



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

استاندارد سازی مدیریت تعمیرات در باب PM جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی

نام دانشجو

حجت اله شیخ پور

استاد راهنما:

دکتر یوسف یاسی

اردیبهشت ماه ۱۴۰۰



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

استاندارد سازی مدیریت تعمیرات در باب PM جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

پایان نامه یا رساله برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی

نام دانشجو

حجت اله شیخ پور

استاد راهنما:

دکتر یوسف یاسی

اساتید مشاور صنعتی:

مهندس مهدی خلیلی

مهندس مسعود یوسف نصیری

اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب حجت اله شیخ پور به شماره دانشجویی ۹۸۱۳۵۲۸۰۰۱ دانشجوی رشته مکانیک گرایش تبدیل انرژی مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذیصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی:

امضا و تاریخ:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

تاریخ:

امضا:

تقدیم به:

این پایان نامه را ضمن تشکر و سپاس بیکران و در کمال افتخار و امتنان تقدیم می نمایم به:

- ۱- محضر ارزشمند پدر و مادر عزیزم به خاطر همه ی تلاشهای محبت آمیزی که در دوران مختلف زندگی ام انجام داده اند و بامهربانی چگونه زیستن را به من آموخته اند.
- ۲- به همسر مهربانم که در تمام طول تحصیل همراه و همگام من بوده است.
- ۳- به دختر عزیزم که یک محبت الهی است.
- ۴- به استادان فرزانه و فرهیخته ای که در راه کسب علم و معرفت مرا یاری نمودند.
- ۵- به آنان که در راه کسب دانش راهنمایم بودند.
- ۶- به آنان که نفس خیرشان و دعای روح پرورشان بدرقه ی راهم بود.

تشکر و قدردانی:

از دکتر یوسف یاسی ، مهندس مهدی خلیلی و مهندس مسعود یوسف نصیری که در طی مدت گردآوری پایان نامه کمک شایانی به اینجانب فرمودند.

و

کلیه پرسنل زحمت کش دانشگاه انرژی ساوه

چکیده:

شاخص استاندارد سازی یک شاخص کلیدی و مبنایی برای سنجش میزان و بررسی سیستم مدیریت تعمیرات می باشد. این شاخص به همراه عملکرد کلی PM میتواند در خطوط تولید از جمله خطوط تولید فولاد به کار برده شود. هدف از این پژوهش، تشریح نحوه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات موجود در شرکت صنایع فولاد کاوه می باشد. به این منظور، شاخص اثر بخشی کلی کنترل مستندات سیستم مدیریت یکپارچه IMS در شرکت صنایع فولاد کاوه محاسبه شده؛ سیستم مدیریت تعمیرات در خط تولید در شرکت صنایع فولاد کاوه مورد بررسی قرار گرفته است. یافته ها نشان می دهد که تأثیر استاندارد سازی بر روی شاخص مدیریت تعمیرات در خطوط تولید نورد گرم زیاد می باشد.

واژه های کلیدی: استاندارد سای، مدیریت تعمیرات؛ فولاد کاوه

فهرست مطالب

۶	فصل ۱: مقدمه
۷	۱-۱- مقدمه
۷	۱-۱-۱- استاندارد سازی
۸	۱-۱-۲- مدی ریت تعمیرات
۹	۱-۱-۳- روش اجرای نگهداری تعمیرات (PM) جهت شرکت صنایع فولاد کاوه
۱۱	فصل ۲: مروری بر منابع
۱۲	۲-۱- مقدمه
۱۲	۲-۱-۱- استاندارد کارخانه ای
۱۳	۲-۱-۲- مفاهیم مدی ریت تعمیرات
۱۷	۲-۲- مروری بر ادبیات موضوع
۱۷	۲-۲-۱- ارائه الگوی جامع سیستم نگهداری و تعمیرات با استفاده از روش متاسنتر
۲۴	۲-۲-۲- نتیجه گیری
۲۶	فصل ۳: روش تحقیق
۲۷	۳-۱- مقدمه
۲۷	۳-۱-۱- مراحل اجرای مدی ریت تعمیرات در یک سازمان
۲۸	۳-۲- علت انتخاب روش
۲۸	۳-۲-۱- تشریح کامل روش تحقیق
۳۷	فصل ۴: نتایج و تفسیر آنها
۳۸	۴-۱- مقدمه
۴۰	۴-۲- محتوا
۴۰	۴-۲-۱- آشنایی با مفاهیم کاربردی استاندارد
۴۴	۴-۲-۲- روش اجرای کنترل مستندات سیستم مدی ریت یکپارچه IMS جهت شرکت صنایع فولاد کاوه
۴۹	۴-۲-۳- سیستم مدی ریت تعمیرات
۵۸	۴-۲-۴- تهیه لیست ماشین آلات و ایجاد شناسنامه برای هر دستگاه
۶۶	۴-۲-۵- روش اجرای نگهداری و تعمیرات ماشین آلات شرکت صنایع فولاد کاوه
۸۰	فصل ۵: جمع بندی و پیشنهادها
۸۱	۵-۱- مقدمه

۵-۲- محتوا ۸۲

۵-۲-۱- جمع بندی ۸۲

۵-۲-۲- نوآوری ۸۴

۵-۲-۳- پیشنهادها ۸۶

۸۷ مراجع

فهرست اشکال

شکل (۱-۲) نمودار خروجی استاندارد.....	۱۲
شکل (۲-۲) تارای خچه استاندارد.....	۱۲
شکل (۳-۲) تحول و تکامل استاندارد های سیستم / مدیریت	۱۳
شکل (۴-۲) دوره اول مفهوم نت پی شگی رانه در آستانه سال ۱۹۳۰ میلادی شکل گرفت.....	۱۴
شکل (۵-۲) دوره دوم مفهوم نت پی شگی رانه در آستانه سال ۱۹۶۰ میلادی شکل گرفت.....	۱۵
شکل (۶-۲) دوره سوم مفهوم نت پی شگی رانه در آستانه سال ۱۹۷۰ میلادی شکل گرفت.....	۱۶
شکل (۱-۴) استاندارد سیستم مدیری تی یکپارچه IMS.....	۴۲
شکل (۲-۴) بهبود مستمر سیستم مدیریت کیفیت.....	۴۴
شکل (۳-۴) برای پیاده سازی سیستم تضمین کیفیت حداقل های مورد نیاز شامل شناسنامه محصول و شرکت است.....	۴۴
.....	۴۹
شکل (۴-۴) نمودار ورودی و خروجی فرآیند های شرکت صنایع فولاد کاوه.....	۴۹
شکل (۵-۴) نمودار افزایش اهمیت امور نت.....	۵۱
شکل (۶-۴) امور فنی در نمودار های سازمانی.....	۵۳
شکل (۷-۴) هرم تعالی سازمان های نت.....	۵۳
شکل (۸-۴) مدل پی شهادی برای کنترل عملیات و امار و اطلاعات جهت شرکت صنایع فولاد کاوه.....	۵۷
شکل (۹-۴) مدل پی شهادی گردش عملیات بین بخش مهندسی و امور اجرایی نت جهت شرکت صنایع فولاد کاوه.....	۵۷
شکل (۱۰-۴) اهداف ایجاد سیستم کدی نگ.....	۶۰
شکل (۱۱-۴) مراحل سه گانه کد گذاری.....	۶۱
شکل (۱۲-۴) واحد های مرتبط با مبحث کدی نگ در سازمان.....	۶۲
شکل (۱۳-۴) گردش کد گذاری.....	۶۳
شکل (۱۴-۴) نظام کد گذاری تجهیزا ت در سازمانی با تجهیزا ت زیاد.....	۶۵
شکل (۱۵-۴) نظام کد گذاری تجهیزا ت اساس استاندارد: BS EN ISO 14224: 2016 (E)	
.....2016	۶۶
شکل (۱۶-۴) فرم صفحه اول روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات.....	۶۹
شکل (۱۷-۴) فرم صفحه دوم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات.....	۷۰
شکل (۱۸-۴) فرم صفحه سوم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات.....	۷۱
شکل (۱۹-۴) فرم صفحه چهارم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات.....	۷۲
شکل (۲۰-۴) فرم لیست ماشین آلات.....	۷۳
شکل (۲۱-۴) فرم شناسنامه ماشین آلات.....	۷۴
شکل (۲۲-۴) فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات از فروردین تا شهریور.....	۷۵
شکل (۲۳-۴) برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات از مهر تا اسفند.....	۷۶
شکل (۲۴-۴) برنامه ری زی نگهداری و تعمیرات پی شگی رانه در ماه.....	۷۷

۷۸	شکل (۴-۲۵) درخواست تعمیرات.....
۷۹	شکل (۴-۲۶) کارنامه تعمیرات ماشین آلات.....

فهرست جداول

- جدول (۱-۴) لیست مدارک سیستم کیفیت شرکت صنایع فولاد کاوه ۴۵
- جدول (۲-۴) فهرست اصلی مستندات سیستم کیفیت شرکت صنایع فولاد کاوه ۴۶

فصل ۱:

مقدمه

۱-۱- مقدمه

۱-۱-۱- استانداردسازی

فعالیتی است که برای ایجاد شرایط جهت استفاده معمول و مکرر با در نظر گرفتن مشکلات بالفعل و بالقوه با هدف دستیابی به درجه بهینه ای از نظارت در موضوع مورد نظر انجام می گیرد. به طور ویژه این فعالیت شامل فرآیندهای تدوین، نشر و اجرای استانداردها می باشد. منافع مهم استانداردسازی عبارتند از بهبود مطلوبیت محصولات، فرآیندها و خدمات برای مقاصد مورد نظر و جلوگیری از موانع تجاری و تسهیل در همکاری های تکنولوژیکی.

- * به طور ویژه این فعالیت شامل فرآیندهای تدوین، نشر و اجرای استانداردها می باشد.
- * منافع مهم استانداردسازی عبارتند از بهبود مطلوبیت محصولات، فرآیندها و خدمات برای مقاصد مورد نظر و جلوگیری از موانع تجاری و تسهیل در همکاری های تکنولوژیکی.

□ معرفی سازمان بین المللی استاندارد

ISO= I: International – S: Standard – O: Organization

□ الزامات مستند سازی سیستم مدیریت یکپارچه IMS جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

* سیستم مدیریت یکپارچه IMS

خط مشی کیفیت، اهداف کیفیت، نظامنامه کیفیت، فرایندهای کاری، روشهای اجرایی، دستورالعملهای کاری، فرمها و سوابق

□ تعریف خط مشی کیفیت (Quality Policy)

مقاصد و جهت گیری کلی یک سازمان در رابطه با کیفیت که رسماً بوسیله مدیریت رده بالا اعلام شده باشد.

□ تعریف اهداف کیفیت (Quality Objectives)

موارد تعیین شده و همسو با خط مشی کیفیت

توجه ۱: اهداف کیفیت باید بر اساس خط مشی کیفیت سازمان باشند.

توجه ۲: اهداف کیفیت در سطوح مختلف سازمان تعیین می شوند و باید قابل اندازه گیری باشند.

□ تعریف نظامنامه کیفیت (Quality Manual)

مدرکی که در آن سیستم مدیریت کیفیت یک سازمان تشریح شده است.
توجه: جزئیات نظامنامه کیفیت ممکن است به تناسب اندازه و پیچیدگی سازمانها تغییر نماید.

□ تعریف روش اجرایی (Procedure)

طریقه مشخص شده‌ای برای اجرای یک فعالیت یا یک فرایند.
* اعم روشهای اجرایی سیستم مدیریت یکپارچه IMS استاندارد جهت شرکت صنایع فولاد کاوه:
روش اجرایی کنترل مدارک و داده‌ها، روش اجرایی کنترل سوابق کیفیت، روش اجرایی کنترل محصول نامنطبق، روش اجرایی ممیزی داخلی، روش اجرایی اقدامات اصلاح روش اجرایی اقدامات پیشگیرانه

۱-۲- مدیریت تعمیرات

تروتکنولوژی (Terotechnology) یا مدیریت فنی عبارت است ترکیبی از فعالیتهای مدیریتی، مالی، مهندسی وسایر اموری که در راستای هزینه های تامین یک سیکل عمر اقتصادی (بهینه) بروی داراییها ی فیزیکی اعمال می شوند. تروتکنولوژی مشخصات فنی وطراحی کارخانه، ماشین آلات، ساختمانها و سایر ساختارهای فیزیکی را از نظر قابلیت اطمینان (Reliability) وقابلیت تعمیر (Maintainability) مورد ملاحظه قرار داده، و در دوران نصب، راهاندازی و بهره برداری از آنها، مسایل نگهداری وتعمیر و بهسازی را زیر نظر داشته وتا لحظه جایگزین ادامه می یابد. به مجموعه فعالیت هایی که بر روی یک سیستم دچار خرابی و یا از کار افتادگی ، انجام می گیرد تا آن را به حالت آماده و قابل بهره برداری باز گرداند ، تعمیرات (Repairs) گفته می شود. به مجموعه فعالیت هایی که به طور مشخص و بیش تر به صورت برنامه ریزی شده و با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین آلات و تجهیزات و تاسیسات انجام می گیرد و موجب افزایش قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آنها می شود ، فعالیت های نگهداری (Maintenance) گفته می شود .

۱-۱-۳- روش اجرایی نگهداری تعمیرات (PM) جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

هدف:

انجام فعالیتهای نگهداری و تعمیرات با جهت گیری برنامه ریزی شده، پیشگیرانه و پیش بینانه به منظور حصول اطمینان از سلامت تجهیزات و ماشین آلات در زمان بکارگیری و استمرار قابلیت فرآیند ایزو دامنه کاربرد:

کلیه ماشین آلات و تجهیزات تولیدی

مسئولیت :

مسئولیت نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات تولیدی به عهده مسئول نگهداری و تعمیرات با نظارت مدیر کارخانه

□ شرح روش اجرایی:

(۱) مسئول نگهداری و تعمیرات فهرست کلیه ماشین آلات و تجهیزات تولیدی را در فرم فهرست ماشین آلات ثبت نموده برای هریک از ماشین آلات فرم شناسنامه ماشین آلات تکمیل می نماید.

(۲) پرسنل واحد تولید موظف به انجام سرویسهای نگهداری روزانه و هفتگی دستگاه ها مطابق دستورالعمل های راه اندازی و استفاده از دستگاه می باشند و در فرم سوابق سرویسهای روزانه و هفتگی پس از انجام، علامت می زند این فرم در کنار دستگاه قرار داده شده و سرپرست تولید به صورت هفتگی پس از سرکشی های دوره ای محل تائید را تکمیل می نماید و مسئول نگهداری و تعمیرات نظارت لازم را به عمل می آورد.

* تعمیرات اضطراری: تعمیرات اضطراری به تعمیراتی اطلاق می شود که خرابی دستگاه از قبل مشخص نبوده و این موضوع کاملاً بصورت اتفاقی صورت پذیرد. در چنین شرایطی فرم درخواست تعمیرات توسط سرپرست تولید (درخواست کننده) پر شده و پس از اخذ تائیدیه های لازم به واحد نگهداری و تعمیرات ارجاع می گردد.

* در صورت امکان تعمیر دستگاه در داخل سازمان مسئول واحد نگهداری و تعمیرات، در صورت نیاز تعمیرکار واجد صلاحیت را از درون سازمان به عنوان تعمیر کار کمکی تعیین نموده و با بررسی

درخواست تعمیر، تعمیرات لازم را بر روی دستگاه انجام می دهد. اگر در عملیات تعمیر بر روی دستگاه نیاز به قطعات یدکی باشد، مسئول نگهداری و تعمیرات فرم درخواست کالا از انبار را تکمیل نموده و آن را به انبار اقلام عمومی و فنی تحویل می نماید.

* مسئول نگهداری و تعمیرات جهت سرویس و راه اندازی ماشین آلات بایستی دستورالعمل های مرتبط را تهیه و همراه آموزش به مدیر یا سرپرست واحد مرتبط تحویل داده و دستورالعمل را کنار دستگاه نصب نماید. آموزش دستورالعمل به پرسنل جزو وظایف مدیر یا سرپرست واحد بوده و اطمینان از آموزش دیدن اپراتورها وظیفه مسئول نگهداری و تعمیرات می باشد.

* جهت بهبود مداوم اثر بخشی و کارآیی تجهیزات تولیدی، مدیر کارخانه به همراه مسئول واحد نگهداری و تعمیرات موظف می باشند بصورت دوره ای هر شش ماه یکبار اقدام به بررسی سوابق تعمیرات انجام شده اضطراری، نگهداری نموده و در صورت نیاز گزارشاتی در خصوص بهبود فعالیتهای مرتبط با کاهش هزینه های تعمیرات به مدیر تضمین کیفیت ارائه دهند.

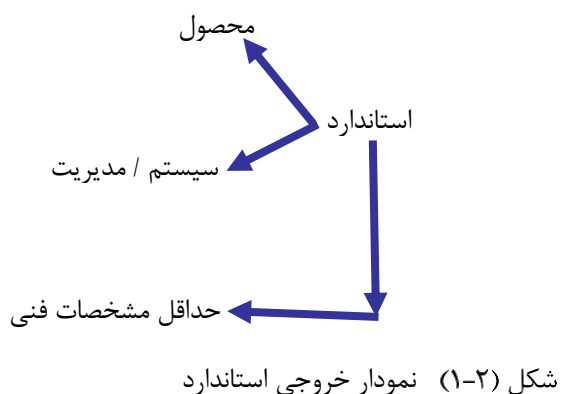
فصل ۲:

مروری بر منابع

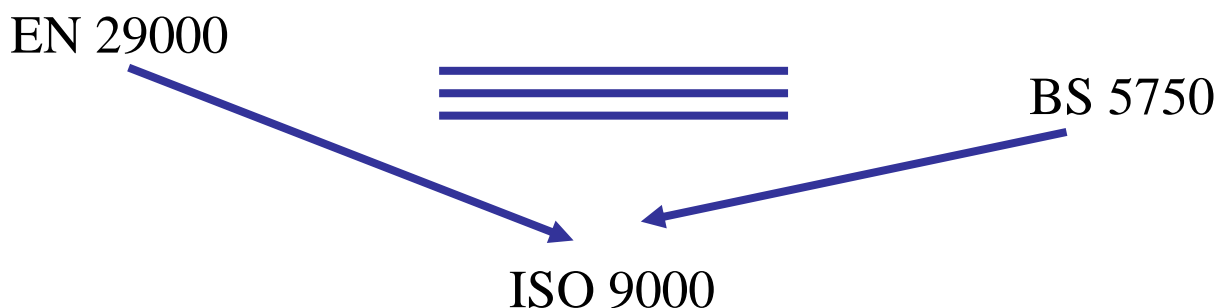
۱-۲- مقدمه

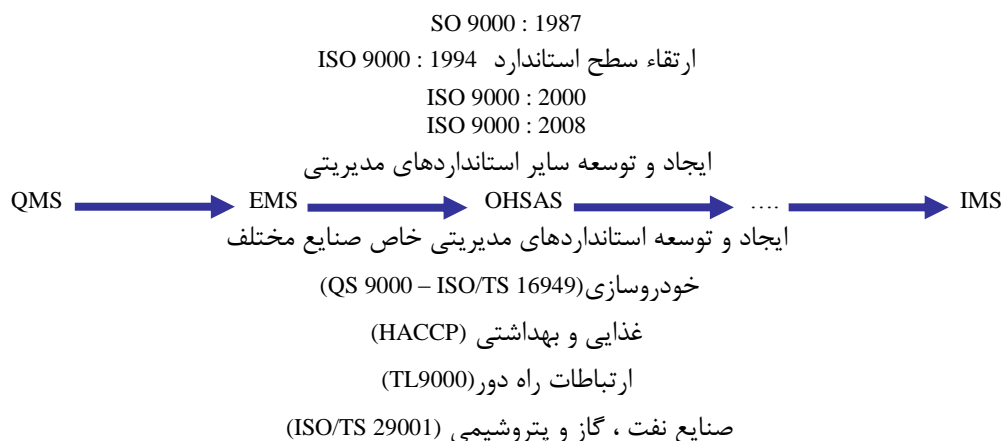
۱-۱-۲- استاندارد کارخانه ای

استانداردی است که توسط واحد تولیدی تهیه و تدوین شده و الزامات مندرج در آن برای عرضه محصول نهایی به بازار اجرا و رعایت می گردد . این استاندارد باید به صورت شفاف شامل ویژگیها، بسته بندی و نشانه گذاری باشد و با توصیه نامه ها و مقررات سازمانهای بین المللی و ملی نیز منطبق باشد.



