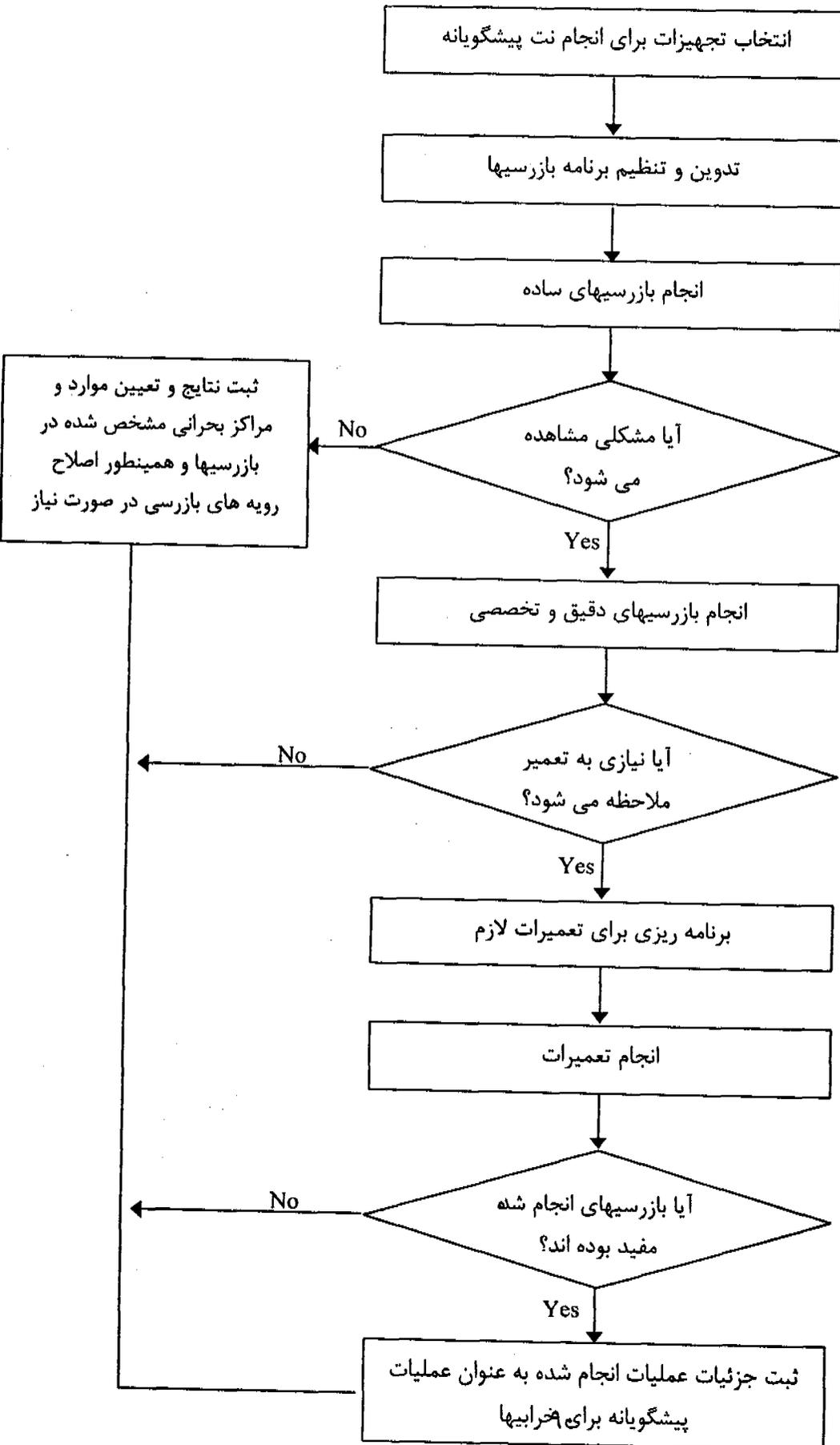
تدوین شاخصهای لازم به منظور ارزیابی عملکرد تجهیزات، افراد و بخشهای مختلف، ارزیابی مراحل اجرای نت برنامه ریزی شده، ارزیابی قابلیت اطمینان تجهیزات و بهبود آن، ارزیابی و اصلاح MTBF محاسبه شده برای قطعات در صورت لزوم، ارزیابی و بهبود قابلیت تعمیر پذیری تجهیزات، ارزیابی و بهبود نت دوره ای، ارزیابی و بهبود نت پیشگویانه (Predictive Main)، تعیین و ارزیابی موارد کاهش هزینه حاصل از اعمال روشهای فوق، تعیین و ارزیابی کاهش میزان خرابیها و شکستها، تعیین و ارزیابی افزایش میزان آماده بکاری تجهیزات، تعیین شاخصهای لازم جهت ارزیابی عملکرد برنامه نرم افزاری موجود و بهبود آن.

با طراحی و اجرای موارد یاد شده می توان به ایجاد یک سیستم نت کارا، منسجم و توانمند در زمینه اجرای فعالیتهای نت و نظارت بر عملکرد پرسنل نت و عملیاتی امیدوار بود. همانگونه که در ابتدای این فصل آورده شد ، طراحی و اجرای یک سیستم نت کارا و مکانیزه اولین زمینه رسیدن به خرابی صفر به عنوان مهمترین هدف اجرای T.P.M محسوب می گردد.

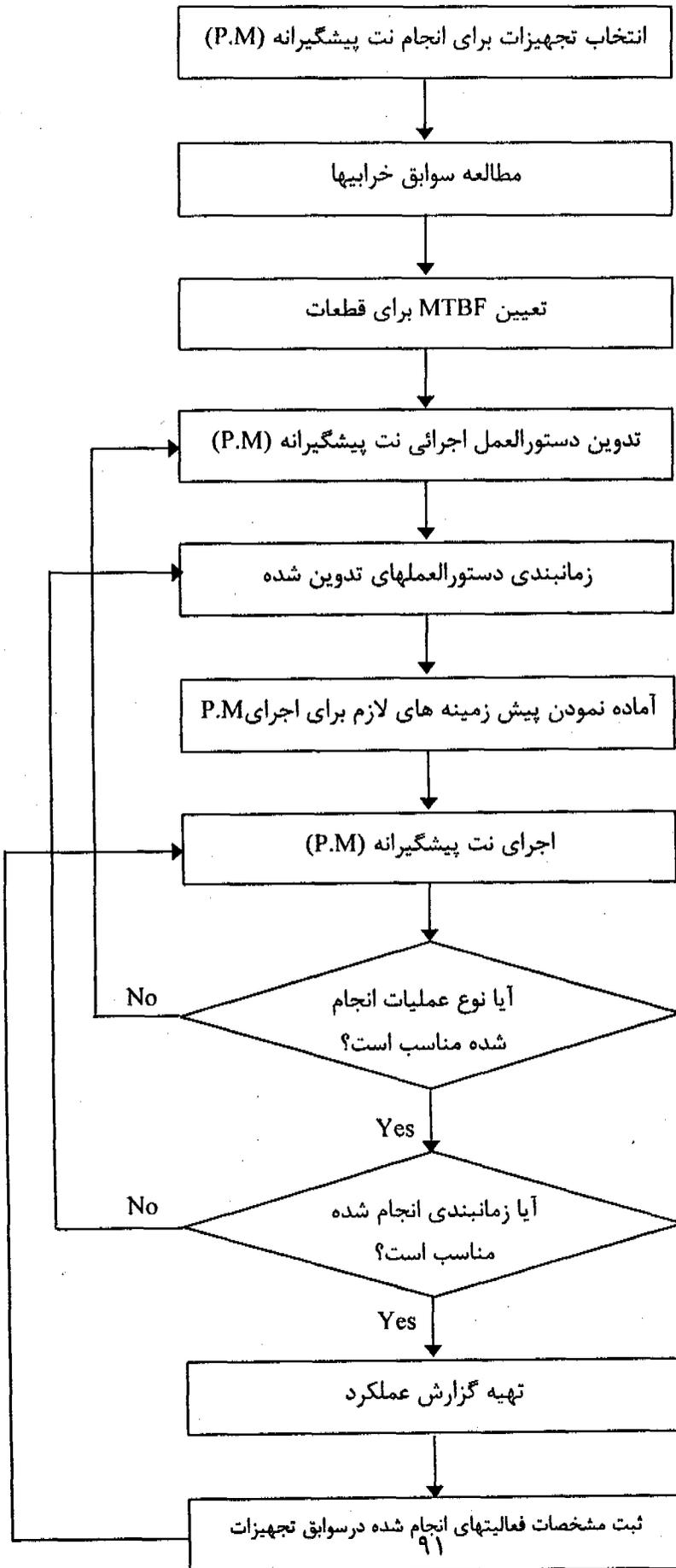
در ادامه فلوچارت مراحل اجرای نت برنامه ریزی شده، نت پیشگویانه، نت پیشگیرانه، نت دوره ائی، مهندسی پیشگیری و همینطور نمودار جریان اطلاعات (D.F.D) بین سیستم نت و سایر سیستمها در سازمان یا بنادر آمده است.



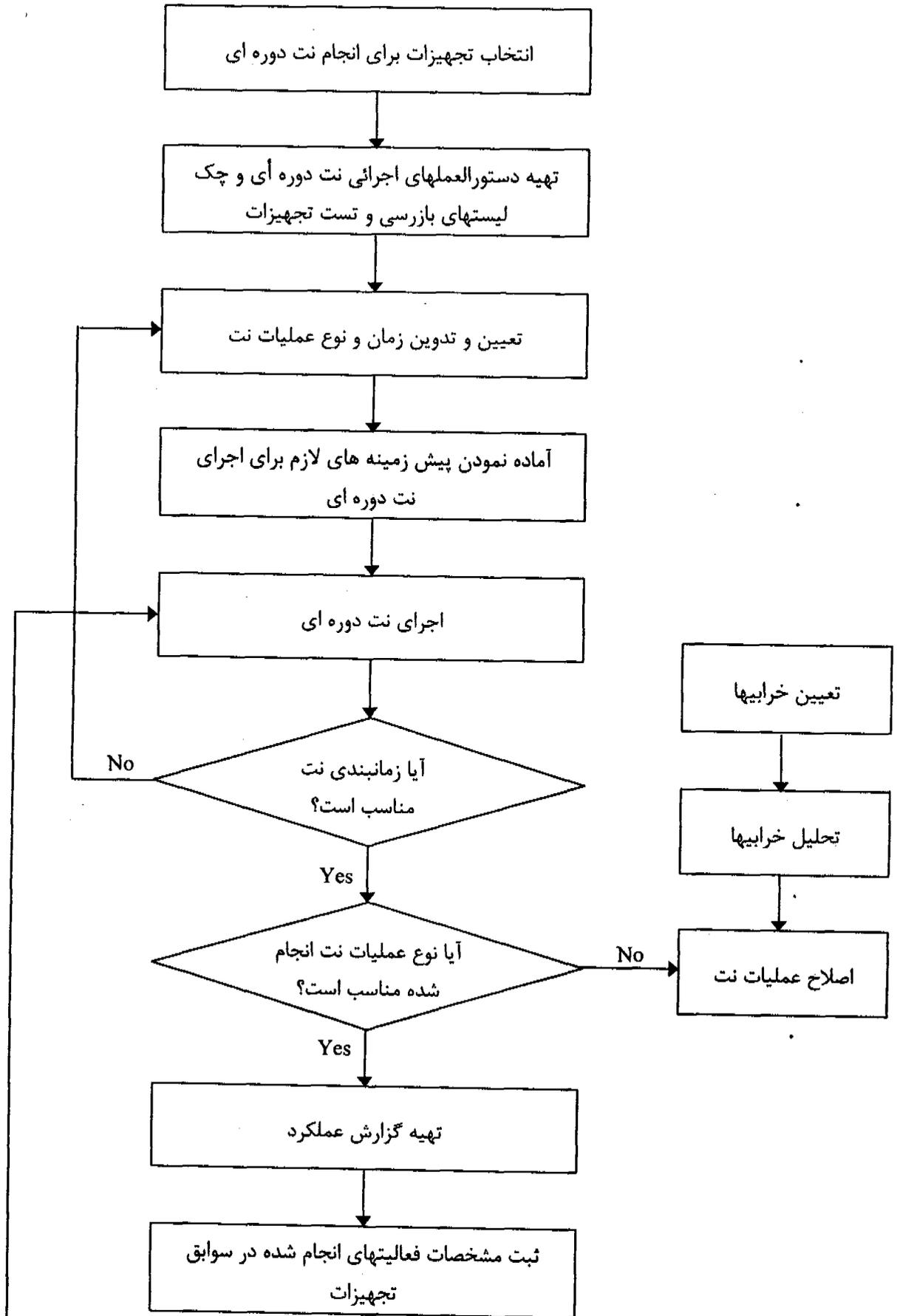
نمودار جریان نت پیشگویانه (Predictive main.)



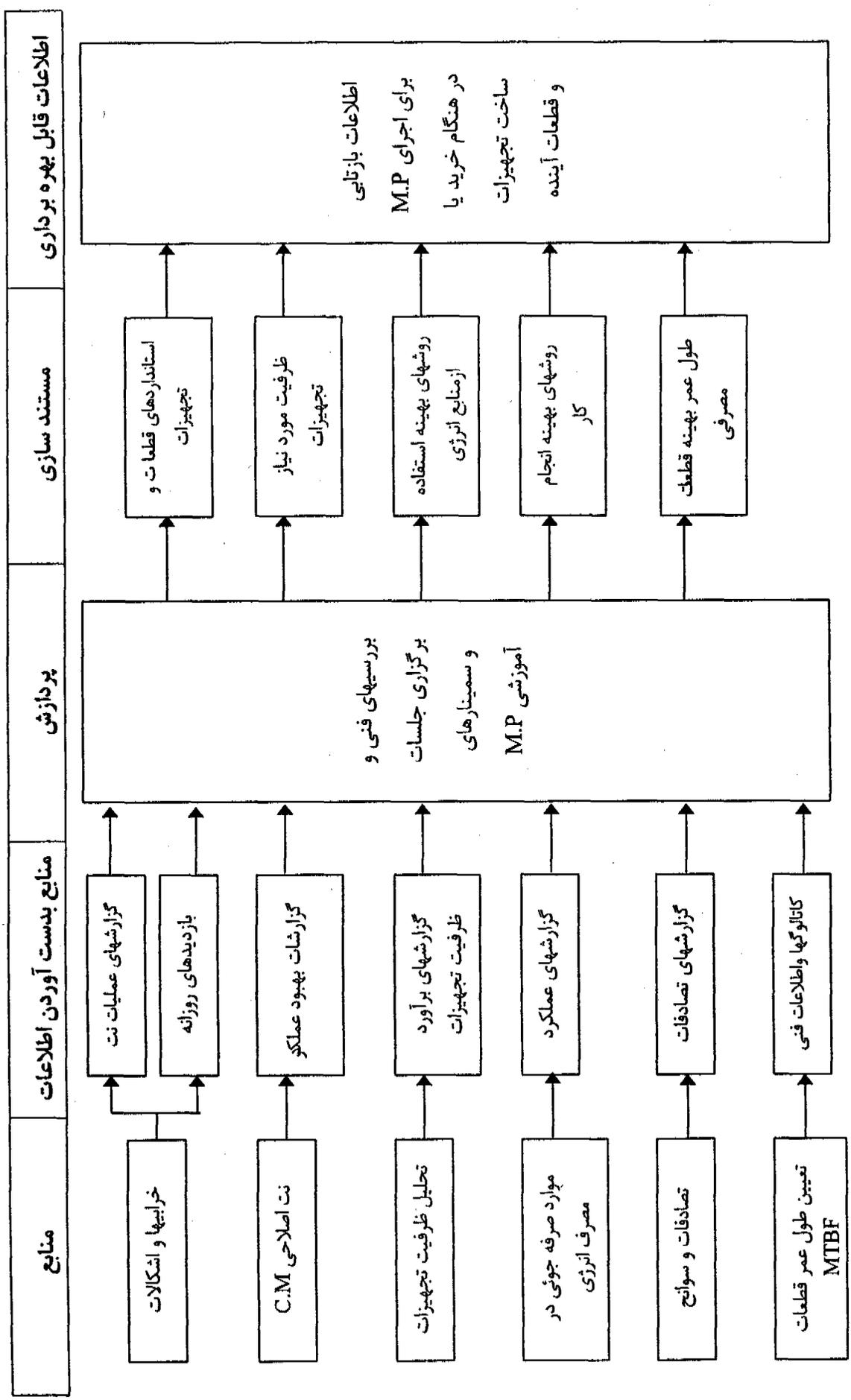
نمودار جریان نت پیشگیرانه (Preventive main.)

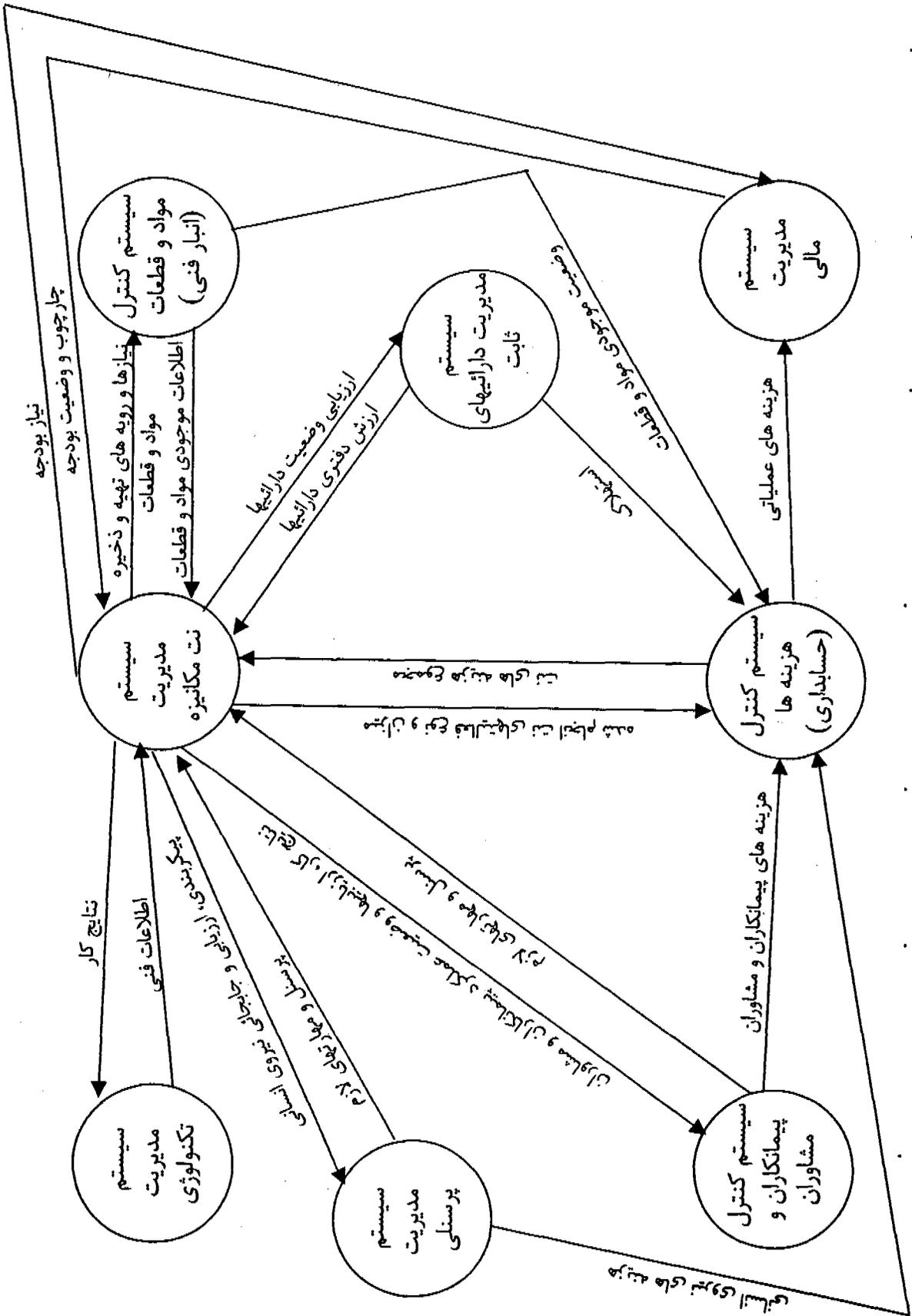


نمودار جریان نت دوره ای (Periodic main.)



