

تاریخچه:

به شرح ذیل تعریف نمود:
FMEA عبارت است از یک روش سیستماتیک برای، شناسایی، کشف، پیشگیری از مشکلات و خطایابی فرآیندمحصول یا خدمات است و از آن برای پیشگیری از عیوب افزایش ایمنی، افزایش رضایت مندی مشتری، کاهش هزینه و عامل باز دارنده و... استفاده نمود.

فرآیند FMEA:

در حقیقت می‌توان گفت FMEA یک فرآیند قابل اطمینان در کاهش یا حذف اقدامات اصلاحی و بحرانهای ناشی از تغییرات دیر هنگام است. یکی از مهمترین و اصلی‌ترین عوامل موفقیت در مبحث FMEA بحث زمان

قوانین و مقررات جدید و انتظارات روز افزون مشتریان، ایجاد می‌کند تا تلاشهای گسترده‌ای با دقت زیاد در تولید محصولات اعمال شود و سیستم‌های تولید اطمینان بخش واقع شوند، یکی از ابزارها و فنون رسیدن به این هدف روش تجزیه و تحلیل عوامل خطا و آثار آن است که به اختصار FMEA بیان می‌شود.

FMEA روش تجزیه و تحلیل خطا برای اولین بار در اوایل ۱۹۶۰ توسط Nasa برای انجام پروژه‌های فضائی خود به دلیل اهمیت مسائل ایمنی و پیشگیری ابداع و به کار برده شده. چندی بعد از آن در دهه ۱۹۸۰ کشور آلمان

چکیده‌ای از FMEA

Failure Mode Effect Analysis

(روش‌های تجزیه و تحلیل شکست و آثار آن)

خلیل علیزاده / کارشناسی مدیریت صنعتی

اجرای آن است. یعنی می‌توان گفت FMEA تکنیکی است تحلیلی و متکی بر قانون «پیشگیری قبل از وقوع» که برای شناسایی عوامل بالقوه خرابی به کار می‌رود که هنوز تبدیل به بالفعل نشده‌اند و حالت پنهانی دارند به بیان ساده‌تر FMEA یک تکنیک کنشی است نه واکنشی یعنی FMEA زمانی قابل اجراست که قبل از وقوع و بروز حادثه یا خطا طرح ریزی شده باشد تا هنگام بروز واقعه از خود واکنش نشان دهد.

این تکنیک اگر در زمان مناسب و درست اجرا شود، فرآیندی زنده، پویا و همیشگی است یعنی هر زمان که قرار است تغییرات بنیادی در طراحی محصول یا فرآیند تولید انجام گیرد باید به روز شود و به این دلیل همواره ابزاری پویاست که در چرخه بهبود مستمر^۱ PDCA به کار میرود. با این حال توجه و دقت به این نکته لازم و ضروری است که FMEA به تنهایی نمی‌تواند مسائل و مشکلات را بر طرف

از این روش برای مسائل هسته‌ای و شیمیایی خود کمک گرفت و در نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ بود که کارخانه خودرو سازی «فورد» با وضع استاندارد QS-9000 در صنعت خودرو سازی از این روش در امریکا استفاده کرد و سبب رواج و توسعه FMEA در سطح دنیا و در علوم مختلف خصوصا در صنعت خودرو سازی گشت.

معنی و مفهوم FMEA:

واژه FMEA به مفهوم روشهای تجزیه و تحلیل خطا و آثار آن است ولی می‌توان FMEA را متد و روش سیستماتیک دانست که به دلایل زیر کاربرد دارد.

I. شناسایی و اولویت بندی حالات بالقوه خرابی در یک سیستم، فرآیند، محصول، خرابی و...

II. تعریف و اجرای اقداماتی به منظور کاهش یا حذف میزان وقوع حالات بالقوه خرابی.

III. ثبت نتایج تحلیل‌های انجام گرفته به منظور فراهم کردن مرجعی کامل برای حل مشکلات درآینده.

و با توجه به موارد فوق می‌توان FMEA را در حالت کلی



سال ششم / شماره ۱۵

۱) PDCA: Plan - Do - Check - Action (چرخه دمینگ)

الگوهای شکست RPN را بر اساس Max عدد طبقه بندی و اولویت بندی می‌کنیم و آن عدد بالگوی شکست بالا را مورد بررسی و علت یابی قرار می‌دهیم تا RPN جدید به همان روش محاسبه شود و این عمل را تازمانی ادامه باید داد تا RPN حاصله به Min مقدار ممکن کاهش یابد.