تاریخچه





شکل (۲-۳) تحول و تکامل استاندارد های سیستم / مدیریت

۲-۱-۲- مفاهیم مدیریت تعمیرات

امروزه مدیران می دانند که نگهداری و تعمیرات جزیی از فرآیند تصمیم سازی تخصیص بودجه و اعتبارات است و فلذا از انگیزه مناسب برای تخصیص بودجه و اعتبارات جهت امر نگهداری و تعمیرات برخوردار هستند و آنان دانند با لحاظ نمودن اینگونه اعتبارات، عوارض مالی ناشی از عدم برخورداری از سیستم مدیریت تعمیرات را متحمل نخواهند شد. به مجموعه فعالیت هایی که سبب افزایش عمر مفید ماشین آلات می شود و کاهش مصرف قطعات یدکی و انرژی و هزینه را نیز به دنبال دارد و بازده عملی ماشین آلات را افزایش می دهد، نگهداری و تعمیرات گفته می شود. شرایط فرآیند نگهداری و تعمیرات می تواند به طور قابل ملاحظه ای از مفهوم قدیمی خود (تعمیر هنگام شکست) به یک روند پیچیده که مستلزم لحاظ راهبرد مدیریت تعمیرات و روند همه جانبه و گروهی است، تغییر نماید. به مجموعه فعالیت هایی که به طور مشخص و بیش تر به صورت برنامه ریزی شده و با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین آلات و تجهیزات و تاسیسات انجام می گیرد و موجب افزایش قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آنها می شود ، فعالیت های نگهداری (Maintenance) گفته می شود. به مجموعه فعالیت هایی که بر روی یک سیستم دچار خرابی و یا از کار افتادگی، انجام می گیرد تا آن را به حالت آماده و قابل بهره برداری باز گرداند، تعمیرات (Repairs) گفته می شود . دلیل استفاده از برنامه های نگهداری و تعمیرات و همچنین تغییر و تسریع توسعه فناوری سبب بهره وری، اثربخشی و سوددهی بهتر است. می توان نگهداری - تعمیرات را از زمان

ظهور آن در سال ۱۹۳۰ میلادی تا کنون و در قالب سه دوره متوالی بررسی کرد.

□ نسل اول

دوره اول از سال ۱۹۳۰ تا قبل از آغاز جنگ جهانی دوم می باشد. در آن زمان صنعت به صورت کنونی مکانیزه نبود، و لذا زمان توقف دستگاهها زیاد اهمیتی نداشت. این بدان معنی است که جلوگیری از خرابی دستگاهها برای مهندسين اهمیتی نداشته است. از طرف دیگر اکثر تجهیزات ساده بوده و به همین خاطر قابلیت اطمینان بیشتری داشته و راحت تعمیر می شدند. از مطالب فوق می توان نتیجه گرفت که در دوره اول هیچ نیازی به نگهداری سیستماتیک بیشتر از تمیز کاری ساده، سرویس کردن و روانسازی معمولی وجود نداشته و نیروی انسانی نیز، تخصص زیادی لازم نداشته است.



شکل (۲-۴) دوره اول مفهوم نت پیشگیرانه در آستانه سال ۱۹۳۰ میلادی شکل گرفت.

□ نسل دوم

در جریان جنگ جهانی دوم تغییرات بسیاری در جهان بوقوع پیوست. فشارها و شرایط ناشی از جنگ باعث ایجاد تقاضای زیاد انواع کالا شد، در حالیکه قدرت تولید این کالاها بشدت کاهش یافته بود. این شرایط جدید باعث شد مکانیزاسیون در صنعت گسترش یابد، بطوریکه در آغاز دهه ۱۹۵۰ ماشین های زیاد و پیچیده ای در صنعت بکار گرفته شده بودند. با گسترش وابستگی صنایع به ماشینها و مکانیزاسیون، زمان توقف این تجهیزات و ماشینها اهمیت ویژه ای پیدا کرد. این اهمیت در نهایت منجر به شکل گیری این ایده شد که باید جلوی خرابی تجهیزات، تأسیسات و ماشین آلات را گرفت و در نهایت مفهوم نت پیشگیرانه را بوجود آورد. بطوریکه نت پیشگیرانه در آستانه سال ۱۹۶۰ میلادی شکل گرفت و مشخصه آن انجام عملیات Iverhau بصورت برنامه ریزی شده می باشد. هزینه های نگهداری و تعمیرات نیز به نوبه خود با گسترش مکانیزاسیون بیشتر و بیشتر شدند. این موضوع منجر به ایجاد و رشد برنامه ریزی نت و سیستمهای کنترلی شد. این رویکردها به میزان زیادی انجام عملیات نت را تحت کنترل خود در آوردند، بطوریکه امروزه نت پیشگیرانه یک قسمت تثبیت شده از فعالیتهای نت می باشد .



شکل (۵-۲) دوره دوم مفهوم نت پیشگیرانه در آستانه سال ۱۹۶۰ میلادی شکل گرفت.

□ نسل سوم

بعد از دوره دوم جهش صنعتی در تکنولوژی نت، افزایش میزان پیچیدگی گسترش سازمانها و منابع آنها و افزایش هزینه های نگهداری تعمیرات منابع فیزیکی منجر به کنکاش روشهایی جهت افزایش عمر مفید ماشین آلات و تجهیزات شد. در اوائل دهه ۱۹۷۰ تغییرات بوجود آمده در صنعت موجب حرکت بزرگی در نت شد. تغییراتی که موجب این جهش صنعتی شدند را می توان در سه حوزه شکل گیری نیازمندیهای جدید، تحقیقات جدید و تکنیکهای جدید نت تقسیم بندی کرد. لذا درک رویکرد نسل سوم و تفاوتهای آن با نسل های قبلی نت، تنها با شناخت این سه حوزه و مقایسه آنها با نسل های قبلی امکان پذیر می باشد.



شکل (۲-۶) دوره سوم مفهوم نت پیشگیرانه در آستانه سال ۱۹۷۰ میلادی شکل گرفت.

۲-۲- مروری بر ادبیات موضوع

۲-۲-۱- ارائه الگوی جامع سیستم نگهداری و تعمیرات با استفاده از

روش متاسنتز

سیستم نگهداری و تعمیرات، سیستمی است که با افزایش کارایی و بالا بردن عمر مفید تجهیزات، اطمینان از آماده بکار بودن آنها و فراهم آوردن شرایطی که مأموریت سازمان را توأم با حفظ ایمنی کارکنان تأمین کند، از فرایندهای اصلی سازمان پشتیبانی میکند. نگهداری و تعمیرات، به عنوان ترکیبی از فعالیت های فنی و اداری مرتبط با حفظ تجهیز در موقعیتی که بتواند کارکرد مد نظر را اجرا کند، تعریف میشود (جک، آپالیوس دووس، لئو و ون دانگن، ۲۰۱۵). بنابراین به کارگیری سیستم نگهداری و تعمیرات برای سازمانها به ویژه سازمانهای تولیدی به منظور حفظ قابلیت رقابت پذیری ضروری است (شرافت و داوودی، ۲۰۱۷). در صورت کارا و اثربخش نبودن سیستم نگهداری و تعمیرات، مشکلاتی نظیر کاهش طول عمر تجهیزات، توقفات پیدری عملیات یا تولید، افزایش حجم تعمیرات، کاهش قابلیت اطمینان، کاهش ایمنی، افزایش هزینه ها و افزایش زمان اجرای فعالیت های نت برای سازمان به وجود می آید (گن، ژانگ، ژو و شی، ۲۰۱۵ و لینچ، آندورف، یاداوالی و ادتونجی، ۲۰۱۳). تاکنون تحقیقات زیادی در خصوص سیستم نگهداری و تعمیرات انجام شده است. در برخی مقالات به معیارهای کارایی سیستم نگهداری و تعمیرات نظیر تعداد خرابی، زمان خوابیدگی، متوسط زمان تعمیر، متوسط زمان بین دو خرابی متوالی و متوسط زمان بین دو تعمیر متوالی اشاره شده است (آلسوف و گلارنر، ۲۰۰۷ و ونگ، کار، ژو و کوباچی، ۲۰۱۱). در برخی دیگر به معیارهای اثربخشی نظیر کیفیت محصول، نرخ عملکرد و تولید بالاتر، میزان ضایعات، اثربخشی تجهیز، مصرف انرژی، محیط زیست، ایمنی افراد و ... پرداخته شده است (گن و همکاران، ۲۰۱۵ و جک و همکاران، ۲۰۱۵). در مقالات دیگری روی استراتژی های نگهداری و تعمیرات از جمله نت پیشگیرانه، نت اصلاحی، نت مبتنی بر فرصت، نت اضطراری و ... تمرکز شده (مینو، اولدکیزر، تیونتر و ولدمن، ۲۰۱۶؛ کریستیانو، کاوالکانتیه، رودریگو و لویز، ۲۰۱۵ و گوین، دو و گرال، ۲۰۱۵). در مطالعاتی در مورد شرایط تجهیز نظیر عمر و فرسودگی تجهیز، ارزش تجهیز، پیچیدگی تجهیز، نیاز به تجهیز، امکان پایش تجهیز و .. بحث شده است (کریستیانو و همکاران، ۲۰۱۵ و شینا و جون، ۲۰۱۵). تحقیقات دیگری از دیدگاه دلایل استفاده از سیستم نگهداری و تعمیرات به مواردی نظیر افزایش

بهره وری و سود، قابلیت دسترسی، قابلیت اطمینان، جلوگیری از فرسایش تجهیز و همچنین علل زیست محیطی و ایمنی اشاره کرده اند. با وجود تحقیقات زیادی که در خصوص سیستم نگهداری و تعمیرات انجام شده در هر یک از مطالعات از دیدگاهی به سیستم نگهداری و تعمیرات نگریسته شده، ولی در هیچ یک از این تحقیقات، گروه بندی ابعاد و ویژگیهای این سیستم به طور جامع بررسی نشده است.

در نگرش جامع به سیستم نگهداری و تعمیرات در مطالعات گذشته سبب شده که این سیستم از همه ابعاد بررسی نشود. در هر یک از مطالعات انجام شده پیشین، جنبه هایی از ابعاد سیستم نگهداری و تعمیرات، پررنگ دیده شده و جنبه هایی نادیده گرفته شده اند. به این دلیل انجام مطالع های که همه ابعاد سیستم نگهداری و تعمیرات را بررسی کند، ضروری به نظر رسید. در این پژوهش مؤلفه ها و ابعاد سیستم نگهداری و تعمیرات با استفاده از روش متاسنتز بررسی شده است. روش متاسنتز برای گردآوری مطالعات کیفی مرتبط با تحقیق، تجزیه و تحلیل یافته های آن، کشف نکات اساسی و ترکیب و تبدیل آن به یک جایگزین کلی استفاده می شود (شرافت و شرافت، ۱۳۹۶). در این تحقیق با بررسی تحلیل متاسنتز حاصل از ادبیات تحقیق، مؤلفه های یک سیستم نگهداری و تعمیرات تعیین شده و در آخر شدت اثر هر یک از این اجزا نیز محاسبه شده است. پیشینه پژوهش در خصوص الگوها و موارد مرتبط با حوزه نگهداری و تعمیرات، مطالعات گوناگونی انجام گرفته است. پس از مطالعه مقاله های مرتبط با سیستم نگهداری و تعمیرات، مفاهیم و موارد مهم در هر یک از آنها به تفکیک شناسایی شدند که نتایج بررسی برخی از آنها در ذیل آمده است.

(آقایی و محمدحسینی ۱۳۹۴) در مقاله ای شاخص های کلیدی مؤثر بر نت چابک را با استفاده از روش دلفی فازی شناسایی کرده و با استفاده از تکنیک دیمتل فازی، رتبه بندی تأثیر شاخصها را تعیین کردند. نتایج تحقیق آنها بیان میکند از بین ۶۰ شاخص شناسایی شده، ۱۲ شاخص به عنوان شاخص های کلیدی مؤثر بر نت چابک تعیین شدند که عبارتاند از تصمیمگیری سریع، هماهنگی و همکاری، قابلیت ها و زیرساخت های فناوری اطلاعات، به اشتراک گذاری فعال اطلاعات با شرکا، کمیت و کیفیت خدمت، بهره گیری از فناوری مناسب، برنامه ریزی صحیح فعالیت ها، برنامه ریزی تأمین تقاضا، نت خودکنترلی، تعهد مدیران عالی، سبک مدیریت مشارکتی و سازمان مجازی. (اسماعیلیان، لورک زاده و زارعیان) در مقاله ای نحوه تأثیر سیستم نت و سایر بخشها را برای یک شرکت تولیدی مدلسازی کرده و با ایجاد نمودار جریان - انباشت و اعتبارسنجی آن، اثر تغییر رویکرد شرکت از نت اصلاحی به سمت نت پیشگیرانه را بررسی کردند. آنها در این مدل سیاست های تجزیه و تحلیل شده را به چهار گروه نت اصلاحی، نت پیشگیرانه، نت مبتنی بر قابلیت اطمینان، نت پیشبین و زیرسیستم های در نظر گرفته شده

را به شش دسته حلقه تغییرات هزینه نت، حلقه رضایت کارکنان، سفارش گیری، حلقه یادگیری کارکنان، مشتری مداری و چرخه دوباره کاری تقسیم بندی کردند. (احمدی و گروسی مختارزاده ۱۳۹۲) در مقاله ای با شناسایی شاخصهای مهم در بحث نگهداری و تعمیرات کارخانه با توجه به سوابق دستگاه ها و سپس با استفاده از مدل مارتل و زاراس، به اولویت بندی و شناسایی حیاتی ترین دستگاه موجود در کارخانه پرداختند. مهمترین شاخص هایی که آنها در این مقاله استفاده کردند شاخص های کل کارکرد بدون خرابی، زمان تعمیر پیش بینی شده و واقعی، تعداد دفعات استفاده از تعمیرکار، زمان توقف در تولید و هزینه بود. (الربقی و تیواری ۲۰۱۵) هدف از سیستم نت را کاهش خرابی ناگهانی، کاهش هزینه کل، نت افزایش سود و درآمد و قابلیت دسترسی دانسته و سیستم نت را به انواع نت پیشگیرانه و نت مبتنی بر شرایط اصلاحی که زیرمجموعه نت پیشگیرانه است، تقسیم می کنند. (کریستیانو و همکاران ۲۰۱۵) در اهداف سیستم نت به هزینه، قابلیت دسترسی، کاهش وقفه، مدیریت منابع، قابلیت اطمینان و محیط زیست اشاره کردند و استراتژی های سیستم نت را در نت مبتنی بر فرصت، نت اصلاحی و نت مبتنی بر شرایط، نت پیشگیرانه، نت پیشگویانه دانستند. (جک و همکاران ۲۰۱۵) در مقاله ای به نت بر مبنای عملکرد به عنوان سیاست نگهداری و تعمیرات و عامل بهبود عملکرد و کاهش هزینه اشاره کرده و مواردی از قبیل هزینه و امکان ایجاد تجهیزات نرم افزاری برای مانیتورینگ، هزینه و امکان ایجاد تجهیزات نرم افزاری برای تصمیم گیری، توان پرسنل خط تولید، پیامدهای خرابی و نرخ خرابی را از جمله شرایط و عوامل اثرگذار بر سیستم نت می دانند. (ژانگ و زنگ ۲۰۱۵) در مقاله ای برنامه ریزی نت پیشگیرانه را در سیستم های چندجزئی و نت مبتنی بر فرصت دانسته و در تحقیقات اخیر آنها به سیاست، نت گروهی شامل نت بلاک، نت مبتنی بر خرابی استفاده از نت مبتنی بر فرصت با استراتژی هایی نظیر نت مبتنی بر سن و نت مبتنی بر شرایط با حد کنترلی در سیستم های چندجزئی اشاره شده است.

(چانگ ۲۰۱۴) هدف از سیستم نت را افزایش قابلیت اطمینان و کاهش هزینه دانست و در مقاله ای انواع سیستم نت را به دو نوع نت پیشگیرانه و نت اصلاحی دسته بندی کرد. در مدل (مچیری، پینتلون، مارتین و دی مایر ۲۰۱۰) دو دسته معیارهای فرایندی و نتایج برای ارزیابی سیستم نت توسعه داده شده است. در مطالعه (ویر و توماس ۲۰۰۶) معیار عملکردی نت در دو گروه معیارهای پیشران و تأخیری توسعه داده شده است. (پوجاداس و فرنک چن ۱۹۹۶) در مقاله ای به برنامه های نت پیشگیرانه، نت اصلاحی و نت بر مبنای اطمینان به منظور تحقق قابلیت اطمینان اشاره کردند و نت بر مبنای اطمینان را شامل فعالیت های رفع خرابی های کارکردی، تشخیص خرابی های بالقوه (از طریق گروه نت) و اصلاح از طریق بازرسی شرایط، تشخیص خرابی های پنهان از طریق تست شرایط، بازسازی قبل یا هنگام رسیدن به سن خاص

و تشخیص خرابیهای کارکردی (از طریق گروه تولید) دانستند. آنها شاخص هایی نظیر اثربخشی هزینه، هزینه تعمیرات، درصد از کار افتادگی به کل زمان تولید، درصد تعمیرات برنامه ریزی نشده به کل زمان تولید، نرخ ساعتهای نت برنامه ریزی شده به، نرخ، متوسط زمان تعمیر ساعت های نت برنامه ریزی نشده، متوسط زمان بین دو خرابی متوالی عملکرد و نرخ کیفیت را جزء شاخص هایی به منظور اطمینان از فعالیت های سیستم نت دانستند. (دکر ۱۹۹۶) در مقاله ای اهداف سیستم نت را در چهار سرفصل اطمینان از عملکرد سیستم نت (شامل قابلیت دسترسی، اثربخشی، کیفیت محصول)، اطمینان از دوام سیستم (مرتبط با مدیریت دارایی ها)، اطمینان از ایمنی و اطمینان از آسایش بشر دسته بندی کرده و به نت مبتنی بر شرایط، نت مبتنی بر زمان به عنوان استراتژی های، نت بر مبنای اطمینان و نت بهره ور سیستم نت اشاره می کند. (السوی، ار و سویدان ۱۹۹۲) به ایجاد تعادل بین هزینه های تعمیر و هزینه های از دست دادن تولید و همچنین افزایش بهره وری به عنوان اهداف سیستم نت اشاره کردند. به عقیده آنها استراتژی سیستم نت را می توان با استفاده از پنج عامل نت خرابی، نت پیشگیرانه زمانبندی شده، بازرسی، تجهیزات پشتیبان و بهینه سازی تجهیزات فرموله کرد. (پینتلون و گلدرس ۱۹۹۲) در مقاله ای به چهار فلسفه نگهداری و تعمیرات شامل تروتکنولوژی، نت بهره ور، نت بر مبنای اطمینان و مدیریت دارایی ها اشاره کردند و اهداف و انتظارات از سیستم نت را ماکزیمم کردن قابلیت دسترسی تجهیزات، اطمینان از قابلیت اطمینان دستگاه ها و تأسیسات، ایجاد اطمینان خاطر برای کارگران از ایمنی دستگاه ها و عدم خسارت زیست محیطی و بهبود فرایند تولید دانستند. روش شناسی پژوهش متاسنتر مطالعات کیفی، یکی کردن گروهی از مطالعات کیفی به منظور کشف نکات اساسی و ترجمه آنها به یک محصول نهایی و واحد است. این محصول نهایی، نتایج اولیه مطالعات را به صورت مفهومی جدید بیان می کند. مفهوم و تفسیر تازه موضوع مورد بررسی در یک محصول نهایی حاصل از متاسنتر به گونه ای ارائه میشود که همزمان نتیجه پژوهش های اولیه در آن قابل جستجو باشند. متاسنتر به تعبیری متا آنالیز مطالعات کیفی است. اگرچه مفهوم کلی هر دو تکنیک یکسان به نظر میرسد، اما در متا آنالیز مطالعات کمی، هدف روی هم ریختن و ترکیب اطلاعات موجود در مطالعات مشابه به منظور تقویت قطعیت رابطه علی معلولی است. بدین منظور، از مطالعات آماری استفاده شده و یک نتیجه واحد حاصل می شود. در صورتی که هدف از انجام متاسنتر مطالعات کیفی، توضیح و درک پدیده ها است. باید توجه داشت که متاسنتر، خلاصه کردن نتیجه تحقیقات کیفی و یکپارچه کردن آنها نیست. در این روش نتیجه تحقیقات کیفی — نه دادههای اولیه آنها — کنار هم گذاشته شده، با هم مقایسه شده، به هم ترجمه شده و تفسیری جامعتر از پدیده مورد بررسی ارائه میشود. (شرافت و شرافت، ۱۳۹۴).