رویه جمع آوری و بهینه سازی اطلاعات لازم در هنگام طراحی یا خرید تجهیزات و قطعات بی نیاز تعمیر (M.P) Maintenance Prevention





نمودار جریان اطلاعات (D.F.D) بین سیستم مدیریت نیت مکانیزه و سایر سیستمها

## ۶-۱- قابلیت‌های لازم برای نرم افزار ، نت مورد استفاده در بنادر :

- امکان تعریف شناسنامه برای تجهیزات مختلف به همراه لیست قطعات فنی هر یک
- امکان اجرای یک سیستم کدینگ (از کل به جزء) برای تجهیزات و ابزار آلات
- قابلیت تعریف فعالیت‌های مختلف، اعم از سرویس، تعویض و تعمیر برای تجهیزات
- امکان تعریف تقویم‌های کاری مختلف برای بخشها، تجهیزات، افراد و منابع مختلف
- امکان تعریف منابع مختلف مورد نیاز
- امکان تخصیص منابع صرف شده برای هر یک از فعالیت‌های انجام شده
- امکان تعریف اولویت‌های کاری با توجه به درجه اهمیتشان
- امکان تعریف قطعات اصلی و معادل برای هر یک از تجهیزات
- امکان ایجاد یک سیستم کنترل موجودی
- قابلیت تعیین نقطه سفارش و میزان سفارش اقتصادی مواد و قطعات مورد نیاز (L.T , EOQ)
- امکان ثبت مشخصات پیمانکاران و مشاوران طرف قرارداد بندر
- امکان تعیین میزان و نوع مواد و قطعات مصرفی
- امکان تعیین هزینه مواد و قطعات مصرفی برحسب نوع
- امکان ثبت نقشه قطعات بصورت اسکن شده (Scan)
- امکان تعریف برنامه کاری سالیانه با در نظر گرفتن بازرسیها، سرویسها، تعویضها، تنظیمها و تعمیرات
- امکان گرفتن دستورکار روزانه برای کلیه فعالیت‌های فوق
- امکان ثبت میزان آماده بکاری تجهیزات
- امکان ثبت میزان کارکرد تجهیزات و میزان و علل توقفها
- امکان ثبت انواع خرابیهای پیش آمده و علل آنها
- امکان تحلیل و گزارش گیری از علل خرابیهای بوجود آمده به منظور رفع آنها
- امکان ثبت فعالیت‌های انجام شده جهت تهیه گزارش عملکرد واحد نت
- امکان انجام تغییرات لازم در مشخصاتی مانند: پیرو انجام، روشهای مورد استفاده و .... در فعالیت‌های نت تعریف شده
- قابلیت تعریف روشهای انجام عملیات بازرسی ، سرویس، تعویض، تنظیم و تعمیرات و ابزار کار لازم

- امکان گزارش گیری از فعالیتهای مختلف انجام شده از قبیل C.M , P.M , E.M

- امکان گزارش گیری از کارکرد افراد و واحدهای مختلف نت براساس نوع عملیات انجام شده

- امکان گزارش گیری از نوع و میزان مواد و قطعات مصرفی و قطعات پر مصرف

- امکان گزارش گیری از هزینه صرف شده جهت خرید مواد و قطعات

- امکان گزارش گیری از تعداد افراد و نفر ساعت صرف شده جهت فعالیتهای نت

- امکان گزارش گیری از هزینه صرف شده جهت فعالیتهای مختلف

- امکان گزارش گیری از انواع فعالیتهای انجام شده بر حسب نوع

- امکان تهیه آمار کارکرد ، خرابیها و علل بوجود آورنده آنها

- امکان ترسیم نمودارهای مقایسه ائی برای انواع فعالیتهای انجام شده برای هر یک از تجهیزات

- امکان ترسیم نمودارهای مقایسه ائی برای هزینه صرف شده برای نگهداری و تعمیرات هر یک از تجهیزات

- امکان ترسیم نمودارهای مقایسه ائی به منظور مقایسه حجم کارکرد پرسنل و واحدهای مختلف

- امکان تعریف شاخصهای لازم به منظور ارزیابی عملکرد افراد، تجهیزات و واحدهای مختلف

- امکان تعریف شاخصهای لازم به منظور ارزیابی میزان اثر بخشی دستورالعملها و رویه های تدوین شده در جهت بهبود

سیستم و رسیدن به اهداف T.P.M

- امکان ایجاد ارتباط نرم افزار مربوطه با سیستمهای حسابداری و انبارداری به منظور تبادل اطلاعات

## ۷-۲- توصیه هائی برای اجرای دقیق و مناسب عملیات نت :

- علاوه بر مراحل پنج گانه ائی که برای ایجاد یک سیستم نت کارا و منسجم تشریح شد، برای ارتقاء سطح کارائی و افزایش بهره وری در کارکرد سیستم نت راهکارهائی وجود دارند که به اجمال عبارتند از:
  - نصب و راه اندازی صحیح تجهیزات به منظور کاهش تعداد و زمان فعالیتهای نت لازم به اجرا
  - کاهش حرکت پرسنل در محیط کار با تربیت تعمیر کاران با تخصصهای مختلف
  - آماده نمودن و در دسترس قرار دادن ابزار، وسایل و تجهیزات لازم مانند منابع برق، کمپرس هوا، سیستمهای روشنائی مناسب و ابزار لازم
  - مطالعه دقیق سوابق خرابیها و انواع سرویسها و تعمیرات انجام شده بر روی هر تجهیز تا در زمان خرابی، علت خرابی سریعتر و راحتتر ریشه یابی شود
  - و در نهایت افزایش سرعت عمل و دقت تعمیر کاران و پرسنل عملیاتی در هنگام انجام فعالیتهای نت با ارائه آموزشهای لازم

## ۸- ایجاد یک سیستم پیشنهاددهی و انگیزش پرسنل :

### ۱- تنظیم و اجرای یک سیستم پیشنهاددهی :

در هر موسسه ای جهت افزایش میزان علاقه به کار پرسنل و در نتیجه افزایش بهره وری ، ایجاد و بکارگیری یک سیستم پیشنهاد دهی لازم به نظر می رسد.

این سیستم بایستی به گونه ای طراحی شود تا کلیه پرسنل صف و ستادی در واحدهای مختلف بتوانند نظرات اصلاحی خود را در قالب فرمهای از پیش تعریف شده به واحد بررسی نظرات که می تواند بخشی از واحد برنامه ریزی نت باشد، ارسال نموده و پاسخهای لازم را دریافت دارند.

اجرای صحیح و مناسب سیستم پیشنهادی مزایائی دارد که به اجمال عبارتند از:

- افزایش حس علاقه بکار در میان پرسنل
  - افزایش میزان علاقمندی پرسنل به آموزشهای ارائه شده در محیط کار
  - جدیت پرسنل در انجام وظایف محوله
  - افزایش انگیزه پرسنل در تشخیص معایب و ارائه پیشنهادات اصلاحی
  - افزایش حس اعتماد به نفس پرسنل
  - و در نهایت افزایش بهره وری در محیط کار
- برای اجرای سیستم فوق فرمهایی طراحی شده که در صفحات بعد می آید.

### فرم ارسال پیشنهادات از واحدها

تاریخ:	معاونت فنی	فرم شماره ۱	
شماره:	واحد برنامه ریزی نت	واحد پیشنهاد دهنده:	
نتایج مورد انتظار	محل اجرا	شرح پیشنهاد	ردیف
مدیر واحد:		نام پیشنهاد دهنده:	

### فرم ارسال جواب برای واحدها

تاریخ:	معاونت فنی	فرم شماره ۲	
شماره:	واحد برنامه ریزی نت	واحد پیشنهاد دهنده:	
علل رد یا قبول پیشنهاد	نتیجه بررسی	شرح پیشنهاد	ردیف
مدیر واحد:		نام بررسی کننده:	

## ۲- طراحی یک سیستم انگیزشی پرسنل :

روشهای متعددی در این رابطه وجود دارد که مهمترین آنها عبارتند از اضافه کاری، کاردرصدی و طرح کارانه . طرح اضافه کاری علی رغم فوایدی که در پی خواهد داشت از جمله افزایش حجم کارهای انجام شده، افزایش درآمد افراد، علاقمندی آنها به کار و ایجاد محیطی پرتحرک، دارای زیانهای چون خستگی مفرط کارکنان ، طولانی شدن بی رویه کارها و در نتیجه بالا رفتن هزینه های نت نیز می باشد.

طرح درصدی به دو صورت قابل اجراست :

۱- درصدی از کلیه کارکردهای افراد علاوه بر حقوق ماهیانه به آنها پرداخت شود.

۲- درصدی از کاری که افراد در ساعات غیر اداری انجام می دهند به آنها پرداخت شود.

هردوی این روشها علی رغم مزایایی که برای کارکنان دارند مشکلاتی هم برای سیستم بوجود می آورند بطور مثال در روش اول تنبلی و کم کاری افراد بدلیل توزیع شدن در بین تمامی پرسنل زیان فاقل توجهی را متوجه شخص کم کار نمیکند و در روش دوم هم افراد ترجیح می دهند تا انرژی خود را برای ساعات غیر اداری ذخیره نمایند، که تمامی این موارد به زیان سیستم نت (فنی) تمام می شود.

شاید بتوان گفت که بهترین رویکردی که در زمینه بهبود انگیزه برای بالابردن بهره وری سیستم وجود دارد ، اجرای طرح کارانه می باشد.

کلیه طرحهای فوق الذکر می توانند نقش مهمی در ایجاد انگیزه، روحیه کار و همیاری داشته باشند. لیکن در اینجا سه موضوع مهم اشاره می شود، که بایستی به این موارد توجه شود.

۱- با توجه به سطح فرهنگ کارکنان نت بایستی طرح قابل درک توسط همه افراد بوده و پرسنل به حقوق خود آگاه بوده و در صورت لزوم بتوانند از حقوق خود دفاع کنند.

۲- حتی المقدور رابطه نزدیک و متناسبی با میزان کارکرد آنها داشته باشد.

۳- سرعت و سهولت بتوان سهم آنها را از کارکردشان محاسبه کرد (بهترین حالت محاسبه و پرداخت ماهیانه می باشد).

در ادامه به تشریح رویه ساده ائی جهت محاسبه و پرداخت کارانه پرداخته شده است:

- طرح کارانه :

روش اجرای این طرح به شرح ذیل می باشد :

X : هزینه های حاصل از کارکرد تعمیر کار در کارگاه (محیط کار)

Y : درآمدهای حاصل از کار تعمیراتی یک تعمیر کار

۵۰٪ از سود و یا زیان حاصل از کارکرد هر تعمیرکار به شخص تعمیر کار و ۵۰٪ مابقی به کل تعمیرگاه می رسد.

مراحل اجرای طرح کارانه :

۱- ثبت اجرتها (انفرادی و گروهی) و یا کارکرد افراد

۲- محاسبه هزینه های انفرادی تعمیر کاران

۳- محاسبه سود و زیان و توزیع آن

اجرای مراحل در قالب فرمهای صفحات بعد پیشنهاد می شود

فرم شماره ۱

فرم ثبت کارکرد تعمیر کاران

از تاریخ:

(انفرادی)

تا تاریخ:

نام تعمیر کار:

نام و کد کارگاه:

ردیف	تاریخ	شماره دستور کار	اجرات دستور کار	ردیف	تاریخ	شماره دستور کار	اجرت دستور کار

جمع اجرتها به ریال:

مدیر تعمیرگاه:

معاونت فنی:

فرم شماره ۲

فرم ثبت کارکرد تعمیر کاران

از تاریخ:

تا تاریخ:

(گروهی)

کد کارگاه:

نام کارگاه:

ردیف	تاریخ	شماره دستور کار	اجرات دستور کار	ردیف	تاریخ	شماره دستور کار	اجرات دستور کار

جمع اجرتها به ریال:

معاونت فنی:

مدیر تعمیرگاه:

کارگاه:

فرم تعیین نسبت بر حسب درصد

نام افراد کارگاه										عوامل	ردیف
										مسئولیت	۱
										کمیت و کیفیت	۲
										اضافه کاری	۳
										جمع	۴

- امتیاز احساس مسئولیت بر اساس علاقه بکار، تعداد افراد تحت پوشش و ..... بین ۲۵-۵ متغیر می باشد.

- امتیاز کمیت و کیفیت با توجه به سرعت عمل در پیشبرد کارها و کیفیت کار بین ۴۵-۱۰ متغیر است

- امتیاز اضافه کاری (برای بیش از ۵۰ ساعت اضافه کاری) بین ۳۰-۰ بنا به تشخیص مسئول تعمیرگاه قابل

پرداخت خواهد بود

$$\text{درصد نسبت} = \frac{\text{مجموع نسبت هر نفر}}{\text{مجموع نسبت‌های افراد کارگاه}} \times 100$$

فرمول محاسبه درصد نسبت :

کارگاه:

فرم ارزشیابی بر حسب درصد

نام افراد کارگاه										عوامل	ردیف
										حسن اخلاق عمومی و رعایت نظم و مقررات و دقت در حفظ ابزار کار (۵-۲۰)	۱
										صرفه جویی در مصرف مواد و قطعات یدکی (۵-۲۰)	۲
										رعایت استانداردهای تعمیرات و عدم وجود کار برگشتی (۵-۳۰)	۳
										انجام کارهای ارجاعی با دقت و علاقه (۵-۱۵)	۴
										خلاقیت و نوآوری در کارگاه، آموزشی دهی و آموزش پذیری (۰-۱۵)	۵
										جمع کل	۶

تائید کننده:

تنظیم کننده:



## ۹-۲- نتایج حاصل بکارگیری سیستمهای پیشنهاد دهی و انگیزش :

موضوع انگیزه که از مشکلات اساسی هر مجموعه ای است، از همان شروع حرکت رسیدن به بهره وری مورد توجه ویژه قرار گرفته و روشهای متعددی برای دستیابی به آن بکار گرفته شده است که هر یک دارای نتایجی بشرح ذیل است:

الف) ترویج فرهنگ 5S: این کار علی رغم عدم وجود زمینه فرهنگی در واحدهای نت شروع شده و نتایج حاصل از آن رعایت نظم و انضباط، پاکیزگی محیط کار و شکل گرفتن نسبی دستگاههای کار است هر چند T.P.M آنرا بهترین ابزار ایجاد انگیزه می داند، لیکن بدلیل نداشتن زمینه فرهنگی، اجتماعی و کاری در کشور ما و بخصوص محیطهای کارگاهی به راحتی قابل اجرا نیست.

ب) سیستم پیشنهادات: این روش نتایجی مثل جلب مشارکت و همکاری همگانی، حمیت قسمتی و دریافت پیشنهادها و طرحهای مناسب در زمینه ابزار، تجهیزات، آموزش و غیره در بردارد.

ج) طرح کارانه: از آنجاکه برنامه مذکور براساس نظر و خواست اکثر کارکنان می باشد، خوشبختانه اجرای موفقیت آمیز آن نتایج زیر را در پی خواهد داشت:

- ۱- کوتاه شدن زمانهای تحویل .
- ۲- صرفه جویی در مصرف قطعات و مواد و کاهش هزینه ها.
- ۳- حل مشکل زیان ده بودن سیستم با توجه به جلوگیری از هزینه های اضافی و اسراف و همینطور انجام صحیح فعالیتهای نت برای صرفه جویی در هزینه های سربار.
- ۴- افزایش بهره وری نیروی کار بدلیل پرهیز از امور زاید.
- ۵- بهبود کیفیت کارهای انجام شده بخاطر ضربی که در تسهیم درآمد کارگاه به آن داده شده است.
- ۶- کمک رسانی در اجرای 5S و رسیدن به اهداف آن بخاطر امتیازی که مدیریت در این زمینه قایل است.
- ۷- جاذبه دار بودن ایستگاههای پرکار و بالانس نسبی در محیط کار بدلیل رابطه مستقیم کارانه با حجم کار.
- ۸- بدلیل ارزش گذاری به کار و دریافت کارکنان براساس حجم کارهای انجام شده نه براساس سایر ضوابط ناعادلانه بنحو قابل ملاحظه ای روحیه همکاری و همدلی در افراد تقویت شده و اکثرا دارای حمیت قسمتی خوبی می شوند.
- ۹- این طرح زمینه خوبی برای استاندارد کردن تعمیرات است.

## - مشکلات طرح عبارتند از :

- ۱- علی رغم آنکه کارکنان ستادی نزدیک به ۲۵٪ از کل پرسنل را تشکیل می دهند ولی متاسفانه بدلیل درگیر نبودن در طرح فوق و بی تفاوتی آنان باعث می شود که باری بر دوش کارکنان صف باشند، که برای رفع این مشکل بایستی کارکنان ستادی نیز به نحوی در این طرح سهیم باشند.
- ۲- بدلیل آنکه کلیه کارها معیار ریالی دارند، پاره ایی از فعالیتها که از نظر مدیریت اهمیت زیادی دارند بدلیل پائین بودن ارزش ریالی با تعلق پرسنل مواجه می شوند.
- ۳- در این طرح علی رغم هدف بالابردن انگیزه است، ذخیره شدن زیانها برای جبران در ماههای آینده باعث نگرانی افراد می شود.
- ۴- پرداخت سود بدون توجه به حجم آن باعث نامتعادل شدن دریافتی ماهانه پرسنل می شود.
- ۵- بزرگترین مشکل این طرح استانداردهای نت استخراج و تعریف شده است به این نحو که کارکنان سعی می کنند فعالیتها را مهمتر از آنچه که هست جلوه دهند تا از پاداش بیشتری بهره برند.

## - نتیجه :

همانطور که در بخش مزایای طرح گفته شد، اجرای طرح تاثیر فوق العاده ای در تغییر رفتار و عملکرد کلیه کارکنان داشته بنحوی که شاید امروزه ، بدون آن ادامه کار هر سیستمی غیر ممکن باشد.

معایبی که برای طرح عنوان شد در مقابل فواید آن بسیار ناچیز است، لیکن همین مشکلات جزئی نیز طی رویه هایی که در قسمت پیشنهادات ارائه شده قابل حل می باشد.

## - پیشنهادات جهت رفع مشکلات :

- حاکم نمودن روحیه کایزنی در محیط کار جهت پیگیری و انجام فعالیتهای تعریف شده در پروژه
- اجرای صحیح مکانیزاسیون در واحدهای مختلف و ارتباط صحیح آنها با سیستم نت
- اجرای مناسب طرح ایمپرووشیر (سهیم نمودن کلیه کارکنان صفی و ستادی در اجرای دستورالعملها و دریافت کارانه)

- بها دادن به نت اپراتوری (A.M)

## ۲-۱۰- تنظیم و پیشنهاد برنامه آموزشی پرسنل :

با گسترش بحث اتوماسیون و استفاده بیشتر از تجهیزات پیچیده با هدف افزایش بهره وری و کاهش هزینه ها به خصوص در سالهای اخیر، نیاز بیشتری به ارتقاء مهارتها و تواناییهای پرسنل عملیاتی و نت احساس می شود. و این مهم با برگزاری برنامه آموزشی منظم در کنار کسب تجربه در حین انجام کار محقق می شود.

با تاکید ویژه ای که سیستم فراگیر T.P.M بر روی استفاده بهینه از تجهیزات و افزایش اعتماد به نفس و انگیزه کارکنان دارد، اهمیت ارائه برنامه آموزشی منظم و کارا بیش از پیش روشن می شود.

این آموزشها بایستی به گونه ای تدوین و اجرا شوند که از طرف پرسنل عملیاتی و فنی مورد پذیرش واقع شده و مفید واقع شوند تا از عهده انجام وظایف خود برآیند.

در این راستا مسئولیت پرسنل عملیاتی حفظ و نگهداری شرایط بنیانی ماشین از طریق بازرسیهای متعارف روزانه، تمیز کاری، روانکاری و محکم کردن پیچ و مهره ها می باشد. همچنین لازم است اپراتورها از توانمندی لازم برای انجام تعمیرات ساده و تعویض قطعات و انجام سایر فعالیتهای نت مستقل خود کار (A.M) برخوردار باشند.

در مقابل لازم است که کارکنان واحد فنی نیز از مهارتها و تخصصهای کافی در حدی که کارکنان عملیات به آنها اطمینان داشته باشند، برخوردار باشند تا بدینوسیله ارتباط و همکاری موفقیت آمیز بخشهای عملیات و فنی تضمین شود.

در صفحه بعد فلوجارت سیستم آموزش نت و انواع آموزشهایی که بایستی در واحدهای عملیات و فنی ارائه شود به اجمال آورده شده است.

همینطور در ادامه انواع آموزشهای لازم برای پرسنل نت در چهاربخش پایه، مقدماتی، متوسط و پیشرفته به تفصیل آورده شده است.

