١٤٢٢٤٦

بسمه تعالی

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مدیریت و حسابداری

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی(گرایش تحقیق در عملیات)

عنوان پایان نامه:

بررسی میزان تاثیر TPM بر کاهش تغییر پذیری فرایند های تولید با رویکرد MADM در راستای حصول به سطح کیفی شش سیگما در صنعت مخابرات نظامی

(مطالعه موردی : شرکت صاایران)

استاد راهنما

آقای دکتر اکبر عالم تبریز

استاد مشاور

آقای دکتر بهروز دری

نگارش

۱۳۸۹/۲/۲۴

محمد محمدعلی ابراهیمی

خرداد ۸۹

۱۴۲۲۳۶

تقدیر و تشکر

تشکر و قدردانی میکنم از زحمات و مهر بی پایان پدر و مادر عزیزم ـ

و از دوستی که لایق تمام خوبیهاست ـ

و همچنین

با تشکر از زحمات اساتید بزرگوارم

و مسئولان محترم شرکت صبا

چکیده

موضوع این تحقیق بررسی تاثیر TPM بر کاهش تغییر پذیری فرایند های تولید با رویکرد MADM در راستای حصول به سطح کیفی شش سیگما در صنعت مخابرات نظامی(مطالعه موردی : شرکت صاایران) میباشد. با توجه به اهمیت روز افزون کیفیت و کاهش هزینه ها، TPM بعنوان یک رویکرد موثر و کارا در جهت افزایش مزیت رقابتی مورد توجه بیش از پیش محققان و مدیران قرار گرفته است. شش سیگما نیز بعنوان یک فلسفه و متدولوژی به سرعت در حال گسترش است و بسیاری از شرکتها در سرتاسر جهان، بواسطه استفاده از متدولوژی شش سیگما به سطوح بالایی از کیفیت در فرایند های خود ارتقاء یافته و منافع بیشماری را به دست آورده اند. تلفیق دو رویکرد TPM و شش سیگما میتواند به اجرای ساده تر و ساختار یافته TPM کمک کند و همچنین ابزارها و شاخص های آماری دقیق و موثر شش سیگما را در بررسی موفقیت رویکرد های TPM و شناسایی نقاط ضعف آن به کار گیرد .

در این تحقیق ابتدا سطح سیگما و ایرادات اصلی بورد منبع تغذیه بیسیم که در خط مونتاژ SMD شرکت صما تولید می گردد مورد محاسبه و شناسایی قرار گرفته است. سپس با استفاده از ابزارهایی همانند نمودار علت و معلول دلایل ریشه ای بروز خطا برای هر ایراد شناسایی شدند. با توجه به دلایل ریشه ای شناسایی شده، پرسشنامه ای جهت نظر سنجی از خبرگان طراحی گردید که ۲۰ راهکار TPM را در ارتباط با هر علت ریشه ای بروز خطا طبقه بندی می کرد. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از رویکرد SAW و TOPSIS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نتایج حاصله پس از اولویت بندی نهایی با روش میانگین رتبه ها، بعنوان رویکرد پیشنهادی TPM ارائه گردید. جهت بررسی تاثیر رویکرد پیشنهادی بر کاهش تغییر پذیری فرایند ها نیز ماتریس اولویت بندی راهکارها بر حسب هر شاخص که نتیجه ی نظر سنجی از خبرگان بود را در وزنهای محاسبه شده ی شاخصها که با استفاده از روش آنتروپی شانون بدست آمد ضرب کردیم و اعداد حاصله بعنوان تاثیر تقریبی اجرای هر رویکرد TPM بر کاهش تغییر پذیری فرایند ها در نظرگرفته شدند .

