

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده مهندسی صنایع

ارائه الگوئی جهت بکارگیری فنون کنترل کیفیت آماری

در مراحل دریافت کالا تا محصول نهائی

(در شرکت خودروسازی زامیاد)

پایان نامه کارشناسی ارشد جهت دریافت گواهینامه

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (مدیریت سیستم و بهره‌وری)

استاد راهنما:

آقای دکتر رسول نورالسنا

استاد مشاور:

آقای دکتر سیدمحمد سیدحسینی

تهیه شده توسط:

سعید ربیعی

نیمسال اول ۷۹ - ۷۸

با تقدیر و سپاس از

استاد ارجمندم جناب آقای دکتر رسول نورالسنا که راهنمایی این رساله را به عهده داشتند و مرا در به ثمر رساندن این پروژه یاری نمودند ، همچنین از آقای دکتر سید محمد سید حسینی که مشاوره این رساله را به عهده داشتند کمال قدردانی را می نمایم *

همچنین از مدیران ، کارشناسان و پرسنل محترم شرکت زامیاد جناب آقای پیام روانپور دانشجوی مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت که مرا در انجام بهتر این تحقیق مساعدت نمودند تشکر می نمایم *

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

چکیده

فصل اول : کلیات

۳	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- بیان مسئله پژوهش
۴	۳-۱- اهداف پژوهش
۴	۴-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش

فصل دوم : بررسی پیشینه پژوهش

۶	۱-۲- بررسی نظریه ها و متون مربوط به موضوع پژوهش
۶	۱-۱-۲- تعریف کیفیت
۶	۲-۱-۲- کنترل کیفیت چیست؟
۷	۳-۱-۲- هشت بعد کیفیت از دیدگاه گاروین
۸	۴-۱-۲- اهمیت روشهای آماری کنترل کیفیت
۹	۲-۲- کنترل فرآیند آماری (SPC)
۱۰	۳-۲- نحوه صحیح جمع آوری اطلاعات
۱۰	۱-۳-۲- اطلاعات حقایق هستند
۱۰	۲-۳-۲- دسته بندی اطلاعات
۱۱	۳-۳-۲- هدف از جمع آوری اطلاعات
۱۲	۴-۳-۲- روشهای جمع آوری اطلاعات
۱۳	۴-۲- روشها و فلسفه کنترل فرآیند آماری (SPC)
۱۴	۱-۴-۲- هیستوگرام
۱۹	۲-۴-۲- برگه کنترل
۲۰	۳-۴-۲- نمودار پارتو
۲۲	۴-۴-۲- نمودار علت و معلول

۲۳	۵-۴-۲- نمودار تمرکز نقصها
۲۳	۶-۴-۲- نمودار پراکندگی
۲۴	۷-۴-۲- نمودار کنترل
۲۶	۱-۷-۴-۲- نمودارهای کنترل برای مشخصه های وصفی
۳۰	۲-۷-۴-۲- نمودارهای کنترل برای متغیرها
۳۱	۸-۴-۲- کارآئی فرآیند (PCR)
۳۲	۹-۴-۲- پیاده سازی (SPC)

فصل سوم : روش شناسی پژوهش

۳۵	۱-۳- جامعه مورد مطالعه
۳۵	۱-۱-۳- با شرکت زامیاد آشنا شوید
۳۸	۲-۱-۳- محصولات شرکت زامیاد
۳۸	۳-۱-۳- چارت سازمانی شرکت زامیاد
۴۰	۲-۳- نمونه و شیوه نمونه گیری
۴۰	۳-۳- روش جمع آوری داده ها
۴۰	۴-۳- روش تحقیق
۴۱	۵-۳- لگویی طراحی شده کنترل فرایند آماری تولید خودرو
۴۱	۱-۵-۳- دریافت کالا
۴۷	۲-۵-۳- تولید

فصل چهارم : یافته های پژوهش

۵۵	۱-۴- پیاده سازی لگویی نمونه گیری جهت پذیرش در دریافت کالای شرکت زامیاد
۵۷	۲-۴- پیاده سازی لگویی کاربرد فنون آماری طراحی شده در تولید مینی بوس شرکت زامیاد

فصل پنجم : بحث و تفسیر نتایج

۸۵	۱-۵- تجزیه و تحلیل نمودار کنترل U (به روش طبقه بندی نقصها)
۹۰	۲-۵- تجزیه و تحلیل نمودار پاراتو نقایص

