رویکردی به اصول نگهداری و تعمیرپیشگیرانه / برنامه ریزی شده (PM سطح یک)

- (ویژه مدیران ، سرپرستان ،کارشناسان و متخصصین واحدهای مجری تعمیرات و برنامه ریزی تعمیرات)

An Approach to Preventive / Planned Maintenance Principles(PM Level 1)

بسمه تعالی

آقای دکتر احمد عرب شمالی عضو هیئت علمی دانشگاه و مدرس دروس برنامه ریزی نگهداری و تعمیر ، آمار، احتمالات و اقتصاد مهندسی بوده و طی بیست و پنج سال گذشته عمده تحقیقات و مطالعات نامبرده معطوف به طراحی و اجرای سیستمهای مناسب نگهداری و تعمیر برنامه ریزی شده جهت صنایع ایران گردیده و در این رابطه پروژه های متعددی را در برخی از صنایع معظم کشور انجام داده و کتابها و مقالات زیادی را تالیف و یا ترجمه نموده اند که شمه ای از آنها به شرح زیر می باشد:

۱— اصول نگهداری و تعمیر برنامه ریزی شده
(PRINCIPLES OF PLANNED MAINTENANCE)

۲— طراحی یک سیستم نگهداری و تعمیر برنامه ریزی شده
(HOW TO DESIGN A MAINTENANCE SYSTEM ?)

۳— تکنیک های نوین مدیریت مهندسی نگهداری و تعمیر
(MODERN MAINTENANCE MANAGEMENT TECHIQUES)

۴— قابلیت اطمینان (پایایی)وقابلیت تعمیرپذیری
(RELIABILITY& MAINTAINBILITY)

۵— کنترل موجودی اقلام مورداستفاده در تعمیر و نگهداری
(INVENTORY CONTROL OF MAINTENANCE ITEMS)

۶— محاسبه عمر و قابلیت اطمینان عملکرد بی نقص تجهیزات و قطعات با استفاده از توزیع احتمالی WEIBULL .

۷— نقش کامپیوتر در نگهداری و تعمیر
(COMPUTER-AIDED MAINTENANCE MANAGEMENT)

۸— زمان سنجی به روش تکنیک ترتیب عملیات
(MOST-MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE)

۹— بهبود بهره وری از طریق نگهداری|باتولید بهره ور جامع(فراگیر)
(TPM-TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE/MANUFACTURING)

۱۰— رویکردی به فرآیند و روش خلاق حل مسئله بر مبنای کارتیمی (PROBLEM SOLVING)

۱۱— اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی طرح های صنعتی (ENGINEERINGE EGONOMY)

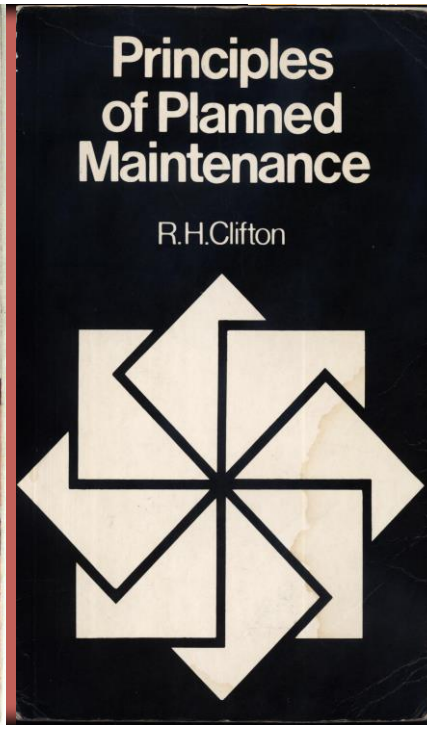
ضمناً نامبرده مسئول بخش برنامه ریزی فنی یکی از شرکت های هوایی کشور نیز بوده اند.

قواعد حضور در کلاس

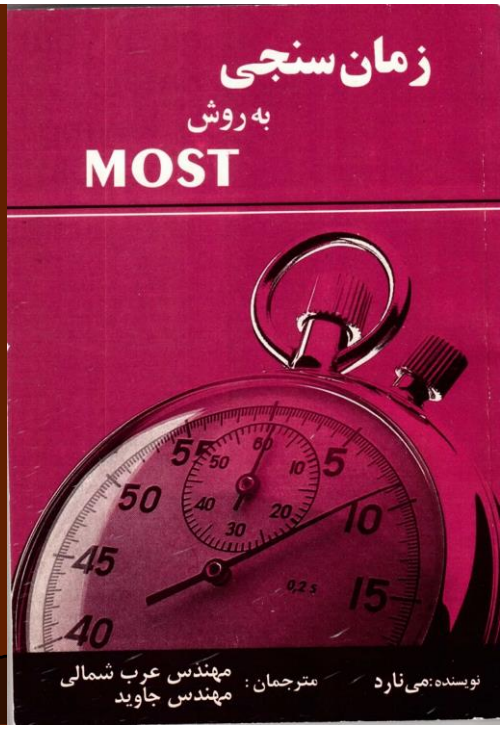
۱—حضور به موقع در سر کلاس *
۲—خاموش بودن تلفنهای همراه یا قرارگیری آنها در حالت ویبره *
۳—عدم صحبت با تلفن همراه در کلاس *
۴—عدم رد و بدل کردن پیامک در کلاس *
۵—عدم توجه به صفحه تلفن همراه وتمرکز حواس به گفتارمدرس واسلایدهای نمایش داده شده *
۶—عدم رفت و آمد در طی ساعات انعقاد کلاس *
۷—حضور موثر در بحثها و پاسخ به سوالات مطروحه مدرس *
۸—رعایت سکوت وعدم صحبت با سایرین در کلاس *

منابع و مراجع
(References)

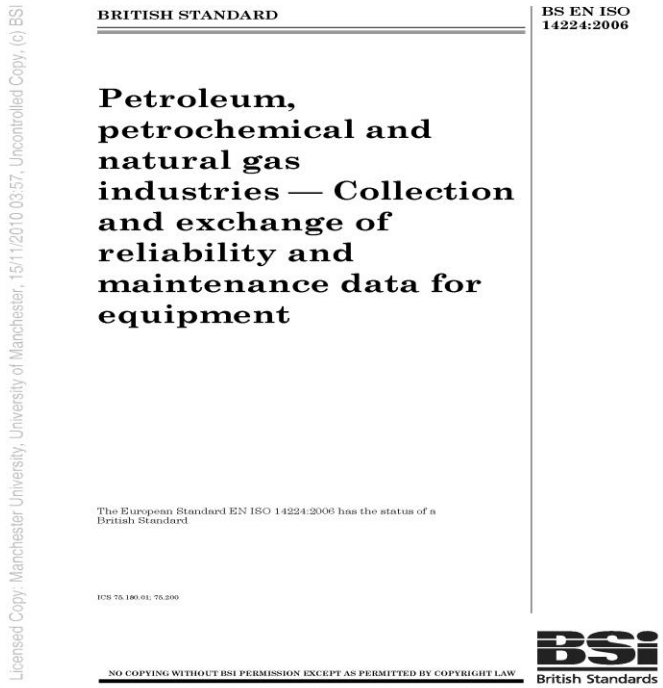
- How to Design a Maintenance System?
- By:Asian Productivity Organisation(APO)
- Translator: Arabshomali & Salimi
- Maintenance Management Techniques
- By: Corder
- Publisher: McGraw Hill



- Universal Maintenance Standards(UMS)
- استانداردهای جهانی زمان انجام تعمیرات
- Maynard Operations Sequence Technique(MOST)
- تکنیک ترتیب عملیات می نارد



- به منظور برنامه ریزی کارا وکنترل مدیریتی اثربخش تر ، محاسبه مدت زمان استاندارد
- انجام فعالیتهای نت را فراموش ننمایید.



BRITISH STANDARD

BS EN ISO 14224:2006

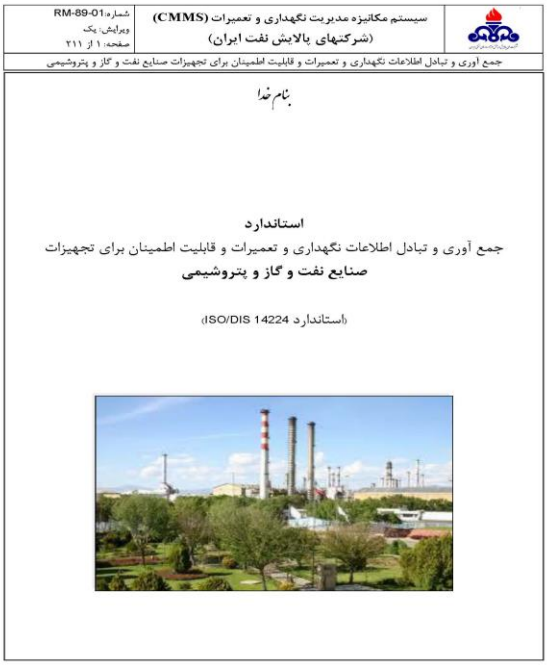
Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment

The European Standard EN ISO 14224:2006 has the status of a British Standard

ICS 75.180.01; 75.200

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

BSI British Standards



	سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات (CMMS) (شرکتهای پالایش نفت ایران)	شماره: RM-89-01 ویرایش: یک صفحه: ۱ از ۲۱۱

جمع آوری و تبادل اطلاعات نگهداری و تعمیرات و قابلیت اطمینان برای تجهیزات صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

بنام خدا

استاندارد

جمع آوری و تبادل اطلاعات نگهداری و تعمیرات و قابلیت اطمینان برای تجهیزات

صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

(استاندارد ISO/DIS 14224)

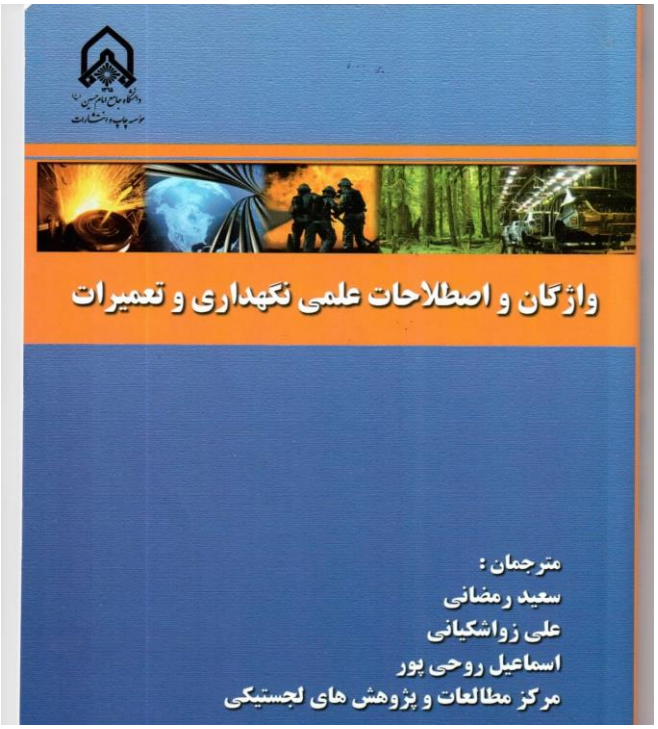
۱۳۶۵

دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)
مؤسسه چاپ و انتشارات

مؤسسه چاپ و انتشارات
دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)
کد کتاب: ۴۰۲
سری: لجستیک ـ ٦

- **عنوان :** واژگان و اصطلاحات علمی نگهداری و تعمیرات
- **مترجمان :** سعید رمضانی، علی زواشکیانی، اسماعیل روحی‌پور؛ مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی
- **ویراستار ادبی:** معصومه کریمی‌بخش
- **اصلاح و صفحه‌آرایی:** بهزاد مرادی ساران
- **نوبت چاپ :** اول (۱۳۹۲)
- **شمارگان :** ۵۰۰ نسخه
- **نشانی:** تهران، بزرگراه شهید بابایی، بعد از پل لشکرک، دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)، معاونت پژوهش، مؤسسه چاپ و انتشارات، تلفن: ۰۴-۷۷۱۰۵۷۰۳، دورنگار: ۷۷۱۰۵۷۵۲
- **مرکز پخش:** تهران، میدان فردوسی، فروشگاه و نمایشگاه شماره ۱ مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام) تلفن: ۸۸۸۳۹۲۹۷ ، همراه: ۰۹۱۲۳۸۷۰۰۱۷

عنوان و پدیدآور	: واژگان و اصطلاحات علمی نگهداری و تعمیرات/ مترجمان: سعید رمضانی، علی زواشکیانی، اسماعیل روحی‌پور؛ مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)، مؤسسه چاپ و انتشارات، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	: ۱۰۲ ص.: جدول، نمودار
فروست	: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)؛ ۴۰۲ : لجستیک؛ ۶
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۴۵۲-۴۱۴-۱
وضعیت‌فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: نمایه
موضوع	: نگهداری و تعمیر — اصطلاح‌ها و تعبیرها
شناسه افزوده	: رمضانی، سعید، ۱۳۶۰ – ، مترجم
شناسه افزوده	: زواشکیانی، علی، ۱۳۵۶ – ، مترجم
شناسه افزوده	: روحی‌پور، اسماعیل، ۱۳۶۲ – ، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی
شناسه افزوده	: دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مؤسسه چاپ و انتشارات
رده‌بندی کنگره	: TS ۱۹۲ / و۱۶ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۶۵۸/۲۰۲۰۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۱۶۲۱۴



اسامی برخی سایتهای اینترنتی

کلیه مباحث و مراجع نت

1- www.maintenanceresources.com

2- www.maintenance-tips.com

مقالات مناسب در زمینه نت

3- www.maintenance-news.com

خبرها و کنفرانس های نت جهان

4- www.cmmscity.com

نرم افزارهای نت جهان

مباحث قابلیت اطمینان نت

5- www.reliabilityweb.com

6- www.plant-maintenance.com

مقالات مناسب در زمینه نت

7- www.idcon.com

8- www.maintenanceworld.com

سایت تخصصی مشاوره نت

9- www.Irma.ir

10- www.irantpm.ir

مقالات روز و جدید نت در جهان

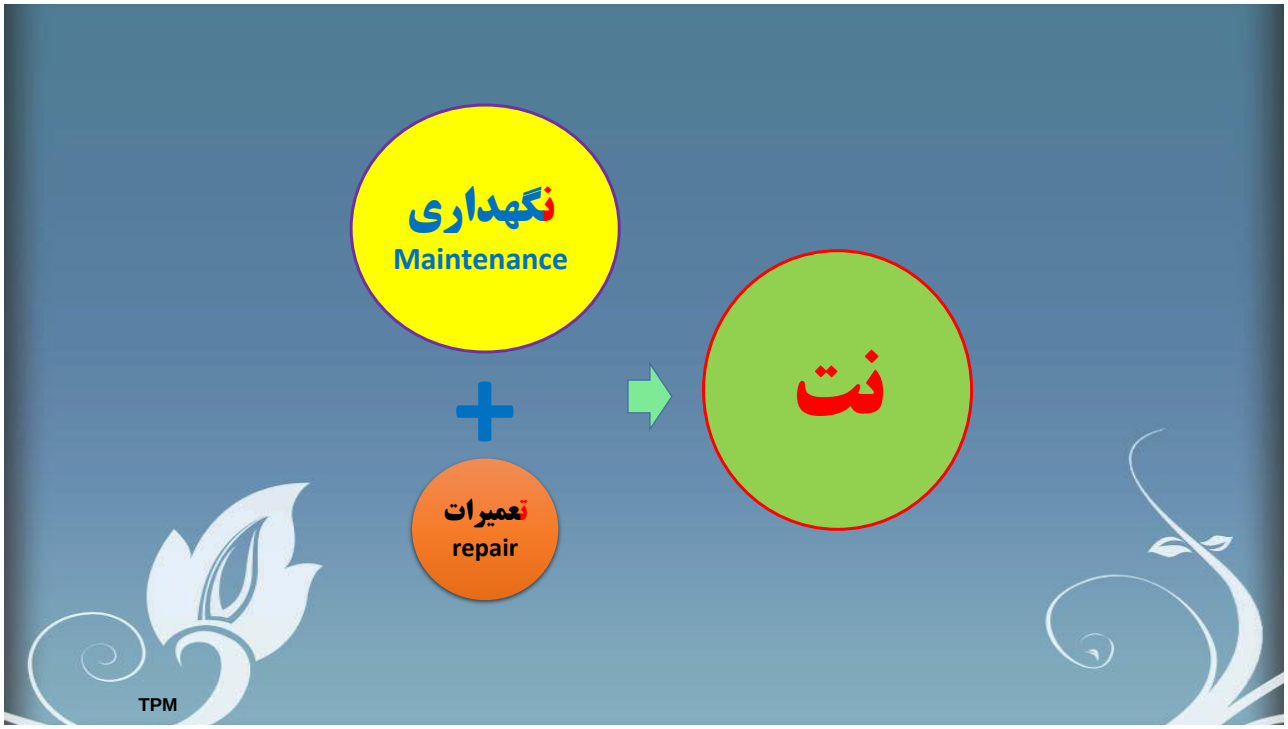
سایتهای ایرانی

اولین تعریف نگهداری و تعمیر (Maintenance)

کلیه فعالیتهای فیزیکی که به هدف نگهداری داراییهای فیزیکی در وضعیت اولیه (Basic Condition) و یا بازگرداندن آنها به وضعیت اولیه خریداری شده(تعمیر) ، به منظور استمرار فرآیندهای پیش بینی شده، صورت میگیرند، نگهداری و تعمیر نامیده شده که به اختصار با سر واژه نت بیان میشود.

نکته مهم :

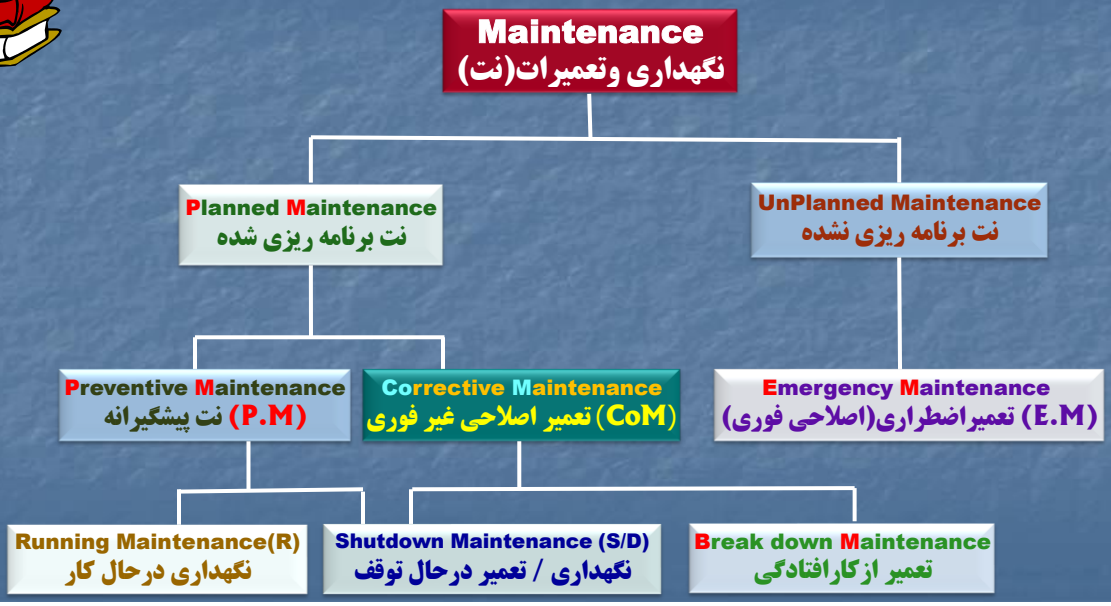
(شایان ذکر است بنا به دیدگاه تاکتیکهای نوین نت ، این تعریف از جامعیت کافی برخوردار نیست.)



کلیه فعالیت های فیزیکی که با هدف نگهداری دارایی های فیزیکی در وضعیت اولیه (Basic Condition) و یا بازگرداندن آنها به وضعیت اولیه خریداری شده (تعمیر)، به منظور استمرار فرآیندهای پیش بینی شده، صورت می گیرند، نگهداری و تعمیرات نامیده شده است که به اختصار نت گویند

واحد نگهداری و تعمیرات مجتمع صنعتی ذوب آهن پاسارگاد

یکی از تقسیم بندیهای قدیمی نگهداری و تعمیر (نت) از دیدگاه استانداردهای انگلیسی British standards (B.S)



۱– تعمیر واکنشی /اضطراری (اصلاحی فوری)
(Reactive /Emergency Maintenance-EM)

- در این روش،فعالیتهای تعمیراتی صرفا بعد از وقوع خرابیها صورت گرفته وهیچگونه آمادگی قبلی در مورد رویارویی با آنها وجود ندارد،تجارب کسب شده واقداماات انجام یافته،مورد ثبت وضبط وتحلیل قرار نمی گیرند.

(عدم وجود مدیریت دانش Knowledge Management درمجموعه)

(استراتژی تعمیر بعد از خرابی در جهل Run To Fail-RTF)

مثالهایی از تعمیرات اضطراری :

- –خرد شدن بیرینگ اگزوز فن
- –آزاد شدن ایمپلردر پمپها
- –پاره شدن زنجیر کانوایر زنجیری
- –بریدن شفت درام نوار نقاله
- –پاره شدن نوار نقاله
- –آرک زدن اسلیپ رینگ
- –خطای ارث فالت روی الکتروموتور
- –معیوب شدن سنسور سرعت
- –گیرکردن سوپاپ در وضعیت بسته
- –پاره شدن تسمه تایم / دینام
- –شکستن توپی کوپلینگ

17

ویژگیهای تعمیرات اضطراری

- انجام تعمیرات بصورت اضطراری وبعد از وقوع خرابی
- پایین بودن کیفیت انجام تعمیرات به علت وجود فوریت درکار
- شرایط کاری پرازتنش واضطراب جهت پرسنل تعمیرات(Panic Management)
- ضایع شدن محصول نیمه ساخته ومواد درحین فرآیند
- افزایش زمان تعمیرات به علت وقوع خرابیهای فرعی
- عدم برنامه ریزی دقیق تولید به علت بروز مشکلات کمی وکیفی
- نا متعادل بودن بارکاری پرسنل تعمیرات
- نیاز به گروه تعمیراتی قوی وآماده به کار
-

توسط : دکتر احمد عرب شمالی

18

ویژگیهای تعمیرات اضطراری (ادامه)

- تشکیل انباری از قطعات یدکی
- عدم توجه به ثبت وضبط وتحلیل اطلاعات(مدیریت دانش)
- نیاز به ماشین آلات ذخیره وجایگزین
- بالا بودن احتمال وقوع خرابیهای ثانویه
- بالا بودن ریسک ایمنی
- تحمیل هزینه های بالا
- (هزینه تعمیرات وهزینه عدم تولید(Opportunity Cost))
- افزایش هزینه فعالیتهای خارج از وقت اداری
- عدم نیاز به سرمایه گذاری جهت اجرای نگهداری پیشگیرانه وپیشبینانه

پاره شدن سیم بکسل های شاهین شل

این حادثه حدود ۳ میلیارد تومان خسارت بر جای گذاشت

RTF

Emergency Maintenance Breakdown Maintenance Reactive Maintenance

کاربرد :

برای آن دسته از خرابیهایی که وقوع آنها :

- بر وضعیت ایمنی تاثیر گذار نباشد .
- منجر به توقف تولید و یا بروز ضایعات نگردد.
- هزینه تعمیر آنها پایین باشد .
- قطعات یدکی به میزان کافی در دسترس باشد.

معایب :

درصورت استفاده نادرست :

- حوادث
- توقف تولید و بروز ضایعات
- هزینه تعمیر بالا
- انبارش وسیع قطعات یدکی

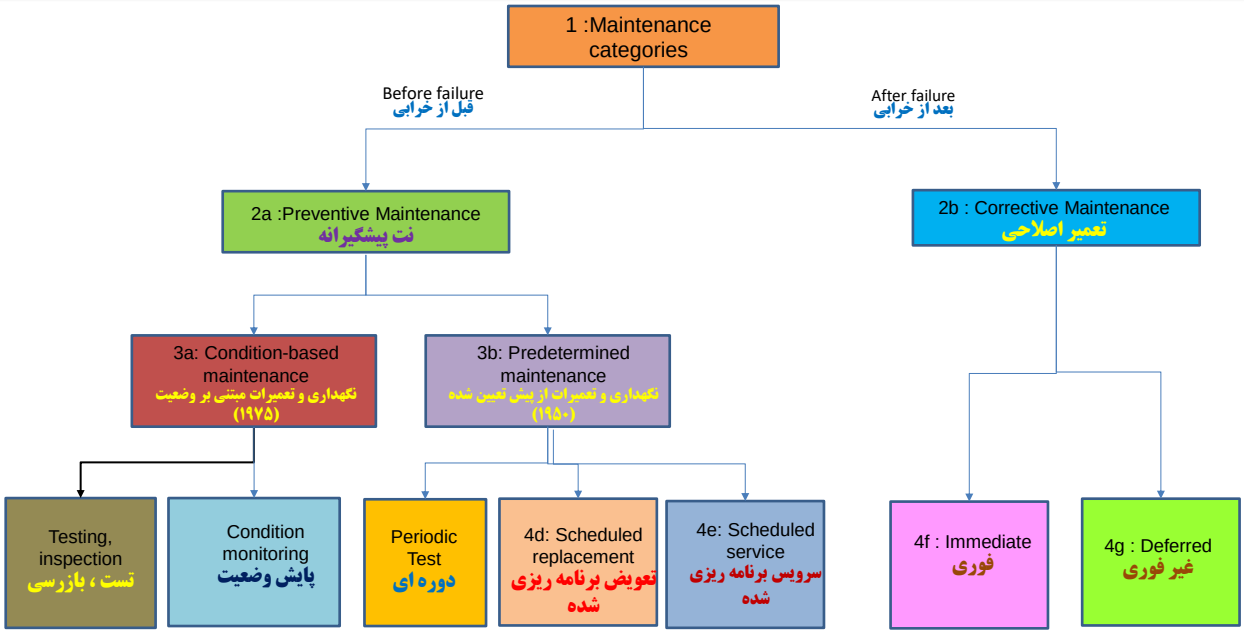
Run To Failure

- تا اوایل دهه ۵۰،استراتژی غالب در واحدهای صنعتی،همین سیاست بوده ولی با
- پیوسته شدن خطوط تولید وهزینه بالای خرابیهای اضطراری ، درسال ۱۹۵۳ اولین کتاب در زمینه
- نگهداری و تعمیر پیشگیرانه (Preventive Maintenance) توسط Lewis & Pearson درآمریکا نوشته شد.
- شایان ذکر است که اولین بار این استراتژی در نیروی دریایی آمریکا (US Navy) تحت عنوان 3Mبکار رفت.
- Maintenance Materiel Management (3M)

۲– تعمیر اصلاحی غیر فوری (تعویقی) (Corrective Maintenance)

- دراین روش برمبنای گزارشهای دریافتی از بهره برداران ویا بازرسین،اقداماتی درجهت تعمیرات اصلاحی به عمل می آید تا از خرابیهای ثانویه وتبعات آنها اجتناب گردد.همانگونه که ذکر شد بخشی از این فعالیتها نیز براساس اجرای استراتژی نگهداری پیشگیرانه و بخشی نیز توسط بهره برداران درخواست می شوند که عمدتا با توجه به عدم فوریت در اجرای آنها ، قابل برنامه ریزی بوده و لذا براساس استانداردهای موجود، این استراتژی نیز دررده نگهداری وتعمیر برنامه ریزی شده قرار می گیرد. البته با توجه به عدم بحرانیت وقوع برخی خرابیها ، تعمیر ازکارافتادگی (تعمیر بعد از خرابی هوشمندانه با تکمیل فرم راهنمای انجام فعالیت)(Breakdowm Maintenance) نیز میتواند در مورد آنها صورت گیرد و چون برای انجام این نوع تعمیر با تکمیل فرم راهنمای انجام فعالیت برنامه ریزی صورت گرفته وآمادگی کسب شده است و لذا این استراتژی نیز در رده فعالیتهای نت برنامه ریزی شده قرار میگیرد.شایان ذکر است در برخی استانداردها تعمیر اصلاحی فوری که قابل برنامه ریزی نیست همان تعمیر اضطراری می باشد.

دسته بندی استراتژیهای نگهداری و تعمیر بر اساس استاندارد ISO 14224

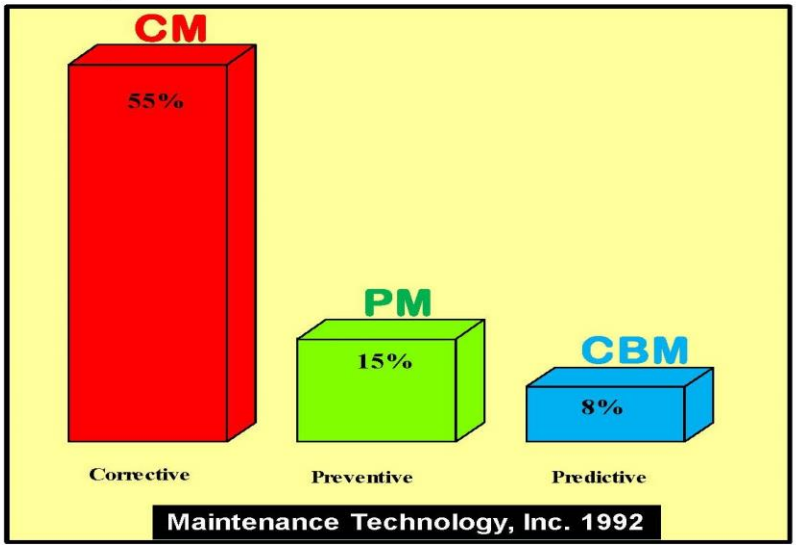


مثالهایی از تعمیرات اصلاحی:

24

- –صدای غیر عادی بیرینگ سر جلوی الکتروموتور
- –بالارفتن ارتعاشات ایمپلر فن وت اسکرابر
- –نشتی روغن گیربکس نوار نقاله
- –آلارم دما روی اسلایرشو بیرینگ
- –زدگی تسمه پمپها / سرند
- –شکستن یک یا چند پره از پره های فن انتهای موتور
- –افزایش دمای سیم پیچ الکتروموتور
- –شل شدن تسمه کوپلینگ

"Maintenance personnel in half of U.S. plants spend 50% of their time fixing problems instead of preventing them."



www.ipamc.org

دو نکته مهم

نکته اول:
برنامه ریزی در نت لزوما جهت فعالیتهای نت پیشگیرانه نیست و تعمیرات اصلاحی غیرفوری نیز قابل برنامه ریزی هستند.

نکته دوم:
در برخی موارد انجام تعمیرات هوشمندانه بعد از وقوع خرابی با صرفه تر بوده و خود بکونه ای نت برنامه ای (PM)تلقی میگردد.
Breakdown Maintenance
(Reactive But Awakened)
(Fix It After It Breaks But Awakenedly)

شعار تعمیر ازکارافتادگی (Breakdown Maintenance-BM)

Fix It After It Breakes,But Awakenedly

تعمیر کن بعد از اینکه خراب شد ولی آگاهانه

تاریخ بازبینی:	**فرم راهنمای انجام فعالیت**	

تاریخ تهیه:	
شماره فرم:	
شماره فرم اطلاعات نگهداری و تعمیرات مربوطه:	
شماره فعالیت درفرم اطلاعات نگهداری و تعمیر:	

مشخصات دستگاه
نام دستگاه:
کد دستگاه:
محل استقرار دستگاه:

مشخصات فعالیت			
عنوان و شرح کلی فعالیت		بخش تعمیراتی مسئول:	
دوره تکرار انجام فعالیت (روز)	بخشی از دستگاه که این فعالیت باید روی آن انجام شود	تخصص مورد نیاز	
		مکانیک ☐	برق ☐
نکات ایمنی:		رده شغلی مورد نیاز	
		نفر	ساعت
		کل زمان مورد نیاز انجام فعالیت:	

ابزار وسایل دستگاههای تست و اندازه گیری مورد نیاز:	شماره نقشه های مورد نیاز

تشریح نحوه انجام فعالیت:	
نام و امضا تهیه کننده:	نام و امضا تایید کننده:
تاریخ:	تاریخ:

One Point Lesson (OPL) درس تک نکته ای

بازرسی واحد تولید نیروی هیدرولیک

هدف از بازرسی

واحد تولید نیروی هیدرولیک تامین کننده نیروی مورد نیاز یک سیستم هیدرولیکی است حتی اگر از روغن هیدرولیم به میزان مناسبی نیز استفاده کنید، کمبودهای موضعی روغن ، گرفتگی فیلترها و خرابی های دیگر موجب ایجاد کاویتاسیون می گردد.

این امر می تواند موجب ایجاد مشکلاتی (همچون نویز ، خوردگی ، نوسانات فشار یا لرزش) در ابزار سیستم هیدرولیک شود ، لذا بازرسی روزانه یک امر اساسی است.

چه چیز را باید بازرسی کنیم و چگونه

بازرسی های روزانه می تواند در حین کار یک سیستم هیدرولیک صورت گیرد و شامل توجه به شرایط غیر طبیعی ، استفاده از گیج های دما ، فشار و ... و بکارگیری حواس بینایی ، شنوایی و لامسه می شود.

۱) بازرسی حجم روغن

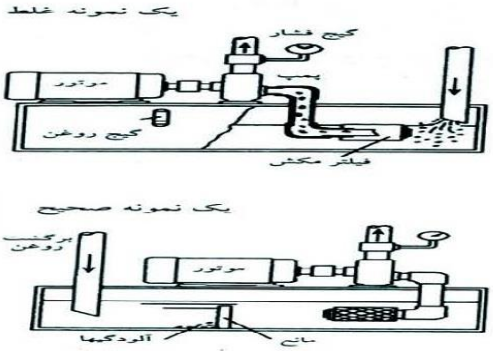
هنگامی که گیج روغن پایین تر از حد مینیمم را نشان دهد ، فیلتر مکش ، هوا را به درون مکیده ، هوا وارد لوله برگشت می شود. در چنین مواقعی روغن را اضافه کنید.

۲) بازرسی فیلتر مکش

چنانچه یک فیلتر مکش ، بخوبی عمل نکند (روزنه ها بش بسته شود) ، فیلتر را از سیستم جدا کنید . چنانچه آلودگی آن اندک بود، آن را تعویض نمایید. از یک توری در اطراف ورودی روغن ، جهت دور نگهداشتن آلودگی ها ، استفاده کنید.

۳) بازرسی اتصالات مکش ، واشرها و لوله ها

تمامی اتصالات شل را محکم نمایید، تمامی واشرهای خراب را تعویض نمایید، لوله ها را از لحاظ نداشتن ترک های مویی بازرسی کنید و در صورت وجود ، آن ها را تمیز و یا تعویض کنید.



کاویتاسیون Cavitation : به هنگام ایجاد یک افت فشار موضعی ، هوای محلول به صورت حباب از سیال بیرون میزند ، سپس به هنگام یک اعمال فشار سریع ، هوای ایجاد شده فرصت حل شدن را پیدا نمی کند و بسیار فشرده می شود که به هنگام برخورد با یک سطح موجب توبز می شود که به این پدیده " کاویتاسیون " می گویند.

از دیدگاه استراتژیهای نوین نت ، استراتژی مناسب مقابله با خرابیهای اقلام غیر بحرانی ، خرابیهای غیر وظیفه ای ، سیستمهای دارای افزونگی ، خرابیهای دارای احتمال وقوع کم و بی خطر یا دارای پیامد قابل تحمل ونیزخرابیهای گسترش نیافته ، روش تعمیر ازکارافتادگی (BM) می باشد.

حالت های خرابی دستگاه ها
FAILURE MODES

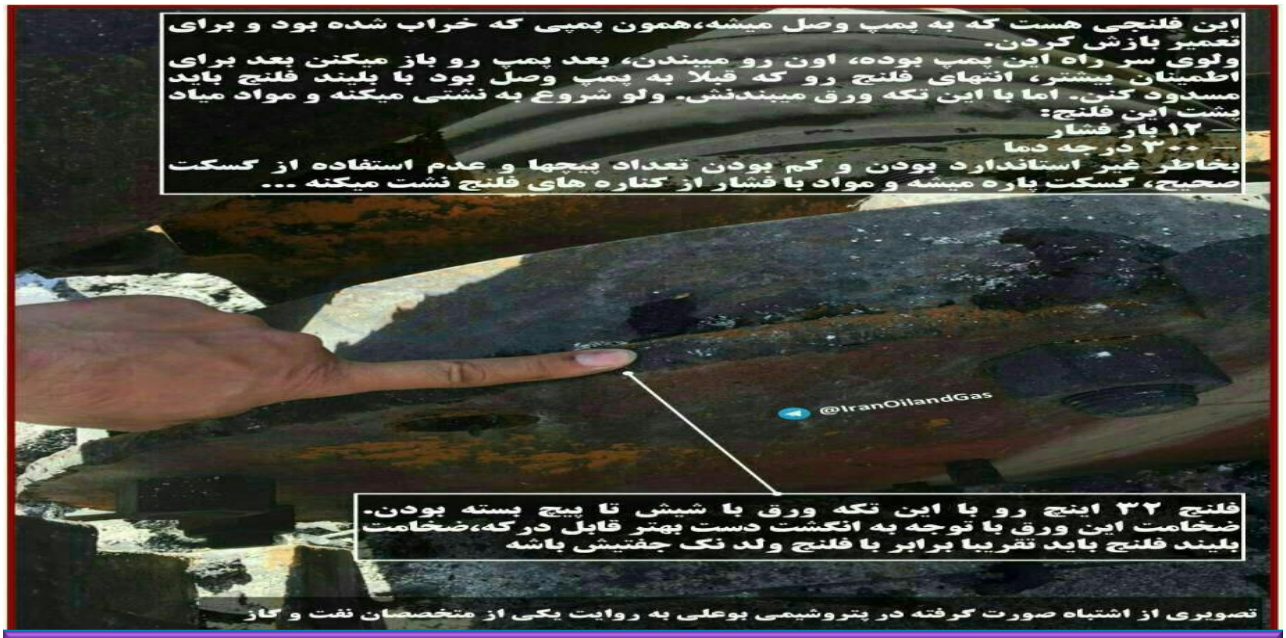
1. Functional Failure

- دستگاه از ماموریت اصلی خود باز می ماند

2 . Non-Functional Failure

- دستگاه از ماموریت اصلی خود باز نمی ماند

تهیه و تنظیم : دکتراحمد عرب شمالی



در برخی صنایع عدم تکمیل فرمهای راهنمای انجام فعالیت ، میلیونها دلار خسارت وارد نموده که مورد فوق نمونه ای از اینگونه اهمال کاریهاست.

تعریف NASA (سازمان هوا فضای آمریکا) از تحلیل علت ریشه ای

NASA(National Aeronautics & Space Administration)

RCA ، یک روش ارزیابی ساختار یافته برای تعیین علل ریشه ای یک خروجی ناخواسته و اقدامات مناسب جهت پیشگیری از رخداد مجدد می باشد .

تحلیل ریشه ای عیوب باید تا زمانی ادامه یابد که فاکتورهای سازمانی تعیین شود .

تعریف ABB از تحلیل علت ریشه ای

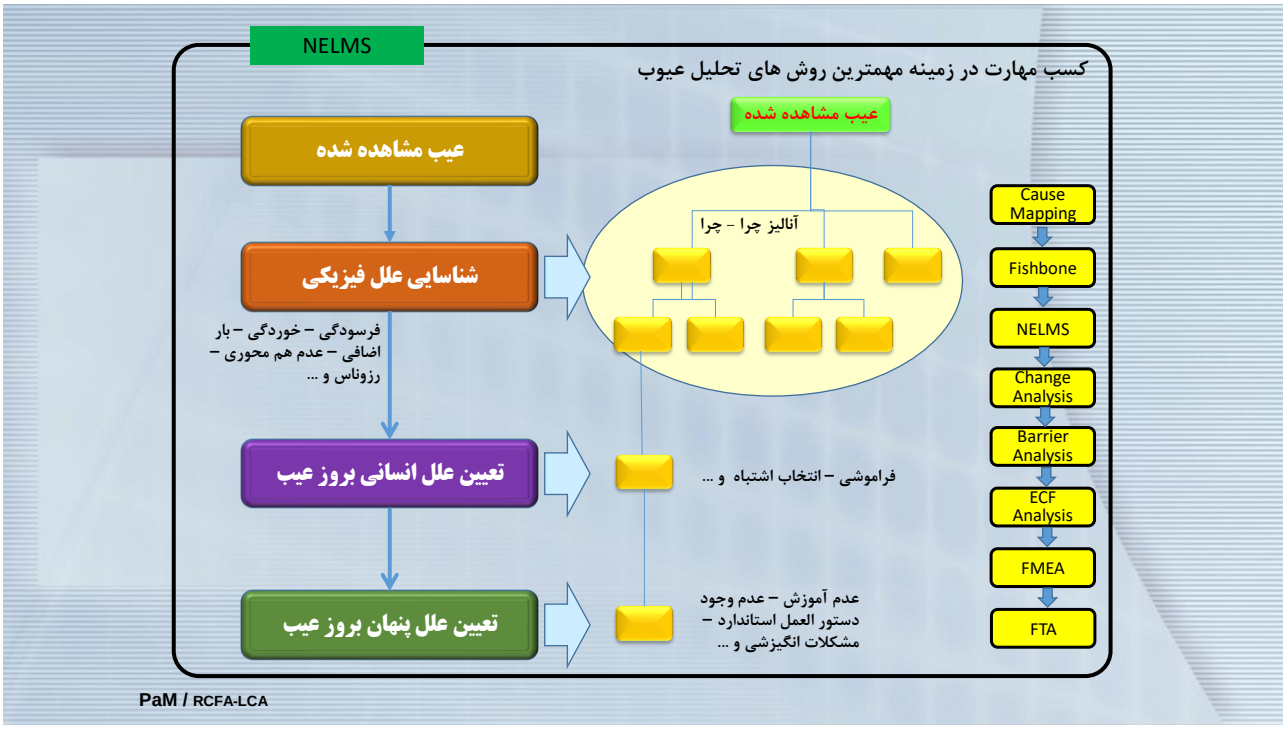
RCA ، یک فرآیند مبتنی بر شواهد انسانی ، فیزیکی و اسنادی است که در آن حقایق اصلی درباره اتفاقات ناخوشایند گذشته آشکار شده و بوسیله آن فرصتهای موجود برای ایجاد بهبودهای پایدار مشخص می گردد.

تحلیل علت ریشه ای Root Cause Analysis

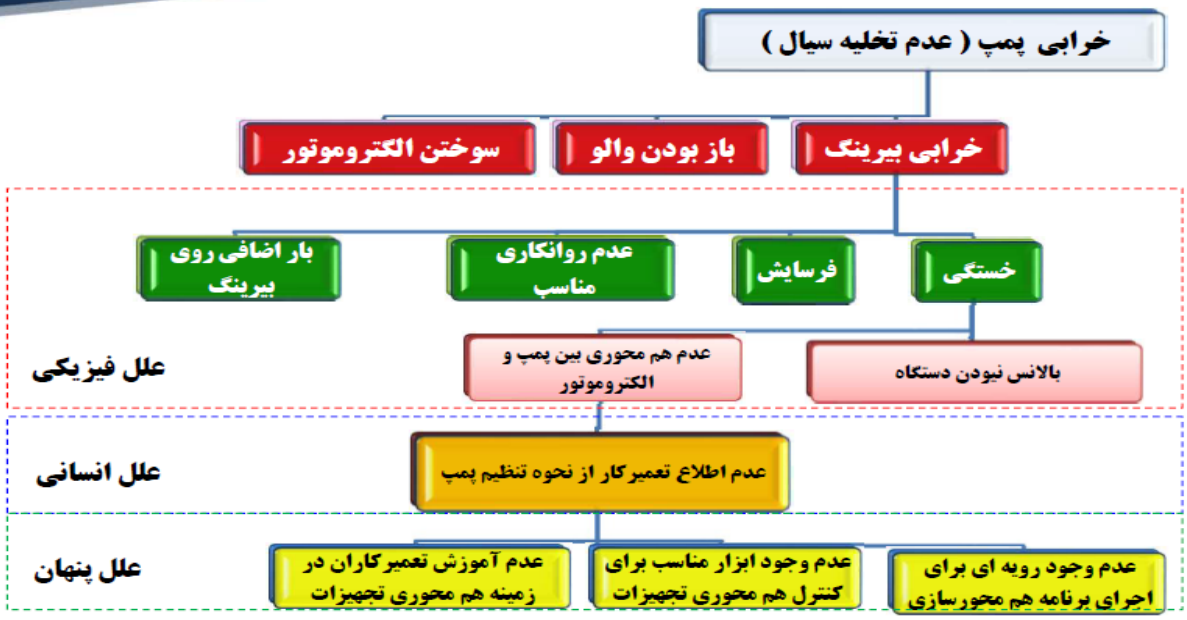
در ۸۰ درصد اوقات حوادث و وقایع بخاطر خطای انسانی و ۲۰ درصد اوقات بخاطر خرابی تجهیزات رخ میدهند.

ضمنا خطاهای انسانی در ۷۰ درصد اوقات ، بواسطه ضعفهای سازمانی پنهان و صرفا در ۳۰ درصد اوقات ، به علت خطای فردی رخ میدهند!!!

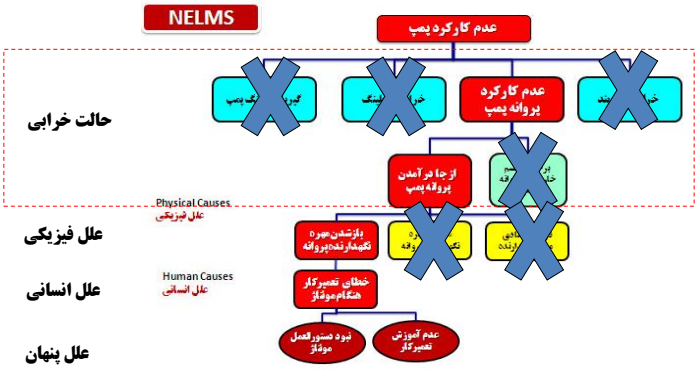
به بیان دیگر در ۵۶ درصد اوقات ، حوادث و خرابیها به دلیل خطای انسانی ناشی از ضعفهای سازمانی پنهان (عدم وجود آموزش ، عدم وجود دستورالعمل ، در اختیار قرار ندادن ابزار مناسب ، گزینش نامناسب و ...) به وقوع می پیوندند!!