نمائی از سیستم آموزشی نت

پرسنل فنی		پرسنل عملیاتی	
تواناییهای لازم	آموزشهای لازم	آموزشهای لازم	تواناییهای لازم
<p><b>پایه:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد زمینه برای درک صحیح موارد ذیل</li> <li>- دانستن موارد ایمنی لازم در حین انجام کار</li> </ul>	<p>(آموزشهای پایه)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استانداردها و وظایف روزمره</li> <li>- دانش روشهای انجام عملیات روزمره</li> <li>- عملیات و نت ابتدائی</li> </ul> <p>OJT</p>		<p><b>پایه:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد زمینه برای درک صحیح موارد ذیل</li> <li>- دانستن موارد ایمنی لازم در حین انجام کار</li> </ul>
<p><b>مقدماتی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توانائی تشخیص موارد طبیعی و غیر طبیعی</li> <li>- توانائی ایجاد بهبودهای عمومی در روش انجام کار</li> </ul>	<p>(آموزشهای مقدماتی)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مکانیک و برق عمومی</li> <li>- سیستم نگهداری و تعمیرات (نت)</li> </ul> <p>OJT</p>		<p><b>مقدماتی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توانائی تشخیص موارد طبیعی و غیر طبیعی</li> <li>- توانائی ایجاد بهبودهای عمومی در روش انجام کار</li> </ul>
<p><b>متوسط:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توانائی اجرای نت خود کنترلی (A.M)</li> <li>- توانائی انجام تعمیرات جزئی</li> <li>- توانائی ایجاد بهبودهای تخصصی در روش انجام کار</li> </ul>	<p>(آموزشهای متوسط)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سیستم نت</li> <li>- استانداردهای بازرسی</li> <li>- تعمیرات</li> <li>- بهبود روشها</li> </ul> <p>OJT</p>	<p>(آموزشهای متوسط)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سیستم نت</li> <li>- استانداردهای بازرسی</li> <li>- تعمیرات</li> <li>- بهبود روشها</li> </ul> <p>OJT</p>	<p><b>متوسط:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توانائی اجرای نت خود کنترلی (A.M)</li> <li>- توانائی انجام تعمیرات جزئی</li> <li>- توانائی ایجاد بهبودهای تخصصی در روش انجام کار</li> </ul>
<p><b>پیشرفته:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توانائی مدیریت صحیح تجهیزات</li> </ul>	<p>(آموزشهای پیشرفته)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت تجهیزات</li> <li>- نت بهره ور</li> <li>- هدایت زیردستان</li> </ul> <p>دوره های مخصوص مدیران واحد نت</p>	<p>دوره های مخصوص سرپرستان و مدیران واحد عملیات</p>	

OJT: on the job training در حال آموزش

### برنامه آموزشی پایه

(کارکرد تجهیزات)	(تجهیزات)
- آشنایی با کارکرد تجهیزات اصلی - آشنایی با کارکرد تجهیزات کمکی - آموزش موارد ایمنی لازم در حین کار با تجهیزات مختلف	- اسامی و تنوع تجهیزات اصلی - اساسی و تنوع تجهیزات کمکی - اسامی و تنوع ابزار آلات

### برنامه آموزشی مقدماتی

(بخشها و قطعات)
- موارد استفاده و روشهای تعویض و تنظیم قطعات تجهیزات مانند : پیچ و مهره ها، کوبلینگها، چرخ دنده ها، شفتها، بلبرینگها، رولبرینگها و ..... - علائم و نشانه های قطعات و رویه های نقشه خوانی - بخشهای هیدرولیک و پنوماتیک و کارکرد هر یک - مشخصات موتورها و گیربکسهای تجهیزات - کارکرد قطعات برقی مانند : کندانسورها، تایمرها و ..... - موارد ایمنی قطعات برقی و روشهای تعویض هر یک - موارد خرابی و علل بوجود آورنده آنها در بخشهای الکتریکی و مکانیکی تجهیزات - آشنایی با سیستمهای کنترلی مانند: PLC ها

## برنامه آموزش متوسط

(سیستمها و رویه ها)

- انواع رویه های نگهداری و تعمیرات از قبیل: M.P و C.M , P.M , E.M

- انواع فعالیتهای لازم در بخش نت مانند: نت روزانه، استانداردها و روشهای بازرسی، بازرسیهای دوره ای، استانداردها و روشهای تعمیر و تعویض قطعات

- علائم و نشانه های موارد غیر طبیعی در کارکرد تجهیزات

- مهارتهای لازم در جهت تعمیر و تعویض و تنظیم قطعات و تجهیزات

- تکنیکهای ردیابی و تعیین موارد خرابی و رابطه آنها با موارد غیر طبیعی موجود در دستگاهها

- آمار موجود در زمینه خرابی تجهیزات و موارد استفاده این آمار در کاهش خرابیها

- تدوین دستورالعملهای بازرسیها و تعمیرات و تنظیمها

- رویه های بازرسی در حین کار تجهیزات

- بخشها و قطعات هیدرولیکی و پنوماتیکی

- رویه های تنظیم و تعویض قطعات هیدرولیکی و پنوماتیکی

- روش اجرای نت برنامه ریزی شده با در نظر گرفتن انواع فعالیتهای لازم از قبیل:

E.M: Emergency Maintenance

نگهداری و تعمیرات اضطراری

P.M: Preventive Maintenance

نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه

P.M: Predective Maintenance

نگهداری و تعمیرات پیشگویانه (بازرسیها)

C.M: Currective Maintenance

نگهداری و تعمیرات اصلاحی

M.P: Maintenance Prevention

پیشگیری از تعمیرات

سازمان و مدیریت

- جایگاه و وظایف سازمان و بنادر تابعه و چارت سازمانی موجود
- اهمیت تجهیزات برای بندر و سازمان و درجه بندی اهمیت تجهیزات
- مدیریت صحیح و کارآمد تجهیزات
- مدیریت صحیح و کارآمد سیستم نت
- برنامه ریزی وظایف سیستم نت
- هماهنگی لازم بین واحدهای نت و عملیات
- مهارتهای مدیریتی سیستم نت (فنی، مدیریتی و مالی)
- رویه های کاهش هزینه اجرای فعالیتهای نت
- رویه های افزایش طول عمر و بهره وری تجهیزات
- کنترل بودجه و هزینه های صرف شده جهت فعالیتهای مختلف نت
- رویه ها و شاخصهای ارزیابی اجرای نت خودکنترلی (A.M)
- تدوین دستورالعملها و رویه های مناسب جهت اجرای هرچه بهتر A.M توسط پرسنل عملیاتی
- هماهنگی و تامین احتیاجات پرسنل عملیاتی هنگام اجرای A.M
- رویه های تحلیل علل خرابیها و تدوین دستورالعملهای جدید جهت به حداقل رساندن میزان خرابیها (C.M)
- تدوین استانداردها و روشهای انجام فعالیتهای مختلف نت
- رویه های ارزیابی عملکرد افراد، تجهیزات و واحدهای مختلف نت و عملیات
- تعیین میزان اثر بخشی تجهیزات

- تعیین میزان اثربخشی فعالیتهای نت انجام شده
- توانائی تعریف شاخصهای لازم بررسی عملکرد افراد، تجهیزات و واحدهای مختلف
- تهیه گزارشهای عملکرد واحد نت جهت اطلاع مدیریت از کارکرد سیستم نت
- مدیریت مالی سیستم نت و کنترل بودجه
- رویه آموزش حین خدمت افراد O.J.T و دستورالعملهای لازم
- تدوین سیستم کنترل موجودی انبار فنی و دستورالعملهای لازم جهت اجرای آن
- توانائی تعیین پرسنل و مهارتهای مورد نیاز واحد نت

## ۲-۱۱- شاخصها و روشهای ارزیابی عملکرد افراد، تجهیزات و سیستم نت:

شاید بتوان گفت که یکی از مهمترین عوامل موفقیت هر سیستمی وجود یک مکانیزم بازخور (Feed Back) یا به عبارتی همان فعالیتهای بررسی (Check) و اصلاح (Action) از چرخه (P-D-C-A) است که لازمه بقاء و دوام هر سیستمی بشمار می آید.

اجرای صحیح و دقیق این مرحله مستلزم وجود تکنیکهای اندازه گیری برای متمایز کردن مسائل و مشکلات و امکانات بالقوه برای بهبود و تکامل در هر یک از بخشها و در هر زمان می باشد.

اثر بخشی T.P.M به دو دلیل اندازه گیری می شود:

۱- تعیین اولویتها در پروژه های توسعه و تکامل

۲- تعیین و انعکاس نتایج حاصله به صورتی دقیق و منصفانه

دستیابی به اهداف فوق نیازمند تعریف شاخصهایی است که به صورتی دقیق و مستمر نشان دهنده نیازهای توسعه و تکامل بوده و مشخص کننده وضعیت سیستم و کارکرد آن باشند.

این شاخصها امکان تعیین و بررسی دقیق وضعیت سیستم و اجرای عکس العملهای مناسب در مقابل تغییرات و قضاوتهای دقیق را فراهم نموده و بدین وسیله در اجرا و تحقق اهداف T.P.M بصورتی کارا، دقیق و منصفانه مثمر واقع خواهند شد.

با استفاده از این شاخصها نتایج فعالیتهای بخشهای مختلف و همینطور اجرای T.P.M بصورتی دقیق و منصفانه اندازه گیری شده و اثر بخشی فعالیتهای سطح تکامل و توسعه در کارگاهها ارزیابی می شود.

در این خصوص شاخصهایی به منظور تعیین کارائی افراد، تجهیزات و سیستم نت تدوین شده که بشرح صفحات بعد می باشند.

شاخصهای اندازه گیری اثر بخشی تجهیزات

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	اثر بخشی سرویسهای تجهیزات (Overall)	(نرخ در دسترس بودن) × (نرخ عملیات) × (نرخ کیفیت)	۸۰-۹۰ درصد
۲	در دسترس بودن تجهیزات (Availability)	$100 \times \frac{\text{زمانهای خرابی} + \text{زمانهای توقف}}{\text{کل زمان موجود}}$	۹۰٪ و بیشتر
۳	نرخ عملیات (Operation Rate)	$100 \times \frac{\text{میانگین نرخ عملیات انجام شده}}{\text{نرخ عملیات استاندارد}}$	۹۰٪ و بیشتر
۴	نرخ عملیات استاندارد (توان عملیات)	$100 \times \frac{\text{میزان عملیات واقعی انجام شده}}{\text{زمان عملیات}}$	-
۵	نرخ کیفیت (Quality Rate)	$100 \times \frac{\text{دوباره کاریها} + \text{توقفها}}{\text{میزان عملیات}}$	۹۹٪ و بیشتر

شاخصهای کیفی

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	نرخ خرابی (عملیات ناصحیح)	$\frac{\text{عملیات ناصحیح} + \text{دوباره کاریها}}{\text{میزان عملیات انجام شده}}$	۰/۱ یا کمتر
۲	هزینه عملیات ناصحیح	مجموعه هزینه های از دست رفته بابت عملیات ناصحیح	Min
۳	بازده عملیات	$\frac{\text{مجموع خروج کالا از سیستم}}{\text{مجموع ورودی کالا به سیستم}}$	MAX

### شاخصهای اندازه گیری مصرف انرژی

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	میزان مصرف انرژی الکتریکی	کاهش مصرف انرژی الکتریکی	Min
۲	میزان مصرف آب	کاهش مصرف آب	Min
۳	میزان مصرف سوخت	کاهش مصرف سوخت	Min
۴	میزان مصرف انواع روغنها و گریسها	کاهش مصرف روغنها و گریسها	Min

### شاخصهای نت (قابلیت اطمینان و قابلیت تعمیر پذیری)

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	نرخ خرابی	$100 \times \frac{\text{مجموع دفعات توقف در حین کار}}{\text{زمان باردهی (فعالیت تجهیزات)}}$	۰/۱ درصد و کمتر
۲	نرخ زمان خرابی	$100 \times \frac{\text{مجموع زمانهای توقف در حین کار}}{\text{زمان باردهی (فعالیت تجهیزات)}}$	۰/۱۵ درصد و کمتر
۳	نرخ تعمیرات اضطراری (E.M)	$100 \times \frac{\text{تعداد تعمیرات اضطراری انجام شده (E.M)}}{\text{مجموع P.M و E.M}}$	۰/۵ درصد و کمتر
۴	هزینه توقفات	زمانهای توقف × هزینه واحد توقفات	min
۵	M.T.B.F (میانگین زمان بین خرابیها)	$\frac{\text{مجموعه زمان عملیات}}{\text{تعداد توقفات}}$	۱۰-۲
۶	میانگین M.T.B.F (میانگین زمان انجام تعمیرات)	$\frac{\text{مجموعه زمان توقفات}}{\text{تعداد توقفات}}$	۰/۲-۰/۵

شاخصهای نت (کارآئی سیستم نت)

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	کاهش تعداد نت اضطراری	$\frac{\text{تعداد نت اضطراری در گذشته}}{\text{تعداد نت اضطراری در حال}}$	min
۲	نرخ تحقق P.M	$\frac{\text{فعالیت‌های P.M انجام شده}}{\text{فعالیت‌های P.M برنامه ریزی شده}} \times 100$	۹۰ درصد و بیشتر
۳	نرخ C.M	میزان انجام تعمیرات اصلاحی (C.M) در یک پرپود خاص	حداقل ۱۰ مورد برای هر نفر
۴	تعدیل پرسنل نت	میزان کاهش کمیت پرسنل نت	min

شاخصهای نت (هزینه نت)

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	نرخ هزینه مجموع عملیات نت	$\frac{\text{مجموع هزینه های نت}}{\text{مجموع هزینه های عملیاتی}} \times 100$	Min
۲	نرخ هزینه واحد نت	$\frac{\text{هزینه نت}}{\text{میزان عملیات انجام شده}}$	Min
۳	موجودی قطعات	میزان کاهش موجودی مواد و قطعات انبار فنی	-
۴	نرخ هزینه نت	$\frac{\text{مجموعه هزینه نت + هزینه توقفات}}{\text{مجموع هزینه های عملیاتی}} \times 100$	Min

شاخصهای ایمنی و محیط زیست

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	نرخ تصادفات	$\frac{\text{تعداد افراد زخمی و یا کشته شده در تصادفات}}{\text{مجموع نفر ساعت موجود}} \times ۱۰۰۰$	۰
۲	نرخ اثر گذاری تصادفات	$\frac{\text{روزهای از دست رفته به علت تصادفات}}{\text{مجموع نفر ساعت موجود}} \times ۱۰۰$	۰
۳	تصادفات حاصل از خطای انسانی	میزان تصادفات حاصل از خطای انسانها	Min
۴	تصادفات حاصل از چیدمان غلط تجهیزات	میزان تصادفات حاصل از چیدمان غلط تجهیزات	Min
۵	تصادفات حاصل از کارکرد غلط تجهیزات	میزان تصادفات حاصل از کارکرد غلط تجهیزات	Min
۶	نرخ تصادفات تکراری	میزان تصادفات تکراری در محیط کار	Min
۷	نقاط خطرناک در محیط کار	تعداد نقاط خطرناک در محیط کار	Min
۸	وظایف شغلی توأم با خطر	تعداد افرادی که در حین انجام کار با خطر مواجه هستند	Min
۹	آلودگی در محیط کار	میزان آلودگیهای آب و هوا، صدا و ... در محیط کار	Min

شاخصهای آموزش و انگیزش

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	جلسات و گروههای کاری	تعداد جلسات کاری تشکیل شده در محیط کار	MAX
۲	بهبود مستمر در محیط کار	تعداد رویه های بهبود یافته در محیط کار	MAX
۳	کاهش هزینه در اثر اجرای بهبود مستمر در محیط کار	مجموع کاهش هزینه های تحقیق یافته در اثر اجرای بهبود رویه ها در محیط کار	MIN
۴	پیشنهادهای بهبود در رویه های شغلی	تعداد پیشنهادهای ارائه شده جهت بهبود روند کار در محیط کار	۸ مورد در ماه
۵	سمینارها و کنفرانسها	تعداد سمینارهایی که خارج از سازمان برگزار شده و پرسنل شرکت کرده اند	-
۶	دوره های آموزشی	تعداد دوره های برگزار شده جهت آموزش پرسنل	-

شاخصهای مدیریتی

ردیف	عنوان شاخص	فرمول	میزان بهینه
۱	نرخ سود عملیاتی به سرمایه خالص	$\frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{سرمایه خالص}} \times 100$	-
۲	بهره وری ارزش افزوده	$\frac{\text{میزان ارزش افزوده}}{\text{تعداد پرسنل}} \times 100$	۱/۳- ۱/۵ درصد
۳	بهره وری نیروی انسانی	$\frac{\text{نرخ عملیات انجام شده}}{\text{تعداد پرسنل (نفر ساعت)}}$	۱/۴-۲ درصد
۴	کاهش هزینه ها	اختلاف هزینه هر سال با سالهای قبل	-
۵	تعدیل نیروی انسانی	کاهش کمیت پرسنل	-
۶	کاهش میزان انبارداری	کاهش میزان کالاهای انبار شده در بندر	-
۷	کاهش حجم کالای در جریان عملیات	کاهش حجم کالای در جریان عملیات بندری در بندر	-
۸	اثر بخشی سرمایه گذاری تجهیزات	$\frac{\text{نرخ عملیات انجام شده در هر دوره}}{\text{ارزش دفتری دارائیهای ثابت مشهود در آخر هر دوره}}$	-
۹	نرخ دارائیهها به نیروی انسانی	$\frac{\text{دارائیهای ثابت مشهود (در آخر هر دوره)}}{\text{تعداد پرسنل (در آخر هر دوره)}}$	-

T.P.M به تجهیزات به عنوان ابزار اساسی انجام عملیات بندری توجه ویژه ای می نماید و چگونگی وضعیت آنرا از زمان ساخت تا دوره اسقاط زیر نظر دارد.

در این فرآیند موضوع پیشگیری از نت از اهمیت خاصی برخوردار است. بنابراین در زمانهای ساخت یا خرید تجهیزات می بایست به سه موضوع پیشگیری از نت (maintenance prevention)، تعمیرپذیری (Maintainability) و قابلیت اطمینان تجهیزات (Reliability) علاوه بر داشتن سیستم جامع و کارا توجه نمود.

تحلیل، طراحی و اجرا در هر یک از زمینه های فوق می تواند روش مفیدی در رسیدن به T.P.M و اهداف آن باشد.

# فصل سوم:

بررسی قابلیت اجرای T.P.M

در یک بندر نمونه

بخش اول:

بررسی وضعیت موجود بنادر

## ۱-۱- ملاحظاتی که باید در طراحی چک لیستها در نظر گرفته شود :

به منظور بررسی دقیق و صحیح هر سیستمی ضروری است تا چک لیستهای مناسب و متناسب با شرایط سیستم طراحی شود، تا بتوان با بررسی نتایج حاصل از چک لیستها تحلیل درستی از وضعیت سیستم موجود بدست آورده و جهت ارائه راهکارهای مناسب به منظور بهبود وضعیت سیستم بکار برد.

چک لیستهای طراحی شده بایستی دارای خصوصیتی باشند که به اجمال عبارتند از:

- سادگی و مفهوم بودن سوالات طراحی شده

- مرتبط بودن سوالات طرح شده با سیستم مورد نظر

- تاثیر گذار بودن سوالات طراحی شده در تحلیلهایی که بایستی انجام شوند

- جامع بودن سوالات به نحوی که تمامی بخشهای سیستم مورد نظر را در برگیرند

- مرتبط بودن سوالات طرح شده با تخصص و وظایف افرادی که مورد نظر خواهی قرار می گیرند

- امکان انجام تحلیلهای جامع و مناسب از چک لیستهای تکمیل شده

### ۳-۱-۲- طراحی چک لیستهای جمع آوری اطلاعات :

در این بخش با توجه به نکاتی که در بند قبل در زمینه طراحی چک لیستها آورده شد ، سعی شده است چک لیستهای طراحی شود تا علاوه بر جامع بودن و قابلیت استفاده آسان بتوان تحلیل‌های دقیق و صحیح مورد نیاز را از نتایج چک لیستها بدست آورد. و در نهایت به ارزیابی وضعیت سیستم موجود پرداخت و راهکارهای مناسبی را جهت بهبود وضعیت سیستم ارائه نمود. بدین منظور چک لیستهای در دویبخش طراحی شده که بخش اول توسط پرسنل بندر تکمیل شده و بخش دوم که جزئی نگرتتر بود توسط اعضاء تیم پروژه و با رجوع و بازدید از واحدهای فنی بنادر تکمیل شد.

چک لیستهای طراحی شده بصورتی هستند که بتوان ۵ بخش ذیل را به تفکیک مورد بررسی قرار داد:

۱- سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) بندر

۲- وضعیت نیروی انسانی بندر (فنی و عملیات)

۳- وضعیت تجهیزات بندر

۴- برنامه های نرم افزاری P.M

۵- سیستم کنترل موجودی و انبارداری

لازم به ذکر است که چک لیستهای تکمیل شده توسط پرسنل بندر و یا اعضای تیم پروژه در بنادر ، در پیوست (ضمائم) آمده است. و در این بخش تنها به نمایش فرمهای خام چک لیستها بشرح صفحات بعد اکتفا می شود.

” فرم تعیین عملیات سیستم نگهداری و تعمیرات “

امتیاز	شرح ایتمها	ردیف
	آیا یک برنامه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه بطور سازمان یافته وجود دارد؟	۱
	آیا برای هر یک از پرسنل PM مسئولیت و وظیفه خاص در نظر گرفته شده است؟	۲
	آیا موجودی قطعات و انبار مکانیزه می باشد (کنترل موجودی)؟	۳
	آیا در سیستم PM اشکال وجود دارد؟	۴
	آیا در سیستم کامپیوتری PM هماهنگی بین منابع و تجهیزات لحاظ شده است؟	۵
	آیا اپراتورهای تجهیزات و دستگاهها نقشی در اجرای PM دارند؟	۶
	آیا آموزش اپراتورهای تجهیزات بطور کامل انجام می شود؟	۷
	آیا آموزش تعمیرکاران تجهیزات بطور کامل انجام میشود؟	۸
	آیا شناسنامه دقیقی از تجهیزات وجود دارد؟	۹
	آیا دستورالعملهای صریحی در رابطه با PM وجود دارد؟	۱۰
	آیا با پرسنل یا شرکتهای موجود می توانیم تجهیزات را نگهداری و تعمیر نمائیم؟	۱۱
	آیا هماهنگی کامل بین واحد عملیات و واحد فنی در اجرای PM وجود دارد؟	۱۲
	آیا فرم کنترل روغن کاری برای تجهیزات وجود دارد؟	۱۳
	آیا بازرسان بطور تمام وقت جهت بازرسی در نظر گرفته شده اند؟	۱۴
	آیا مسیره های بازرسی شده بر طبق تکنیکهای اندازه گیری کاروزمان برنامه ریزی شده اند؟	۱۵
	آیا چک لیستها بطور صد در صد کنترل شده تا اطمینان از قبول آنها حاصل شود؟	۱۶
	آیا گزارشات بازرسی هر چند وقت یکبار بوسیله سرپرستان جهت تعیین قابلیت اعتماد چک میشود؟	۱۷
	آیا روغنکاری از طریق برنامه مطلوب چک لیستها، انجام شده است؟	۱۸
	آیا تکرار روغنکاریها در هر دوره ضروری و لازم است؟	۱۹
	آیا جریان گردش روغنکاریها بر اساس مطالعات زمان و روش برنامه ریزی شده اند؟	۲۰
	آیا گزارشهای زمان از کارافتادگی که به مدیریت تعمیرات ارائه شده ، موثق است؟	۲۱
	آیا زمان از کار افتادگی ثبت و گزارش میشود؟	۲۲
	چند درصد از کارافتادگیها به دلایل تعمیراتی است؟	۲۳
	آیا گزارشات از کار افتادگی تجزیه و تحلیل میشود؟	۲۴
	آیا جریان تجزیه و تحلیل اطلاعات برای برنامه ریزی و تنظیم گزارش بازرسیها، مربوط به نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه و روغنکاری مطلوب است؟	۲۵
	در سیستم تنظیم گزارشات هزینه، آیا میتوان انواع مختلف تعمیرات پیشگیرانه را بعنوان یک منبع جداگانه هزینه تلقی نموده و تجزیه و تحلیل نمود؟	۲۶
	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	•

ردیف	شرح	توضیحات
۱	آشنائی پرسنل با PM	کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/>
۲	نحوه اجرای PM	دستی <input type="checkbox"/> کامپیوتری <input type="checkbox"/>
۳	اهمیت اجرا PM در نظر پرسنل	کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> خوب <input type="checkbox"/>
۴	تاریخ شروع اجرای PM	
۵	رنج وسایل مورد استفاده از PM	استراتژیک <input type="checkbox"/> نیمه سنگین <input type="checkbox"/> سنگین <input type="checkbox"/>
۶	نظارت بر اجرای PM	ضعیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> کامل <input type="checkbox"/>
۷	هزینه اجرای PM	ریال
۸	نقاط قوت برنامه PM	
۹	چگونگی اجرای PM توسط پیمانکاران	ضعیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> قوی <input type="checkbox"/>
۱۰	اهرمهای قانونی نظارت بر اجرای PM	ضعیف <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> قوی <input type="checkbox"/>
۱۱	قابلیت تحت شبکه	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
۱۲	ساختار فایلها	
۱۳	ساختار FEEDS	
۱۴	امکان دسترسی به سورس برنامه	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
۱۵	زبان برنامه	
۱۶	محیط برنامه	
۱۷	امکان دسترسی به اسناد و مدارک DOCUMENT	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
۱۸	پیشنهادات	

امتیاز	موارد مورد بررسی	رد
	آیا سوابق خرابیها ثبت می شود(شکستها ، زمانهای بیکاری و ...)?	۱
	آیا سوابق فعالیتهای انجام شده از قبیل سرویس ، تعویض و تعمیر ثبت می شود؟	۲
	آیا برای نشان دادن خرابیها و توقفها از نمودارهای گرافیکی استفاده می شود؟	۳
	آیا فعالیتهای P.M بخوبی تعیین و تشریح و زمانبندی شده اند؟	۴
	آیا دوره تناوب خرابیها شناخته شده اند؟	۵
	آیا دوره تناوب سرویسها ، تعویضها و تعمیرات تعریف شده اند؟	۶
	آیا تجهیزات طبقه بندی شده اند ؟	۷
	آیا MTBF قطعات تعیین شده اند؟	۸
	آیا گردش اطلاعات و فرمها به خوبی تعیین و تعریف شده اند و آیا به خوبی بکار گرفته می شوند؟	۹
	آیا اهداف اجرای P.M بخوبی تشریح شده است؟	۱۰
	آیا اهداف کاهش خرابیها ، زمانهای مرده ، زمانهای توقف و ... بخوبی تشریح شده اند؟	۱۱
	آیا برنامه P.M سالیانه و دستورات بازرسی و تعمیر هفتگی و روزانه تعریف شده اند؟	۱۲
	آیا بازرسیها بصورت صحیح و مناسب انجام می شود ؟	۱۳
	آیا بازرسان بصورت تمام وقت جهت بازرسی در نظر گرفته شده اند ؟	۱۴
	آیا رویه های انجام فعالیتهای نت ( بازرسیها، سرویسها ، تعویضها ، تنظیمها و ... به خوبی تدوین شده اند ؟	۱۵
	آیا گزارشهای تهیه شده از کارکرد سیستم نت مناسب و موثق هستند ؟	۱۶
	آیا اهرمهای قانونی لازم جهت نظارت بر اجرای فعالیتهای نت وجود دارد ؟	۱۷
	واگذاری وظایف نت به پرسنل عملیاتی به چه میزان انجام شده است ؟	۱۸
	آیا یک سیستم نت کارا و جامع وجود دارد ؟	۱۹
	مطابقت سیستم نت موجود با الگوهای T.P.M به چه میزان است ؟	۲۰
	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	جمع

وضعیت نیروی انسانی بندر ... (پرسنل فنی ، پیمانکاران و مشاوران) (تعمیرگاه ...)

امتیاز	موارد مورد بررسی	رد
	میزان و نوع تخصص پرسنل بندر به چه میزان با استاندارد های موجود مطابقت دارد ؟	۱
	انتخاب پیمانکاران و مشاوران به چه میزان با کار کارشناسی صورت گرفته است ؟	۲
	توانائی پیمانکاران و مشاوران موجود در انجام وظایف به چه میزان است ؟	۳
	آیا رویه های بهره برداری از تجهیزات به خوبی تدوین شده اند ؟	۴
	آیا شرایط لازم جهت کاهش میزان تصادفات و سوانح فراهم شده است ؟	۵
	آیا آموزشهای لازم به پرسنل نت و عملیاتی ارائه می شود ؟	۶
	آیا ارزیابی عملکرد افراد و بخشهای مختلف به درستی انجام می شود ؟	۷
	آیا سیستمهای انگیزشی و پیشنهاددهی مناسب و کارا وجود دارد و بکار گرفته می شود ؟	۸
	مطابقت چارت سازمانی بندر با نیازهای T.P.M به چه میزان است ؟	۹
	آمادگی پرسنل بندر جهت اجرای T.P.M به چه میزان برآورد می شود ؟	۱۰
•	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	جمع

چک لیست بررسی وضعیت تجهیزات بندر ... (تعمیرگاه ...)

امتیاز	موارد مورد بررسی	رد
	آیا تجهیزات موجود CATALOGE و MANUAL های لازم را دارند ؟	۱
	آیا P.M به خوبی بر روی تجهیزات انجام شده است ؟	۲
	آیا سرویسهای لازم بصورت صحیح بر روی تجهیزات انجام شده است ؟	۳
	آیا استاندارد مواد و قطعات مصرفی وجود دارد ؟	۴
	حذف و یا اصلاح مواضع ضعیف تجهیزات به چه میزان انجام شده است ؟	۵
	حفاظت تجهیزات در مقابل زنگ زدگی ، سایش و ... به چه میزان انجام شده است ؟	۵
•	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	جمع

(تعمیرگاه ...)

چک لیست بررسی برنامه نرم افزاری نت بندر ...

امتیاز	موارد مورد بررسی	رد
	آیا برنامه کاری روزانه مناسب و صحیح به ما می دهد؟	۱
	آیا توانائی محاسبه هزینه ها و گزارش دهی را دارد؟	۲
	آیا تقویم مناسبی دارد تا در هنگام صدور دستور کار مورد استفاده قرار گیرد؟	۳
	آیا بخش کنترل موجودی کارا و مناسب دارد؟	۴
	آیا گارانتی و خدمات پس از فروش دارد؟	۴
	آیا برنامه موجود قابلیت استفاده سهل و آسان را دارد؟	۵
•	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	جمع

(تعمیرگاه ...)

چک لیست بررسی سیستم کنترل موجودی بندر ...

امتیاز	موارد مورد بررسی	رد
	آیا رده بندی مواد و قطعات مصرفی صورت گرفته است (A, B, C)؟	۱
	آیا گزارشهای لازم از وضعیت موجودی و نوع و میزان قطعات مصرفی ارائه می شود؟	۲
	آیا جهت صدور سفارش از روشهای علمی استفاده می شود (EOQ)؟	۳
	آیا ارتباط صحیح و منطقی بین انبار فنی و واحد فنی وجود دارد؟	۴
	آیا برنامه نرم افزاری کنترل موجودی مناسب و کارا وجود دارد؟	۴
•	امتیاز حداکثر ۵ و حداقل صفر است.	جمع

### ۳-۱-۳- شیوه جمع آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها :

در این بخش با رجوع به بنادر و برگزاری جلسات کارشناسی و بازدیدهای عینی از نحوه انجام وظایف بخشهای مختلف واحدهای فنی و تکمیل چک لیستهای تهیه شده، بخشهای مختلف واحدهای فنی مورد بررسی واقع شده است.

برای هر یک از سوالات طرح شده در چک لیستهای موجود، امتیازی بین (۵-۰) تخصیص یافته و همچنین برای هر بخش از سوالات با توجه به درجه اهمیتشان ضریب وزنی بخصوصی به شرح ذیل در نظر گرفته شده است.

ردیف	عنوان چک لیست	ضریب وزنی (۰-۲/۵)
۱	سیستم نت بندر	۲
۲	نیروی انسانی بندر	۲/۵
۳	تجهیزات بندر	۲
۴	نرم افزارهای P.M موجود	۱/۵
۵	سیستم کنترل موجودی و انبارداری	۱

پس از جمع بندی چک لیستهای تکمیل شده برای تک تک بنادر، تحلیلهای آماری انجام شده ، تا نقاط ضعف و

قوت بنادر و همچنین میزان آمادگی هر یک جهت اجرای T.P.M روشن شود.

### ۳-۱-۴- بررسی نقاط قوت و ضعف بنادر با توجه به الگوهای T.P.M :

قبل از انتخاب بندر نمونه جهت اجرای آزمایشی T.P.M ضروری است تا با مقایسه وضعیت بخشهای مختلف هر

یک از بنادر با الگوهای ارائه شده در پروژه تحلیل جامع و مناسبی از وضعیت بنادر بدست آورد.

در این بخش از نتایج حاصل از چک لیستهای تکمیلی در بنادر استفاده شده که با توجه به امتیازات هر یک از بنادر

در بخشهای مختلف می توان نقاط قوت و ضعف هر یک را تشخیص داده و به ارزیابی وضعیت هر یک پرداخت.

نتایج حاصل از چک لیستها به شرح جداول صفحات بعد می باشد.

لازم به یاد آوری است که امتیاز دهی در دوبخش کلی تعمیرگاه دریائی و تعمیرگاه خشکی برای هر بندر انجام

شده است.

### امتیاز واحدهای مختلف بنادر

امتیاز کل		ضریب وزنی	امتیاز		نام بخش	نام بندر	ردیف
			تعمیر گاه خشکی	تعمیر گاه دریائی			
۴۴	۱۰۶	۲	۲۲	۵۳	سیستم نت بندر	انزلی	۱
۴۰	۴۵	۲,۵	۱۶	۱۸	نیروی انسانی بندر		
۲۲	۳۸	۲	۱۱	۱۹	تجهیزات بندر		
۶	۲۸,۵	۱,۵	۴	۱۹	نرم افزارهای P.M		
۸	۸	۱	۸	۸	سیستم کنترل موجودی		
۱۲۰	۲۲۵,۵				جمع		
۱۲۰	۱۲۸	۲	۶۰	۶۴	سیستم نت بندر		
۵۵	۷۰	۲,۵	۲۲	۲۸	نیروی انسانی بندر		
۳۸	۳۶	۲	۱۹	۱۸	تجهیزات بندر		
۱۶,۵	۱۹,۵	۱,۵	۱۱	۱۳	نرم افزارهای P.M		
۶	۶	۱	۶	۶	سیستم کنترل موجودی		
۲۳۵,۵	۲۵۹,۵				جمع		
۸۸	۸۸	۲	۴۴	۴۴	سیستم نت بندر	آبادان	۳
۴۰	۴۰	۲,۵	۱۶	۱۶	نیروی انسانی بندر		
۳۰	۳۰	۲	۱۵	۱۵	تجهیزات بندر		
۰	۰	۱,۵	۰	۰	نرم افزارهای P.M		
۸	۸	۱	۸	۸	سیستم کنترل موجودی		
۱۶۶	۱۶۶				جمع		

سیستم نت بندر		۴۴	۵۲	۲	۸۸	۱۰۴
نیروی انسانی بندر		۱۷	۲۰	۲.۵	۴۲.۵	۵۰
تجهیزات بندر		۱۴	۱۵	۲	۲۸	۳۰
نرم افزارهای P.M		۰	۱۷	۱.۵	۰	۲۵.۵
سیستم کنترل موجودی		۵	۵	۱	۵	۵
جمع					۱۶۳.۵	۲۱۴.۵
سیستم نت بندر		۷۰	۲۹	۲	۱۴۰	۵۸
نیروی انسانی بندر		۲۶	۲۲	۲.۵	۶۵	۵۵
تجهیزات بندر		۱۹	۱۴	۲	۳۸	۲۸
نرم افزارهای P.M		۲۱	۰	۱.۵	۳۱.۵	۰
سیستم کنترل موجودی		۱۲	۱۲	۱	۱۲	۱۲
جمع					۲۸۶.۵	۱۵۳
سیستم نت بندر		۶۷	۴۶	۲	۱۳۴	۹۲
نیروی انسانی بندر		۳۱	۲۳	۲.۵	۷۷.۵	۵۷.۵
تجهیزات بندر		۲۱	۱۷	۲	۴۲	۳۴
نرم افزارهای P.M		۱۷	۱۹	۱.۵	۲۵.۵	۲۸.۵
سیستم کنترل موجودی		۸	۸	۱	۸	۸
جمع					۲۸۷	۲۲۰

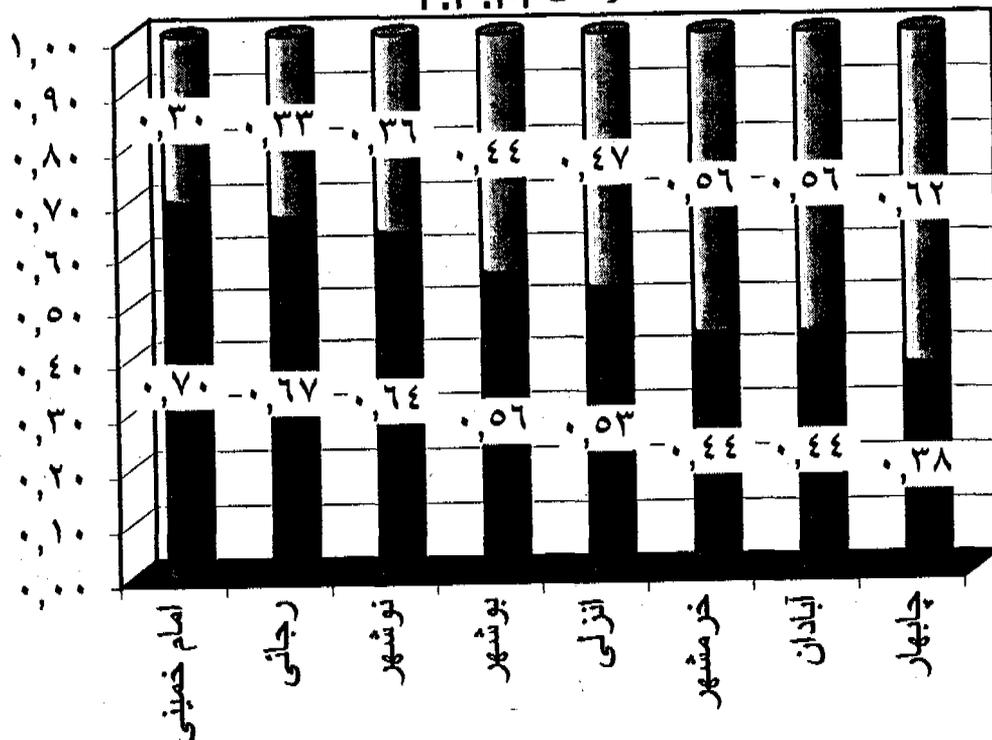
۸۲	۱۱۲	۲	۴۱	۵۶	سیستم نت بندر	۷ پوشهر
۴۷,۵	۵۰	۲,۵	۱۹	۲۰	نیروی انسانی بندر	
۳۲	۳۰	۲	۱۶	۱۵	تجهیزات بندر	
۲۲,۵	۲۷	۱,۵	۱۵	۱۸	نرم افزارهای P.M	
۵	۵	۱	۵	۵	سیستم کنترل موجودی	
۱۸۹	۲۲۴				جمع	
۸۲	۷۶	۲	۴۱	۳۸	سیستم نت بندر	
۳۷,۵	۵۰	۲,۵	۱۵	۲۰	نیروی انسانی بندر	
۲۶	۳۲	۲	۱۳	۱۶	تجهیزات بندر	
۲۷	۱۲	۱,۵	۱۸	۸	نرم افزارهای P.M	
۸	۷	۱	۸	۷	سیستم کنترل موجودی	
۱۸۰,۵	۱۷۷				جمع	

جدول درصد انطباق سیستم نت بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه خشکی	امتیاز ایده آل	انطباق	عدم انطباق
۱	امام خمینی	۱۴۰	۲۰۰	۰,۷۰	۰,۳۰
۲	رجائی	۱۳۴	۲۰۰	۰,۶۷	۰,۳۳
۳	نوشهر	۱۲۸	۲۰۰	۰,۶۴	۰,۳۶
۴	بوشهر	۱۱۲	۲۰۰	۰,۵۶	۰,۴۴
۵	انزلی	۱۰۶	۲۰۰	۰,۵۳	۰,۴۷
۶	خرمشهر	۸۸	۲۰۰	۰,۴۴	۰,۵۶
۷	آبادان	۸۸	۲۰۰	۰,۴۴	۰,۵۶
۸	چابهار	۷۶	۲۰۰	۰,۳۸	۰,۶۲

نمودار درصد انطباق سیستم نت بنادر (تعمیرگاه خشکی) با

الگوهای T.P.M

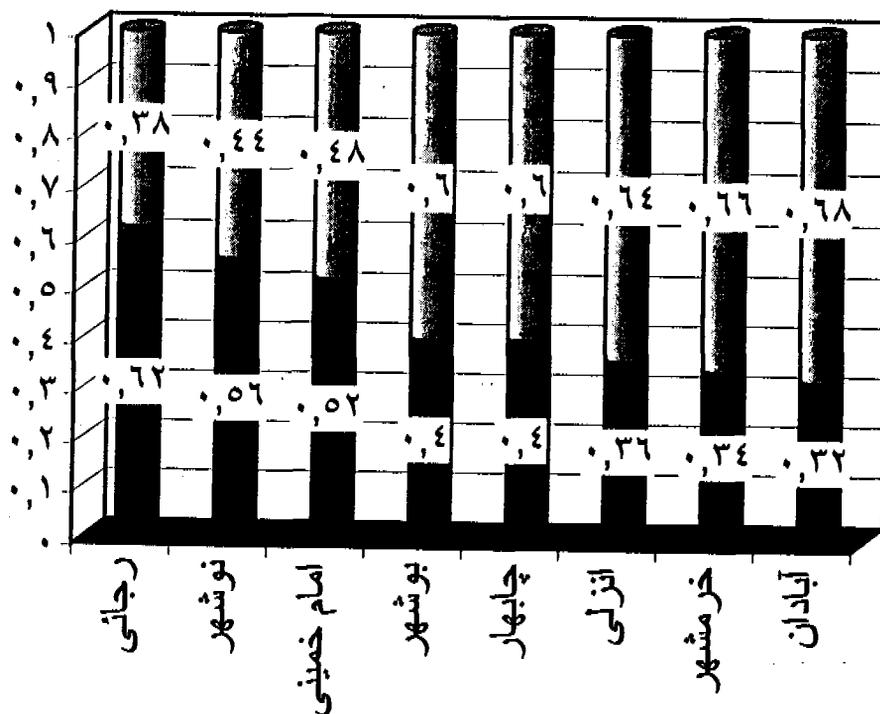


درصد انطباق وضعیت نیروی انسانی بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه خشکی	ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	رجائی	۷۷,۵	۱۲۵	۰,۶۲	۰,۳۸
۲	نوشهر	۷۰	۱۲۵	۰,۵۶	۰,۴۴
۳	امام خمینی	۶۵	۱۲۵	۰,۵۲	۰,۴۸
۴	بوشهر	۵۰	۱۲۵	۰,۴	۰,۶
۵	چابهار	۵۰	۱۲۵	۰,۴	۰,۶
۶	انزلی	۴۵	۱۲۵	۰,۳۶	۰,۶۴
۷	خرمشهر	۴۲,۵	۱۲۵	۰,۳۴	۰,۶۶
۸	آبادان	۴۰	۱۲۵	۰,۳۲	۰,۶۸

درصد انطباق وضعیت نیروی انسانی بنادر (تعمیرگاه

خشکی) با الگوهای T.P.M

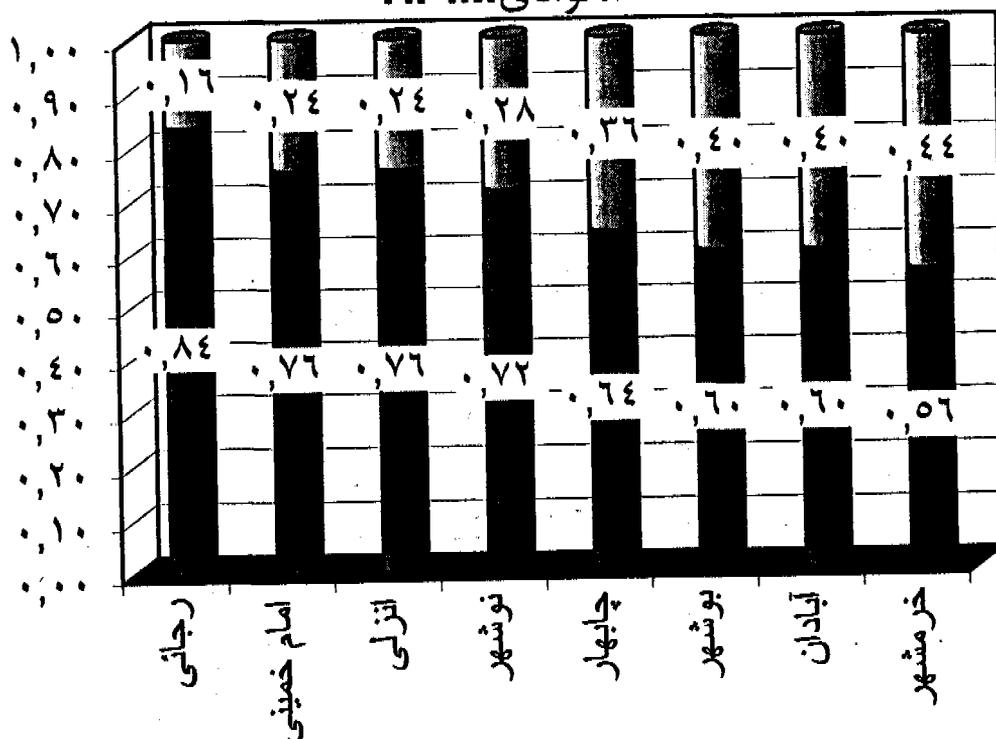


درصد انطباق وضعیت تجهیزات بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه خشکی	امتیاز ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	رجائی	۴۲	۵۰	۰,۸۴	۰,۱۶
۲	امام خمینی	۳۸	۵۰	۰,۷۶	۰,۲۴
۳	انزلی	۳۸	۵۰	۰,۷۶	۰,۲۴
۴	نوشهر	۳۶	۵۰	۰,۷۲	۰,۲۸
۵	چابهار	۳۲	۵۰	۰,۶۴	۰,۳۶
۶	بوشهر	۳۰	۵۰	۰,۶۰	۰,۴۰
۷	آبادان	۳۰	۵۰	۰,۶۰	۰,۴۰
۸	خرمشهر	۲۸	۵۰	۰,۵۶	۰,۴۴

درصد انطباق وضعیت تجهیزات بنادر (تعمیرگاه خشکی) با

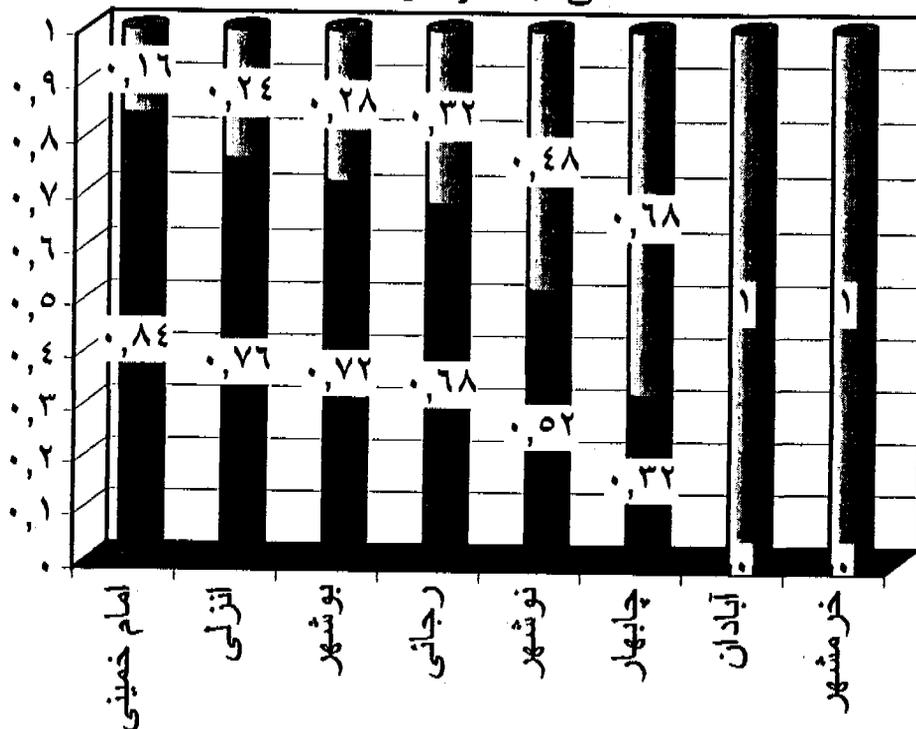
الگوهای T.P.M



درصد انطباق نرم افزاری P.M موجود در بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه خشکی	امتیازایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	امام خمینی	۳۱,۵	۳۷,۵	۰,۸۴	۰,۱۶
۲	انزلی	۲۸,۵	۳۷,۵	۰,۷۶	۰,۲۴
۳	بوشهر	۲۷	۳۷,۵	۰,۷۲	۰,۲۸
۴	رجائی	۲۵,۵	۳۷,۵	۰,۶۸	۰,۳۲
۵	نوشهر	۱۹,۵	۳۷,۵	۰,۵۲	۰,۴۸
۶	چابهار	۱۲	۳۷,۵	۰,۳۲	۰,۶۸
۷	آبادان	۰	۳۷,۵	۰	۱
۸	خرمشهر	۰	۳۷,۵	۰	۱

درصد انطباق نرم افزاری P.M موجود در بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

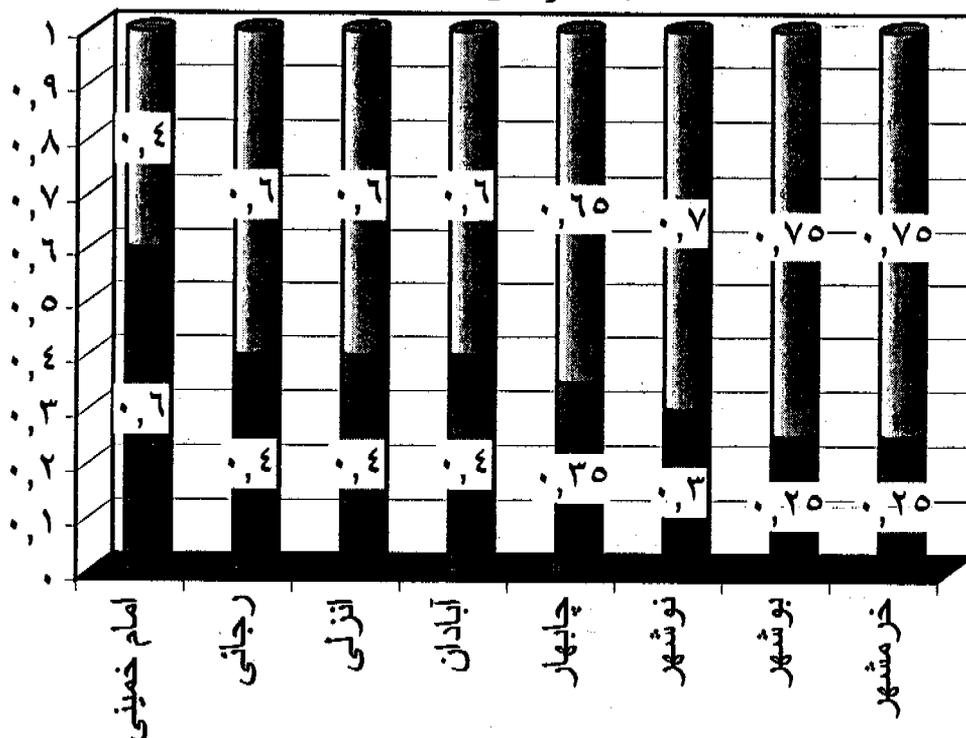


درصد انطباق سیستم کنترل موجودی بنادر (تعمیرگاه خشکی) با الگوهای T.P.M

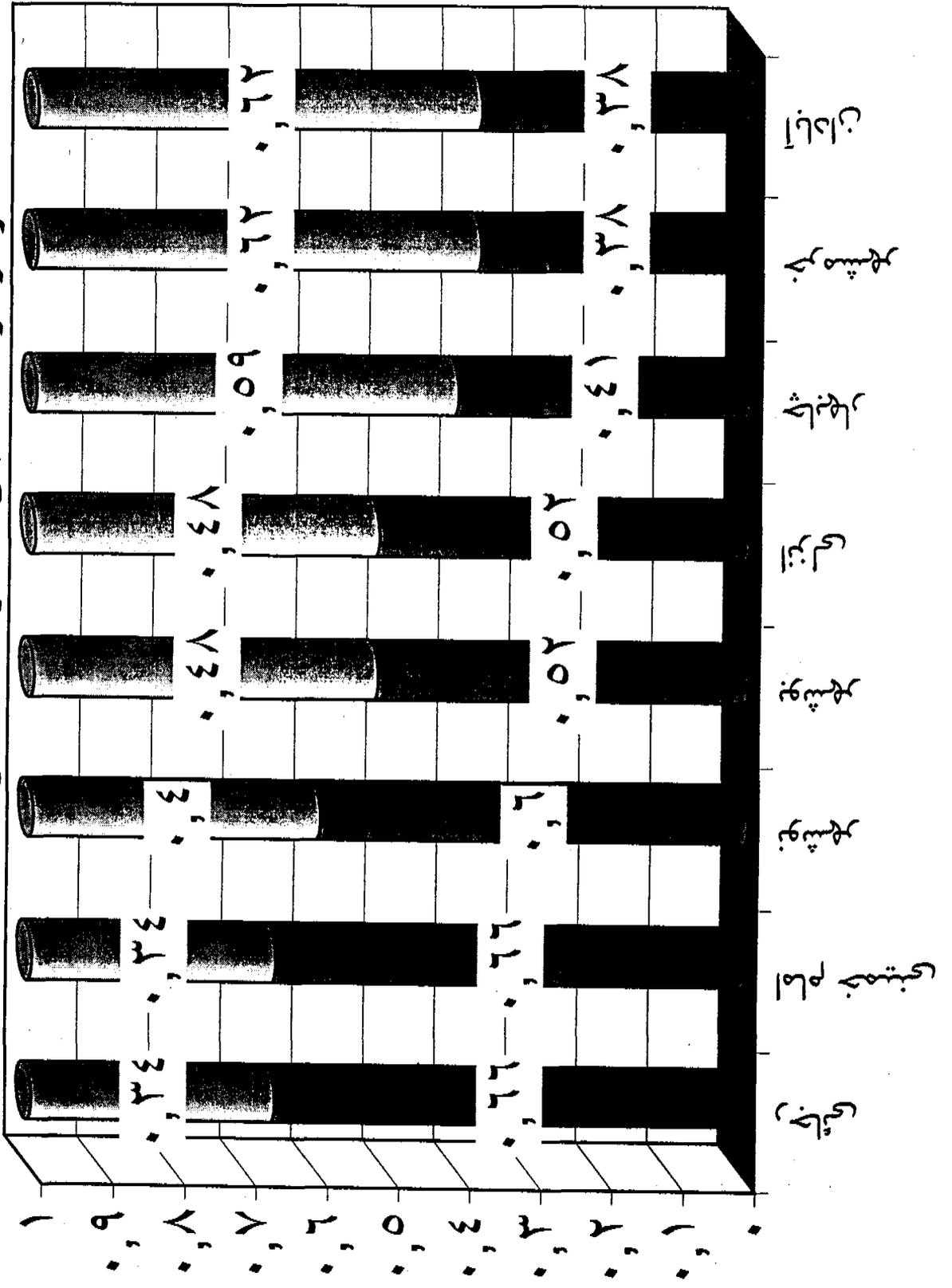
ردیف	نام بندر	تعمیرگاه خشکی	امتیاز ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	امام خمینی	۱۲	۲۰	۰,۶	۰,۴
۲	رجائی	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۳	انزلی	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۴	آبادان	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۵	چابهار	۷	۲۰	۰,۳۵	۰,۶۵
۶	نوشهر	۶	۲۰	۰,۳	۰,۷
۷	بوشهر	۵	۲۰	۰,۲۵	۰,۷۵
۸	خرمشهر	۵	۲۰	۰,۲۵	۰,۷۵

درصد انطباق سیستم کنترل موجودی بنادر (تعمیرگاه خشکی)

با الگوهای T.P.M



نمودار درصد انطباق تعمیرگاه بنادر با الگوهای T.P.M

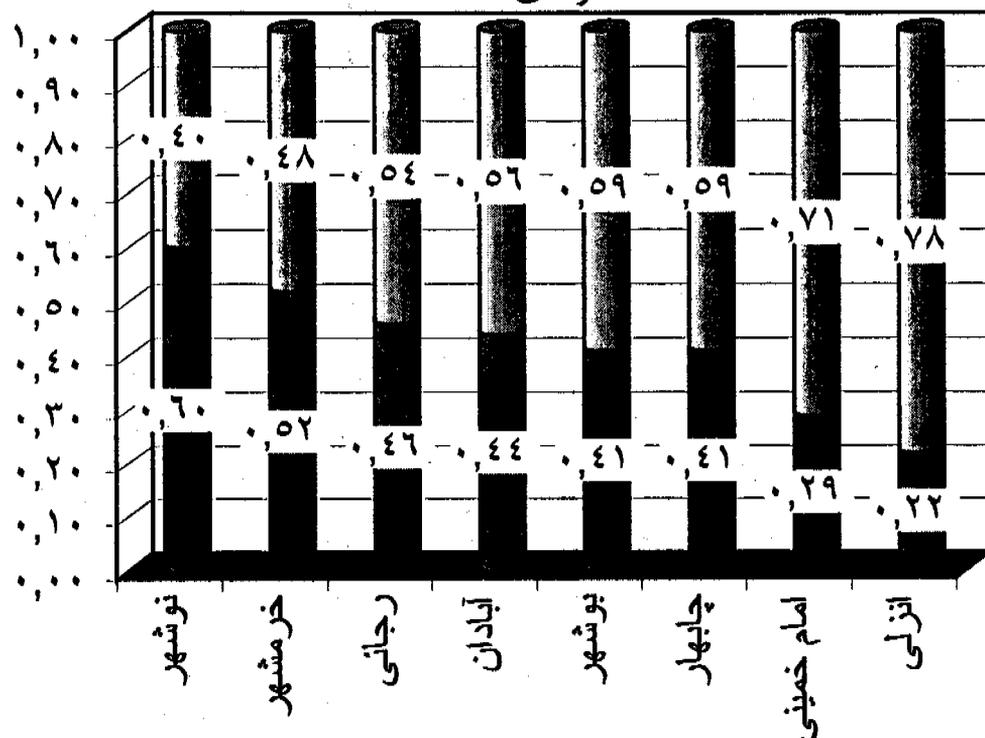


جدول درصد انطباق سیستم نت بندر (تعمیرگاه دریایی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه دریایی	امتیاز ایده آل	انطباق	انطباق
۱	نوشهر	۱۲۰	۲۰۰	۰,۶۰	۰,۴۰
۲	خرمشهر	۱۰۴	۲۰۰	۰,۵۲	۰,۴۸
۳	رجائی	۹۲	۲۰۰	۰,۴۶	۰,۵۴
۴	آبادان	۸۸	۲۰۰	۰,۴۴	۰,۵۶
۵	بوشهر	۸۲	۲۰۰	۰,۴۱	۰,۵۹
۶	چابهار	۸۲	۲۰۰	۰,۴۱	۰,۵۹
۷	امام خمینی	۵۸	۲۰۰	۰,۲۹	۰,۷۱
۸	انزلی	۴۴	۲۰۰	۰,۲۲	۰,۷۸

نمودار درصد انطباق سیستم نت بندر (تعمیرگاه دریایی) با

الگوهای T.P.M

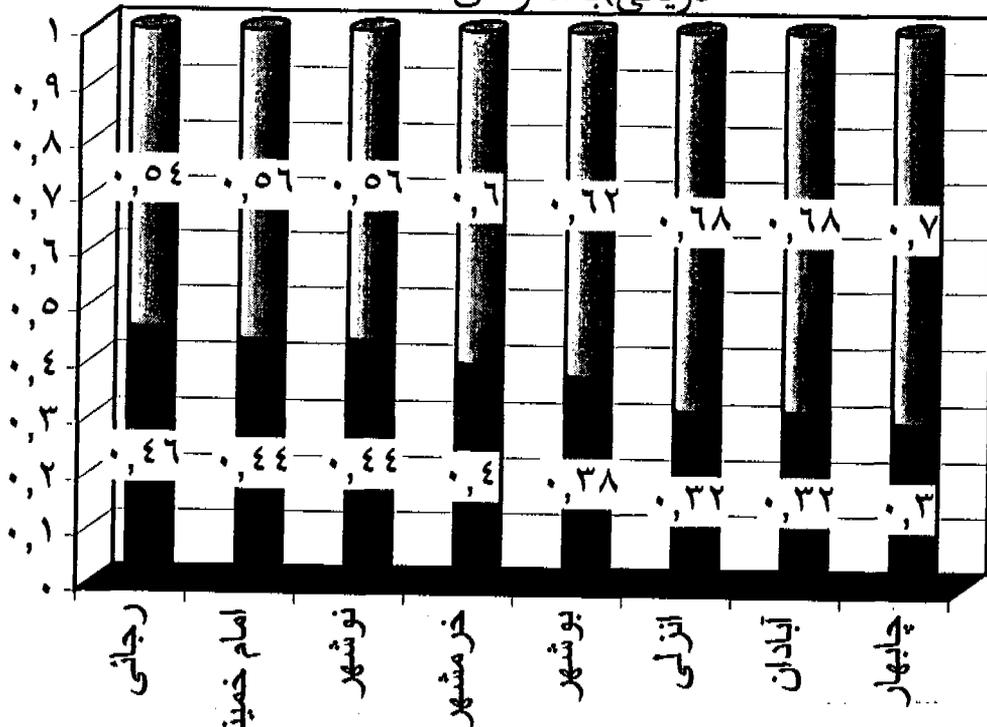


درصد انطباق وضعیت نیروی انسانی بنادر (تعمیرگاه دریائی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه دریائی	ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	رجائی	۵۷,۵	۱۲۵	۰,۴۶	۰,۵۴
۲	امام خمینی	۵۵	۱۲۵	۰,۴۴	۰,۵۶
۳	نوشهر	۵۵	۱۲۵	۰,۴۴	۰,۵۶
۴	خرمشهر	۵۰	۱۲۵	۰,۴	۰,۶
۵	بوشهر	۴۷,۵	۱۲۵	۰,۳۸	۰,۶۲
۶	انزلی	۴۰	۱۲۵	۰,۳۲	۰,۶۸
۷	آبادان	۴۰	۱۲۵	۰,۳۲	۰,۶۸
۸	چابهار	۳۷,۵	۱۲۵	۰,۳	۰,۷

نمودار درصد انطباق وضعیت نیروی انسانی بنادر (تعمیرگاه

دریائی) با الگوهای T.P.M

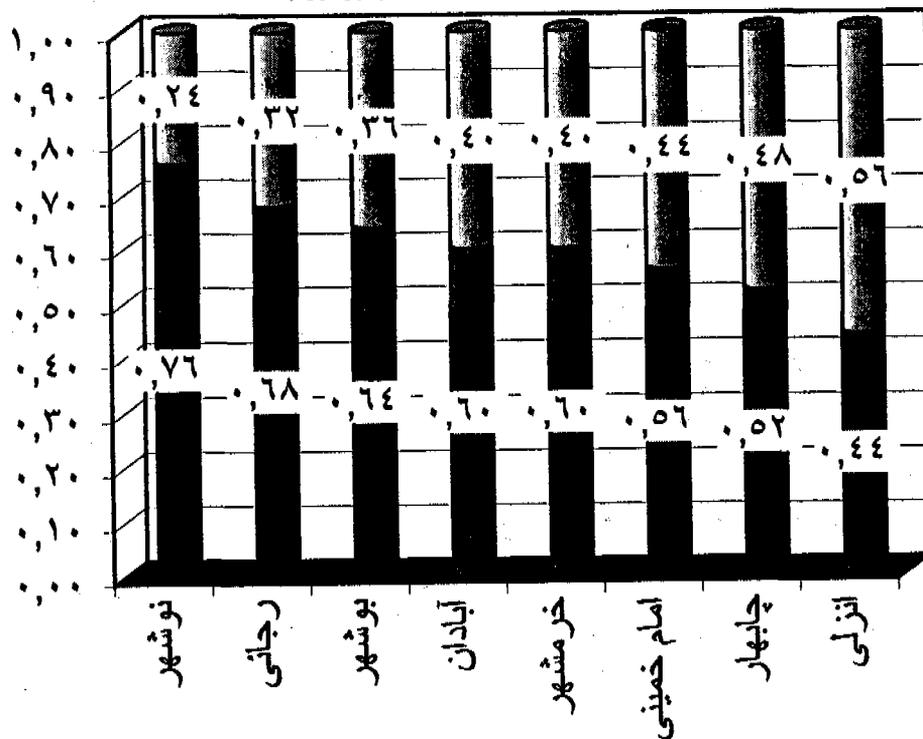


درصد انطباق وضعیت تجهیزات بنادر (تعمیرگاه دریائی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه دریائی	امتیاز ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	نوشهر	۳۸	۵۰	۰,۷۶	۰,۲۴
۲	رجائی	۳۴	۵۰	۰,۶۸	۰,۳۲
۳	بوشهر	۳۲	۵۰	۰,۶۴	۰,۳۶
۴	آبادان	۳۰	۵۰	۰,۶۰	۰,۴۰
۵	خرمشهر	۳۰	۵۰	۰,۶۰	۰,۴۰
۶	امام خمینی	۲۸	۵۰	۰,۵۶	۰,۴۴
۷	چابهار	۲۶	۵۰	۰,۵۲	۰,۴۸
۸	انزلی	۲۲	۵۰	۰,۴۴	۰,۵۶

نمودار درصد انطباق وضعیت تجهیزات بنادر (تعمیرگاه

دریائی) با الگوهای T.P.M

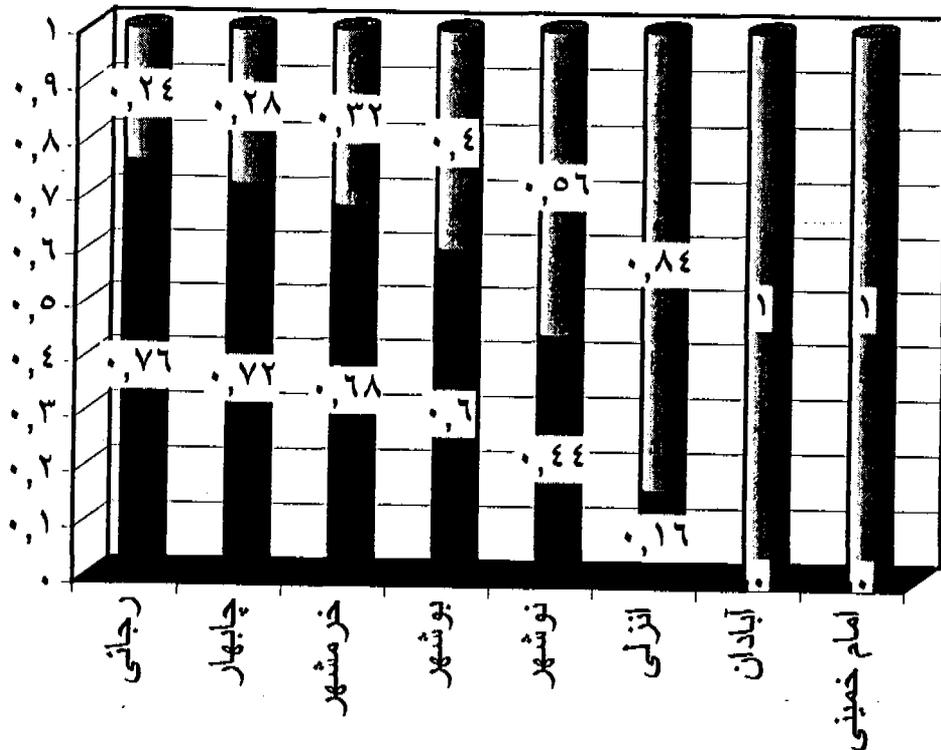


درصد انطباق نرم افزاری P.M موجود در بنادر (تعمیرگاه دریائی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه دریائی	امتیاززایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	رجائی	۲۸,۵	۳۷,۵	۰,۷۶	۰,۲۴
۲	چابهار	۲۷	۳۷,۵	۰,۷۲	۰,۲۸
۳	خرمشهر	۲۵,۵	۳۷,۵	۰,۶۸	۰,۳۲
۴	بوشهر	۲۲,۵	۳۷,۵	۰,۶	۰,۴
۵	نوشهر	۱۶,۵	۳۷,۵	۰,۴۴	۰,۵۶
۶	انزلی	۶	۳۷,۵	۰,۱۶	۰,۸۴
۷	آبادان	۰	۳۷,۵	۰	۱
۸	امام خمینی	۰	۳۷,۵	۰	۱

نمودار درصد انطباق نرم افزاری P.M موجود در بنادر (تعمیرگاه

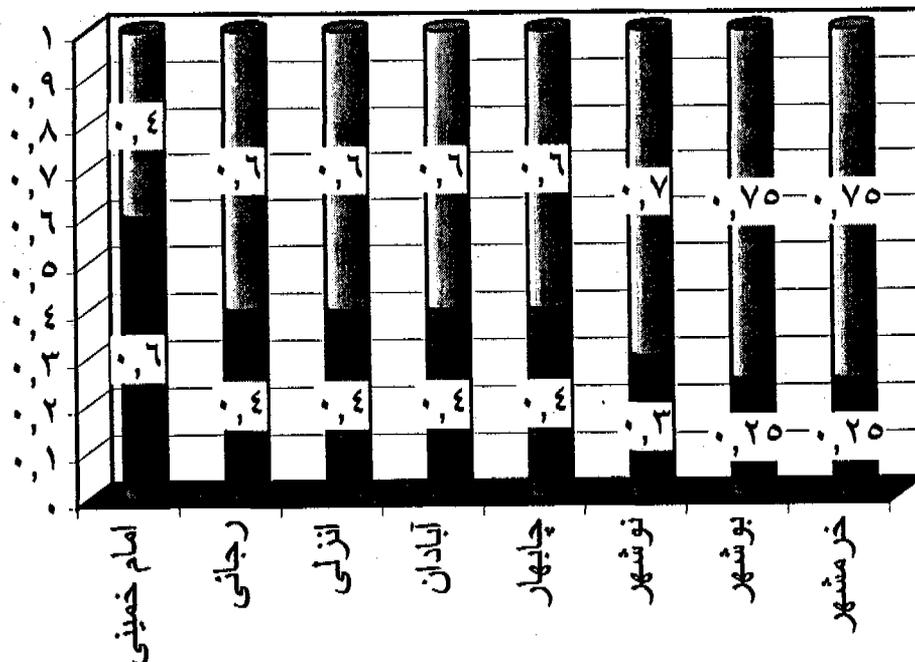
دریائی) با الگوهای T.P.M



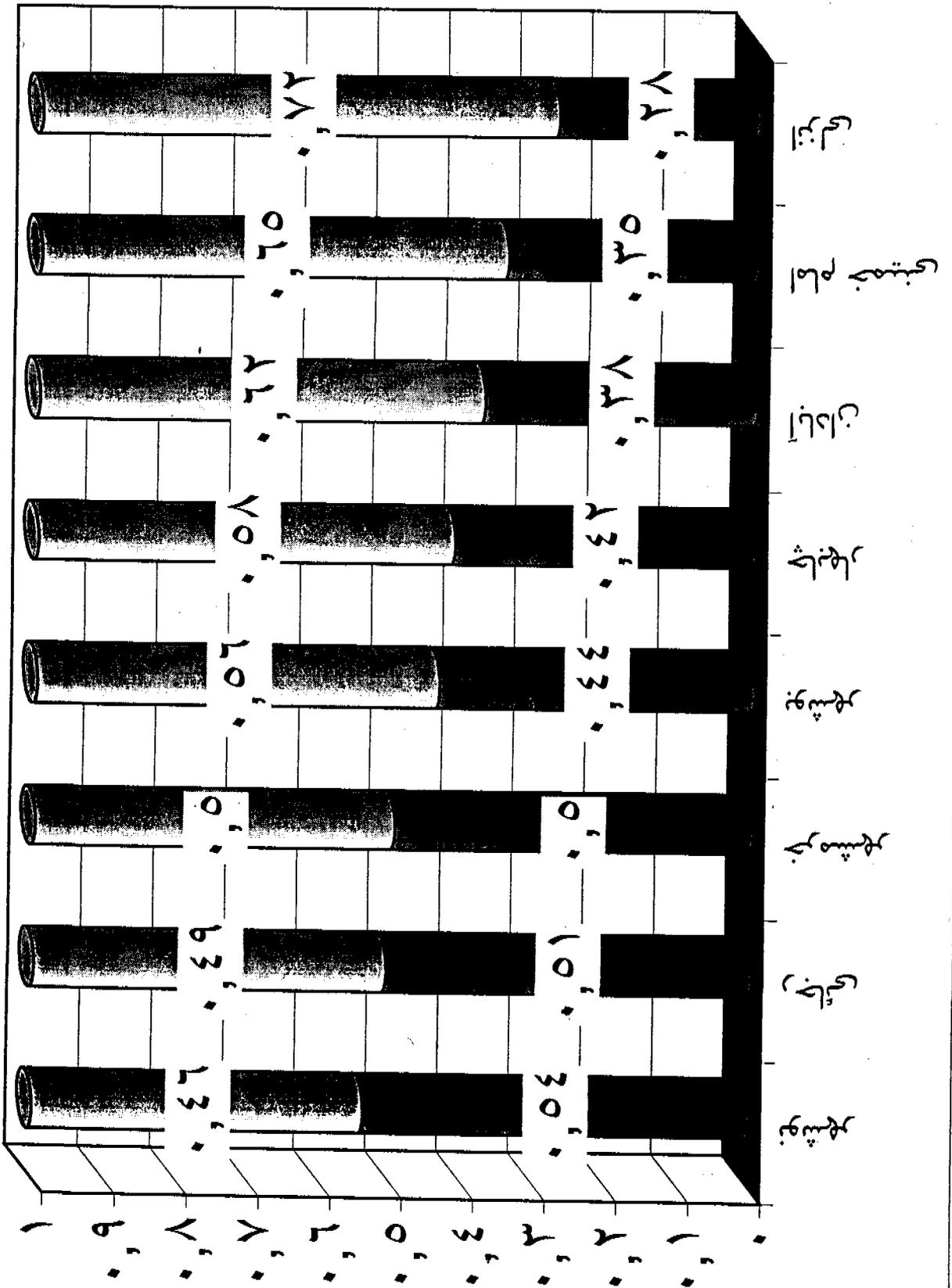
درصد انطباق سیستم کنترل موجودی بنادر (تعمیرگاه دریائی) با الگوهای T.P.M

ردیف	نام بندر	تعمیرگاه دریائی	امتیاز ایده ال	انطباق	عدم انطباق
۱	امام خمینی	۱۲	۲۰	۰,۶	۰,۴
۲	رجائی	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۳	انزلی	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۴	آبادان	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۵	چابهار	۸	۲۰	۰,۴	۰,۶
۶	نوشهر	۶	۲۰	۰,۳	۰,۷
۷	بوشهر	۵	۲۰	۰,۲۵	۰,۷۵
۸	خرمشهر	۵	۲۰	۰,۲۵	۰,۷۵

نمودار درصد انطباق سیستم کنترل موجودی بنادر (تعمیرگاه دریائی) با الگوهای T.P.M



# نمودار درصد انطباق تعمیرگاه دریایی بنادر با الگوهای T.P.M

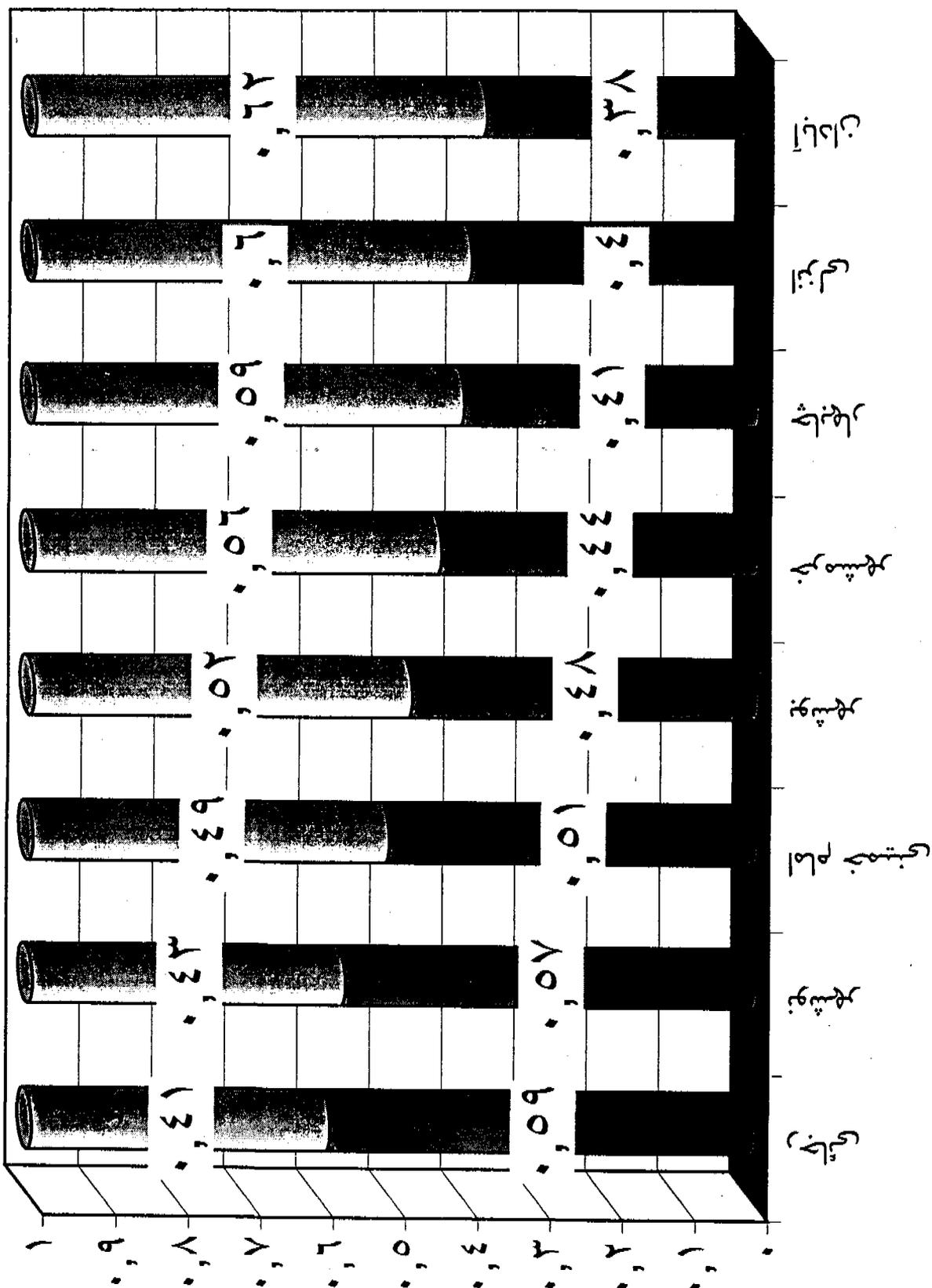


جدول امتیاز بنادر مختلف و میزان آمادگی هر یک جهت اجرای T.P.M

ردیف	نام بندر	نام بخش	امتیاز	امتیاز ایده ال	میزان انطباق	میزان عدم انطباق	میانگین	میانگین عدم تطبی
۱	رجائی	تعمیر گاه خشکی	۲۸۷	۴۳۲٫۵	۰٫۶۶	۰٫۳۴	۰٫۵۹	۰٫۴۱
		تعمیر گاه دریائی	۲۲۰	۴۳۲٫۵	۰٫۵۱	۰٫۴۹		
۲	نوشهر	تعمیر گاه خشکی	۲۵۹٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۶۰	۰٫۴۰	۰٫۵۷	۰٫۴۳
		تعمیر گاه دریائی	۲۳۵٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۵۴	۰٫۴۶		
۳	امام خمینی	تعمیر گاه خشکی	۲۸۶٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۶۶	۰٫۳۴	۰٫۵۱	۰٫۴۹
		تعمیر گاه دریائی	۱۵۳	۴۳۲٫۵	۰٫۳۵	۰٫۶۵		
۴	بوشهر	تعمیر گاه خشکی	۲۲۴	۴۳۲٫۵	۰٫۵۲	۰٫۴۸	۰٫۴۸	۰٫۵۲
		تعمیر گاه دریائی	۱۸۹	۴۳۲٫۵	۰٫۴۴	۰٫۵۶		
۵	خرمشهر	تعمیر گاه خشکی	۱۶۳٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۳۸	۰٫۶۲	۰٫۴۴	۰٫۵۶
		تعمیر گاه دریائی	۲۱۴٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۵۰	۰٫۵۰		
۶	چابهار	تعمیر گاه خشکی	۱۷۷	۴۳۲٫۵	۰٫۴۱	۰٫۵۹	۰٫۴۱	۰٫۵۹
		تعمیر گاه دریائی	۱۸۰٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۴۲	۰٫۵۸		
۷	انزلی	تعمیر گاه خشکی	۲۲۵٫۵	۴۳۲٫۵	۰٫۵۲	۰٫۴۸	۰٫۴۰	۰٫۶۰
		تعمیر گاه دریائی	۱۲۰	۴۳۲٫۵	۰٫۲۸	۰٫۷۲		
۸	آبادان ×	تعمیر گاه خشکی	۱۶۶	۴۳۲٫۵	۰٫۳۸	۰٫۶۲	۰٫۳۸	۰٫۶۲
		تعمیر گاه دریائی	۱۶۶	۴۳۲٫۵	۰٫۳۸	۰٫۶۲		

\* لازم به ذکر است که بندر آبادان بدلیل نداشتن برخی از مولفه ها مانند برنامه نرم افزاری P.M امتیازات لازم را بدست نیاورده است.

# نمودار درصد انطباق تعمیر گاه خشکی و دریایی بنادر با الگوهای T.P.M



### ۳-۱-۵- نتیجه تحلیل آماری:

در این بخش با توجه به نتایج بررسیهای انجام شده در بنادر که در قالب جداول و نمودارهای صفحات قبل آمده است، سعی شده تا تحلیل جامعی از وضعیت بنادر ارائه شود.

اگر با دقت بیشتری به نتایج نگاه کنیم، به این نتیجه می رسیم که مشکلات بنادر در رابطه با انطباق شرایط و وضعیت بخشهای مختلف با الگوهای T.P.M به ترتیب به قرار زیر می باشد:

ردیف	نام بخش	درصد انطباق شرایط موجود با الگوهای T.P.M
۱	سیستم کنترل موجودی و انبارداری بنادر	٪۳۷
۲	وضعیت نیروی انسانی بنادر	٪۳۸
۳	برنامه های نرم افزاری P.M بنادر	٪۴۵
۴	سیستم نت بنادر	٪۴۸
۵	وضعیت تجهیزات بنادر	٪۶۵

بخشهای ذکر شده در جدول فوق به ترتیب بیشترین مشکل را در راه انطباق با الگوهای T.P.M در بنادر کشور دارند که بایستی موانع و مشکلات موجود با طراحی و اجرای سیستمهای کارآمد و مناسب در هر یک از زمینه ها برطرف شود.

- در انتها لازم به ذکر است که ارزیابی وضعیت فعلی بنادر با توجه به اصول و مفاهیم T.P.M انجام شده است تا میزان آمادگی هر یک از بنادر در زمینه اجرای T.P.M مشخص شود. و بالا بودن امتیازات در هر بندر لزوما دلیل بر کارکرد بهتر آن بندر نیست.

بخش دوم:

انتخاب بندر نمونه

جهت اجرای دقیق و مناسب این مرحله از پروژه چک لیست‌هایی به منظور بررسی سیستم نت، برنامه های نرم افزاری، وضعیت نیروی انسانی، تجهیزات و سیستم انبار داری در دو بخش تهیه شده، و وضعیت بنادر موجود با استفاده از چک لیست‌های تکمیل شده و در نظر گرفتن پارامترهای هریک که بطور کلی موارد ذیل را دربر می گیرند، مورد بررسی قرار گرفت.

- مطابقت چارت سازمانی بندر با الگوهای پیشنهاد داده شده در پروژه

- آمادگی پرسنل از جهت پذیرش و اجرای دستورالعمل‌های T.P.M (از مدیران تا کارگران)

- مطابقت وضعیت تخصص و مهارت‌های پرسنل نت، پیمانکاران و مشاوران با استانداردهای تعریف شده در پروژه

- مطابقت وضعیت سیستم نت اعم از نحوه گردش اطلاعات، برنامه های نرم افزاری، سیستم کنترل موجودی،

سفارش دهی و غیره با الگوهای تعریف شده در پروژه

- وضعیت تجهیزات از نظر داشتن منابعی مانند: Manual , cataloge و... و انجام صحیح فعالیت‌های نت بر روی آنها

- پذیرش و اجرای فعالیت‌های p.M در بندر به عنوان یکی از مهمترین پیش زمینه های اجرای T.P.M

- وجود نرم افزارهای کارآمد نت (P.M)

- وجود سیستم کنترل موجودی و انبارداری کارآمد

- کوچکی بندر و زیاد نبودن تعداد و تنوع تجهیزات

با در نظر گرفتن موارد فوق و همینطور نتایج بدست آمده از بررسی چک لیست‌ها به ترتیب سه بندر زیر جهت اجرای

T.P.M مساعدتر از بقیه بنادر تشخیص داده شد.

۱- بندر شهید رجایی

۲- بندر نوشهر

۳- بندر امام خمینی

همچنین پس از انجام نظرخواهی و مشورت با مدیران سازمان، بندر نوشهر برای اجرای آزمایشی دستورالعملهای لازم جهت رسیدن به اهداف **T.P.M** انتخاب گردید.

### ۳-۲-۲- بررسی و تعیین مشکلات و موانع اجرای T.P.M در بندر نمونه :

به منظور بررسی دقیق تر نقاط ضعف و قوت بندر نوشهر و تعیین مشکلات و موانع اجرای T.P.M در این بندر، جلسات مشترکی با معاونین و روسای ادارات معاونتهای فنی، عملیات، اداری و مالی و همینطور پیمانکار فنی و عملیات بندر (شرکت بنیاد بارانداز) برگزار شد.

سوالات طرح شده در قالب چک لیستی برای افراد حاضر در جلسه تشریح شده و جوابهای دریافت شده پس از جمع بندی در قالب سوالات ذیل آورده شده است.

با بررسی پاسخهای داده شده به سوالات چک لیستها می توان تحلیل جامعی از وضعیت موجود و نقاط ضعف و قوت بندر و همینطور مشکلات موجود بر سر راه اجرای T.P.M بدست آورد.

### الف - رویه ها و دستورالعملهای بهره برداری :

۱- آیا استاندارد خاصی برای بهره برداری از ماشین آلات وجود دارد (مانند سقف باردهی و ... ) ؟

در قالب مواردی چون Operation Manual وجود دارد که بصورت رسمی مورد استفاده قرار نمی گیرد و پرسنل الزامی به استفاده از آن ندارند. همچنین هیچگونه فعالیتی برای منطبق نمودن این دستورالعملها با شرایط بندر و تجهیزات موجود و تدوین دستورالعملها و استانداردهای اجرایی انجام نشده است.

۲- آیا روشهای بهره برداری و آماده سازی و تنظیم تجهیزات تدوین شده است؟

رویه تدوین شده ائی وجود ندارد، تنها مواردی بصورت انتقال تجربیات انجام می شود. که آنها با توجه به شرایط و حجم کار ممکن است اجرا نشود.

۳- آیا روشهای تدوین شده بصورت صحیح به پرسنل آموزش داده شده است؟

دوره های آموزش برگزار می شود، اما بدلیل عدم انتخاب صحیح نحوه دوره های آموزشی با توجه به نیاز پرسنل و تداخل زمان کلاسها با ساعات کار بندر و همینطور عدم امکان نظارت کامل از طرف بندر به دلیل نوع قرارداد بین بندر و پیمانکار، دوره های آموزشی برگزار شده جدی گرفته نمی شود.

۴- آیا آمار و اطلاعات مربوط به بهره برداری غلط از تجهیزات مستند و مورد استفاده قرار می گیرد؟

رویه تدوین شده ائی وجود ندارد، تنها ممکن است ناظرین بندر در حین انجام کار به مواردی برخورد نمایند که با تذکر دادن و در نهایت گزارش دهی به مدیریت بندر سعی در رفع آن می نمایند.

۵- آیا امکان بهره برداری ناصحیح از تجهیزات وجود دارد؟

در مورد تجهیزات قدیمی این امکان وجود دارد، در مورد تجهیزاتی مانند جراثقالهای لیپر (Leeper) بدلیل تعبیه شدن تجهیزات پیشگیرانه مانند سنسورها امکان بهره برداری غلط تقریبا از بین رفته است.

۶- آیا وظایف و موقعیت اپراتورها مناسب و صحیح است؟

بطور تقریبی بله

۷- آیا روشهای تشخیص علائم غیر طبیعی تدوین شده و به پرسنل عملیاتی آموزش داده شده است؟

در حد کلیات در دوره های آموزشی برگزار شده برای پرسنل عملیاتی و پیمانکار آموزش داده می شود که مانند دیگر دوره های آموزشی برگزار شده بهره دهی زیادی ندارد.

۸- آیا در خصوص گزارش نمودن مسائل و مشکلات و ارائه راه حل های لازم دستورالعمل و قوانین

خاصی وجود دارد؟

مکانیزم خاصی وجود ندارد، تنها در مواردی که سانحه یا حادثه ای پیش می آید، موضوع در کمیته های موجود بررسی شده و سعی در رفع علل آن می شود. کمیته های مذکور بصورت موردی تشکیل می شوند و دائمی نیستند. مانند کمیته حوادث، کمیته بهداشت و حفاظت و ...

۹- آیا در مورد بهبود روشهای بهره برداری تاکنون عملی انجام شده است؟

مواردی بصورت پراکنده انجام شده ولی رویه نظامندی برای تحلیل و شناسائی روشهای بهره برداری و بهبود آنها وجود ندارد.

۱۰- آیا در مورد روشهای بهره برداری بدون امکان اشتباه بررسیهای لازم انجام شده است؟

خیر، در این مورد تاکنون موردی انجام نشده است، رویه مستند و نظامندی هم وجود ندارد.

۱۱- میزان و نوع دوره های آموزشی برگزار شده چگونه است؟

دوره های برگزاری از نظر کمیت مناسب است ولی از نظر کیفیت و تاثیرگذاری آموزشهای ارائه شده بهره دهی لازم را ندارد.

۱۲- آیا استاندارد خاصی در مورد تواناییها و تخصص لازم برای اپراتورها وجود دارد و بکار گرفته می شود؟

استاندارد مدون و جامعی وجود ندارد، تنها ملاک کارائی اپراتورها داشتن گواهینامه و تجربه مربوطه است.

۱۳- آیا در انتخاب پیمانکاران و مشاوران وضعیت تخصص و مهارتهای لازم در نظر گرفته می شود؟ در زمان برگزاری مناقصه این مورد مد نظر قرار می گیرد که بیشتر براساس شناخت قبلی و تجربیات موجود این کار انجام می گیرد.

۱۴- آیا رویه مناسبی جهت انتخاب پیمانکاران و مشاوران وجود دارد؟

خیر، رویه مناسب و نظام مندی که تمامی جوانب را در نظر بگیرد وجود ندارد.

۱۵- آیا رویه مناسبی جهت ارزیابی عملکرد افراد و واحدهای مختلف وجود دارد و بکار گرفته می شود؟

خیر، ارزیابی افراد تنها براساس شناخت مدیران انجام می شود، و رویه مستندی در این زمینه وجود ندارد.

۱۶- آیا استاندارد های محیط کار تدوین شده و بکار گرفته می شود؟

خیر، در مورد تدوین استانداردهای محیط کار تا کنون علمی انجام نشده است.

۱۷- در جهت جلوگیری از تصادفات و علل بوجود آورنده آنها چه عملی انجام شده است؟

تنها در حد نصب تابلوهای راهنمایی و هشدار دهنده در محیط کار انجام شده است.

۱۸- در جهت ایمنی محیط کار چه اقداماتی صورت گرفته است؟

پس از واگذاری تجهیزات به پیمانکار، رویه مشخصی در این مورد وجود ندارد خود پیمانکار مسئولیت تمامی سوانح احتمالی را به عهده دارد.

ب) رویه ها و دستورالعملهای نت (نگهداری و تعمیرات):

۱- آیا رویه های بازرسی و تست تجهیزات تدوین و بکار گرفته می شود؟

رویه های بازرسی در دستورالعمل تدوین شده جهت انجام فعالیتهای پیشگیرانه (P.M) برای تجهیزات مختلف در حد امکان تدوین شده است تا در فواصل زمانی مختلف انجام شود.

۲- آیا استانداردها و روشهای سرویس تجهیزات تدوین شده اند؟

استانداردها و رویه های سرویسها بصورت تجربی در حد امکان به پرسنل نت (پیمانکار) منتقل می شود. رویه مستندی در این مورد وجود ندارد.

۳- آیا روشهای سرویس تجهیزات به پرسنل عملیاتی آموزش داده شده اند؟

خیر، به دلیل تفکیک وظایف بین واحد عملیات و فنی در این مورد فعالیتی انجام نشده است.

۴- آیا وظیفه انجام سرویسها به پرسنل عملیاتی واگذار شده است؟

خیر.

۵- آیا استانداردها و رویه های آچارکشی و تنظیم تجهیزات تدوین شده اند؟

خیر، رویه تدوین شده ائی وجود ندارد، تنها انتقال تجربیات بصورت پراکنده صورت می گیرد.

۶- آیا موارد فوق در حد امکان به پرسنل عملیاتی واگذار شده اند؟

خیر

۷- آیا روشهای تعبیر و تحلیل علایم غیر طبیعی تدوین شده و به پرسنل نت آموزش داده شده است؟

بصورت جامع خیر، تنها در دوره های آموزشی برگزار شده به مواردی اشاره می شود.

۸- آیا دستورالعمل های مطالعه و پیش بینی عوامل فرسایش تدوین شده و بکار گرفته می شود؟

خیر، دستورالعمل مدون و مستندی وجود ندارد

۹- آیا تقویت قطعات و بخشهای ضعیف در مقابل تنش، خوردگی و ... انجام شده است؟

برخی مواقع بصورت تجربی مواردی انجام شده است.

۱۰- آیا ابزار حفاظتی در مقابل تنشهای اضافی طراحی و بکار گرفته می شود؟

خیر، دستورالعمل خاصی در این مورد وجود ندارد

۱۱- آیا پیشنهادات لازم در مورد تغییر طرح تجهیزات ارائه شده و بکار گرفته می شود؟

در موارد بسیار جزئی این کار انجام شده است، رویه نظامندی برای ارائه پیشنهاد تغییر طرح تجهیزات و اجرای آن وجود ندارد.

۱۲- آیا رویه های انجام تعویضها و تعمیرات تدوین شده و بکار گرفته می شود؟

در قالب دستورالعملهای تدوین شده برای انجام فعالیتهای پیشگیرانه (P.M) بصورت جزئی به رویه های تعویضها و تعمیرات اشاره شده است.

۱۳- در جهت جلوگیری از تصادفات و علل بوجود آورنده آنها چه عملی انجام شده است؟

تنها در حد نصب تابلوهای راهنمایی و بازدارنده مواردی انجام شده است

۱۴- در جهت ایمنی محیط کار چه اقداماتی صورت گرفته است؟

در این مورد تنها پس از بوجود آمدن سوانح و حوادث، کمیته هائی تشکیل شده و به بررسی علل بوجود آورنده حوادث می پردازند، معمولا در جهت پیشگیری از بوجود آمدن حوادث عملی انجام نمی شود.

۱۵- در مورد بهبود و ساده سازی روشهای تعمیر تجهیزات چه اقداماتی انجام شده است؟

پس از واگذاری وظایف نت به پیمانکار عملی در این مورد انجام نشده، پیمانکار با توجه به تجربه و ابتکار خود مواردی را انجام داده است.

۱۶- در مورد تعیین و اصلاح مکانهایی که مانع بازرسی و یا تعمیر می شوند چه اقداماتی انجام شده است؟

بدلیل نبود نیرو و تخصص لازم تقریبا عملی انجام نشده است.

۱۷- آیا عوامل محیطی موثر در خرابی تجهیزات شناسایی و رفع شده اند؟

عوامل محیطی موثر در ایجاد خرابی شناسائی شده اند ولی به دلیل نبود دستورالعملهای لازم تاکنون اقدامی جهت رفع آن نشده است.

۱۸- آیا میزان و سطح تخصص لازم برای پرسنل نت، پیمانکاران و مشاوران تعیین و تدوین شده است؟  
تنها در حد تعیین نوع گواهینامه و مدارک تحصیلی لازم برای پرسنل تعیین شده است.

۱۹- آیا رویه نظام مندی جهت انتخاب پرسنل نت، پیمانکاران و مشاوران وجود دارد؟  
خیر.

۲۰- آیا رویه مناسبی جهت ارزیابی عملکرد افراد و واحدهای مختلف وجود دارد و بکار گرفته می شود؟  
خیر، ارزیابی عملکرد افراد تنها بر اساس نظر شخصی سرپرستان و مدیران انجام می شود.

۲۱- در مورد اجرای ۵S در محیط کار چه اقداماتی صورت گرفته است؟  
در مورد اجرای ۵S تقریباً کاری انجام نشده است.

۲۲- نت خود کنترلی به چه میزان اجرا شده است؟

به دلیل تفکیک وظایف بین پرسنل نت و عملیات هیچ گونه عملی در مورد نت خود کنترلی (A.M) انجام نشده است. همچنین دستورالعملی در این رابطه وجود ندارد.

۲۳- آیا استاندارد های ذخیره قطعات تدوین شده و بکار گرفته می شود؟

خیر، هیچ گونه فعالیتی در مورد تعیین نیازهای آتی مواد و قطعات مصرفی انجام نمی شود.

۲۴- آیا هماهنگی لازم بین انبار فنی و معاونت فنی وجود دارد؟

ارتباط صحیح و منطقی بین انبار فنی و معاونت فنی وجود ندارد که باعث انجام نشدن برنامه ریزی نت در واحد فنی می شود.

ج) نت خودکنترلی (A.M):

- ۱- آیا تاکنون که سیستم T.P.M طراحی نشده است، موارد ایمنی بخوبی رعایت شده اند؟  
دستورالعملهائی تهیه شده که اکثرا در کتابخانه ها بایگانی شده و استفاده عملی از آن نمی شود.
- ۲- آیا تاکنون که T.P.M اجرا نشده است، مناطق معیوب با دقت مشخص شده اند؟  
موارد جزئی بصورت تجربی تعیین شده است.
- ۳- آیا سیستمی وجود دارد که محللهای معیوبی که قبلا از نظر افتاده بودند را با دانش فعلی مشهود سازد؟  
خیر، هیچ گونه سیستم مستند و کاربردی وجود ندارد.
- ۴- آیا برچسبهای مشخصات عیب وجود دارند و آیا پس از رفع عیوب، جمع آوری و نگهداری می شوند؟  
خیر.
- ۵- آیا سیستم طرح سوالات وجود دارد؟  
سیستم نظامندی وجود ندارد، گاهی اوقات با نظر مدیران جلساتی تشکیل می شود.
- ۶- آیا سوالات بطور مشخص حل می شوند و پاسخها توسط همه اعضاء فراگرفته می شوند؟  
بدلیل نبود سیستم نظامند سوالات مطرح شده لزوما جواب داده نمی شوند.
- ۷- آیا روش تشخیص منابع آلوده کننده طراحی شده و آیا در لیست منابع آلوده کننده نوشته می شوند؟  
رویه مشخصی وجود ندارد، تنها پرسنل بصورت تجربی به مواردی اشاره می کنند که معمولا اجرا نمی شود (مانند تهیه ماسک برای جلوگیری از گرد و غبار)
- ۸- آیا روشی طراحی شده تا پر کاری و کم کاری به وضوح قابل تشخیص باشد؟  
خیر، شاخصی جهت بررسی عملکرد افراد وجود ندارد.
- ۹- آیا سیستم ثبت قطعات یدکی مستعمل و قابل فروش وجود دارد؟  
سیستم مدون و مستندی وجود ندارد، هر چند ماه یکبار لیست مواد و قطعات مستعمل تهیه شده و اعلام می شود.

۱۰- آیا بعد از فعالیتهای اجرایی، جلساتی صورت می گیرد و آیا گزارشهای مربوطه تهیه می شوند؟

گزارش فعالیتهای انجام شده از پیمانکار دریافت می شود.

۱۱- آیا همه اعضاء در این فعالیت شرکت می کنند؟

بطور نسبی بله.

۱۲- آیا نظرات ارزشمند به سایر گروههای P.M منتقل می شود؟

در دوره های آموزشی این عمل انجام می شود، ولی بدلیل جدی نگرفتن آموزشهای ارائه شده، تاثیر مشخصی بر

جای نمی گذارد.

۱۳- وضعیت آلودگی یا مواد خارجی در مناطق زیر چگونه است؟

- قطعات گردان

- ابزارها، قید و بندها و سایر وسایل کمکی

- سنسورها، میکروسوئیچ ها، سیستمهای روشنایی، کنداکتورها و PLC ها

- فیلترهای روغن و هوا و کمپرسورها

- موتورها، گیربکسها و قطعات گردنده

وضعیت مناطق نامبرده شده بطور نسبی خوب است، وضعیت آب و هوایی و آلودگیهای محیطی اثرات مخربی بر

روی تجهیزات دارد.

۱۴- وضعیت شل و سفت و یامعیوب و مفقود شدن قطعات ذیل چگونه است؟

پیچ و مهره ها، بستها، شلنگها و مخازن هیدرولیک و پنوماتیک، ابزار و آلات و ...

در واحد موتور پول آچارکشی تجهیزات انجام می شود، که دستورالعملهای آن در جزوه تهیه شده برای

فعالتهای پیشگیرانه (P.M) تجهیزات به عنوان رویه های آچارکشی درج شده است.

۱۵- آیا هر گونه موارد غیر ضروری مثل مهره ها، پیچها و قطعات کار اطراف کارگاه بر روی زمین پراکنده

اند؟

بله، مانند دیگر محیط‌های کارگاهی بطور نسبی پراکندگی قطعات در سطح کارگاه وجود دارد.

۱۶- آیا برچسبها و پلاکهای اسامی تمیز بوده و خوانا هستند؟

خیر، برخی از برچسبها و پلاکها پاک شده یا مفقود شده اند.

۱۷- آیا اعلام کنندگان وضعیت و چراغهای اضطراری بخوبی کار می کنند؟

در مورد تجهیزات جدید بله، البته در مواردی به منظور انجام سریعتر عملیات تخلیه و بارگیری سیستمهای

هشدار دهنده حذف شده اند.

۱۸- آیا درون و اطراف محفظه های روغن و هوا، گرد و خاک، ذرات کثیف و یا نشستی وجود دارد؟

بله، بدلیل شرایط آب و هوایی و آلودگیهای محیطی بر روی تجهیزات، آلودگیهایی وجود دارد.

۱۹- آیا سطح روغن مناسب است؟ آیا روان کننده به حد کافی در سطوح روان کاری وجود دارد؟

بله، در زمان انجام بازرسیها و سرویسها میزان روغن چک می شود.

۲۰- آیا آلودگی در نقاط و سطوح روان کاری وجود دارد؟

بدلیل آلودگیهای محیطی در سطوح روان کاری آلودگی وجود دارد.

۲۱- آیا روان کننده ها آلوده و یا خراب نشده اند؟

مواد مصرفی قبل از استفاده چک می شوند.

۲۲- آیا هیچ سوال یا عیوبی در تجهیزات باقی نمانده است؟ اگر باقیمانده است، آیا دلایل منطقی در مورد

آن وجود دارد؟ آیا برنامه های زمانبندی شده جهت حل این موارد موجود واضح است؟

تیمی برای این کار وجود ندارد.

۲۳- آیا مدیران به وضوح اهداف زمانی تمیزکاری و مناطق کاری را مشخص کرده اند؟

در آموزشهای ارائه شده بطور نسبی اشاره می شود.

۲۴- آیا استانداردهای تمیزکاری تعیین و تدوین شده اند؟

رویه ها و استانداردهای تمیز کاری تدوین نشده است ، پرسنل بصورت تجربی مواردی را فراگرفته و در حین انجام سرویسها، تمیز کاری را انجام می دهند.

۲۵- آیا جهت حفظ تمیز کاری از قدم اول، وقفه های بین تمیز کاری مشخص شده اند؟

خیر، بدلیل نبود دستورالعملهای مدون، در این مورد هم عملی انجام نشده است.

۲۶- آیا پس از انجام هر عملیات در استانداردهای تجربی تمیز کاری تجدید نظر می شود؟

خیر، رویه مشخصی برای بازنگری رویه تمیز کاری وجود ندارد.

۲۷- آیا انجام عملیات تمیز کاری طی اضافه کاری یا زمان بیکاری تجهیزات قابل تشخیص هستند و خوب

درک شده اند؟

بدلیل انجام تمیز کاری در واحد موتور پول و اینکه پرسنل عملیات وظیفه ائی در این مورد ندارد، هیچگونه

فعالیتی در زمان بیکاری تجهیزات در حین کار انجام نمی شود.

۲۸- آیا همگی افراد می توانند بر مبنای استانداردهای تمیز کاری، تجهیزات را تمیز کنند؟

خیر، همه افراد این توانائی را ندارند، همینطور استاندارد و رویه مدونی در این مورد وجود ندارد.

۲۹- آیا مکان و وضعیت آلوده کننده ها با مشاهده دقیق به وضوح قابل تشخیص هستند؟ و آیا در صورت

لزوم آنالیز مکان صورت می گیرد؟

مکان و وضعیت آلوده کننده ها بطور نسبی شناسائی شده اند ولی رویه نظامندی برای رفع موارد موجود

وجود ندارد.

۳۰- آیا ساختار و عملکرد تجهیزات به حد کافی آموخته شده اند؟ آیا در صورت لزوم آنالیز علیت صورت

می گیرد؟

بطور رسمی خیر، انتقال اطلاعات به اپراتورها صورت نمی گیرد.

۳۱- آیا وسایل، نوع قطعات، نام، ساختار و عملکرد مرتبط با روانکاری به خوبی شناخته شده اند؟

در زمان انجام سرویسها و تعمیرات بطور تجربی مواردی تعیین می شود.

۳۲- آیا پدیده ها، علل، معیارها، ارزیابی و مقابله با عیوب تجهیزات مرتبط با روانکاری شناخته شده

هستند؟ آیا کلیه افراد به راحتی می توانند تجهیزات را بازرسی کنند؟ خیر.

۳۳- آیا کلیه افراد با موارد ذیل در رابطه با تجهیزاتی که مسئول هستند، آشنائی دارند؟

- نقاط و سطوح روانکاری

- نوع روان کننده های مورد استفاده

- وقفه های زمانی بین بازرسیها و روان کاریها

- نقاط مورد بازرسی (Check Point)

تمامی افراد، آشنا نیستند، تنها سرویسکارها و تعمیرکارها آشنائی دارند.

۳۴- آیا در سطوح روانکاری هیچ حالت غیر عادی از نظر روکش، حرارت و صدا وجود ندارد؟

وجود دارد، به دلیل نبود برنامه مستند و منظم تمیزکاری و سرویسکاری

۳۵- آیا نقاط روانکاری آلوده، نشت کننده، معیوب یا انباشته از روغن نیستند؟

به دلیل شرایط محیطی و استفاده از روان کننده های معادل، مشکلاتی در سطوح روانکاری پیش می آید.

۳۶- آیا روان کننده ها آلوده و خراب نیستند؟

معمولا قبل از استفاده چک می شوند، اما بدلیل استفاده از روان سازه های معادل گاه مشکلاتی پیش می آید.

۳۷- آیا استانداردهای تجربی روانکاری بلافاصله پس از بازرسی کلی تعریف شده اند؟

بصورت تجربی انجام می شود.

۳۸- آیا اجرای روانکاری در حین اضافه کاری / بیکاری تجهیزات به وضوح مشخص شده و جا افتاده

است؟ موارد روتین و جاافتاده انجام میشود، البته در واحد موتور پول، پرسنل نقشی ندارند.

۳۹- آیا کلیه افراد می توانند بر اساس استانداردهای تجربی روانکاری، تجهیزات را بازرسی و روان کاری

کنند؟

خیر، چون استاندارد و رویه مستندی وجود ندارد، تمامی افراد قادر به انجام این موارد نیستند.

۴۰- آیا اهداف زمانی رعایت می شود؟ در صورت رعایت نشدن، آیا طرح ها و برنامه های کافی تدارک دیده شده اند؟

چون بندر در یک شیفت فعالیت می کند، سرویسها در زمان لازم انجام می شود. در موارد استثنایی اگر در زمان لازم سرویسها و تعمیرات انجام نشود تمامی کارهای لازم بعد از اتمام شیفت انجام می شود.

۴۱- آیا استانداردهای روانکاری بدرستی تدوین شده اند؟

استاندارد مدونی وجود ندارد، فعالیتها بصورت تجربی انجام می شوند.

۴۲- آیا هر کس می تواند عیوب مرتبط با شرایط اساسی تجهیزات را مشخص کند؟  
تمامی افراد خیر.

۴۳- آیا پیشگیری مرتبط با از کار افتادگیها و عملکرد نادرست بطور قابل توجه به گروههای P.M آموزش

داده می شوند؟ آیا استانداردهای مربوط تجدید نظر می گردند؟

گروههای کاری وجود ندارد.

۴۴- آیا استانداردهای تعریف شده در قدمهای قبلی از نظر ایمنی، کیفیت و از کار افتادگی ارزیابی شده

اند؟ آیا مشکلات مشاهده شده رفع شده اند؟ خیر.

۴۵- آیا زمانبندی نگهداری و تعمیرات صرفا جهت نگهداریهای روزمره اپراتورها، تهیه شده اند؟ و آیا

واقعا اجرا می شوند؟

بدلیل واگذاری تمامی اعمال نت به تعمیرکاران، دستورالعملی هم در مورد انجام فعالیتهای نت روزمره توسط

اپراتورها تهیه نشده است.

## - نتیجه حاصل از چک لیستها : (مشکلات موجود)

- با بررسی نتایج چک لیستها به این نتیجه می رسیم که اولین مشکل مشهود عدم مستند سازی (DOCUMENTATION) رویه ها و استانداردهای انجام وظایف است که معمولا پرسنل بصورت پراکنده و تجربی باین رویه ها و استانداردها آشنا می شوند. تنها برای انجام اعمال نت (اعم از بازرسی ، سرویس و تعویضها) دستورالعملی تهیه شده که برای صدور دستور کار در واحد فنی مورد استفاده قرار می گیرد .  
بعلاوه انگیزه لازم برای انجام وظایف واگذار شده به پرسنل وجود ندارد که بایستی یک سیستم انگیزشی کارا جهت رفع مشکلات موجود با توجه به خصوصیات بندر طراحی شده و به اجرا گذارده شود.

- آموزشهای ارائه شده جدی گرفته نمی شود. که بندر هم قدرت کافی برای نظارت بر اجرای منظم دوره ها ندارد. از دلایل اصلی عدم پذیرش آموزشها بی توجهی به کیفیت و نیاز آموزشی پرسنل می باشد .  
بدین منظور بایستی برنامه آموزشی جامعی با توجه به نیازهای بندر و پرسنل تدوین شده و به اجرا گذارده شود .  
به نحوی که از نظر قانونی ، زمان برگزاری و نوع دوره های آموزشی ، مورد توجه پرسنل بندر و پیمانکاران قرار گرفته و مفید واقع شود .

- مورد بعدی رویه انتخاب پیمانکاران و تیپ قراردادهای موجود است که بایستی با توجه به نیاز بندر تدوین شود، به نحوی که امکان واگذاری وظایف نت به پرسنل عملیاتی (اپراتورها) وجود داشته باشد. وجود یک رویه نظام مند و مستند جهت انتخاب پرسنل و پیمانکاران نیز از مواردی است که بایستی بدان پرداخته شود.  
پیشنهاد می گردد هر بندر با توجه به خصوصیات جغرافیائی ، سطح آموزش پرسنل و فرهنگ موجود در بندر قراردادهائی را تنظیم و با تائید سازمان مرکزی به مورد اجرا گذارد . ارائه تیپ قرارداد یکسان به کلیه بنادر با خصوصیات مختلف به بروز مشکلات گوناگونی منجر خواهد شد .

همچنین بایستی اهمیت لازم به دوره های آموزشی برگزار شده از طرف پرسنل بندر و پیمانکاران داده شود. بدیهی است با طی دوره های آموزشی تخصص افراد افزایش می یابد که نتیجتاً با عدم افزایش حقوق انگیزه ائی برای استفاده از تخصص به وجود نمی آید .

- نبود یک سیستم کارآمد جهت ارزیابی عملکرد پرسنل بندر و پیمانکاران نیز مشکل دیگری است که باید رفع شود ، تا میزان کارائی پرسنل و واحدهای مختلف مشخص شده و باعث ایجاد حس رقابت جهت افزایش کارائی بین پرسنل شود . فرمهای فرمالیته موجود که اکثراً تغییری محسوس در وضعیت حقوقی و اداری پرسنل ندارند مشکلی را حل نمی کند .

- کمیته ایمنی در بندر وجود دارد، اما رویه نظام مندی جهت تعیین و رفع موارد بوجود آورنده سوانح و آلودگیها وجود ندارد که بایستی با اعمال نظر مدیران بندر تدوین و به اجرا گذارده شود.

- همچنین عدم هماهنگی بین انبار فنی و معاونت فنی و نبود یک سیستم کنترل موجودی کارآمد نیز از مشکلات موجود در بندر می باشد. به نحوی که امکان هرگونه برنامه ریزی جهت انجام فعالیتهای نت را در دراز مدت از میان می برد . این مشکل نیز بایستی با اعمال نظر مدیران سازمان و بندر رفع شود .

### ۳-۲-۳- فعالیتهایی که جهت دستیابی به اهداف T.P.M در بندر نمونه بایستی انجام شود :

با توجه به مطالب ارائه شده در دو فصل گذشته و همینطور برداشتی که از معنای لغوی T.P.M (نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر) بدست می آید، در این رویه انجام کلیه فعالیتهایی که باعث به حداکثر رسیدن طول عمر و بهره وری تجهیزات می شوند ضروری می باشد. بنابراین برای دستیابی به هدف یاد شده بایستی مراحل ذیل انجام شود .

۱- تدوین دستورالعملها و روشهای انجام کار و تعیین وظایف پرسنل برای اجرای صحیح و دقیق وظایفی که بر عهده واحدهای فنی و عملیات گذارده می شود، به عنوان اولین گام اجرای T.P.M ضروری به نظر می رسد.  
این دستورالعملها عبارتند از:

- روشها و استانداردهای بهره برداری از تجهیزات
  - روشها و استانداردهای تمیزکاری، آچارکشی و روانکاری
  - روشهای باز و بسته کردن قطعات تجهیزات
  - روشها و استانداردهای تنظیم بخشهای مختلف تجهیزات
  - روشها و استانداردهای تعویض و تعمیر قطعات (E.M , P.M , C.B.M)
  - روشهای بازرسی و تعیین موارد غیر طبیعی و یا نت پیشگویانه (Preductive Main)
  - روشها و استانداردهای ذخیره قطعات (EOQ, LT) و نوع مواد و قطعات مصرفی
  - رویه های اصلاحی طرح قطعات به منظور کاهش میزان خرابیها (C.M)
  - رویه ها و استانداردهای انجام سرویسها و تعویضهای دوره ای (Periodic Main.)
  - رویه های تعیین و تحلیل موارد ناصحیح در انجام وظایف
  - دستورالعملهای لازم برای اجرای نت خود کنترلی (A.M) توسط پرسنل عملیاتی
- با تعیین و تدوین این دستورالعملها و ابلاغ آن به پرسنل فنی و عملیات همانگونه که در فصل دوم آورده شده است، می توان به اجرای صحیح و دقیق مراحل T.P.M توسط کلیه پرسنل امیدوار بود.

۲- دومین مرحله در اجرا T.P.M تعیین شرایط و تخصصهای مورد نیاز پرسنل عملیاتی و فنی است. (در قالب استانداردهای شغلی). در صورت لزوم برای تعیین نوع تخصص و همینطور ارائه آموزشهای لازم برای رسیدن به مهارتهای تعیین شده می توان از برنامه آموزشی پیشنهاد داده شده در فصل دوم استفاده نمود.

۳- پس از تدوین دستورالعملهای لازم در قالب سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) به منظور انجام صحیح و دقیق وظایف تعریف شده ضروری است تا یک برنامه نرم افزاری کارآمد با قابلیتهایی که در فصل دوم ذکر شده است تهیه شده و بکار گرفته شود. تا بتوان علاوه بر صدور دستور کار، گزارشهای لازم را در قالب شاخصهای تعریف شده تهیه نموده و همینطور اطلاعات لازم را بصورت به هنگام (ON LINE) در اختیار واحدهای عملیات، اداری و مالی و ... قرار داد.

۴- تنظیم و برگزاری دوره های آموزشی برای پرسنل عملیاتی و نت (فنی) در قالب یک برنامه آموزشی منسجم و کارآمد که انجام دقیق و صحیح وظایف محوله امکان پذیر شود. موارد لازم برای آموزش در این مرحله در برنامه آموزشی پیشنهاد شده در فصل دوم در سطوح مختلف پایه، مقدماتی، متوسط و پیشرفته به تفصیل تشریح شده است.

۵- تدوین یک سیستم مناسب جهت انتخاب پرسنل بندر و پیمانکاران و همچنین تهیه قراردادی که با توجه به شرایط و نیازهای بندر تدوین شده باشد و همینطور موارد قانونی لازم برای واگذاری وظایف نت به پرسنل عملیاتی در آن لحاظ شده باشد. بدیهی است که قراردادهای لازم بایستی با هماهنگی مدیران و پرسنل هر بندر تدوین شود.

۶- طراحی و ایجاد یک سیستم انگیزشی و پیشنهاددهی برای انجام صحیح تر وظایف مطابق با نیاز بندر و با توجه به وضعیت چارت سازمانی بندر مربوطه . برای این مورد هم یک سیستم پیشنهاد دهی و انگیزشی در فصل دوم پیشنهاد داده شده است.

۷- آخرین گام در اجرای سیستم T.P.M ارزیابی عملکرد واحدها و بخشهای مختلف با تعریف شاخصهای مربوطه به نحوی که بتوان عملکرد افراد، تجهیزات و بخشهای مختلف را مورد ارزیابی قرار داده و در صورت لزوم به اصلاح رویه های مورد استفاده آنها پرداخت و بعلاوه به عنوان اطلاعات لازم جهت فعال نمودن سیستم انگیزشی ایجاد شده مورد استفاده قرار داد.

#### - نتیجه:

بطورکلی می توان گفت که برای اجرای T.P.M مانند هر سیستم دیگری چهار مرحله اصلی طراحی و برنامه ریزی (Plan) ، اجرا (Do)، بررسی و ارزیابی (Check) و بازنگری (Action) وجود دارد، اجرای دقیق هر یک از موارد فوق با آماده نمودن پیش نیازها و رویه های لازم که به تفصیل در فصل دوم توضیح داده شده است، امکان پذیر می باشد

۳-۲-۴- مواردی که جهت جلوگیری از پیدایش موانع و مشکلات احتمالی در راه اجرای T.P.M در بندر نمونه بایستی به آنها توجه نمود :

جهت اجرای T.P.M و حصول به نتایج آن نیاز به برقراری ضوابط و شرایطی می باشد تا پیش زمینه های اجرای موفق این سیستم فراهم آید. این موارد به اختصار عبارتند از :

- پذیرش اجرای T.P.M و نتایج آن از سوی مدیریت سازمان و بندر

- انجام تغییرات لازم در چارت سازمانی بندر به منظور برقراری رابطه صحیح بین واحدهای فنی و عملیات

- اجرای دقیق و مناسب سیستمهای پیشنهاد دهی و انگیزشی تدوین شده

- نظارت دقیق بر انتخاب پرسنل بندر، مشاوران و پیمانکاران با در نظر گرفتن تخصص و مهارتهای تعریف شده در

پروژه

- ارزیابی دقیق عملکرد واحدهای مختلف با استفاده از شاخصهای تعریف شده و تاثیر گذاری این ارزیابیها در اعمال

سیاستهای تشویقی

- پذیرش T.P.M و اهداف آن از سوی کلیه پرسنل صف و ستادی بندر و انجام حداکثر کوشش در راه رسیدن به

اهداف آن از طریق ایجاد کلاسهای آموزشی .

- برقراری ارتباط صحیح و منطقی بین معاونت فنی و انبار فنی به منظور برقراری هماهنگی در اجرای سیاستهای

کنترل موجودی مواد و قطعات

شاید بتوان گفت تحقق موارد فوق مهمترین موانع اجرای T.P.M را از پیش پا برمی دارد و شرایط را جهت رسیدن

به اهداف این رویه بهبود دهنده مهیا می کند.

• پیشنهاد می شود که برای حل مشکلات و موانع موجود و به منظور امکان پذیر بودن و همینطور

تسریع در اجرای راهکارهای ارائه شده به منظور رسیدن به اهداف T.P.M در بندر، تیمی متشکل از کلیه

معاونتهای بندر تشکیل شده و مسئولیت تدوین و نظارت بر اجرای دستورالعملهای لازم را بر عهده

گیرد .

## - نتیجه نهایی پروژه :

در این پروژه سعی شده است تا با بررسی وضعیت واحدهای فنی بنادر کشور و همینطور پیمانکاران و مشاوران طرف قرارداد بنادر و همچنین بدست آوردن تعریف جامعی از T.P.M و مراحل اجرا و نتایج آن ، ارزیابی مقدماتی از قابلیت اجرای این رویه در بنادر کشور بدست آید.

شاید بتوان گفت مهمترین عامل موفقیت این سیستم ، مانند تمامی سیستمهای فراگیر، تصمیم قاطع مدیران موسسه در مورد اجرای سیستم و همینطور همکاری کلیه پرسنل در اجرا و تحقق اهداف آن می باشد. که در فصل سوم به تفصیل شرح داده شده است .

در فصول اول و دوم پروژه مراحل اجرا و نتایج T.P.M تشریح شده ، سعی گردیده است تا این موارد با توجه به وضعیت و نیاز بنادر کشور تدوین شود.

همینطور در بخش انتخاب بندر نمونه هم پارامترهایی در نظر گرفته شده است ، که می توان در هنگام زمینه چینی برای اجرای T.P.M در هر بندر آنها را مورد توجه قرارداد، چراکه عامل مهمی در اجرا و تحقق اهداف این رویه می باشند.

- در انتها جهت اجرای موفقیت آمیز این رویه پیشنهاد می شود که ابتدا در بندر نمونه (بندر نوشهر) بصورت آزمایشی اجرا شده و پس از ارزیابی و اصلاح رویه های اجرا شده و کسب نتایج مطلوب و مورد نظر در بنادر دیگر هم با فراهم نمودن پیش نیازهای لازم اجرا شود.

همچنین نباید این نکته را از نظر دور داشت که همانگونه که ژاپنیها P.M را از غرب اقتباس کرده و با انجام تغییرات لازم مطابق با نیاز خود آنرا به T.P.M تبدیل نمودند ، برای اجرای موفقیت آمیز این رویه نیز بایستی با مطالعه دقیق وضعیت بندر نمونه دستورالعملهای لازم مطابق با شرایط ، وضعیت ، نیازها و همینطور توجه به فرهنگ کاری حاکم بر محیط بندر تدوین شود . ( حتی در صورت لزوم می توان اصول T.P.M را مورد تجدید نظر قرار داد ) .

- واژه نامه :

Total Productive Maintenance (T.P.M)	نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر
Condition Based Maintenance (C.B.M)	نگهداری و تعمیرات براساس شرایط تجهیزات
Mean Time Between Failures (M.T.B.F)	میانگین زمان بین خرابیها (طول عمر قطعات)
Programming Maintenance (P.M)	نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده
Emergency Maintenance (E.M)	نگهداری و تعمیرات اضطراری
Preventive Maintenance ( P.M)	نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
Predictive Maintenance (P.M)	نگهداری و تعمیرات پیشگویانه
Periodice Maintenance (P.M)	نگهداری و تعمیرات دوره ائی
Currective Maintenance (C.M)	نگهداری و تعمیرات اصلاحی
Maintenance Prevention (M.P)	پیشگیری از نیاز به تعمیرات
Overall	سرویسهای کلی
Maintainability	قابلیت تعمیرپذیری
Reliability	قابلیت اطمینان

منابع و ماخذ :

- (J.I.P.M) TPM IN PROCESS INDUSTRIES
- (A.O.P) TPM (Total Productive maintenance)
- نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (علی حاج شیر مهدی)
- نت خود کنترلی (دردانه داوری)
- برنامه ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات (محمد سید حسینی)

## مراکز جمع آوری اطلاعات :

- سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران
- سازمان مدیریت صنعتی
- دانشگاه صنعتی امیر کبیر
- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه تربیت مدرس
- شرکت ملی نفت ایران
- شرکت ملی گاز ایران
- موسسه بهره وری آسیا (A.O.P)
- موسسه ملی بهره وری ایران
- وزارت صنایع