۹۱	۳-۵- ردیابی علت و عوامل تولیدکننده نقایص
۹۲	۴-۵- خلاصه
۹۲	۵-۵- موانع و مشکلات پیاده سازی الگوی طراحی شده
۹۳	۶-۵- راه کارهای آینده
۹۸	- منابع و مؤاخذ
	- ضمائم :
۱۰۰	لیست قطعات مینی بوس با حساسیت مربوطه
۱۰۵	جدول نمونه برداری جهت ارزشیابی
۱۰۶	فرم ارزشیابی کیفیت خودرو
	لیست اصلی اشکالات و مجموعه دستورالعملهای امتیازدهی
۱۰۷	خودرو (اتوبوس و مینی بوس)

چکیده

کیفیت ، مقوله ای است که امروزه کمتر جمع صنعتی را می یابیم که بدان توجه ننموده و بهای لازم را به آن نداده باشد.

در مبحث کنترل کیفیت نمی توان کیفیت را تنها انجام فعالیت های بازرسی و آزمون در محصول دانست . بلکه محصول باید از ابتدا درست تولید شود . این بدان معنا است که فرآیند تولید باید از ثبات مناسبی برخوردار باشد و کلیه افرادی که به گونه ای با فرآیند سرو کار دارند باید به طور مستمر سعی بر بهبود عملکرد فرآیند و کاهش تغییر پذیری در پارامترهای کلیدی داشته باشند . کنترل فرآیند آماری (SPC) ، ابزار اصلی مورد نیاز جهت دست یافتن به چنین هدفی می باشد . در این پژوهش ابتدا مفاهیم و اصطلاحات لازم در خصوص کیفیت و کنترل فرایند آماری شرح داده شده و ابزارهای هفتگانه SPC معرفی گردیده اند و در مورد تولید خودرو الگوی SPC مناسب طراحی گردیده و در انتها الگوی طراحی شده در مورد شرکت خودروسازی زامیاد در حد مقدور پیاده سازی گردیده است.

فصل اول

کلیات

رقابت فشرده در صنعت خودروسازی که بطور گسترده بین شرکتهای تولید کننده و در سطح بین المللی وجود دارد ، منجر به توجه هر چه بیشتر شرکتهای به نیازها و درخواست مشتریان و کسب رضایت آنان شده است . با توجه به تغییرات اساسی فضای اقتصادی حاکم بر بازار داخلی از یک سو و افزایش کیفیت محصولات تولیدی از طریق دریافت نقطه نظرات مشتریان از سوی دیگر و تبدیل اطلاعات دریافتی به داده های پردازش شده مهندسی بمنظور اجابت عملی خواسته های مشتریان ، بر ضرورت ایجاد یک سیستم منسجم کنترل کیفیت تاکید می کند .

در مبحث کنترل کیفیت نمی توان کیفیت را تنها انجام فعالیتهای بازرسی و آزمون در محصول دانست . بلکه محصول باید از ابتدا درست تولید شود . این بدان معنا است که فرآیند تولید باید از ثبات مناسبی برخوردار باشد و کلیه افرادی که به گونه ای با فرآیند سرو کار دارند باید به طور مستمر سعی بر بهبود عملکرد فرآیند و کاهش تغییر پذیری در پارامترهای کلیدی داشته باشند . کنترل فرآیند آماری ¹ SPC ، ابزار اصلی مورد نیاز جهت دست یافتن به چنین هدفی می باشد .

¹ Statistical Process Control (SPC)

۲-۱ بیان مسئله پژوهش

مسئله پژوهش عبارتست است از طراحی الگویی برای بکارگیری فنون آماری در کنترل کیفیت خودروی مینی بوس محصول شرکت زامیاد در مراحل دریافت مواد و قطعات تا تولید محصول نهایی

۳-۱ اهداف پژوهش

هدف از این پژوهش استفاده از فنون آماری به منظور حصول اطمینان از کنترل و تصدیق قابلیت فرآیندهای تولید و ویژگیهای محصول و افزایش بهره وری و سود دهی از طریق کاهش هزینه ضایعات ، اتلاف وقت کارکنان و ماشین آلات و افزایش کیفیت محصولات از طریق جمع آوری ، تجزیه و تحلیل و تفسیر اطلاعات مربوط به عملکرد فرآیند و محصول می باشد .

۴-۱ اهمیت و ضرورت پژوهش

استفاده از کنترل کیفیت آماری تولید کننده را از تغییرات ناگهانی و یا جزئی در کیفیت محصول آگاه ساخته و اجرای اقدامات چاره جویانه را امکانپذیر می سازد و از تولید اقلام معیوب و تحمیل هزینه های سنگین جلوگیری می نماید .