بازیابی . وقوع . شدت = RPN

مراحل اجرایی FMEA:

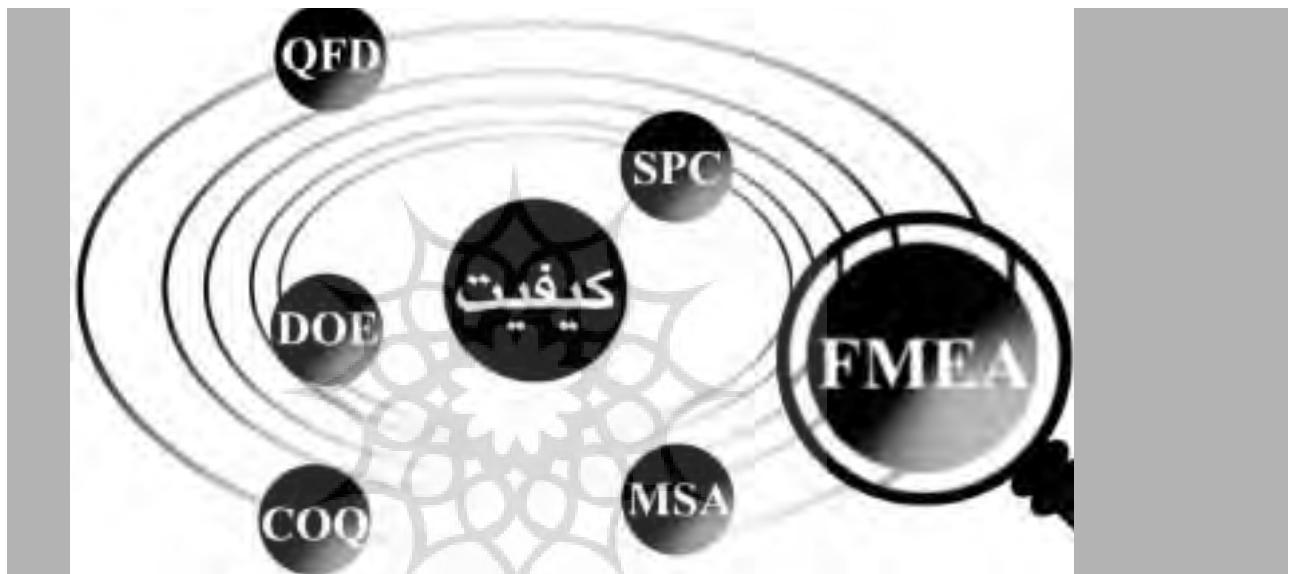
برای اجرای FMEA باید مراحل ذیل را به دقت رعایت کنیم تا ثمردهی خوبی داشته باشد:

- ۱- مرور فرآیند.
- ۲- ایجاد طوفان ذهنی برای تعیین الگوی شکست بالقوه.
- ۳- فهرست کردن آثار شکست بالقوه.

سازد بلکه باید در کنار سایر تکنیک‌های حل مساله مورد استفاده قرار گیرد.

تشکیل و شکل‌گیری گروه FMEA:

اساس و مبنای فرآیند FMEA بر کارهای گروهی استوار است هر چند که یک نفر معمولاً مسئولیت رهبری و هدایت گروه را بر عهده دارد با این حال وجود پنج، شش نفر در گروه الزامی است و این رهبر توسط اعضای گروه انتخاب می‌شود و از مهمترین وظایف رهبر گروه علاوه بر نظارت و هماهنگی وظیفه آسان سازی فرآیند FMEA را بر عهده دارد. برای اجرای فرآیند FMEA به چند گروه نیاز است و یک گروه به تنهایی نمی‌تواند تمامی فعالیت را انجام دهد زیرا هر گروه وظیفه خاصی بر عهده خود دارند



- ۴- اختصاص یک درجه شدت برای هر اثر.
- ۵- اختصاص یک درجه وقوع برای هر الگوی شکست.
- ۶- اختصاص یک درجه بازیابی برای هر الگوی شکست بالقوه و آثار آن.
- ۷- اختصاص نمره اولویت بندی خطر RPN برای هر الگوی شکست.
- ۸- تشخیص اولویت‌های الگوی شکست برای هر اقدام لازم.
- ۹- اقدام لازم برای حذف یا کاهش الگوی شکست بالقوه با خطر پذیری زیاد.
- ۱۰- محاسبه RPN جدید پس از کاهش آثار الگوی شکست بالقوه.