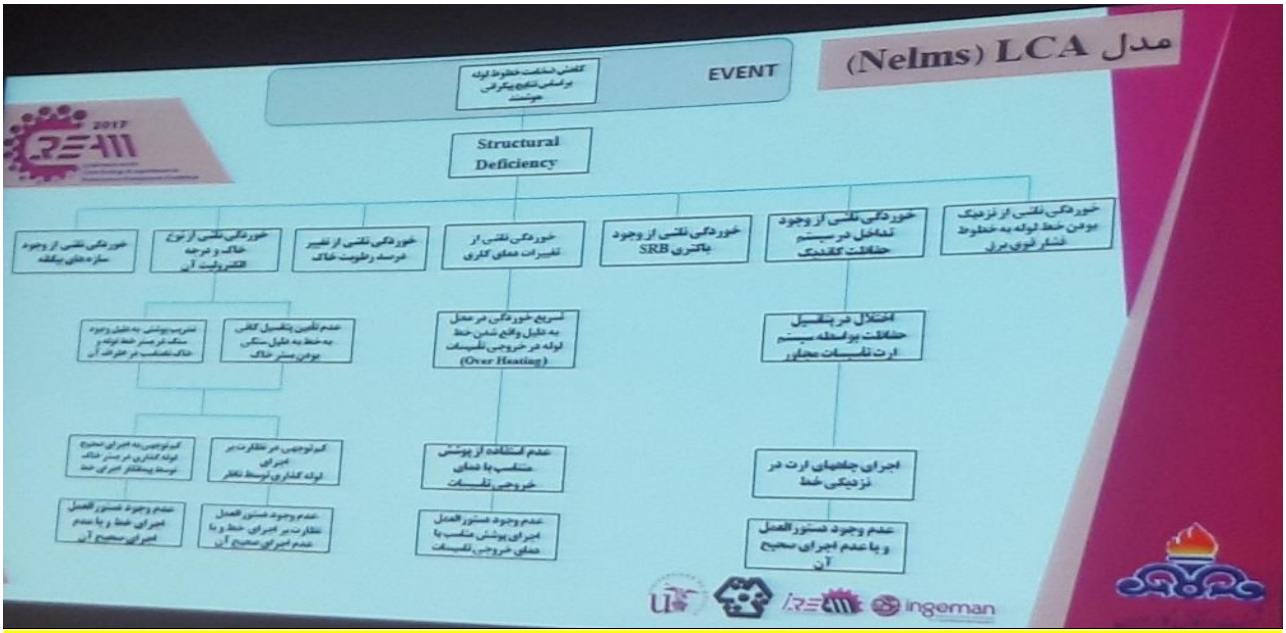


مثال روش نلمز(Robert Nelms RCA Method)

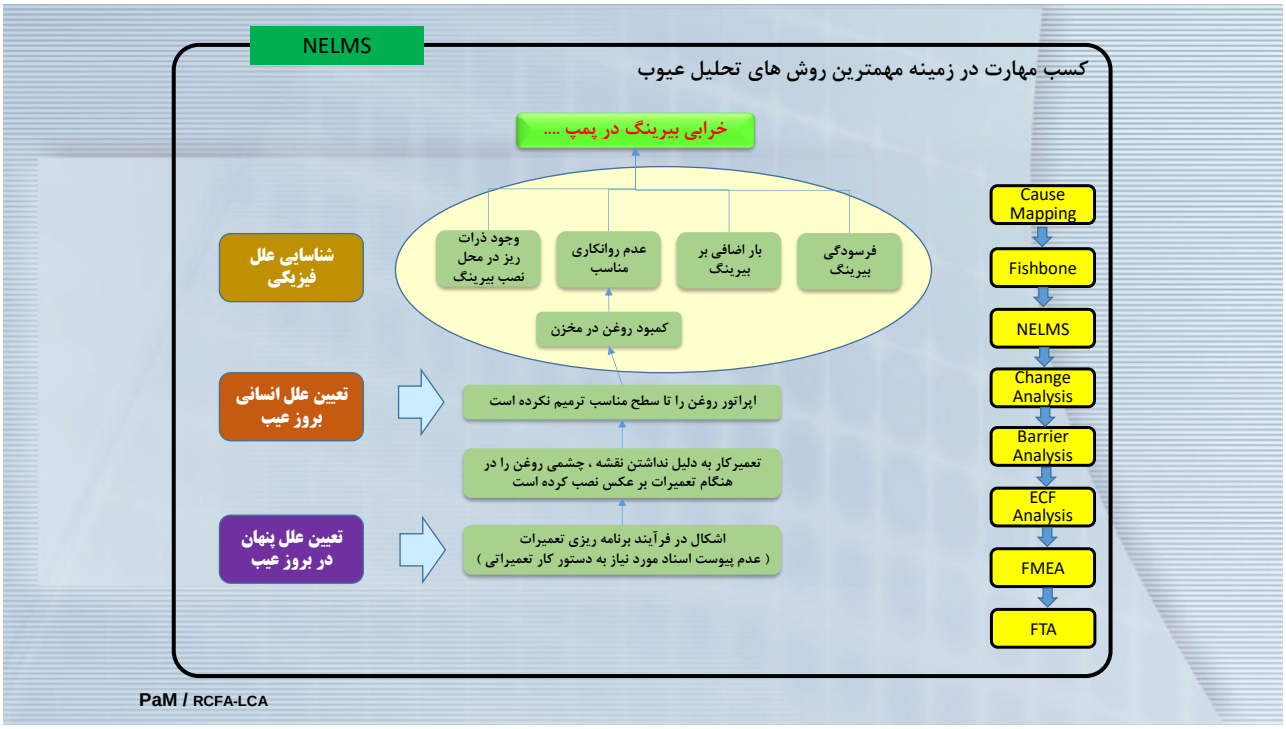


مثال روش نلمز





- از علل پنهان وقوع پیشامدهای ناگوار غافل نشوید.
- Latent Cause Analysis (LCA)



PaM / RCFA-LCA

طراحی بی نیاز از تعمیر (باز طراحی /نت با انجام تغییر در سازه و طرح تجهیزات)

Design Out Maintenance (DOM)

(Improvement Maintenance)

(Eliminative Maintenance)

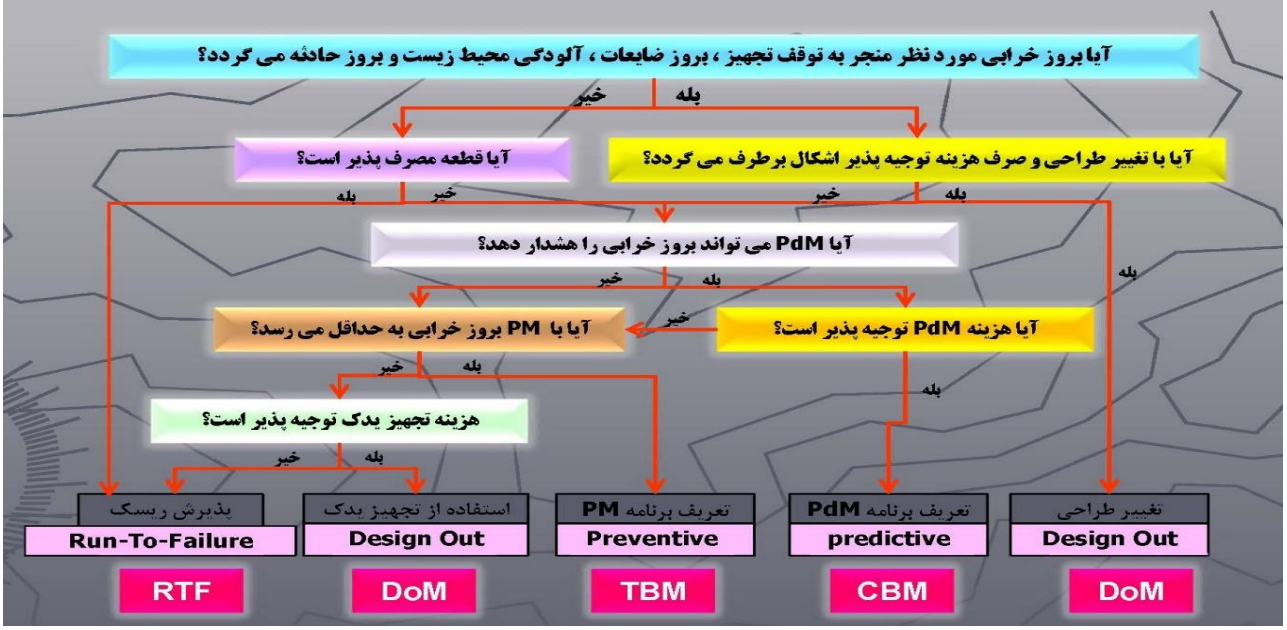
انجام فعالیت هایی جهت حذف مشکلات مرتبط با طراحی اجزای ماشین آلات و تجهیزات

(طراحی مجدد اجزای ماشین با هدف حذف علل وقوع خرابی ها، به کمک روشهایی مانند تحلیل علت ریشه ای (Root Cause Analysis))

برنامه DOM به برنامه One Time Change نیز معروف است و شامل راهکارهایی است که تنها یک بار برای بهبود و ارتقاء سطح عملکرد تجهیزات مورد استفاده قرار می گیرد.

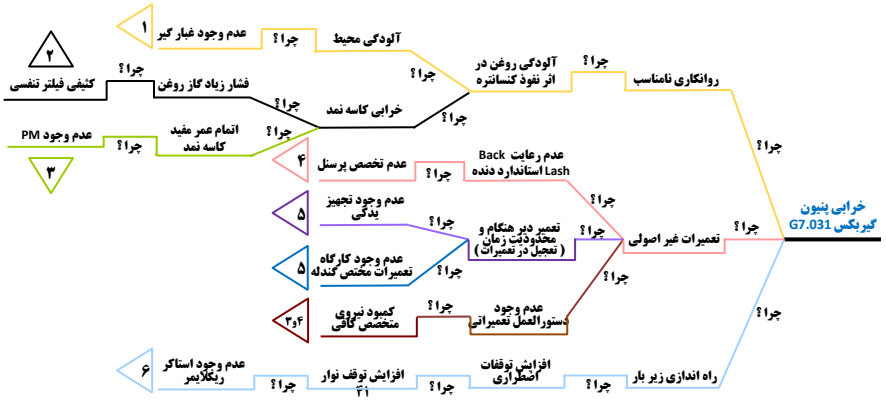
39

نمونه ای دیگر از درخت تصمیم گیری RCM



آنالیز تصویر برداری علل (Cause Mapping)

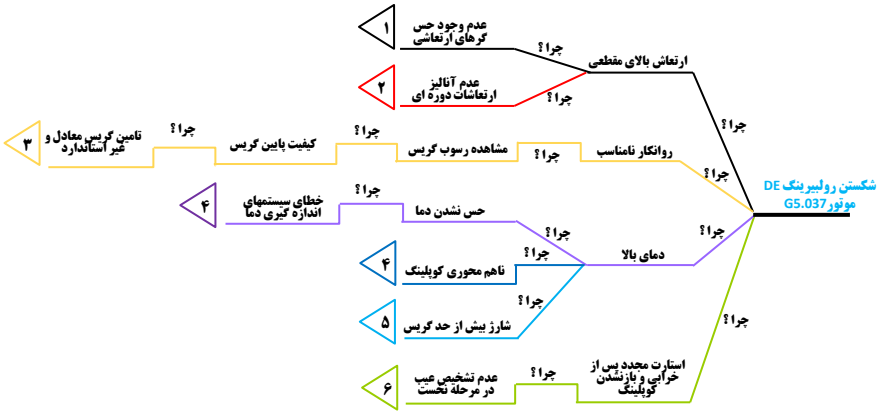
موضوع : تخریب پنیون گیربکس G7.031 زمان جلسه : ساعت ۱۰:۰۰ تاریخ : ۹۳/۷/۷



اقدامات اصلاحی	مجری
۱– طراحی ، ساخت و نصب سیستم غبار گیر مناسب با موقعیت تجهیز	نظارت – پیمانکار
۲– کاهش دوره سرویس فیلتر تنفسی به سرویس ماهانه و تمیز کاری مداوم تجهیز و محوطه	تولید– پیمانکار
۳– تسریع در تدوین و اجرای دستوالعمل های PM و ابلاغ به واحد مجری	گروه PM– پیمانکار
۴– آموزش تئوری و کارگاهی به کلیه پرسنل تعمیرات اعم از کارفرما و پیمانکار و اجرای کامل چارت سازمانی پیمانکار	مشاور – نظارت
۵– تسریع در خرید اقلام یدکی کارخانه و تجهیز بهینه کارگاه تعمیرات مختص گندله	بازرگانی –پیمانکار
۶– نصب و راهاندازی استاکر ریکلایمر	مدیریت پروژه

آنالیز تصویر برداری علل (Cause Mapping)

موضوع : تخریب رول بیرینگ G5.037 زمان جلسه : ساعت ۱۰:۰۰ تاریخ : ۹۳/۷/۷



اقدامات اصلاحی	مجری
۱– بررسی موقعیت و طراحی ، سفارش خرید و نصب سنسورهای ارتعاشی مناسب	نظارت – پیمانکار
۲– آنالیزدوره ای ارتعاشات تمامی تجهیزات اصلی دوار توسط سیستم های معتبر	نظارت – پیمانکار
۳– کوتاه مدت : استفاده از گریس مشابه کارخانه تغلیظ – بلند مدت : تامین گریس اصلی موتورها از سازنده و بررسی آزمایشگاهی کیفیت کلیه روانکارهای مشکوک	نظارت – پیمانکار
۴– بازنگری سیستم های اندازه گیری دما و هم محوری کوپلینگ تجهیزات دوار و افزایش بازرسیهای دوره ای مخصوصا موتور فن G5.012	نظارت – پیمانکار
۵– باز نگری میزان و فرکانس گریسکاری موتور فن ها بر اساس نوع گریس جدید	نظارت – پیمانکار
۶– اجرای نمودار سازمانی (در موارد و آسیبهای مشابه، بازدید بیرینگ ها قبل از استارت مجدد تجهیزات دوار الزامی است)	نظارت – پیمانکار

اهداف طراحی بی نیاز از تعمیر

1-MP:Maintenance Prevention

پیشگیری از نیاز به نت(افزایش MTBF)

2-MI:Maintainability Improvement

بهبود قابلیت تعمیر پذیری(کاهش MTTR)

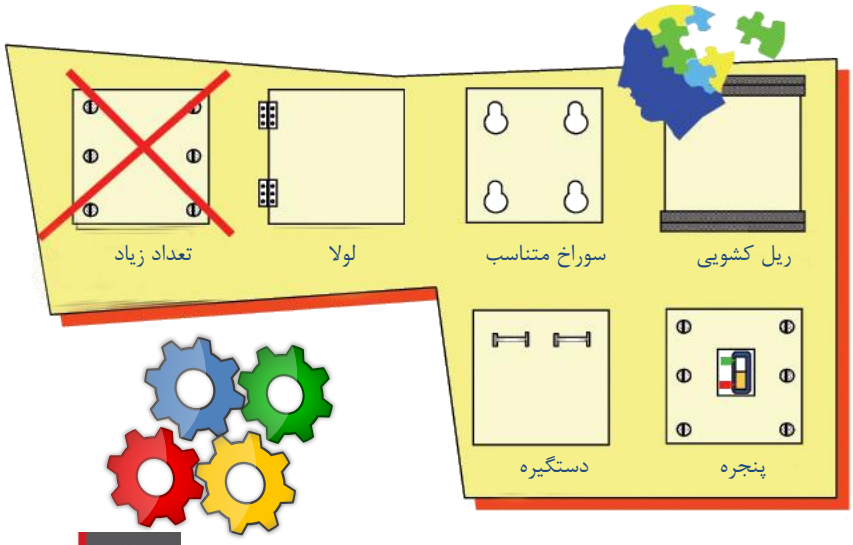
3-PY:Poka Yoke(Mistake Proofing)

خطا ناپذیر سازی

- استفاده از پارچه پلی استربا گرماژ ۷۵۰ میلی گرم در بک فیلتر های آسیاب سیمان
- جایگزینی O-ring به جای کاسه نمد در یاتاقانهای ۱۲ گانه کوره
- کوچک کردن قطر پولی فن اسلایرهای خروجی سپراتور آسیاب مواد خام
- استفاده از سیلهای فنری در خروجی کوره به جای سیل مکانیکی
- جایگزین نمودن سیکلون دوقلوی خروجی کوره بوسیله یک دستگاه الکتروفیلتر که تعمیرات (بالانس و سختکاری)سه ماهه فن خروجی کولر و تعویض شش ماهه آنرا بطور کلی از بین برد.

- تعویض شیلنگ ورودی کوره با شیلنگهای مقاوم به حرارت بالاتر
- تغییر نوع بیرینگ الواتور آسیای مواد ازلغزشی به غلتشی
- تعویض طرح بیرینگهای داخل غلطک آسیاب غلطکی دپارتمان نمونه گیر که در طرح قبلی بیرینگها داخل غلطک بود و در حین کار کرد و بار دادن به آسیاب ،گرد و غبار به داخل بیرینگ نفوذ میکرد ودر طرح جدید نشیمنگاه بیرینگها در بیرون از بدنه آسیاب ساخته و نصب شد که هم از ورود گردو غبار جلوگیری شد و هم روانکاری آن آسانتر گردید.

- آسان سازی بازرسیها و تعمیرات



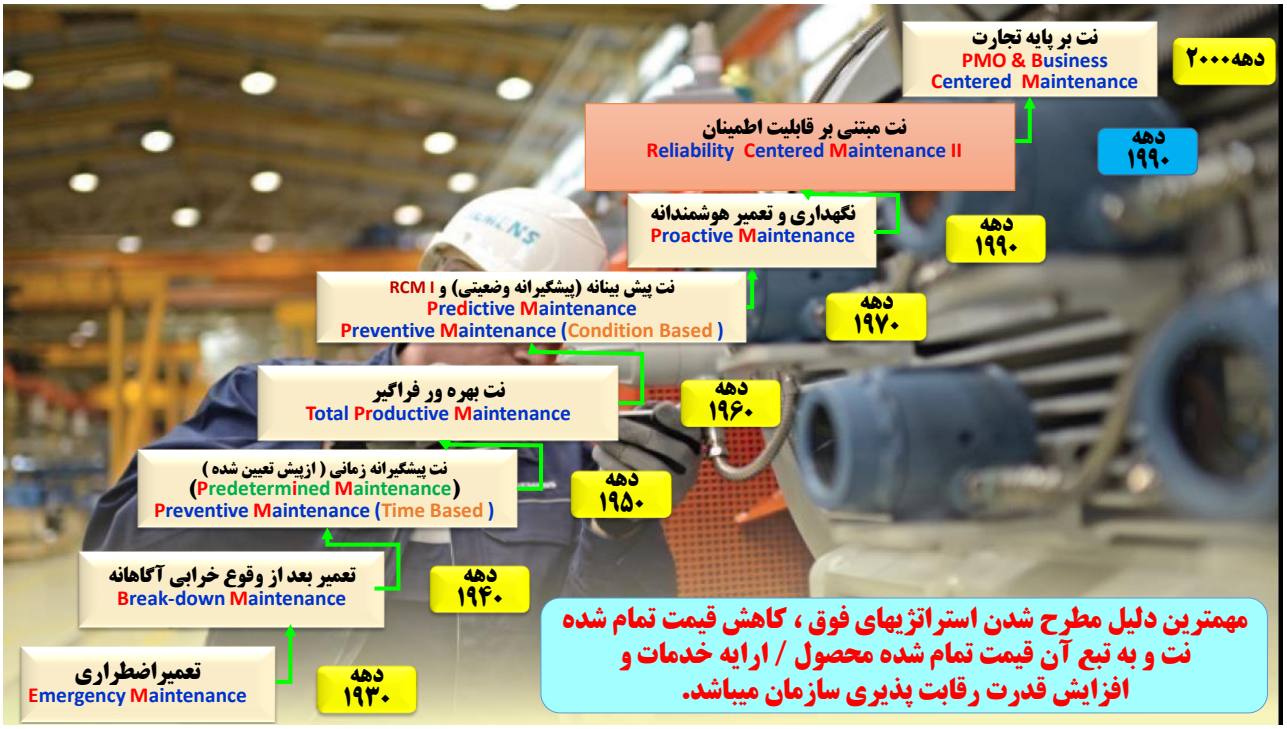
نکته بسیار مهم :

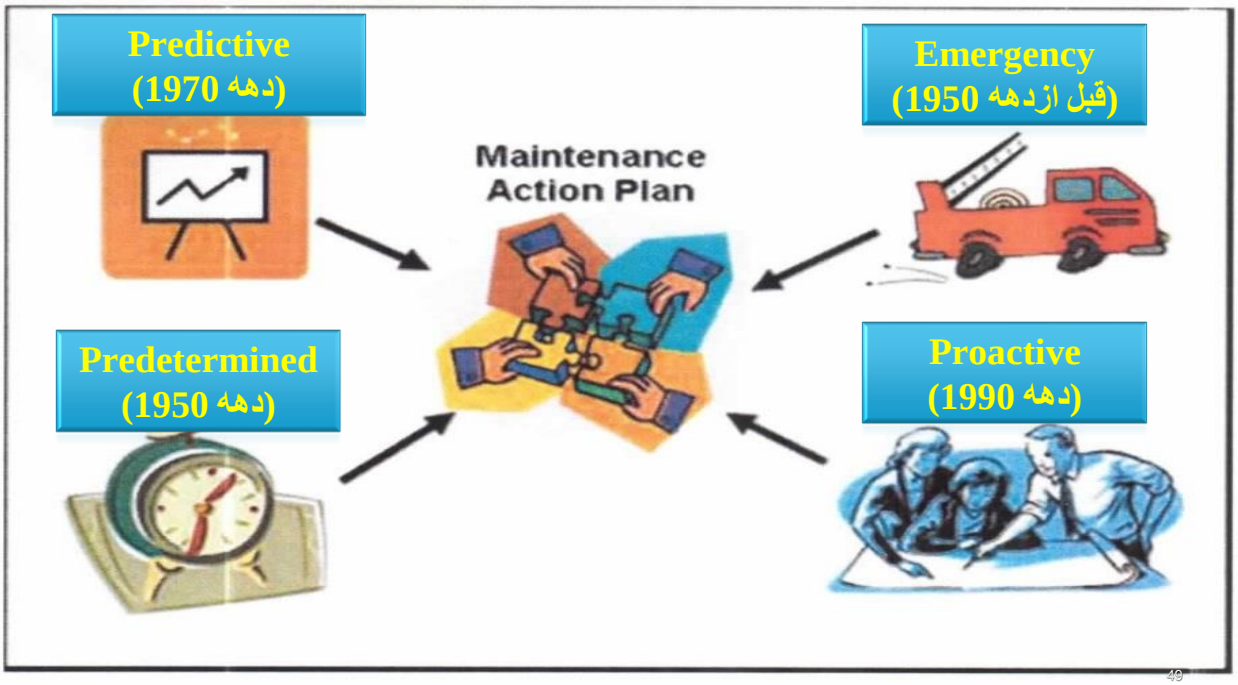
در طراحی و ساماندهی سیستمهای نگهداری و تعمیر،روند تکاملی استراتژیهای نت را در نظر بگیرید.

(هفت نوع PM داریم)

WHAT IS PM?

Preventive Maintenance
Predetermined Maintenance
Predictive Maintenance
Proactive Maintenance
Productive Maintenance
Prognostic Maintenance
+
Planned Maintenance
+
Poshtibani Modiriat





تکامل شعارهای استراتژیهای مدیریت بر خرابیها

EM : **Fix** it **after** it breaks

تعمیر کن بعد از اینکه خراب شد.

PiM : **Fix** it at Predetermined Intervals (Calendar / Use Based)(1950)

تعمیر کن در دوره های از پیش تعیین شده(تقویمی / کارکردی)

PdM : Don't Fix **Unless** it's Needed(1975)

تعمیر نکن مگر اینکه نیاز بشه

PM: **Fix** it **before** it breaks

تعمیر کن قبل از اینکه خراب شود.

PaM: Don't Just Fix it , **Improve** it(1990)

فقط تعمیر نکن بهبود بده

PMO :Don't just Improve it , **Optimize** it.(2000)

فقط بهبود نده ، بهینه سازی کن

More Maintenance is not necessarily Better Maintenance.

فعالیتهای نت بیشتر،الزاما به معنی نگهداری بهتر نیست.

Excessive Preventive Maintenance creates failures.

نگهداری پیشگیرانه افراطی ، خرابی ایجاد می کند.

همه PM ها از خرابی جلوگیری نمی کنند ، PMهای اثربخش ، اینکار را انجام میدهند.

به عبارتی ، کم گوی و گزیده گوی چون در

51

تاثیر بکارگیری استراتژی های مختلف در کم کردن هزینه های نت
(مقاله مندرج درمجله Best Practices در ۲۰۰۴)

در تحقیقات بعمل آمده در آمریکا در خصوص یک نمونه پمپ نتایج زیر حاصل گردید :

EM : 18$

-5$

PiM : 13$

-4$

PdM (CBM) : 9$

-3$

RCM : 6$

EM

RCM

-12$

مقایسه هزینه های نگهداری و تعمیرات با اعمال استراتژیهای مختلف نت تقسیم بر توان پمپ بر حسب اسب بخار (۰/۷۵ کیلووات)

52

- تعریف جدیدتر نگهداری وتعمیر(نت)(Maintenance) مطابق استاندارد BS13306 ویرایش ۲۰۱۷

ترکیبی از فعالیتهای فنی (فیزیکی) ، اداری و مدیریتی در طی چرخه عمر یک تجهیز به هدف نگهداشتن آن درویا بازگرداندن آن به وضعیتی است که بتواند وظیفه مورد نیاز را با کمترین هزینه و تلاش انجام دهد.

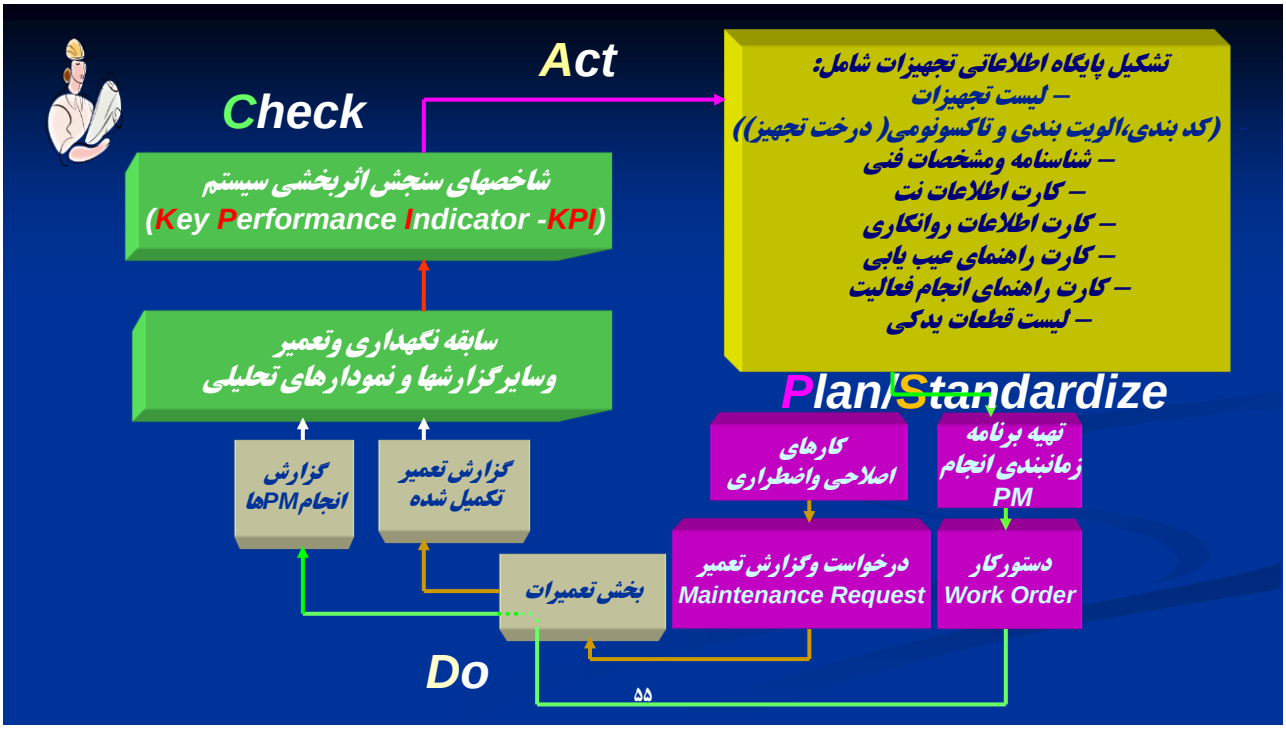
وظیفه موردنیاز، وظیفه یا ترکیبی از وظایفی است که برای انجام خدمت خاصی مد نظر می باشند.

فعالیتهای اداری و مدیریتی در نت

- مدیریت امور ایمنی و زیست محیطی
- مدیریت امور کیفیتی
- مدیریت پروژه های بهبود
- مدیریت نت برنامه ای
- مدیریت موجودی اقلام و لوازم یدکی
- مدیریت هزینه ها ی نت
- مدیریت خرابیها ، توقفات و حوادث
- مدیریت تعمیرات اصلاحی / اضطراری

مدیریت اولویتها

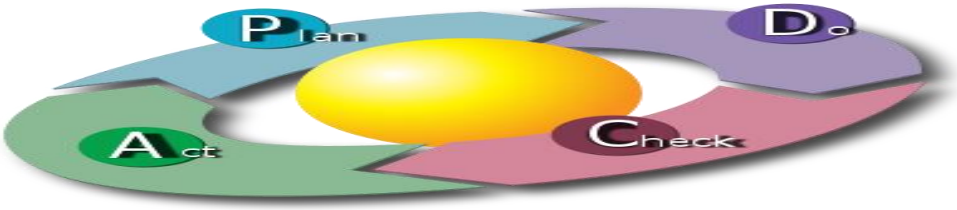
مدیریت دانش



- تعریف برنامه ریزی راهبردی نت
- Strategic Maintenance Planning
- هنر وعلم برنامه ریزی(Plan)،اجرا(Do)، اندازه گیری اثربخشی(Check)،ارزیابی وبازنگری برنامه های نت (Act) که سازمان راقادر می سازد به اهداف بلند مدت مدیریت بردارایی‌های فیزیکی خود دست یابد.
- P/SDCA ➡ Continuous Improvement

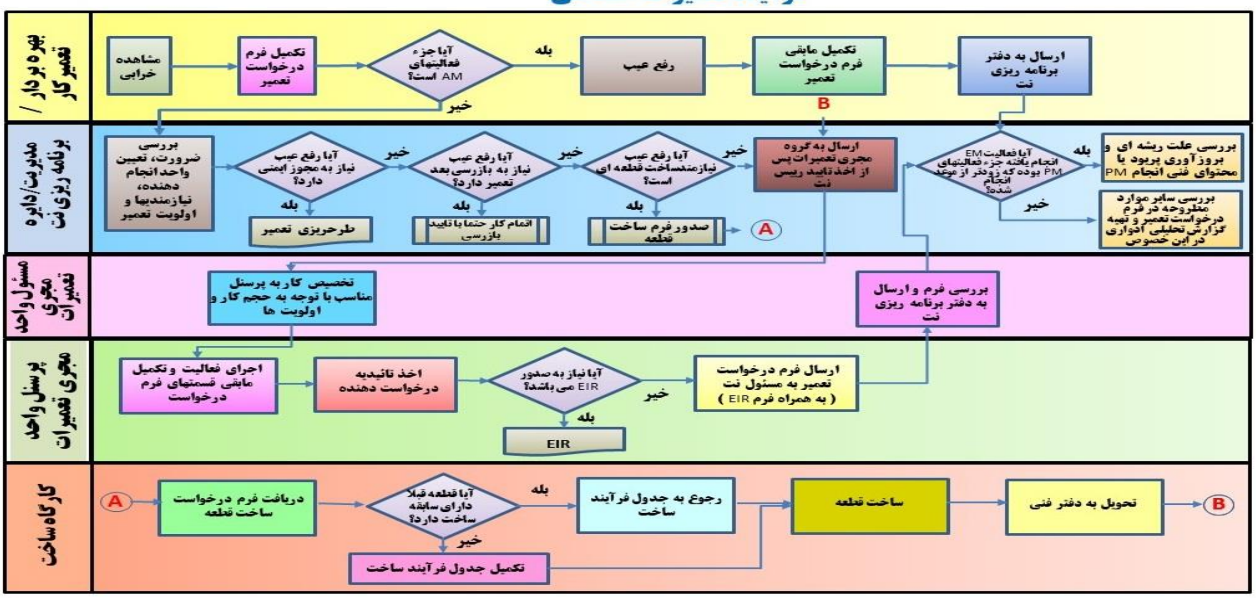
Maintenance Control Loop(حلقه کنترلی/چرخه دمینگ در نت)

Deming Cycle in Maintenance

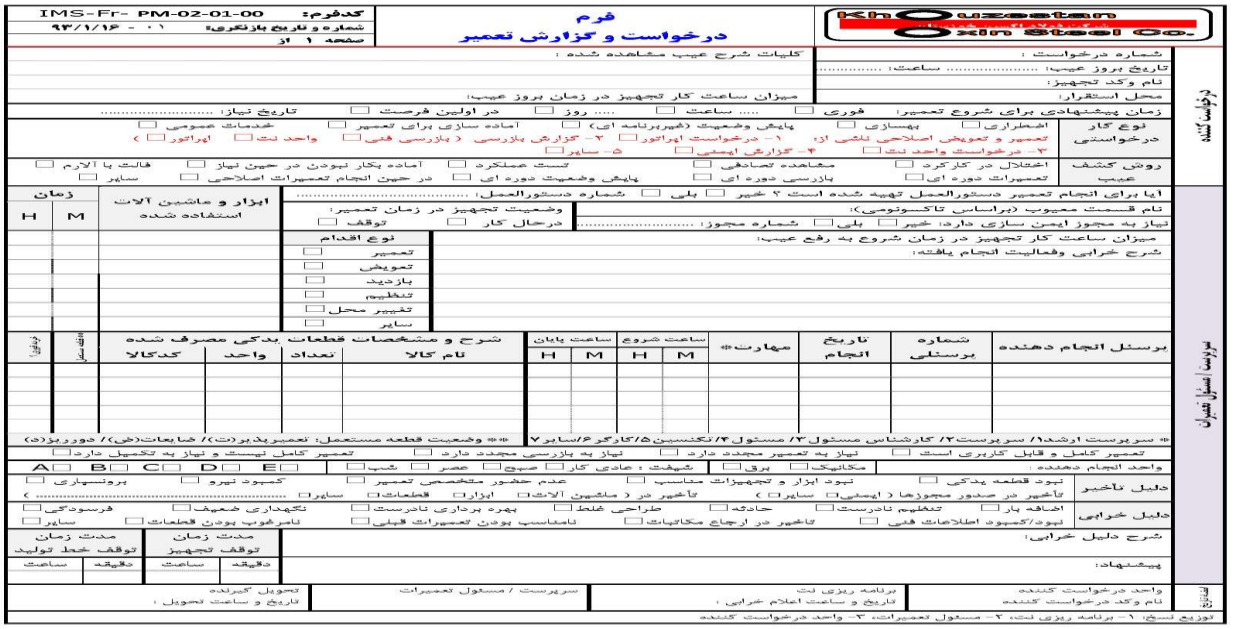


57

فرآیند تعمیرات اصلاحی



شایان ذکر است که در تعمیرات اضطراری، درخواست کننده مستقیما به مجری تعمیر درخواست خود را ارایه داده ورونوشتی نیز جهت پیگیری به واحد برنامه ریزی نت داده میشود. حتی گاها امکان دارد به علت فوریت در کار ، درخواست تعمیر ، تلفنی منعکس گردد ولی به منظور مدیریت دانش همه داده ها باید بطور رسمی و باصدور فرم درخواست تعمیر در داخل نرم افزار ثبت و ضبط شوند.



کدفرم: IMS-Fr- PM-02-01-00
شماره و تاریخ بازنگری: ۰۱ - ۹۳/۱/۱۶
صفحه ۱ از

فرم
درخواست و گزارش تعمیر

Khouzestan Steel Co.
Oxin Steel Co.

درخواست کننده

شماره درخواست :
تاریخ بروز عیب: ..... ساعت: .....
نام وکد تجهیز:
محل استقرار:
کلیات شرح عیب مشاهده شده :
میزان ساعت کار تجهیز در زمان بروز عیب:
زمان پیشنهادی برای شروع تعمیر: فوری ☐ ..... ساعت ☐ ..... روز ☐ در اولین فرصت ☐ تاریخ نیاز: .....

نوع کار درخواستی: اضطراری ☐ بهسازی ☐ پایش وضعیت (تعمیر برنامه ای) ☐ آماده سازی برای تعمیر ☐ خدمات عمومی ☐
تعمیر و تعویض اصلاحی ناشی از: ۱- درخواست اپراتور ☐ ۲- گزارش بازرسی (بازرسی فنی) ☐ واحد نت ☐ اپراتور ☐
۳- درخواست واحد نت ☐ ۴- گزارش ایمنی ☐ ۵- سایر ☐

روش کشف عیب: اختلال در کارکرد ☐ مشاهده تصادفی ☐ تست عملکرد ☐ آماده بکار نبودن در حین نیاز ☐ فالت با آلارم ☐
تعمیرات دوره ای ☐ بازرسی دوره ای ☐ پایش وضعیت دوره ای ☐ در حین انجام تعمیرات اصلاحی ☐ سایر ☐

بررسی تعمیرکار

آیا برای انجام تعمیر دستورالعمل تهیه شده است ؟ خیر ☐ بلی ☐ شماره دستورالعمل: .....
نام قسمت معیوب (براساس تاکسونومی):
وضعیت تجهیز در زمان تعمیر:
نیاز به مجوز ایمن سازی دارد: خیر ☐ بلی ☐ شماره مجوز: .....
درحال کار ☐ توقف ☐
میزان ساعت کار تجهیز در زمان شروع به رفع عیب:
شرح خرابی وفعالیت انجام یافته:

نوع اقدام: تعمیر ☐ تعویض ☐ بازدید ☐ تنظیم ☐ تغییر محل ☐ سایر ☐

زمان H	زمان M	ابزار و ماشین آلات استفاده شده

پرسنل انجام دهنده	شماره پرسنلی	تاریخ انجام	مهارت**	ساعت شروع H	ساعت شروع M	ساعت پایان H	ساعت پایان M	شرح و مشخصات قطعات یدکی مصرف شده: نام کالا	تعداد	واحد	کدکالا	اقلام مصرفی	زمان

** سرپرست اوشد۱/ سرپرست۲/ کارشناس مسئول۳/ مسئول۴/ تکنسین۵/کارگر۶/سایر۷
*** وضعیت قطعه مستعمل: تعمیرپذیر(ت)/ ضایعات(ض)/ دوررریز(د)

واحد انجام دهنده: مکانیک ☐ برق ☐ شیفت : عادی کار ☐ صبح ☐ عصر ☐ شب ☐
A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

دلیل تاخیر: نبود قطعه یدکی ☐ عدم حضور متخصص تعمیر ☐ نبود ابزار و تجهیزات مناسب ☐ کمبود نیرو ☐ پروسیجاری ☐
تاخیر در صدور مجوزها (ایمنی☐ سایر☐) تاخیر در (ماشین آلات☐ ابزار☐ قطعات☐ سایر☐ .....

دلیل خرابی: اضافه بار ☐ تنظیم نادرست ☐ جراحی غلط ☐ بهره برداری نادرست ☐ نگهداری ضعیف ☐ فرسودگی ☐
نبود/کمبود اطلاعات فنی ☐ تاخیر در ارجاع مکانیات ☐ نامناسب بودن تعمیرات قبلی ☐ نامرغوب بودن قطعات ☐ سایر ☐

شرح دلیل خرابی:
پیشنهاد:

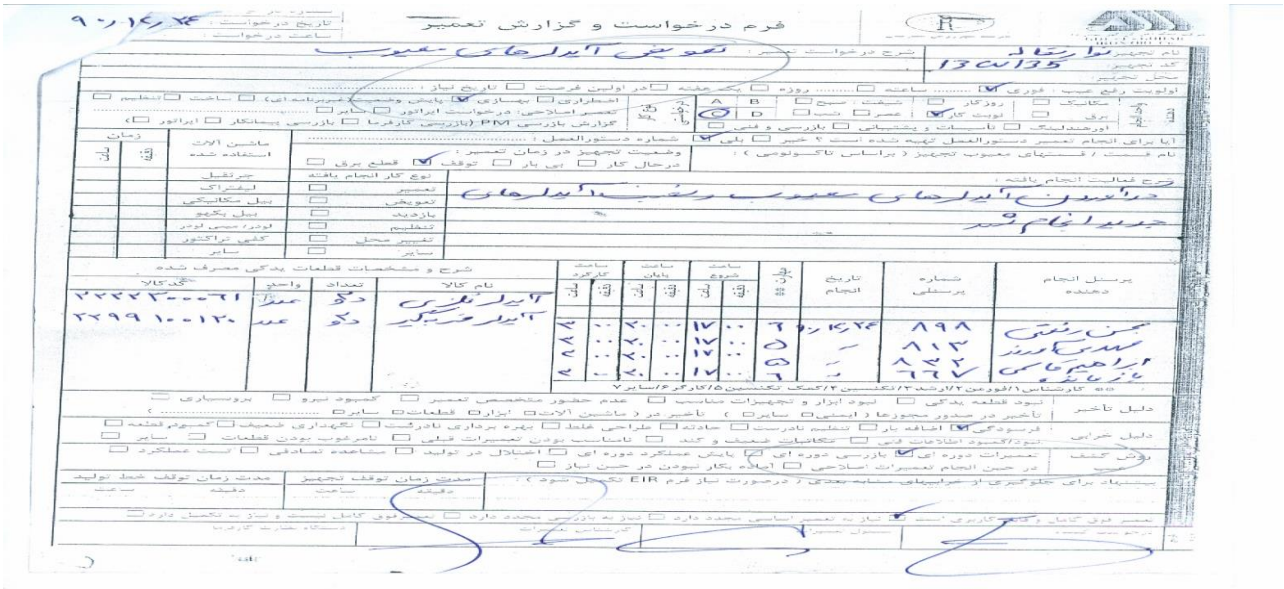
مدت زمان توقف تجهیز		مدت زمان توقف خط تولید	
دقیقه	ساعت	دقیقه	ساعت

تایید

واحد درخواست کننده
نام وکد درخواست کننده
برنامه ریزی نت
تاریخ و ساعت اعلام خرابی :
سرپرست / مسئول تعمیرات
تحویل گیرنده
تاریخ و ساعت تحویل :

توزیع نسخ: ۱- برنامه ریزی نت، ۲- مسئول تعمیرات، ۳- واحد درخواست کننده

اگر برای کنترل خرابیهای تکراری برنامه ای ندارید ،در واقع برای مراقبت از داراییها ، برنامه ای ندارید.



فرم درخواست و گزارش تعمیر

تعویض آیدرهای معیوب

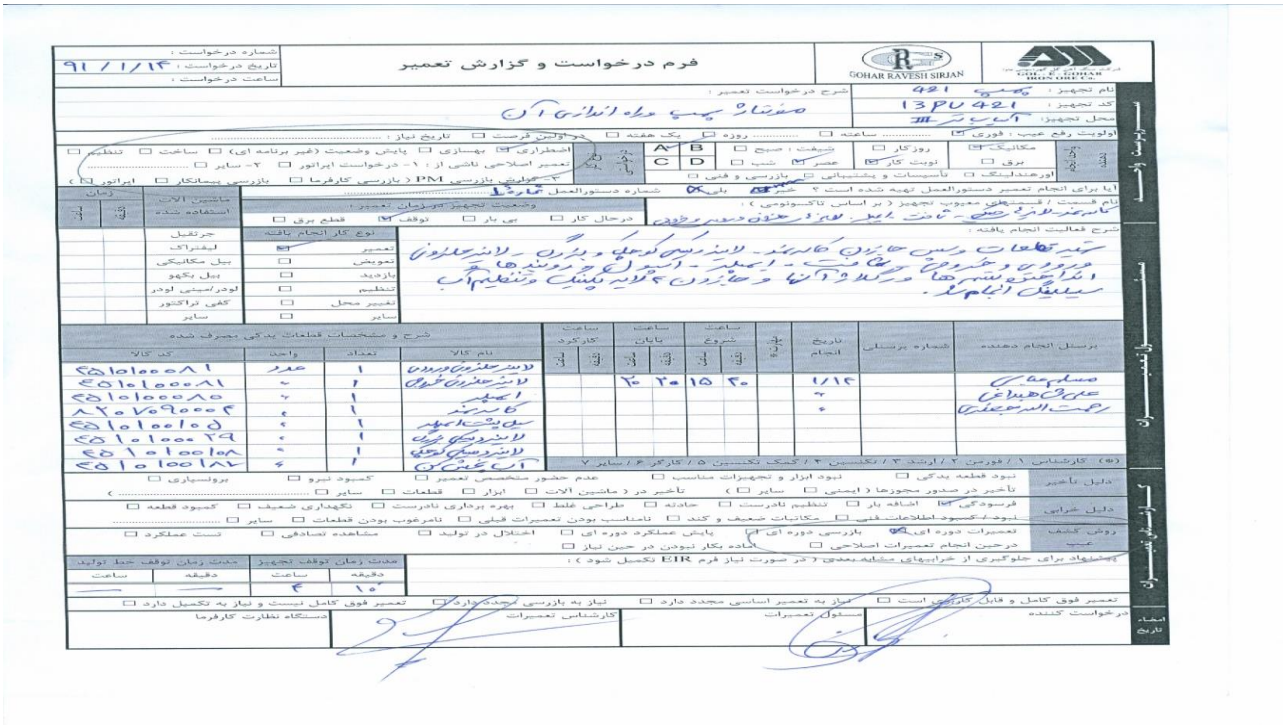
درخواست اپراتور

تعویض آیدرهای معیوب و نصب آیدرهای جدید انجام شد

پرسنل انجام دهنده	شماره پرسنلی	تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	ساعت کارکرد	نام کالا	تعداد	واحد	کدکالا
حسن رشتی	۸۹۸	۹۰/۱۰/۲۴	۱۷:۰۰	۲۰:۰۰	۳:۰۰	آیدر	۵	عدد	۲۲۲۲۳۰۰۰۶۱
سیدی مرزد	۸۱۳	—	۱۷:۰۰	۲۰:۰۰	۳:۰۰	آیدر مرکبی	۵	عدد	۲۲۹۹۱۰۰۱۲۰
ابراهیم عباس	۸۴۲	—	۱۷:۰۰	۲۰:۰۰	۳:۰۰				
نازنانه	۶۶۷	—	۱۷:۰۰	۲۰:۰۰	۳:۰۰				

** کارشناس۱/فورمن۲/اوشد۳/تکنسین۴/کمک تکنسین۵/کارگر۶/سایر۷

شایسته است مدیران ، سرپرستان ، کارشناسان ، تکنسینهای تعمیرات و متقاضیان تعمیرات (بهره برداران و ...) نهایت دقت را در تکمیل فرم درخواست و گزارش تعمیر مبذول دارند.


فرم درخواست و گزارش تعمیر

GOHAR RAVESH SIRJAN

شماره درخواست :
تاریخ درخواست : ۹۱/۱/۱۴
ساعت درخواست :

شرح درخواست تعمیر : صفحات پمپ و راه انداز آن

نام تجهیز : 421
کد تجهیز : 13PU 421
محل تجهیز : آب پر

اولویت رفع عیب : فوری ☑ ساعته ☐ روزه ☐ یک هفته ☐ در اولین فرصت ☐ تاریخ نیاز : .....

نوع درخواست : اضطراری ☑ بهسازی ☐ پایش وضعیت (غیر برنامه ای) ☐ ساخت ☐ تنظیم ☐ تعمیر اصلاحی ناشی از : ۱- درخواست اپراتور ☐ ۲- سایر ☐ ..... ۳- عملیات بازرسی PM (بازرسی کارفرما ☐ بازرسی پیمانکار ☐ اپراتور ☐)

نوع دستگاه : مکانیک ☑ برق ☐ اورهدلینگ ☐ تأسیسات و پشتیبانی ☐ بازرسی و فنی ☐

شیفت : صبح ☐ عصر ☑ شب ☐ روز کار ☑ نوبت کار ☑

شماره دستورالعمل تهیه شده است ؟ خیر ☐ بلی ☑ شماره دستورالعمل تمارشد

وضعیت تجهیز کوران تعمیر : در حال کار ☐ بی بار ☐ توقف ☑ قطع برق ☐

نام قسمت / قسمتهای معیوب تجهیز (بر اساس تاکسونومی) : کاربرد لوازم و پمپ - ساخت راهبر - تعویض دیسک و بوشن

شرح فعالیت انجام یافته : صفحات و پمپ جایزین گردیدند - لاینر پمپ کوچک و بزرگ - لاینر سلولوز ورودی و خروجی - پمپ - اسپیدل - اسپیدل و رولبرینگ ها - انداختن پمپ ها و کلاو آنها و جایزدن ۴ لایه پکینگ و تنظیم آب سیلینگ انجام گردید.

زمان		ماشین آلات استفاده شده
ساعت	دقیقه	
		جرثقیل
		لیفتراک
		بیل مکانیکی
		بیل بکهو
		لودر/مینی لودر
		کفی تراکتور
		سایر

نوع کار انجام یافته :
تعمیر ☑
تعویض ☐
بازدید ☐
تنظیم ☐
تغییر محل ☐
سایر ☐

شرح و مشخصات قطعات یدکی مصرف شده			
نام کالا	تعداد	واحد	کد کالا
لاینر سلولوز ورودی	۱	عدد	۵۵۱۰۱۰۰۰۸۱
لاینر سلولوز کوچک	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۰۸۱
اسپیدل	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۰۸۵
کاسه پمپ	۱	"	۸۲۰۷۹۰۰۰۴
بوش اسپیدل	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۱۰۵
لاینر رینگ بزرگ	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۰۲۹
لاینر رینگ کوچک	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۱۰۸
آب گیری	۱	"	۵۵۱۰۱۰۰۱۸۷

ساعت کارکرد		ساعت پایان		ساعت شروع		مدت زمان	تاریخ انجام	شماره پرسنلی	برسنل انجام دهنده
ساعت	دقیقه	ساعت	دقیقه	ساعت	دقیقه				
		۲۰	۳۰	۱۵	۴۰		۱/۱۴		صلح پناه
							"		علی وهابی
							"		رحمت الله جعفری

(*) کارشناس ۱ / فورمن ۲ / ارشد ۳ / تکنسین ۴ / کمک تکنسین ۵ / کارگر ۶ / سایر ۷

دلیل تأخیر : نبود قطعه یدکی ☐ نبود ابزار و تجهیزات مناسب ☐ عدم حضور متخصص تعمیر ☐ کمبود نیرو ☐ برونسپاری ☐ تأخیر در صدور مجوزها (ایمنی ☐ سایر ☐) تأخیر در (ماشین آلات ☐ ابزار ☐ قطعات ☐ سایر ☐ .....)

دلیل خرابی : فرسودگی ☑ اضافه بار ☐ تنظیم نادرست ☐ حادثه ☐ طراحی غلط ☐ بهره برداری نادرست ☐ نگهداری ضعیف ☐ کمبود قطعه ☐ نبود / کمبود اطلاعات فنی ☐ مکانیزمات ضعیف و کند ☐ نامناسب بودن تعمیرات قبلی ☐ نامرغوب بودن قطعات ☐ سایر ☐ .....

روش کشف عیب : تعمیرات دوره ای ☑ بازرسی دوره ای ☑ پایش عملکرد دوره ای ☐ اختلال در تولید ☐ مشاهده تصادفی ☐ تست عملکرد ☐ در حین انجام تعمیرات اصلاحی ☐ افتاده بکار نبودن در حین نیاز ☐

پیشنهاد برای جلوگیری از خرابیهای مشابه بعدی (در صورت نیاز فرم EIR تکمیل شود) :

مدت زمان توقف تجهیز		مدت زمان توقف خط تولید	
دقیقه	ساعت	دقیقه	ساعت
۱۰	۴	—	—

تعمیر فوق کامل و قابل کارکرد است ☐ نیاز به تعمیر اساسی مجدد دارد ☐ نیاز به بازرسی مجدد دارد ☐ تعمیر فوق کامل نیست و نیاز به تکمیل دارد ☐

درخواست کننده | مسئول تعمیرات | کارشناس تعمیرات | دستگاه نظارت کارفرما

شاخص مدیریت صحیح دانش

تعداد گزارش تعمیر دارای فیلدهای ثبت شده بطور کامل و دقیق
کل گزارش تعمیرات تکمیل شده

مقدار ایده ال شاخص فوق حداقل ۹۵ درصد میباشد.

MAINTENANCE TROUBLE SHOOTING GUIDE — PAGE 3M 1 of 14

TYPE OF EQUIPMENT: Heavy Duty Refrigeration Compressor — EQUIPMENT NO

DEFECT SYMPTOM	POSSIBLE CAUSE	REQUIRED ACTION
Compressor will not start	Power off	Check main switch, fuse, wiring.
	Control power/control air off	Check switch, fuses, supply air pressure.
	Leaving gas temperature control set too high	Reset temperature setting.
	Suction damper dual pressure switch set too high	Reset pressure setting. Check if stop valve is open.
	Starter overload switch open	Reset motor overloads.
	Oil safety switch open	Reset switch.
	Dirty contacts	Clean all control contacts.
	Loose electrical connection or faulty wiring.	Tighten connections, check wiring and rewire.
	Compressor motor burned out	Check and replace if defective.
	Liquid solenoid valve closed	Check for burned holding coil, replace if defective.
	No hydrocarbon gas flow	Check gas flow through gas chiller.
	Condenser fan not in operation	Check condenser fan, fan motor fuses and overloads. Restart.

Maintenance Materiel Management (3M)

مدیریت نت و ملزومات نت

(سیستم نگهداری پیشگیرانه نیروی دریایی آمریکا)

راهنمای عیب‌یابی و رفع آن

نام دستگاه : پمپ فشار قوی پمپیران — کد دستگاه : ۲۱۵۰۸

محل دستگاه : بخش تولید لوله ۴ متری — تاریخ تهیه : ۷۵/۲/۹

نوع خرابی یا نقص	علت احتمالی بروز نقص	اقدامات و عملیات مناسب
۱ـ پمپ آبدهی لازم را ندارد.	۱ـ۱ـ فشار در خط خروجی بیش از اندازه است.	۱ـ۱ـ برای این حالت بایستی سرعت پمپ را افزایش داد و چون برای استفاده از الکتروموتور امکان افزایش سرعت ممکن نیست لذا توصیه می‌شود با کارخانهٔ سازنده تماس گرفته شود در غیر اینصورت بایستی از جعبه دندهٔ افزایش دور استفاده کرد.
	۱ـ۲ـ در پمپ و خط لوله هواگیری ناقص است.	۱ـ۲ـ هواگیری خط لوله با دقت کنترل شود و در صورت لزوم شیر هواگیری نصب شود.
	۱ـ۳ـ لوله‌مکش یا یکی از کانالهای پروانه گرفته است.	۱ـ۳ـ بررسی نموده و در صورت لزوم محل‌های مربوطه تمیز شود.
	۱ـ۴ـ پمپ از طریق محفظهٔ آببندی هوا می‌کشد.	۱ـ۴ـ فشار مایع خنک‌کنندهٔ محفظهٔ آببندی را افزایش دهید و اگر مجرای آن گرفته باشد آن را تمیز کنید.
	۱ـ۵ـ جهت گردش معکوس است.	۱ـ۵ـ جهت گردش را با تعویض قطب‌های الکتروموتور عوض کنید.
	۱ـ۶ـ سرعت پمپ خیلی کم است.	۱ـ۶ـ با کارخانهٔ سازنده تماس بگیرید.
	۱ـ۷ـ قطعات پمپ بیش از حد فرسوده شده‌اند.	۱ـ۷ـ بایستی پمپ را باز کرده و قطعات معیوب و فرسوده تعویض شوند.

آن ستونی که در جداول عیب یابی به نام علت خرابی درج شده در واقع مکانیزم خرابی است که توسط تعمیرکار تشخیص داده شده و رفع عیب شده که اگر بحران ساز و یا دارای فراوانی بالا باشد شایسته است که در کمیته تحلیل علت ریشه ای خرابیها (RCA) مورد بررسی کارشناسی قرار گیرد.

مدیریت دانش در مورد جداول عیب یابی

- ۱–به روز درآوردن حالتهای خرابی تجهیز
- ۲–به روز درآوردن علل منجر به خرابی تجهیز
- ۳–تعیین فراوانی حالتهای خرابی تجهیزات
- ۴–تعیین فراوانی علل خرابی تجهیزات
- ۵–شناسایی علل مشترک وقوع حالتهای خرابی مختلف

باسمه تعالی

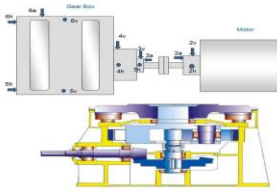
شناسنامه تجهیزات دوار

نام تجهیز : آسیای مواد خام	کد تجهیز : 2511RM1	سازنده : PFEIFER
مدل : MPS 4500 B	ظرفیت : 315 ton/h	سال ساخت : 2006
نوع تکیه گاه : flexible ☐ rigid ■	نوع نصب: عمودی ■ افقی ☐	اولویت ماشین : یک

تکنیکهای CM به کار گرفته شده : VCM-OCM-TCM

تصویر تجهیز:

شماتیک تجهیز و محلهای اندازه گیری ارتعاشات:



مشخصات موتور:

سازنده:	مدل:	شماره سریال:
الکتریکی: نوع:	نوع خنک کاری:	کلاس عایقی:
الکتریکی: ولتاژ نامی:	جریان نامی:	توان نامی:
الکتریکی: تعداد میله های روتور:	تعداد شیارهای استاتور:	تعداد جفت قطبها:
الکتریکی: فرکانس ثابت (50Hz) ☐	فرکانس متغیر (از طریق اینورتر) Hz ..... ☐	
مکانیکی: نوع بیرینگ: ژورنال ☐ غلتشی ☐	شماره بیرینگ، سمت آزاد: سمت کوپلینگ:	
مکانیکی: نوع روانکار:	مقدار روانکار :	سرعت دورانی:

مشخصات کوپلینگ:

نوع کوپلینگ: RWN	سایز کوپلینگ (قطر خارجی و طول کلی): 710×520 mm
نوع انعطاف پذیری: لاستیکی ■ دنده ای ☐ فلزی ☐ هیدرولیکی ☐	

مشخصات گیربکس:

سازنده: Flender	مدل: KMPS 496	شماره سریال: 4187927
توان نامی: 2800 KW	تعداد مراحل: سه مرحله ای	نوع گیربکس: ساده (مرحله ۱) ☑ سیاره ای (مراحل ۲ و ۳) ☑
نوع روانکار: ISO VG 320	مقدار روانکار: 3900 L	نسبت تبدیل کلی: 40.9
سرعت های دورانی (RPM)	شفت ورودی: شفت خروجی: 990-24.2 RPM	
مرحله ۲	Ring:	Planet Gear: Planet Carrier: Sun Pinion:
مرحله ۳	Ring:	Planet Gear: Planet Carrier: Sun Pinion:

مشخصات چرخ دنده ها:

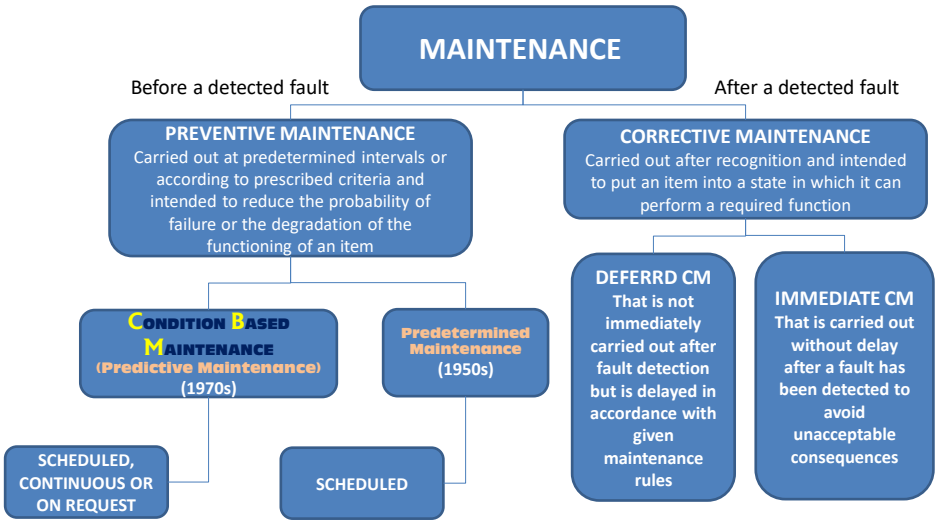
	ردیف	کد قطعه طبق نقشه	نوع چرخ دنده	تعداد دندانه ها	جنس چرخ دنده	کد فنی قطعه
مرحله ۱	پینیون	POS 100	Bevel pinion shaft		1.6587	R HP 900/2.11
مرحله ۱	چرخ دنده	POS 502	Bevel Gear		//	L HP 900/2.11
مرحله ۲	Sun Pinion	POS 500	Pinion Shaft		//	RP 840/3.68
مرحله ۲	Planet Gear	POS 402	Gear Wheel		//	LP 840/3.68
مرحله ۲	Ring					
مرحله ۳	Sun Pinion	POS 301	Pinion Shaft		//	RP 515/1.63
مرحله ۳	Planet Gear	POS 302	Planet Pinion		//	GP 515/1.63
مرحله ۳	Ring	POS 252	Inner Plate Ring		C10/C15/GTW89	630×220

مشخصات بیرینگهای گیربکس:

ردیف	کد قطعه طبق نقشه	نوع بیرینگ	سایز (کد) بیرینگ	جنس اجزاء بیرینگ: قفسه	رینگ داخلی	رینگ بیرونی	ساچمه یا غلتک
1	POS 150	Spherical roller thrust bearings	29344 E				
2	POS 151	//	22348 CC/C3 W33				
3	POS 152	CYL Roller Bearing	NU 244 MA/C3				
4	POS 350	CYL Roller Bearing	185056 SL C3 2S				
5	POS 450	CYL Roller Bearing	183064 SL CN				
6	POS 452	Spherical roller thrust bearings	29324 E				
7	POS 550	Paired Taper Roller Bearing	EE821096D-821165				

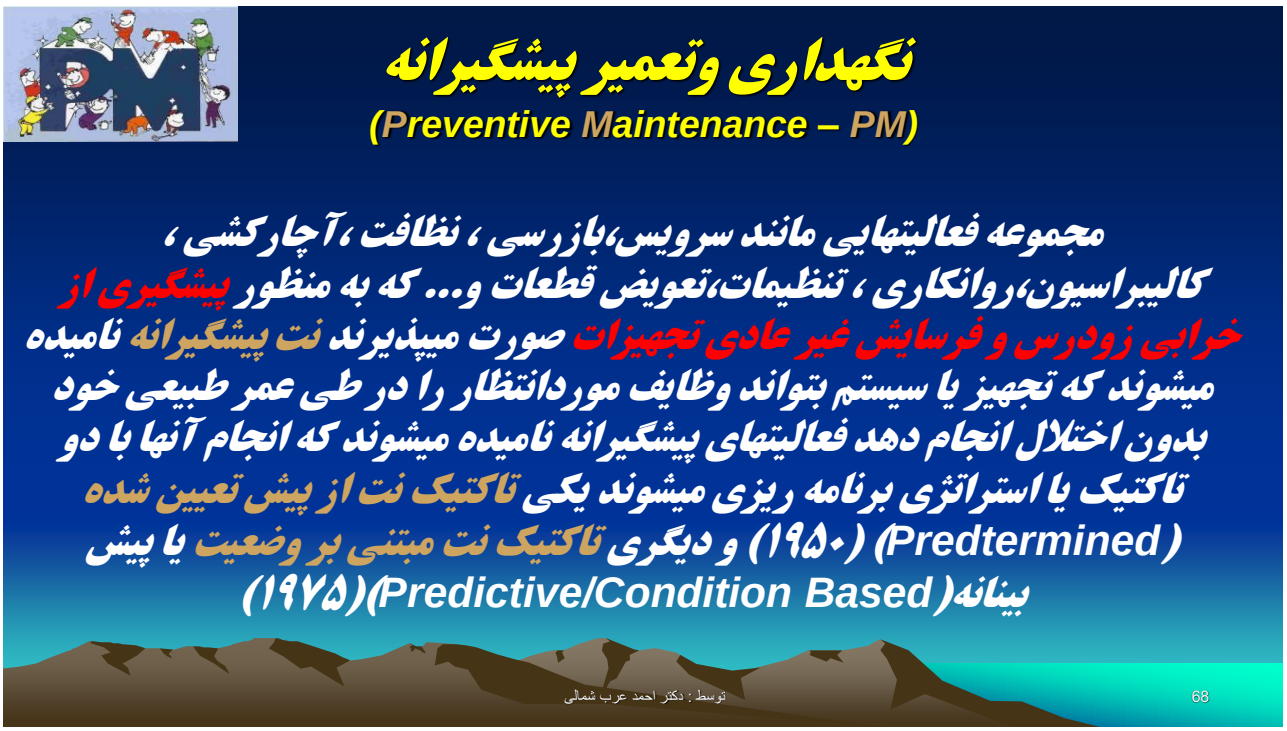
پیوستها: نقشه های موتور و گیربکس (Section Drawing) – دبنا شبت روغن گیربکس

اگر به علت فقر اطلاعاتی ، تکمیل دقیق مشخصات فنی تجهیزات و اجزای آنها مقدور نباشد ،
لااقل یکبار که آنها را باز کرده و تحت تعمیر قراردادیم ، این مشخصات را استخراج کرده و در شناسنامه های آنها وارد نماییم.



بر اساس استاندارد DIN – EN - 13306

در استراتژی نت از پیش تعیین شده ، برنامه زمانبندی جهت اجرای فیزیکی فعالیتهای نت پیشگیرانه (روانکاری ، نظافت ، تعویض و ...) و در استراتژی نت پیش بینانه ، برنامه زمانبندی جهت داده برداری از وضعیت پارامتر های حیاتی تجهیز (ارتعاش ، حرارت نگاری ، ذرات معلق در روغن و ...) تدوین میگردد.



شعار نگهداری وتعمیر پیشگیرانه (Preventive)

Fix It before It Breakes

نگهداری کن قبل از اینکه خراب شود.

Prevention is better than cure

پیشگیری بهتر از درمان است.

علت نامگذاری این استراتژی به نام "نگهداری پیشگیرانه" این میباشد که این فعالیتها به هدف

پیشگیری از خرابی زودرس و

فرسایش غیر عادی تجهیزات

صورت می پذیرند.

نگهداری وتعمیر پیشگیرانه زمانی(۱۹۵۰)

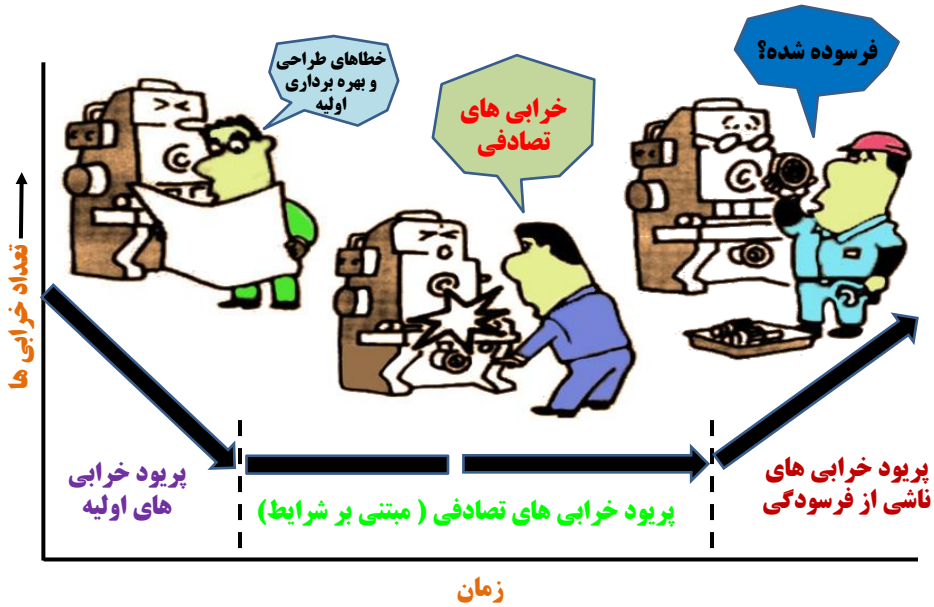
(Time Based Preventive Maintenance – PM)

(Time/Interval-Based / Predetermined Maintenance)

- دراین روش،فعالیتهای نت مانند:
- (سرویس،بازدید،تمیزکاری،کالیبراسیون،روانکاری،تنظیمات،تعویض قطعات و...) طبق برنامه ریزی ودرفواصل تقویمی / کارکردی از پیش تعیین شده
- (بی توجه به نیاز واقعی سیستم/ تجهیز در موقع سررسید اقدام پیشگیرانه (PM))
- برمبنای توصیه سازندگان و یا تحلیل اطلاعات خرابی و تجارب کسب شده از جانب بهره برداران و متخصصان نت تجهیزات،انجام می شوند.

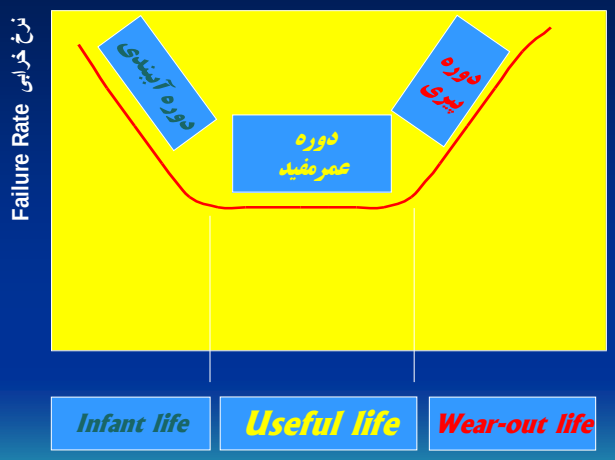
توسط : دکتر احمد عرب شمالی

71



72

استراتژی نگهداری پیشگیرانه زمانی (از پیش تعیین شده) براین دیدگاه استوار است که اکثر خرابیهای ماشین آلات تابع سن و کارکرد بوده و لذا ضروری است درمورد کلیه حالات و مکانیزمهای خرابی ماشین آلات در پریودهای تعیین شده اقدامات پیشگیرانه صورت گیرند.ضمنا در این استراتژی و با دیدگاه سنتی، تاکید بیش از حدی به توصیه های PM سازنده و منحنی وان حمام/ بستر رودخانه (Bath-Tub Curve / Stream Bed)ارایه شده از جانب وی بود.



وان حمام Bath Tub Curve
بستر رودخانه Stream Bed

شعار نگهداری وتعمیر پیشگیرانه زمانی (Predetermined)

Fix It at Predetermined Intervals (Calendar Based / Use Based)

تعمیر کن در دوره های از پیش تعیین شده (تقویمی / کارکردی)

فعالیت های نت پیشگیرانه

Preventive MaintenanceActivities

پایش و بازرسی
Monitoring & Inspection

- بازدید از میزان سطح روغن
- بازدید صحت عملکرد
- کنترل محکم بودن اتصالات
- کنترل عدم نشتی باد
- کنترل عدم خوردگی
- و...

اقدام
Action

- تعویض روغن
- روانکاری
- آچارکشی
- تعویض بیرینگ
- نظافت
- کالیبراسیون و تنظیم
- و...

چرخه بهبود مداوم در نگهداری و تعمیرات

تاکتیک های نت (استراتژی)

- بعد از وقوع خرابی EM / BM
- پیشگیرانه زمانی Predetermined
- اصلاحی CM
- پیش بینانه PdM & CBM
- کنشی / هوشمندانه Proactive
- قابلیت اطمینان محور RCM

تکنیک های نت (فعالیتها)

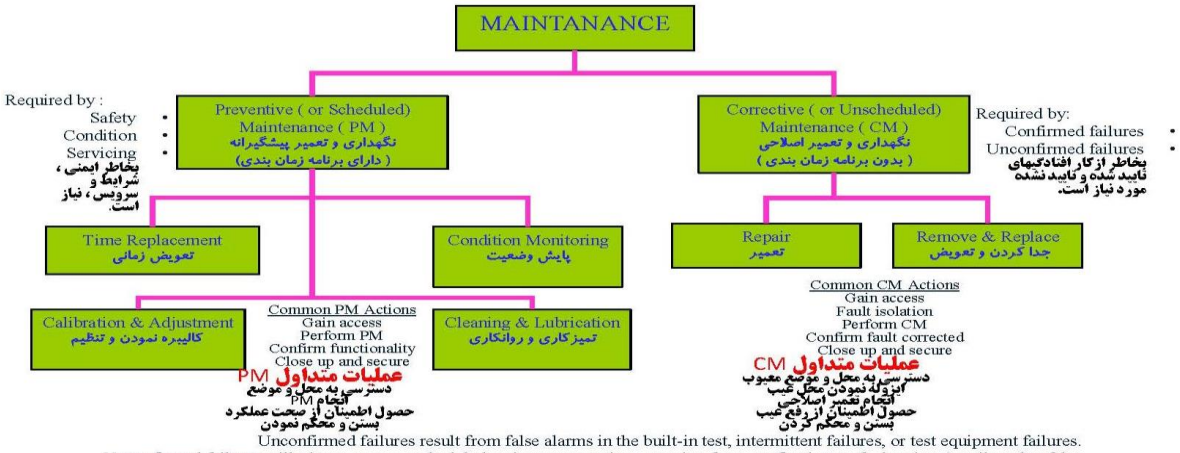
- تمیزکاری
- روانکاری
- آچارکشی
- تنظیم
- تعویض
- بازرسی

چرخه نت

- استاندارد نت P (S)
- اجرای برنامه ها D
- ممیزی نتایج C
- اقدامات اصلاحی A

سازمان نت

- نیروی انسانی
- ابزار سخت افزاری ، نرم افزاری و تجهیزات
- مواد و قطعات یدکی



Unconfirmed failures result from false alarms in the built-in test, intermittent failures, or test equipment failures. Unconfirmed failures will trigger some unscheduled maintenance actions, ranging from confirming no fault exists (attributed to false alarm or Cannot Duplicate) to removing and replacing the item only to later find (at another level of maintenance) that the item is good (Retest OK)

از کارافتادگیهای تایید نشده از آلارم کاذب در تجهیزات کنترل وضعیت داخل دستگاه ، از کارافتادگیهای منقطع ، یا خرابی تجهیزات کنترل وضعیت ناشی می شوند.

شکست تأییدنشده باعث انجام برخی تعمیرات و تعویضهای غیر برنامه ای بی ثمر بواسطه آلارمهای کاذب و خرابی تجهیزات کنترل وضعیت می گردند.

Major categories of maintenance by when performed.

PM

دسته بندی های اصلی نگهداری و تعمیر بر اساس زمان انجام

1

تعریف کالیبراسیون(Calibration)

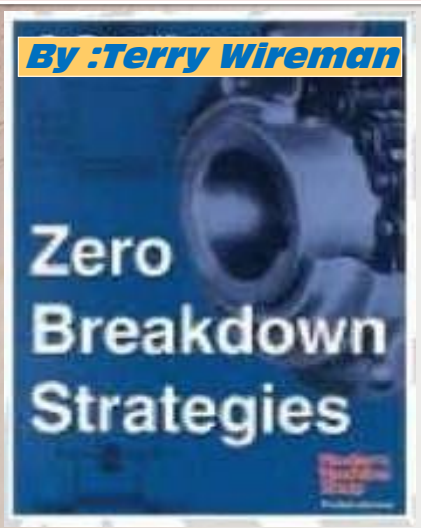
کالیبراسیون(برسنجی / واسنجی) یعنی صحت و دقت وسیله اندازه گیری را با یک وسیله اندازه گیری با دقت بالاتر سنجیدن

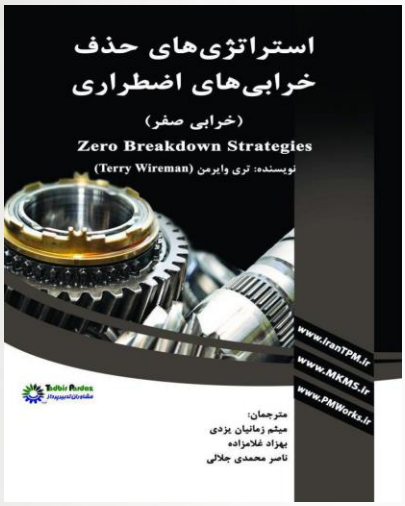
شایسته است فعالیتهای کالیبراسیون همانند سایر فعالیتهای نت در کارت اطلاعات نت واردشده و برنامه زمانبندی اجرای آنها توسط واحد برنامه ریزی نت تهیه و جهت اجرا به مبادی ذیربط منعکس شود.همچنین ضروری است نتایج حاصل از کالیبراسیون نیز گزارش و در کارت سابقه نت تجهیزات مربوطه درج شوند.

(عمدتا منظور کالیبراسیون گیجهای (Gauge) هشدار دهنده خرابی ماشین آلات است.)

Don't Forget Basic Maintenance
نگهداری پایه ای را فراموش ننمایید.

Terry Wireman





TPM / AM

AM

راهبرد های صفر درصد خرابی

Routine Maintenance

RM

هدف از اجرای نت پایه ای / روتین
اطمینان از حفظ شرایط اساسی ماشین جهت کاهش خطا در برنامه ریزی فعالیت های نت

جایگاه فعالیت های حفظ شرایط اساسی ماشین همانند رعایت بهداشت فردی در انسان می باشد این فعالیت ها عبارتند از :

- تمیز کاری
- روانکاری
- آچارکشی

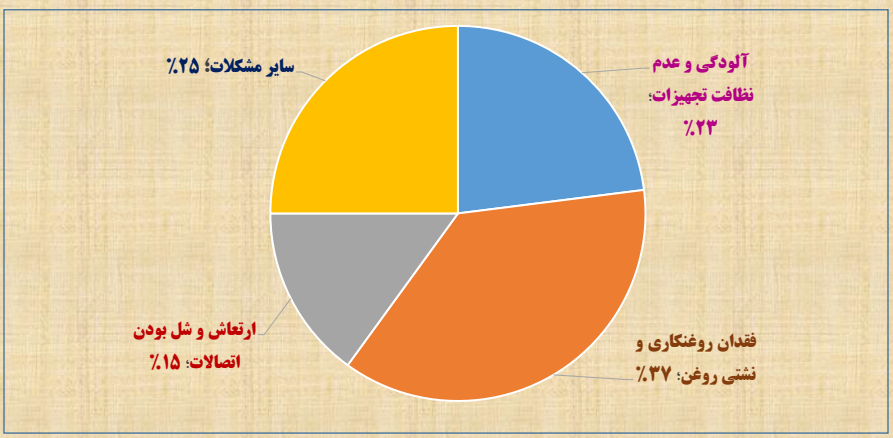
آقای وایرمن در کتاب Zero Breakdown Strategies عدم انجام به موقع و صحیح فعالیت های روتین و پایه نت (Basic) را عامل اصلی بروز خرابی ها عنوان می نماید.

همانگونه که از نمودار فوق پیداست بیش از ۵۰ درصد خرابی ماشین آلات ناشی از عدم انجام به موقع و صحیح فعالیتهای روتین و پایه نت می باشد.

Source : JIPM

Equipment Failure Statistic

نتایج یک مطالعه در ژاپن نشان داده که بیش از هفتاد درصد از تمام مشکلات که موجب توقفات و تولید محصولات ناقص می شود ناشی از موارد زیر است:



23% Of Equipment Failures Are Due To Dirt And poor Clean-Up Habits
37% Of Equipment Failures Are Due To Poor Lubrication Management

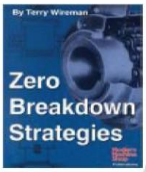
پیامدهای مهم عدم نظافت تجهیزات

- عدم امکان مشاهده نشتیها
- عدم امکان مشاهده شکستگیها ، پارگیها و ترک خوردگیها
- عدم امکان مشاهده خوردگیها و زنگ زدگیها
- عدم امکان مشاهده تغییر شکلها

و بطور کلی بی اثر یا کم اثر شدن خصوصا بازرسیهای بصری

و مهمتر ایجاد عایق حرارتی و افزایش دمای کارکرد تجهیزات

مضافا اینکه اگر اینکار به بهره بردار محول شود ، احساس تملک بیشتری به تجهیز تحت امر داشته و حساسیت بیشتری به کثیفی و عدم نظافت آن خواهد داشت.



Routine Maintenance

چرا تجهیزات به تمیزکاری نیازمند هستند ؟ :
یکی از مشکلات وجود گرد و خاک بر روی تجهیزات ، ایجاد عایق حرارتی و افزایش دمای کارکرد تجهیزات میباشد. برخی از عوارض اینکار عبارتند از :

Temperature and Motors :
In some electrical motors the useful life is cut in half for every 10 degree centigrade temperature rise above design operating temperature.

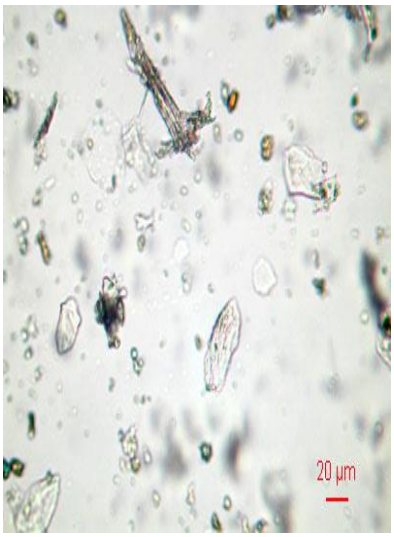
Temperature and Wiring :
A 50 degree C temperature increase causes approximately a 20% increase in the resistance of annealed copper.

Temperature and Hydraulic Systems :
For maximum oil life, the temperature of the oil should never be over 140 degrees F. Percent of oil life expectancy has a 50% loss for every 15 degree increase in operating temperature above 140 degrees F.

Bearings and Heat :
52100 bearing steel can be operated at temperatures as high as 250 degrees F. Standard seals have a useful temperature range of -70 degrees F to a maximum of 225 degrees F.

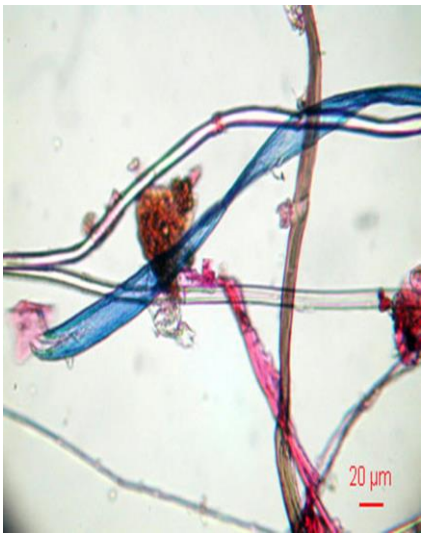
- **افزایش دما و موتورهای الکتریکی**
- **در برخی موتورهای برقی به ازای هر ۱۰ درجه سانتیگراد افزایش دمای فراتر از دمای کارکرد طراحی شده آنها ، عمر آنها به نصف تقلیل مییابد.**
- **افزایش دما و سیم کشیها**
- **به ازای هر ۵۰ درجه سانتیگراد افزایش دما در سیم کشیها ، ۲۰ درصد مقاومت سیم مسی افزایش خواهد یافت.**
- **افزایش دما و سیستمهای هیدرولیک**
- **دمای کارکرد روغنهای هیدرولیک نباید بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد باشد ، به ازای هر ده درجه سانتیگراد افزایش دمای فراتر از حد مجاز عمر روغن نصف خواهد شد.**
- **بیرینگها و افزایش دمای کارکرد**
- **دمای کارکرد مجازبیرینگ استیل ۵۲۱۰۰ حدود ۱۲۰ درجه سانتیگراد است.دمای کارکرد درزبندهای استاندارد بین منهای ۲۰ تا مثبت ۱۱۰ درجه سانتیگراد است.**
- **(که تبعا افزایش دما دوام این اقلام را نیز کاهش خواهد داد.)**

تصویر میکروسکوپی از گرد وخاک



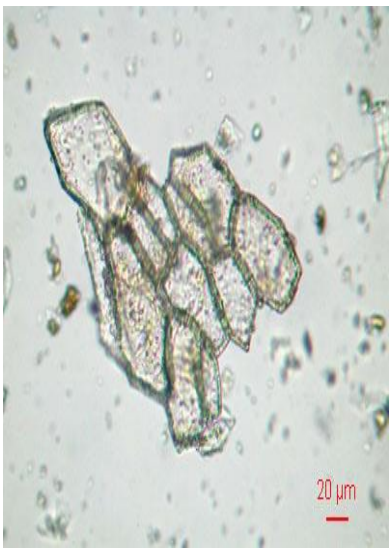
خاک اره موجود در گردوخاک

الیاف پارچه در گردوخاک



بقایای حشرات در گردوخاک

ذرات گیاهی موجود در گردوخاک

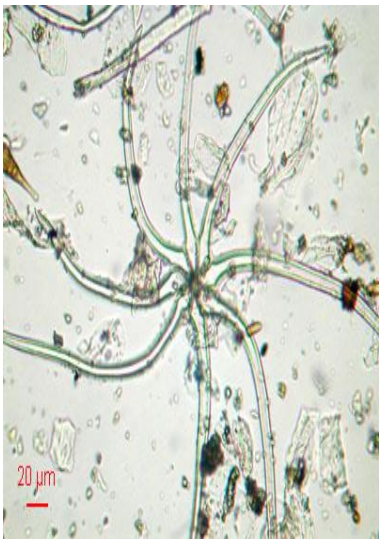


ریشه گیاهان در گردوخاک

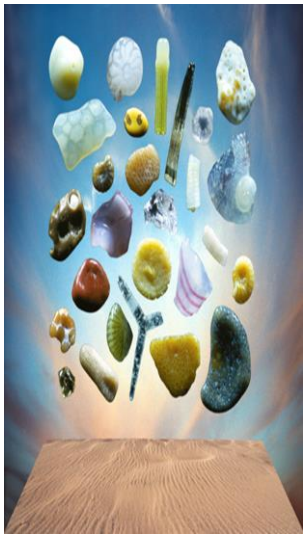
الیاف پنبه لباس کار

ساقه گیاهان در گردوخاک

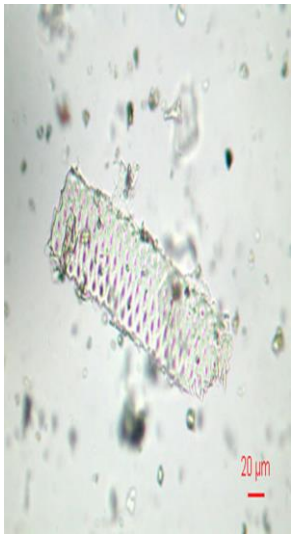
پرز لباسها در گرد وخاک



ذرات شنی خراشنده در گردوخاک



رنگ خرد شده ماشینها در گردوخاک



هاگ یا گرده گیاهان در گردوخاک

این ذرات دشمن پنهان ماشین آلات هستند که لحظه به لحظه خراش و فرسودگی ایجاد میکنند

با اجرای نظافت ماشینها سرمایه های ملی را حفظ نماییم

شماره دستورالعمل : TPM-CCAT-۱

راهنمای فعالیت تمیزکاری گروههای TPM (قسمت برش)

ردیف	محل تمیزکاری	نوع آلودگی	شیوه و ابزار تمیزکاری	زمان لازم	تناوب	معیار تمیزکاری	راهنمای تمیزکاری	موارد ایمنی
۱.	لیمیت سوئیچهای تراولینگ ماشین برش	گرد و غبار ضایعات	دستمال تنظیف	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل سالم بودن و عملکرد	ماشین در h.p باشد
۲.	رگولاتورهای گاز و اکسیژن و گیجهای فشار	گردو غبار	دستمال تنظیف	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل فشار و تنظیم رگولاتور در صورت نیاز	ماشین در h.p باشد
۳.	فلاکسیبلهای گاز واکسیژن	گردو غبار	–	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل سالم بودن فلاکسیبل و عدم نشتی	–
۴.	غلتکهای محو شونده	روغن و اسکیل	–	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	بازرسی نشتی های روغن از سیلندر و فلاکسیبل	ماشین در h.p باشد
۵.	استمپ	گرد و غبار گریس	دستمال تنظیف	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل خوانا بودن شماره ها کنترل سالم بودن خورشیدی و گایدریلها	ماشین در h.p باشد + قطع والو هوا
۶.	اسپیورها	گریس گردو غبار	–	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل عملکرد و عدم نشتی سیلندر	–
۷.	بینج رول رمپ	روغن	–	۱۰ دقیقه	۱ هفته	بازرسی چشمی	کنترل نشتی ها ، سیلگنالها و عملکرد و سالم بودن غلتکها و سابورتها	رمپ در حالت افقی باشد
تأیید جنرال فرمن :			تأیید دفتر فنی تولید :				تأیید دفتر فنی تعمیرات :	

توجه : جهت انجام کلیه بازرسی های فوق الذکر علاوه بر انجام موارد ایمنی هماهنگی لازم با اپراتورهای پولیت اصلی و پولیت برش صورت گیرد .

Cleaning is Inspection

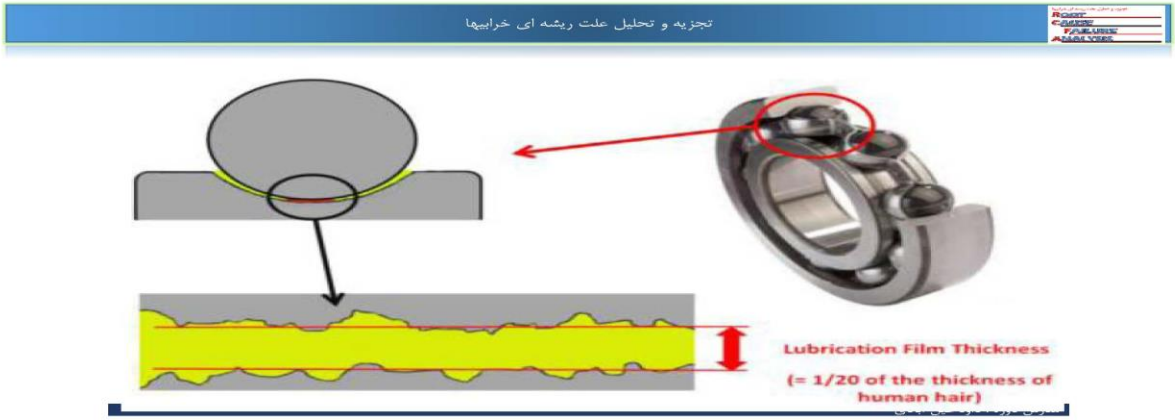
تمیزکاری ، به هدف بازرسی صورت پذیرد.

تاثیر رسوب دیگ بر مصرف سوخت

پرسنل نگهداری و تعمیرات باید بدانند :

آیا می دانید :

به ازای هر میلی متر رسوب در دیگهای بخار ، مصرف سوخت تا **۸٪ افزایش** می یابد و در صورت وجود رسوب تا ۱۴ میلی متر ، مصرف سوخت تا بیش از **۶۰٪ افزایش** می یابد.



ضخامت غشای روغن سه و نیم میکرون (۱/۲۰ قطر تار مو (۷۰ میکرون)) است و ذرات دارای قطر کمتر از ۴۰ میکرون قابل مشاهده نیستند یعنی یک ذره غیر قابل مشاهده مانند ذره سیلیس، قطرش بیش از ده برابر ضخامت غشای روغن است!! شایان ذکر است سختی سیلیس از فولاد بالاتر است.

فرم شناسایی منابع آلودگی

نام واحد : نام گروه :

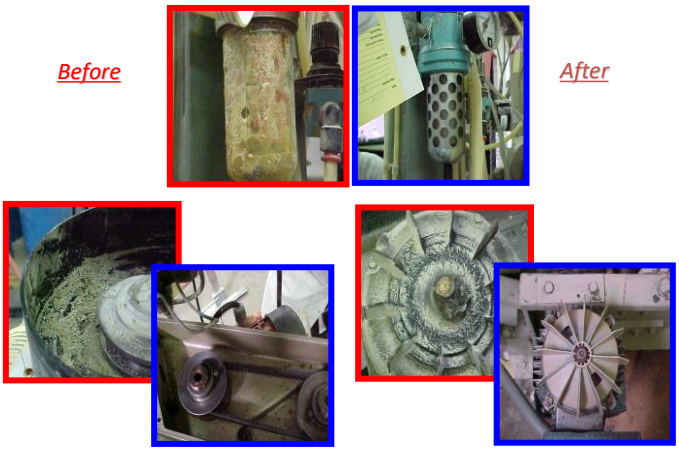
ردیف	کد منبع	محل منبع	نوع منابع آلودگی			جنس آلوده کننده	علت	تاریخ مشاهده	مشاهده کننده
			فرآیندی	عیب	محیط				

در امور نظافت تکمیل فرم فوق و فرم مندرج در اسلاید بعدی به هدف پیشگیری از نیاز به نت (MP-Maintenance Prevention) صورت میگیرد.

فرم حذف منابع آلودگی

نام گروه : تاریخ :

ردیف	کد منبع	اقدام اصلاحی	مسئول پیگیری	مهلت انجام	ابزار مورد نیاز	تاریخ اجراء




عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۲ - ۲۸ تیرماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM


عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۱ - ۳۱ خردادماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM

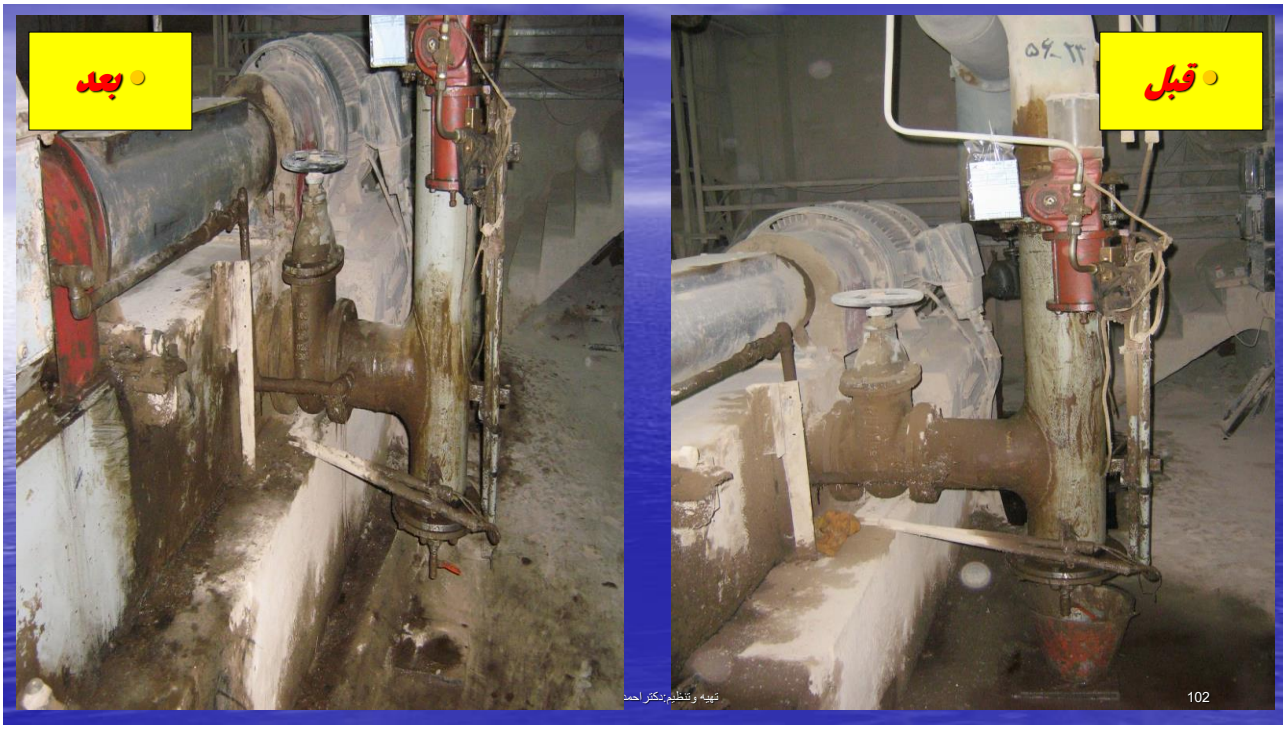

عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۲ - ۲۸ تیرماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
Tel -Fax
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM


عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۲ - ۲۸ تیرماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM


عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۲ - ۲۸ تیرماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM

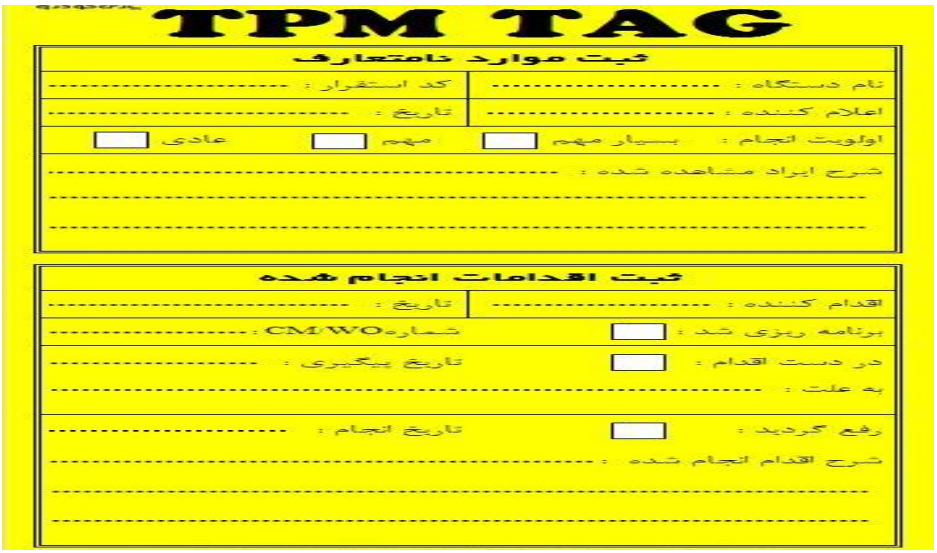

عملیات آیس بلاست در مجتمع گل گهر سیرجان
گندله سازی ۱ - ۳۱ خردادماه ۱۴۰۲
قبل از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
بعد از تمیزکاری
ICEKAR | آیس کار
WWW.ICEKAR.COM


امروز یکشنبه
۲۶ آذر ۱۴۰۲
December 17, Sunday
2023
GOOD MORNING
آیا میدانید:
تکنولوژی آیس بلاست هیچ نوع پسماند و رطوبتی ندارد و قادر است صفر تا صد موتور خودروها را بدون نیاز به آب و مواد شوینده کاملا رسوب و جرم زدایی کند؟
امروز شنبه
۲۵ آذر ۱۴۰۲
December 16, Saturday
2023
GOOD MORNING
آیا میدانید:
با استفاده از تکنولوژی آیس بلاست، قادریم، تابلوهای برق را بدون نیاز به خاموشی کاملاً تمیز کنیم؟
امروز چهارشنبه
۲۲ آذر ۱۴۰۲
December 13, Wednesday
2023
GOOD MORNING
آیا میدانید:
هنگام استفاده از صنعت آیس بلاست برای رسوب زدایی و جرم زدایی از تجهیزات، نیازی به خاموشی خط تولید نیست!
ICEKAR
a.ashouri@icekar.com
0912 022 6185
021-26 74 34 01
WWW.ICEKAR.COM


بعد
قبل
تهیه وتنظیم:دکتر احمد
102

در هنگام کشف مشکل تگ گذاری کنید

When You Find a Problem, Tag It!



白エフ（絵符）

自分たちで復元改善のできる
不具合点につける

赤エフ（絵符）

自分たちでは復元できない
不具合につける

نت بهره ور فراگیر

TPM OFFICE

تاریخ مشاهده عیب: شیفت:

نام گروه: نام مشاهده کننده: شماره پرسنلی:

محل عیب نام دپارتمان: نام تجهیز:

شرح عیب :

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	شماره سریال ۱۷۸

نتایج جلسه گروه

تاریخ : نفرات:

	علل اصلی	اقدام پیشنهادی
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		

نت بهره ور فراگیر

TPM OFFICE

تاریخ مشاهده عیب: شیفت:

نام گروه: نام مشاهده کننده: شماره پرسنلی:

محل عیب نام دپارتمان: نام تجهیز:

شرح عیب :

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	سریال ۱۸۳

نتایج جلسه گروه

تاریخ : نفرات:

	علل اصلی	اقدام پیشنهادی
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		

Fig. 4.3 Efus Attached on Minor Defects Uncovered

TPM

Jishu-Hozen Step No. 1 2 3 4 5

White efu — Location of minor defects detected

Equipment name:

Control No.:

Date of detection:

Detector:

Description of minor defects

This sheet should be attached to equipment.

TPM

Jishu-Hozen Step No. 1 2 3 4 5

Red efu — Location of minor defects detected

Equipment name:

Control No.:

Date of detection:

Detector:

Description of minor defects

This sheet should be attached to equipment.

لیست مناطقی که کار روی آنها به سختی صورت می گیرد

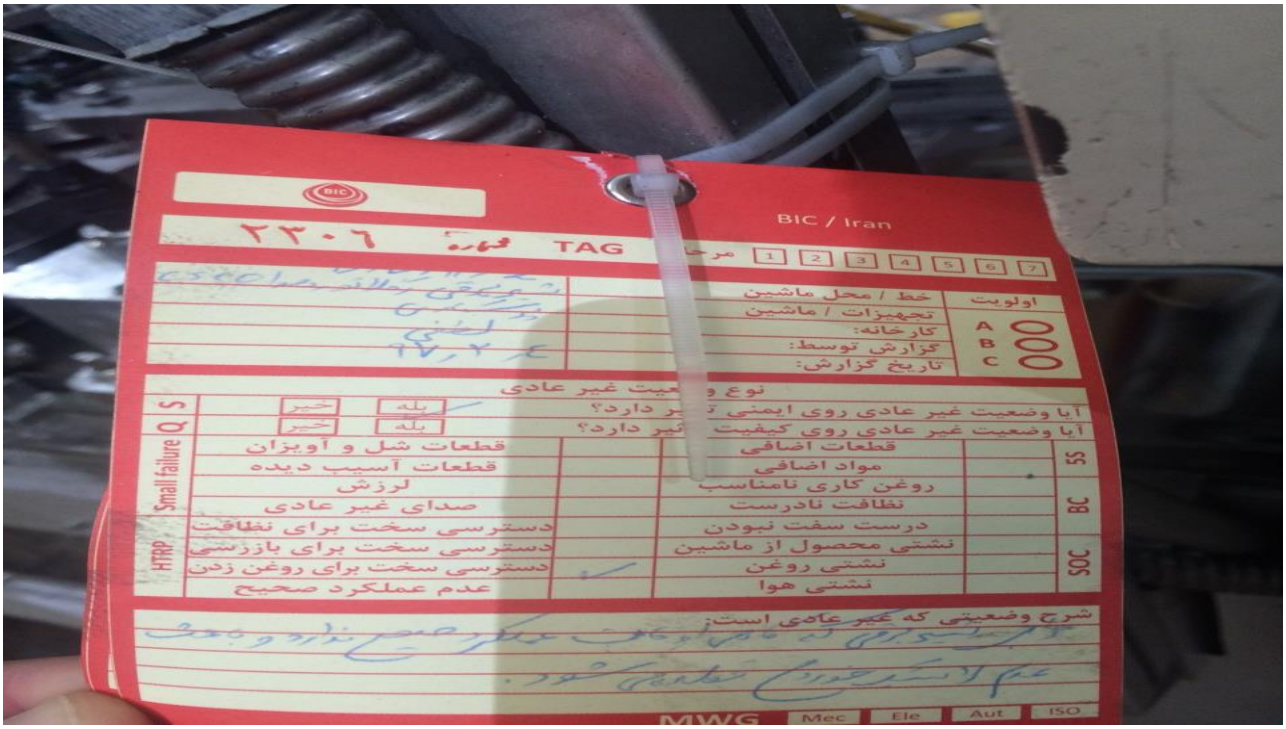
نام دپارتمان :
عنوان گروه :

نام تجهیز :
کد تجهیز :

تاریخ تهیه :
شماره سریال :

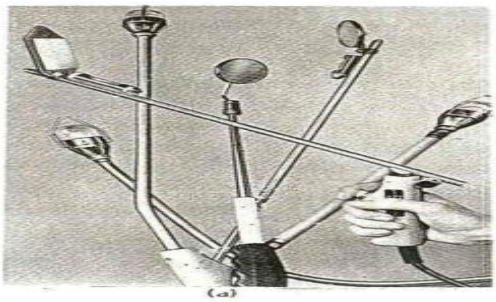
ردیف	تاریخ	ناحیه ای کار روی آن به سختی انجام می گیرد	بابنده

امضاء مسئول گروه :



48-2

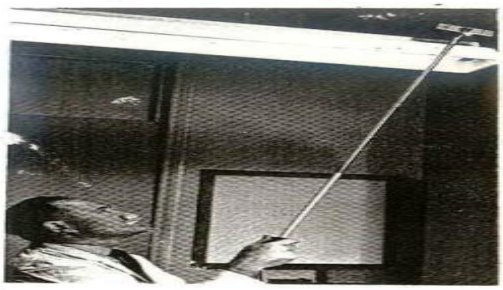
Inspection Mirrors



(a)

(b)

Illuminated inspection mirror



4.14 Inspection mirrors
(a) Angle of mirror adjustable by enclosed mechanism, operating control in handle
(b) Illuminated inspection mirror, inspecting a fire extinguisher
(c) Telescopic inspection mirror for viewing inaccessible places

Telescopic inspection mirror

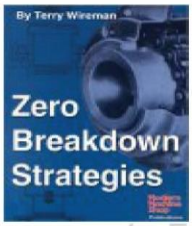
(c)

وجود گرد و خاک زیاد بر روی قطعات و عدم سرویس و نظافت تجهیزات !!!

خرابی شیرهای ابزارهای دقیق
نتیجه عدم نگهداری صحیح و مناسب از تابلو

خرداد ۹۸

واحد نگهداری و تعمیرات مجتمع صنعتی ذوب آهن پاسارگاد



Routine Maintenance

اهمیت آچارکشی :

تحقیقات نشان میدهد :

۱) علت وقوع خرابی اتصالات در بیش از ۵۰ درصد موارد عبارتند از :

الف) گشتاور نامناسب

ب) مونتاژ (نصب) غلط

۲) عامل نشت سیال در بسیاری از سیستمهای لوله کشی ، آچارکشی غلط میباشد .

علامتگذاری پیچ و مهره ها و استفاده از روشهای دیداری میتواند بروز خطا در برنامه آچارکشی را به حداقل برساند.

VISUAL MANAGEMENT

مدیریت دیداری

اجرای برنامه آچارکشی

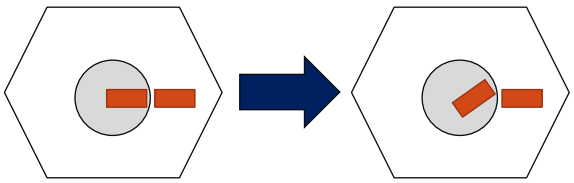
پیچ و مهره های شل باعث :

-شکست قالبها ، ابزار ، قید وبستها

- بروز اشکال در عملکرد تابلو برقها

- بروز نشتی ها

- افزایش لرزش ، افزایش لقی ، گسترش فرسایش ، کاهش دقت اجزاء ، بروز خرابی اضطراری



علامت گذاری بر روی پیچ و مهره ها :

ردیابی آسان پیچ و مهره های شل

پیچ و مهره های شل منجر به تسریع در فرسایش میگردند.

آچارکشی نامناسب

یکی از برنامه های مهم نگهداری و تعمیرات آچارکشی است

واحد نگهداری و تعمیرات مجتمع صنعتی ذوب آهن پاسارگاد

Tightening Torques, Nuts for Terminal Board		
	Ft-lbs	Kgm
M4	0.87	0.12
M5	1.45	0.20
M6	2.17	0.30
M8	4.70	0.65
M10	9.80	1.35

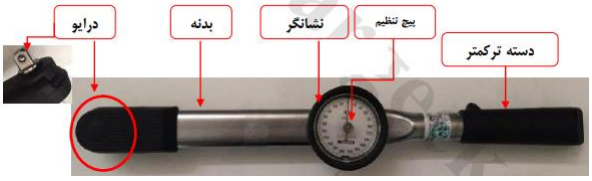
Tightening Torques, For Screws		
	Ft-lbs	Kgm
M6	7	1
M8	16.5	2.3
M10	35	4.8
M12	58	8
M14	94	13
M16	137	19
M18	195	27
M20	275	38
M24	470	65

Tightening Torques, For Hexagonal Ring Nuts		
	Ft-lbs	Kgm
M13x1	22	3
M15x1	36	5
M20x1	72	10
M25x1,5	123	17
M30x1,5	246	34
M45x1,5	360	50

Tightening Torques, For Weight Screws		
	Ft-lbs	Kgm
M8	28	3.9
M10	57	7.9
M12	97	13.5
M14	157	21.8
M16	231	32.0
M20	463	64.0

ساختار یک ترکمتر یک ترکمتر از پنج قسمت اصلی تشکیل شده است:

- دسته ترکمتر
- نشانگر (برای خواندن مقدار گشتاور)
- پیچ تنظیم (برای تنظیم وضعیت عقربه سیاه رنگ یا Stopper) درایو (قسمتی که بکس متصل می شود)
- بدنه اصلی

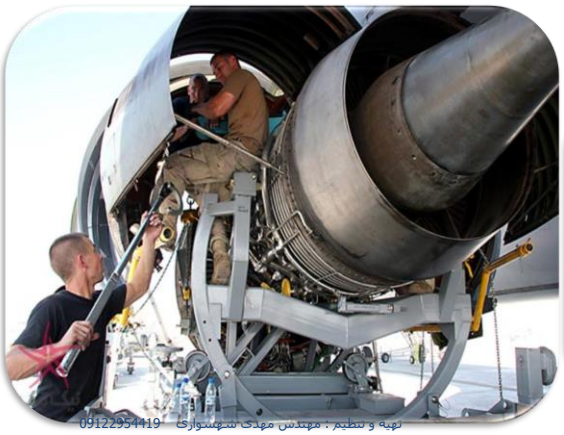
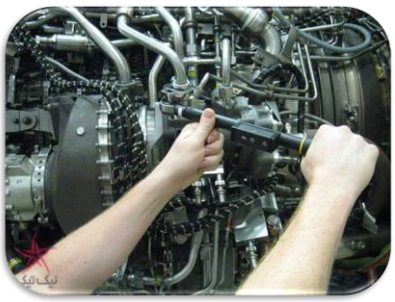


رعایت گشتاور مناسب در آچارکشی



آچارگشتاور و گشتاور سنج TorqueWrench

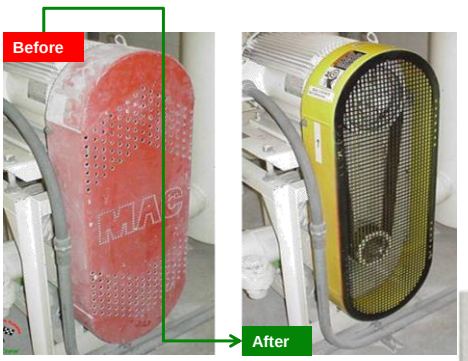
TorqueMeterآچار گشتاور (Torquewrench) وسیله ای است که برای اعمال گشتاور(بستن پیچها) تا یک حد معین به کار می رود. در استفاده از این ابزار، ابتدا آن را روی گشتاور مورد نظر(حد دلخواه) تنظیم می کنیم. زمانی که با استفاده از این ابزار، پیچ را سفت می کنیم، با رسیدن به گشتاور مورد نظر (مقدار حدی)، با صدایی شبیه صدای کلیک، از رسیدن به گشتاور مورد نظر مطلع شده و از سفت شدن پیچ با گشتاوری، بیش از حد مجاز خودداری می کنیم.

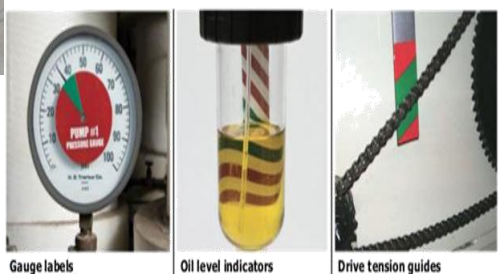
HOORAD TRAINING CENTER

این ابزار به ما کمک می کند تا هرگز به اشتباه پیچی را بیش از گشتاور مجازش محکم نکنیم.
گشتاورسنج (TorqueMeter)وسیله ای است که دارای یک نشانگر عقربه ای یا دیجیتال بوده و با استفاده از آن، می توان علاوه بر سفت کردن پیچ تا گشتاور مورد نظر(حد دلخواه) از مقدار گشتاوری که یک پیچ قبلا توسط خودمان یا شخص دیگری سفت شده است، اطلاع حاصل کنیم (کنترل و بازرسی پیچهای بسته شده). به عبارت دیگر این وسیله علاوه بر انجام کاری که آچار گشتاور انجام می دهد، می تواند برای اطمینان از اینکه قبلاً یک پیچ تا حد گشتاور مجازش سفت شده است (بازرسی پیچهای بسته شده) مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از ابزار مدیریت دیداری جهت سهولت در بازرسی ها

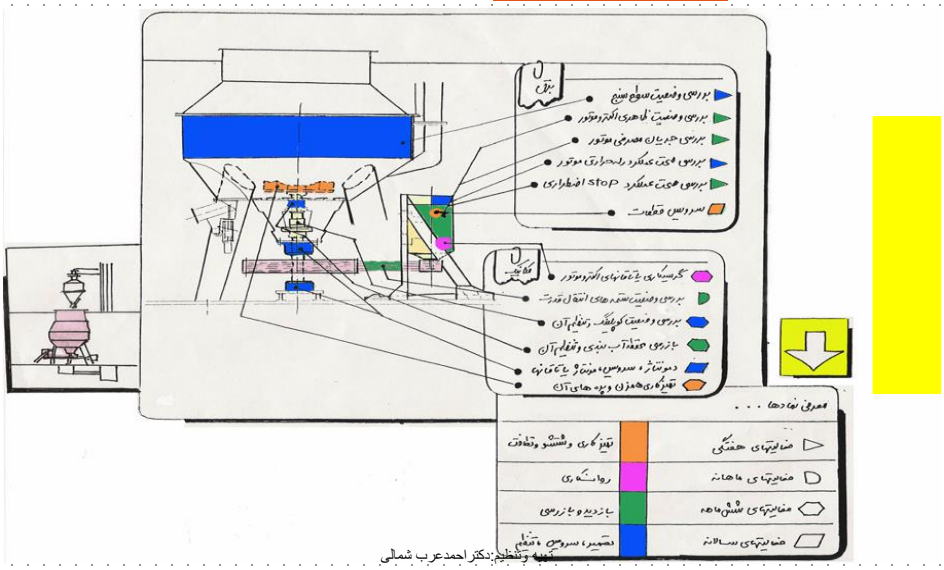


مدیریت دیداری ابزاری ساده ولی تاثیرگذار در بهبود وضعیت ماشین آلات می باشد .

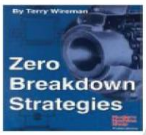


VISUAL MANAGEMENT
مدیریت دیداری

استفاده از ابزار مدیریت دیداری جهت سهولت در بازرسی ها



Computerized Maintenance Management System — سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات (CMMS)



Routine Maintenance

چرا روانکاری بسیار با اهمیت است ؟ :

انجمن نت ژاپن توصیه میکند که هرگاه در تجهیزات خرابی رخ داد ، ابتدا وضعیت روانکاری آنرا بررسی نمائید.

شایع ترین مشکلات روانکاری را میتوان به دسته تقسیم می نمایند :

- عدم استفاده از روانکار مناسب
- عدم اجرای صحیح برنامه روانکاری
- آلودگی روانکار

یکی از موارد آلودگی روانکارها ، نفوذ رطوبت و آب به داخل روانکار است . در این ارتباط مطلب زیر از کتاب Zero Breakdown Strategies جالب توجه است :

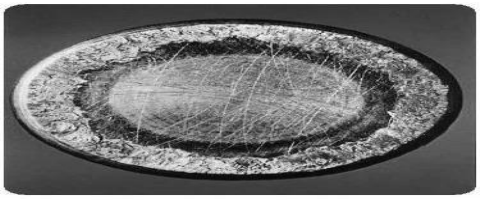
Lubrication

- **Water**
  - .03% to .2% = 50% to 17% life expectancy
  - 1% = 6.3% of life expectancy
  - 2% = 4% of life expectancy
  - With Mineral Oil, 20ppm of water, the roller bearing life is reduced by 48%

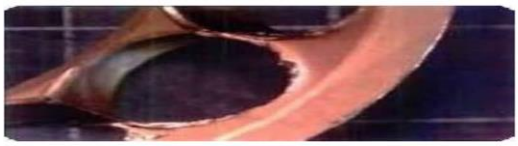
صفحه ۱۹ — WWW.PSCMMS.COM — مرکز مطالعات و پژوهشهای لجستیکی – گروه نت صنعت

با توجه به اهمیت روانکاری ، اکثر کارشناسان نت توصیه کرده اند که در ابتدا جهت برنامه ریزی روانکاری اقدام گردد (Planned Lubrication-PL) و سپس برای برنامه ریزی انجام سایر فعالیتهای نگهداری و تعمیر(Planned Maintenance-PM) اقدام گردد.

Why lubrication? adhesive wear

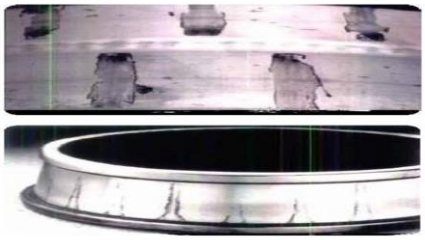


Why lubrication? abrasive wear



Why lubrication? extra heat generation

Why lubrication? moisture corrosion



برخی عیوب بیرینگ ناشی از روانکاری

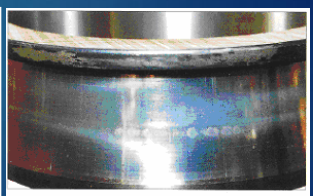
129

قطعه: رولرهای بریتگ شکل قبل
نشانه:پوسته شدن دایره ای شکل روی قسمت وسط رولرهاایجادشده است
علت:روانکاری ناقص

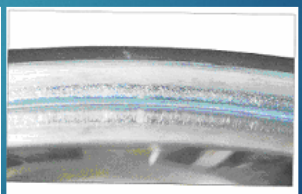
قطعه:کنس داخلی یک بال بریتگ تماس زاویه ای
نشانه: پوسته شدن درقسمت اطراف نیمه محل حرکت ساچمه ها اتفاق افتاده
علت:روانکاری ناقص ناشی ازورودرسوبات خنک کننده به طرف هوزینگ

قطعه:کنس خارجی یک رولربریتگ بشکه ای
نشانه:پوسته شدن درنزدیکی لبه کنس داخلی روی محیط کنس ایجادشده است
علت:روانکاری ناقص

قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ بشکه ای
نشانه: پوسته شدن تغیارزی یک ردیف ازمحل های عبورساچمه ها
علت:روغنکاری ناقص

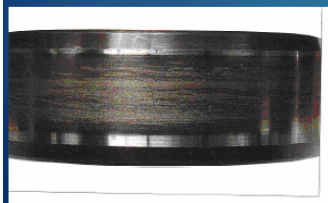


قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ بشکه ای
علامت:پوست انداختن هابصورت دایره مانند در قسمت وسط سطح کنس داخلی ایجادشده است
علت:روانکاری ناقص



قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ مخروطی
نشانه:خط افتادن روی سطح کنس داخلی
علت: ذرات فرسایشی باروغن مخلوط وباعث شکسته شدن فیلم روغن وافزایش بارشده است

قطعه:کنس خارجی بریتگ قبلی
نشانه: زبرشدگی روی محیط وسطوح داخلی اتفاق افتاده
علت:به دلیل زیادبودن مقدارگریس داخل هوزینگ بریتگ

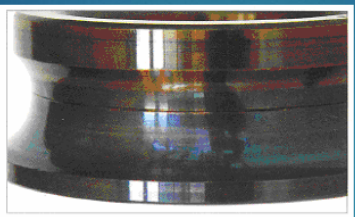


قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ استوانه ای
نشانه: زبرشدن محیط وسطوح داخلی اتفاق افتاده
علت:به دلیل زیادبودن مقدارگریس داخل هوزینگ بریتگ

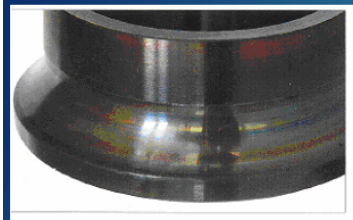
برخی عیوب بیرینگ ناشی از روانکاری

130

قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ بشکه ای
نشانه:سطح کنس تغییررنگ داده وذوب شده است وذرات فرسایشی قفسه وعلتک ها به سطوح می چسبند
علت:روغنکاری ناقص



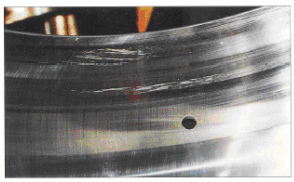
قطعه:کنس داخلی یک بال بریتگ چهارنقطه تماسی
نشانه:ابی یاارغوانی رنگ شدن سطح کنس
علت:حرارت تولیدشده ناشی ازروغنکاری ناقص



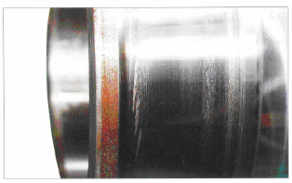
قطعه:کنس داخلی یک بال بریتگ تماس زاویه ای
نشانه:ابی یاارغوانی رنگ شدن سطح کنس
علت:حرارت تولیدشده ناشی ازروغنکاری ناقص

قطعه:رولرهای بریتگ شکل قبل
نشانه:تغییررنگ وذوب شدن سطح رولرهاوچسبیدن ذرات فرسایشی جداشده ازقفسه روی سطح رولرها
علت:روغنکاری ناقص

قطعه:رولرهای شکل قبلی
نشانه:زبرشدگی روی مرکزسطح رولرهااتفاق افتاده است
علت: روغنکاری ناقص



قطعه:کنس خارجی بریتگ قبلی
نشانه:زبرشدگی محیطی روی سطح کنس خارجی
علت: روغنکاری ناقص

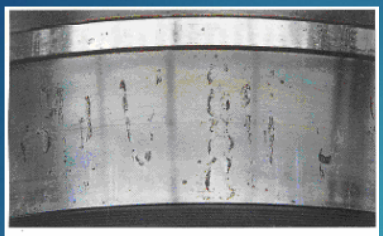


قطعه:کنس داخلی یک رولربریتگ بشکه ای
نشانه:زبرشدگی مختصر روی سطح کنس داخلی بصورت محیطی
علت: روغنکاری ناقص

برخی عیوب بیرینگ ناشی از روانکاری

131

قطعه:کنس خارجی یک رولربرینگ مخروطی
نشانه:زنگ زدگی روی سطح لبه ها ومحل ساچمه ها
علت:نقصان روغنکاری ناشی ازورود اب



قطعه:کنس داخلی یک رولربرینگ بشکه ای
نشانه:زنگ زدگی روی سطح محل حرکت رولرها
علت:ورود اب به داخل روغن

قطعه:رولرهای یک رولربرینگ مخروطی تراست
نشانه:ترک های حرارتی روی سطح بزرگتررولرها اتفاق افتاده
علت:حرارت ایجادشده ناشی ازلغزیدن رولرهاروی کنس داخلی
همراه باروغنکاری ناقص

قطعه: رولرهای یک رولربرینگ دوردیفه استوانه ای
نشانه:خط افتادن روی سطح خارجی رولرها
علت :روغنکاری ناقص ونیروی محوری زیاد

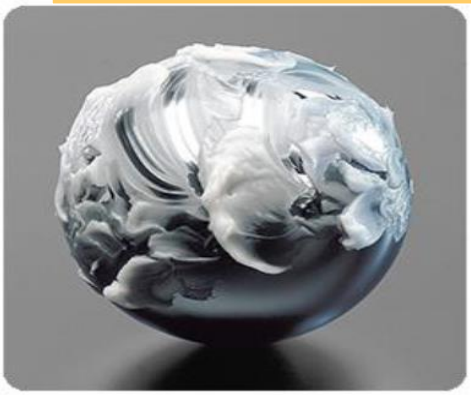
Poor lubrication

دلیل ۳۶ درصد خرابیهای زود رس بیرینگها، روانکاری ضعیف میباشد.

is the reason for

36%

of premature bearing failures



36% of all premature bearing failures are related to poor lubrication

Poor grease lubrication can be:

Incorrect intervals

- under-greasing
- over-greasing

Incorrect lubricant selection

- poor quality lubricant
- lubricant type is unsuitable for the application

Contamination

- impurities can mix with the lubricant
- poor handling (e.g. dirt on grease fitting)

روانکاری ضعیف شامل :
۱–دوره تکرار غلط
۲–انتخاب غلط روانکار
۳–آلودگی
میباشد.

تهیه وتنظیم:دکتر احمد عرب شمالی

۵گام روانکاری مناسب

۱- روش مناسب

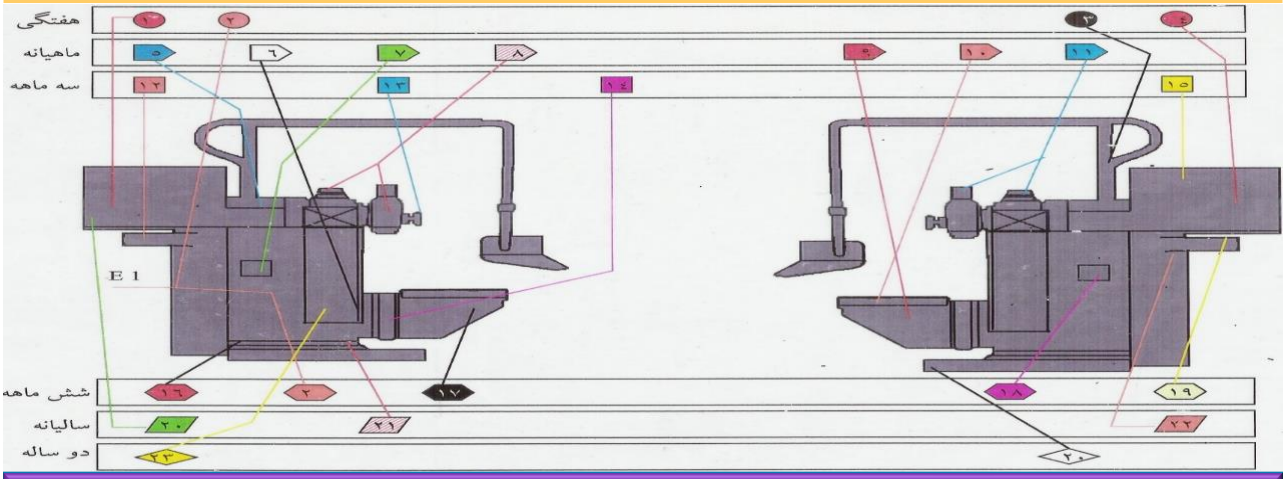
۲-زمان مناسب

۳-روانکار مناسب

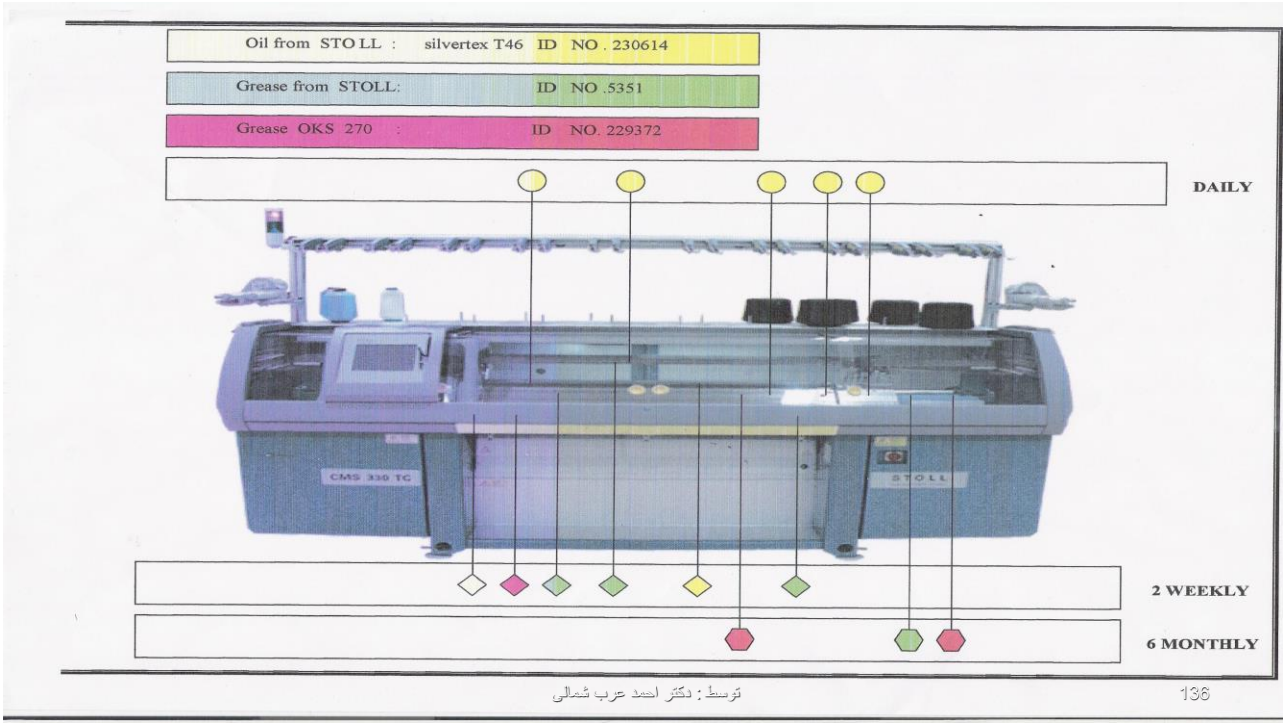
۴-میزان مناسب

۵-مکان مناسب

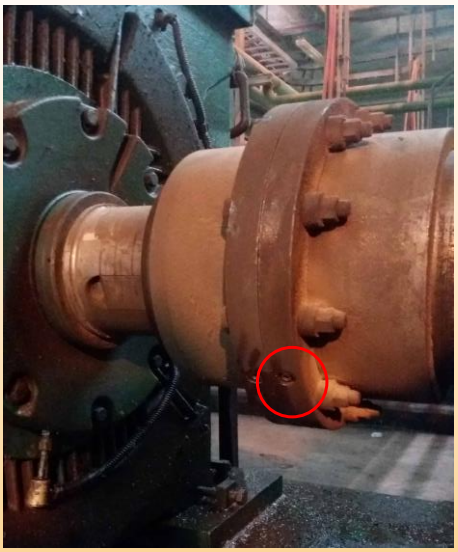
VISUAL LUBRICATION
روانکاری دیداری



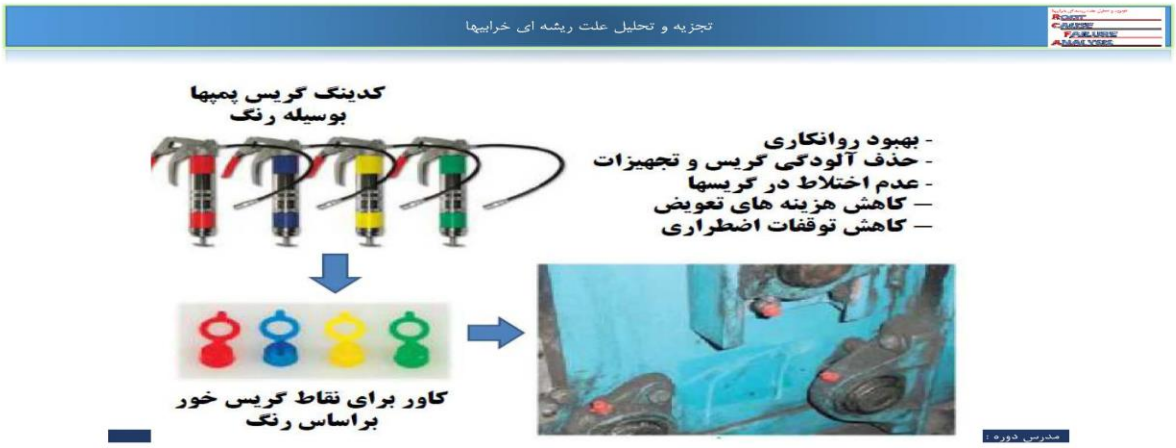
در نقشه روانکاری ، اشکال هندسی (دایره ، مربع و ...) نشانگر دوره تکرار و رنگها نشانگر نوع روغن یا گریس هستند.



شرکت فولاد اکسین خوزستان



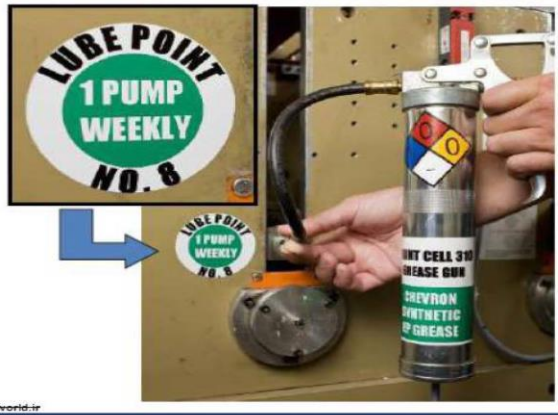
نام تجهیز	محل روانکاری	نوع روانساز	پریود			مقدار	تعداد پمپاژ
			سرریز	تعویض	پریود		
الکتروموتورپمپ Descaling	کوپلینگ مابین الکتروموتور و گیربکس	گریس Shell RL3	√		۲۰۰۰ ساعت	۶۰ گرم	۱۲



نکته مهم:

از یک پمپ گریس جهت استعمال انواع گریس استفاده نکنید!!

تسهیل در روانکاری و جلوگیری از بروز خطا



نکات مهم در زمینه روانکاری

۱ – درب محفظه های روغن پوشیده باشد ، تمیز باشد ، سطح روغن قابل رویت باشد ، لوله کشی مسیر انتقال تمیز و کامل باشد.

۲ – کسانی که روانکاری را انجام می دهند می بایستی از زیانهای عدم روانکاری صحیح آگاه باشند. (نگهداری نمونه قطعات سائیده شده)

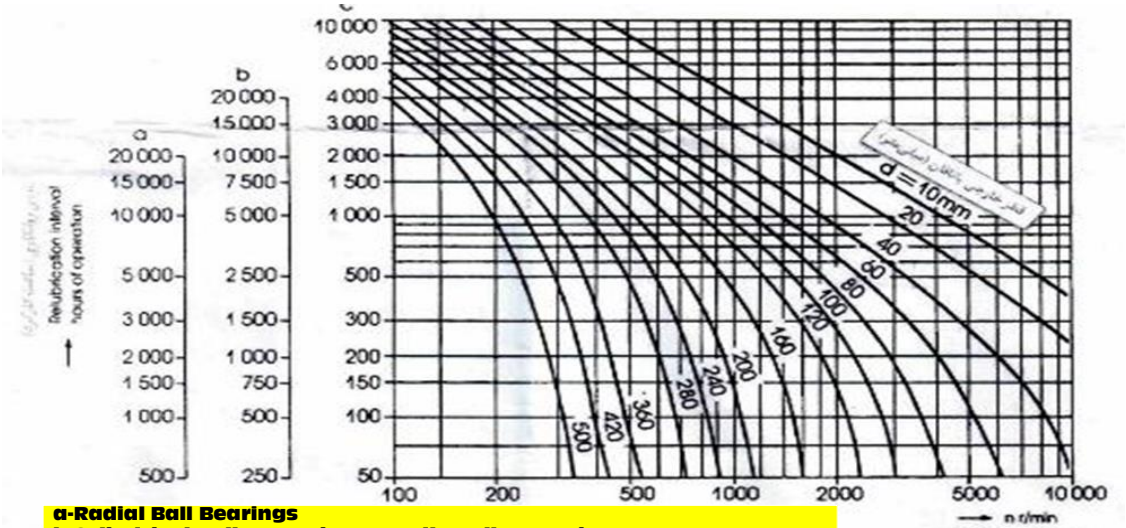
۳– دستورالعمل و نقشه روانکاری هر ماشین پای آن ماشین نصب شود.

۴– محلهای نیازمند روانکاری باید قبل از انجام روانکاری کاملا تمیز گردد.

۵–تجهیزات و ابزار روانکاری می بایستی کاملا تمیز باشد.

۶– تلاش نمایید تنوع روغنها و گریسها را کاهش دهید.

۷– هرگز روانکارهای مختلف را باهم مخلوط نکنیم .



a-Radial Ball Bearings
b-Cylindrical Roller Bearings,Needle Roller Bearings
c-Spherical Roller Bearings,Taper Roller Bearings,Thrust Ball Bearings
d-Bearing Bore Diameter

- در صورت مشکوک بودن به تامین کننده روانکار و یا به نحوه نگهداری روانکار در انبار ، توصیه میگردد درمورد تجهیزات حساس ، قبل از استفاده ، ابتدا روغن ، تحت آزمایش قرار گرفته و در صورت مجاز و مناسب بودن مورد استفاده قرار گیرد.ضمنا شایسته است ذرات موجود در روغن نو ، مستند شده و به عنوان معیاری جهت تحلیل نتایج آزمایشهای روغن بعد از مصرف ، مورد استفاده قرار گیرند.

عوامل مهم موثر در تعیین دوره تناوب انجام فعالیتهای PM

۱–شرایط جوی عمومی محل کارخانه (دما ، رطوبت ، ذرات معلق در هوا)

۲– شرایط فیزیکی محل استقرارخاص تجهیز

۲–سن و نحوه کارکرد تجهیز (پیوسته یا منقطع)

۳– میزان بار کاری تجهیز یا زیر مجموعه مورد بررسی

۴– عمر و میزان کارکرد تجهیز یا زیر مجموعه مورد بررسی

۵– کیفیت متریال بکار رفته در ساخت تجهیز و برند سازنده

۶– انسانی (نحوه کار با تجهیز ، نحوه مراقبت از تجهیز ، میزان مهارت بهره برداران و تعمیرکاران)

۷– استانداردها

۸– توصیه های سازنده و شرایط کاری توصیه شده برای آن

۹– خروجیهای جلسات تحلیل علت ریشه ای خرابیها و حوادث

۱۰– تجربیات حاصله در میدان عمل در خصوص اثربخشی فعالیتهای PM انجام یافته و خرابیهای مشاهده شده

۱۱– اولویت تجهیز و میزان ریسک وقوع ناگهانی حالت / مکانیزم خرابی مربوطه در صورت عدم انجام PM

۱۲– نتایج حاصل از پایش وضعیت تجهیز

۱۳– تاثیر وقوع خرابی بر کمیت و کیفیت تولید

۱۴– تاثیر وقوع خرابی بر موارد ایمنی و زیست محیطی

نحوه محاسبه دوره تناوب گریس کاری مجدد

ضرایب تصحیح جهت محاسبه دوره تناوب گریس کاری مجدد

$$T = K \times \left[\left(\frac{14{,}000{,}000}{n \times (d^{0.5})}\right) - 4 \times d\right]$$

در فرمول فوق :

دوره تناوب گریسکاری مجدد بر حسب ساعت=T

حاصل ضرب کلیه ضرایب تصحیح = K

Ft × Fc × Fm × Fv × Fp × Fd

(به جدول روبرو رجوع شود.)

سرعت (دور در دقیقه) =n

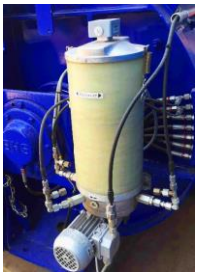
قطر داخلی بیرینگ (میلیمتر)= d

یادداشت :

اینچ در ثانیهips = inches / second

۰/۲ اینچ در ثانیه معادل ۵ میلیمتر در ثانیه

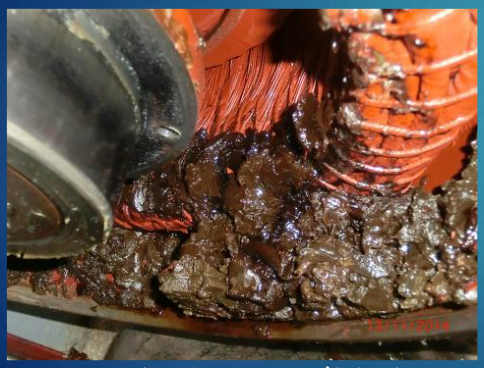
شرایط	میانگین دامنه کارکردی	ضریب تصحیح
درجه حرارت Ft	دمای هوزینگ کمتر از ۶۵ درجه سلسیوس بین ۶۵ تا ۸۰ درجه سلسیوس بین ۸۰ تا ۹۳ درجه سلسیوس بالاتر از ۹۳ درجه سلسیوس	۱ ۰/۵ ۰/۲ ۰/۱
آلودگی Fc	سبک بدون ذرات غبار ساینده سنگین بدون ذرات غبار ساینده سبک با ذرات غبار ساینده سنگین با ذرات غبار ساینده	۱ ۰/۷ ۰/۴ ۰/۲
رطوبت Fm	عمدتا دارای رطوبت کمتر از ۸۰ درصد عمدتا بین۸۰ تا ۹۰ درصد دارای میعان اتفاقی امکان ورود اتفاقی آب به هوزینگ	۱ ۰/۷ ۰/۴ ۰/۱
ارتعاش Fv	دارای سرعت پیک کمتر از ۵ میلیمتر در ثانیه بین ۵ تا ده میلیمتر در ثانیه بیش از ده میلیمتر در ثانیه	۱ ۰/۶ ۰/۳
موقعیت قرارگیری شفت بیرینگ Fp	افقی ۴۵ درجه عمودی	۱ ۰/۵ ۰/۳
نحوه طراحی بیرینگ Fd	بالبیرینگ بیرینگهای غلتشی کروی و سیلندری بیرینگهای غلتشی مخروطی و کروی	۱ ۵ ۱



مقدار گریس موردنیاز

144

مقدار گریس موردنیاز باید به درستی محاسبه شده و استفاده شود. گریس کمتر از حد لازم موجب روانکاری نامناسب و گریس بیش از حد لازم موجب گرم شدن زیاد گریس و از بین رفتن خواص آن خواهد شد. ضمن اینکه موجب افزایش هزینه و ایجاد مشکل برای سایر قطعات می‌گردد.



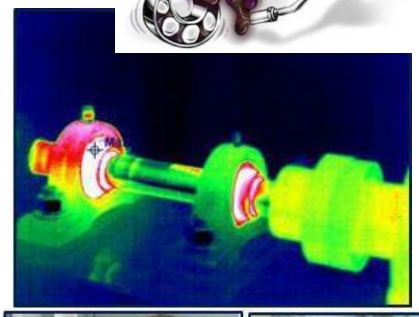
گریسکاری اضافی موجب عدم خنک‌کاری موتور و سوختن آن شده است.

پس از چندبار گریسکاری لازم است الکتروموتور باز و گریس سوخته تخلیه شود.

HOORAD TRAINING CENTER

گریس کاری غیر اصولی

گریسکاری بیش از اندازه بین ۵ تا ۱۰ درصد از توان یک الکتروموتور را می تواند هدر دهد.



آیا می دانید تزریق بیش از حد گریس به داخل بیرینگ باعث کاهش شدید عمر و خرابی زودهنگام آن می شود؟

مراحل بازنگری در برنامه ی روانکاری یاتاقان ها (روانکاری با گریس)

۱- تشکیل بانک اطلاعاتی کلیه ی یاتاقان ها (به جزء مواردی که دستورالعمل سازنده کامل باشد) شامل:

الف) نوع ب) عرض ج) قطر خارجی د) سرعت

۲- تعیین نوع گریس بر اساس دستورالعمل سازنده یا در صورت عدم وجود دستورالعمل، تعیین بر اساس شرایط کارکرد

۳- تعیین مقدار گریس مورد نیاز هر یاتاقان بر اساس دستورالعمل سازنده یا در صورت عدم وجود دستورالعمل ، تعیین بر اساس رابطه ی زیر:

$$M_{(gr)} = 0.005 \times D_{(mm)} \times B_{(mm)}$$

M= جرم گریس مورد نیاز، D= قطر خارجی یاتاقان، B= عرض یاتاقان

۴- تعیین بازه ی روانکاری بر اساس دستورالعمل سازنده یا در صورت عدم وجود دستورالعمل ، تعیین با استفاده از نمودار و جدول صفحات بعد و در نظر گرفتن شرایط کارکرد

روش محاسبه مقدار گریس تزریقی

مقدار گریس مناسب برای تزریق گریس تازه از کنار بیرینگ از رابطه زیر به دست می‌آید.

$G_p = 0.005\ DB$

و برای تزریق گریس تازه از طریق رینگ داخلی یا خارجی،

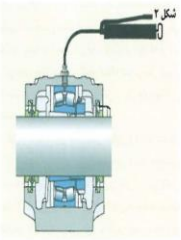
$G_p = 0.002\ DB$

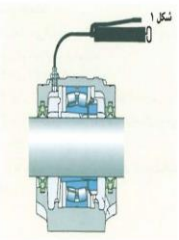
که در آن

G_p = مقدار گریس تازه که باید اضافه شود، g

D = قطر خارجی بیرینگ، mm

B = کل پهنای بیرینگ (برای بیرینگ‌های کف‌گرد ارتفاع H)، mm

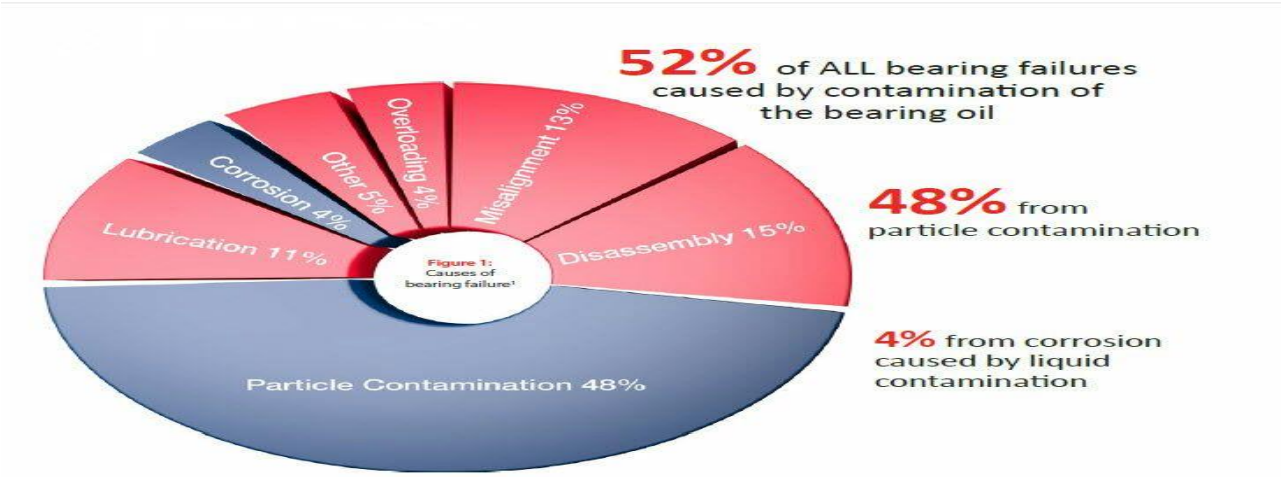





MID-GREEN
Grease Gun
GREASE METER
1234

کنترل آلودگی
Contamination Control

کنترل آلودگی ، یکی از زیر فعالیتهای استراتژی نگهداری هوشمندانه (Proactive Maintenance) می باشد.



عامل ۵۲ درصد خرابی بیرینگها ، آلودگی روانکار بیرینگها می باشد!!!
(۴۸ درصد ناشی از آلودگی ذرات مانند گردوغبار و...میباشد!!
۴ درصد نیز به علت خوردگی ناشی از آلودگی ناشی از ورود مایعات مانند آب به درون روانکار می باشد.)

تاثیر آب بر کاهش عمر روغنها

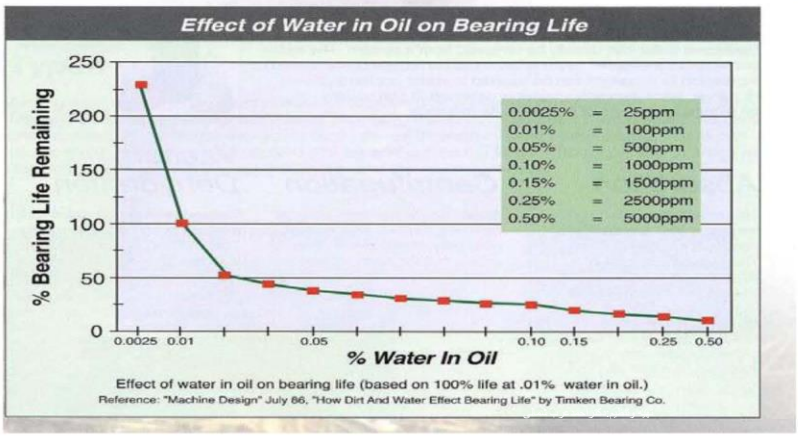
مقدار آب موجود در روغن	درصد کاهش عمر روغن
0.2%	50%
1%	93.7%
2%	96%

مقدار آب موجود در روغن	درصد کاهش عمر رولر بیرینگها
20 ppm	48%

TRAINING CENTER

به هنگام حمل و نگهداری, روغنها دائما تحت تاثیر آب و یا بخار آب قرار دارند برای مثال با توجه به اینکه نگهداری و انبار کردن بشکه های روغن در محیطهای باز معمول است لذا آبی که بر روی بشکه جمع میشود در اثر تغییر دمای محیط به درون بشکه کشیده میشود و در عین حال به هنگام تخلیه و یا پر کردن نیز آب میتواند وارد روغن شود .

آب همچنین میتواند از بین آب بندهای معیوب در سیلندر ها و یا سوراخ شدن مبدلهای حرارتی و نیز از دریچه های مخزن و فیلترهای تنفس به هنگام تغییر سطح روغن حین کار و تقطیر آن در سقف مخزن نیز وارد روغن شود . در شرایطی که روغن موجود در مخزن سرد است بخار آب تقطیر شده و در سطح داخلی مخزن ایجاد خوردگی و زنگ زدگی میکند .



تاثیر آب موجود در روغن بر روی عمر بیرینگ

وظایف روغن‌های روانکاری:

کنترل اصطکاک: ایجاد یک فیلم روغن و جلوگیری از سایش قطعات مکانیکی بر روی یکدیگر.

کنترل خوردگی: کم کردن تماس سطح با سطح و کاهش خوردگی و نتیجه آن افزایش عمر مفید تجهیزات می‌باشد.

کنترل زنگ زدگی: از وظایف روغن جلوگیری از زنگ زدگی و فرسایش اجزا سیستم می‌باشد.

کنترل دما: روغن دما را به سمت تانک و یا سیستم‌های خنک کننده هدایت میکند و در آنجا تبادل حرارتی صورت می‌گیرد.

کنترل آلودگی: از دیگر وظایف روانسازها هدایت آلودگی‌ها به سمت فیلترها به منظور کاهش آلودگی‌ها در سیستم می‌باشد. هم‌چنین این عمل باعث می‌گردد که راندمان اب بندها اضافه گردد.

انتقال نیرو: از دیگر وظایف روغن‌ها در سیستم هیدرولیک انتقال نیرو و انجام کار در سیستم‌ها می‌باشد.

وظایف روغن‌های روانکار

154

۱– روان کنندگی و کاهش اصطکاک
۲– جذب و انتقال حرارت
۳– کاهش اثرات ضربات مکانیکی
۴– آب‌بندی فواصل بین قطعات
۵– جلوگیری از خوردگی
۶– جلوگیری از رسوب مواد لجنی در موتور
۷– حمل مواد شیمیایی یا ذرات ساییده شده
۸– شستشو و تمیز کردن قطعات
۹– صرفه جویی در مصرف انرژی وتوان موردنیاز
۱۰– افزایش راندمان و قدرت موتور
۱۱– حفاظت از سطوح در مقابل اکسیداسیون

مشکلات ناشی از ورود آب به روغن

155

۱- مخلوط آب و روغن باعث ایجاد اختلال در سیستم روانکاری یاتاقانها و خرابی و کاهش طول عمر آنها می‌شود.

۲- آب با مواد شیمیایی مخلوط شده و خصوصا در سیستمهای هیدرولیک باعث خورندگی و کاویتاسیون می‌شود.

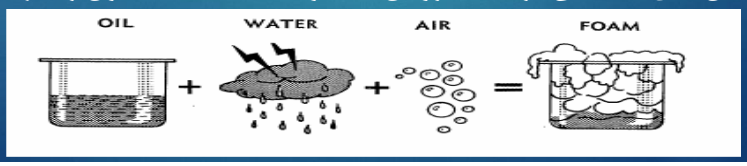
۳- آب مخلوط شده با روغن تشکیل محلول سفید رنگ چرب و غلیظی (امولسیون) داده و فیلترها را مسدود می‌کند.

٤- در اثر مخلوط شدن آب و روغن و هوا، کف بوجود می‌آید که در صورت قرار گیری در مجاورت درجه حرارت بالا موجب آتش سوزی می‌شود.

٥- وجود آب موجب زنگ زدن و فرسایش سطوح فلزات مجاور روغن شده و با ضعیف کردن فیلم روغن ، فرسایش را تشدید می کند.

٦- وجود آب در روغن سبب جذب سطحی مواد افزودنی شده و این مواد را از روغن جدا می کند.

۷- باعث تسریع واکنش های شیمیایی در محیط روغن شده و احتمال اکسیداسیون را افزایش می دهد.



مشکلات ناشی از ورود هوا به روغن

156

۱- ایجاد اختلاف فشار بین دوطرف فیلتر و مختل نمودن عمل فیلتراسیون

۲- اکسید شدن روغن در مجاورت مستمر با هوا و بالا رفتن دمای روغن

۳- کاهش فشار مکش پمپ و کاهش بازدهی آن

عوامل تضعیف کننده خاصیت جداپذیری هوا از روغن:

تلاطم بیش از حد روغن

وجود نشتی در ورودی پمپ روغن

فشار بیش از حد روغن

بالا بودن بیش از حد سطح روغن

برگشت روغن به داخل مخزن بصورت آبشاری

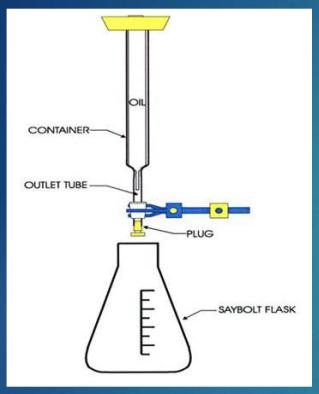
عدم وجود تهویه مناسب در مخزن روغن

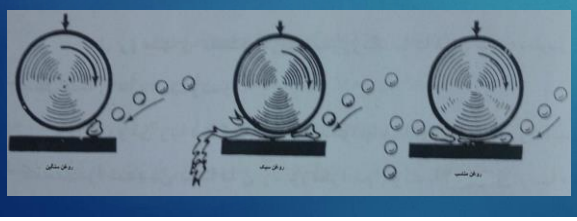
گرانروی و دمای نامناسب روغن

نفوذ سیلیکون به داخل روغن

خواص ضروری روغن‌های روانکار

157





۱– ویسکوزیته یا گرانروی مناسب
۲– شاخص گرانروی مناسب
۳– مقاومت به تجزیه حرارتی و اکسیداسیون
۴– حفاظت از قطعه در مقابل زنگ‌زدگی و خوردگی
۵– دارای مواد پاک کننده و معلق مناسب
۶– حفظ سیالیت در دمای پایین
۷– عدم تاثیر نامطلوب بر قطعات غیرفلزی مثل کاسه‌نمدها و ...
۸– سازگاری با جنس قطعات
۹– فراریت و قابلیت اشتعال پایین
۱۰– عدم آلودگی با مواد خارجی
۱۱– مقاوم به ایجاد کف
۱۲– حفظ خواص در شرایط عملیات
۱۳– دارای خاصیت ضدزنگ زدگی در محیط‌های مرطوب
۱۴– خاصیت ضد فرسودگی
۱۵– حفظ ویسکوزیته در دما، سرعت و بار کاری
۱۶– عدم اختلاط با آب

- اولین رویکردمنطقی درنگهداری هوشمندانه؛بکارگیری برنامه های سختگیرانه کنترل آلودگی درمورد
- سیالهای روانکار، سیالهای هیدرولیک ، خنک کننده ها ، هوا و سوخت می باشد.

طبق مطالعه مستقل یک دانشگاه اروپائی ،کاهش ۴ برابری فرسایش موتورهای دیزل با افزایش تمیزی روغنهای روانکار حاصل شده است.

- طبق گزارش شرکت Nippon Steel:اجرای برنامه دقیق و سختگیرانه کنترل آلودگی ؛کاهش ۸۳ درصدی مصرف روغنها را بدنبال داشته است.
- طبق گزارش مجله طراحی ماشین ، آلودگی باعث فرسایش یاخردشدن زودهنگام بیرینگهای غلتشی شده و کمتراز۱۰درصد آنها به حدودعمرخستگی خود میرسند.
- دانشگاه ایالتی اوکلاهما عنوان نموده که ده بار تمیزتر نگهداشتن مایع هیدرولیک ، باعث افزایش ۵۰ برابری طول عمرپمپ هیدرولیک شده است.

- برنامه کنترل آلودگی هوشمندانه ازجانب انجمن تحقیقاتی هیدرومکانیک انگلیس(BHRA) ونیروی دریایی امریکا ، وجودارتباط برجسته بین سطوح آلودگی وعمرخدمتی را نشان میدهد و بیانگر این موضوع است که تمیزی بهبود یافته باعث افزایش ۱۰ تا ۵۰ برابری MTBF میگردد.
- برطبق مطالعات انجام یافته در مرکزتوسعه هوادریا درپنسیلوانیا که بر روی پمپهای هیدرولیک هواپیماصورت پذیرفته ، نتیجه گیری شده است که بهبود ۶۶درصدی درفیلتراسیون باعث۴ برابرشدن و بهبود ۹۳ درصدی فیلتراسیون باعث ۱۳ برابرشدن طول عمر پمپهای مذکور شده است.

- طبق مطالعات انجام یافته در نیروی دریایی آمریکا ، هزینه آلودگی درتجهیزات دریایی وهوایی بازاءهرساعت پرواز،۶۰درصدهزینه سوخت همان تجهیزات درهرساعت پروازمی باشد.
- محققین دانشگاه MIT اعلام نموده اند که جهت تعمیرخسارت ناشی ازفرسایش مکانیکی ناشی از آلودگی ، ۶تا۷درصدتولیدناخالص ملی امریکا(۲۴۰میلیارددلار) نیاز می باشد.

سیستم فیلتراسیون روغن FT – 30
نصب شده در مجتمع پتروشیمي تبریزباتجهیزات ضد انفجار

سیستم فیلتراسیون روغن FLA-30
نصب شده در پتروشیمی کرمانشاه

سیستم فیلتراسیون گازوئیل FC
نصب شده در جهاد نصر حمزه

قرارگیری نامناسب بشکه های روغن در فضای باز و زیر آفتاب ، باران و برف !!!

وضعیت نامناسب قرار گیری لوازم و قطعات یدکی در انبار مرکزی !!!

قرارگیری مناسب بشکه های روغن

166

تعریف بازرسی (Inspection)

بازرسی ارزیابی کمیت یا کیفیت برخی خصوصیات در مقایسه با استانداردها،دستورالعملها و خواسته ها میباشد.

فعالیتهای بازرسی

بازرسی متشکل از فعالیتهای زیر است :

- ۱– اخذ خواسته ها ، استانداردها و دستورالعملهای بازرسی
- ۲– اندازه گیری و مقایسه با استانداردها و خواسته ها
- ۳– قضاوت در مورد میزان تطابق
- ۴– طبقه بندی و پایش موارد دارای تطابق و عدم تطابق
- ۵– ثبت و گزارش داده ها ، اطلاعات و نتایج بدست آمده

بازرسی دوره ای تجهیزات

- بازرسی از تجهیزات شامل مجموعه فعالیتهایی به منظور کشف هر نوع خرابی و فرسودگی و نیز ثبت نتایج مربوطه جهت تحلیل و پیش بینی عیوب و خرابیهای بالقوه می باشد.
- این فعالیتها شامل موارد زیر می باشد :
- الف–پایش و بازرسی تجهیزات بر مبنای دستورالعملهای بهره برداری
- ب–بازرسی تجهیزات با اندازه گیری و پایش پارامترهای کنترلی آنها (Condition Monitoring)
- ج– بازرسی و پایش تجهیزات بر مبنای پارامترهای عملکردی تجهیزات (Perfrmance Measurement)

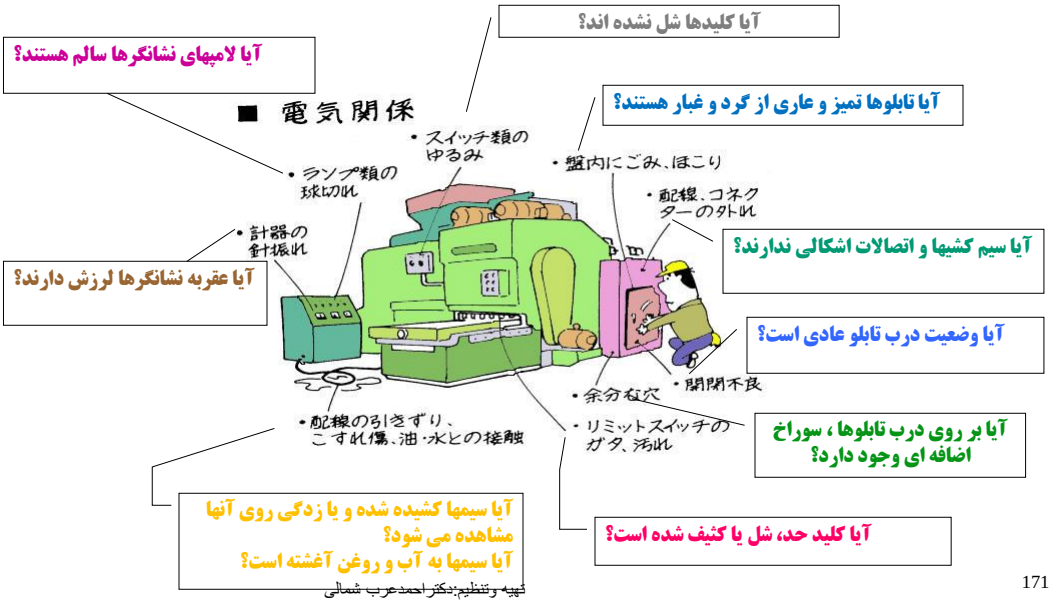
جدول ۴–۵ : نکات مهم در بازرسی های سیستم های هیدرولیکی

۱-ماشین های هیدرولیک	الف – آیا حجم سیالات هیدرولیکی در درون مخازن در حد مشخص می باشد؟ ب – درجه حرارت سیال در چه حدی است؟ آیا با دست قابل تحمل است؟ ج – آیا آب خنک کننده مخزن دارای جریان مناسب می باشد؟ د – آیا فیلترها تمیز هستند؟ هـ – آیا تنظیم صفر در روی درجه های نشان دهنده فشار صحیح است ؟آیا عقربه ها آزاد هستند؟ و مقادیر می نیمم و ماکزیمم روی صفحه ها مشخص شده اند؟ و – آیا صداهای غیر طبیعی یا بوی غیر طبیعی احساس می شود؟ ز – آیا تجهیزات یا قطعات ، لقی و بازی دارند؟ آیا در جایی نشتی وجود دارد؟ ح – آیا هیچ یک از تجهیزات به روغن ، گرد و خاک و سایر مواد بیگانه آلوده هستند؟ ط – آیا بر چسب های فلزی روی تجهیزات تمیز و قابل خواندن هستند؟
۲-لوله کشی های فلزی و لاستیکی تحت فشار	الف – آیا اتصالات یا شلنگ ها در جایی نشتی دارند؟ ب – آیا بست ها در جایی آزاد شده و لقی دارند؟ ج – آیا چاهک های لوله کشی تمیز و عاری از روغن هستند؟ د – آیا به شلنگ های تحت فشار آسیبی وارد شده ؟

http://

170

سیم کشیها و اجزای سیستم برقی



جدول ۴-۷ : نکات مهم دربازرسی های سیستم های برقی

۱-سیم کشی ها	الف – آیا سیم ها ، لوله های عبور کابل ، بست های اتصال و غیره محکم و ثابت نصب شده اند؟ ب – آیا همگی کابل های اتصال زمین در جای خود محکم هستند؟ ج – آیا در مسیرهای حرکت افراد ،کابل یا سیم دیده می شود؟
۲-تابلوهای کنترل	الف – آیا ابزاری نظیر ولت مترها ، جریان سنج ها ، دما سنج ها و غیره از تنظیم خارج شده اند؟ ب – آیا هیچ یک از لامپ های نشان دهنده علائم سوخته است؟ ج – آیا سوئیچ های فشاری و سایر کلیدها به صورت محکم در محل نصب شده اند؟ د – آیا در تابلو ، حفره های غیر لازم وجود دارد؟ آیا در بهای تابلو راحت باز و بسته می شود؟ هـ - آیا نحوه نصب سیم ها و کابل ها منظم و مرتب است؟ و – آیا داخل تابلوها تمیز و عاری از گرد و خاک و آلودگی است؟ ز – آیا در داخل جعبه تابلوها به جز نمودارهای سیم کشی ، اشیاء دیگری وجود دارد؟
۳-تجهیزات الکتریکی	الف – آیا هیچ یک از تجهیزات آسیب دیده اند؟ ب – آیا پیچ ها شل هستند؟ ج – آیا در جایی صدا یا بوی غیر طبیعی احساس می شود؟ آیا یاتاقان ها خوب روغنکاری می شوند؟ د – آیا سیستم های حرارتی (مقاومت های حرارتی) در جای خود محکم هستند؟ هـ - آیا همگی کابل های اتصال زمین در جای خود محکم هستند؟ و – آیا کلیدهای حد ، فتوسل ها و غیره در جای خود محکم هستند؟ ز – آیا سیم ها در جایی با روغن ، آب با بخار تماس ندارند؟ ح – آیا تمام تجهیزات عاری از آلودگی ، روغن ، گرد و خاک و سایر مواد هستند؟
۴-استانداردهای بازرسی	الف – آیا دوره های تناوب و نحوه تخصیص کارهای بازرسی ،برای نت مستقل خودکار مناسب است؟ ب – آیا استانداردها به نکات ایمنی ، خرابی های اضطراری و کیفیت محصولات توجه دارند؟

آتش سوزی کولینگ تاور
نتیجه عدم توجه به چک لیست های نگهداری و تعمیرات

شهریور ۹۸

Date: 12/9/73
Issue No: 1

Plant description: 5 ton E.O.T. Crane-pendant control.
Locations: No. 2 warehouse, iron foundry.
Plant nos.: 7309, 7310.

	Spec. frequency
Long travel drive:	
Check motor for noise, vibration and abnormal temperature.	M/W
Check security of motor mountings.	M/3M
Check security and condition of motor leads and earthing.	E/3M
Test brake for correct adjustment and check lining wear.	M/3M
Check security of drive shaft bearings (3 off)	M/3M
Inspect condition of reduction gears.	M/3M
Check carriage wheels (4 off) for wear, scuffing and security.	M/A
Inspect gantry rails and check security.	M/A
Check security and condition of rail joints.	M/A
Inspect downshop leads for correct tension and slippers for wear.	E/3M
Cross travel drive:	
Check motor for noise, vibration and abnormal temperature.	M/W
Check security of motor mountings.	M/3M
Check security and condition of motor leads and earthing.	E/3M
Test brake for correct adjustment and check lining wear.	M/3M
Inspect condition of reduction gears.	M/A
Inspect catenary assembly for damage and check for free operation	E/3M
Hoist unit (integral motor type)	
Check motor for noise, vibration and abnormal temperature.	M/W
Check security of motor leads and earthing.	E/3M
Test brake under load for correct adjustment and check lining wear.	M/3M
Inspect condition of reduction gears.	M/A
Check gearcase for oil leaks.	M/3M
Check unit wheels for security, wear and scuffing.	M/A
Inspect rope for wear and fraying.	M/3M
Closely examine rope sheave and hook for any signs of damage.	M/W
Establish correct operation of top and bottom limits.	M/W
Check condition of wiring to top and bottom limits.	E/3M
Check security and condition of pendant control.	M/W
Check cable, wiring and push buttons on pendant control	E/3M
Controller:	
Check condition of all wiring and security of connections.	E/3M
Check for correct and free operation of all relays. Replace if nec.	E/3M
Check condition of oil and contacts in Ellison Breaker.	E/A
Check setting of overloads at 10·8 amps. Report if different and readjust.	E/3M
General:	
Report on condition of lubrication	M/3M
Report on general cleanliness of machine.	M/3M

Figure 3.4 Mechanical and electrical maintenance schedule.

JOB SPECIFICATION	WEEK NUMBERS					
	10	26	39	1		

Plant description:	5 ton E.O.T. crane	Plant number	7310
		Specification no	M/3M
Location:	Iron foundry	Maintenance code	11
		Cost centre	108
Special tools:	Gauge EOTc 5	Account number	274

Operation number

Long travel:

1. Check security of motor mountings.
2. Test brake for correct operation and check lining wear.
3. Check security of drive shaft bearings (3 off).
4. Inspect condition of reduction gears.

Cross travel:

5. Check security of motor mountings.
6. Test brake for correct adjustment and check lining wear.

Hoist unit:

7. Test brake under load for correct adjustment and check lining wear, using Gauge EOTc 5.
8. Check gearcase for oil leaks.
9. Inspect rope for wear and fraying.

General:

10. Report on condition of lubrication.
11. Report on general cleanliness of machine.

***** REPORT ANY OTHER DEFECTS NOTICED DURING INSPECTION *****

Note on office copy only: Tradesman: 1 Mate: 1. Estimated Time: ½ hr.

Figure 3.5 Job specification.

شماره PM:
صفحه از

فرم گزارش بازرسی

نام دستگاه:	شماره فرم برنامه هفتگی:	کد مرکز هزینه:	کد تعمیراتی
کد دستگاه:	تاریخ:	شماره حساب:	

شماره فعالیت	نام قطعه یا زیر سیستم مورد بازرسی	تشریح عیب / علت / فعالیت انجام یافته

نام و نام خانوادگی پرسنل تعمیراتی	تاریخ	ساعت شروع	ساعت خاتمه	مدت زمان انجام بازرسی: ساعت	مدت زمان انجام بازرسی: دقیقه	امضاء پرسنل تعمیراتی

محل امضاء سرپرست بخش تعمیر و نگهداری:	تاریخ اتمام کار:	شماره هفته:
مورد استفاده بخش برنامه ریزی فنی:	کل زمان بازرسی	ساعت / دقیقه
	کارناشی از بازرسی	

INSPECTION REPORT	Job Spec. No. M/3M	M't'ce Code		Plant Number
Plant description: 5ton EOT crane	Date 25/9/73	1	1	7310
Plant location: Iron foundry		Cost Centre		A/C Number
		108		274

Op'n No.	ITEM	DEFECT / CAUSE / ACTION TAKEN
2	L.T Brake	Adjusted but lining is wearing and will require replacing next time.
5	C.T Motor	One motor bolt sheared, replaced, caused by loose motor assembly. All bolts re-tightened. This is always happening
8	Hoist	Bad leak on gearbox — drive end oil seal requires renewing
10	Lubc'n	Satisfactory — but Item 8 requires URGENT action — gearbox topped up.
11	Cleanliness	— fair. Push button control requires cleaning. Stop button tends to stick 'in' due to gum deposit

Trade Code	Tradesman's Signature	Date	Time On	Time Off	Total Hours Hrs.	Mins.	Clock Number
	J. Brown	26/9	9.30	10.15		45	4 4 8
	S. Jones	25/9	9.45	10.15		30	7 1 0

Maintenance Foreman's Signature	Date Completed	Week Number
R. E. Rosewood	20/9/73	43

For Office Use: check availability brake shoes part nos. Q2454.

	Hours	Mins.
Total Inspection Time	1	15
Work Arising	MR 0285	

Figure 3.8 Inspection report.

- بازرسین باید توانایی رفع برخی ایرادات جزیی مشاهده شده در بازرسیها را هم داشته باشند.

Preventive Inspection Effectiveness

Ratio of Preventive Repair Man Hours to Preventive Inspection Man Hours.

- A measure of preventive inspection effectiveness.

Formula

$$\textbf{Preventive Inspection Effectiveness} = \frac{\textbf{Preventive Repair Man Hours}}{\textbf{Preventive Inspection Man Hours}}$$

- ***Preventive repair man hours*** is maintenance that is performed as a result of a preventive inspection.
- ***Preventive inspection man hours*** is work performed that originates from equipment maintenance strategies; ie. planned services and inspections.

Interpretation

- Preventive inspections are effective.
- Inspection frequency to low.
- Preventive inspection conducted effectively.

Preventive Inspection Effectiveness

- Preventive inspections are ineffective.
- Preventive inspections are conducted ineffectively.
- Inspection frequency to high.

Preventive Inspection Effectiveness — اثر بخشی بازرسی پیشگیرانه

Ratio of Preventive Repair Man Hours to Preventive Inspection Man Hours.

- A measure of preventive inspection effectiveness. معیاری جهت اندازه گیری اثر بخشی بازرسی های پیشگیرانه است

Formula $$preventive\ Inspection\ Effectiveness = \frac{Preventive\ Repair\ Man\ Hours}{Preventive\ Inspection\ Man\ Hours}$$ نفر ساعت تعمیر پیشگیرانه / نفر ساعت بازرسی پیشگیرانه

- ***Preventive repair man hours*** is maintenance that is performed as a result of a preventive inspection.
  منظور از تعمیر پیشگیرانه ، تعمیر ناشی از بازرسی پیشگیرانه می باشد
- ***Preventive inspection man hours*** is work performed that originates from equipment maintenance strategies; ie. planned services and inspections.
  منظور از نفر ساعت پیشگیرانه ، اقدامات ناشی از استراتژی های نت تجهیز مانند سرویس ها و بازرسی های برنامه ریزی شد، شامل بازرسیهای مبتنی بر حواس انسانی و یا پایش وضعیت مانند ارتعاش سنجی، ترموویژن و ... می باشد

Interpretation

- Preventive inspections are effective. بازرسی های پیشگیرانه موثر هستند
- Inspection frequency to low. راهبری بازرسی پیشگیرانه موثر است
- Preventive inspection conducted effectively. تعداد دفعات بازرسی، کم است

Preventive Inspection Effectiveness

- Preventive inspections are ineffective. بازرسی های پیشگیرانه موثر هستند
- Preventive inspections are conducted ineffectively. راهبری بازرسی پیشگیرانه موثر است
- Inspection frequency to high. تعداد دفعات بازرسی ، زیاد است

شاخص اثربخشی بازرسیهای پیشگیرانه

نفرساعت تعمیرات پیشگیرانه (اصلاحی) / نفرساعت بازرسی های پیشگیرانه

تعداد تعمیرات پیشگیرانه (اصلاحی) / تعدادبازرسی های پیشگیرانه

روند افزایشی شاخص فوق دال براثربخشی واجرای صحیح بازرسیهای پیشگیرانه بوده ودرمورد برخی بازرسیهای خاص نیازبه کوتاهترنمودن دوره بازرسی راتوصیه می نماید.
شایان ذکراست که منظورازنفرساعت تعمیرات پیشگیرانه،تعمیراتی است که درنتیجه گزارشات بازرسی صورت پذیرفته اند.

دوره تناوب بازدید	میزان حساسیت به کشف خرابی بواسطه بازدید
MTBF	٪۵۰
0.5 MTBF	٪۷۵
0.2 MTBF	٪۹۰
$\frac{1}{6}$ MTBF= o.17 MTBF	٪۹۱/۵
0.1 MTBF	٪۹۵
0.02 MTBF	٪۹۹

همانگونه که مشاهده میگردد هر چه حساسیت به کشف عیب بواسطه بازدید بیشتر باشد تبعا دوره تناوب بازدید کوتاهتر خواهد شد.شایان ذکر است که میزان حساسیت به کشف خرابی نیز بستگی به اولویت تجهیز (Priority / Criticality) و ریسک وقوع ناگهانی خرابی مورد نظر (Risk priority No.) خواهد داشت.

Ratio of Preventive to Breakdown Maintenance

Ratio of Preventive Man Hours to Breakdown Man Hours.

- A measure of planning / scheduling process effectiveness and its influence on breakdown maintenance.

Formula

$$\text{Ratio of Preventive to Breakdown Maintenance} = \frac{\text{Preventive Repair Man Hours} + \text{Preventive Inspection Man Hours}}{\text{Breakdown Man Hours}}$$

- ***Preventive repair man hours*** is maintenance that is performed as a result of a preventive inspection.
- ***Preventive inspection man hours*** is work performed that originates from equipment maintenance strategies; ie. planned services and inspections.
- ***Breakdown man hours*** is unplanned corrective maintenance that must occur due to a defect causing equipment (or plant) to be taken out of service during scheduled operating time (NOT corrective maintenance man hours).

Interpretation

- Over maintaining equipment.
- Preventive maintenance practices / strategies are too effective and should be optimised (optimise costs).

Ratio of Preventive to Breakdown Maintenance = 16

- Preventive inspections are ineffective.
- Faults not being reported.
- Preventive maintenance practices / strategies are ineffective.

180

Ratio of Preventive to Breakdown Maintenance
نسبت پیشگیرانه به اضطراری

- معیاری جهت اندازه گیری اثر بخشی فرآیند برنامه ریزی یا تهیه برنامه زمان بندی و تاثیر آن به تعمیرات اضطراری است

فرمول

$$\text{نسبت پیشگیرانه به اضطراری} = \frac{\text{نفر ساعت تعمیر پیشگیرانه} + \text{نفر ساعت بازرسی پیشگیرانه}}{\text{نفر ساعت اضطراری}}$$

– منظور از تعمیر پیشگیرانه ، تعمیر ناشی از بازرسی پیشگیرانه می باشد

– منظور از نفر ساعت پیشگیرانه ، اقدامات ناشی از استراتژی های نت تجهیز مانند سرویس ها و بازرسی های برنامه ریزی شد، شامل بازرسیهای مبتنی بر حواس انسانی و یا پایین وضعیت مانند ارتعاش سنجی، ترموویژن و ... می باشد

– منظور از نفر ساعت تعمیر اضطراری به تعمیر اصلاحی غیر برنامه ای می باشد که باید بواسطه از کار افتادگی اضطراری تجهیز صورت پذیرند

– افراط در انجام فعالیت های نت
– استراتژی ها و رویه های نگهداری پیشگیرانه بیش از حد نیاز موثر هستند و شایسته است به منظور کاهش هزینه های نت بر فعالیت های PM بهینه شوند

نسبت پیشگیرانه به اضطراری = 16

– بازرسی هاپیشگیرانه موثر نیستند
– غیوب به درستی گزارش نمی شوند
– استراتژی ها و رویه های PM ، موثر نیستند

بدون حافظه بودن یا فراموشکار بودن توزیع عمر؟
Memoryless/Forgetful Life Time Distribution

سیستمها/اقلامی که احتمال خرابیشان در یک فاصله زمانی به میزان کارکرد قبلیشان ارتباط نداردبدین معنی که انکار فراموش میکنند یا بخاطر نمی سپارند میزان کارکرد قبلیشان را !!
مانند قطعات برقی و الکترونیکی

جهت اقلام بدون حافظه یا فراموشکار ، استراتژی تعویض پیشگیرانه به صرفه نخواهد بود.

If MTBF=S Memoriless/Forgetful Life Time Distribution

اگر میانگین مدت زمان کارکرد تا خرابی برابر انحراف معیار مدت زمان کارکرد تا خرابی سیستم/تجهیز باشد میتوان با اطمینان بالایی ادعا نمود توزیع عمر سیستم بدون حافظه یا فراموشکار است.

(مثلا داده های ۴۰،۳۵،۱،۱۲،۲ که میانگین این اعداد ۱۸ و انحراف معیار آنها ۱۸/۳ است.)

شایان ذکر است که شایسته است در ابتدا داده های فوق پالایش شده و پس از حصول اطمینان از اینکه این داده های مدت زمان کارکرد تا خرابی بواسطه ذات عملکردی سیستم و قطعه رخ داده اند نه مشکلات و حوادث در دیگر بخشها ، آنگاه مورد محاسبه قرار گیرند.

مفاهیم آماری

۱– میانگین (mean):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

مفاهیم آماری - ادامه

۲– انحراف معیار (standard deviation):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keep it Cool

Keep it Clean

Keep it Dry

Keep it Tight

شایان ذکر است اقلام بدون حافظه مانند بوردهای کامپیوتر و حسگر های الکترونیکی ، دارای تعویض پیشگیرانه نیستند ولی دارای فعالیتهای نگهداری فوق می باشند.

(آنها را خنک ، تمیز ، خشک و اتصالات آنها را محکم نگاه دارید.)

RCM

184

فرم اطلاعات نگهداری و تعمیرات

شماره فرم :
شماره بازبینی:
تاریخ تهیه :
شماره صفحه : ۱

نام دستگاه : کد دستگاه :

ردیف	شرح فعالیت	دوره تکرار	تخصص مورد نیاز	رده شغلی مورد نیاز	تعداد	در حال کار	در حال توقف	مدت توقف دستگاه	مدت زمان انجام	نفر دقیقه مورد نیاز	نام قطعات یا مواد تعویضی	شمار انبار قطعه تعویضی	تعداد و مقدار قطعه تعویضی	شماره فرم راهنمای انجام فعالیت	ملاحظات
۱															
۲															
۳															
۴															
۵															

نام و امضاء تهیه کننده :
تاریخ:

امضاء تأیید کننده :
تاریخ :

مهمترین فرم جهت برنامه ریزی نت ، فرم اطلاعات نگهداری و تعمیر میباشد و در آن کلیه **فعالیتهای پیش بینی شده** جهت افزایش آماده بکاری تجهیزات (تمیزکاری ، روانکاری ، آچارکشی ، کالیبراسیون و تنظیم، تعویض ، تعمیر ، پایش وضعیت دور ه ای (ارتعاش سنجی ، گرما سنجی و ...) و ...)، تعمیرات اساسی و ...به تفکیک تخصصهای مختلف (مکانیک ، برق و ابزار دقیق ، اپراتوری ، بازرسی فنی و...) در آن درج و جهت اجرا ، برنامه ریزی می شوند.

آنچه که اجرایی شدن تصمیم را تضمین مینماید شرکت دادن مجریان در فرآیند تصمیم گیری می باشد.

Norman Mayor

کارت اطلاعات نت را با کارت سابقه نت اشتباه نکنید!!

فرم سابقه نگهداری و تعمیر دستگاه

تاریخ:
شماره:

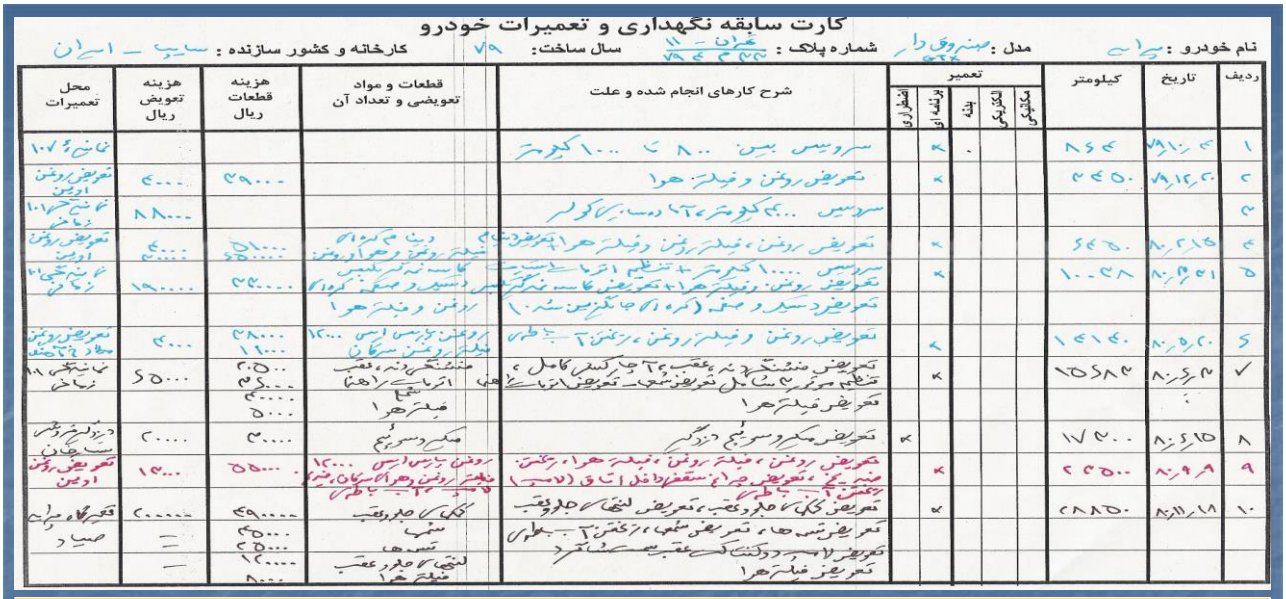
نام دستگاه: کد دستگاه: محل استقرار:

تاریخ	شماره فرم مرجع انجام فعالیت	نام مکانیزم یا قسمت	عیب	علت	فعالیت انجام شده	تخصص انجام دهنده	قطعه مصرفی	کد انبار	مدت انجام فعالیت(دقیقه)	مدت توقف(دقیقه)	هزینه (ریال)

نام و امضاء مسئول برنامه ریزی فنی:

کارت سابقه نگهداری و تعمیرتجهیزات

Equipment’s History Record Card



کارت سابقه نگهداری و تعمیرات خودرو

نام خودرو : پیکان — مدل : صندوق دار — شماره پلاک : ۱۱ ایران — سال ساخت: ۷۹ — کارخانه و کشور سازنده : سایپا — ایران

ردیف	تاریخ	کیلومتر	تعمیر: مکانیکی	تعمیر: الکتریکی	تعمیر: بدنه	تعمیر: برنامه ای	تعمیر: اضطراری	شرح کارهای انجام شده و علت	قطعات و مواد تعویضی و تعداد آن	هزینه قطعات ریال	هزینه تعویض ریال	محل تعمیرات
۱	۷۹/۱۰/۴	۸۶۴				×		سرویس بین ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر				نمایندگی ۱۰۷
۲	۷۹/۱۲/۲۰	۴۴۵۰				×		تعویض روغن و فیلتر هوا		۴۹۰۰۰	۴۰۰۰	تعویض روغن اردبین
۳								سرویس ۴۰۰۰۰ کیلومتر، آچار دوسر، بکس			۸۸۰۰۰	نمایندگی ۱۰۷ زمانی
۴	۸۰/۲/۱۵	۶۴۵۰				×		تعویض روغن، فیلتر روغن و فیلتر هوا	دبه ۴ کیلوئی روغن، فیلتر روغن و هوا	۵۵۰۰۰	۴۰۰۰۰	تعویض روغن اردبین
۵	۸۰/۴/۲۱	۱۰۰۴۸				×		سرویس ۱۰۰۰۰ کیلومتر + تنظیم اتارها + تعویض کاسه نمد پلس، تعویض روغن و فیلتر هوا + تعویض کاسه نمد گیربکس، دستمال و صمغ (کره ای جا نگذاشتن شد)	کاسه نمد پلس، دستمال و صمغ (کره ای)، روغن و فیلتر هوا	۴۴۰۰۰۰	۱۹۰۰۰۰	نمایندگی ۱۰۷ زمانی
۶	۸۰/۵/۲۰	۱۴۱۴۰				×		تعویض روغن و فیلتر روغن، رینگ آچار کشی کامل، تنظیم موتور ۴ شامل تعویض شمع، تعویض اتارها	روغن، فیلتر روغن، شمع، اتارها	۴۸۰۰۰ ۱۱۰۰۰	۴۰۰۰	تعویض روغن اردبین
✓	۸۰/۶/۴	۱۶۵۸۴				×		تعویض فیلتر هوا	فیلتر هوا	۴۰۰۰۰ ۵۰۰۰	۵۵۰۰۰	نمایندگی ۱۰۷ زمانی
۸	۸۰/۶/۱۵	۱۷۴۰۰	×					تعویض مکرر و سوئیچ دزدگیر	مکرر و سوئیچ	۴۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	دزدگیر شهر سلطان
۹	۸۰/۹/۹	۲۴۵۰۰				×		تعویض روغن، فیلتر روغن، فیلتر هوا، رینگ، تعویض شمع، تعویض سقف داخل اتاق (لاستیک)	روغن پرس اسی ۱۲۰۰۰، فیلتر روغن و هوا سیکان، فیلتر داخل اتاق	۵۵۰۰۰	۱۴۰۰۰	تعویض روغن اردبین
۱۰	۸۰/۱۱/۱۸	۲۸۸۵۰				×		تعویض کلی کاپوت و عقب، تعویض لنتها کاپوت و عقب، تعویض شمع ها، تعویض شمع، رینگ آچار کشی، تعویض لامپ دو کنتاکت عقب، تعویض فیلتر هوا	کلی کاپوت و عقب، شمع، شمع ها، لنتها کاپوت و عقب، فیلتر هوا	۴۹۰۰۰۰ ۴۵۰۰۰ ۲۵۰۰۰ ۱۲۰۰۰ ۸۰۰۰	— — —	تعمیرگاه مرادی صیاد

کارت سابقه نگهداری و تعمیرخودرو

Cars' History Record Card

گزارش سوابق خرابی های تجهیز

واحد: پست

سیستم: Substation

تجهیز والد: (DCS (sub

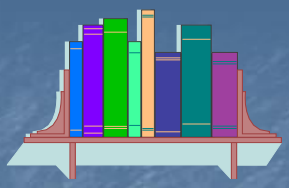
تجهیز: SLCP2 — کد تجهیز: K4-AEI-CLPL-00115 — جز والد: Main Task — محل استقرار: Substation

ردیف	شماره دستورکار	تاریخ	شرح مشکل	مد خرابی	مکانیزم خرابی	آیتم خراب	علت خرابی	شدت خرابی	پیامد خرابی	ملاحضات
۱	۹۵۰۱۱۸۷۸	۱۳۹۵/۰۶/۲۰	برخی از سوکت کابل های ارتباطی بین سوئیچ های SLCP۱ و SLCP۲ و RTU معلق می باشند. و باعث قطع ارتباط می شوند.(فاقد نگدارنده می باشد.)	نقص ساختاری (ترک، فرسودگی، خوردگی، شکستگی، سایش، نکیدن رنگ و (....	مواد-شکستگی (شکستن، شکاف، ترک و...)	Main Task	ریشه در بهره برداری یا نگهداری-استهلاک طبیعی در نتیجه استفاده در طول زمان	۲-قابل توجه (خرابی یک یا چند وظیفه تجهیز را مختل کرد اما منجر به ازکارافتادگی تجهیز نشد)	۲۰-خفیف-هزینه تعمیرات جزئی (۵۰m□)	

تجهیز والد: (Feeder (C01

تجهیز: C01+R12 — کد تجهیز: K4-AEI-CLPL-00062 — جز والد: Protection System — محل استقرار: Substation

ردیف	شماره دستورکار	تاریخ	شرح مشکل	مد خرابی	مکانیزم خرابی	آیتم خراب	علت خرابی	شدت خرابی	پیامد خرابی	ملاحضات
۱	۹۵۰۱۱۳۴۶	۱۳۹۵/۰۵/۲۲	به هنگام کلید زنی روی خط ۲۰۱ از سمت لردگان روی رله دیستانس ۷ آلارم SA۶۱۲ D.E.F RECIVE دریافت گردید. (لازم به ذکر است که در پست لردگان SOTE نصب و برقدار در مال خط ۲۰۱)	تریپ	منفرقه-جدون مکانیزم (علت فنی وجود نداشت اما علت ریشه ای وجود دارد)	Main task	منفرقه-حادثه	۱-ایحرانی (خرابی منجر به ازکارافتادگی تجهیز شد)	۱۰-شدید-هزینه تعمیرات زیاد (۷۵m-۱۰۰m)	
۲	۹۵۰۱۰۹۰۸	۱۳۹۵/۰۵/۰۲	آلارم C.V.T SA۶۱۲ C۰۱۷ PROTECTION SUB۱ TRIPED در سیستم DCS پست دریافت	نشتی الکتریکی	برقی-تغییر سطح منبع تغذیه (ولتاژ ناقص یا اور ولتاژ)	Main task	ریشه در طراحی-طراحی غلط کارخانه سازنده (ابعاد یا ظرفیت نامناسب)	۲-قابل توجه (خرابی یک یا چند وظیفه تجهیز را مختل کرد اما منجر به ازکارافتادگی تجهیز نشد)	۲۰-خفیف-هزینه تعمیرات جزئی (۵۰m□)	به دلیل نشتی ولتاژ بریکر های GIS که ضعف طراحی می باشند آلارم هنگام برقداری ظاهر و سریع ریست گردید



منابع اطلاعاتی جهت تکمیل کارت اطلاعات نت

۱ – کتابچه های بهره برداری ، تعمیراتی ونحوه فونداسیون دستگاهها وتجهیزات
(Operation Manual ; Maintenance Manual ; Foundation Manual)

۲ – تماس باکارخانه سازنده یاکارخانجاتی که مشابه دستگاه مورد نظررادارامی باشند

۳ – مصاحبه بانیروی انسانی مجرب تعمیراتی و اپراتورهای تجهیزات

۴ – گزارشهای تعمیراتی ثبت شده ولی تحلیل نشده

۵ – سندهای حسابداری وکارتهای کاردکس انبار(درمورد میزان مصرف قطعات ولوازم یدکی)

دوره تکرارجهت انجام فعالیتهای نت پیشگیرانه

۱ – تقویم زمانی (هفتگی،ماهانه،سه ماهه و...)

۲ – میزان کارکرد(هزارساعت،دوهزارسیکل،پانصدبارقطع ووصل و...)

۳ – تلفیقی (هرسه ماه یاهرهزارساعت؛هرکدام زودتربرسد)

- تجهیزاتی که بطور نامنظم یا فصلی کار میکنند شایسته است برنامه ریزی امور نت آنها بر اساس دوره تکرار بر مبنای میزان کارکرد صورت پذیرد.البته کارنکردن تجهیزات نیز دلیلی بر عدم نیاز آنها به انجام نت نخواهد بود و حتی نباید از بازرسی اقلام موجود در انبار هم غافل بود.

To standardize doing maintenance jobs ,
Don't forget preparing Job Specification cards

- **به منظور استاندارد نمودن نحوه انجام فعالیتهای نت ، کاهش حوادث ، خرابیها ، دوباره کاریها و هزینه نت ، تکمیل فرمهای راهنمای انجام فعالیت را فراموش ننمایید.**

MAINTENANCE SCHEDULE

Description of Facility "MBM" 15 kW Air Cooled Diesel Engine	Location: Pump House	Identification No of Facility 16–52–3
Ref Drawing Nos		Schedule Ref: No 52693
Service Manuals – Ref Nos 8234		Date Originated 25 April 1973
Associated Equipment Generator No 16–60–3		Modifications / Date

Item No.	Job Description	Availability Maintenance*	Job Spec^{n} Applicable for each Item	Trade	Time Required for each Item	Remarks
	Daily – "A" Service					
1	Check level of fuel in service tank.	R		Lub^{n} Op^{t}	5 mins	
2	Check level of lubricating oil in sump.	R		Lub^{n} Op^{t}		S.E.A. 20
	Weekly – "B" Service					
3	Clean oil bath air filter and top up with oil to the marked level.	S/D	45	Lub^{n} Op^{t}	30 mins	½ Litre S.E.A. 20
4	Drain fuel pump chamber or drain pot.		21	Lub^{n} Op^{t}		
5	Examine and, if necessary, oil the starting handle pawl and the portion of the shaft on which it fits.			Lub^{n} Op^{t}		
6	Lubricate the links and connections of all external controls.			Lub^{n} Op^{t}		
7	Check the tension of belts.		23	Mech Fitter	5 mins	
	Two Monthly – "C" Service					
8	Inspect fuel filter elements. Renew if necessary.	S/D	47	Lub^{n} Op^{t}	1½ hrs	2 off No 62127
9	Renew lubricating oil filter elements.		48	Lub^{n} Op^{t}		2 off No 36122
10	Drain lubricating oil sump, clean strainer, and refill with new oil.		53	Lub^{n} Op^{t}		10 Litres S.E.A. 20
11	Clean lubricating oil filler gauze.		51	Lub^{n} Op^{t}		
12	Grind in the valves.		66	Mech Fitter	8 hrs	
	Four Monthly – "D" Service					
13	Remove injectors, clean injector filter and test spray. Replace without interference if spray is satisfactory.	S/D	60	Mech Fitter	2 hrs	
	Six Monthly – "E" Service					
14	Renew fuel filter elements.	S/D	47	Lub^{n} Op^{t}	15 mins	
15	If engine shows signs of loss of power, remove cylinder head and piston, examine and check wear with recommended maximum wear allowances. If engine is performing satisfactory DO NOT DISTURB.			Mech Fitter		
	Annually – "F" Service					
16	Remove cylinder heads, examine inlet and exhaust valves, decarbonize, grind in valves.	S/D	70	Mech Fitter		
17	Withdraw and clean pistons, check that rings are free and the wear is within the recommended tolerance.		73	Mech Fitter		
18	Check and adjust valve and pump fuel tappet clearances.		71	Mech Fitter		
19	Examine large end bearings and check crankpins for ovality and scoring.		72	Mech Fitter		
20	Check fuel pump operating gear and governor for signs of undue wear.		76	Mech Fitter		
21	Clean exhaust ports, pipes and silencer.		75	Mech Fitter		
	2 Yearly – "G" Service		80			
22	Examine main bearings and check crankshaft for ovality and scoring.	S/D		Mech Fitter		
23	Remove and examine lubricating oil pump.			Mech Fitter		
24	Flush out all fuel and lubricating oil pipes.			Lub^{n} Op^{t}		
25	Inspect cooling system for obstruction to the air flow, particularly in the area adjacent to the fan.			Mech Fitter		
26	Renew connecting rod bolts.			Mech Fitter		

* R . . . . . Running Maintenance
S/D . . . . Shut-down Maintenance

2.14 Maintenance schedule for a diesel engine

JOB SPECIFICATION No 73

'Withdraw and clean pistons, check that rings are free and the wear is within the recommended tolerances.'

TO WITHDRAW PISTON

1. Remove cylinder heads . . . . Job Specification No 70
2. Uncouple connecting rod big end and bearing. Job Specification No 79
3. Lift piston and connecting rod from cylinder.
4. Remove gudgeon pin.

   To assist removal immerse piston assembly in hot oil, or stand piston on hot plate.

TO REMOVE PISTON RINGS

5. Soak piston assembly in paraffin to soften carbon deposits.
6. Spring open rings and insert thin metal strips between the rings and piston at four different points.
7. Remove rings by sliding them over the metal strips.
8. Thoroughly clean pistons and rings. Flush through oil holes and passages with syringe using paraffin.

CHECK DIMENSIONS OF ALL RINGS

9. Check gap. (Pressure and Scraper rings similar.)

   Each ring must be checked and measured in the same cylinder bore from which it was removed.
   In the case of new rings measurements must be made in the cylinder the ring will eventually occupy.
   Check gap at unworn portion of the liner.
   Insert ring squarely in cylinder bore.
   Use Jig No 1052 to locate.

10. Measure gap with feelers.

    Designed gap size { 0·25 mm to 0·38 mm / 0·010" to 0·015"

    Renew ring when gap reaches { 0·76 mm / 0·03"

11. Replace each ring back into its original piston groove.

    Use the thin metal strips to slide rings over piston.

12. Check clearance between piston ring groove and piston ring edge.

    Designed clearance { 0·025 mm to 0·073 mm / 0·001" to 0·003"

    Renew ring when clearance exceeds { 0·2 mm / 0·008"

    NOTE: If designed clearance cannot be obtained with new standard ring, open out groove and fit over-width ring.

CHECK GUDGEON PIN AND SMALL END BUSH

13. Designed clearance { 0·04 mm to 0·064 mm / 0·0015" to 0·0025"

    Renew when clearance exceeds { 0·1 mm / 0·004"

REFIT GUDGEON PIN AND CONNECTING ROD TO PISTON

14. Immerse piston in hot oil or stand on hot plate to ease insertion of pin into piston.

REPLACE PISTON

15. Smear lubricating oil on piston piston and liner.
16. Stagger piston ring gaps.
17. Using Jig No 1056 to hold in piston rings, slide piston into liner.
18. Couple connecting rod big end and bearing. Job Specification No 79
19. Replace cylinder heads. Job Specification No 70.

2.18 Job specification No. 73

مجوز انجام کار

HS-FR-09/00

شماره: ۰۱۲۴۶۲

تاریخ:

کارگرم ☐ کار سرد ☐ فضای بسته ☐ کار در ارتفاع ☐

محل انجام کار و نام دستگاه: | شرح انجام کار تعمیراتی: | شماره درخواست تعمیرات / بازرسی:

ساعت شروع: | ساعت خاتمه:

	بازرسی ها	بلی	نیازی نیست	تایید
مواد مشترک	آیا تمامی دستگاه ها و وسایل را بازبینی کرده و مطمئن هستید که تمام تجهیزات کاملاً پاک Purge شده و تهویه گردیده است ؟			
	آیا عملیات مربوطه به جدا نمودن و مسدود کردن پورتها و خروجیها رعایت شده است؟ (Lockout&Tag out)			
کار گرم	آیا جریان برق قطع گردیده و به دستگاه های کنترل کننده آن تمهیر کارت فرمر نصب شده است؟	تن کدنی:		
	آیا ابزار آلات مورد استفاده مناسب سالم و مورد تایید می باشد ؟			
	آیا مجریان عملیات در خصوص عملیات انجام این کار آموزشهای لازم را دیده گرفته شد ؟			
	آیا رگهای و اتصال زمین آن در وضعیت مناسبی قرار دارند ؟			
	آیا اماج ها جوش محل کار با مواد قابل اشتعال و اشتعال که احتمال شعله باشد پاکسازی شده است ؟			
	آیا دستگاه اطفال حریق را مرتبه و نوع سرعهای اضطاقی در محل وجود دارد ؟			
کار در ارتفاع	آیا مجریان عملیات کار در ارتفاع از نظر پزشکی جسمی روانی جهت انجام این عملیات مورد بررسی و تایید قرار گرفته اند.			
	آیا شرایط جوی جهت اجرای عملیات کار در ارتفاع مناسب است ؟			
	آیا سکو ها و سطوح عملیاتی از نظر ظرفیت ایمنی مورد تایید می باشد ؟			
	آیا مجموعه اجرای عملیات به نحو مناسبی جهت پیشگیری از سقوط اجسام از ارتفاع تمت تدابیر ایمنی لازم قرار گرفته است ؟			
	آیا در صورت عدم امکان بکارگیری تجهیزات ایمنی جهت پیشگیری از سقوط ، تمهیدات ایمنی لازم جهت کاهش ارتفاع سقوط جهت کار در ارتفاع بیش از ۲ متر پیش بینی شده است ؟			
فضای بسته	آیا در محیط تهویه مناسب و مستمر صورت می گیرد ؟			
	آیا روشنایی داخل مخازن با ظروف با چراغ ضد انفجار و برق ۲۴ ولت تامین شده و کابلهای سیار آن سالم می باشد؟			
	آیا تجهیزات لازم جهت پایش مستمر میزان گازهای سمی و داخلی LEL در محیط کار وجود دارد ؟			
	آیا مجریان و مراقبین عملیات از خطرات و قوانین ایمنی مربوط به ورود به فضاهای بسته آگاهی کامل دارند؟			
	سرشیفت تولید	آیا راه های گذرایی در جهت پیشگیری از خطرات فرایندی مورد توجه قرار گرفته است؟		

توضیحات سر شیفت تولید :

صدور	نام و امضاء مسئول انجام کار:	نام و امضاء سر شیفت تولید :	نام و امضاء سرشیفت ایمنی :
	ساعت مراجعه :	ساعت صدور :	
تمدید	ساعت شروع :	نام و امضاء مسئول انجام کار: / نام و امضاء سرشیفت تولید:	نام و امضاء سرشیفت ایمنی:
	ساعت خاتمه :		
پایان کار	نام و امضاء مسئول انجام کار:	نام و امضاء سر شیفت تولید :	نام و امضاء سرشیفت ایمنی :
	ساعت مراجعه :	ساعت ابطال :	

وضعیت محیط و کار در هنگام تحویل کار :

پایان کار مورد تایید است : ☐ پایان کار اعلام نشده : ☐ پایان کار مورد تایید نیست : ☐

علت عدم تایید پایان کار :

این پروانه فقط توسط افراد مجاز صادر خواهد شد و به هیچ وجه مسئولیت مجری انجام کار را در مورد اجرای آن به طریق صحیح و با توجه به قواعد ایمنی و همچنین آماده‌گی برای مواجهه با هر گونه شرایط اضطراری سلب نخواهد کرد . (توجه : مجوز انجام کار در محل صادر می گردد)

توزیع نسخ: نسخه سفید: سرشیفت ایمنی نسخه زرد : تولید نسخه قرمز : مسئول انجام کار

58 *Principles of Planned Maintenance*

FACILITY IDENTIFICATION Nº	MAINTENANCE SCHEDULE REF Nº ---- ITEM Nº ----	JOB SPECIFICATION Nº STANDARD 69—1
FACILITY DESCRIPTION STEAM STOP VALVE	JOB DESCRIPTION :– OVERHAUL OF STEAM STOP VALVE	
LOCATION :– ALL STEAM LINES ON SITE	TRADE :– MECH FITTER	FREQUENCY :– ANNUALLY

1. OBTAIN Permit-to-Work.
2. Shut off the two Steam Stop Valves on each side of valve to be overhauled. Secure in the closed position with lock and chain.
3. Allow time for line steam pressure to drop to zero.
4. Remove valve from line. Fit blanks to open ends of line if no replacement valve is available.
5. Remove bridge cover nuts and withdraw cover, spindle, and valve lid.
6. Dismantle gland, gland packing, handwheel, spindle and valve lid.
7. Examine the following components.
   GLAND for bending and cracking.
   VALVE SPINDLE in way of packing and at screw thread.
   Check for truth.
   BRIDGE COVER, screw thread for wear and with valve spindle for fit and movement.
   VALVE LID FACE for scoring and pitting, machine if necessary.
   STUDS on valve chest for condition and fit, hammer test for brittleness.
   VALVE SEAT FACE for scoring and pitting, machine if necessary.
   VALVE CHEST FLANGES for condition and flatness.
8. Compare dimensions of valve seat, valve lid, and spindle with manufacturers drawings.
   All spindles, valves, etc., to be brought back to drawing dimensions on renewal.
9. Water test valve chest to twice working pressure.
10. Assemble valve and water test to twice working pressure.
11. Remove blanks and replace valve in line.
12. Remove chains and locks on adjacent stop valves.
13. RETURN Permit-to-work.

DRAWINGS REQUIRED

SPECIAL TOOLS REQUIRED

OBSERVE SAFETY REGULATIONS | CLEAR SITE ON COMPLETION

2.19 A standard job specification (for the annual overhaul of steam stop valves)

ذکر دوره تناوب انجام فعالیت PM در راهنمای انجام فعالیت ضرورتی ندارد به عبارتی در نمونه فوق ،الزامی نباید جهت تعمیر اساسی کلیه Valve ها بدون وضعیت سنجی باشد.

تاریخ:

شماره:

اجازه کار سرد

مدت	از ساعت					محل کار :
استفاده	تا ساعت					

وسایل (مخزن- برج- ظرف کمپروسور- تلمبه و غیره)

شرح و محل کار :

شرایط مورد بازرسی	بله	نه	چرا نه ؟	۶- آزمایش گازها		
					مقدار	وقت
۱- آیا وسایل کاملاً تخلیه و تهویه شده است؟				قابل اشتعال		
۲- آیا وسایل با بخار آب شسته شده است؟						
۳- آیا منبع نیروی برق دستگاه قطع و تابلوی خطر روی فیوز و کلیه آنها قطع شده است؟				سمی		
۴- آیا از کلیه تقاطع که ممکن است بخار، نفت یا گاز داخل وسایل شود بازرسی کرده و مسدود شده اند؟				وجود اکسیژن		
۵- آیا به گازهای که ممکن است انجام این کار را به خطر اندازد توجه کرده اید؟				نام و امضاء		

۷- وسایل حفاظتی مورد لزوم

لازم نیست — عینک ایمنی — دستکش تنفس — ماسک هوای آزاد

دستکش لاستیکی — لباس اسیدی — ماسک ضد گاز — سایر وسایل

۸- دستورات مخصوص

محوطه برای انجام کار سرد آماده است و محل کار را به مسئول اجرای کار نشان داده ام

نام و امضاء سر کارگردان یا سرپرست محوطه ۱- ۲- ۳-

کلیه شرایط بالا را شخصاً بازرسی کرده و محوطه را برای انجام این کار کاملاً ایمن می نمایم.

نام و امضاء مسئول محوطه

از احتیاطاتی که باید در نظر داشت آگاهم و پس از پایان کار مسئول محوطه را مطلع می نمایم.

۱- ۲- ۳-

این اجازه کار باید به توسط افراد مجاز تهیه و صادر شود. مسئول اجرای کار موظف است کار را بطور ایمن انجام داده و از هر گونه مسئولیتی در رابطه با خطرات احتمالی که ممکن است بوجود آید مبری نیست .

مجوز کار گرم

تاریخ:

شماره:

مدت اعتبار	از ساعت				محل کار
	تا ساعت				

وسایل (مخزن، برج، کمپرسور، تلمبه، لوله و غیره)

شرح کار گرم

شرایط مورد بازرسی	بله	نه	چرا نه؟
۱-آیا وسایل از مواد قابل اشتعال (جامد-مایع-بخار-گاز) خالی شده است؟	☐	☐	
۲-آیا وسایل با بخار و آب شستشو شده است؟	☐	☐	
۳-آیا وسایل کاملا تهویه شده است؟	☐	☐	
۴-آیا محوطه از جامدات و مایعات و گازهای قابل اشتعال پاک شده است؟	☐	☐	
۵- آیا حوضچه ها وتهرهای فاضلاب آب* ،زیر آبها و سایر مجاری که در شعاع ۲۵ متری قرار گرفته کاملا پوشیده و مسدود شده است؟	☐	☐	
۶-آیا شخصا از کلیه نقاطی که ممکن است بخار-گاز و یا مایعات ، نفتی از آنجا داخل وسایل شود بازرسی کرده و آیا کلیه مجاری مذکور کاملا مسدود شده است؟	☐	☐	
۷ – آیا فیوز برق دستگاه خارج و جریان قطع شده و تابلوی خطر روی جعبه آن آویزان شده است؟	☐	☐	
۸-آیا ماشین جوشکاری و کابلهای آن در محوطه ایمنی قرار گرفته اند؟	☐	☐	
۹- آیا به کارهای سرد که ممکن است کار گرم را به خطر اندازند توجه کرده اید؟	☐	☐	

	نتیجه آزمایش بخارات و گازهای قابل اشتعال				نتیجه آزمایش بخارات و گازهای سمی			
مقدار								
ساعت								
امضاء								

ملاحظات:

کلیه شرایط فوق را شخصا بازرسی کرده و محوطه برای انجام کار گرم آماده و کاملا ایمن است

محل امضاء مسئول محوطه ۱ ۲

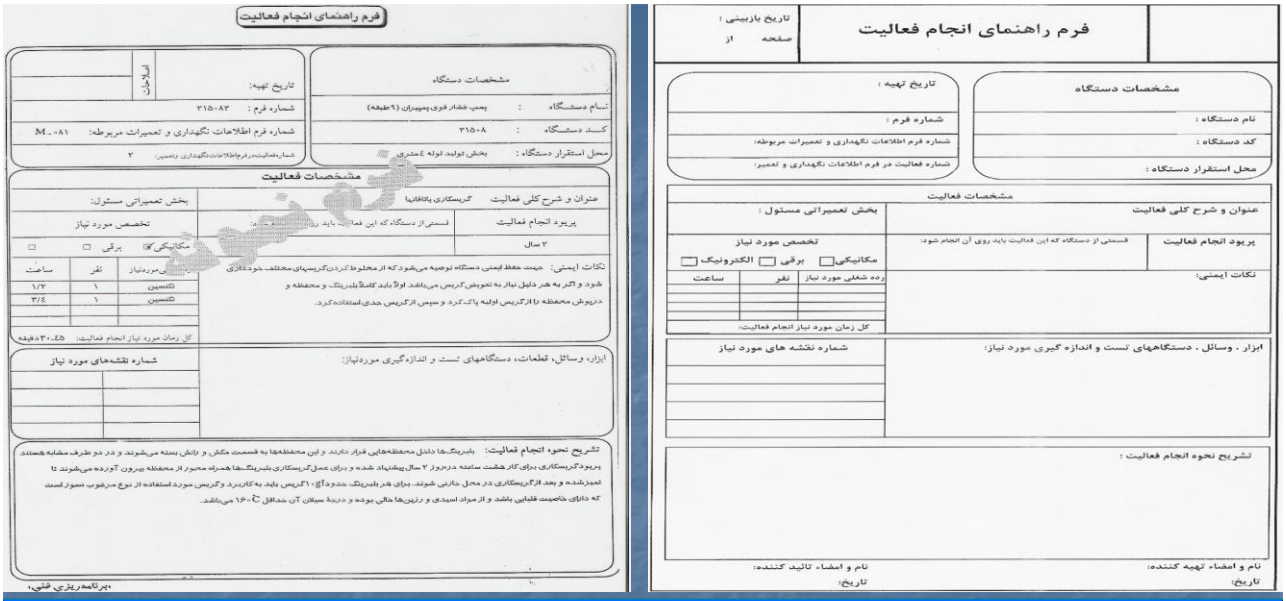
از احتیاطهایی که باید در نظر داشت آگاهم و پس از پایان کار گرم مسئول محوطه را مطلع مینمایم.

محل امضاء مسئول اجرای کار ۱ ۲

* این پروانه باید توسط افراد مجاز تهیه و تنظیم و صادر گردد. مسئول اجرای کار موظف است که کار را بطور ایمن انجام داده و برای مقابله با خطرات احتمالی که ممکن است در حین انجام کار پیش آید خود را آماده بنماید.

۱- مسئول اجرای کار ۳- مسئول محوطه

۲- در محل کارگرم نصب میشود ۴- ایمن و آتش نشانی محل



فرم راهنمای انجام فعالیت

تاریخ بازبینی :
صفحه از

مشخصات دستگاه

نام دستگاه :
کد دستگاه :
محل استقرار دستگاه :

تاریخ تهیه :
شماره فرم :
شماره فرم اطلاعات نگهداری و تعمیرات مربوطه:
شماره فعالیت در فرم اطلاعات نگهداری و تعمیر:

مشخصات فعالیت

عنوان و شرح کلی فعالیت
بخش تعمیراتی مسئول :
پریود انجام فعالیت
قسمتی از دستگاه که این فعالیت باید روی آن انجام شود:
تخصص مورد نیاز
مکانیکی ☐ برقی ☐ الکترونیک ☐
نکات ایمنی:
رده شغلی مورد نیاز | نفر | ساعت
کل زمان مورد نیاز انجام فعالیت:
ابزار ، وسائل ، دستگاههای تست و اندازه گیری مورد نیاز:
شماره نقشه های مورد نیاز
تشریح نحوه انجام فعالیت :
نام و امضاء تهیه کننده:
تاریخ:
نام و امضاء تائید کننده:
تاریخ:

برای کلاس و گروه یکسان از تجهیزات بی توجه به درجه اولویت آنها ، فقط یک سری فرمهای راهنمای انجام فعالیت را تکمیل نمایید.

تفسیر واژگان RAIL

Repair &
Assembly &
Inspection
Log

کتابچه نحوه تعمیر ، مونتاژ و بازرسی

یک نمونه فرمت کدینگ راهنماهای انجام فعالیتهای نت
(Job Specification / Rail)
STD-M-PU-CE-05-01
اولین دستورالعمل تعمیرات مکانیکی پمپهای سانتریفوژ از زیر نوع ۵

فرم راهنمای انجام فعالیت

تاریخ بازبینی:

مشخصات دستگاه
نام دستگاه: ترانسفورماتور
کد دستگاه:
محل استقرار دستگاه:

تاریخ تهیه:
شماره فرم:
شماره فرم اطلاعات نگهداری و تعمیرات مربوطه:
شماره فعالیت درفرم اطلاعات نگهداری و تعمیر:

مشخصات فعالیت
عنوان و شرح کلی فعالیت: نمونه برداری روغن
دوره تکرار انجام فعالیت (روز) ۷۳۰
بخش تعمیراتی سول:
تخصص مورد نیاز
مکانیکی ☐ ☐ الکترونیک ☐
رده شغلی مورد نیاز | نفر | دقیقه
کارشناس برق | ۱ | ۱۵ دقیقه
کل زمان مورد نیاز انجام فعالیت: ۴۰
نکات ایمنی:
استفاده از دستکش عایقی وکلاه ایمنی جهت عدم تماس با قسمتهای برقی
نکات ایمنی فردی و گروهی در حین انجام کار
ابزار وسایل دستگاههای تست و اندازه گیری مورد نیاز:
۱- ظرف نمونه گیری از جنس شیشه قهوه ای رنگ ۲- آچار ۳- شیلنگ یا واشر آب بندی شده ۴- پارچه جهت زدودن لجن اطراف شیرتخلیه
شماره نقشه های مورد نیاز

تشریح نحوه انجام فعالیت:
جهت انجام تست در کارگاه ، تست ولتاژ شکست و محتویات آب، نمونه روغن به میزان یک لیتر، و برای انجام آزمایشات در آزمایشگاه بر روی نمونه روغن سه لیتر نمونه مورد نیاز می باشد.
شرایط و نحوه نمونه برداری روغن :
• برای نمونه برداری فقط از ظروف تمیز و خشک استفاده گردد .
• نمونه گیری تنها باید در صورتی انجام شود که اطمینان داشت دمای نمونه بزرگتر یا مساوی دمای روغن ترانسفورماتور باشد .
• قبل از نمونه گیری، شیر نمونه برداری را کاملاً تمیز کنید به طوری که عاری از هر گونه آلودگی باشد .
• قبل از پر کردن ظروف نمونه برداری، حداقل دو بار آنرا بوسیله روغن ترانسفورماتور شستشو دهید .
• به شیر نمونه گیری یک اتصال دهنده با واشر آببندی، سر شیلنگ و شیلنگ مقاوم در مقابل روغن به طول ۳۰۰-۵۰۰ mm متصل نمایید .
• شیلنگ را بگونه ای وارد بطری کنید که انتهای آن فاصله کمی تا کف بطری داشته باشد .
• شیر را باز کرده و شیشه را از پایین به بالا و به آرامی پر کنید تا روغن از شیشه سرریز شود .
• در صورتیکه از شیر تخلیه جهت نمونه برداری استفاده شود دقت شود که شیر به آرامی باز شده و از نمونه برداری روغن با فشار زیاد جلوگیری گردد .
• شیر را بسته و بلافاصله درب شیشه را ببندید .
• روغن نمونه برداری شده بایستی در معرض تابش نور قرار گیرد .

نام و امضا تهیه کننده:
تاریخ :
نام و امضا تائید کننده:
تاریخ:
PM-1-5-0

مزایای حاصل ازتهیه فرم راهنمای انجام فعالیت

۱ – فعالیتهابه روش مطلوب صورت می گیرند
۲ – احتمال ازقلم افتادن فعالیتهابه حداقل می رسد
۳ – حدود قابل قبول فرسایش وتولرانسهابه وضوح تعریف میشوند.
۴ – اپراتورهاوپرسنل تعمیراتی ازمشخصات فعالیتهاونحوه انجام آنهاآگاهی می یابند.
۵ – همه افرادی که کارراانجام می دهند،حتی برای اولین بار،ازروشهای یکسانی پیروی خواهند کرد.

مزایای حاصل ازتهیه فرم راهنمای انجام فعالیت (ادامه)

۶ – فعالیتهاهمیشه به یک روش صورت گرفته وهمیشه تولرانسهای یکسانی مد نظرقرارمی گیرند.کنترل فرسایش و غیره درنقاط یکسان به یک روش صورت میگیرند تاهمه نتایج بدست آمده دریک دوره زمانی قابل مقایسه باشند (استاندارد سازی)

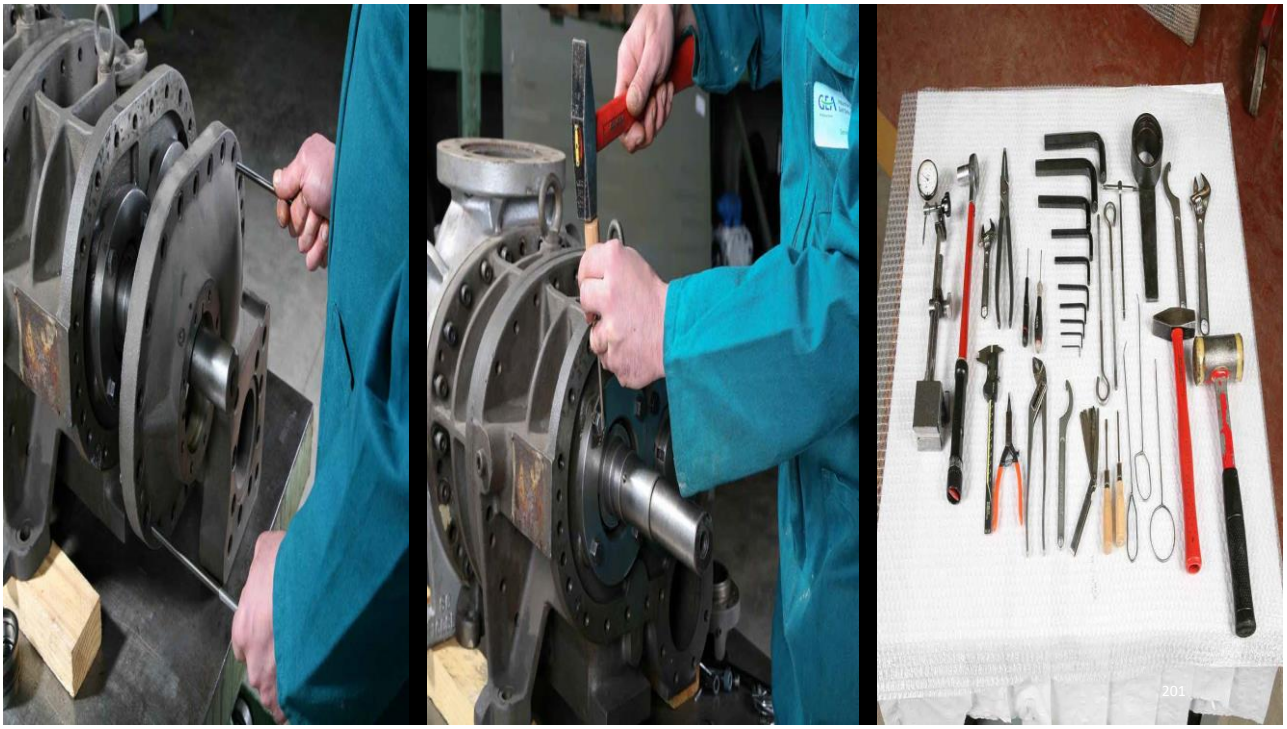
۷ – جهت پیگیری هرناهمگونی،مرجعی موجود می باشدکه بتوان فعالیت انجام یافته وفعالیت مورد درخواست رامورد مقایسه قرارداد

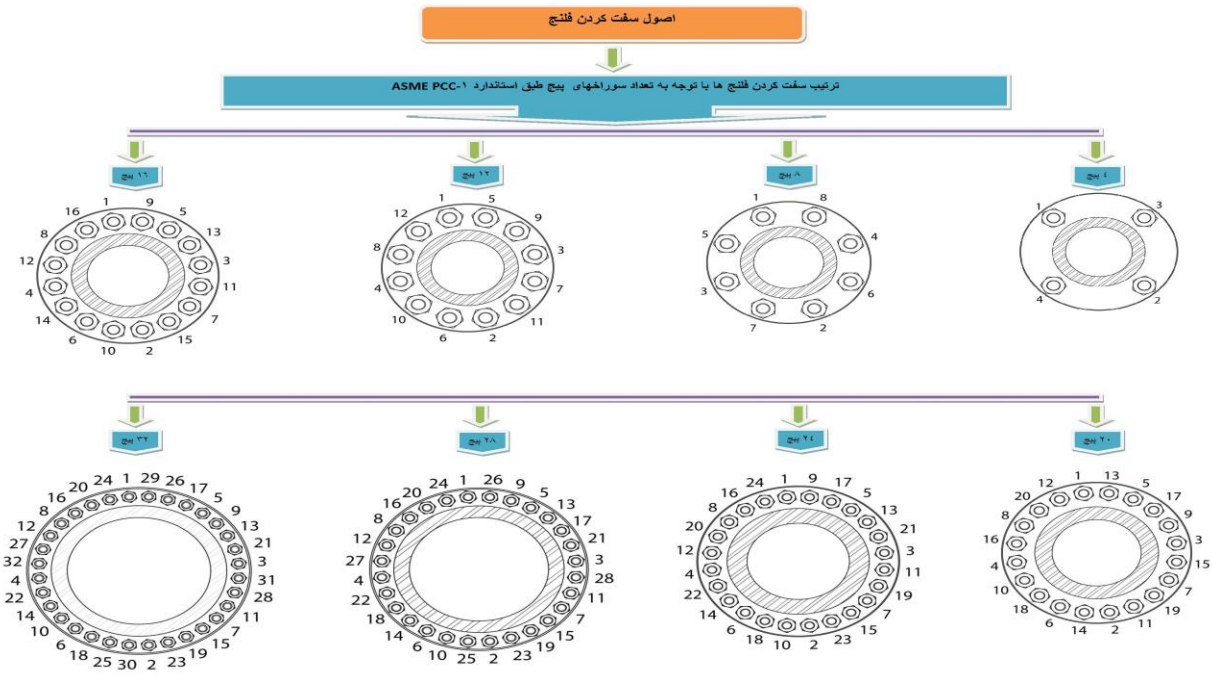
۸–کاهش زمان انجام فعالیتهای تعمیراتی

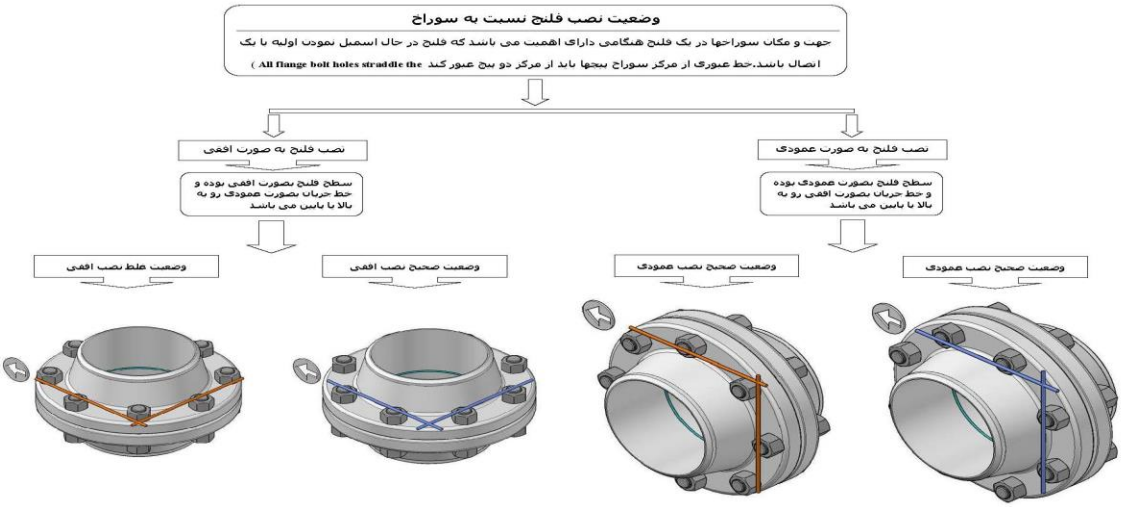
مزایای حاصل ازتهیه فرم راهنمای انجام فعالیت (ادامه)

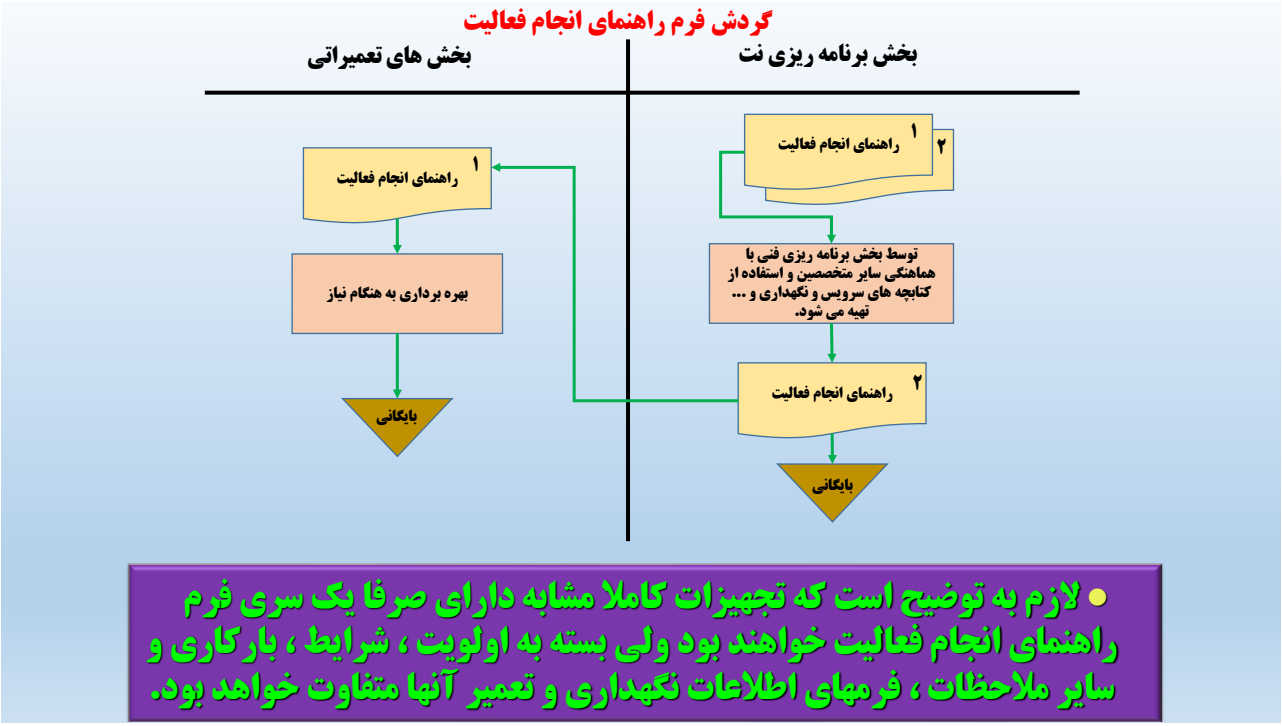
- ۹– بالابردن کیفیت انجام فعالیتهای تعمیراتی و افزایش بهره وری
- ۱۰– ثبت دانش و تجربیات و افزایش مهارت نیروهای تعمیراتی
- ۱۱– کاهش تاخیرهای مربوط به نبود قطعات یدکی ، نیروی انسانی و ابزار مناسب
- ۱۲– به حداقل رساندن زمان و انرژی برای انتقال اطلاعات به افراد تازه کار
- ۱۳– رفع مشکل انتقال گزارش فعالیتها به شیفت کاری بعدی
- ۱۴– کاهش حوادث ایمنی و محیط زیست

شایسته است در تدوین دستورالعملهای نت صرفا به تهیه متون فنی اکتفا نشده و به توضیحات کتبی ، عکس و فیلمی هم ضمیمه شده باشد.یکی از لوازم موردنیاز هر واحد فنی و برنامه ریزی نت یک دوربین عکس برداری و فیلمبرداری با کیفیت است که از تعمیرات ، موارد بازرسی و شواهد فیزیکی حوادث و خرابیها عکسبرداری و فیلمبرداری بنمایند.




اصول سفت کردن فلنج
ترتیب سفت کردن فلنج ها با توجه به تعداد سوراخهای پیچ طبق استاندارد ASME PCC-۱
۱۶ پیچ
۱۲ پیچ
۸ پیچ
۴ پیچ
۳۲ پیچ
۲۸ پیچ
۲۴ پیچ
۲۰ پیچ


وضعیت نصب فلنج نسبت به سوراخ
جهت و مکان سوراخها در یک فلنج هنگامی دارای اهمیت می باشد که فلنج در حال اسمبل نمودن اولیه با یک اتصال باشد.خط عبوری از مرکز سوراخ پیچها باید از مرکز دو پیچ عبور کند (All flange bolt holes straddle the
نصب فلنج به صورت عمودی
نصب فلنج به صورت افقی
سطح فلنج بصورت عمودی بوده و خط جریان بصورت افقی رو به بالا یا پایین می باشد
سطح فلنج بصورت افقی بوده و خط جریان بصورت عمودی رو به بالا یا پایین می باشد
وضعیت صحیح نصب عمودی
وضعیت صحیح نصب عمودی
وضعیت صحیح نصب افقی
وضعیت غلط نصب افقی


گردش فرم راهنمای انجام فعالیت
بخش برنامه ریزی نت
بخش های تعمیراتی
۱ راهنمای انجام فعالیت
۲
توسط بخش برنامه ریزی فنی با هماهنگی سایر متخصصین و استفاده از کتابچه های سرویس و نگهداری و ... تهیه می شود.
۲ راهنمای انجام فعالیت
پایگانی
۱ راهنمای انجام فعالیت
بهره برداری به هنگام نیاز
پایگانی
• لازم به توضیح است که تجهیزات کاملا مشابه دارای صرفا یک سری فرم راهنمای انجام فعالیت خواهند بود ولی بسته به اولویت ، شرایط ، بارکاری و سایر ملاحظات ، فرمهای اطلاعات نگهداری و تعمیر آنها متفاوت خواهد بود.