در حقیقت فنون آماری در کنترل کیفیت در تصمیم گیری خرید مواد اولیه و قطعات برای شروع تولید تا آخرین مرحله یعنی خروج محصولات از کارخانه ابزار کار آمدی است . یافتن مشکلات و تنگناهای تولید بدون استفاده از آمار و اطلاعات و پردازش آن امکان پذیر نیست و یا بسیار مشکل است .

فصل دوم

بررسی پیشینه پژوهش

۲-۱- بررسی نظریه ها و متون مربوط به موضوع پژوهش

۲-۱-۱- تعریف کیفیت:

تعاریف زیادی از کیفیت در متون مربوطه آورده شده که به تعدادی از آنها در ذیل اشاره می‌گردد.

- کیفیت یعنی شایستگی جهت استفاده. [۱]

- مفهوم گسترده کیفیت را رضایت و خواست مصرف کننده تعیین می‌کند. [۲]

- کیفیت یعنی شایستگی جهت استفاده بخصوص و میزانی است که یک محصول انتظارات مصرف

کننده خود را برآورد می‌سازد. [۳]

- کیفیت را میتوان مطابقت داشتن با استانداردها و مشخصات که برای یک محصول تعیین میشود

نیز تعریف کرد. [۳]

- کیفیت یک محصول عبارتست از مجموعه وظایف و یا مشخصاتی که آن محصول باید در زمان

استفاده از خود بروز دهد. [۴]

۲-۱-۲- کنترل کیفیت چیست؟

- کنترل کیفیت ، تولید کننده را از تغییرات ناگهانی و یا جزئی در کیفیت محصول آگاه ساخته و

اجرای اقدامات چاره جویانه را امکانپذیر می‌سازد و از تولید اقلام معیوب و تحمیل هزینه های

سنگین جلوگیری میکند. [۳]

- هدف کنترل کیفیت تأمین یک سیستم مؤثر برای تمرکز تمام اقدامات یک شرکت یا کارخانه در جهت ایجاد، حفظ و بهبود کیفیت محصول و انجام امور تولیدی، توزیع و خدماتی در اقتصادی ترین سطحی که به رضایت مصرف کننده منجر شود، میباشد.

- استانداردهای صنعتی ژاپن (JIS) کنترل کیفیت را اینگونه تعریف نموده است، کنترل کیفیت سیستم اندازه گیری و عمل به منظور تولید اقتصادی محصولات و خدماتی است که بتواند نیازهای خریداران را ارضاء نماید " در کنترل کیفیت مدرن از روشهای آماری استفاده میشود که بدان کنترل کیفیت آماری گفته میشود"

۲-۱-۳- هشت بعد کیفیت از دیدگاه گاروین^۱

- ۱- عملکرد^۲ (آیا محصول میتواند وظیفه مورد نظر را انجام دهد ؟)
- ۲- قابلیت اطمینان^۳ (هرچند وقت یکبار محصول خراب میشود؟)
- ۳- قابلیت دوام^۴ (چه مدت محصول دوام می آورد؟)
- ۴- قابلیت تغییر پذیری^۵ (به چه سادگی میتوان محصول را تعمیر کرد؟)
- ۵- زیبایی^۶ (محصول چگونه به نظر میرسد؟)
- ۶- ویژگیها^۷ (محصول چه کارهایی انجام میدهد؟)

^۱ Garvin

^۲ Performance

^۳ Reliability

^۴ Durability

^۵ Sevicebility

^۶ Aesthetice

^۷ Features

۷- انطباق با استانداردها (آیا محصول دقیقاً همانگونه که مورد نظر طراح بوده است تولید گردیده؟

۸- کیفیت درک شده (محصول یا شرکت از چه شهرتی برخوردار است ؟) [۹].

۲-۱-۴- اهمیت روشهای آماری کنترل کیفیت

مؤثرترین راهی که تا کنون برای کنترل کیفیت محصولات پیدا شده است روشهای آماری میباشد، با روشهای آماری میتوان تصویری از وضعیت کل تولید بدست آورد با توجه به اینکه تغییر پذیری، یک پدیده دائمی و جزء لاینفک همه محصولات است و مشخصه کیفی هر محصول تغییر میکند روشهای آماری مؤثرترین وسیله بررسی و کنترل این تغییرات است. مادامی که از مواد، افراد، روشها و ماشینها برای تولید استفاده میشود، مشکل تغییر کیفیت وجود خواهد داشت و مادامی که این مشکل وجود داشته باشد، روشهای آماری کنترل کیفیت نیز لازم میباشد.