فهرست مطالب

فصل اول) کلیات تحقیق

۱-۱) مقدمه ۲
۱-۲) تعریف موضوع و بیان مساله ۳
۱-۳) اهمیت و ضرورت تحقیق ۴
۱-۴) اهداف تحقیق ۶
۱-۵) سوالات تحقیق ۶
۱-۶) تعریف مفهومی متغیرها ۷
۱-۷) قلمرو تحقیق ۸

فصل دوم) مروری بر ادبیات موضوع

۲-۱) مقدمه ۱۰
۲-۲) رابطه ی تفکر ناب، تولید ناب و TPM ۱۰
۲-۲-۱) مروری بر تفکر ناب ۱۰
۲-۲-۲) مروری بر تولید ناب ۱۱
۲-۲-۳) جایگاه TPM در رویکردهای تولیدی و کیفی ۱۲
۲-۳) نگهداری بهره ور فراگیر (TPM) ۱۳
۲-۳-۱) تاریخچه نگهداری و تعمیرات ۱۳
۲-۳-۲) تعاریف اصلی مربوط به TPM ۱۵
۲-۳-۳) انواع نگهداری و تعمیرات ۱۵
۲-۳-۳-۱) تعاریف اصلی مربوط به نگهداری و تعمیرات اصلاحی ۱۶
۲-۳-۳-۲) تعاریف اصلی مربوط به نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه : ۱۷
۲-۳-۴) انواع روشهای نگهداری و تعمیرات (یک تقسیم بندی دیگر) ۱۷
۲-۳-۵) تعریف TPM ۱۹
۲-۳-۶) اصطلاح TPM ۱۹
۲-۳-۷) اصول و اهداف TPM ۲۰
۲-۳-۸) مشخصات اصلی TPM ۲۱
۲-۳-۱۰) خانه ی TPM ۲۱
۲-۳-۱۱) اهمیت TPM ۲۲
۲-۴) شش ضایعه ی بزرگ ، چگونگی کاهش و حذف آنها در TPM ۲۳
۲-۴-۱) رابطه ی شش ضایعه با اثربخشی کلی تجهیزات ۲۳

۲-۴-۲) ضایعه ی یک- حذف ضایعات ایجاد شده توسط از کارافتادگی ۲۵
۲-۴-۲-۱) انواع ضایعات از کارافتادگی ۲۵
۲-۴-۲-۲) ابزارهای شناخت عوامل بروز ضایعات مزمن ۲۶
۲-۴-۲-۳) انواع زوال در TPM ۲۶
۲-۴-۲-۴) حذف ضایعات از کار افتادگی ۲۷
۲-۴-۲-۵) مراحل تحقق خرابی صفر ۲۷
۲-۴-۳) ضایعه ی دوم -کمینه کردن ضایعات ناشی از آماده سازی و تنظیم ۲۹
۲-۴-۳-۱) زمان آماده سازی ۲۹
۲-۴-۳-۲) بخشهای فرعی ضایعه ی دوم ۲۹
۲-۴-۳-۲-۱) بهبود آماده سازی ۲۹
۲-۴-۳-۲-۲) حذف تنظیم ها ۳۰
۲-۴-۳-۲-۳) برنامه ی ساخت یافته برای بهبود آماده سازی و تنظیم ها ۳۱
۲-۴-۴) ضایعه ی سوم-کاهش ضایعات ناشی از حرکت بدون تولید و توقف های کوتاهمدت ۳۱
۲-۴-۴-۱) دلایل توقف های کوتاهمدت ۳۲
۲-۴-۴-۲) راهبردهای کاهش وقوع توقف های کوتاهمدت ۳۲
۲-۴-۵) ضایعه ی چهارم- حذف ضایعات ناشی از سرعت و ظرفیت ۳۲
۲-۴-۵-۱) دلائل بروز ضایعات سرعت و ظرفیت ۳۳
۲-۴-۵-۲) راهبردهای پیشگیری از ضایعات سرعت و ظرفیت ۳۳
۲-۴-۶) ضایعه ی پنجم-کاهش ضایعات مرتبط با کیفیت محصول ۳۴
۲-۴-۶-۱) راهبردهای پیشگیری از ضایعه ی پنجم ۳۴
۲-۴-۷) ضایعه ی ششم- حذف ضایعات مرتبط با آغاز تولید و راه اندازی مجدد ۳۴
۲-۴-۷-۱) منحنی وان حمام ۳۵
۲-۴-۷-۲) راهبردهای پیشگیری از ضایعه ی ششم (طرح MP) ۳۶
۲-۴-۷-۳) مسئولیت های تیم طراحی MP ۳۷
۲-۵) شاخصهای اصلی در TPM ۳۸
۲-۶) نت خودگردان ۳۹
۲-۶-۱) معنای خودگردان بودن نت (نت خودگردان) ۳۹
۲-۶-۲) پیش نیازهای نت خودگردان ۴۰
۲-۶-۳) سه کلید اجرای موفق نت خودگردان ۴۱
۲-۶-۴) ساده سازی تجهیزات ۴۱
۲-۷) فنون اشتباه ناپذیری و کاربرد کنترل دیداری ۴۲
۲-۸) مسئولیت های تکنیسین ها و مهندسین نت ۴۲
۲-۹) عوامل دیگر در اجرای TPM ۴۴

۲-۱۰) شش سیگما ۴۵
۲-۱۰-۱) تعاریف شش سیگما ۴۵
۲-۱۰-۲) چرا شش سیگما ۴۵
۲-۱۰-۳) اهداف و مزایای شش سیگما ۴۶
۲-۱۰-۴) سطح کیفیت سیگما ۴۷
۲-۱۰-۵) رابطه ی سطح سیگما و تعداد معیوب در یک میلیون واحد (PPM) ۵۰
۲-۱۰-۶) شاخص های شش سیگما و محاسبه ی سطح سیگما ۵۰
۲-۱۰-۷) افراد و بازیکنان کلیدی در شش سیگما ۵۲
۲-۱۰-۸) متدولوژی شش سیگما ۵۲
۲-۱۰-۹) مراحل انجام یک پروژه ی شش سیگما ۵۴
۲-۱۰-۱۰) متدولوژی DMAIC ۵۵
۲-۱۰-۱۱) فرایند در شش سیگما ۶۰
۲-۱۰-۱۲) انواع تغییرات فرایند ۶۰
۲-۱۰-۱۳) اهداف عملیاتی شش سیگما ۶۱
۲-۱۱) رابطه ی تولید ناب و شش سیگما ۶۲
۲-۱۱-۱) سیگمای ناب ۶۳
۲-۱۱-۲) مقایسه ی ابزارهای ناب و شش سیگما ۶۴
۲-۱۲) شش سیگما و TPM ۶۵
۲-۱۲-۱) شباهت های شش سیگما و TPM ۶۵
۲-۱۲-۲) تفاوت های کلیدی در خصوصیات TPMو شش سیگما ۶۸
۲-۱۲-۳) هم افزایی ها بین TPM و شش سیگما ۶۸
۲-۱۲-۴) مقایسه ی بازگشت های مالی در شش سیگما و TPM ۶۹
۲-۱۳) مدل فرایند نگهداری در کلاس جهانی (WCMP) ۷۰
۲-۱۴) توسعه ی یک مدل نگهداری شش سیگما ۷۱
۲-۱۵) تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) ۷۳
۲-۱۵-۱) تصمیم گیری چند شاخصه ۷۴
۲-۱۵-۱-۱) مدل مجموع ساده وزنی (SAW) ۷۴
۲-۱۵-۱-۲) مدل TOPSIS ۷۴
۲-۱۵-۱-۳) ارزیابی اوزان شاخصها ۷۵

فصل سوم) روش تحقیق

۳-۱) مقدمه ۷۸
۳-۲) طرح تحقیق ۷۸

۳-۲-۱) تعاریف ۷۸
۳-۲-۱-۱) تحقیق کاربردی ۷۸
۳-۲-۱-۲) تحقیق توصیفی ۷۸
۳-۲-۱-۳) تحقیق پیمایشی ۷۹
۳-۳) فلوچارت مراحل اجرای تحقیق ۷۹
۳-۴) جامعه ی مورد بررسی ۸۱
۳-۴-۱) معرفی شرکت صنایع الکترونیک ایران ۸۱
۳-۴-۲) صنایع مخابرات ایران (صما) ۸۲
۳-۴-۳) معرفی بخش تحت بررسی ۸۳
۳-۴-۴) تکنولوژی نصب مسطح (SMT) و قطعات SMD ۸۳
۳-۵) ابزارهای اندازه گیری و جمع آوری اطلاعات ۸۴
۳-۶) روش تحلیل داده ها ۸۴

فصل چهارم) تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱) مقدمه ۸۷
۴-۲) اطلاعات مربوط به سالن مونتاژ SMD صما ۸۸
۴-۳) اطلاعات مربوط به بورد منبع تغذیه ۸۸
۴-۳-۱) خطاهای ممکن در مدار بورد منبع تغذیه ۸۸
۴-۳-۲) احتمال وقوع خطاها ۹۰
۴-۴) محاسبه ی شاخصهای قابلیت دسترسی ، نرخ کارایی ، نرخ کیفیت و OEE ۹۱
۴-۵) محاسبه ی سطح سیگما ۹۲
۴-۶) ریشه یابی خطاها ۹۳
۴-۶-۱) نمودار علت و معلول (استخوان ماهی) ۹۳
۴-۶-۲) تجزیه و تحلیل درخت خطا ۱۰۳
۴-۶-۳) تجزیه و تحلیل PM ۱۰۷
۴-۷) انتخاب رویکردهای مناسب TPM با استفاده از رویکرد MADM ۱۱۳
۴-۷-۱) تعیین گزینه ها (راهکارها) و شاخصها ۱۱۶
۴-۷-۲) رتبه بندی قضاوتی راهکارهای TPM برای هر علت بروز خطا (رتبه بندی گزینه ها برای هر شاخص) .. ۱۲۰
۴-۷-۳) تعیین اوزان قضاوتی شاخصها ۱۲۲
۴-۷-۴) محاسبه ی اوزان شاخصها با استفاده از روش آنتروپی شانون ۱۲۶
۴-۷-۵) اولویت بندی گزینه ها با استفاده از روش SAW ۱۲۸
۴-۷-۶) اولویت بندی گزینه ها با استفاده از روش TOPSIS ۱۳۰
۴-۷-۷) استراتژی اولویت بندی ۱۳۲

۴-۸) نتیجه ی نهایی ۱۳۳
۴-۹) بررسی تاثیر اجرای TPM بر کاهش تغییر پذیری فرایند ها ۱۳۷

فصل پنجم) نتایج و پیشنهادها
۵-۱) مقدمه ۱۴۱
۵-۲) نتایج تحقیق ۱۴۱
۵-۲-۱) نتایج اصلی تحقیق ۱۴۱
۵-۲-۲) نتایج فرعی تحقیق ۱۴۳
۵-۳) محدودیت های تحقیق ۱۴۴
۵-۴) پیشنهادات تحقیق ۱۴۵
۵-۴-۱) پیشنهادات اجرایی مربوط به سوالات تحقیق ۱۴۵
۵-۴-۲) پیشنهادات کلی ۱۴۷
۵-۴-۳) پیشنهاداتی برای تحقیق و پژوهشهای آینده ۱۴۷

فهرست شکل ها

شکل (۲-۱) : خانه ی ناب ۱۲
شکل (۲-۲) : جایگاه TPM در رویکردهای تولیدی ۱۳
شکل (۲-۳) : انواع نگهداری و تعمیرات ۱۶
شکل (۲-۴) : خانه ی TPM ۲۲
شکل (۲-۵) : رابطه ی شش ضایعه ی بزرگ با شاخصهای OEE ۲۴
شکل (۲-۶) : مراحل تحقق خرابی صفر ۲۸
شکل (۲-۷) : منحنی وان حمام ۳۵
شکل (۲-۸) : توزیع نرمال با هدف منطبق است ۴۷
شکل (۲-۹) : توزیع نرمال به اندازه ی $1.5\sigma \pm$ از هدف نوسان دارد ۴۹
شکل (۲-۱۰) : حوزه های عملکردی شش سیگمای کلاسیک و DFSS ۵۳
شکل (۲-۱۱) : ادغام شش سیگما و تولید ناب ۶۳
شکل (۲-۱۲) : مدل یکپارچه ی شش سیگما و TPM ۷۲
شکل (۳-۱) : فلوچارت مراحل اجرای تحقیق ۸۰
شکل (۴-۱) : خطاهای ممکن در بورد منبع تغذیه ۸۹
شکل (۴-۲) : فلوچارت مراحل فصل چهارم ۱۱۵

فهرست جداول

جدول (۲-۱) : PPM و سطح زیر منحنی نرمال (توزیع نرمال با هدف منطبق است) ۴۸
جدول (۲-۲) : PPM و سطح زیر منحنی نرمال (توزیع نرمال به اندازه ی 1.56 ± از هدف نوسان دارد) ۴۹
جدول (۲-۳) : مقایسه ی ابزار های ناب و شش سیگما ۶۴
جدول (۲-۴) : شباهت های زمینه ای شش سیگما و TPM ۶۶
جدول (۲-۵) : شباهت های شش سیگما و TPM ۶۷
جدول (۲-۶) : تفاوت های شش سیگما و TPM ۶۸
جدول (۴-۱) : اطلاعات مربوط به خط مونتاژ SMD ۸۸
جدول (۴-۲) : احتمال وقوع خطاها در بورد منبع تغذیه ۹۰
جدول (۴-۳) : تجزیه و تحلیل P-M ۱۰۸
جدول (۴-۴) : بیست راهکار TPM (۲۰ گزینه ی تصمیم گیری) ۱۱۶
جدول (۴-۵) : سی و دو دلیل ریشه ای بروز خطاها (۳۲ شاخص تصمیم گیری) ۱۱۸
جدول(۴-۶) : رتبه بندی گزینه ها برای هر شاخص ۱۲۱
جدول (۴-۷) : محاسبه ی ضریب اهمیت خطاها ۱۲۳
جدول (۴-۸) : محاسبه ی اوزان قضاوتی شاخصها ۱۲۵
جدول (۴-۹) : محاسبه ی اوزان شاخصها با استفاده از روش آنتروپی شانون ۱۲۷
جدول (۴-۱۰) : محاسبه ی جواب نهایی روش SAW و اولویت بندی گزینه ها ۱۲۹
جدول (۴-۱۱) : محاسبه ی جواب نهایی روش TOPSIS و اولویت بندی گزینه ها ۱۳۱
جدول (۴-۱۲) : اولویت بندی گزینه ها ۱۳۲
جدول (۴-۱۳):بدست آوردن تاثیر تقریبی اجرای هر رویکرد TPM بر کاهش تغییر پذیری فرایندها ۱۳۸
جدول(۴-۱۴) : تاثیر هر راهکار بر کاهش تغییر پذیری فرایندها ۱۳۹

فهرست نمودارها

نمودار (۲-۱) :رابطه ی سطح سیگما و PPM ۵۰
نمودار (۲-۲) : مقایسه ی بازگشت های مالی شش سیگما و TPM..... ۶۹
نمودار (۴-۱) : نمودار علت و معلول برای حجم دوباره کاری زیاد ۹۴
نمودار (۴-۲) : نمودار علت و معلول برای قلع نگرفتن پایه ها ۹۵
نمودار (۴-۳) : نمودار علت و معلول برای مونتاژ نشدن قطعه ۹۶
نمودار (۴-۴) : نمودار علت و معلول برای اشتباه مونتاژ شدن قطعه ۹۷
نمودار (۴-۵) : نمودار علت و معلول برای SHIFT مونتاژ شدن قطعه..... ۹۸
نمودار (۴-۶) : نمودار علت و معلول برای اشتباه مونتاژ شدن جهت قطعه ۹۹
نمودار (۴-۷) : نمودار علت و معلول برای کم یا زیاد بودن قلع ۱۰۰
نمودار (۴-۸) : نمودار علت و معلول برای اتصال کوتاه پایه های IC ۱۰۱
نمودار (۴-۹) : نمودار علت و معلول برای خطای مربوط به اجاق حرارتی ۱۰۲
نمودار (۴-۱۰) : تجزیه و تحلیل درخت خطا، علل اولیه ۱۰۴
نمودار (۴-۱۱) : تجزیه و تحلیل درخت خطا ، علل ریشه ای ، بخش اول..... ۱۰۵
نمودار (۴-۱۲) : تجزیه و تحلیل درخت خطا ، علل ریشه ای ، بخش دوم ۱۰۶

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱) مقدمه

امروزه رقابت پیچیده و بسیار نزدیک شرکت های مختلف تولیدی در سرتاسر جهان اهمیت تولید با کیفیت بالا و هزینه ی مناسب را به عاملی حیاتی در بقای شرکت ها تبدیل کرده است ، ازاینرو شرکت ها به فکر استفاده از ابزارها و رویکردهای گوناگون جهت رسیدن به این هدف افتاده اند .

از زمان مطرح شدن تولید ناب ، همواره یکی از ابزارها و پایه های تولید ناب ، نگهداری بهره ور فراگیر بوده است که توسط ژاپنی ها ابداع و معرفی شده است .