برای سنتز تحقیقات کیفی گامهای زیر پیشنهاد شده است (شرافت و شرافت ۱۳۹۶):

- گام نخست: تنظیم پرسش تحقیق
 - گام دوم: بررسی متون به صورت نظام مند
 - گام سوم: جستجو و انتخاب مقالات مناسب
 - گام چهارم: استخراج اطلاعات مقاله
 - گام پنجم: تجزیه و تحلیل یافته های کیفی
 - گام ششم: کنترل کیفیت
 - گام هفتم: ارائه یافته ها
- به منظور شناسایی ابعاد سیستم نگهداری و تعمیرات در راستای ارائه الگوی جامع، مراحل متاسنتز به طور کامل توسط تیم تحقیق اجرا شد.

□ تنظیم پرسش تحقیق

- در این پژوهش، سیستم نگهداری و تعمیرات طی پرسشهای زیر بررسی می شود:
- چه چیزی (What): برای تنظیم پرسش پژوهش، نخستین گام تمرکز بر چه چیزی - What مطالعه است.
 - چه کسی (Who): جامعه مورد مطالعه را مشخص میکند. در این پژوهش پایگاههای داده، ژورنالها، کنفرانسها و موتورهای جستجوی مختلف بررسی شد.
 - چه وقت (When): چارچوب زمانی یا چه وقت موجب به کارگیری محدودیت در مدت تحقیق می شود. مقالات مطالعه شده در این تحقیق مربوط به سالهای ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۶ است.
 - چگونه (How): چگونگی روشی است که برای فراهم کردن مطالعات استفاده شده است.

□ اعتبارسنجی

تحقیق روایی (اعتبار): مفهوم اعتبار (روایی) به این پرسش پاسخ میدهد که ابزار اندازه گیری تا چه حد خصیصه مد نظر را می سنجد. ابزاری که معمولاً برای ارزیابی کیفیت مطالعات اولیه تحقیق کیفی استفاده می شود برنامه مهارت های ارزیابی حیاتی ده پرسشی است که کمک میکند تا مفهوم تحقیق کیفی فهمیده شود. این ابزار به محقق کمک میکند تا دقت، اعتبار و اهمیت مطالعات کیفی تحقیق را مشخص کند.

✱ این پرسشها بر موارد زیر تمرکز دارد:

- (۱) اهداف تحقیق
- (۲) منطق روش
- (۳) طرح تحقیق
- (۴) روش نمونه برداری
- (۵) جمع آوری داده ها
- (۶) انعکاس پذیری که شامل رابطه بین محقق و شرکت کنندگان است
- (۷) ملاحظات اخلاقی
- (۸) دقت تجزیه و تحلیل داده ها،
- (۹) بیان واضح و روشن یافته ها
- (۱۰) ارزش تحقیق.

□ پایایی (قابلیت اعتماد):

قابلیت اعتماد یا پایایی یکی از ویژگیهای فنی ابزار اندازه گیری است. این مفهوم به این امر اشاره دارد که ابزار اندازه گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می آورد. روش ها یا اندازه گیری آن، ضریب پایایی است که عددی بین صفر تا یک است. صفر نشانگر عدم وجود پایایی است و یک پایایی صد در صد را نشان می دهد. بدین منظور، در این تحقیق از روش توافق بین دو کدگذار استفاده می شود، بدین صورت که علاوه بر محققانی که به کدگذاری اولیه اقدام کرده اند، خبرهای دیگر با تخصص نگهداری و تعمیرات و مدیریت نیز همان متنی را که محققان کدگذاری کرده اند، بدون اطلاع از کد ها و جداگانه کدگذاری کرده است. در صورتی که کد های این دو مرحله به هم نزدیک باشد، نشان دهنده توافق بالا بین دو کدگذاری است که بیان کننده پایایی است. برای محاسبه ضریب توافق دو کدگذاری از ضریب کاپا استفاده می شود.

□ یافته های پژوهش تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته های کیفی

در این تحقیق، ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعات به عنوان کد در نظر گرفته شده است. سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این کدها، آنها را در یک مفهوم مشابه دسته بندی کرده و مفاهیم به وجود آمده اند. سپس از طریق شناسایی وجه اشتراک کدها، گروه ها شناسایی شده اند.

گروه های نهایی شناسایی شده در تحلیل عبارتند از:

- علتهای یا دلایلی که نیاز به ایجاد و ارزیابی سیستم نگهداری و تعمیرات احساس میشود (چرا سیستم نگهداری و تعمیرات را ایجاد و ارزیابی میکنیم). شرایط زمینهای یا وضعیت و خصوصیت تجهیز که در انتخاب استراتژی مناسب برای نگهداری و تعمیرات آن تأثیرگذار است.
- شرایط اثرگذار یا شرایط و عواملی که سبب میشود از میان استراتژیهای موجود استراتژی مناسبی برای سیستم نگهداری و تعمیرات انتخاب شود.
- استراتژی یا راهبردها و روشهایی که در راستای نگهداری و تعمیرات اتخاذ می شوند تا سیستم به طور مطلوب کار کند و به هدف برسد (نگهداری و تعمیرات را با چه روش و چگونه انجام دهیم تا اثر بخش واقع شود). پیامدها یا منافع یا عواقب حاصل از به کارگیری یا عدم به کارگیری صحیح استراتژیها و فعالیتهای سیستم نگهداری و تعمیرات.

□ تحلیل محتوا از طریق آنتروپی شانون

میزان پشتیبانی تحقیقات گذشته از هر یک از این یافته ها به صورت آماری، از طریق آنتروپی شانون نشان داده میشود. بر اساس این روش میتوان از لحاظ کمی به توصیف عوامل سیستم نگهداری و تعمیرات پرداخت. از آنجا که در این روش محتوای پیامها به طور نظام دار و کمی توصیف می شوند، می توان آن را روش تبدیل داده های کیفی به داده های کمی قلمداد کرد. بدین منظور، پس از رمزگذاری پیام و مقوله بندی آن، باید اطلاعات به دست آمده را پردازش و تحلیل کرد. امروز فنون بسیاری در این خصوص ارائه شده که اساس آنها درصدگیری از فراوانی مقوله ها است. برای تشریح الگوریتم روش آنتروپی لازم است که ابتدا بر حسب مقوله ها به تناسب هر پاسخگو در قالب فراوانی شمارش شود.

□ حفظ کنترل کیفیت

- در روش متاسنتر محققان برای حفظ کیفیت در مطالعه خود رویه های زیر را در نظر می گیرند:
- (۱) در سراسر تحقیق، محققان تلاش میکند با فراهم کردن توضیحات و توصیف روشن و واضح برای گزینه های موجود در تحقیق گام های اتخاذ شده بردارند.
 - (۲) در زمان مناسب، محققان برای تلفیق مطالعات اصلی در تحقیق کیفی از رویکردها و نگرشهای مستقر استفاده میکنند (برای نمونه، نظریه بر خاسته از داده).
 - (۳) محققان در زمان مناسب، برای ارزیابی کیفیت مطالعات اصلی تحقیق کیفی از برنامه مهارت های ارزیابی

حیاتی استفاده می کنند.

(۴) محققان در دو استراتژی، جستجوی الکترونیک و دستی را به کار می برند تا مقالات مربوطه را پیدا کنند.

(۵) محققان روش های کنترل کیفیت استفاده شده در مطالعات تحقیق کیفی اصلی را به کار می برند.

۲-۲-۲- نتیجه گیری

در خصوص سیستم نگهداری و تعمیرات تحقیقات زیادی انجام شده ولی تا پیش از این تحقیق، گروه بندی ابعاد و ویژگیهای این سیستم به طور جامع بررسی نشده بود. تحقیق حاضر با هدف تعیین ابعاد و ویژگیهای سیستم نگهداری و تعمیرات و گروه بندی آنها به شکلی نظام مند از طریق متاسنتز انجام شد. متاسنتز به تجزیه و تحلیل داده های استخراج شده در متون گذشته می پردازد که شامل کدها، تمها و طبقه بندی آنها می شود و در آخر شدت اثر هر یک از این اجزا در تحقیقات گذشته را محاسبه می کند. به این منظور با استفاده از تکنیک متاسنتز تحلیل در گروه های اصلی شامل علل استفاده از سیستم نگهداری و تعمیرات، شرایط زمینه ای مرتبط با تجهیز، شرایط اثرگذار، استراتژیهای مرتبط با سیستم نگهداری و تعمیرات و پیامدهای مورد انتظار، بخشبندی شد. در فرایند تحقیق، محققان رویه های مرتبط با حفظ کیفیت را در مطالعه خود در نظر گرفتند. همچنین برای کنترل مفاهیم استخراجی از مقایسه نظرهای خود با یک خبره دیگر نیز استفاده کردند. از مهمترین محدودیتهای پژوهش های متاسنتز، تفسیر مختلفی است که به دلیل تعصب و خطای قضاوت ذهنی در ترجمه و مطالعه، از واژه ها و مفاهیم انجام می شود. استفاده از خبرگان بیشتر در حوزه های فنی و مدیریتی تولید و نگهداری و تعمیرات می تواند به اعتبار بیشتر پژوهش کمک کند. از محدودیتهای دیگر، عدم امکان تعمیم نتایج به عرصه واقعی به دلیل محدودیت پژوهش به ترکیب مطالعات قبلی بدون انجام مطالعه در عمل است. پیشنهاد کاربردی برای ادامه تحقیق و اجرایی شدن نتایج (از آنجا که نگهداری و تعمیرات با عملکرد نامناسب تجهیز رابطه تنگانی دارد و با توجه به شناسایی گروه های اصلی در حوزه نگهداری و تعمیرات در این تحقیق)، این است که نحوه ارتباط بین شرایط علمی/ میانجی که اثرگذار بر عملکرد تجهیز هستند، استراتژی های مناسب برای بهبود عملکرد نامناسب تجهیز و پیش بینی پیامدهای ناشی از اتخاذ هر استراتژی و ارائه نتایج مطالعات در قالب سناریوها برای صنایع مختلف بررسی شود. عملکرد نامناسب تجهیز پدیده های است

که هر سازمان تولیدی با آن روبه رو است. اینکه در قبال این پدیده چه راهبرد و استراتژی انتخاب شود به عوامل مختلفی بستگی دارد. اینکه سازمان با توجه به ویژگی های پدیده عملکرد نامناسب تجهیز (نظیر شدت و تواتر عملکرد نامناسب) و شرایط علمی (نظیر مشکل طرح، استقرار و کیفیت نامناسب تجهیز یا سن بالا و فرسودگی تجهیز و به روز نبودن تکنولوژی یا بهره برداری نامناسب از تجهیز و یا ...) که سبب بروز پدیده شده و با توجه به شرایط میانجی (نظیر پیچیدگی تجهیز و امکان سادگی تعمیر، بحرانی و حساس بودن تجهیز، دسترسی به قطعات یدکی و مواد مرتبط با تعمیر، ارزش دارایی و تجهیز و ...) از قبل بداند چه راهکارهایی میتواند برای غلبه بر عملکرد نامناسب تجهیز اتخاذ کند و هر راهکار انتخابی چه پیامدهای مثبت و یا منفی در پی دارد، میتواند به تصمیم گیری در شرایط بحرانی کمک بسیاری کند. به این نحو که سناریوهای مختلف پیش از بروز عملکرد نامناسب تجهیز شناسایی شده و راهکارهای غلبه بر پدیده عملکرد نامناسب، که بیشترین پیامد مثبت و کمترین پیامد منفی را دارند، با نظر متخصصان از قبل پیش بینی شود. به این ترتیب در مواقع حساس که برای تصمیم گیری فرصت کم است، می توان با توجه به سناریوهای از قبل تدوین شده تصمیم گیری کرد. این مبحث در صنایع حساسی مثل نیروگاه ها، صنایع نفت و پتروشیمی اهمیتی دو چندان دارد.

فصل ۳:

روش تحقیق

۳-۱-۱- مراحل اجرای مدیریت تعمیرات در یک سازمان

□ مرحله الف) بخش مقدماتی

✱ قدم اول: اعلان عمومی مدیریت ارشد در مورد اجرای TPM در سازمان
تعهد و التزام جدی مدیریت ارشد در این مرحله مهمترین اصل است و مدیران میانی باید به طور کامل با برنامه های TPM آشنا شوند. اعلان های عمومی باید در نشریات داخلی و تابلوهای اعلانات مطرح شده و آگاهی های لازم ایجاد شود. در صورت نیاز کلیه افراد حقیقی و یا حقوقی مرتبط با شرکت باید بوسیله نامه در جریان قرار بگیرند.

✱ قدم دوم: تبلیغات و آموزشهای مقدماتی TPM
بر حسب نیاز یک سری دوره های آموزشی باید اجرا شود و یک سری از افرادی که دارای پتانسیل خوبی برای اجرای TPM هستند انتخاب شوند.

✱ قدم سوم: تشکیل کمیته راهبری TPM
TPM شامل بهبود، نگهداری خود جوش و حفظ کیفیت است. کمیته راهبری باید کلیه این موارد را مد نظر داشته باشد.

✱ قدم چهارم: ایجاد سیستم کاری TPM و تعیین اهداف آن
در این گام باید برای هر واحد اهداف دقیقی مطرح گردد.

✱ قدم پنجم: رسمیت بخشیدن به برنامه اصلی TPM
در این قدم باید برای TPM یک اعتبار سازمانی ایجاد شود و با مطرح نمودن مسائلی نظیر جایزه PM کل سازمان را در راه رسیدن به اهداف تعیین شده بسیج کنیم.

□ مرحله ب) بخش معارفه

طی یک تشریفات خاص با حضور کلیه شرکتهای رابط و تامین کنندگان اهداف جدید سازمان مطرح شده و کلیه افراد را از آینده شرکت مطلع می کنیم. برخی ممکن است از ما یاد بگیرند، برخی برای ما مفید باشند

و مشتریان جهت دستیابی و حفظ کیفیت مطلوب باید با ما در ارتباط باشند.

۳-۲- علت انتخاب روش

۳-۲-۱- تشریح کامل روش تحقیق

انجام فعالیتهای نگهداری و تعمیرات با جهت گیری برنامه ریزی شده، پیشگیرانه و پیش بینانه به منظور حصول اطمینان از سلامت تجهیزات و ماشین آلات در زمان بکارگیری و استمرار قابلیت فرآیند ایزو.

□ دامنه کاربرد:

کلیه ماشین آلات و تجهیزات تولیدی

□ مسئولیت :

مسئولیت نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات تولیدی به عهده مسئول نگهداری و تعمیرات با نظارت مدیر کارخانه و برنامه ریزی می باشد.

* ایزو شرح روش اجرائی:

۱- مسئول نگهداری و تعمیرات فهرست کلیه ماشین آلات و تجهیزات تولیدی را در فرم فهرست ماشین آلات ثبت نموده و برای هریک از ماشین آلات فرم شناسنامه ماشین آلات تکمیل می نماید.

۲- پرسنل واحد تولید موظف به انجام سرویسهای نگهداری روزانه و هفتگی دستگاه ها مطابق دستورالعمل های راه اندازی و استفاده از دستگاه می باشند و در فرم سوابق سرویسهای روزانه و هفتگی پس از انجام علامت می زند ایزو این فرم در کنار دستگاه قرار داده شده و سرپرست تولید به صورت هفتگی پس از سرکشی های دوره ای محل تائید را تکمیل می نماید و مسئول نگهداری و تعمیرات نظارت لازم را به عمل می آورد.

۳- برای انجام صحیح سرویس های پیشگیرانه (PM) برنامه زمان بندی سالانه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه دستگاه براساس سوابق عملکرد و تعمیرات دستگاهها، راهنمایی های سازنده آن، دستورالعملهای نگهداری و تعمیرات ماشین آلات توسط مسئول نگهداری و تعمیرات و با همکاری سرپرست تولید تهیه می شود و براساس آن نگهداری و تعمیرات انجام می شود.

۴- مسئول نگهداری و تعمیرات در ابتدای سال برنامه کلان سالیانه کل دستگاهها مطابق برنامه زمانبندی سالانه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه هر دستگاه را تنظیم می نماید و به تصویب مدیر کارخانه و برنامه ریزی می رساند ایزو این برنامه براساس دستورالعملهای نگهداری و تعمیرات دستگاه و ماشین آلات تنظیم می شود.

۵- مسئول نگهداری و تعمیرات یک نسخه از برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه را به سرپرست تولید ارائه می نماید و مدیر کارخانه و برنامه ریزی در برنامه تولید فعالیتهای نگهداری و تعمیرات را مد نظر قرار می دهد.

۶- مسئول نگهداری و تعمیرات براساس دستورالعملهای نگهداری و تعمیرات و برنامه های تدوین شده نسبت به انجام فعالیتهای نگهداری و تعمیرات مطابق چک لیست تعمیرات پیشگیرانه اقدام می نماید و سوابق انجام تعمیرات در فرم خلاصه سوابق نگهداری و تعمیرات و فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه دستگاه و فرم سفارش کار تعمیرات (تنها برای تعمیرات اضطراری) ثبت می شود.

۷- در مورد تعمیرات پیشگیرانه براساس خرابی ماشین آلات با احتمال وقوع خرابی ماشین آلات بنابر سوابق و تجارب و درخواست تعمیر توسط مسئول برنامه ریزی انبارش در فرم سفارش کار تعمیرات ثبت و به تائید مدیر کارخانه و برنامه ریزی می رسد ایزو مسئول نگهداری و تعمیرات براساس درخواست انجام شده فعالیتهای مرتبط را انجام داده و ثبت می نماید.

۸- در صورت نیاز به بهره گیری از خدمات خارج از شرکت هماهنگی لازم با همکاری مدیر کارخانه و برنامه ریزی انجام شده و گزارش آن در فرم سفارش کار تعمیرات ثبت می شود و پس از انجام تعمیرات و ثبت آن ضمن تائید تحویل دستگاه توسط سرپرست تولید سوابق جهت جمع بندی و اظهار نظر به مدیر کارخانه و برنامه ریزی ارائه می شود.

۹- سوابق نگهداری و تعمیرات ماشین آلات در واحد نگهداری و تعمیرات نگهداری می شود.

□ یگانگی در TPM :

مهمترین فرق TPM با سایر مفاهیم مشارکت اپراتور در فعالیتهای نگهداری است و مرزی بین تولید و نت وجود ندارد.

□ اهداف TPM

۱- به صفر رساندن ایرادات کیفی ، توقفات و اتفاقات در کلیه فرایندها در کلیه سطوح سازمان

۲- مشارکت کلیه پرسنل در کلیه سطوح سازمان

۳- تشکیل تیمهای کاهش ایراد و نت خود کنترلی

□ دستاوردهای مستقیم TPM

- ۱- افزایش بهره‌وری و OPE حدود ۵،۱ تا ۲ برابر
- ۲- از بین بردن شکایات مشتری
- ۳- کاهش هزینه به میزان ۳۰٪
- ۴- جلب رضایت مشتری به میزان ۱۰۰٪ (تحويل محصول خوب در زمان مورد نظر)
- ۵- کاهش حوادث
- ۶- کنترل میزان آلاینده‌ها

□ دستاوردهای غیر مستقیم TPM

- ۱- ایجاد سطح بالایی از اطمینان در بین تامین کنندگان
- ۲- داشتن یک محل کار تمیز و پاکیزه و جذاب
- ۳- تغییرات مساعد در رفتار اپراتورها
- ۴- دستیابی به اهداف در قالب کار گروهی
- ۵- گسترش افقی یک هدف در کل سازمان
- ۶- تقسیم و مشارکت در دانش و تجربه
- ۷- ایجاد تعلق خاطر کارکنان نسبت به ماشین‌ها

□ ارکان اصلی TPM

✱ رکن اول S۵

TPM با S۵ شروع می شود. مشکلات به خوبی شناخته نمی شوند وقتی محیط کار تمیز نباشد. نظافت و سازماندهی محل کار به تیمها کمک می کند که مشکلات را ببینند و دیدن ایرادات اولین قدم است.

SIRI: مرتب سازی

یعنی سازماندهی و مرتب سازی کلیه اقلام در دسته های بحرانی ، مهم ، قطعات مصرفی پریود یک و بلا استفاده و یا اقلامی که فعلاً استفاده نمی شوند. باید اقلام با توجه به اهمیت آنها چیده شوند و اقلام بلا

استفاده دور ریخته شوند. با این کار حجم قطعات و ابزار آلات در محل کار کاهش می یابد.

SEITON: سازماندهی

یعنی هر چیزی باید دارای محل مشخصی باشد و در همان محل قرار گرفته باشد. با این کار ابزار و قطعات به سهولت پیدا می شوند .

SEISO: نظافت

یعنی تمیز بودن همیشگی محل کار

SEIKETSU: استاندارد سازی

برای کلیه فعالیتها باید استانداردهایی تدوین و اجرا شوند .

SHITSUKE: انضباط

استفاده از 5S در زندگی شخصی و تبدیل آن به صورت یک عادت در کلیه افراد سازمان

✱ رکن دوم: نت خود کنترلی

این رکن اپراتورها را آماده می کند تا بتوانند فعالیتهای ساده نگهداری و تعمیرات را انجام دهند. در نتیجه برای استفاده بهتر از تخصص های نت زمان بیشتری موجود خواهد بود. سیاست:

۱- عدم بروز توقف در تجهیزات

۲- انعطاف پذیری اپراتورها در انجام وظایف تولیدی و تعمیراتی

۳- از بین بردن اشکالات در منابع هنگام داد و ستد با تامین کنندگان

۴- گام به گام انجام دادن فعالیتهای نت خود کنترلی

اهداف نت خود کنترلی :

۱- جلوگیری از بروز حوادث

۲- کاهش مصرف روغن به میزان ۵۰٪

۳- کاهش زمان پروسه به میزان ۵۰٪

۴- افزایش نت خود کنترلی به میزان ۵۰٪

قدمهای نت خود کنترلی :

۱- آماده سازی پرسنل

۲- نظافت مقدماتی دستگاهها

۳- تعیین پارامترهای اندازه گیری

۴- ثبت استانداردهای فعالیتهای آزمایشی انجام شده

۵- بازبینی کلی

۶- بازرسی خود جوش

۷- استاندارد سازی

۸- خود مدیریتی

هر یک از گامهای فوق به تفصیل در ذیل آمده است

۱- آموزش پرسنل: آموزش پرسنل در زمینه TPM ، مزایای TPM و نت خود کنترلی و آموزش اشکالات غیر عادی تجهیزات

۲- نظافت مقدماتی ماشین آلات :

- مسئولین و تکنسینها باید یک زمان برای اتمام قدم اول مشخص کنند
- فراهم نمودن کلیه موارد مورد نیاز برای نظافت
- در زمان تعیین شده پرسنل تولید باید با کمک پرسنل نت دستگاه ها را نظافت کنند
- کلیه آلودگیها هم از گردو خاک ، روغن و گریس باید پاک شوند.
- در هنگام نظافت به این موارد باید توجه کرد: نشی های روغن، سیمهای شل، پیچها و میخ های باز و آزاد و قطعات فرسوده
- بعد از نظافت ایرادات شناسایی و دسته بندی شده و برچسب زده شوند. مثلاً برچسب سفید مربوط به مشکلاتی است که توسط اپراتور قابل حل است. برچسب های صورتی موارد مربوط به نگهداری و تعمیرات.
- محتویات برچسب ها ثبت شوند
- در مورد نقاطی که در دسترس نیست توضیحات لازم تهیه شود.
- در نهایت قطعات باز شده از دستگاه بسته شده و دستگاه راه اندازی شود.

۳- مقیاسهای اندازه گیری

- محدوده های خارج از دسترس باید به راحتی قابل دستیابی باشند. مثلاً اگر پیچهای زیادی برای باز کردن یک درب یا قاب باید باز شود بهتر است از درب های لولایی استفاده شود.
- برای فعالیتهای پیشگیرانه کلیه اقلام مورد نیاز فراهم شود.
- قطعات ماشین جهت فعالیتهای پیشگیرانه باید نظافت شوند.

۴- استانداردهای آزمایشی

- برنامه های نت خود کنترلی باید به صورت جذاب طراحی شوند
- برنامه باید شامل نظافت، روغن کاری و بازرسی به همراه کلیه جزئیات لازم و دستورالعملها طراحی شود.

۵- بازرسی عمومی

• اپراتورها با مطالبی نظیر پنوماتیک، الکترونیک، هیدرولیک، روغنکاری و خنک کننده ها، درایوها، پیچها، میخها و ایمنی آشنا می شوند.

• افزایش دانش فنی پرسنل تولید و انجام بازرسی های دقیق از ضروریات این گام می باشد.

• پس از آموزش اپراتورها ، آنها می توانند مطالب فراگرفته را بین یکدیگر به اشتراک بگذارند

• با فراگرفتن دانش فنی لازم اپراتورها با قطعات و اجزا دستگاه آشنا می شوند.

۶-بازرسی خود جوش

• روشهای جدید نظافت و روغنکاری استفاده خواهد شد

• هر یک از اپراتورها فرمهای فعالیت خود را تنظیم کرده و با ارشد گروه مشورت می کند

• اجزایی که هرگز مشکل زا نیستند و یا قسمتهایی که نیاز به بازرسی ندارند به مرور زمان از لیست خارج می شوند.

• در اختیار داشتن قطعات با کیفیت باعث جلوگیری از بروز اشکالات احتمالی است.

۷- استاندارد سازی

✱ رکن سوم : کایزن

کایزن یک ترکیب ژاپنی است که از دو کلمه "Kai" به معنی تغییر و "Zen" به معنی خوب (برای بهتر شدن) تشکیل شده است . اساساً کایزن برای بهبودهای کوچک ولی به صورت مستمر و با مشارکت کلیه افراد سازمان است. کایزن در واقع متضاد یک نوآوری بزرگ آنی است. کایزن معمولاً به سرمایه گذاری چندانی نیاز ندارد. اصل و اساس کایزن این است که تعداد بسیار زیادی پیشرفت کوچک به سمت بهره وری اثربخش تر از چند پیشرفت بزرگ در یک سازمان است. اینرکن بر روی کاهش اتلافهای موثر بر بهره وری در محیط کاری تمرکز دارد . با استفاده از دستورالعمل ها و عمل به جزئیات آن ، ما اتلافها را به روش سیستماتیک و با استفاده از ابزارهای گوناگون کایزن ازبین میبریم. این فعالیتها ، امور تولیدی را محدود نکرده و در سطوح مدیریتی نیز به سادگی قابل پیاده سازی است.

سیاست :

۱. تمرین موضوع فعالیتهای بی نقص در هر حوزه

۲. پیگیری مصرانه برای تحقق اهداف کاهش هزینه در تمام حوزهها و منابع

۳. اصرار جدی برای افزایش اثربخشی تجهیزات

۴. استفاده از تحلیل PM به عنوان یک ابزار برای حذف اتلافها

۵. تمرکز بر روی ساده سازی فعالیتها

اهداف :

حذف توقفات جزئی و حفظ شرایط. (مثلاً اندازه گیری و تنظیم ، عیوب کیفی و توقفات اجتناب ناپذیر)
رسیدن به حداقل ۳۰٪ کاهش هزینه ها

ابزار کایزن :

PM تحلیل

۲. تحلیل چرا؟ - چرا ؟

۳. خلاصه اتلافها

۴. ثبت کایزن

۵. برگه ثبت خلاصه کایزن

هدف TPM بیشینه کردن اثربخشی تجهیزات است. TPM بر بیشینه کردن سودمندی ماشین آلات تاکید دارد نه بر افزایش محض زمان دسترسی دستگاهها.

سودمندسازی انرژی، مواد، اپراتورها و بهبود مستمر کارایی به عنوان یکی از ارکان فعالیتهای TPM است. TPM حامل افقی بینهایت از بهره وری و دستیابی به اثربخشی است. فعالیتهای کایزن سعی دارد ۱۶ اتلاف اساسی را به طور کامل از بین ببرد.

✱ رکن چهارم: نت برنامه ریزی شده

این رکن بدنبال داشتن تجهیزاتی سالم و تولیدی بی عیب برای جلب رضایت مشتری است. در اینجا فعالیتهای نگهداری و تعمیرات را به چهار دسته اساسی تقسیم می کنیم:

(۱) تعمیرات پیش بینی شده

(۲) تعمیرات اضطراری

(۳) تعمیرات اصلاحی

(۴) پیش بینی تعمیرات

با تعمیرات برنامه ریزی شده ما صرف انرژی در زمان شکست را به سمت صرف انرژی در زمان قبل از خراب سوق می دهیم و با استفاده از نفرات آموزش دیده و مجرب در نگهداری و تعمیرات تجهیزات به اپراتورها یاد می دهیم چگونه دستگاههای خود را بهتر نگهداری کنند.

سیاست :

۱. دستیابی و حفظ سطح مناسبی از قابلیت دستیابی دستگاهها

۲. بهینه سازی هزینه نگهداری و تعمیرات

۳. کاهش انبارش قطعات یدکی

۴. افزایش قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری دستگاهها

اهداف :

۱. حذف خرابی ها و توقفات دستگاهها

۲. افزایش ۵۰ درصدی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

۳. کاهش هزینه تعمیرات تا ۲۰٪

۴. اطمینان از در دسترس بودن لحظه ای قطعات یدکی

قدهای ششگانه برای پیشبرد نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده :

۱. ارزیابی و ثبت وضعیت فعلی تجهیزات

۲. تعمیر دستگاههای رو به زوال و بهبود نقاط ضعف

۳. ایجاد سیستم مدیریت دانش

۴. آماده سازی سیستم اطلاعاتی مبتنی بر زمان . انتخاب دستگاه، تهیه قطعات یدکی،

تخصیص نفر و دستور کار

✱ رکن پنجم: حفظ کیفیت

هدف این رکن کسب رضایت مشتری نهایی با تحویل با کیفیت ترین محصول در خلال ایجاد کارخانه ای بی عیب و نقص است. تمرکز بر روی حذف ناسازگاری ها با یک روش سیستماتیک و بهبود سیستم می باشد. نیروی خود را صرف این می کنیم که چه قسمتی از دستگاه بر روی کیفیت محصول اثر گذار است و این قسمت را از ضایعات موجود پاک کرده و مشکلات را حل میکنیم سپس به سراغ مشکلات بالقوه میرویم (هدف تغییر نگرش از کنترل کیفیت به تضمین کیفیت است)

فعالیت های نگهداری و تعمیرات کیفی ایجاد شرایطی برای مسدود کردن عیوب کیفی بر اساس اصول پایه نگهداری تجهیزات است. شرایط و شاخصهای کنترلی به صورت منظم و مرتب اندازه گیری و ثبت می شوند و با تعیین سطوح کنترلی عیوب پیش بینی و پیشگیری میشوند. تغییرات شاخصها کنترل شده و عیوب احتمالی پیش بینی می شوند.

سیاست :

۱. کنترل و ایجاد شرایط کاری بدون عیب برای تجهیزات

۲. فعالیتهای نت کیفی برای حمایت از تضمین کیفیت

۳. پیش بینی و جلوگیری ریشه ای عیوب کیفی

۴. تمرکز بر روی yoke-poka

۵. تشخیص و تفکیک لحظهای و بر خط عیوب

۶. توسعه اثر بخشی اپراتورها بر تضمین کیفیت

اهداف :

۱. دستیابی و حفظ رضایت مشتری

۲. کاهش عیوب تا ۵۰٪

۳. کاهش هزینه های کیفی تا ۵۰٪

نیازهای اطلاعاتی:

عیوب کیفی به دو دسته کلی تقسیم میشوند: عیوب نهایی (مشتری) و عیوب داخل فرایند.

برای دسته اول اطلاعات لازم را از طرق ذیل می توان کسب کرد :

۱. برگشتیها از جانب مشتری

۲. دایره شکایات

اطلاعات مربوط به عیوب داخلی را می توان از اطلاعات مربوط به تولید و فرایند بدست آورد.

اطلاعات مربوط به محصول:

۱. عیوب محصول

۲. شدت اثر عیوب

۳. محل عیوب

۴. فرکانس و اهمیت عیوب

۵. روند بروز عیوب در ابتدا و انتهای تولید/فرایند/تغییرات

۶. روند بروز عیوب بر اساس ارتباط توقفات /اصلاحات/جایگزینی اجزا کیفی.

اطلاعات مربوط به فرایند:

۱. شرایط عملیاتی مربوط به زیر پروسه های مستقل مربوط به نیروی انسانی ، روش،مواد و ماشین

۲. شرایط و پارامترهای استاندارد برای زیر پروسه ها

۳. وضعیت و مقدار جاری پارامترها در زمان بروز عیب.

فصل ۴:

نتایج و تفسیر آنها

با توجه به شرایط اقتصادی کنونی در صنعت و جامعه صنعتی و همچنین رویکرد گسترده مدیران ارشد سازمان ها و مدیران میانی شرکت ها در به کارگیری روش ها و متدهایی جهت کاهش هزینه ها و بهبود راندمان و بهره وری، در این مطلب به ارائه شیوه ای اثربخش و کاربردی جهت طراحی برنامه و پروژه ای برای ارتقاء سطح عملکرد واحد نگهداری و تعمیرات می پردازیم.

در صورت به کارگیری مناسب این مکانیزم شاهد کسب نتایج قابل توجه، حتی در زمانی، نسبتاً کوتاه خواهید بود. در دهه های اخیر، روش های استاندارد سازی در زمینه مشخصات فنی قطعات، ویژگی های کیفی محصولات و حتی سیستم های مدیریت در اینجا بنا ندارم تا به مفاهیم تئوریک و تحلیل این مبحث پردازیم و مستقیماً نحوه اجرای آن را در فرآیند و فعالیت های نگهداری و تعمیرات ارائه می کنم. هر واحد صنعتی که به تولید و ساخت محصولات مختلف می پردازد از فرآیندها و تکنولوژی های گوناگونی استفاده می کند. تجهیزات مورد استفاده مانند دستگاه ها و ماشین آلات تولیدی، تأسیساتی، حمل و نقل، اندازه گیری و غیره، بسیار متنوع و متفاوت می باشد.

اجزا و زیر سیستم های این دستگاه ها و قطعات به کار رفته در آن ها نیز به همین صورت، در گستره وسیعی به لحاظ انواع، شکل، اندازه و ظرفیت می باشن. به عنوان مثال در دستگاه های مختلف خط تولید، قطعاتی مانند الکتروموتور، یاتاقان، گیربکس، پولی، پکینگ، واشر، اورینگ، پیچ و مهره، شیرهای پنوماتیک و هیدرولیک، پمپ، بست، لوله، شیلنگ، کناکتور، کلید، فیوز و ... به کار رفته است. تنوع بسیار زیاد این قطعات باعث می شود که حجم قطعات یدکی برای انبارش و موجودی داشتن از آن ها جهت استفاده در هنگام خرابی و توقف، ضروری باشد. مقادیر زیاد موجودی قطعات، بار مالی سنگینی را به سازمان تحمیل می کند.

از هزینه های سفارش، حمل و نقل، بهای قطعات گرفته تا هزینه های انبارداری و حتی آسیب دیدگی قطعات، حین انبارش و حمل و نقل. بارها دیده ام که در دو دستگاه نسبتاً مشابه، دو الکتروموتور متفاوت با ظرفیت نزدیک به هم استفاده شده است. یا در یک دستگاه خاص از شیرهای پنوماتیک و هیدرولیک نسبتاً مشابه اما متفاوت، استفاده شده است. کارشناسان فنی واحد نگهداری و تعمیرات جهت شروع اقدامات استاندارد سازی و کاهش انواع، می توانند فهرستی از قطعات و زیر مجموعه های دستگاه های مختلف همراه با شرح کامل مشخصات فنی آنها تهیه نمایند، سپس مواردی را که به لحاظ مشخصات فنی، نزدیک به هم

می باشند را مشخص می کنند. با مشاهده ی مستقیم قطعه روی دستگاه و نحوه ی عملکرد آن و کسب نظرات تکنسین های فنی، جهت یکسان سازی موارد فهرست شده، تصمیم گیری می شود. در این مرحله بایستی کاملاً دقت نمایید که اقدام یکسان سازی، تأثیر نامطلوب و مخربی روی عملکرد دستگاه نگذارد. در صورت مساعد بودن شرایط نسبت به یکسان سازی موارد مورد بررسی قرار گرفته، اقدام نمایید و برای کلیه قطعات دیگر نیز که مشابه می باشند و امکان یکی کردن آن ها وجود دارد نیز، به همین صورت اقدام نمایید. برای توضیح بیشتر مطلب لطفاً به این مثال توجه کنید.

فرض کنید، ده عدد دستگاه پرس با ظرفیت ۲۵۰ تن در خط تولید شما وجود دارد و کلیدی بودن این دستگاه ها برای سازمان این ضرورت را ایجاد کرده که از هر الکتروموتور، یک عدد یدکی، نگهداری نمایید با استاندارد سازی و یکی کردن مشخصات الکتروموتور های دستگاه های پرس، احتمالاً نگهداری دو یا سه عدد الکتروموتور برای همه دستگاه ها کافی خواهد بود. در موقعیتی دیگر نیز می توان روش استاندارد کردن را جهت دستیابی به بهبود به کار گرفت. هنگامی که سازمان درصدد خرید دستگاه ها و ماشین آلات جدید است، مسئول و مدیر واحد نگهداری و تعمیرات بایستی نسبت به مشابه بودن اجزاء و قطعات به کار رفته در دستگاه هایی که برای خرید شناسایی شده اند و دستگاه ها و تجهیزات فعلی سازمان، مطالعات و بررسی های لازم را انجام دهد و از خرید دستگاه هایی که به لحاظ عملکرد و ظرفیت مشابه اند اما تکنولوژی، ساختار و قطعات آن ها به کل متفاوت می باشند، خودداری گردد، مگر اینکه مدیریت ارشد جهت انتقال تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی برنامه هدفمندی داشته باشد.

بهبود دیگری که با اجرای فرآیند یکسان سازی قابل حصول و دستیابی می باشد این است که با توجه به بار مالی تهیه و نگهداری موجودی قطعات یدکی، مدیران ارشد برخی سازمان ها، خرابی دستگاه و توقف خط تولید را ترجیح داده و طولانی شدن زمان تعمیر دستگاه خراب و متوقف شده را در برابر صرف هزینه برای خریداری و نگهداری موجودی برای قطعات یدکی می پذیرند و ترجیح می دهند. در این مواقع پس از وقوع خرابی درخواست خرید قطعه یدکی، صادر شده و پس از آن نسبت به خرید قطعه اقدام می شود. در این موقعیت ها استاندارد سازی این امکان را به سازمان می دهد که با هزینه ی بسیار کمتری، موجودی لازم و کافی از قطعات یدکی را برای دستگاه های کلیدی و مهم خود تهیه نموده و از حجم توقفات و زمان تعمیرات به میزان قابل توجهی بکاهد.

همانطور که می دانید توقف دستگاه، هزینه های بسیاری مانند بیکاری اپراتورها، تولید از دست رفته، عدم تحویل به موقع، نارضایتی مشتری و بسیاری هزینه های دیگری را باعث می شود. با در اختیار داشتن میزان

مناسب و به صرفه موجودی قطعات یدکی می توان توقفات را کاهش داد. استاندارد سازی را در زمینه های دیگر مانند طراحی و ساخت و نگهداری قید و بند ها (جیگ و فیکسچر) قالب ها و ابزارآلات تولیدی مانند قالب های تزریق پلاستیک، قالب های فورج و آهنگری، قالب فرم، سنبه و ماتریس های برش و حتی در روش ها و فرآیندهای دیگر مانند تعویض و تعمیر دستگاه ها و تجهیزات نیز می توان بررسی، طراحی و اجرا نمود و از نتایج مطلوب آن که حتمی و اثبات شده است استفاده نمود.

۴-۲- محتوا

۴-۲-۱- آشنایی با مفاهیم کاربردی استاندارد

□ استاندارد (Standard)

تعریف اول: استاندارد برحسب مورد، عبارت است از تعیین تمام یا برخی از خصوصیات و مشخصات هر فرآورده از قبیل نو، جنس، منشأ، مواد اولیه، اجزاء تشکیل دهنده، ترکیب، ساخت، نحوه استفاده، طرز نصب، کیفیت، کمیت، شکل، رنگ، وضع ظاهری، وزن، ابعاد، عیار، ایمنی، چگونگی بسته بندی و علامتگذاری، روش آزمایش و همچنین یکنواخت کردن اوراق اداری، اسناد بازرگانی و مالی و امثال آن. (برگرفته از بندالف ماده ۲ قانون الحاق به قانون تأسیس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ۵۳۴۹)

تعریف دوم: مدرک حاصل از اجماع و مصوب یک نهاد شناخته شده که با هدف دستیابی به حد بهینه نظم در زمینه ای معین، قواعد، رهنمودها یا ویژگی هائی را برای فعالیت ها یا نتایج آنها برای کاربردهای معمول و مکرر ارائه می دهد.

یادآوری: استاندارد باید بر نتایج تثبیت شده علت و فناوری و تجربه استوار بوده و هدف آن ارتقای منافع بهینه جامعه باشد.

□ استاندارد سازی

فعالیتی است که برای ایجاد شرایط جهت استفاده معمول و مکرر با درنظر گرفتن مشکلات بالفعل و بالقوه با هدف دستیابی به درجه بهینه ای از نظارت در موضوع موردنظر انجام می گیرد. به طور ویژه این فعالیت شامل فرآیندهای تدوین، نشر و اجرای استانداردها می باشد. منافع مهم استانداردسازی عبارتند از بهبود

مطلوبیت محصولات، فرآیندها و خدمات برای مقاصد مورد نظر و جلوگیری از موانع تجاری و تسهیل در همکاری های تکنولوژیکی.

✱ به طور ویژه این فعالیت شامل فرآیندهای تدوین، نشر و اجرای استانداردها می باشد.

✱ منافع مهم استانداردسازی عبارتند از بهبود مطلوبیت محصولات، فرآیندها و خدمات برای مقاصد مورد نظر و جلوگیری از موانع تجاری و تسهیل در همکاری های تکنولوژیکی.

استاندارد اجباری

استانداردی است که اجرای تمام یا بخشی از آن در کشور به ترتیبی که در قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقرر شده و جهت تولید برای مصرف داخلی، صادرات و یا واردات اجباری می گردد.

استاندارد تشویقی

به استاندارد ملی اطلاق می شود که رعایت آن اختیاری باشد.

منبع: ماده ی ضوابط اجرایی استانداردهای اجباری و تشویقی و طرز به کار بستن علائق آنها(موضوع بند 7 ماده ۲۶ قانون)

استاندارد کارخانه ای

استانداردی است که توسط واحد تولیدی تهیه و تدوین شده و الزامات مندرج در آن برای عرضه محصول نهایی به بازار اجرا و رعایت می گردد. این استاندارد باید به صورت شفاف شامل ویژگیها، بسته بندی و نشانه گذاری باشد و با توصیه نامه ها و مقررات سازمانهای بین المللی و ملی نیز منطبق باشد.

□ استاندارد ملی (National standard)

استانداردی که توسط ی سازمان ملی استانداردسازی تصویب شده باشد.

□ استاندارد منطقه ای (Regional standard)

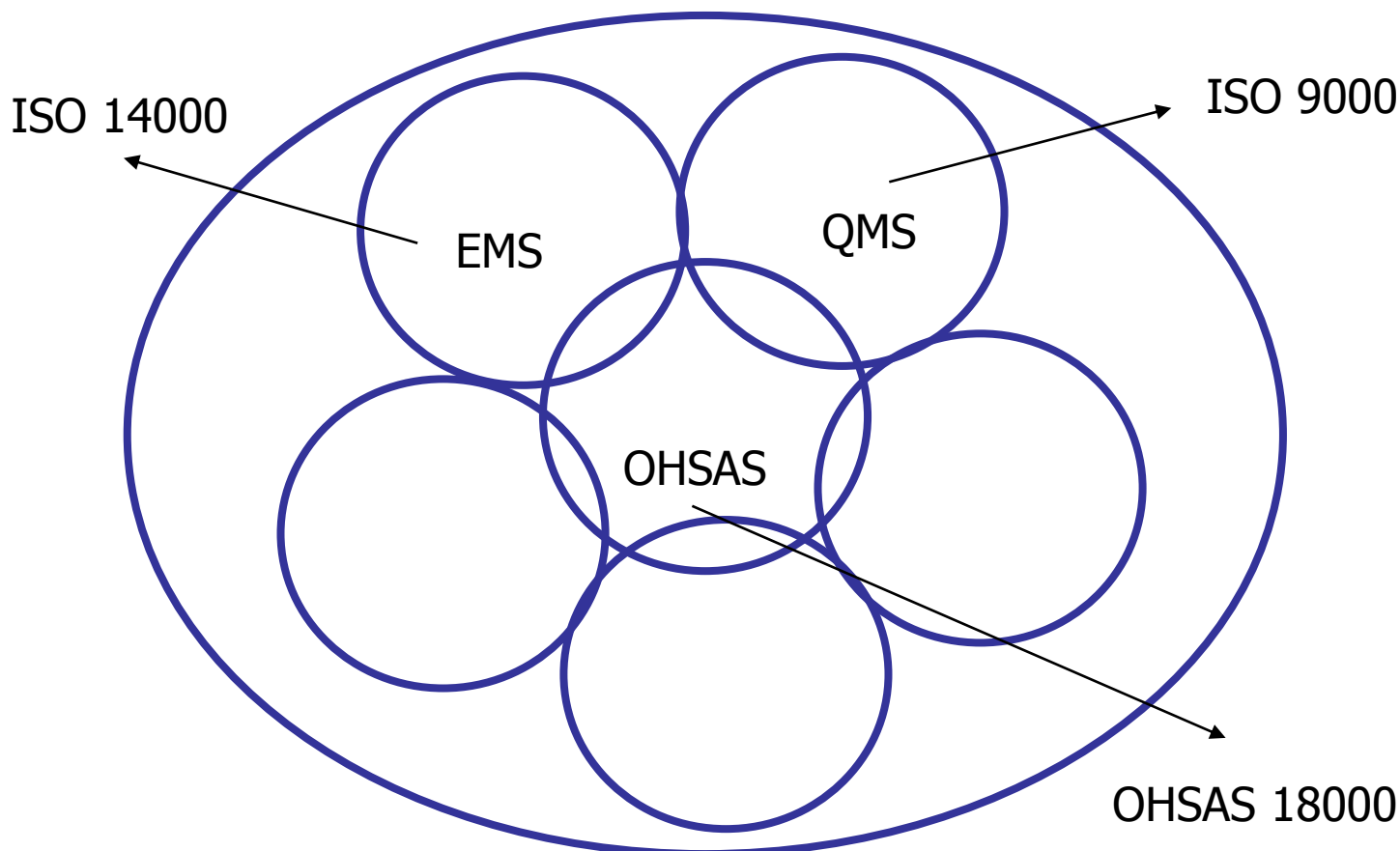
استانداردی که توسط ی سازمان استاندارد منطقه ای پذیرفته شده و در دسترس عموم قرار داده می شود.

□ پروانه کاربرد علامت استاندارد

سندی است که به استناد آن به اشخاص حقیقی یا حقوقی اجازه داده می شود از علامت استاندارد ملی ایران برای ی محصول خاص (کالا یا خدمت) استفاده نماید.

□ تجدید نظر

انجام اصلاحات لازم به منظور بهبود و افزایش کفایت و اثربخشی ی مدرک برای دستیابی به اهداف تعیین شده می باشد. فعالیت تجدید نظر معمولاً در پیامد و براساس نتایج حاصل از بازنگری انجام می پذیرد.



شکل (۴-۱) استاندارد سیستم مدیریت یکپارچه IMS

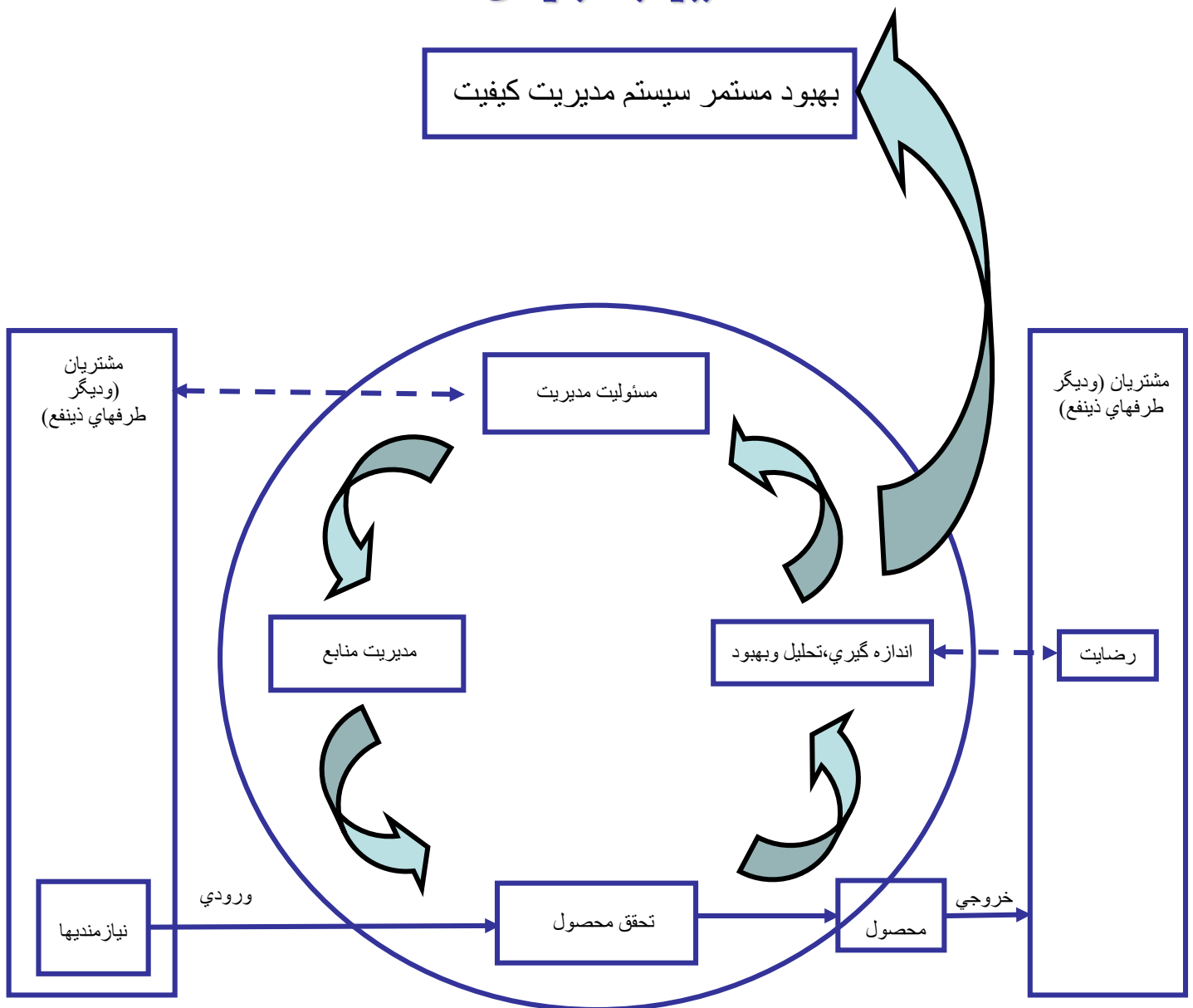
□ استاندارد های مبنا جهت اقدامات مهندسی

تمامی تعاریف و روشهای اجرایی در دفتر طراحی باید بر اساس استاندارد های تعریف شده انجام شود. استاندارد هایی که مبنای اقدامات مهندسی هستند به ترتیب اولویت: استاندارد های داخلی، استاندارد منطقه ای، استاندارد ملی و بین المللی هستند. گفتنی است در استاندارد های داخلی باید به استاندارد های داخلی، استاندارد منطقه ای، استاندارد ملی و بین المللی به عنوان مرجع اشاره شود.

✱ استناد به یک استاندارد در موارد زیر باطل بوده و سندیت ندارد:

- (۱) استاندارد در عمل منسوخ شده باشد.
- (۲) استاندارد با بازنگری جدید انتشار یافته باشد.
- (۳) در متن استاندارد استفاده از استاندارد جدید دیگری توصیه شده باشد.

رویکرد فرآیندی



شکل (۲-۴) بهبود مستمر سیستم مدیریت کیفیت

□ مستند سازی

برای پیاده سازی یک روش اجرایی موثر در سیستم تضمین کیفیت ناگزیر به استفاده از روشی نظامند در مستند سازی هستیم. به همین منظور، حداقل های مورد نیاز شامل شناسنامه محصول و شناسنامه شرکت است.

محصول	شرکت
نقشه مجموعه	اطلاعات عمومی
نقشه های اجزاء	اطلاعات ارزیابی سیستم کیفی
استاندارد های محصول	سوابق مشکلات کیفی
تست پلن قطعات اجزاء	اطلاعات تاییدیه های صادره
تست پلن محصول	اطلاعات ارزیابی عملکرد کیفی
طرح بسته بندی محصول	
دستورالعمل مونتاژ	

شکل (۳-۴) برای پیاده سازی سیستم تضمین کیفیت حداقل های مورد نیاز شامل شناسنامه محصول و شرکت است.

۲-۲-۴- روش اجرایی کنترل مستندات سیستم مدیریت یکپارچه IMS جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

□ هدف

هدف از تدوین این روش چگونگی کنترل مدارک و داده های مرتبط با سیستم نظام کیفیت از نظر تهیه، تدوین، تصویب، توزیع مدارک معتبر و جمع آوری مدارک منسوخ می باشد.

□ دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این روش نظامنامه کیفیت، روشهای اجرایی، دستورالعملها، فرمها، استانداردها و سایر مواردی که جهت تامین کیفیت محصول در سیستم مورد استفاده قرار می گیرند را شامل می شود.

□ مسئولیت

* مسئولیت تائید نظامنامه و تصویب کلیه مستندات نظام کیفیت و آموزش کارکنان بر عهده مدیریت می باشد.

* مسئولیت اجرای مؤثر این روش اجرایی، توزیع مستندات جدید، جمع آوری مدارک قدیمی بر عهده مدیر تضمین کیفیت می باشد.

□ شرح فعالیت

کلیه مدارک مربوط به سیستم کیفیت دارای کد شناسایی منحصر بفرد بوده که مطابق روش ذکر شده، " کدگذاری مستندات " در بند ۱) کدگذاری می گردند. نظامنامه، روشهای اجرایی و دستورالعمل ها باید در شکلی تهیه گردند که کلیه صفحات دارای عنوان مدرک، شماره شناسایی، شماره بازنگری، تاریخ بازنگری، شماره صفحه بوده و در صفحه جلد نیز عنوان مدرک، ویرایش، تاریخ بازنگری، شماره بازنگری، نام تهیه کننده، تائید کننده، تصویب کننده و نیز جدول شرح تغییرات دیده شود.

۱) کدگذاری مدارک

* روش اجرایی

کلیه مدارک سیستم کیفیت سازمان با یک حرف لاتین معرفی می گردد.

جدول (۴-۱) لیست مدارک سیستم
کیفیت شرکت صنایع فولاد کاوه

ردیف	نام واحد	کد مربوطه
۱	نظامنامه	M
۲	روش اجرایی	P
۳	دستورالعمل	W
۴	فرم	F
۵	شناسنامه	S

✱ دستورالعمل و فرم

حرف لاتین: مطابق جدول نمایانگر نوع سند.

عدد دو رقمی کنار حرف لاتین: نشانگر شماره بند استاندارد.

عدد دو رقمی: نشانگر شماره سند.

جدول (۴-۲) فهرست اصلی مستندات سیستم
کیفیت شرکت صنایع فولاد کاوه

ردیف	نام سند	شماره سند	شماره بازنگری	تاریخ بازنگری
۱	نظامنامه	M-02-01	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۲	فروش	P-03-02	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۳	کنترل مستندات سیستم کیفیت	P-05-03	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۴	خرید	P-06-04	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۵	کنترل فرآیند میلگرد فولادی	P-09-05	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۶	تعمیرات نگهداری	P-09-10	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۷	بازرسی و آزمون	P-10-11	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۸	کنترل تجهیزات بازرسی ، اندازه گیری و آزمون	P-11-12	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۹	جابه جایی ، انبارش ، بسته بندی ، نگهداری و تحویل	P-15-13	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۰	کنترل سوابق کیفیت	P-16-14	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۱	ممیزی های داخلی کیفیت	P-16-14	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۲	آموزش	P-18-16	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۳	اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه	P-14-17	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۴	تکنیک های آماری	P-20-18	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۵	بازنگری مدیریت	P-01-19	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۶	شناسایی و ردیابی محصول	P-08-20	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۷	وضعیت بازرسی و آزمون	P-12-21	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱
۱۸	کنترل محصول نامنطبق	P-13-22	0	۱۳۹۹/۱۱/۰۱

(۲) تهیه، تدوین و تصویب مدارک

در صورت نیاز به هر یک از مدارک سیستم کیفیت، مدارک توسط مسئول مربوطه تهیه شده و پس از تأیید مدیر واحد، مدرک به تأیید تضمین کیفیت رسانده می شود. کلیه مدارک سیستم کیفیت پس از تأیید مدیر تضمین کیفیت با مهر "کنترل شد" معتبر می گردند. این مدارک بعنوان نسخ کنترل شده تلقی گردیده و توسط نماینده مدیریت مشخصات آن در "فرم فهرست اصلی مستندات" ثبت می گردد. تبصره: نظامنامه کیفیت توسط نماینده مدیریت تهیه، تأیید و تصویب می گردد.

۳) توزیع مدارک جدید و جمع آوری مدارک منسوخ شده

جهت توزیع کلیه مستندات تصویب شده، نماینده مدیریت از کلیه مستندات کپی تهیه نموده و با ممهور نمودن آنها با مهر آبی رنگ "کنترل شد" مشخصات مدارک را در "فرم فهرست اصلی مستندات" ثبت نموده، نسبت به درج مشخصات مدارک در "فرم کنترل توزیع مستندات" اقدام می نمایند و با اخذ امضاء از گیرندگان، مدارک را به آنها تحویل می دهد. اگر در رابطه با موضوع مدرک قبلی وجود داشته باشد در "فرم کنترل توزیع مستندات" قبلی، قابل شناسایی خواهد بود. این مدرک با توزیع، نسخ جدید، منسوخ به حساب آمده، که می باید در هنگام توزیع مدرک جدید، مدرک قدیمی آن تحویل گرفته شود. از مدارک قدیمی یک نسخه به مهر قرمز رنگ "منسوخ شد" ممهور شده و نزد نماینده مدیریت در پرونده مدارک منسوخ شده بایگانی و لیست آن در "فرم مدارک منسوخ شده" وارد می شود. و سایر مدارک قدیمی توسط ایشان از سیستم کیفیت سازمان خارج می شود.

۴) کنترل مدارک برون سازمانی

در سازمان مدارک برون سازمانی به استانداردهای مرجع و کاری اطلاق می شود که تاثیر مستقیم بر روش کار و فعالیتهای کیفیتی دارند. معمولاً این استانداردها دارای شماره بوده و با آن شناخته می شوند ولی اگر نیاز به شماره گذاری باشد کد گذاری شده و توزیع این مدارک نیز مانند انجام می پذیرد.

۵) اصلاح و تغییر مستندات سیستم کیفیت

در صورتیکه مدارک مربوط به ساختار سیستم کیفیت نیاز به اصلاح و تغییر داشته باشد، توسط مسئول آن واحد بصورت کتبی به نماینده مدیریت تحویل داده می شود. ایشان پس از بررسی موضوع نسبت به تصحیح مدرک اقدام نموده با ذکر شماره بازنگری و تاریخ بازنگری جدید سند آن را به روز نموده و با مهر "کنترل شد" ممهور نموده و نسخه قدیمی را با مهر "منسوخ شد" ممهور نموده و در بایگانی نسخ منسوخ شده نگهداری می نماید بالطبع کپی از مدارک جدید گرفته شده و به واحدهای مورد نیاز ارسال

شده و نسخ قبلی منهدم می گردد.

۶) نگهداری

سوابق مربوط به روش اجرایی کنترل مستندات باید به صورت واضح و خوانا تکمیل شده و مسئولیت نگهداری تمامی آنها بر عهده مدیر تضمین کیفیت می باشد.

□ مستندات مربوطه

۱) فرم فهرست اصلی مستندات

۲) فرم کنترل توزیع مستندات

۳) فرم مدارک منسوخ شده

* سیستم، مجموعه ای از عناصر که برای انجام مأموریت و یا رسیدن به هدف خاصی با کمیت و کیفیت معلوم، طراحی و ساخته شده و با ترتیب معینی با یکدیگر ترکیب شده اند. مانند:

یک شرکت هواپیمایی

یک کارخانه

یک ماشین

یک ساعت و ...

□ عناصر تشکیل دهنده سیستم:

(۱) هسته اصلی (عناصر اجرا کننده مأموریت)

(۲) عوامل و امکانات پشتیبانی (قطعات یدکی، اسناد و مدارک، نقشه ها، پرسنل و....)

این دو عامل بدون یکدیگر نمی توانند فعالیت نمایند و در هر طراحی سیستمی باید در نظر داشت.

□ تروتکنولوژی (Terotechnology) یا مدیریت فنی

* تروتکنولوژی مجموعه فعالیتها در جهت پاسخگویی به دواصل مهم:

(۱) عمر اقتصادی تجهیزات و هزینه پایین نگهداری و تعمیرات

(۲) خرابی کمتر تجهیزات در دوره بهره برداری و سرعت فرسودگی اقتصادی

ردیف دوم به عنوان نت مطرح است.

فعالیتهای تروتکنولوژی در مراحل طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی و بهره برداری در سیستمهای صنعتی مورد ملاحظه می باشد.

* تروتکنولوژی عبارت است ترکیبی از فعالیتهای مدیریتی، مالی، مهندسی و سایر اموری که در راستای هزینه های تامین یک سیکل عمر اقتصادی (بهینه) بر روی داراییهای فیزیکی اعمال می شوند. تروتکنولوژی مشخصات فنی و طراحی کارخانه، ماشین الات، ساختمانها و سایر ساختارهای فیزیکی را از نظر قابلیت اطمینان (Reliability) و قابلیت تعمیر (Maintainability) مورد ملاحظه قرار داده، و در دوران نصب، راه اندازی و بهره برداری از آنها، مسایل نگهداری و تعمیر و بهسازی را زیر نظر داشته و تا لحظه جایگزین ادامه می یابد.

* امور اطلاعاتی بازتابی (Feed-back) نیز در مورد مسایل طرح، کارایی و هزینه های سیستم، در ذ چارچوب تروتکنولوژی مورد نظر قرار می گیرد.

* مجموعه عملیات جهت نگهداری دستگاهها در شرایط قابل قبول ویا تغییر آنها به شرایط قابل قبول
 * فعالیت در زمینه حصول اقتصادی ترین راه صرف هزینه جهت بهره برداری و بهسازی تجهیزات است.

□ جایگاه امور مدیریت فنی در صنایع

* با پیشرفت صنایع ودستگاهها اهمیت امور مدیریت فنی بیشتر شده است. دلایل:
 (۱) کاهش نیاز به مهارتهای امور تولید با اتوماسیون دستگاهها
 (۲) بالا رفتن حجم سرمایه گذاری وسرعت تولید و تاثیر آن بر کاهش توقفات تولید
 (۳) بالا رفتن قیمت قطعات یدکی وماشین الات ونیاز به مدیریت فنی دستگاهها
 در سال ۱۹۶۰ بازای هر ۲۲ نفر کارگر تولیدی یک نفر در نت بود ولیکن در ۱۹۷۰ بازای هر ۹ نفر در خط مونتاژ ۵ نفر نت می باشداین نسبت می تواند ۳۰-۱۵٪ باشد.



شکل (۴-۵) نمودار افزایش اهمیت امور نت

□ اهداف مدیریت فنی

(۱) بالا بردن عمر مفید داراییهای فیزیکی

- ۲) اطمینان از حصول اقتصادی ترین شرایط بهره برداری از داراییهای فیزیکی
- ۳) اطمینان از آماده بودن کلیه تجهیزات اضطراری نظیر سیستم های آتش نشانی، برق اضطراری
- ۴) فراهم آوردن شرایطی که ایمنی کارکنان را ضمن استفاده و بهره برداری از تجهیزات

□ دلایل پیچیدگی امور نت در سیستم های پیوسته

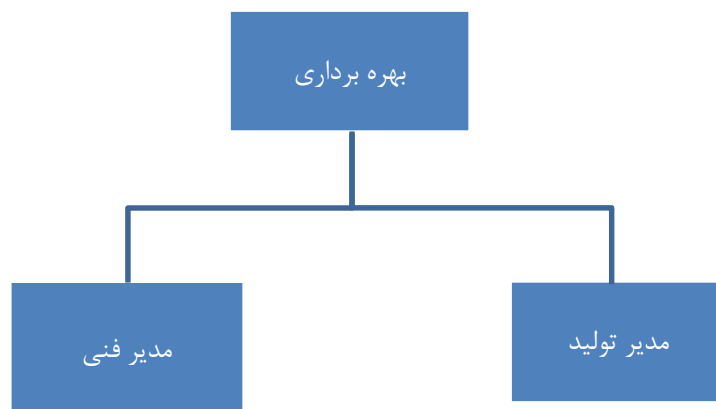
- ۱) پیوستگی خط تولید و در نتیجه رکود در مراحل دیگر تولید
- ۲) کار یکنواخت شبانه روزی و نیاز به حضور نیروهای فنی
- ۳) وجود افراد کم تولیدی و اطلاعات غرضی به سیستم نت
- ۴) وسعت سطح کارگاهها و فواصل و کاهش امکان انتقال پیامهای حضوری و دریافت کمک اضطراری
- ۵) عدم تشابه دستگاهها، بالا رفتن اطلاعات مرتبط
- ۶) عدم مشابهت ماشین آلات در سطح منطقه
- ۷) عدم وجود سیستمهای یدکی در کنار ماشین آلات و حجم بالای سرمایه گذاری
- ۸) نیاز به کنترل دقیق عوامل فیزیکی و شیمیایی در خط تولید (ابزار آلات اندازه گیری)
- ۹) امکان خسارت مواد در جریان ساخت در صورت توقف دستگاهها
- ۱۰) وجود مواد مذاب در سیستمهای تولیدی
- ۱۱) وجود مواد با حرارت بالا و دارای خواص خوردندگی و....

□ عوامل اثر گذار بر تعیین سطح نیروی انسانی نت

- ۱) امکان در یافت بعضی از سرویسهای فنی از پیمانکاران خارج از صنعت
- ۲) دسترسی به قطعات یدکی از بازار نزدیک
- ۳) هماهنگی بین کارخانه و ماشین آلات و کیفیت کارکرد آنها
- ۴) فرهنگ صنعتی کارگران خط تولید
- ۵) فرهنگ صنعتی و سطح آموزش کارکنان نت و کاربرد بهینه نیروی انسانی در نت
- ۶) سیستم مدیریت فنی تعیین شده برای صنعت از نظر سطح تمرکز در ارائه خدمات فنی

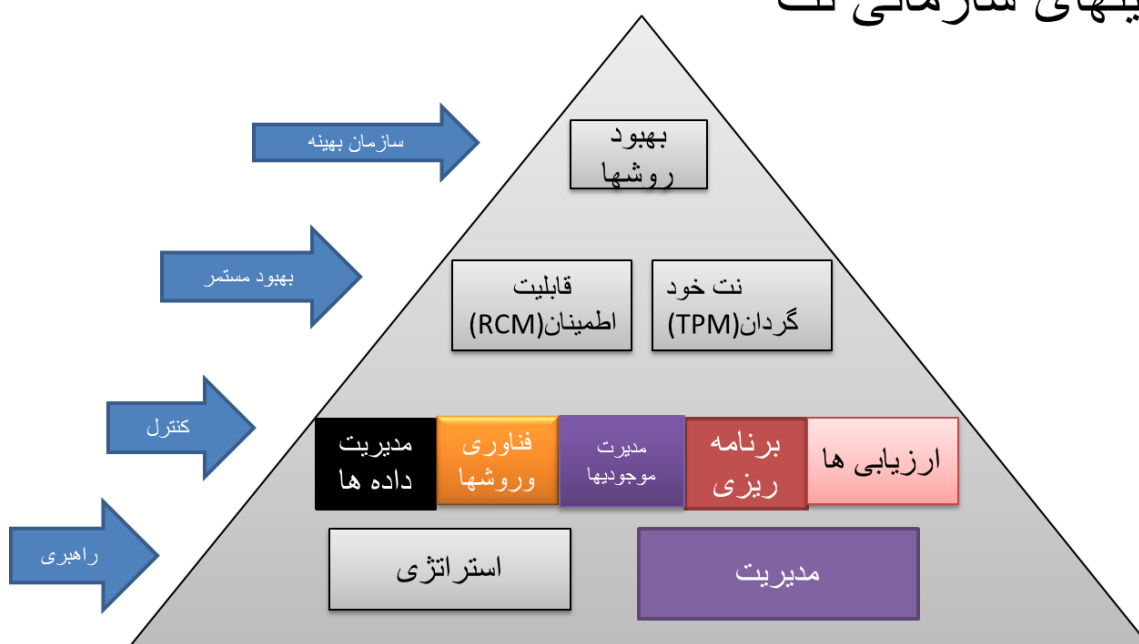
□ امور فنی در نمودارهای سازمانی

عواملی همانند شرایط صنعتی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، دسترسی به افراد با صلاحیت و عوامل طبیعی در ساختار سازمانی تاثیر دارند.



شکل (۴-۶) امور فنی در نمودارهای سازمانی

فعالیت‌های سازمانی نت



شکل (۴-۷) هرم تعالی سازمانهای نت

□ شرایط نت در ایران

نت در ایران با توجه به صنایع دولتی و غیر دولتی فرق دارد. در صنایع تولید پیوسته مانند ذوب آهن، پتروشیمی، پالایشگاه، هواپیمایی و..... مناسب و در دیگر صنایع کوچک و متوسط نامناسب می باشد.

✱ نارساییها در صنایع بزرگ:

- (۱) عدم وجود پویایی در سیستم های تدوین شده نت
 - (۲) عدم توجه به کاربرد صحیح و دقیق سیستم های موجود
- ✱ در صنایع کوچک و متوسط عموماً تعمیرات مطرح است و کمتر به نت می پردازند.

❑ زیانهای ناشی از عدم وجود سیستم های مناسب نت در ایران

- (۱) پایین بودن عمر کارکرد ماشین الات
- (۲) نیاز به قطعات یدکی و تعویض قطعات
- (۳) ایجاد خطرات جانی
- (۴) کمبود تولید و اثرات ان
- (۵) کیفیت نامناسب تولید داخلی
- (۶) بالا بودن هزینه های تولیدی و قیمت تمام شده

❑ علل وجود نارسایی در امور نگهداری و تعمیرات در ایران

- (۱) وجود تاخیر زمانی نسبت به تکنولوژی روز دنیا
- (۲) عدم دخالت مهندسين نگهداری در خریدها و توجه صرف به روش تولید
- (۳) وجود دسترسی راحت به قطعات در بازار خارج در دهه ۵۰
- (۴) عدم آموزش پرسنل ایرانی در بدو راه اندازی کارخانجات
- (۵) عدم توجه به هزینه های دوره عمر ماشین الات و استانداردهای مرتبط
- (۶) نبود در س نت در رشته های مهندسی و مدیریت تا پس از انقلاب در سال ۱۳۶۱
- (۷) نارسایی نیروی انسانی بکار گرفته شده در صنایع

❑ نیازهای برنامه ریزی

- (۱) تدوین برنامه های مناسب در جهت حفاظت از دارایی ها
- (۲) تامین امکانات لازم برای اعمال برنامه
- (۳) تهیه روشهای سیستماتیک برای سوابق از فعالیتهای انجام شده
- (۴) ایجاد کانالی برای ارتباطات با دیگر واحدها و بازنگری در ساستها و خط مشی ها

□ وظایف دفتر برنامه ریزی نت

- (۱) دریافت درخواستهای تعمیراتی
- (۲) شماره گذاری
- (۳) تعیین اولویتهای
- (۴) بررسی و نوشتن کد هزینه
- (۵) گرفتن تایید سرپرست
- (۶) ارائه درخواست در جلسات هفتگی و برنامه ریزی درنت
- (۷) تهیه درخواست خرید قطعات و مصالح
- (۸) برآورد زمان انجام کار
- (۹) تهیه برنامه کنترل کار
- (۱۰) قرار دادن کار در برنامه روزانه
- (۱۱) پیگیری نحوه اجرای کار
- (۱۲) دریافت اطلاعات مربوط به هزینه نفر ساعت
- (۱۳) جمع اوری ساعات کار
- (۱۴) جمع اوری هزینه قطعات و مصالح مصرفی
- (۱۵) تعیین هزینه های کل
- (۱۶) اطلاعات به قسمت متقاضی و گرفتن تایید
- (۱۷) تهیه گزارشات مدیریتی

□ بخشهای اصلی تشکیل دهنده امور مدیریت فنی

(۱) مهندسی نگهداری و تعمیرات:

تهیه و تدوین طرحها، روشها، دستورالعمل ها، فراهم اوری اطلاعات فنی برای بخشهای مدیریتی و دیگر بخشها

(۲) امور اجرایی تعمیرات(نت):

اعمال فعالیتهای لازم بر روی دستگاهها به منظور نگهداری و حفاظت فنی از آنها براساس سیاستها

(۳) انبار قطعات یدکی:

سفارش، ذخیره و صدور قطعات یدکی و لوازم مصرفی نگهداری و تعمیرات براساس سیاستها

□ فعالیتهای بخش امور اجرایی نگهداری و تعمیرات

(۱) جلوگیری از خرابیها

(۲) تعمیر خرابیهای اضطراری

(۳) تصحیح طرح تجهیزات

(۴) توجه به بهره برداری صحیح از تجهیزات ضمن تبادل نظر با دیگر بخشهای تولید و بهره برداران فعالیتهای

بخش امور اجرایی نگهداری و تعمیرات

□ عوامل موثر در تعیین میزان اعمال تعمیرات پیشگیری

* قابلیت اطمینان:

قابلیت اطمینان یک عنصر عبارت است از احتمال کارکرد صحیح عنصر برای مدتی معین و از پیش تعیین

شده و در کیفیت معین و از پیش تعیین شده

* تعمیر پذیری:

تعمیر پذیری عبارت است از میزان پذیرش سیستم جهت اعمال امور تعمیراتی برای باز گردانیدن آن به

شرایط مشخص و تعیین شده

* هزینه ها شامل:

(۱) هزینه خسارات ایمنی

(۲) هزینه نیروی انسانی برای تعمیرات

(۳) هزینه تامین قطعات یدکی

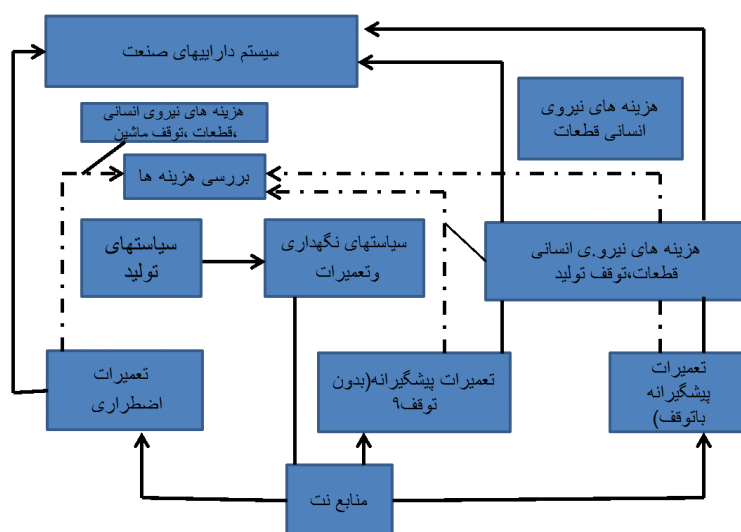
□ هزینه های موردنظر و روند تغییرات آنها

(۱) هزینه های مستقیم نظیر:

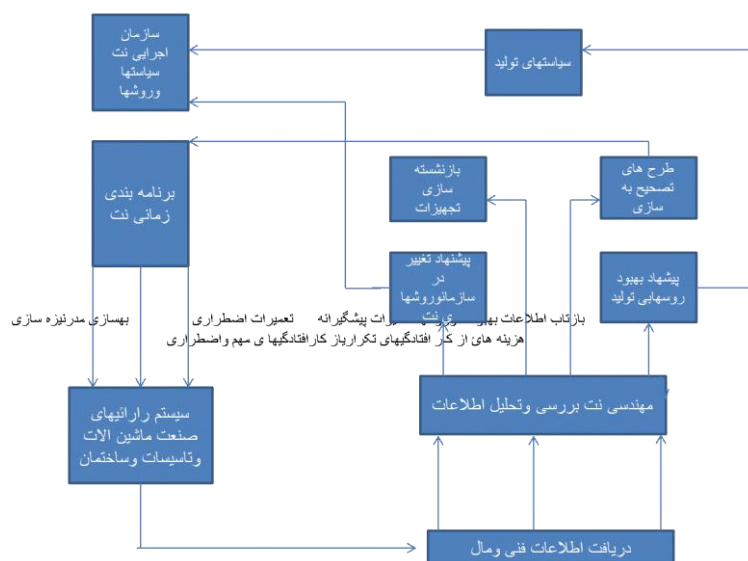
هزینه ساعت کارکرد نیروی انسانی، مواد و قطعات یدکی مورد نیاز

(۲) هزینه های غیر مستقیم نظیر:

توقف تولید، خسارات ایمنی، افت اعتبار شرکت نزد مشتریان، هزینه ضایع شدن مواد اولیه و افت اعتبار مدیریت نزد کارکنان



شکل (۴-۸) مدل پیشنهادی برای کنترل عملیات و امار و اطلاعات جهت شرکت صنایع فولاد کاوه



شکل (۴-۹) مدل پیشنهادی گردش عملیات بین بخش مهندسی و امور اجرایی نت جهت شرکت صنایع فولاد کاوه

۴-۲-۴- تهیه لیست ماشین آلات و ایجاد شناسنامه برای هر دستگاه

□ تفسیم بندی کارخانه ها از نظر روشهای تولید

- (۱) سیستمهای تولید پیوسته
- (۲) سیستم های تولید انبوه
- (۳) سیستم تولید دسته ای
- (۴) سیستم های تولید سفارشی

□ شناسایی محیط کار

- (۱) موقعیت و شرایط صنعتی محیط اطراف
- (۲) شرایط اقلیمی
- (۳) وضعیت دریافت تاسیسات ضروری نظیر آب، برق، سوخت و.....

□ تهیه شناسنامه برای دستگاه

- * تهیه لیست دستگاهها
 - * کد گذاری دستگاهها وتجهیزات
 - * تهیه پرونده دستگاهها
 - * تهیه کارت دستگاه شامل اطلاعات:
- (۱) کد دستگاه
 - (۲) مشخصات فنی شامل: قدرت، سرعت، مدل، ابعاد فیزیکی، وزن
 - (۳) محل نصب یا بهره برداری
 - (۴) اطلاعات مالی
 - (۵) محل و شماره کاتا لوگها، نقشه ها و دستورالعمل های فنی
 - (۶) قطعات اصلی دستگاه
 - (۷) انواع تاسیسات لازم

۸) نام وادرس سازنده،فروشنده،نمایندگی فروش قطعات یدکی وممل سرویسهای پس از فروش

□ کد گذاری دستگاهها

* هدف: امکانات جمع اوری و طبقه بندی امار و اطلاعات فنی، مالی، هزینه ها، کنترل کارایی امور فنی

* طبقه بندی داراییها براساس دسته بندی های زیر:

۱) ماشینهای تولید، ماشینهای پشتیبانی ، ماشینهای آزمایشگاهی، وسایل انتقال مواد، شبکه های

تاسیسات، سیستم های تهویه مطبوع ،ساختمانها، ماشینهای دفتری، وسایل رفاهی وخدماتی

۲) در کد گذاری توسعه آینده، محل، شماره ماشین، مدل و سری ماشین و... لحاظ می شود.

۳) در صورت زیادبودن دستگاهها از عدد وحرف استفاده شود.

۴) کد گذاری در شرکتها با یکدیگر متفاوت می باشد.

۵) کدگذاری در همه واحدهای شرکت یکسان می باشد.

۶) کد برروی قطعات نصب می شود.

□ کدینگ تجهیزات و قطعات یدکی در مدیریت نگهداری و تعمیرات

* سه نوع کدینگ در حوزه مدیریت نگهداری و تعمیرات و دارایی های فیزیکی مورد نیاز است که

عبارتند از :

۱) کدینگ قطعات یدکی

۲) کدینگ تجهیزات

۳) کدینگ مکان تجهیزات (محل استقرار تجهیزت)

□ اهداف ایجاد سیستم کدینگ

* اهداف ایجاد سیستم کدینگ در یک سازمان عبارتند از:

۱) شناسایی یکسان: تمامی واحد های کاری مرتبط، بتوانند تجهیزات مورد نظر را شناسایی نمایند.

۲) بانک اطلاعاتی: ایجاد بانک اطلاعاتی برای تجهیزات مختلف (شناسنامه ، آرشیو فنی و ...).

۳) زبان مشترک بین واحدی: واحد های مختلف کاری بتوانند در هنگام اشاره کردن به یک تجهیز، از

زبان مشترکی استفاده نمایند.

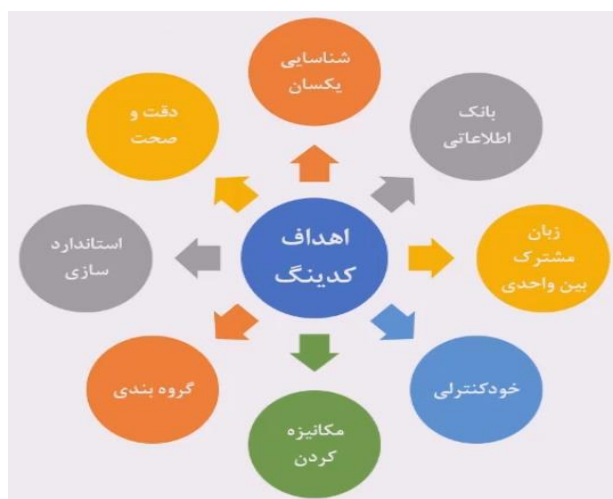
۴) خود کنترلی: با اجرای سیستم کدینگ می توانیم به مقدار، تعداد و موجودی هر کد، کنترل بهتری داشته باشیم.

۵) مکانیزه کردن: فعالیت ها و ارتباطات بین واحدی، بین فرم ها و بین داده های را از طریق سیستم، نرم افزار و ... مکانیزه نماییم.

۶) گروه بندی: امکان گروه بندی کردن تجهیزات، قطعات و تمام دارایی های فیزیکی و استفاده از آن در مباحث گزارش گیری های نت.

۷) استاندارد سازی: امکان استفاده کردن از یک نظام جامع استاندارد.

۸) دقت و صحت: ایجاد دقت و صحت در اطلاعات و داده ها در بحث دارایی های فیزیکی سازمان.



شکل (۴-۱۰) اهداف ایجاد سیستم کدینگ

❑ چرا باید دارایی های سازمان را کدگذاری کنید؟

✱ دلایل لیست شده در زیر به خوبی چرایی اجرای سیستم کدینگ در داخل سازمان را بیان می کند:

۱) منحصر بفرد کردن هر چیز نسبت به دیگر چیزها

۲) استخراج سوابق وقایع روی تجهیزات

۳) امکان تهیه گزارشات مختلف بر اساس گروه بندی ها

۴) یکسان سازی و یکنواختی گردش اطلاعات در سازمان

۵) امکان محاسبه شاخص ها و اهداف برنامه ریزی نت

۶) کنترل موجودی و دارایی های فیزیکی سازمان

□ مراحل سه گانه کد گذاری

* برای پیاده سازی سیستم کدینگ در سازمان، بطور کلی نیاز است سه مرحله زیر را طی نمایید:

۱) شناسایی و صورت برداری از چیزها

۲) تقسیم بندی (گروه بندی)

۳) کدگذاری چیزها



شکل (۴-۱) مراحل سه گانه کد گذاری

□ واحدهای مرتبط با مبحث کدینگ در سازمان

* در داخل یک سازمان، واحدهای مختلفی با نظام کدینگ مرتبط می باشند که به شرح زیر است:

۱) واحد فنی

۲) واحد تولید

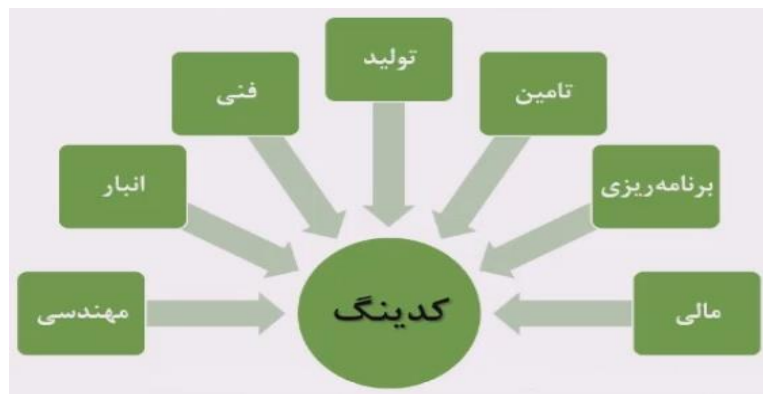
۳) واحد مهندسی

۴) واحد برنامه ریزی

۵) واحد مالی

۶) واحد تامین

۷) واحد انبار



شکل (۴-۱۲) واحد های مرتبط با مبحث کدینگ در سازمان

❑ کدینگ قطعات یدکی

✱ روش های مختلفی در کدگذاری قطعات یدکی وجود دارد که عبارتند از:

- (۱) روش اعداد ترتیبی
- (۲) روش اعداد گروهی
- (۳) روش اعشاری
- (۴) روش حروفی یا الفبایی
- (۵) استفاده از اول نام کالاها
- (۶) روش کدینگ ویژه
- (۷) روش کدینگ استاندارد

❑ اصول کدگذاری قطعات یدکی

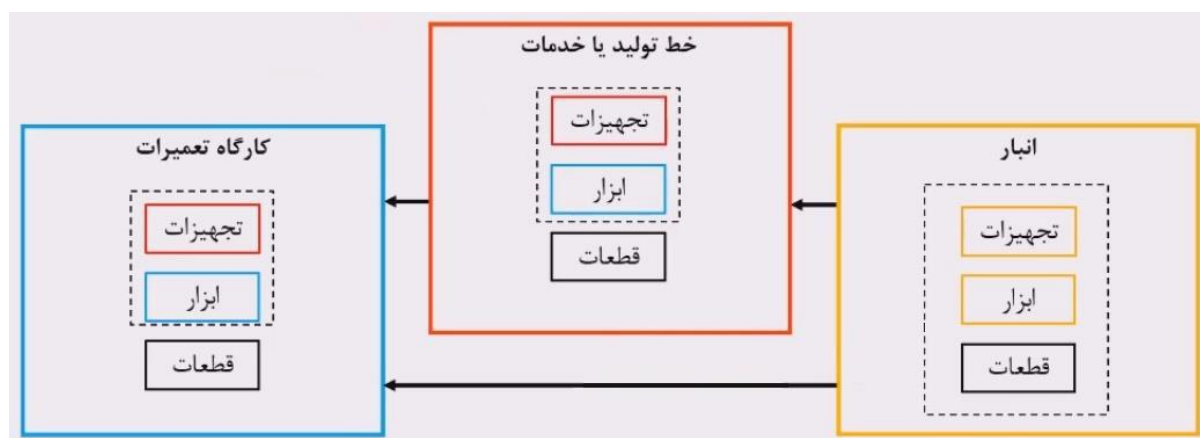
✱ اصولی که در مبحث کدگذاری قطعات باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- (۱) تعداد قطعات و ظرفیت انبار
- (۲) ماهیت کسب و کار و انبار سازمان
- (۳) تنوع و صفات مشترک قطعات
- (۴) دسته / طبقه / گروه بندی انواع
- (۵) ارتباط بین قطعات و صفات آنها

در کدگذاری قطعات یدکی، هر گروه/نوع/طبقه مورد نظر از قطعه، یک کد منحصر بفرد دارد و توجه نمایید

که برای هر عدد از قطعات آن طبقه بصورت جداگانه کد نمیگیرند. بطور مثال اگر تعداد مشخصی از یک بیرینگ با یک شماره فنی مثلا 6204 در انبار وجود داشته باشد، این قطعه یک کد منحصر بفرد بخود می گیرد ولی مثلا اگر از این قطعه به تعداد 20 عدد در انبار موجود باشد، به تعداد 20 عدد موجودی قطعه نیاز به تعریف کد مجزا نیست. در انبار، مواردی همچون تجهیزات، ابزارآلات و قطعات وجود دارد که مادامیکه در انبار هستند با نظام کدگذاری انبار شناسایی و رهگیری می شوند. توجه داشته باشید که بعد از تحویل و استفاده از این موارد در سازمان (خطوط تولیدی و عملیاتی و یا کارگاه های فنی)، موارد مذکور تجهیزات و ابزارآلات باید از نظام کدگذاری فنی (کد شناسایی نت) تبعیت نمایند ولی در ارتباط با قطعات یدکی میتوان از همان کد انباری قطعه استفاده نمود. بطور مثال، یک پمپ آب یدکی تا وقتی که در انبار وجود دارد، دارای کد انبار بوده و وقتی در خط تولید استفاده می گردد، کد تجهیز مورد نظر در سیستم نگهداری و تعمیرات را به خود گرفته و با این کد رهگیری می شود.

در شکل زیر این گردش کدگذاری به خوبی نشان داده شده است:



شکل (۴-۱۳) گردش کدگذاری

بنابر این، تمامی قطعات، تجهیزات و ابزارآلات، تا هنگامی که در انبار نگهداری می شوند، کد کالای خودشان را دارند ولی اگر از انبار خارج شوند، کدگذاری متفاوتی مطابق استانداردهای نگهداری و تعمیرات، برای ابزارآلات و تجهیزات دنبال می گردد.

برای انجام کدگذاری در انبار، میتوانید به عنوان نمونه از یکی از دو مرجع کدگذاری "ایران کد" و همچنین کدگذاری استاندارد " (Material MESC and Equipment Standards and Code) " می باشد، استفاده

نمایید.

□ کدینگ تجهیزات

* اصولی که در مبحث کدگذاری تجهیزات باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- (۱) هر تجهیز، باید یک کد منحصر بفرد داشته باشد.
- (۲) هر آیتم قابل نگهداری و تعمیرات که در تجهیز اصلی قابلیت جابجایی دارد، یک کد منحصر بفرد می گیرد. همانند دیگر تجهیزات اصلی و این کد نیاز نیست زیر مجموعه ای از تجهیز اصلی باشد.
- (۳) هر تجهیز از هنگامی که نصب و راه اندازی می شود، ماهیت تجهیز و کدگذاری پیدا می کند.
- (۴) ممکن است یک تجهیز در انبار قطعات یدکی باشد و از زمان خریداری و نگهداری در انبار، کد کالا یا کد اموال مختص به خود را داشته باشد، ولی به محض خروج از انبار و نصب و راه اندازی آن می بایست کد تجهیز منحصر بفرد خود را بگیرد.
- (۵) تجهیزاتی که خراب شده است و وارد کارگاه تعمیراتی می شود و یا اینکه بعد از تعمیر مجدداً به انبار (انبار قطعات و تجهیزات تعمیر شده) جهت استفاده در آینده بر می گردد، کد منحصر بفرد خودش را همراه دارد و با آن شناسایی می شود.
- (۶) یک تجهیز بعد از اسقاط و خروج از سازمان، کدش نیز از بین می رود و به تجهیز دیگری الصاق نمی گردد.
- (۷) کد قطعات یدکی با کد تجهیز متفاوت است و هدف کدگذاری هر کدام مناسب با گزارشات و تحلیل های مورد نیاز متفاوت می باشد. لذا اصرار بر یکسان سازی آنها بیهوده است.

□ کدینگ محل استقرار تجهیزات

* در مبحث کدگذاری محل یا مکان استقرار تجهیزات، دو مدل کدینگ وجود دارد که عبارتند از:

- (۱) مدل کدگذاری فرایندی:
در این مدل، مشخص می نماییم که تجهیز مورد نظر در کدام قسمت از فرایند خطوط تولیدی و فرایندی سازمان قرار دارد. بنابر این تمامی محل های فرایندی در این مدل، کدگذاری می گردد.
- (۲) مدل کدگذاری فیزیکی:

در این مدل مشخص می کنیم که تجهیز مورد نظر در کجای سازمان به لحاظ فیزیکی قرار دارد .
 بنابر این در این مدل نیاز است تا تمامی مکان های سازمان کدگذاری و آدرس دهی شود.
 توجه نمایید که با کدگذاری مکان های استقرار تجهیز، می توانیم سوابق نگهداری و تعمیرات
 تجهیزات مناطق مختلف به لحاظ قرارگیری در یک موقعیت مکانی و یا موقعیت فرایندی خاص را
 مورد بررسی قرار دهیم . که می تواند در تحلیل ها و تصمیم گیری های واحد نت بسیار موثر باشد.
 نکته مهمی که در مبحث کدگذاری تجهیزات و مکان استقرار آنها وجود دارد این است که هیچگاه کد
 تجهیزات را با کد مکان استقرار آنها ترکیب ننمایید، چراکه در آینده باعث اختلال در تحلیل های
 سیستم نت خواهد شد.

□ نظام کدگذاری تجهیزات

نظام کدگذاری تجهیزات در سازمان ها متفاوت بوده و ما در اینجا بر اساس ابعاد سازمان و تعداد تجهیزات
 موجود در آن، دو دسته بندی زیر را توضیح خواهیم داد:

✱ در سازمانی بزرگ با تجهیزات زیاد، مراحل زیر را بر اساس استاندارد: ISO 14224 مد نظر قرار خواهیم
 داد.

(۱) طبقه بندی ماهیت تجهیز

(۲) کلاس تجهیز

(۳) نوع تجهیز

(۴) شمارنده تجهیز



شکل (۴-۱۴) نظام کدگذاری تجهیزات در سازمانی با تجهیزات زیاد

✱ در سازمانی کوچک با تجهیزات کم، مراحل زیر را بر اساس استاندارد: ISO 14224 مد نظر قرار
 خواهیم داد.

(۱) کلاس تجهیز

(۲) نوع تجهیز

(۳) شمارنده تجهیز

Table A.8 — Type classification — Compressors

Equipment class — Level 6		Equipment type	
Description	Code	Description	Code
Compressors ^a	CO	Centrifugal	CE
		Reciprocating	RE
		Screw	SC
		Axial	AX
^a Includes also air compressors.			

شکل (۴-۱۵) نظام کد گذاری تجهیزات اساس استاندارد: BS EN ISO 14224: 2016، ISO 14224: 2016 (E)

۴-۲-۵- روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات شرکت صنایع فولاد کاوه

□ هدف

هدف از این پژوهش، تشریح نحوه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و تجهیزات موجود در شرکت صنایع فولاد کاوه می باشد.

□ دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این روش اجرایی شامل کلیه تجهیزات و ماشین آلات است که تحت کنترل شرکت صنایع فولاد کاوه می باشد.

□ مسئولیت‌ها

(۱) اجرا: واحد نگهداری و تعمیرات

(۲) نظارت معاونت اجرایی

□ شرح فعالیت

فعالیت های بخش نگهداری و تعمیرات به دو بخش عمده تقسیم می گردد.

۱) سرویس‌های ادواری و تعمیرات پیشگیرانه

کلیه ماشین آلات و تجهیزات موجود در سطح شرکت صنایع فولاد کاوه مورد شناسایی قرار گرفته و در فرم لیست ماشین آلات ثبت می گردد. برای هر یک از این تجهیزات و ماشین آلات مطابق با فرم شناسنامه ماشین آلات یک شناسنامه ایجاد می گردد. در این شناسنامه اطلاعات ماشین ثبت شده و با استفاده از کاتالوگها و بروشورها و یا سایر اسناد کارخانه سازنده ماشین نسبت به تعیین سرویسها و تعمیرات پیشگیرانه دوره ایی اقدام می گردد. بر اساس شناسنامه ماشین آلات موجود در شرکت صنایع فولاد کاوه یک برنامه سالیانه جهت انجام بازدیدها و تعمیرات پیشگیرانه تهیه کرده و در فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات ثبت می گردد. بخش نگهداری و تعمیرات براساس فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات و فرم شناسنامه ماشین آلات اقدام به برنامه ریزی ماهانه جهت انجام بازدیدها و تعمیرات پیشگیرانه مطابق با فرم برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در ماه مینماید. واحد نگهداری و تعمیرات به منظور حصول اطمینان از انجام بازرسیهای فنی و تعمیرات پیشگیرانه موظف به پیگیری فعالیتهای انجام شده و ثبت در فرم برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در ماه میباشد. در صورت مشاهده اشکال فنی در حین بازرسیهای پیشگیرانه توسط مسئول نگهداری و تعمیرات مسئول آن ماشین مطابق با فرم درخواست تعمیرات، درخواست انجام تعمیرات پیشگیرانه مینماید تا تعمیرات لازم جهت رفع اشکالات فنی انجام شود. بعد از انجام تعمیرات و تایید عملکرد ماشین آلات پس از تعمیر، با امضا در محل تحویل گیرنده مشخص می گردد.

تبصره: سرویس‌های روزانه توسط خود اپراتور انجام شده و نیازی به ثبت نمی باشد.


در صورت مشاهده اشکال فنی در حین بازرسیهای پیشگیرانه توسط مسئول نگهداری و تعمیرات مسئول آن ماشین مطابق با فرم درخواست تعمیرات، درخواست انجام تعمیرات پیشگیرانه مینماید تا تعمیرات لازم جهت رفع اشکالات فنی انجام شود. بعد از انجام تعمیرات و تایید عملکرد ماشین آلات پس از تعمیر، با امضا در محل تحویل گیرنده مشخص میگردد.

۲) تعمیرات اتفاقی

با مشاهده اشکال فنی توسط اپراتور یا مسئول تعمیرات، مطابق با فرم درخواست تعمیرات، درخواست انجام تعمیرات می گردد تا تعمیرات لازم جهت رفع اشکالات فنی انجام شود. بعد از انجام تعمیرات و تایید عملکرد ماشین آلات پس از تعمیر، با امضا در محل تحویل گیرنده مشخص میگردد.

نتایج تعمیرات در همان فرم ثبت میگردد و به عنوان سابقه نزد واحد نگهداری و تعمیرات بایگانی می شود.

به منظور آگاهی از تعمیرات انجام شده بر روی هر کدام از ماشین آلات در طول مدت زمان کارکرد سوابق تعمیرات انجام شده توسط مسئول نگهداری و تعمیرات در فرم کارنامه تعمیرات ماشین آلات ثبت می گردد. تذکر: در رابطه با ماشین آلات، دستگاه ها و تجهیزات رایانه ایی مطابق با دستور العمل سرویس و نگهداری تجهیزات رایانه ایی اقدام می گردد.

	سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	Code: P-09-10
		Rev: 00
		Page 1 of 11


روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات

تصویب کننده	تایید کننده	تهیه کننده	
مدیریت عامل	نماینده مدیریت	مسئول ماشین آلات	سمت
			نام و نام خانوادگی
			تاریخ

			امضاء
--	--	--	-------

مهر کنترل کیفیت	تذکر: فقط با مهر اصلی دارای اعتبار میباشد (IMS) اسناد سیستم مدیریت یکپارچه و تهیه کپی از اسناد مجاز نیست.
-----------------	---

شکل (۴-۱۶) فرم صفحه اول روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات

	سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	Code: P-09-10
		Rev: 00
		Page 2 of 11

۱- هدف

هدف از نگارش این رویه، تشریح نحوه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات موجود در شرکت می‌باشد.

۲- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این روش اجرایی شامل کلیه تجهیزات و ماشین آلات است که تحت کنترل این شرکت است می‌باشد.

۳- مسئولیت‌ها

۳-۱- اجرا: واحد نگهداری و تعمیرات

۳-۲- نظارت معاونت اجرایی

۴- شرح

فعالیت های بخش نگهداری و تعمیرات به دو بخش عمده تقسیم می‌گردد.

۱- سرویس‌های ادواری و تعمیرات پیشگیرانه

۲- تعمیرات اتفاقی

۴-۱- سرویس‌های ادواری و تعمیرات پیشگیرانه

کلیه ماشین آلات و تجهیزات موجود در سطح شرکت مورد شناسایی قرار گرفته و در فرم ماشین آلات با کد F-107 ثبت می‌گردد. برای هر یک از این تجهیزات و ماشین آلات مطابق با فرم شناسنامه ماشین آلات با کد F-108 یک شناسنامه ایجاد می‌گردد. در این شناسنامه اطلاعات ماشین ثبت شده و با استفاده از کاتولگها و بروشورها و یا سایر اسناد کارخانه سازنده ماشین نسبت به تعیین سرویس‌ها و تعمیرات پیشگیرانه دوره ای اقدام می‌گردد. بر اساس شناسنامه ماشین آلات موجود در کارخانه یک برنامه سالیانه جهت انجام بازدیدها و تعمیرات پیشگیرانه تهیه کرده و در فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات با کد F-109 ثبت می‌گردد. بخش نگهداری و تعمیرات بر اساس فرم برنامه سالیانه نگهداری و تعمیر ماشین آلات با کد F-109 و فرم شناسنامه ماشین آلات با کد F-108 اقدام به برنامه ریزی ماهانه جهت انجام بازدیدها و تعمیرات پیشگیرانه مطابق با فرم برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در ماه با کد F-110 می‌نماید واحد نگهداری و تعمیرات به منظور حصول اطمینان از انجام بازرسی‌های فنی و تعمیرات پیشگیرانه موظف به پیشگیری موظف به پیگیری فعالیت‌های انجام شده و ثبت در فرم برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در ماه با کد F-110 می‌باشد.

مهر کنترل کیفیت	تذکر: فقط با مهر اصلی دارای اعتبار میباشد (IMS) اسناد سیستم مدیریت یکپارچه و تهیه کپی از اسناد مجاز نیست.
-----------------	---

شکل (۴-۱۷) فرم صفحه دوم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات

	سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	Code: P-09-10
		Rev: 00

		Page 3 of 11
---	--	--------------

تبصره: سرویس‌های روزانه توسط خود اپراتور انجام شده و نیازی به ثبت نمی‌باشد.

در صورت مشاهده اشکال فنی در حین بازرسی های پیشگیرانه توسط مسئول نگهداری و تعمیرات مسئول ماشین آلات مطابق با فرم های درخواست تعمیرات با کد F-111 درخواست انجام تعمیرات پیشگیرانه می نماید تا تعمیرات لازم جهت رفع اشکالات فنی انجام شود بعد از انجام تعمیرات و تایید عملکرد ماشین آلات س از تعمیر با امضاء در محل تحویل گیرنده مشخص می گردد

۴-۲-تعمیرات اتفاقی


با مشاهده اشکال فنی توسط اپراتور یا مسئول تعمیرات مطابق با فرم درخواست تعمیرات با کد F-111 درخواست انجام تعمیرات می گردد تا تعمیرات لازم جهت رفع اشکالات فنی انجام شود. بعد از انجام تعمیرات و تایید عملکرد ماشین آلات پس از تعمیر با امضاء در محل تحویل گیرنده مشخص می گردد نتایج تعمیرات در همان فرم ثبت می گردد و بعنوان سابقه نزد واحد نگهداری و تعمیرات بایگانی می شود.

به منظور آگاهی از تعمیرات انجام شده بر روی هر کدام از ماشین آلات در طول مدت زمان کار کرد سوابق تعمیرات انجام شده توسط مسول نگهداری و تعمیرات در فرم کارنامه تعمیرات ماشین آلات با کد F-111 ثبت می گردد

تذکر: در رابطه با ماشین آلات دستگا ه ها و تجهیزات رایانه ای مطابق با دستور العمل سرویس و نگهداری نهجیزات رایانه ای با کد I-56 اقدام می گردد.

مهر کنترل کیفیت	<p>تذکر:</p> <p>فقط با مهر اصلی دارای اعتبار میباشد (IMS) اسناد سیستم مدیریت یکپارچه و تهیه کپی از اسناد مجاز نیست.</p>
-----------------	---

شکل (۴-۱۸) فرم صفحه سوم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات

	سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) روش اجرایی نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	Code: P-09-10
		Rev: 00
		Page 4 of 11

-توزیع نسخ:
مطابق با فرم فهرست مستندات سیستم مدیریت یکپارچه توزیع شده است.

ردیف	نام	کد
1-6	لیست ماشین آلات	F-107
2-6	لیست ماشین آلات	F-108
3-6	برنامه سالیانه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	F-109
4-6	برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در ماه	F-110
5-6	درخواست تعمیرات	F-111
6-6	کارنامه تعمیرات ماشین آلات	F-112

۷-مدارک مرتبط:


ردیف	نام	کد
1-7	سرویس و نگهداری تجهیزات رایانه	1-56
2-7	نگهداری و پخش سوخت	1-57

تذکر:	مهر کنترل کیفیت
فقط با مهر اصلی دارای اعتبار میباشد (IMS) اسناد سیستم مدیریت یکپارچه و تهیه کپی از اسناد مجاز نیست.	


شکل (۴-۱۹) فرم صفحه چهارم روش اجرایی نگهداری و تعمیر ماشین آلات

 صنایع فولاد کاوه		شناسنامه ماشین آلات		Form Code: F-108 Rev.: 00					
نام ماشین :		کد ماشین :		تاریخ نصب و راهاندازی :					
محل نصب :		نام سازنده :		آدرس و تلفن سازنده :					
ابعاد :		وزن :		ظرفیت اسمی :					
ولتاژ :		شماره سریال :		ظرفیت اسمی :					
جدول سرویسهای دوره‌ای									
ردیف	شرح عملیات	روزانه	هفتگی	ماهانه	3 ماهه	6 ماهه	سالانه	غیره	توضیحات
تایید کننده : مسئول نگهداری و تعمیرات امضاء :					تصویب کننده : معاونت اجرایی امضا :				

شکل (۴-۲۱) فرم شناسنامه ماشین آلات

 <p>صنایع فولاد کاوه</p>	<p>فرم درخواست تعمیرات</p>	<p>Form Code: F-111 Rev.: 00</p>
<p>(این قسمت توسط درخواست کننده تکمیل میگردد)</p>		
<p>ماشین کد : نام ماشین نوع تعمیرات : <input type="checkbox"/> الکتریکی <input type="checkbox"/> مکانیکی <input type="checkbox"/> سایر نوع سرویس : <input type="checkbox"/> پیشگیرانه <input type="checkbox"/> اتفاقی :</p>		
<p>شرح خرابی :</p>		
<p>نام و امضا سرپرست :</p>	<p>ساعت</p>	<p>تاریخ تنظیم</p>
<p>(این قسمت توسط بخش نگهداری و تعمیرات تکمیل می گردد.)</p>		
<p>علت خرابی :</p>		
<p>شرح کارهای انجام شده :</p>		
<p>قطعات تعویض شده و قطعات مصرفی</p>		
<p></p>	<p>6</p>	<p>1</p>
<p></p>	<p>7</p>	<p>2</p>
<p></p>	<p>8</p>	<p>3</p>
<p></p>	<p>9</p>	<p>4</p>
<p></p>	<p>11</p>	<p>5</p>
<p>ساعت توقف ماشین جمع ساعات تعمیرات :</p> <p>تاریخ تحویل :</p> <p>نام و امضا تعمیر کار : نام و امضا مسئول نگهداری و تعمیرات : نام و امضا تحویل گیرنده :</p>		

شکل (۴-۲) درخواست تعمیرات

 منابع خوراک ماهی		کارنامه تعمیرات ماشین آلات		Code: F-112
				Rev: 00

مسئول	زمان تعمیر (ساعت)	زمان توقف کلی (ساعت)	اطلاعات مصرفی و لوازم پستی		شرح اقدامات تعمیراتی انجام شده	نوع خرابی				شرح خرابی	تاریخ	
			تعداد	نام قطعه		غیره	الکترونیک	مکانیک	آب			

شکل (۴-۲۶) کارنامه تعمیرات ماشین آلات

فصل ۵:

جمع‌بندی و پیشنهادها

۵-۱- مقدمه

رقابت های صنعتی، با وجود بازارهای مجزا و مشتریانی که انتظار بهترین کالا با بهترین کیفیت و با دسترسی بی درنگ را دارند، حقیقتاً جنبه جهانی دارد. موفقیت در عرصه تولید و بقاء شرکت، بطور فزاینده ای در حال دشوار شدن است و نیازمند توسعه و بهبودی مستمر در روش تولید کالا می باشد. برآورده کردن تقاضای مشتریان، مستلزم انعطاف پذیری بالا، مهارت تولید کالای کم هزینه، کم حجم و زمان تحویل کوتاه مدت است. این تقاضاها، کارائی ساخت را به ابزاری استراتژیک برای رقابت و موفقیت های آینده، تبدیل می کند. اکثر مدیران بر این اعتقادند که بزرگترین عامل بالقوه رقابت پذیری در حوزه مدیریت، تولید بهتر است.

یک ابزار مهم برای تامین بهره وری، داشتن یک سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) کارا است. بخش نت در یک سازمان، یکی از مهمترین وظایف (یعنی مراقبت از داراییها و تجهیزات به منظور تامین بهره وری) را ایفا می کند. بدون وجود یک سازمان نت یا با بودن یک نت ضعیف، سازمان هزینه زیادی را بابت ظرفیت تولید از دست رفته، حجم زیاد قطعات یدکی، نقایص کیفی و تحویل دیر هنگام می پردازد. امروزه، بسیاری از روش های نت و نت اصلاحی، انجام می گیرند.

رویکرد نت با رویکرد پیشگیرانه و با دو روش نت از قبل تعیین شده پیشگیرانه از قبل تعیین شده، دارای فواصل زمانی ثابت جهت امور نگهداری و تعمیرات به منظور جلوگیری از خرابی سیستم ها، زیر سیستم ها و اجزا آنها است.

نت اصلاحی بعد از کشف یک نقص یا یک از کار افتادگی، انجام می پذیرد. این دو رویکرد در بسیاری از کاربردها نظیر زمان از دست رفته تولید، هزینه حجم زیاد قطعات یدکی و نقایص کیفی پر هزینه بوده اند. طی دهه های اخیر، بعضی از صنایع به اجرای نت پیشگویانه روی آورده اند که در آن پارامتر کلیدی برای تعیین فواصل زمانی انجام نت، وضعیت تجهیزات است. ارزیابی وضعیت آنی تجهیزات می تواند در سطوح مختلفی از اتوماسیون، از بازرسی بصری انسانی گرفته تا مراقبت وضعیت انجام شود.

سیستمهای نت بر، نیمه خودکار و تمام خودکار، هنوز در صنایع بسیاری از کشورها پذیرفته نشده است. اساس شرایط آنلاین ممکن است سطح تکامل درسیستمهای فنی پیچیده، بسیار پایین باشد.

شاید دلیل دیگر ترس از سرمایه گذاری هنگفت باشد؛ بدون دانستن اینکه خروجی واقعا چه خواهد بود. روشهای شناسایی نقص ها، ممکن است در سطحی بسیار انتزاعی باشد.

اگرچه تعیین پارامترهای شرایط و ساختار سیستم نت در این متن به عنوان هدف برآورده شده است؛ هدف

شرح ابزارهای فنی لازم برای یک سیستم نت بر اساس شرایط است و شامل یک چهارچوب مختصر از تئوری مرجع (نت پوششی و نت بر مبنای شرایط بطور ویژه)، یک بحث تئوری از اجزای فنی درون یک سیستم نت، یک بررسی موردی از طراحی فنی و اجزای سیستم نت بر اساس شرایط بر پایه استدلال مورد مبنای و آنالیز صوت برای روبات صنعتی است.

۵-۲- محتوا

۵-۲-۱- جمع بندی

نگهداری و تعمیراتی که بطور سنتی بر اساس زمان انجام می شود، نت پیشگیرانه یا نت اصلاحی نامیده می شود. در رویکرد پیشگیرانه، نگهداری و تعمیرات به منظور پیشگیری از خرابی تجهیزات اجرا می شود و این کار را با استفاده از تعمیرات، سرویس کاری و تعویض قطعات انجام می دهد.

نت اصلاحی هنگامی انجام می شود که از کار افتادگی رخ داده باشد یا نقصی مشاهده گردد. برای بعضی از تجهیزات، عملیات نت اصلاحی باید فوراً انجام شود درحالیکه برای تجهیزات دیگر این امر میتواند برای مدتی به تعویق بی افتد. این موضوع بطور کلی به نقش تجهیزات بستگی دارد.

در استاندارد (۲۰۰۱) EN-SS1۳۳۰۶، نت پیشگیرانه به دو شاخه نت بر مبنای شرایط و نت از قبل تعیین شده تقسیم شده است. نت از قبل تعیین شده، بصورت زمان بندی شده است در حالیکه نت بر اساس شرایط می تواند فواصل زمانی دینامیک بر اساس نیاز داشته باشد. نت بر اساس شرایط گاهی به عنوان نت پیشگویانه نیز شناخته می شود، برای پی بردن به نقاط ضعف و قوت روشهای مختلف نت، مشاهده کنید.

با مطالعه راجع به منحنی های احتمال شرطی اجزاء ماشین آلات می توان نتیجه گرفت که عملکرد اجزا نمی تواند با معرفی محدوده عمر بهبود یابد. آنها همچنین نتیجه گرفتند که نرخ خرابی یک تجهیز، یک مشخصه مهم در برنامه های نت نبوده و عمر ظاهری اجزا، بهترین خط مشی برای تعیین عملیات نت مناسب نیست، بلکه نت بر مبنای شرایط یکی از راه حل ها است.

هدف داشتن پرسنلی چند مهارته است که با شور و علاقه وظایف خود را به نحو احسن انجام دهند. آموزش به اپراتورها امکان توسعه مهارتهایشان را می دهد. دانستن چگونگی انجام کار برای اپراتورها کافی نیست بلکه آنها باید به صورت ریشه ای مشکلات را بررسی و حل نمایند و در واقع چراها را نیز باید بدانند. به تجربه ثابت شده است که معمولاً اپراتورها انرژی خود را بر روی چگونه انجام دادن کار صرف می کنند و دلیل

اصلی انجام کار را نمی دانند بنابراین آموزش آنها برای فهم علت انجام کارها بسیار ضروری است. معمولاً پرسنل را از نظر سطح مهارت می توان به چهار دسته تقسیم کرد که باید از طریق آموزش کلیه پرسنل را در سطح قرار داد هدف داشتن کارخانه ای پر از افراد خبره و مجرب است. این چهار دسته عبارتند از:

- (۱) نمی دانند
 - (۲) دانش تئوری دارند و قادر به بکار بستن آن نیستند
 - (۳) دانش خوبی داشته و خوب نیز آنها را بکار میبندند ولی قادر به آموزش دیگران نیستند
 - (۴) متخصصینی که قدرت آموزش دیگران را نیز دارند
- سیاست:

- (۱) تمرکز بر توسعه دانش، مهارت و تکنیکها است
 - (۲) ایجاد یک محیط آموزشی و یک سیستم خود یادگیرنده بر اساس نیازهای آموزشی
 - (۳) برنامه های آموزشی/ارزیابی و ابزارهای آموزشی باعث ایجاد تجدید حیات پرسنل میشوند
- اهداف:

- (۱) به صفر رساندن توقفات و حفظ شرایط
 - (۲) از بین بردن اتلافهای ناشی از کمبود دانش ، مهارت و تکنیک ها
 - (۳) مشارکت ۱۰۰٪ در سیستم پیشنهادات
- قدهمهای اجرایی آموزش و تحصیل پرسنل:
- (۱) ارزیابی وضعیت فعلی و اولویت بندی آموزش
 - (۲) ایجاد یک سازمان آموزش برای بروزرسانی مهارتهای عملیاتی و تعمیراتی
 - (۳) آموزش پرسنل و توسعه مهارتهای عملیاتی و تعمیراتی آنها
 - (۴) تهیه تقویم آموزشی
 - (۵) راه اندازی سیستم آموزشی
 - (۶) ارزیابی عملکردها و مطالعه موضوعات آینده

۵-۲-۲- نو آوری

□ ایجاد پایش جهت افزایش سطح اتوماسیون TPM

هدف افزایش بهره وری و کارایی در فعالیتهای مدیریتی و ستادی است. تحلیل فعالیتهای، افزایش سطح اتوماسیون کارهای مدیریت تعمیرات است.

✱ پایش دارای ۱۲ اتلاف اصلی به شرح زیر است:

- (۱) اتلافهای عملکردی
 - (۲) اتلاف هزینه ها در کارهایی نظیر خرید، فروش، بازاریابی، مالی
 - (۳) ضعفهای ارتباطی
 - (۴) زمانهای بیکاری
 - (۵) زمانهای ابتدایی آغاز کار
 - (۶) عدم دقت کافی
 - (۷) خرابی تجهیزات اداری
 - (۸) خرابی وسایل ارتباطی نظیر خطوط تلفن
 - (۹) زمانهای تلف شده برای استخراج اطلاعات از بایگانی ها
 - (۱۰) عدم وجود راهنمای بایگانی و ذخایر
 - (۱۱) شکایات مشتری از پشتیبانی
 - (۱۲) خریدهای اضطراری
- ✱ پایش را چگونه آغاز کنیم.

باید کمیته هایی تشکیل شده و مقام ارشد هر واحد به عنوان رئیس آن کمیته انتخاب شود. کلیه افراد باید در قالب کمیته، به برنامه اصلی و هماهنگ کننده پایش مرتبط شوند.

- (۱) اهداء جایزه و تقدیر از واحدهای برتر در زمینه پایش
- (۲) شناسایی نوع اتلاف در هر فعالیت و کارایی آنها
- (۳) شناسایی حدود بهبود در هر فعالیت
- (۴) جمع آوری اطلاعات
- (۵) کمک به حل مشکلات در همان حوزه
- (۶) نمایش و تبلیغ نتایج حاصل در فعالیتهای موفق
- (۷) گسترش فعالیتهای مشارکت کلیه پرسنل

✱ فعالیتهای کایزنی در حوزه پایش

- (۱) کاهش حجم انبارها
 - (۲) کاهش زمان واقعی انجام کارها
 - (۳) حذف اتلافهای فضا و جابجایی
 - (۴) کاهش زمان استخراج اطلاعات
 - (۵) برابر سازی میزان کارها
 - (۶) افزایش کارایی دفتر با حذف زمانهای استخراج اطلاعات و کاهش خرابی های تجهیزات
- ✱ پایش و منافع آن:

(۱) مشارکت کلیه پرسنل برای بهبود فعالیتهای آنان در پشتیبانی تولید و تمرکز بر روی بهبود کارایی شرکت

- (۲) بکارگیری بهتر محیط کار
- (۳) کاهش دوباره کاری ها
- (۴) کاهش میزان انبارش کلیه قطعات
- (۵) کاهش هزینه های اداری
- (۶) کاهش هزینه های انبار
- (۷) کاهش پرونده ها
- (۸) کاهش هزینه های سربار
- (۹) افزایش بهره وری کارهای پشتیبانی
- (۱۰) کاهش خرابی تجهیزات اداری
- (۱۱) کاهش شکایات مشتری
- (۱۲) کاهش هزینه های اضطراری
- (۱۳) کاهش نفر ساعت واحد ها
- (۱۴) تمیزی و دلچسب شدن محیط کار

✱ (P Q C D S M) پایش در اتلاف انواع

P – اتلافهای ناشی از محصول نهایی (مواد ، نفر ساعت، ابزارآلات)

Q – دوباره کاری ها، دیرکردهای تامین منابع نظیر چک، درخواست. برگشتی های از جانب

مشتری و ...

C-ضعفهای پشتیبانی

(۱) تاخیر در دریافت

(۲) تاخیر در پرداخت و تحویل

(۳) تاخیر در اطلاعات

S - ایمنی در مواد ، پشتیبانی ، دفاتر و ...

M - تعداد پیشنهادات در محل کار

✱ پایش چگونه حامی TPM کارخانه است؟

پایش در موارد زیر به عنوان پشتهوانه TPM کارخانه خواهد بود.

(۱) پایش می تواند باعث کاهش حجم قطعات کنار خط شود

(۲) حمایت واحدهای پشتیبانی با توجه به کمبودهای موجود در خط

(۳) گسترش پایش به تامین کنندگان و شرکای تجاری

بعد از پیاده سازی موفق TPM در شرکت گسترش آن به تامین کنندگان بسیار مفید خواهد بود. این امر باعث کاهش هزینه های تمام شده و افزایش کیفیت خواهد بود. ما می توانیم با استفاده از تجارب خود تامین کنندگان را بهره مند کنیم .

۵-۲-۳- پیشنهادها

امروزه با وجود رقابتهای شدید تجاری شاید TPM تنها رمز موفقیت شرکتهای پیروز باشد. داشتن برنامه برای موفقیت امری ثابت شده است و TPM یک برنامه جامع برای پیروزی است که نه تنها در شرکتهای صنعتی قابل استفاده است بلکه در اکثر سازمانها و حوزه ها قابل بهره برداری است. پرسنل باید آموزش ببینند و بفهمند که TPM یک برنامه ماهانه نیست بلکه یک دیدگاه سازمانی است که باید دائم مدنظر باشد. اگر کلیه پرسنل TPM را همواره در کارها استفاده کنند، در سازمان همواره با پیشرفت و بهبود بهره وری مواجه خواهیم بود.

مراجع

مراجع

- [۱] کتاب: برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات- تالیف علی حاج شیر محمدی- ۱۳۸۳
- [۲] کتاب: نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (TPM)- ترجمه علی حاج شیرمحمدی- ۱۳۸۲
- [۳] منابع آزمون تایید صلاحیت مدیران کنترل کیفیت- معاونت برنامه ریزی و تدوین دفتر امور آموزش و ترویج اداره استاندارد ایران- ۱۳۹۷
- [۴] کتاب: نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر - ناصر محمدی جلالی، دکتر محمد رضا مه یکر- ۱۳۸۷
- [۵] مقاله: ارائه الگوی جامع سیستم نگهداری و تعمیرات با استفاده از روش متاسنتز- ابوالفضل شرافت، فرحناز کریمی، سید محمد رضا داودی- ۱۳۹۶
- [۶] نمونه روش اجرایی نگهداری و تعمیرات- ایزو سیستم- سامانه آنلاین مشاوره و صدور گواهینامه های بین المللی ایزو WWW.ISOSYSTEM.IR



Energy Institute of Higher Education

**STANDARDIZATION OF PM MANAGEMENT FOR PM FOR
KAVEH STEEL INDUSTRIES KAVEH COMPANY**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Master of Science Philosophy in Energy Conversion**

**By:
Hojatollah Sheykh por**

**Supervisor:
Dr. Yousef Yasi**

Apr 2021