آمار علم تصمیم گیری درباره یک فرآیند یا یک جامعه بر اساس تحلیل اطلاعات موجود در نمونه بدست آمده از آن جامعه است روشهای آماری نقش اساسی در کنترل کیفیت دارند. با این روشها، نمونه گیری از محصول، ارزیابی و استفاده از اطلاعات بدست آمده از نمونه برای کنترل و اصلاح فرآیند تولید امکانپذیر میگردد. بعلاوه آمار زبانی است که با آن مهندسین طراح، تولید، پرسنل تدارکات، مدیریت و سایر بخشهای یک واحد صنعتی میتوانند درباره کیفیت محصول گفتگو نمایند.

۲-۲- کنترل فرآیند آماری (SPC)^۱

^۱ Statistical Process Control (SPC)

۲-۲- کنترل فرآیند آماری (SPC)^۱

تولید کنندگان تلاش میکنند تولید محصولات مطابق با مشخصات تعیین شده انجام پذیرد، بنابر این باید فرآیند تولیدی را کنترل نموده تا به کیفیت مطلوب دست یابند. اصولاً " کنترل کیفیت برای این منظور بوجود آمده است که :

۱- هزینه های تولیدی را کاهش دهد.

۲- کیفیت را بهبود بخشد.

۳- کارایی را افزایش دهد.

همانطور که قبلاً گفته شد، فرآیند تولیدی قادر نیست همواره محصولات را یکسان، یک شکل و مطابق طرح تولید نماید. این امر بدلیل حاکمیت قوانین تغییرات بر فرآیند تولیدی میباشد. قوانین تغییرات را میتوان به شرح زیر بیان نمود:

۱- همه چیز تغییر میکند و نمیتوان هیچ دو مشاهده ای را یکسان یافت.

۲- مشاهدات انفرادی قابل پیش بینی نیستند.

۳- غالباً " گروهی از مشاهدات به یکی از دو گونه زیر رفتار مینمایند.

الف) مدل به دست آمده تحت کنترل آماری بوده و بنابراین قابل پیش بینی میباشد.

ب) مدل به دست آمده تحت کنترل آماری نبوده و بنابراین قابل پیش بینی نمیشود.

حال با توجه به موارد فوق میتوان کنترل فرآیند آماری را بصورت ذیل تعریف نمود.

^۱- Statistical Process Control (SPC)

۳-۲- نحوه صحیح جمع آوری اطلاعات

۱-۳-۲- اطلاعات حقایق هستند.

در کنترل کیفیت بررسی ها ، قضاوت و عمل بر مبنای رویدادهای واقعی (حقایق) مهم است .
اطلاعات بیانگر حقایق با دقت و بزبانی قابل فهم برای عموم هستند. بدین خاطر است که کنترل کیفیت بررسیها، قضاوت ها و عملیات خود را بر مبنای اطلاعات استوار میسازد.

۲-۳-۲- دسته بندی اطلاعات

اطلاعات مورد استفاده را میتوان بدو دسته زیر تقسیم کرد:

۱- اطلاعات پیوسته :

اطلاعاتی هستند که کمیتهای پیوسته مانند طول، وزن، زمان و ... را مورد بررسی قرار میدهند.
همچنین سود حاصله (نسبت ورودی به خروجی)، کربن موجود در فولاد (نسبت وزن کربن به وزن فولاد) و غیره که از تقسیم ارزشهای پیوسته بر یکدیگر حاصل میشوند، تولید اطلاعات پیوسته مینمایند.

۲- اطلاعات نا پیوسته :

اطلاعات قابل شمارش مانند: تعداد خرابی ها، تعداد غیبت ها، تعداد عیوب بر روی ورق آهن، تعداد خرابی موتور و غیره میباشند.

همچنین درصد خرابی (نسبت تعداد خرابی ها به محصولات بازرسی شده، نرخ غیبت ها (تعداد غایبین به تعداد کل کارکنان) و غیره که از تقسیم ارزشهای نا پیوسته بر یکدیگر حاصل میشوند، اطلاعات نا پیوسته میباشند.

۲-۳-۳- هدف از جمع آوری اطلاعات

مهمترین عاملی که در جمع آوری اطلاعات باید در نظر داشت اینست که هدف از جمع آوری این اطلاعات چیست؟ و یا هدف از استفاده از آنها کدامست .

اطلاعاتی که بدون هدف جمع آوری شده باشند، دارای ارزش کمی بوده و در فعالیتهای کنترل کیفیت بدون معنا میباشند.