نگهداری بهره ور فراگیر[1] **(TPM)** فرایندی است سیستماتیک برای بهینه کردن اثربخشی کلی تجهیزات بوسیله ی حداقل کردن عدم قابلیت استفاده ی ماشین آلات که ممکن است ناشی از خرابی و کندکاری باشد . از سوی دیگر ، امروزه یکی دیگر از رویکردهای مطرح جهت رسیدن به سطوح بالای کیفیت ، **متدولوژی شش سیگما** میباشد . شش سیگما بیانگر سطحی از کیفیت است که در آن سطح ، میزان تولید معیوب شرکت کمتر از ۳/۴ در هر یک میلیون فرصت خطا میباشد و بدیهی است که میزان موفقیت هر ابزاری در بهبود کیفیت ، با توجه به تاثیر آن در کاهش تعداد تولید معیوب مورد بررسی قرار گیرد .

پس از تلفیق تولید ناب و شش سیگما و معرفی مفهوم جدید **سیگمای ناب**[2] در چند سال اخیر ، اینک بواسطه ی اینکه TPM پایه و اساس تولید ناب بوده و میتواند در ارتقای سطح کیفی و کاهش تغییر پذیری فرایند ها نقشی کلیدی ایفا نماید ، توجه بسیاری از کارشناسان و محققان کیفیت ، به ادغام و یکپارچه سازی TPM و شش سیگما معطوف شده است .

در این تحقیق در پی بررسی میزان تاثیر اجرای TPM بر کاهش تغییرپذیری فرایندها در جهت رسیدن به سطح کیفی شش سیگما هستیم .

---

[1] Total Productive Maintenance
[2] Lean Sigma

۱-۲) تعریف موضوع و بیان مساله

نگهداری بهره ور فراگیر (TPM) فرایندی است سیستماتیک برای بهینه کردن اثربخشی کلی تجهیزات بوسیله ی حداقل کردن عدم قابلیت استفاده ی ماشین آلات که ممکن است ناشی از خرابی و کندکاری باشد . TPM یکی از ابزارهای تولید ناب است که علاوه بر هزینه ی پایین و سرعت اجرای مناسب ، به افزایش سطح کیفیت و کاهش تغییر پذیری فرایند منجر میگردد .

تغییر پذیری فرایند محور بررسی و تحلیل ها در شش سیگما میباشد . تغییرات فرایند به دو دسته تقسیم میشوند : **تغییرات ذاتی** که جزء لاینفک فرایند هستند و نمیتوان آنها را از فرایند جدا کرد و **تغییرات اکتسابی** که بر اثر دلایل قابل ارزیابی اتفاق می افتند و تاثیر زیادی بر محصول دارند و قابل بررسی و پیشگیری هستند .

اهداف TPM و شش سیگما تا حدی هم جهت هستند . فعالیت های TPM ، برخی از عوامل موجود در تغییرات اکتسابی فرایند همانند فرسایش ابزار ، لرزش ماشین و ... را تحت تاثیر قرار میدهد و در جهت کاهش و حذف آنها حرکت می کند و این کار به کاهش تغییر پذیری فرایند ها که محور بررسی ها در شش سیگما است ، می انجامد .

با توجه به اهمیت روزافزون کیفیت در دنیای رقابتی امروز ، شناخت راهبردهای کم هزینه و موثری همچون TPM و ارئه ی رویکرد مناسب آن در صنایع مختلف و بررسی میزان تاثیر آن بر کیفیت و کاهش تغییر پذیری فرایند بسیار ضروری میباشد . از طرفی هر صنعت بطور خاص ، رویکرد خاص و حتی منحصربه فردی را در امر نگهداری و تعمیرات می طلبد . قبل از ارائه ی رویکرد مناسب TPM لازم و ضروری است که درک عمیق و درستی از دلایل بروز خطا و تغییر پذیری در سیستم بدست آوریم .

از طرفی بصورت مداوم نیاز به یک شاخص جهت تعیین اثر رویکرد انتخاب شده بر کیفیت و کاهش تغییر پذیری ها وجود دارد . همچنین برای رسیدن به جایگاهی روشن ، باید هدفی کمی و واضح

تعیین نمود که پس از ارائه ی رویکرد TPM و اجرای آن در سیستم ، میزان نزدیک شدن به آن هدف قابل محاسبه و بررسی باشد .