انواع فعالیت های نگهداری و تعمیرات بر طبق استاندارد ایزو ۱۴۲۲۴ ویرایش ۲۰۱۶

کد فعالیت	نام فعالیت	شرح	مثال
۱	Replace تعویض	تعویض یک قطعه با یک قطعه نو یا تعمیر شده از همان نوع	تعویض یاتاقان فرسوده غیر قابل استفاده
۲	Repair تعمیر	اقدام نگهداری و تعمیرات دستی انجام شده برای بازگرداندن یک قطعه به حالت یا ظاهر اصلی آن	تعمیر شفت پریده شده میکسر (عمدتا در تعمیر اصلاحی کاربرد دارد)
۳	Modify اصلاح	تعویض، نوسازی یا تغییر قطعه یا بخشی از آن با یک قطعه یا بخشی از نوع، ساختار، مواد یا طراحی متفاوت. البته اصولا ابتکار به عنوان یک فعالیت ثبت طبقه بندی نمیشود ولی چون معمولا توسط پرسنل ثبت صورت میگیرد ذکر شده است.	تعمیب فیلتر یا سوراخ های قطر کوچکتر، تعویض روانکار بمیب روغن با نوع دیگر، تنظیم مجدد و غیره
۴	Adjust تنظیم	رساندن شرایط غیر قابل تحمل به قابل تحمل	تراز کردن، تنظیم کردن و تنظیم مجدد، کالیبراسیون، میزان کردن
۵	Refit سرویس جزئی	تعمیر جزئی یا فعالیت سرویس داخلی و خارجی برای برگرداندن یک قطعه به یک ظاهر قابل قبول	جلا دادن، تمیزکاری، اندود، رنگ کردن، روانکاری و تعویض روغن
۶	Check بررسی و چک	علت خرابی پیدا شده اما هیچ اقدام تعمیراتی نیاز نبوده و یا مقدور نبوده، و یا اصلا علتی پیدا نشده. چک یا بررسی توانایی بازگرداندن عملکرد ، یا اقدامات ساده ای چون راه اندازی مجدد و تنظیم مجدد می باشد.	راه اندازی مجدد، تنظیم مجدد بدون اقدام تعمیراتی و غیره. مخصوصا مرتبط با خرابی های عملکردی مثل انسکار ساز گاز و انتش (عمدتا در تعمیر اصلاحی کاربرد دارد)
۷	Service سرویس	فعالیت های سرویس دوره ای به طور طبیعی بدون صدمه زدن به قطعه	تمیزکاری، جایگزینی لوازم مصرفی، تنظیم و کالیبراسیون (عمدتا در تست پیشگیرانه کاربرد دارد)
۸	Test تست	تست دوره ای عملکرد یا کارکرد	تست عملکرد انسکارساز گاز و تست نفت فلوتر (عمدتا در تست پیشگیرانه کاربرد دارد)
۹	Inspection بازرسی	بازرسی دوره ای با چک: بررسی دقیق و موشکافانه یک تجهیز یا دستگاه مورد نظر انجام می شود یا با بدون خرابی، به طور طبیعی با استفاده از حواس پنجگانه	بررسی کنید صدای غیر عادی و ارتعاش اضافی وجود نداشته باشد. (عمدتا در تست پیشگیرانه کاربرد دارد)
۱۰	Overhaul اورهال	تعمیرات اساسی (اورهال)	بازرسی کلی و جامع با اورهال، با دموتاژ وسیع و تعویض قطعات مشخص و مورد نظر
۱۱	Combination ترکیب	تعدادی از فعالیت های بیان شده در بالا را شامل می شود	کارکرد المنت های گرمکن ژنراتور را بررسی کنید، یاتاقان ها را گریس کاری کنید، توقف اضطراری و سیستم ایمنی را تست کنید.
۱۲	Other سایر فعالیت های تعمیرات	فعالیت های تعمیراتی دیگر بجز موارد فوق الذکر	یاتاقان ها را با استفاده از KLUBER ASONIC CHY 72 به مقدار 80gr برای یاتاقان N.D.E و 90gr برای یاتاقان D.E روانکاری کنید.

EN ISO 14224:2006

B.2.5 Maintenance activity

Twelve categories of maintenance activity are identified in Table B.5 together with related codes to be used in databases for both corrective maintenance and preventive maintenance.

Table B.5 — Maintenance activity

Code Number	Activity	Description	Examples	Use [a]
1	Replace	Replacement of the item by a new or refurbished item of the same type and make	Replacement of a worn-out bearing	C, P
2	Repair	Manual maintenance action performed to restore an item to its original appearance or state	Repack, weld, plug, reconnect, remake, etc.	C
3	Modify [b]	Replace, renew or change the item, or a part of it, with an item/part of a different type, make, material or design	Install a filter with smaller mesh diameter, replace a lubrication oil pump with another type, reconfiguration etc.	C, P
4	Adjust	Bringing any out-of-tolerance condition into tolerance	Align, set and reset, calibrate, balance	C, P
5	Refit	Minor repair/servicing activity to bring back an item to an acceptable appearance, internal and external	Polish, clean, grind, paint, coat, lube, oil change, etc.	C, P
6	Check [c]	The cause of the failure is investigated, but no maintenance action performed, or action is deferred. Able to regain function by simple actions, e.g. restart or resetting.	Restart, resetting, no maintenance action, etc. Particularly relevant for functional failures, e.g. fire and gas detectors, subsea equipment	C
7	Service	Periodic service tasks: Normally no dismantling of the item	e.g. cleaning, replenishment of consumables, adjustments and calibrations	P
8	Test	Periodic test of function or performance	Function test of gas detector, accuracy test of flow meter	P
9	Inspection	Periodic inspection/check: a careful scrutiny of an item carried out with or without dismantling, normally by use of senses	All types of general check. Includes minor servicing as part of the inspection task	P
10	Overhaul	Major overhaul	Comprehensive inspection/overhaul with extensive disassembly and replacement of items as specified or required	C, P
11	Combination	Several of the above activities are included	If one activity dominates, this may alternatively be recorded	C, P
12	Other	Maintenance activity other than specified above	may dominates	C, P

[a] C: used typically in corrective maintenance; P: used typically in preventive maintenance.

[b] Modification is not defined as a maintenance category, but is often performed by persons trained in the maintenance disciplines. Modification to a major extent can have influence on the operation and reliability of an equipment unit.

[c] "Check" includes the circumstances both where a failure cause was revealed but maintenance action was considered either not necessary or not possible to carry out and where no failure cause could be found.

For corrective maintenance, this information describes the type of restoration action that was performed. In general, the predominant restoration activity should be coded when several activities are involved. The code categories "repair", "replace", "overhaul" and "modify" should have a priority relative to the code categories "refit" and "adjust" when a combination of the two categories are involved (e.g. repair consisting of "repair" and "refit" should be coded as "repair"). If there are several repair activities involved, none of which is predominant, the code "combined" may be used.

RS	Restoring	ترمیم
MC	Machining	تراشکاری
DC	Disconnecting electrical connections	قطع کردن اتصالات برقی
RD	Research	تحقیقات
WL	Welding	جوشکاری
AS	Assembling	مونتاژ
DA	Disassembling	دمونتاژ
MR	Motor Rewinding	موتور پیچی
MD	Modify	بهسازی
AT	Amperage Test	تست جریان
VT	Voltage Test	تست ولتاژ
MT	Meger Test	مگر زدن
CT	Clearance Test	اندازه گیری لقی
MC	Motor Circuit Signature Analysis	آنالیز مدار موتور
CH	Charge	بازدید و در صورت لزوم شارژ
DA	DeAir	هوا گیری
CP	Cooperation with Purchasing	همکاری وپیگیری درخرید
ET	Etc.	سایر

کد بندی جامع فعالیت‌های نگهداری و تعمیر

اختصار	شرح انگلیسی	شرح فارسی
IN	Inspection	بازرسی
CL	Cleaning	تمیزکاری
LB	Lubrication	روانکاری
AR	Adjustment , Reset & Restart	تنظیم ، بازنشاندن وراه اندازی مجدد
LD	Leak Detection	نشت یابی
TT	Tightening	آچارکشی
RP	Minor Repair	تعمیر غیراساسی
CA	Calibration	کالیبراسیون
RL	Replace	تعویض
VM	Vibration Monitoring	ارتعاش سنجی
OA	Oil Analysis	آنالیز روغن
AL	Alignment	هم محور سازی
TG	Thermography	حرارت سنجی
OH	Overhaul	تعمیر اساسی
FT	Function Test	تست عملکرد
DC	Dyeing & Coating	رنگ و پوشش کاری
CI	Corrosion Inspection	بازدید خوردگی
SE	Software Editing	اصلاح نرم افزار
DR	Direction Reversing	برعکس کردن دور

چند نکته کلیدی در برنامه ریزی نت (ادامه)

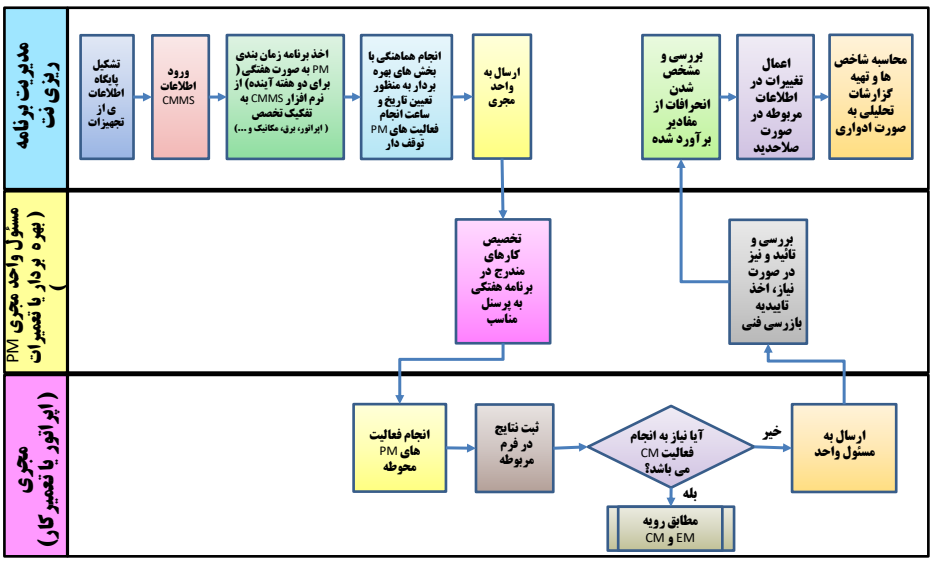
۱–قبل از شروع به برنامه ریزی و اجرای PMها ، شایسته است که در ابتدابا انجام تعمیر اصلاحی ، تجهیز را به وضعیت قابل قبول و مطلوبی رسانید و سپس PMها را برنامه ریزی و اجرا نمود.

- ۲–بعد از برنامه ریزی اجرای PM ها در ابتدا بار کاری را در مقاطع زمانی مختلف مثلا هفتگی متعادل نموده و سپس دستورات کاری جهت اجرایPMها را صادر نمایید.

۳– همانگونه که قبلا ذکر شد تهیه دستورالعمل صرفا جهت اجرای با کیفیت PM ها نمی باشد و باید با ثبت دقیق داده های مربوط به فعالیتهای اضطراری انجام یافته ، در مورد آنها نیز به تدریج راهنمای انجام فعالیت تهیه گردد که در مرحله اول حداقل به سوی تعمیر از کارافتادگی (BM) یعنی تعمیر بعد ازخرابی آگاهانه سوق داده شوند تا بعد با توجه به بحرانیت وقوع آنها ، تصمیم مقتضی در رابطه با اجرای پیشگیرانه آنها صورت گیرد.

۴– شایسته است قبل از صدور دستور کار برای اجرای PM ها ، در ابتدا حجم کارهای PM آتی محاسبه و با نفر ساعت موجود جهت اجرای PM ها مقایسه گردد و در صورت عدم همخوانی ، تمهیدات لازم در خصوص اولویت بندی آنها ، افزایش ساعات اضافه کاری ، بهره گیری از خدمات سایر واحدها مانند بهره برداری اتخاذ گردد.

فرآیند سرویس های پیشگیرانه



مدیریت برنامه ریزی نت هر ۶ ماه یکبار ، گزارش ۶ ماه آتی را گرفته و در مورد تامین قطعات یدکی ، اقدامات لازم را به عمل می آورد.
در مورد فعالیتهای PM ای که انجامشان نیاز به اخذ تایید بازرسی فنی دارد مسئول واحد مجری PM در ابتدا باید تاییدیه بازرسی فنی را اخذ و سپس به برنامه ریزی نت ارسال نماید.

WEEKLY PLANNING PROGRAMME

Department: General M/c. Shop No. 2 — Week no. 23 — Week commencing 7/6/73

Arrangements will be made for the following machines to be released for maintenance purposes at the date and times specified.
Machines should be handed over for maintenance unloaded, in clean condition and fully accessible, to enable tradesmen to meet time required.

Job spec. no.	Plant description	Plant no.	Approx time required	Plant available: Day	Plant available: Time
M/3 M	6" Mitchell lathe	5111	1½	Mon.	Any time
M/M	12" Mitchell lathe	5116	½	Wed.	2 pm.
M/W, M/M	No. 2 Auto lathe	5121	2	Frid.	9 p.m.
M/W, M/M	Multi-spindle drill	5221	1	Tues.	6 a.m.
E/6 M	" " "		½		
M/3 M	Universal grinder	5411	1½	Wed.	6 am.
E/6 M	Universal grinder	5411	1	Wed.	9 p.m.
M/W, M/3 M	Circular saw	5611	1½, ½	Thur.	Any time after 2 pm
M/6 M	Surface grinder (missed on week 20)	5421	3	Mon.	11 am.

Signed: Maintenance Manager ..... Date issued .....
Works Manager ..... Date authorised .....
Distribution list:

Figure 3.7 Weekly planning programme.

۵–قبل از صدور دستورکار جهت اجرای فعالیتهای PM خصوصا نیازمند توقف ،
ابتدا با هماهنگی با برنامه ریزی تولید نسبت به تعیین روز و ساعت اجرای فعالیتهای PM اقدام نموده
و سپس به ارسال دستور کار مربوطه اقدام گردد.


SPECIFICATION SHEET

Motorola MC55
Enterprise Digital Assistant (EDA)
A new level of flexibility and functionality for managers and task workers

FEATURES

Sleek yet rugged pocket-sized lightweight form factor
Built for year round use in nearly any environment, with IP54 sealing and the ability to survive a 4 ft./1.2 m drop to concrete

3.5 inch color high definition QVGA display (320 x 240)
Easy to view in virtually any lighting

Drop, Tumble and Sealing
Meets and exceeds applicable MIL-STD and IEC specs for drop, tumble and sealing

Magnetic Stripe Reader (MSR)
Available with MSR that reads up to three tracks of data from credit or loyalty cards. Can be used to meet worldwide opportunities for credit transactions only.

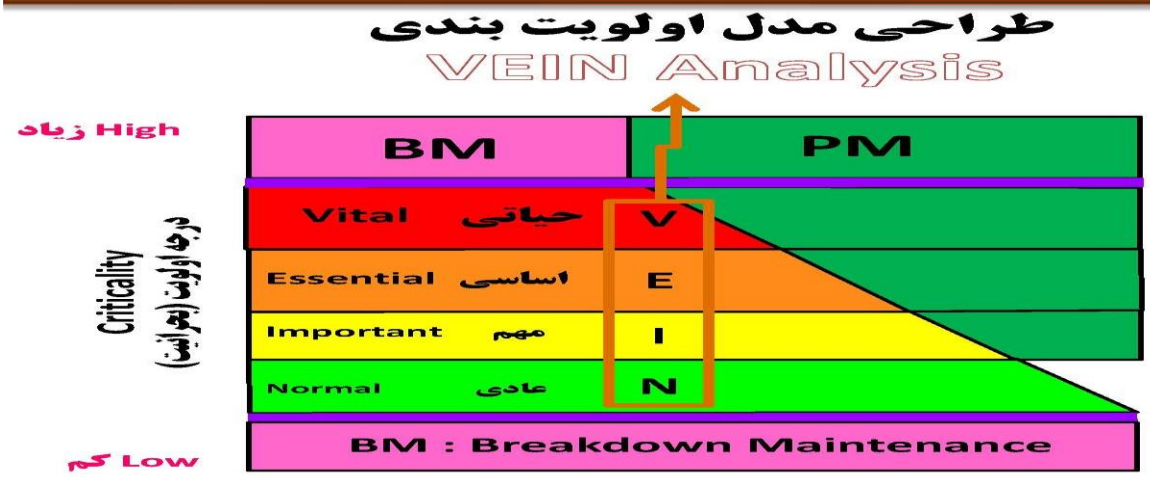
True pocket-sized rugged handheld computer with advanced voice and data
The Motorola MC55 brings a new level of functionality and flexibility to pocket-sized mobile devices. As the smallest and lightest Motorola rugged EDA, the MC55 packs the power of a cell phone, bar code scanner, camera, walkie talkie and mobile computer into a robust business class device with true consumer styling and ergonomics — and is designed to meet mobile worker, business application and IT requirements. This highly flexible product family provides mobile workers both inside the enterprise campus and out in the field with voice and data services needed to streamline tasks, increase productivity as well as improve customer response times — and customer service levels. A broad array of accessories enables easy customization

of the MC55 to meet the unique needs of your business applications. And with enterprise durability, manageability, security and scalability, Motorola's MC55 easily meets the most demanding IT policies and mandates.

One family of devices for different workers... and different tasks...in different environments
This single device is available in primary variants and many configurations to best meet the requirements for a diverse set of mobile workers. Designed for workers inside the four walls, the MC5590 offers wireless LAN (WLAN) and Bluetooth connectivity for modems and printers — ideal for healthcare workers in a hospital, retail managers, retail mobile point of sale and more. The MC5574 is designed for workers outside your four walls — including field service, government and public safety workers.

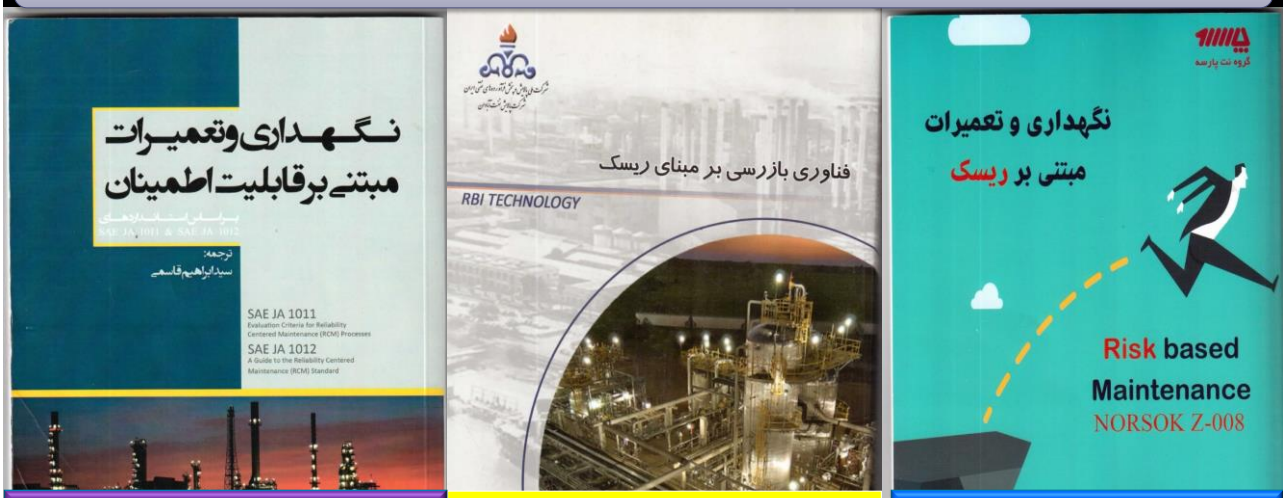
۶–فقط صدور دستور کارهای PM کافی نیست کنترلهای لازم را نیز در اجرای صحیح و به موقع آنها به عمل آورید.

۷–الویت بندی تجهیزات ، حالتها و مکانیزمهای خرابی آنها و تجربیات حاصله در میدان عمل را محور تعریف و توسعه فعالیتهای نت برنامه ای (PM) قراردهید.

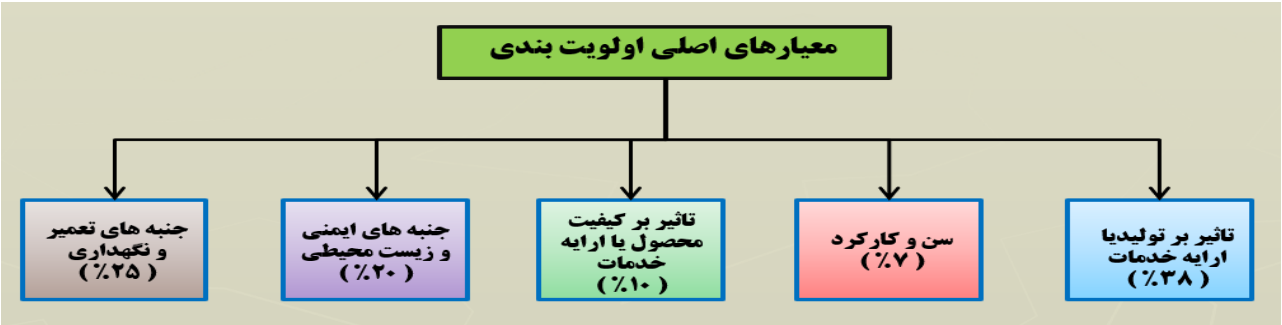


در تعریف و اجرای فعالیتهای PM اولویت تجهیزات را نیز توجه داشته باشید.

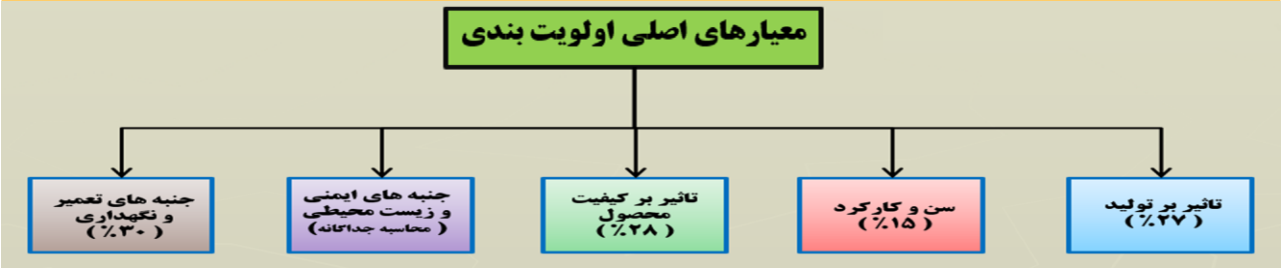
سرمایه گذاری برای بهبود ، بدون اجرای امکان سنجی و ارزیابی ریسک ، یک قمار خطرناک است.

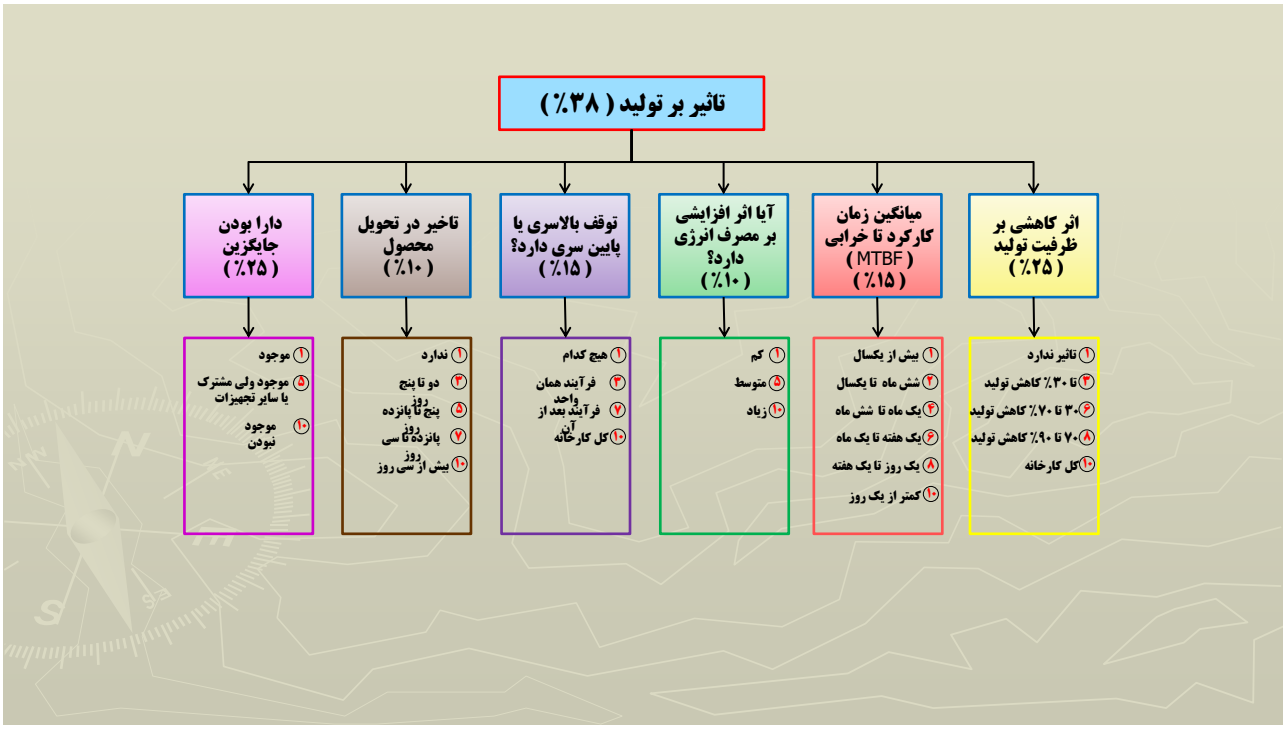


Reliability Centered Maintenance(RCM) نت مبتنی بر قابلیت اطمینان	Risk Based Inspection (RBI) بازرسی برمبنای ریسک	Risk Based Maintenance (RBM) نت بر مبنای ریسک



تاثیر ضریب وزنی هر معیار و زیر معیار در محاسبه امتیاز نهایی اولویت تجهیز باید توسط کارگروه اولویت بندی مشخص گردد و ضرایب ارایه شده در این اسلاید و اسلایدهای بعدی مربوط به پروژه های قبلی است.

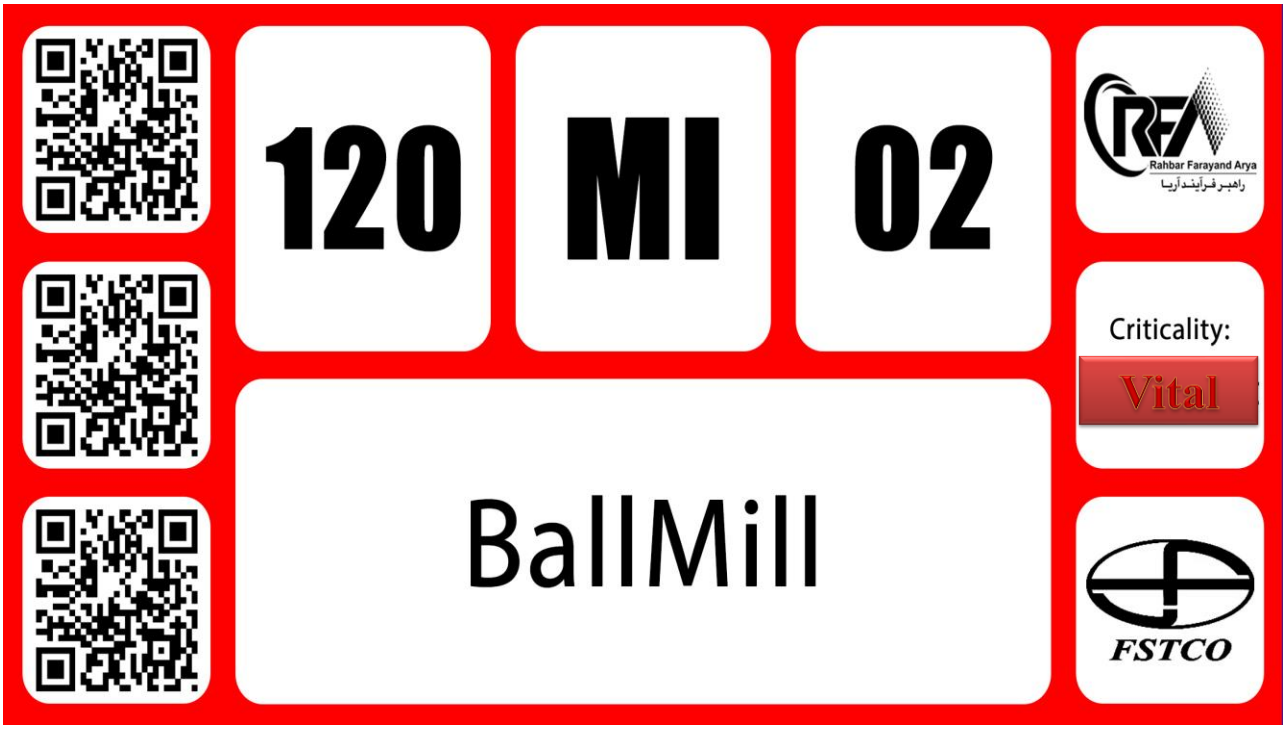




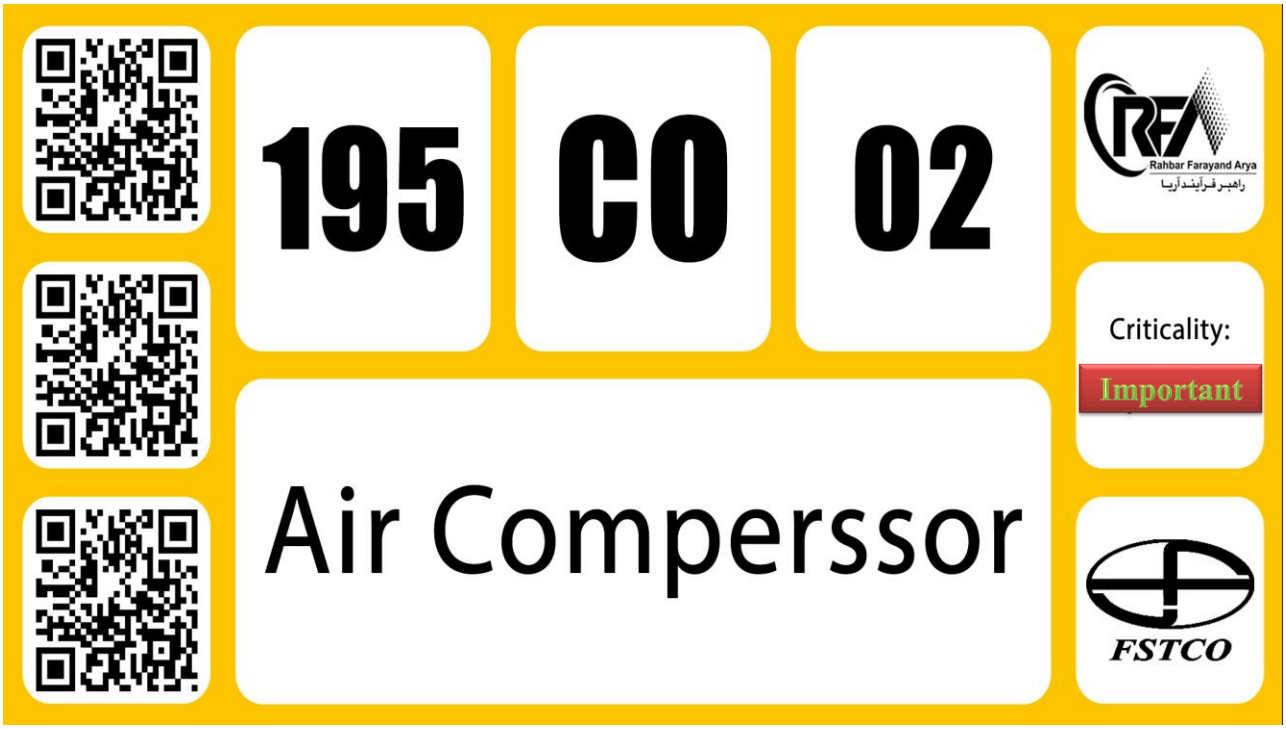
			۶۴/۳۸	اعداد بزرگتر از	VITAL
۵۵/۲۱	بزرگتر از	۶۴/۳۸	اعداد کوچکتر از	ESSENTIAL
۴۶/۰۵	بزرگتر از	۵۵/۲۱	اعداد کوچکتر از	IMPORTANT
		۴۶/۰۵	اعداد کوچکتر از	NORMAL

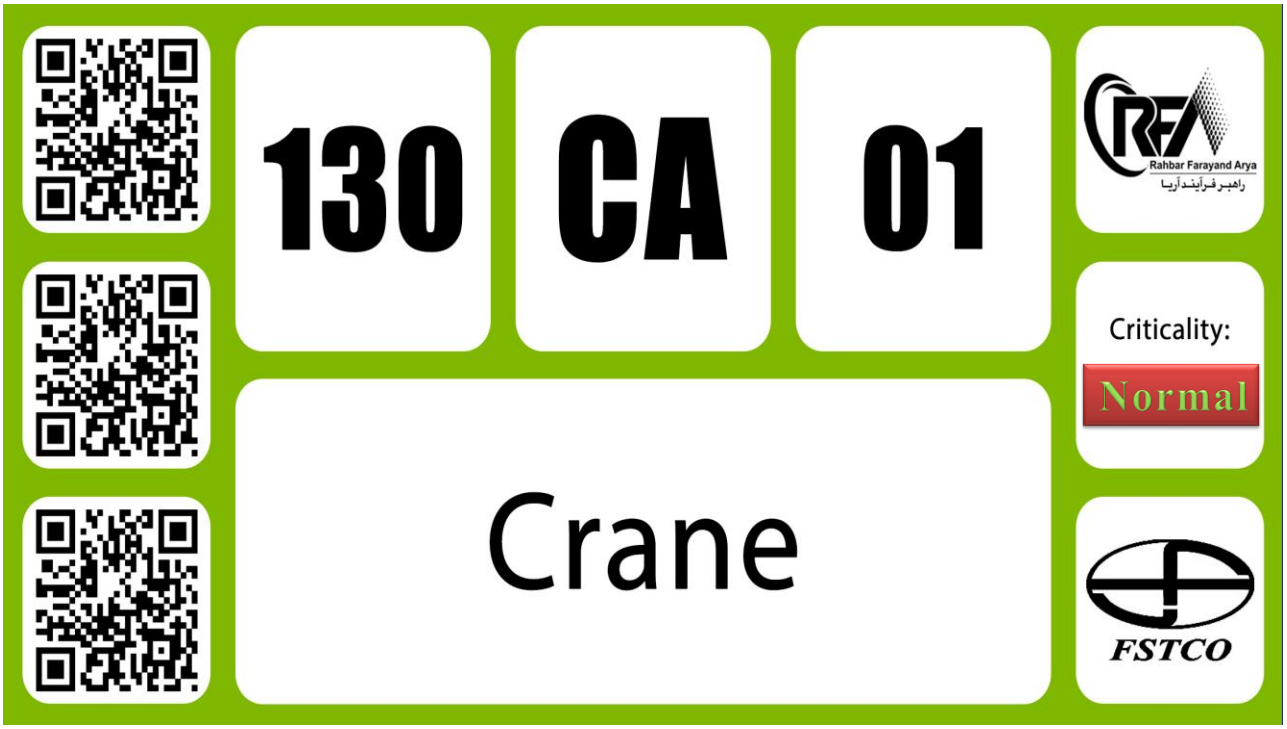
میانگین	۵۵/۲۱
واریانس	۸۴/۰۲
انحراف معیار	۹/۱۷

ردیف	VITAL		ESSENTIAL		IMPORTANT		NORMAL	
	نام تجهیز	امتیاز	نام تجهیز	امتیاز	نام تجهیز	امتیاز	نام تجهیز	امتیاز
۱	13MI121/221/321	۸۲/۰۲	13CV126	۶۳/۵	17CO101/201/301/401	۵۵/۰۱	13PU126/226/326	۴۵/۵۹
۲	10CR101	۷۶/۶۲	11CV102	۶۳/۲۲	13DI122	۵۴/۷۲	15FE101/102	۴۵/۳۳
۳	13HE121/221/321	۷۳/۴	13CV121/221/321	۶۲/۲۲	13DC121-31-32-37	۵۴/۲۲	13PU150/250	۴۵/۰۳
۴	11RC101	۷۱/۳۹	13CRANE	۶۲/۲۲	13DC221-31-32-37	۵۴/۲۲	13PU127/227/327/427/527/627	۴۴/۵۹
۵	25CV165	۷۰/۷۲	13CV132	۶۱/۷	13DC321-31-32-37	۵۴/۲۲	13PU161/162	۴۴/۵۷
۶	11CV101	۶۹/۵	13RV125/225/325/425/525/625/725/825	۶۱/۵۲	13CV233	۵۴	10BB101	۴۳/۹
۷	11CV104A	۶۸/۹۲	11CV104B	۶۰/۹۷	26BI152	۵۳/۹۱	64PU105/.../TOTAL	۴۳/۳۵
۸	ESP-13DC121/221/321	۶۸/۳۸	27CV166-B0.001	۶۰/۷۲	18MIX202	۵۳/۹	13FE121/122/123/124	۴۲/۲۵
۹	11ST101	۶۷/۶۲	13CY121/122/123/124/221/222/223/224/321/322/323/324	۶۰/۷۲	13CV226/326/426	۵۳/۷۵	13PU154/254/354	۴۱/۵۹




120
CV
01
Rahbar Farayand Arya
راهبر فرآیند آریا
Criticality:
Essential
Belt Conveyor
FSTCO


195
CO
02
Rahbar Farayand Arya
راهبر فرآیند آریا
Criticality:
Important
Air Comperssor
FSTCO



۸–نگهداری وتعمیرخودکنترلی/مستقل (بهره بردار محور) را فراموش نکنید.

Autonomous Maintenance (AM)

Operator Centered Maintenance

نگهداری بهره بردار محور (خودگردان/خودکنترلی)

Autonomous Maintenance

(Operator-Centered Maintenance)

- ژاپنیها دردهه ۱۹۶۰ جهت ارتقای بهره وری پرسنل نت وکم کردن قیمت تمام شده محصول،بخشی به نگهداری پیشگیرانه دهه ۱۹۵۰ آمریکا اضافه نموده وآنرا نت خودکنترلی (خودگردان ومستقل)(Autonomous Maintenance-AM)نامیدند.دراین روش بخشی ازفعالیتهای نگهداری(معمولا حدود۳۰درصد) که نیاز به تخصص کمتردارند ولی توقف برنامه ای وابزار مخصوصی نیازندارند به عهده بخش تولید(بهره برداری) گذاشته میشوند.این کارها عبارتند از:
- ۱–روانکاری
- ۲–آچارکشی وبازدید پیچ ومهره ها
- ۳–نظافت
- ۴–بازدیدهای مبتنی بر حواس انسانی(بینایی ، شنوایی ، لامسه و بویایی)
- ۵–و...

توسط : دکتر احمد عرب شمالی

223

Consultancy MARS

Maintenance Asset Management & Reliability Solutions

تیم مشاور مدیریت دارایی های فیزیکی مارس

آموزش معیارهای تعالی مدیریت دارایی های فیزیکی براساس مدل IAM

- استراتژی و برنامه ریزی مدیریت دارایی
- توانمند سازهای دانش دارایی
- فعالیت های چرخه عمر
- توانمند سازهای سازمان و کارکنان
- تصمیم گیری و برنامه ریزی برای مدیریت دارایی
- ریسک و بازنگری (بهبود مستمر)

معیار : 4-1-1

سازمان همه کارکنانی که در رابطه با تولید فعالیت می‌کنند را به‌گونه‌ای آگاه نموده که نقش خود را فراتر از بخش‌های تولید و نگهداری و تعمیرات درک کنند؛ بنابراین بخشی از فعالیت‌های نگهداری و حراست از دارایی‌های فیزیکی باید به اپراتورها سپرده شود تا از فرسودگی و زوال آن‌ها جلوگیری کند؛ و مشارکت قابل قبولی در فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات دارایی‌های فیزیکی ایجاد نماید.

« این گزارش تعمیراتی است که واحد تولید انجام داده است ، ما درخواست خرابی ثبت نکرده ایم و همه تعمیرات را انجام داده ایم»

اطلاعات بیشتر در کانال مارس : @MARSteam_ir

منبع : چک لیست ارزیابی سیستم مدیریت دارایی های فیزیکی (230 سوالی)
تهیه و تدوین : تیم مارس (MARS Team)

نکته شماره

9

نگهداری و تعمیرات خودگردان

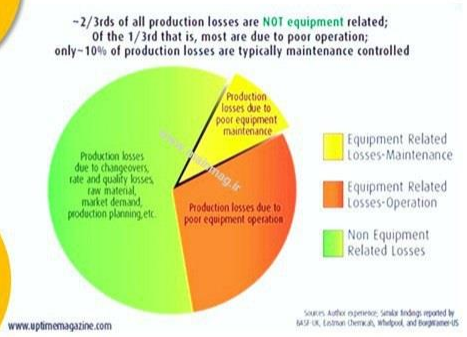
مجله تخصصی نت
www.mainmag.ir

زمان مطالعه فقط 1 دقیقه

نت خودگردان به این معنی است که اپراتور در هر زمان که برخی از شرایط غیر معمول در حین عملیات از تجهیزات و قبل از وقوع خرابی یا نقص کیفیت وجود دارد، باید قادر به حس چیزی که "غیر نرمال" به نظر می آید ، باشد. استراتژی های مدیریت دارایی نوینی نقش عملیات رافقط به طور گذرا ذکر می¬کند. اما اگر شما رهبری قوی عملیات در مدیریت دارایی را نداشته باشید ، نمی توانید عملکرد یا مدیریت دارایی ها خوبی داشته باشید ، صرف نظر از اینکه چقدر نگهداری و تعمیرات به خوبی انجام شده است.

در حدود **90** درصد از عملیات های صنعتی که در صنایع توسط متخصصین مشاهده شده ، تقریبا" **دو سوم** از تلفات تولید ارتباطی با تجهیزات ندارند. این تلفات مربوط به مسائل دیگر ، از جمله محصول و یا تعویض مواد خام ، برنامه ریزی تولید ضعیف ، خسارت کیفی و کمی ، توقفات کوتاه، کیفیت و مقدار ناکافی مواد اولیه ، و تقاضای بازار هستند. یک سوم آن مربوط به شکست تجهیزات است ، تقریبا" **دو سوم** از آن به علت شیوه های **بهره برداری نامناسب** ایجاد می شود. به عنوان مثال، به طور معمول شیوه های راه اندازی و خاموش کردن ضعیفی وجود دارد، عدم راه اندازی تجهیزات در استانداردهای مورد نیاز ، بهره برداری از تجهیزات فراتر از توانایی¬های ذاتی شان ، ناسازگاری و تناقض در عملیات در شیفت ها ، و فقدان مراقبت های اولیه و احساس مالکیت . شکل 1 این موضوع را نشان میدهد. داده های زیر این دیدگاه را تقویت می کند :

- **موسسه نگهداری و تعمیرات واحدهای صنعتی ژاپن (JIPM) گزارش می دهد که 70 درصد از کار افتادن تجهیزات توسط اپراتور قابل پیشگیری می باشد.**



- **با توجه به این داده ها، چگونه می توانید یک استراتژی مدیریت دارایی موثر را بدون رهبری عملیات و تعالی بهره برداری (Operational Excellence) داشته باشید به ویژه زمانی که نگهداری و تعمیرات تنها 33 درصد از خرابی تجهیزات و تنها 10 درصد از کل خسارت تولیدی دارایی را کنترل می کند ؟**

به نظر شما چند درصد فعالیت های که در پروژه های RCM تعیین می شود توسط اپراتورها قابل انجام است ؟

انجمن نت ژاپن عنوان کرده که اساسا دوسوم خسارات تولیدی ربطی به تجهیزات ندارند، در یک سوم اوقات هم که خرابی ها به تجهیزات ربط دارند عمدتا بخاطر بهره برداری ضعیف هستند به عبارت دیگر تقریبا سی و سه درصد از خرابی تجهیزات و ده درصد ازخسارات تولیدی مرتبط با امور نت هستند.

لذا با توجه به موارد فوق میتوان اذعان داشت ۶۷ درصد خسارات تولیدی و تجهیزات توسط اقدامات به موقع و اثربخش اپراتورها قابل پیشگیری هستند!!

- هدف ازواگذاری وظایف فوق به بهره بردار این است که وقت پرسنل تعمیرات صرف کارهای تخصصی ترازقبیل یافتن علت ریشه ای خرابیها،تحلیل وضعیت دستگاهها وزیرسیستمهای آنها،همکاری در اجرای نگهداری پیش بینانه ،بهسازی طرح یاسازه تجهیزات و...شود.
- علت اینکه این روش رانگهداری مستقل وخودگردان می نامند این است که اولا این فعالیتها مستقل ازبخش تعمیرات صورت می گیرند وثانیا توسط پرسنل هربخش تولیدی مستقل ازبخشهای دیگر صورت می پذیرند وثالثا بصورت تحمیل شده به هربخش نیستند وپرسنل بهره بردار واعضای تیم هربخش آنهارا با استفاده از منابع مختلف و درجهت بهبود امور تجویزنموده اند.

توسط : دکتر احمد عرب شمالی

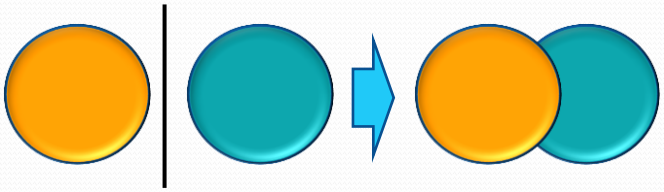
227

Total Participative Management

مدیریت مشارکتی فراگیر

AM is a paradigm shift

AM یک الگوی تغییر است



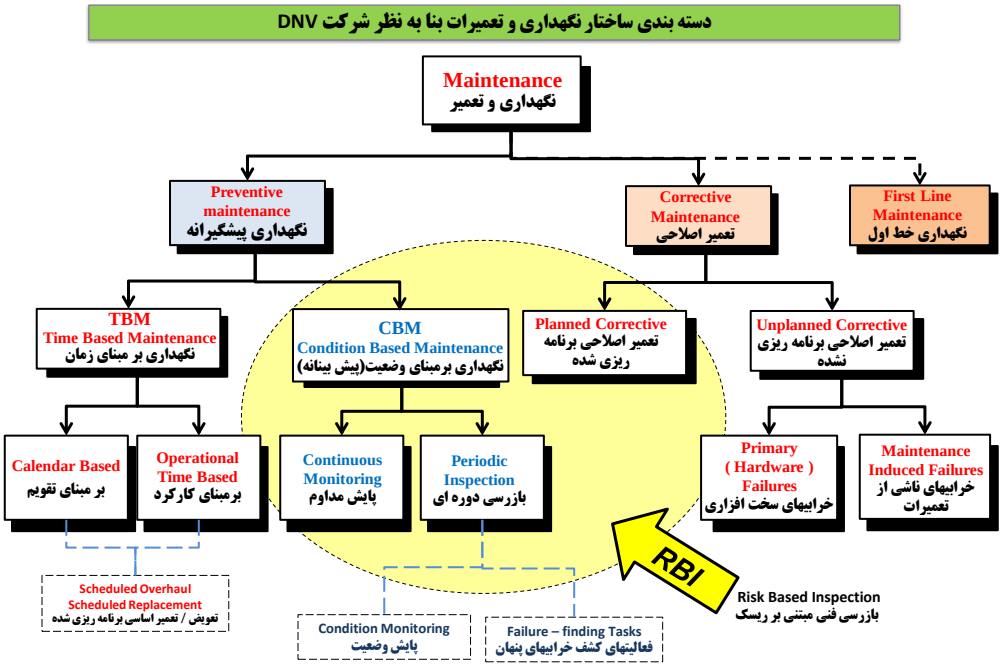
I use | You maintain | We maintain

Old Attitude

نگرش قدیم

TPM Attitude

نگرش TPM



جایگاه نت خود گردان / بهره بردار محور از دیدگاه یک شرکت غربی

وظایفی که ازاپراتورها انتظارمیرود

تشخیص سریع کارکرد
غیرعادی وگزارش فوری

بهره برداری و تنظیم صحیح وحفظ
استانداردهای بهره برداری

پیشگیری ازاعمال
باراضافی و فشار
به تجهیزات

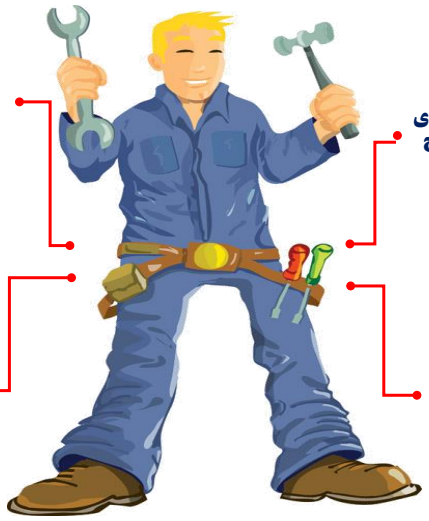
بازرسیهای روزانه و ادواری
(با استفاده از حواس انسانی)
(بینایی ، شنوایی ، بویایی و لامسه)

ثبت و ضبط سوابق و اطلاعات در
مورد عملکردهای تجهیزات، کیفیت
محصول و وضعیت فرآیند تولید.

تشخیص سریع و اقدامات صحیح و قابل
اطمینان و گزارش دهی از شرایط غیر طبیعی
تجهیزات (خرابی های اضطراری ، معایب
محصول ، مسائل ایمنی ، و غیره)

تمیزکاری ، روانکاری ، آچارکشی
وانجام تعمیرات جزیی

وظایفی که ازتکنسینهای نت انتظارمیرود



انجام تعمیرات عمده و مهم

آموزش حمل و نقل ، بهره برداری ، نگهداری
روزمره ، حالتهای غیر عادی و نحوه اصلاح
برخی از آنها به بهره برداران

تعیین دوره تناوب بهینه انجام
فعالیتهای نت

تحلیل علت ریشه ای خرابیها

وظایفی که از تکنسینهای نت انتظارمیرود

اصلاح اشکالات موجود در طراحی تجهیزات

همکاری در اجرای نگهداری پیش بینانه

تو سعه و تکامل مهارت های خود در امور نت و سعی در فراگیری تکنولوژی های نو

انتخاب تامین کننده های مناسب مواد و قطعات یدکی

با توجه به شرح وظایف مورد انتظار از تکنسینهای نت ، شایسته است اپراتورها ، فعالیتهای نت خودگردان را به عنوان بخشی از وظیفه خود تلقی کنند نه فعالیتهای تحمیل شده از جانب بخش نت!!

فرم اطلاعات نگهداری و تعمیرات (Maintenance Schedule)																		
نام دستگاه : دیگ موادسازی(هیدرولیزور) و همزن													کد دستگاه : ۱۰۵۰۸ کشور سازنده: فرانسه					شماره فرم : M-082 شماره بازبینی : تاریخ تهیه : ۷۵/۲/۹ شماره صفحه : ۱ از ۴
ردیف	شرح فعالیت	دوره تکرار (پریوه)	تخصص مورد نیاز	رده شغلی مورد نیاز	تعداد	در حال کار	در حال توقف	مدت توقف دستگاه	مدت زمان انجام	نفر دقیقه مورد نیاز	نام قطعات یا مواد تعویضی	شماره انبار قطعه تعویضی	تعداد و مقدار قطعه تعویضی	شماره راهنمای انجام فعالیت	ملاحظات			
۱	بازرسی تسمه ها	۷	اپراتور				x	۱۰	۱۰									
۲	گریس کاری یاتاقانها	۴۵	اپراتور			x		۱۰	۱۰									
۳	بازرسی گلند آببندی	۱	اپراتور			x		۰	۱۰									
۴	بازرسی و تعویض لوله های هوا	۷	تکنسین			x		۱۵	۱۵									
۵	تنظیم گلند آببندی	۷	تکنسین				x	۱۵	۱۵					STD-DG-1				
۶	شستشو و روانسازی پره های بهمزن	۷	اپراتور				x	۳۰	۳۰									
۷	گریسکاری یاتاقانهای الکتروموتور	۹۰	اپراتور			x		۲۰	۲۰									
۸	تمیزکاری مخزن	۷	اپراتور				x	۲۰	۲۰									
نام و امضاء تهیه کننده : تاریخ :																	امضاء تایید کننده : تاریخ :	

234

کارایی اجرای PM و CBM

[تاریخ برنامه ای اتمام] [تاریخ برنامه ای شروع] [گروه تعمیراتی]

گروه	ارسال شده	انجام شده			مانده	مجموع زمان تاخیر (روز)	میانگین زمان تاخیر (روز)	درصد انجام
		سروقت	با تاخیر	مجموع				
واحد نت ابزاردقیق	۳۷۴	۲۵۰	۱۰۴	۳۵۴	۲۰	۱۷۴۳	۸۷	۹۴٪
واحد نت مکانیک	۴۶۳	۳۳۸	۸۵	۴۲۳	۴۰	۳۵۰۵	۸۷	۹۱٪
IT	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٪
واحد نت الکتریک	۶۱۶	۴۲۷	۱۱۵	۵۴۲	۷۴	۶۴۰۸	۸۶	۸۷٪
کل	۱۴۵۳	۱۰۱۵	۳۰۴	۱۳۱۹	۱۳۴	۱۱۶۵۶	۲۶۰	۹۱٪

کارایی اجرای PM و CBM

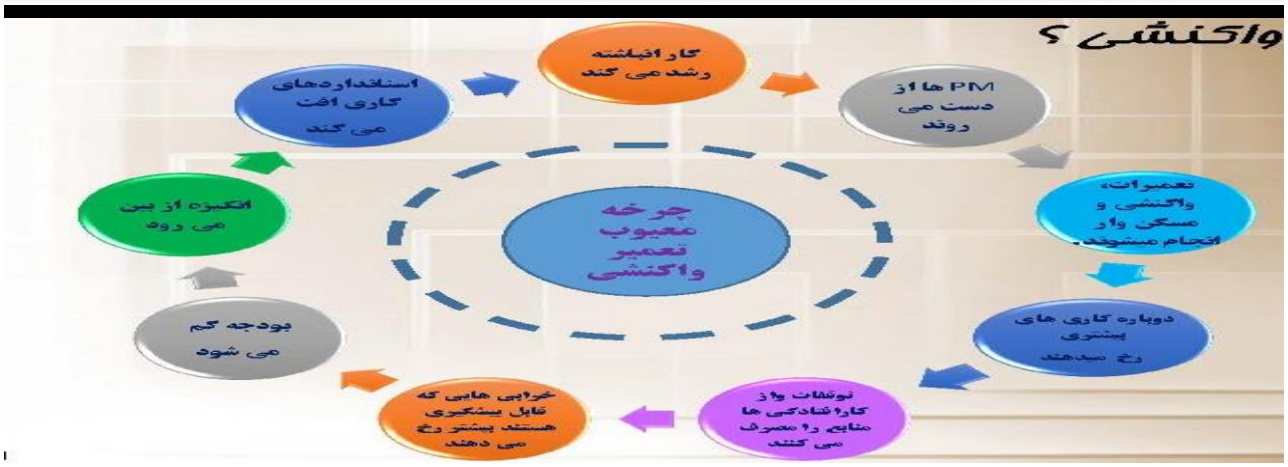
لیست برنامه های PM و CBM تاخیردار

گروه: واحد نت ابزاردقیق

ردیف	شماره دستور کار	شرح کار	دستگاه	وضعیت دستورکار	نوع فعالیت	مدت زمان تاخیر	درصد جابجایی برنامه	در کارتابل
۱	۹۴۰۰۴۵۹۶	Inspection-Turbine-Francis-3M-O	(Turbine (Unit 4	انجام کار توسط مجری تعمیرات	نت پیشگیرانه	۸۹	٪ ۹۹	مهراب منصوری
۲	۹۴۰۰۴۵۹۹	Inspection-Panel-MKY10-1M-R	(Panel (MKY10	انجام کار توسط مجری تعمیرات	نت پیشگیرانه	۸۸	٪ ۲۹۳	ابوذر احمدی
۳	۹۴۰۰۴۷۴۷	Inspection-Panel-OCPN10-1M-O	(Panel (OCPN10	انجام کار توسط مجری تعمیرات	نت پیشگیرانه	۸۵	٪ ۲۸۳	مهراب منصوری
۴	۹۴۰۰۴۵۸۸	Inspection-Panel-S1-1M-O	(Panel (S1) (Unit4	انجام کار توسط مجری تعمیرات	نت پیشگیرانه	۸۹	٪ ۲۹۷	مهراب منصوری

در انتخاب پرسنلی که باید فعالیتهای PMرا انجام دهند حساسیت خاصی داشته باشید.

اجرای فعالیتهای نت برنامه ریزی شده ، ثبت وتحلیل فعالیتهای انجام یافته ، لطفی به دفتر فنی و برنامه ریزی نیست بلکه لطفی برای همه پرسنل سازمان من جمله انجام دهندگان است.



صرفا با تصمیم گیری در مورد نحوه رویارویی با حالتهای خرابی تجهیزات و تعریف انواع فعالیتهای نت ، ساماندهی نظام نت خاتمه نمی یابد و این موضوع تنها ابتدای مسیر تعالی سیستم نت است.

(تهیه گزارشهای تحلیلی،شاخصهای کلیدی عملکرد و جلسات تحلیلی ماهیانه را فراموش ننمایید که کام مهمی در جهت حصول به بهبود مستمر در امور نت می باشد.)

برنامه ریزی راهبردی نت را فراموش ننمایید.
Strategic Maintenance Planning

ماموریت های واحدهای نت

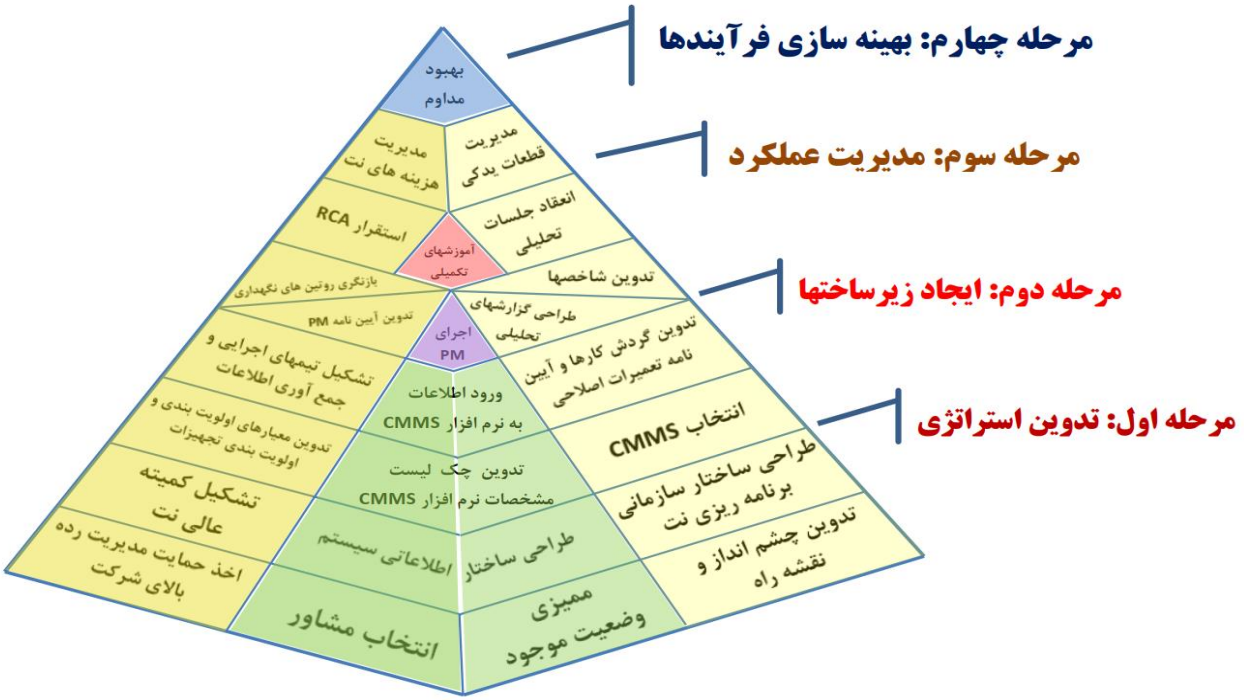
رفع خرابی در اسرع وقت (۱)

انجام فعالیتهای نگهداری پیشگیرانه(۲)

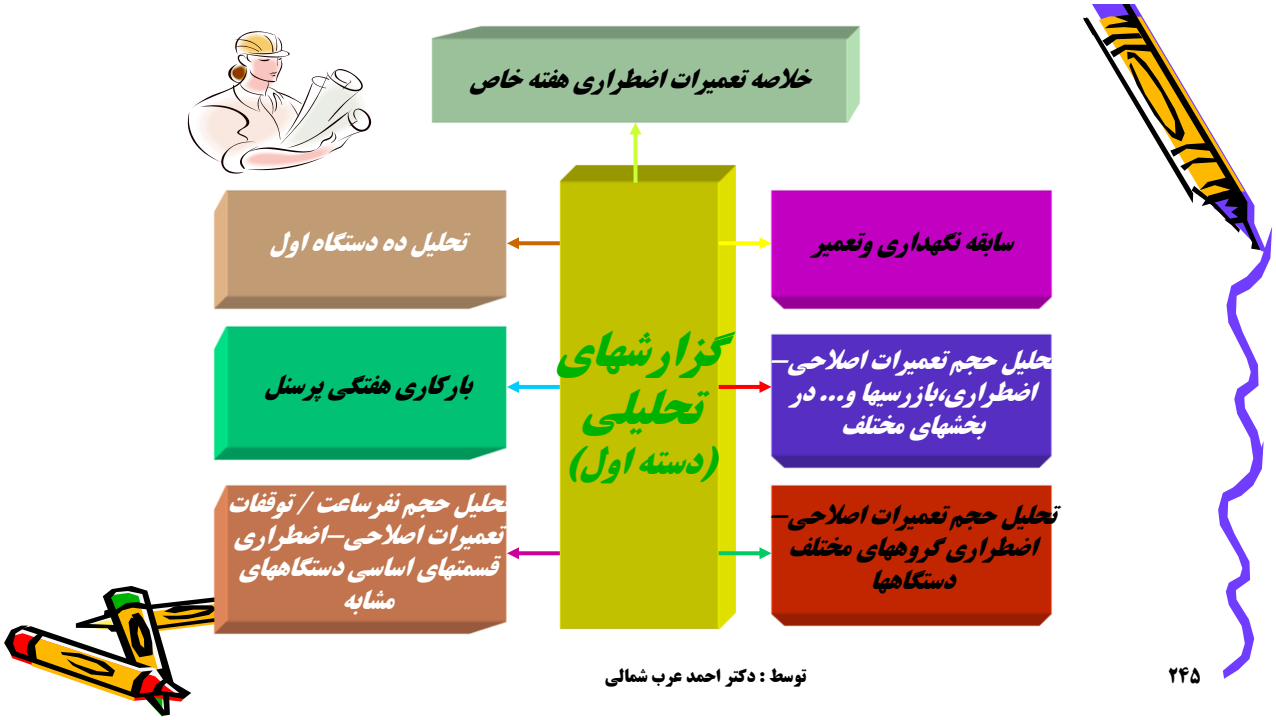
جلوگیری از تکرار خرابی(۳)

بنا به دیدگاه استراتژیهای نوین نت ،
مهمترین ماموریت واحد نت ، پیشگیری از تکرار خرابی می باشد زیرا که هدف غایی ،
پیشگیری از نیاز به نت است نه افزودن به حجم و هزینه نت

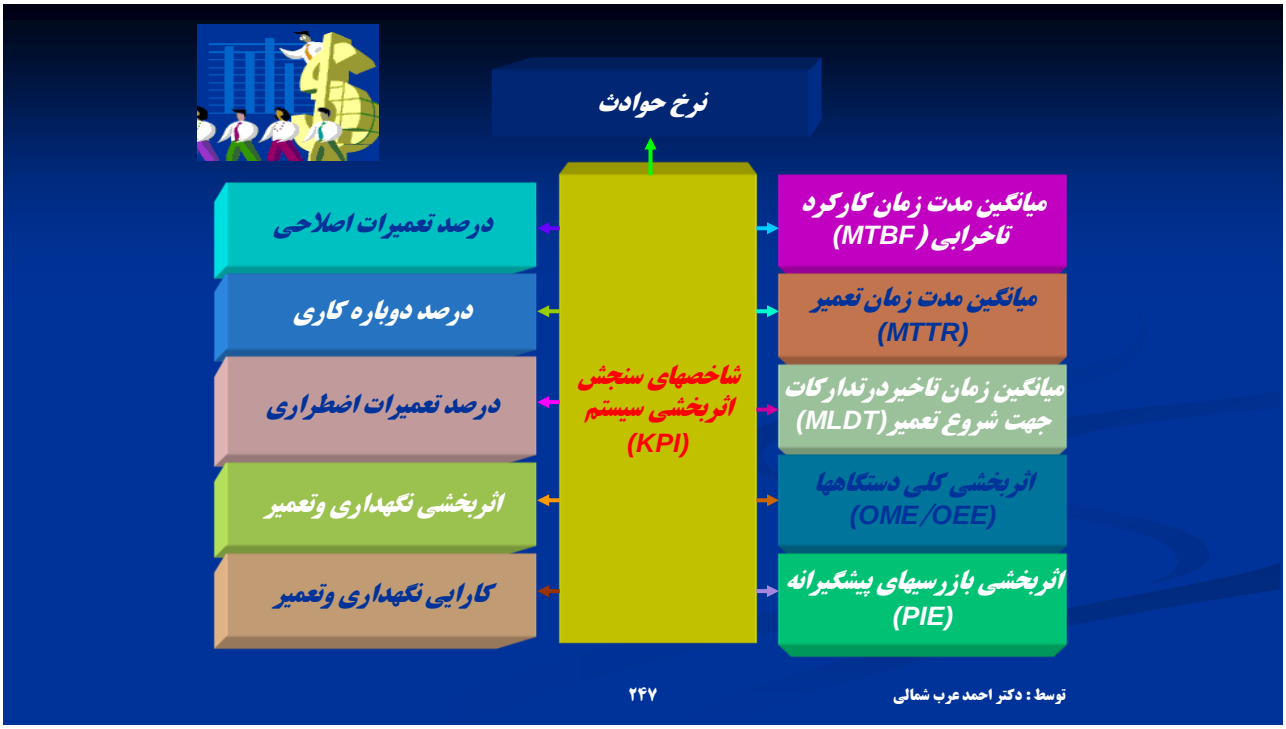
Maintenance Prevention(MP)


مرحله چهارم: بهینه سازی فرآیندها
مرحله سوم: مدیریت عملکرد
مرحله دوم: ایجاد زیرساختها
مرحله اول: تدوین استراتژی
بهبود مداوم
مدیریت هزینه های نت
مدیریت قطعات یدکی
استقرار RCA
انعقاد جلسات تحلیلی
آموزشهای تکمیلی
بازنگری روتین های نگهداری
تدوین شاخصها
تدوین آیین نامه PM
طراحی گزارشهای تحلیلی
اجرای PM
تشکیل تیمهای اجرایی و جمع آوری اطلاعات
تدوین گردش کارها و آیین نامه تعمیرات اصلاحی
ورود اطلاعات به نرم افزار CMMS
تدوین معیارهای اولویت بندی و اولویت بندی تجهیزات
انتخاب CMMS
تدوین چک لیست مشخصات نرم افزار CMMS
طراحی ساختار سازمانی برنامه ریزی نت
تشکیل کمیته عالی نت
طراحی ساختار اطلاعاتی سیستم
تدوین چشم انداز و نقشه راه
اخذ حمایت مدیریت رده بالای شرکت
انتخاب مشاور
ممیزی وضعیت موجود


هرم تعالی فرایند نگهداری و تعمیرات
در شرکت آلومینیوم المهدی بر اساس اصول RCM
مرحله پنجم
بهینه سازی فرآیندها
مرحله چهارم
نت پیش بینانه و هوشمندانه
مرحله سوم
مدیریت عملکرد
مرحله دوم
ایجاد زیر ساختها
مرحله اول
تدوین استراتژی
برنامه ریزی نت
توسط: دکتر احمد عرب شمالی
244

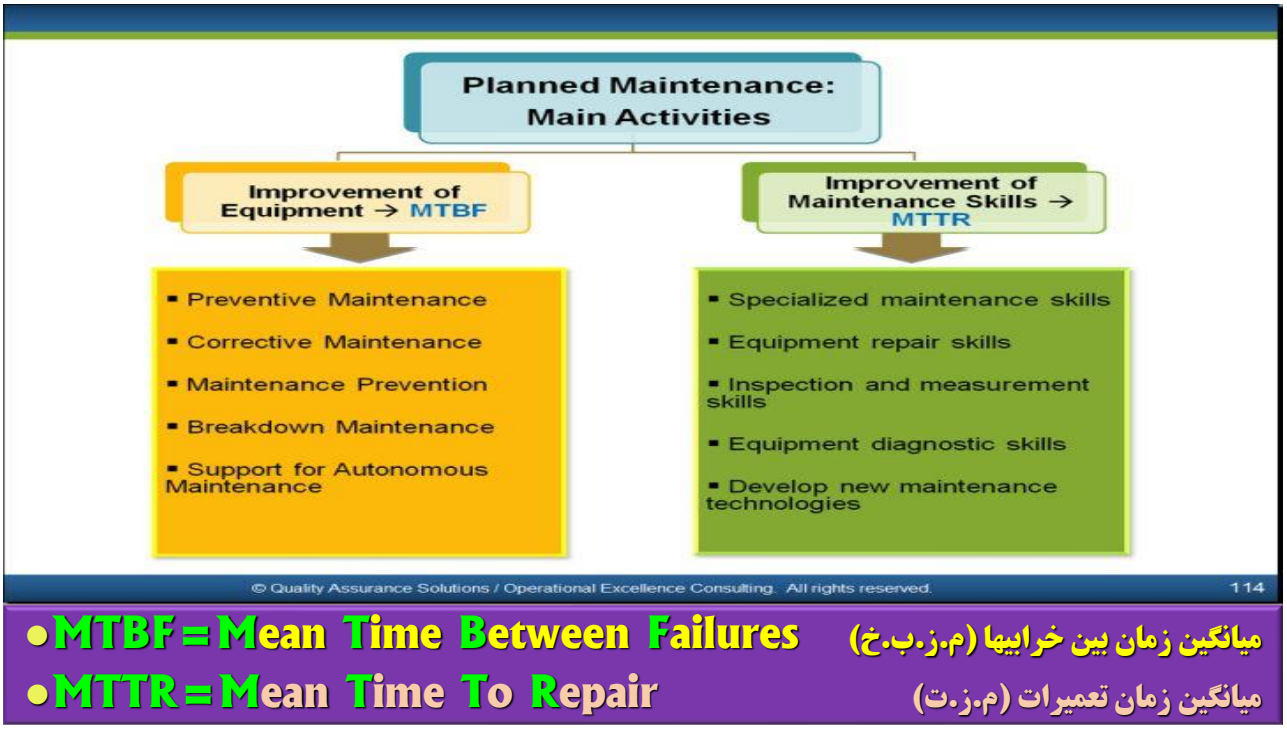

خلاصه تعمیرات اضطراری هفته خاص
تحلیل ده دستگاه اول
سابقه نگهداری وتعمیر
گزارشهای تحلیلی (دسته اول)
بارکاری هفتگی پرسنل
تحلیل حجم تعمیرات اصلاحی–اضطراری،بازرسیها و... در بخشهای مختلف
تحلیل حجم نفرساعت / توقفات تعمیرات اصلاحی–اضطراری قسمتهای اساسی دستگاههای مشابه
تحلیل حجم تعمیرات اصلاحی–اضطراری گروههای مختلف دستگاهها
توسط : دکتر احمد عرب شمالی
۲۴۵


گزارش حوادث ناشی از کار وعلل رخداد آنها
گزارش خریدهای مستقیم/ فوری
گزارش عملکرد گروههای تعمیراتی به تفکیک انواع فعالیتها
گزارشهای تحلیلی (دسته دوم)
گزارش تعداد درخواستهای تعمیر انجام نشده و دارای تاخیر در انتهای دوره وعلل تاخیرشان
گزارش انواع خرابیهای مشاهده شده
گزارش تعدادامور نت پیشگیرانه انجام نشده به تفکیک علل
گزارش قطعات مصرفی در تعمیرات تجهیزات / گروه تجهیزات
توسط : دکتر احمد عرب شمالی



Analytical Reports & KPIs do NOT give answers, rather they raise questions and direct attention. (Key Performance Indicators-KPIs)

گزارشهای تحلیلی و شاخصهای کلیدی عملکرد پاسخ نمیدهند بلکه سوال ایجاد کرده وتوجه را جلب میکنند.



- MTBF = Mean Time Between Failures — میانگین زمان بین خرابیها (م.ز.ب.خ)
- MTTR = Mean Time To Repair — میانگین زمان تعمیرات (م.ز.ت)

250

MTBF — میانگین زمان بین خرابی ها

Mean Time Between Failure

- The average amount of operating time between consecutive breakdowns for an item of equipment (or plant).

میانگین زمان عملیاتی بین ازکار افتادگی های متداول هر یک ازتجهیزات (یا کارخانه).

Formula

$$MTBF = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Number of Failures or Breakdown Events}}$$

مدت زمان عملیاتی / تعداد خرابی ها

- ***Operating time*** is productive time plus production delays. **مدت زمان عملیاتی زمان کار تجهیز به اضافه تاخیرات غیر نت می باشد**
- ***Number of failures or breakdown events*** is the number of failures on an item of equipment (or plant). **تعداد خرابی ها ، تعداد دفعات از کار افتادگی یک تجهیز یا کارخانه می باشد**

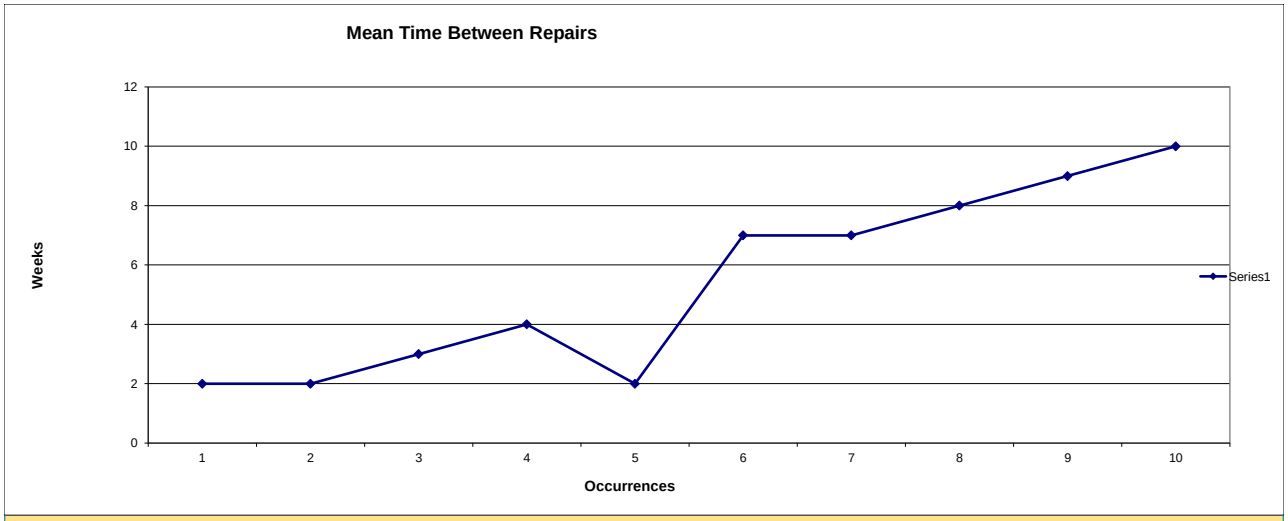
Interpretation

MTBF

- Maintenance effort required is decreasing. استراتژی ها و رویه های نت موثر هستند
- Maintenance practices / mechanisms are effective. نرخ از افتادگی در حال کاهش است
- Failure frequency is decreasing. شرایط کاری در حال بهبود است
- Operating conditions are improving. حجم و هزینه نت در حال کاهش است

- Maintenance effort required is increasing. استراتژی ها و رویه های نت موثر نیستند
- Maintenance practices / mechanisms are ineffective. نرخ از افتادگی در حال افزایش است
- Failure frequency is increasing. شرایط کاری در حال کاهش است
- Operating conditions are deteriorating. حجم و هزینه نت در حال افزایش است

251



محاسبه شاخصهای کلیدی عملکرد بدون تحلیل روند آنها وبررسی علل تغییرات روندها ، وقت تلف کردن است.

252

MTTR

Mean Time To Repair

- The average maintenance time required to keep an item of equipment (or plant) operational.

میانگین مدت زمانی که برای عملیاتی نمودن یک تجهیز یا کارخانه مورد نیاز است

Formula

$$MTTR = \frac{\text{Down Time}}{\text{Number of Failures or Breakdown Events}}$$

مدت زمان توقفات نت / تعداد فعالیتهای نت توقف دار

- ***Down time*** is the total time equipment (or plant) is down for maintenance work (preventive and corrective).
- ***Number of failures or breakdown events*** is the number of failures on an item of equipment (or plant).

منظور از مدت زمان توقفات نت ، کل مدت زمانی استکه تجهیز یا کارخانه برای انجام فعالیت نت (پیشگیرانه، اصلاحی و اضطراری) متوقف است
تعداد خرابی ها ، تعداد دفعات از کار افتادگی یک تجهیز یا کارخانه می باشد

Interpretation

- Maintenance practices / mechanisms are ineffective.
  استراتژی ها و رویه های نت موثر نیستند
- Poor clean-up (work preparation) practices.
  مدت زمان فراهم سازی ملزومات برای انجام تعمیر در حال افزایش است
- Ineffective work practices.
  رویه ها و روش های انجام تعمیر ، موثر نیستند

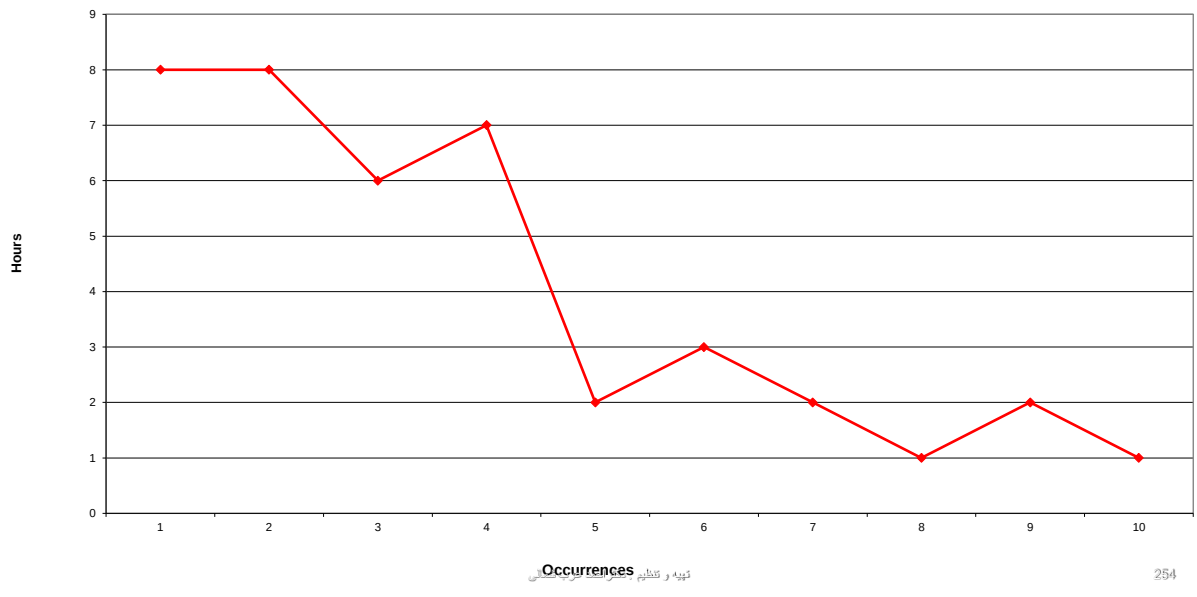
MTTR

- Maintenance practices / mechanisms are effective.
  استراتژی ها و رویه های نت موثر هستند
- Clean-up (work preparation) practices effective.
  مدت زمان فراهم سازیملزومات برای انجام تعمیر در حال کاهش است
- Effective work practices.
  رویه ها و روش های انجام تعمیر موثر هستند

RCM-KPI

253

Mean Time To Repair



254

مزایای نگهداری وتعمیربرنامه ریزی شده

- کنترل هوشمند فعالیت های نت با انجام برنامه ریزی
- حفظ و نگهداری تجهیزات و تاسیسات و افزایش قابلیت بهره برداری و عمر مفید آنها
- کاهش حجم تعمیرات و افزایش میزان آمادگی
- افزایش کیفیت خدمات
- افزایش ضریب ایمنی تجهیزات و تاثیر در روحیه کاربران

- امکان برنامه ریزی نیروی انسانی ، مواد و قطعات مصرفی و دیگر امکانات مورد نیاز تعمیرات
- جلوگیری از توسعه غیر منطقی در ایجاد و یا توسعه مراکز نگهداری و تعمیرات و کنترل نظام مند عوامل موثر در نت
- اصلاح و کنترل فرایند خرید قطعه و نظام مند کردن سیستم کنترل موجودی و جلوگیری از انباشت غیر ضروری قطعه و مواد
-

- کاهش ضایعات و استفاده حداکثر از تجهیزات
- ایجاد هماهنگی بین سایر اجزای سازمان و افزایش بهره عملیات آنان
- ارائه سیستمهای تهیه اطلاعات فنی و دیگر اطلاعات لازم جهت تصمیم گیری
- افزایش قابلیت اطمینان و قابلیت در دسترس بودن تجهیزات در سازمان

- پیشبینی و برآورد صحیح ویژگیهای نرم افزارهای نگهداری و تعمیرات
- کمک به اصلاح ساختار نیروی انسانی تعمیرات
- ایجاد پشتوانه اطلاعاتی و مدیریت دانش برای مهندسی نت
- کمک به تصمیم گیری سایر بخشها در تدوین الگوهای نگهداری وتعمیرتجهیزات

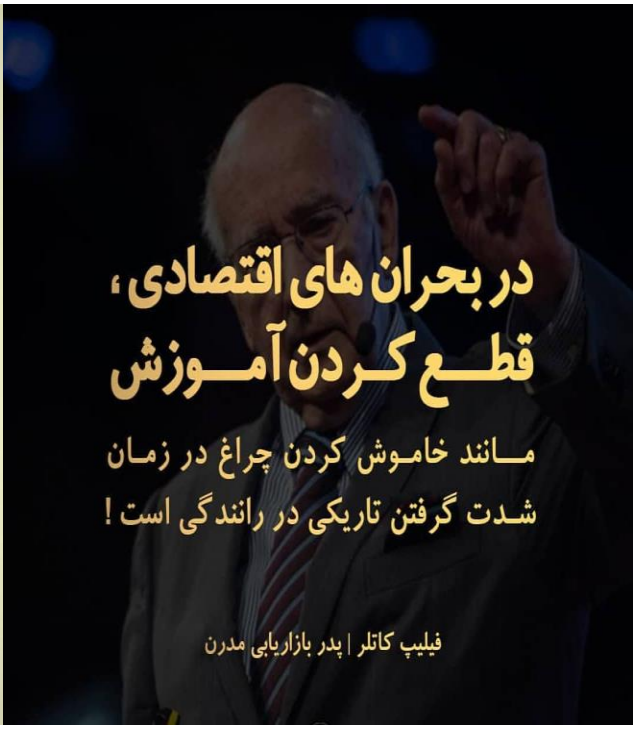
پیامدهای عدم برنامه ریزی صحیح نگهداری و تعمیرات

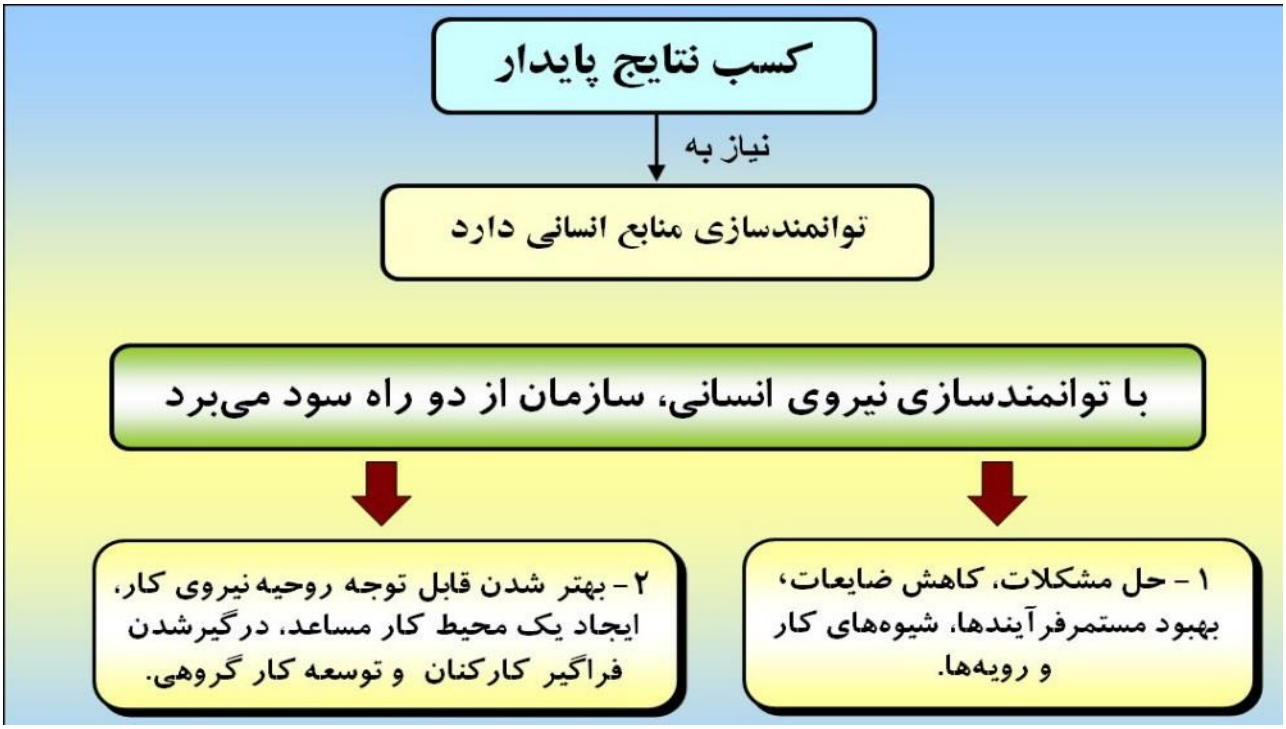
- عدم انجام به موقع تعمیرات و در نتیجه کاهش عمر مفید تجهیزات
- عدم امکان اجرای وظایف و ماموریت به دلیل خرابی تجهیزات
- افزایش حجم خرابیها در سطوح مختلف سازمان و ایجاد صف انتظار در مراکز نگهداری و تعمیرات و بازرسی
- کاهش قابلیت اطمینان تجهیزات و ضریب ایمنی آنها
- عدم امکان برنامه ریزی در سایر بخشهای تعمیرات(نیروی انسانی،آموزشی و ...)
- هدر رفتن منابع و از دست رفتن فرصتها
- وابستگی بیشتر به بیگانگان برای برای خرید و یا تعمیرات اساسی تجهیزات
- عدم هزینه یابی و بودجه بندی مناسب امور تعمیرات

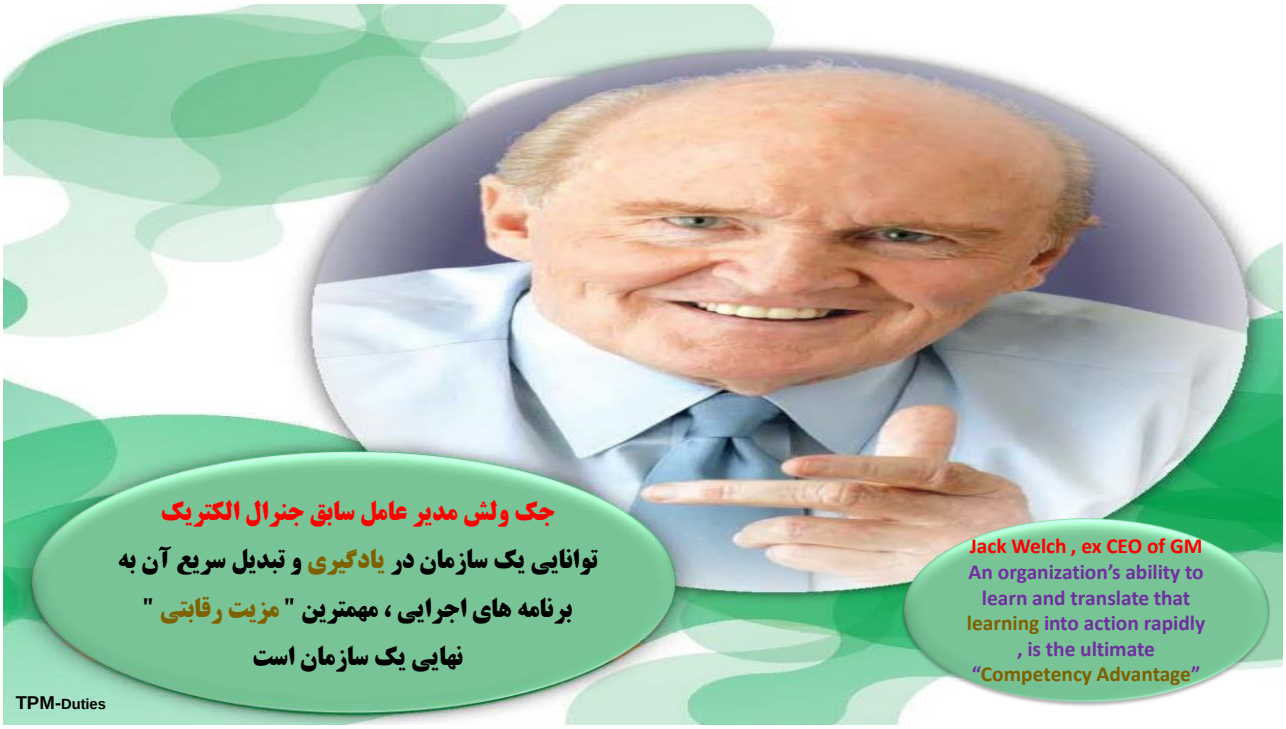
تلاش برای بهبود امورشرکت با پیش فرض وجود مهارت و درک لازم در کارکنان ، اشتباه محض است.

به منظور بهره گیری از تجارب و قوه ابداع و خلاقه پرسنل سازمان ، آموزش فنی و سیستمی مدیریت و کارکنان و نیز ایجاد انگیزه و فرصت جهت کارکنان جهت حضور در دوره های آموزشی از ضروریات حصول به اهداف TPMاست.


دعا کونوسوکی ماتسوشیتا
خداوندا ;
تو را شاکرم که به کشورم ژاپن معادن طلا،زغال سنگ،نقره،مس و
چاه‌های نفت و گاز نداده‌ای و در عوض چیزی را به ما ارزانی داشته‌ای که
پایانی ندارد و آن
نیروی انسانی پرتوان و کار آزموده است


در بحران های اقتصادی،
قطـــع کـــردن آمـــوزش
مـــانند خامـوش کردن چراغ در زمـان
شـدت گرفتن تاریکی در رانندگی است !
فیلیپ کاتلر | پدر بازاریابی مدرن


کسب نتایج پایدار
نیاز به
توانمندسازی منابع انسانی دارد
با توانمندسازی نیروی انسانی، سازمان از دو راه سود می‌برد
۱ - حل مشکلات، کاهش ضایعات، بهبود مستمرفرآیندها، شیوه‌های کار و رویه‌ها.
۲ - بهتر شدن قابل توجه روحیه نیروی کار، ایجاد یک محیط کار مساعد، درگیرشدن فراگیر کارکنان و توسعه کار گروهی.



دوره های آموزشی سیستمی و تحلیلی مورد نیاز بخشهای برنامه ریزی نت و بخشهای تعمیراتی

۱– رویکردی به نگهداری وتعمیربرنامه ریزی شده (سطح یک–PM مقدماتی) (پنج روز)
۲–رویکردی به نگهداری وتعمیربرنامه ریزی شده (سطح دو–PM پیشرفته) (سه روز)
۳– رویکردی به نگهداری پیش بینانه یا مبتنی بر وضعیت (سه روز)
۴–رویکردی به نگهداری پیش فعال یا هوشمندانه(سه روز)
۵– رویکردی به نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان (RCM) (سه روز)
۶–رویکردی به شاخصهای کلیدی عملکرد در(KPI) نگهداری و تعمیر(سه روز)
۷– رویکردی به روشهای تحلیل علت ریشه ای خرابیها (RCFA)(چهار روز)
۸– روشهای هزینه یابی امورنگهداری وتعمیر وتعیین هزینه چرخه عمرتجهیزات(شش روز)
۹–سیستم مکانیزه مدیریت نت (CMMS) و کاربرد آن (سه روز)
۱۰– رویکردی به بهینه سازی PM (PMO) (سه روز)

دوره های آموزشی سیستمی و تحلیلی مورد نیاز بخشهای برنامه ریزی نت و بخشهای تعمیراتی (ادامه)

۱۱– کنترل موجودی اقلام ولوازم یدکی(سه روز)
۱۲– مهندسی قابلیت اطمینان (شش روز)
۱۳– رویکردی به مدیریت داراییهای فیزیکی (ایزو ۵۵۰۰۰)(سه روز)
۱۴– رویکردی به نگهداری بهره ورفراگیر(TPM)(سه الی پنج روز)
۱۵–مدیریت تعمیرات اساسی(دو روز)
۱۶–مدیریت و ارزیابی پیمانکاران تعمیرات (سه روز)
۱۷– طراحی سیستم نت برنامه ریزی شده و ساختار اطلاعاتی آن (سه روز)
۱۸– نت خودگردان / بهره بردار محور(ویژه بهره برداران)(سه روز)
۱۹– رویکردی به روشهای اولویت بندی تجهیزات
۲۰– رویکردی به معیارها و زیر معیارهای ارزیابی نحوه مدیریت داراییهای فیزیکی

تعریف جدید یونسکو از باسوادی
با سواد کسی است که بتواند
با بهره گیری از خوانده ها و آموخته های خود ،
تغییری در زندگی (خصوصی ، اجتماعی و شغلی) خود ایجاد کند.

آموزش ، تلنگری برای تغییر رفتار است و تغییر رفتار ، نیازمند تکرار و تمرین آموخته هاست.

و سخن آخر :

به عمل کار برآید به سخندانی نیست

با سپاس از توجه شماو به امید فردایی هرچه بهتر

- **The End -- Thank You For Your Attention**
- **Ahmad.arabshomali@gmail.com**
- **09121099142**