در زمان جمع آوری اطلاعات همواره باید این سؤال را مطرح کنیم که :

برای چه هدفی این اطلاعات جمع آوری میشوند؟

برای چه هدفی این اطلاعات بکار برده میشوند؟

آیا داده ها با مهارت و توجه کافی جمع آوری شده اند؟

اهداف جمع آوری اطلاعات معمولاً " به چهار نوع بصورت زیر دسته بندی میشود، در بعضی

حالات ممکن است جمع آوری اطلاعات دارای ترکیبی از اهداف ذیل باشند:

یافتن حقایقی نظیر تغییر در ابعاد یک قطعه و درصد خرابی مونتاژها میباشد. در واقع هدف روشن ساختن رویدادی است که میخواهیم درباره آن بدانیم.

۲- تجزیه و تحلیل فرآیند:

روشن ساختن روابط بین فرآیندها، جستجوی رابطه بین درصد خرابی در بین کارگران، رابطه بین درجه حرارت در عملیات و نتایج حاصله و غیره و به یک کلام هدف تجزیه و تحلیل فرآیندهای کاری میباشد.

۳- کنترل فرآیند:

بررسی آنکه آیا خط تولید بخوبی کار میکند، اندازه گیری روزانه قطعات از فرآیند تولید جهت آزمایش ثبات فرآیند تولید انجام میشود. هدف آن، جمع آوری اطلاعات مربوطه (کنترل فرآیند) و مقایسه آن با اهداف تعیین شده (مانند: مشخصات، طرح، هدف و ...)

۴- اطمینان کیفی:

اطمینان از قابل قبول بودن محصولات، دسته بندی محصولات بدو دسته قابل قبول و غیرقابل قبول بر مبنای اطلاعات حاصله از آزمایش و بازرسی جهت جلوگیری از حرکت محصولات غیر قابل قبول به مراحل بعدی تولید. [۷ باتلخیص و اضافات]

۲-۳-۴- روشهای جمع آوری اطلاعات

معمولاً سه روش مختلف جهت جمع آوری داده ها استفاده میشود، مشاهده ساده، نظرخواهی یا مصاحبه و آزمایش.

۲-۴- روشها و فلسفه کنترل فرآیند آماری (SPC)

اگر قرار باشد یک محصول مشخصات مورد نظر مشتری را دارا باشد آنگاه این محصول باید به وسیله یک فرآیند پایدار یا تکرار پذیر تولید گردد. به عبارت دیگر، فرآیند تولید باید از تغییر پذیری کمی در حول مقدار هدف یا ابعاد اسمی مشخصات کیفی محصول برخوردار باشد، کنترل فرآیند آماری (SPC) مجموعه ای قدرتمند و توانا از ابزار حل مشکل است که در ایجاد ثبات در فرآیند و بهبود کارایی آن از طریق کاهش تغییر پذیری مفید واقع میگردد. SPC را میتوان برای هر گونه فرآیندی استفاده نمود. ابزار هفتگانه SPC عبارتند از:

۱- هیستو گرام و توزیع فراوانی

۲- برگه کنترل

۳- نمودار پاراتو

۴- نمودار علت و معلول

۵- نمودار تمرکز نقصها

۶- نمودار پراکندگی

۷- نمودار کنترل

گرچه این ابزارها که غالباً ابزار هفتگانه عالی نامیده میشوند بخش مهمی از SPC را تشکیل میدهند ولی آنها فقط جنبه های فنی آن هستند. SPC یک نگرش و طرز تفکر است.

در این بخش ، نگاهی کلی به ابزار هفتگانه عالی خواهیم داشت.

۲-۴-۱- هیستوگرام

هیستوگرام، نمودار میله ایست که تعداد دفعات اطلاعات اندازه گیری شده نظیر: طول، وزن، زمان، درجه حرارت و سختی را به منظور سادگی و راحتی تجزیه و تحلیل اطلاعات به نمایش درمی آورد.

هیستوگرام یک تصویری از داده ها ارائه میکند که توسط آن میتوان سنه ویژگی زیر را ساده تر مشاهده کرد.

۱- شکل توزیع

۲- مکان یا تمایل مرکزی توزیع

۳- پراکندگی یا گسترش توزیع

معمولاً اطلاعات کیفی مربوط به یک فرآیند با ثبات بصورت قرینه و زنگوله ای شکل بوده که نقطه اوج آن در مرکز قرار دارد.

۱- هر گاه نمودار هیستوگرام یکی از حالات زیر را نشان دهد باید برای کشف علت و انجام تصمیمات مقتضی نمودار مورد بررسی قرار گیرد.

الف: نوع بخش مجزا:

این حالت اغلب زمانی دیده میشود که مواد اولیه یا فرآیند تولید تغییر کرده باشد. بخصوص در شرایطی که فرآیند تولید خارج از کنترل بوده و یا بد تنظیم شده باشد.