در این مطالعه از سطح کیفی سیگما بعنوان شاخص تعیین وضعیت سیستم استفاده شده است و رسیدن به سطح کیفی شش سیگما هدف و مقصود است . همچنین برای یافتن علل ریشه ای بروز خطاها از ابزارهای شش سیگما استفاده میکنیم و پس از تعیین علل بروز خطا در سیستم ، رویکرد مناسب TPM جهت کاهش خطاهای مذکور ارائه میگردد .

۱-۳) اهمیت و ضرورت تحقیق

امروزه ضرورت تولید محصولات با کیفیت بالاتر و هزینه ی کمتر شرکت ها را ملزم به دقت و توجه بیشتر به فرایند های تولیدی و استفاده از ابزارها و رویکردهایی جهت رسیدن به هدف مذکور نموده است .

در موقعیت کنونی ، جدیدترین و کاراترین سیستم نگهداری و تعمیراتی که ذهن تولیدکنندگان و صاحبان صنایع را به خود معطوف کرده است **نگهداری بهره ور جامع (TPM)** است . TPM ابزاری نسبتا کم هزینه و با کارایی و اثربخشی بالاست که اجرای آن در صنایع مختلف منجر به کاهش بسیار زیاد در تعداد عیوب غیرمنتظره ی تجهیزات ، هزینه های مستقیم نگهداری و تعمیرات ، هزینه های کیفیت و موجودی در حال ساخت ، و افزایش بسیار زیاد در بهره وری نیروی انسانی و... شده است . استفاده ی بی مهابا و نسنجیده از ابزارهای کیفی در بسیاری موارد منجر به وارد آمدن زیانهای سنگین بر شرکت ها و ناتمام ماندن اجرای آن رویکردها شده است که علاوه بر هزینه های مادی ، هزینه های روانی و انگیزشی سنگینی را نیز بر شرکت ها تحمیل می کند . ازاینرو لازم است قبل از به کار بردن هر ابزاری ، تاثیر آن بر بهبود سطح کیفیت مورد بررسی قرار گیرد و در صورت لزوم ، تعدیلات و تغییرات لازم در آن ابزار جهت رسیدن به بالاترین کارایی و اثربخشی حاصله صورت پذیرد .

از طرفی محاسبه ی **سطح سیگما** برای فرایند های تولیدی میتواند شاخص استاندارد و مطلوب جهت بررسی و مقایسه ی فرایند های تولیدی ، در دست مدیران باشد .

در صورتی که تاثیر بکارگیری ابزارهای کیفیت بر سطح سیگما بررسی گردد ، در واقع میزان کارایی ابزار مورد نظر در بهبود کیفیت به زبانی قابل سنجش و قابل فهم بیان شده است که میتواند جهت مقایسه یا انتخاب و یا عدم انتخاب آن ابزار جهت اجرا به کار رود .

TPM نیز همانند هر ابزار مدیریتی و کیفی ، برای صنایع و محیط های متفاوت ، تابع شرایط گوناگون و مختلف است . ارائه ی یک رویکرد مناسب و سنجیده ی TPM که به سمت حذف و حداقل سازی مشکلات اصلی و مهمترین دلایل بروز خطاها در سیستم حرکت کند ، میتواند اجرای آن را بسیار تسهیل نموده و در عین حال به ملموس بودن نتایج حاصله و کارایی و اثربخشی آن بیفزاید .

برای ارائه ی چنین رویکردی باید مشاهده نمود ، تحلیل و تفکر کرد ، از گنجینه ی دانش موجود بصورت هدفمندوآگاهانه بهره برد و در یک کلام دانش جهانی را برای مورد تحت بررسی بومی ساخت .

شاید یکی از مشکلات بزرگی که همواره صنعت ما با آن مواجه بوده ، عدم امکان پیاده سازی عملی سیستم های نوین مدیریتی در آن بوده است و این موضوع نوعی یاس و اعتقاد معکوس در ذهن بسیاری از مدیران نسبت به مفاهیم نوین مدیریتی را بوجود آورده است . ریشه ی این موضوع به تقلیدی بودن و گاها نامناسب بودن متدولوژی های ارائه شده با شرایط و ویژگیهای کشور ما باز می گردد .

امید است انجام این مطالعه ، گامی هرچند کوچک ، در راه بومی سازی رویکرد TPM در صنعت کشورمان به حساب آید .

۱-۴) اهداف تحقیق

هدف اصلی :

۱) بررسی و یافتن میزان تاثیر اجرای TPM بر میزان کاهش تغییر پذیری فرایندها

اهداف فرعی :

۱) شناسایی عوامل بروز ضایعات و توقفات در فرایند های تولید

۲) یافتن وزن عوامل بروز ضایعات و توقفات و میزان تاثیر این عوامل

۳) ارائه ی رویکرد مناسب TPM جهت کاهش ضایعات و توقفات

۴) شناسایی اقدامات الزامی جهت کاهش تغییر پذیری فرایند

۵) محاسبه ی سیگمای فعلی فرایند و سیگمای مطلوب

۶) بررسی و تعیین میزان تاثیر اجرای رویکرد ارائه شده بر کاهش تغییر پذیری فرایند

۱-۵) سوالات تحقیق

۱) عوامل بروز ضایعات و توقفات در فرایند تولید کدامند ؟

۲) وزن عوامل بروز ضایعات و توقفات به چه میزان میباشد ؟

۳) رویکرد مناسب TPM جهت کاهش ضایعات و توقفات چیست ؟

۴) اقدامات الزامی در رویکرد انتخاب شده TPMجهت کاهش تغییر پذیری فرایند چیست ؟

۵) سیگمای فعلی فرایند و سیگمای مطلوب جهت رسیدن به سطح کیفی شش سیگما چند است ؟

۱-۶) تعریف مفهومی متغیرها

TPM : فرایندی است سیستماتیک برای بهینه کردن اثربخشی کلی تجهیزات به وسیله ی حداقل کردن عدم قابلیت استفاده ی ماشین آلات که ممکن است بواسطه ی خرابی یا کند کاری رخ دهد . (رستمیان ، ۱۳۸۵)

تغییر پذیری فرایند : تغییرات فرایند به دو دسته تقسیم میشود ؛ تغییرات ذاتی که جزء لاینفک فرایند هستند و نمیتوان آنها را از فرایند جدا کرد و تغییرات اکتسابی که بر اثر دلایل قابل ارزیابی اتفاق می افتند و تاثیر زیادی بر محصول دارند و قابل بررسی و پیشگیری هستند . (رستمیان ، ۱۳۸۵)

MADM : بیانگر تصمیم گیری چند شاخصه است ، در این مسائل تعدادی گزینه مورد تجزیه و تحلیل قرار میگیرد و در مورد آنها یک نوع اولویت بندی انجام میشود . (مومنی ، ۱۳۸۵)

شش سیگما : شش سیگما یک فلسفه ی مدیریتی است بر اساس نزدیک شدن به خواست مشتری و کاهش ضایعات که دارای متدولوژی معینی برای رسیدن به این هدف میباشد و از ابزارهای گوناگون و شاخص آماری معینی برای بررسی قابلیت فرایند در این مسیر استفاده مینماید .

(عالم تبریز ، ۱۳۸۸ الف)

سطح کیفی شش سیگما : سطحی از کیفیت است که فرایند هایی که در آن سطح قرار دارند ، این توانایی را دارند که در هر یک میلیون بار فرصت ، تنها ۳/۴ عیب ایجاد کنند . (عالم تبریز ، ۱۳۸۸ الف)

۱-۷) قلمرو تحقیق

قلمرو زمانی : این تحقیق از نظر زمانی طی هشت ماه (از آبانماه سال ۱۳۸۸تا خرداد ماه سال ۱۳۸۹) به انجام رسیده است و اطلاعات جمع آوری شده ، مربوط به فروردین و اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۹ میباشد . البته برخی از این اطلاعات ، حاصل تحلیل های آماری بوده و مربوط به داده های گذشته ی تولیدات شرکت میباشد .

قلمرو مکانی : این تحقیق در مورد سالن مونتاژ SMD شرکت صنایع مخابرات ایران (صما) که یکی از پنج بخش شرکت صاایران (وابسته به وزارت دفاع) میباشد صورت گرفته است .

فعالیت شرکت صما در زمینه ی تولید تجهیزات مخابرات نظامی میباشد .