هدف از اجرای FMEA:

می‌توان هدف اصلی و مهم FMEA را جستجو و کشف و تجزیه و تحلیل تمام راه‌هایی دانست که منجر به خطای فرآیند یا محصول می‌شوند و همچنین شناسایی میزان ریسک و قابل کنترل نمودن آنست.

و این گروه‌ها بعد از شناسایی و حل و فصل مشکلات و خطاها از بین می‌روند.

ارزیابی خطر پذیری شکست RPN:

خطر یا زیان یک شکست و آثار آن به سه عامل بستگی دارد.

شدت: مفهوم ارزیابی و سنجش نتیجه شکست، وقوع: مفهوم شمارش تعداد شکست‌ها. بازیابی: مفهوم احتمال بازیابی شکست قبل از آنکه اثر وقوع آن مشخص شود.

با اطلاعاتی که از فرآیند یا محصول مورد نظر داریم، الگوی شکست بالقوه و آثار آن را بر اساس سه عامل مذکور درجه بندی می‌کنیم این طبقه بندی در جداول مخصوصی از ۱ تا ۱۰ (از پائین به بالا) طبقه بندی می‌شوند و اگر درجات این سه عامل را در یک دیگر ضرب کنیم نمره اولویت بندی خطر پذیری برای هر الگوی شکست بالقوه و آثار آن به دست می‌آید (همان RPN). با به دست آمدن

- ۳- طراحی یا توسعه فرایندهای تولید و مونتاژ. (Design FMEA) DFMEA
- ۴- طراحی و توسعه فعالیت‌ها و ارائه خدمات. (service FMEA) Process FMEA (PFMEA)
- ۵- طراحی ماشین آلات و تجهیزات. (Machinery FMEA (FMEA)

FMEA با بهینه سازی فرآیندها و محصولات باعث کاهش مبالغ زیادی از هزینه‌ها می‌شود و از آنجائی که کاهش هزینه در مراحل اولیه توسعه فرآیند انجام می‌شود و تغییرات نسبتاً ساده‌ای و کم هزینه هستند و در نتیجه فرآیندی قوی و خلل‌ناپذیر به وجود خواهد آمد که هرگز با بحرانهای بی‌موقع روبه‌رو نمی‌شود و نیازی به تعمیر مجدد ندارد یا به عبارتی در جریان انجام کار هر قدر زودتر بتوان خطاهای کیفیت را کشف و بر طرف ساخت یا حتی الامکان از بروز آن جلوگیری نمود به همان نسبت می‌توان در مجموع هزینه‌های سیستم را کاهش داد و منابع اقتصادی و مالی را افزایش داد (روش ده دهی).

کاربرد و انواع FMEA:

در حال حاضر بیشترین کاربرد FMEA شامل جنبه‌های ذیل می‌باشد که هر کدام دارای جنبه‌ها و روش‌های مختلفی می‌باشد:

- منابع:
- ۱- آنالیز حالات بالقوه خرابی و آثار آن و مفاهیم FMEA دبیری - غلامرضا.
 - ۲- روش‌های تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن مک دمورت - رابین.
 - ۳- تجزیه و تحلیل خطا و عوامل شکست مهربان - رضا
 - ۴- روش‌های تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن رضایی - سیدی
 - ۵- مدیریت پایای سازمانی - فقهی فرهمند- ناصر.
 - ۶- www.sapeo.com

- ۱- طراحی سیستم‌ها و زیر سیستم‌ها از مراحل ابتدائی. (System FMEA)
- ۲- طراحی قطعات جدید و اعمال تغییرات در طرح‌های جاری.

نمودار ارتباط بین System FMEA با DFMEA:

System FMEA

Failure Mode	Effect	Cause
The problem	The ramifications of the problem	The cause of the problem

Design FMEA

Failure Mode	Effect	Cause
The cause of the problem from the system FMEA	The effect from the system FMEA with perhaps of better definition	New root causes for the design failure mode

ارتباط بین System - FMEA و Design - FMEA. اجرای System - FMEA اطلاعات مهمی را برای اجرای DFMEA و PFMEA تهیه می‌کند. اگرچه آثار خرابی در این فرم‌ها تغییری نمی‌کند، اما علل خرابی در System - FMEA حالات خرابی DFMEA خواهند بود.

نمودار عوامل موثر بر تحلیل خطا در طراحی و فرآیند:

