

طرح ریزی سیستم های

نگهداری و تعمیرات

www.ketab.ir

سرشناسه : جعفری، حمیدرضا، ۱۳۶۲ -

عنوان و نام پدیدآور : طرح ریزی سیستم‌های نگهداری و تعمیرات /

مؤلف حمیدرضا جعفری، محمدرضا سلطانی، البرز حاجیخانی.

مشخصات نشر : زنجان : قلم مهر، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری : ۱۴۰ ص.

شابک : ۱۰۰۰۰۰ ریال: ۷-۴۵-۷۴۷۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع : نگهداری و تعمیر بهره‌ور فراگیر -- مدیریت

موضوع : مهندسی سیستم‌ها -- مدیریت

موضوع : کالاهای سرمایه‌ای -- نگهداری و تعمیر -- مدیریت

موضوع : کارخانه‌ها -- نگهداری و تعمیر -- مدیریت

شناسه افزوده : سلطانی، محمدرضا، ۱۳۵۶ -

شناسه افزوده : حاجیخانی، البرز، ۱۳۶۲ -

رده بندی یکنگه : TS۱۹۲/۴ط۷ ج ۱۳۹۴

رده بندی یکنگه : ۶۵۸/۲۰۲

شماره کتابشناسی : ۳۹۶۱۴۷

عنوان کتاب: طرح ریزی سیستم‌های نگهداری و تعمیرات

مؤلف: حمیدرضا جعفری- محمدرضا سلطانی- البرز حاجیخانی

ناشر: انتشارات قلم مهر

شابک: ۷-۴۵-۷۴۷۴-۶۰۰-۹۷۸

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: پیشگام

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان



انتشارات قلم مهر

www.tabassom.org

فهرست مطالب

مقدمه.....	۱
مقدمه ای بر نظام های نگهداری و تعمیرات.....	۵
طرح ریزی سیستم نگهداری و تعمیرات.....	۱۱
طرح ریزی، بررسی و انتخاب فلسفه نت مناسب:.....	۱۱
۱. استراتژی نت بعد از خرابی:.....	۱۲
۲. استراتژی نت پیشگیرانه:.....	۱۲
۳. استراتژی نت پیشگویانه:.....	۱۴
۴. استراتژی نت اساسی:.....	۱۴
۵. سایر استراتژی ها:.....	۱۴
۱-۵. استراتژی نت فرصتی:.....	۱۴
۲-۵. استراتژی نت اصلاح طراحی:.....	۱۵
۳-۵. استراتژی نت تعمیراتی:.....	۱۵
سازمان نت:.....	۱۵
۱. سازماندهی متمرکز:.....	۱۵
۲. سازماندهی نیمه متمرکز:.....	۱۶
۳. سازماندهی غیرمتمرکز:.....	۱۶
عوامل مؤثر بر انتخاب شیوه سازماندهی:.....	۱۶
مزایا و معایب هریک از سازمان ها:.....	۱۷
پیش بینی حجم کاری نت:.....	۱۸
برنامه ریزی تخصیص منابع پیش بینی شده (برنامه ریزی ظرفیت):.....	۱۸
زمانبندی فعالیت های نگهداری و تعمیرات:.....	۱۹
سازماندهی فعالیت های نگهداری و تعمیرات:.....	۲۰
طراحی و تدوین فعالیت نگهداری و تعمیرات در قالب روش های اجرایی و	
دستورالعملهای کاری:.....	۲۰

- ۲۴..... زمانسنجی فعالیتهای نت:
- ۲۵..... تعریف و ایجاد مکانیزم های کنترلی.....
- ۲۵..... کنترل انجام و زمان کار:
- ۲۵..... کنترل کیفیت نت:
- ۲۶..... کنترل هزینه:
- ۲۷..... کنترل موجودی:
- طرح ریزی سیستم نت از دیدگاه ارتباط اطلاعاتی با سایر سیستم های یک سازمان و طراحی فرم های مورد نیاز:.....
- ۳۱..... تبیین اطلاعاتی سیستم نت با سایر سیستم های یک سازمان:.....
- ۳۹..... فرم های مورد استفاده در سیستم نگهداری و تعمیرات:
- برنامه ریزی احتمالی نت، محاسبه قابلیت اطمینان و تشریح نت متمرکز برپایایی (RCM).....
- ۴۷..... مفهوم قابلیت اطمینان.....
- ۴۷..... شاخصهای اندازه گیری اثربخشی سیستمهای نگهداری و تعمیرات.....
- ۴۹..... ۱. شاخص MTTF:.....
- ۴۹..... ۲. شاخص MTTR:.....
- ۵۰..... ۳. شاخص MTBF:.....
- ۵۰..... ۴. شاخص AV:.....
- ۵۰..... ۵. شاخص $r(t)$:.....
- ۵۳..... نحوه محاسبه قابلیت اطمینان سیستمها:.....
- ۵۳..... محاسبه قابلیت اطمینان در سیستم های سری:.....
- ۵۶..... محاسبه قابلیت اطمینان در حالت موازی:.....
- ۵۹..... نگهداری و تعمیرات متمرکز برپایایی (RCM):.....

نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر TPM و اندازه‌گیری اثربخشی تجهیزات	۶۳
OEE	۶۳
۱. مقدمه‌ای بر نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع	۶۳
تاریخچه:	۶۵
۲. فلسفه فراگیر TPM	۶۸
تدوین خط‌مشی TPM	۶۹
رموز و وفقیات در نت مستقل	۷۱
۴: نام ساماندهی محیط کار 5S:	۷۱
۱-۴-۱. ساماندهی (Seiri)	۷۲
۱-۴-۲. اهداف ساماندهی	۷۲
۱-۴-۲-۲. دستورالعمل کلی برای ساماندهی	۷۳
۲-۴-۲. نظم و ترتیب (Seiton)	۷۴
۱-۲-۴-۱. اهداف نظم و ترتیب	۷۴
۲-۲-۴-۲. دستورالعمل پیشنهادی برای ایجاد نظم و ترتیب	۷۴
۳-۴-۱. پاکیزه‌سازی (Seiso)	۷۵
۱-۳-۴-۱. اهداف پاکیزه‌سازی	۷۵
۲-۳-۴-۲. دستورالعمل پیشنهادی برای پاکیزه‌سازی	۷۵
۴-۴-۱. استانداردسازی (Seiketsu)	۷۶
۱-۴-۴-۱. اهداف استانداردسازی	۷۶
۲-۴-۴-۲. دستورالعمل پیشنهادی برای استانداردسازی	۷۶
۵-۴-۱. انضباط (Shitsuke)	۷۷
۱-۵-۴-۱. اهداف انضباط	۷۷
۲-۵-۴-۲. دستورالعمل پیشنهادی برای ایجاد انضباط	۷۷
۶-۴-۱. جایگاه 5S در اجرای سیستم نگهداری بهره‌ور فراگیر (TPM)	۷۸
۷-۴-۱. مراحل اجرایی 5S	۷۹

۵. اندازه‌گیری اثربخشی تجهیزات ۷۹
۶. مراحل بهبود اثربخشی تجهیزات ۸۲
- ۱-۶- عوامل مؤثر بر اثربخشی تجهیزات ۸۲
- ۲-۶- روش‌های کاهش و حذف معضلات مزمن و تبیین شرایط مطلوب ... ۸۵
- ۱-۲-۶- شرایط بهره‌برداری ۸۵
- ۲-۲-۶- دقت در نصب ۸۵
- ۳-۲-۶- میزان دقت در مونتاژ ماشین ۸۵
- ۴-۲-۶- عملکرد ماشین ۸۵
- ۵-۲-۶- شرایط محیطی ۸۵
- ۶-۲-۶- وضعیت ظاهری ۸۶
- ۲-۲-۶- میزان دقت ابعاد فیزیکی ۸۶
- ۸-۲-۶- استقامت جسم ماشین ۸۶
- ۳-۶- انجام اقدامات به‌رودشش منابع اصلی: ۸۶
- ۱-۳-۶- خرابی‌ها و توقفات اضطراری ۸۶
- ۲-۳-۶- اقدامات اصلی برای حذف علل اضطراری ۸۷
- ۱-۲-۳-۶- حفظ شرایط اساسی تجهیزات ۸۷
- ۲-۲-۳-۶- رعایت استانداردهای بهره‌برداری ۸۷
- ۳-۲-۳-۶- تعمیر فرسودگی‌ها ۸۸
- ۴-۲-۳-۶- تصحیح اشکالات طرح تجهیزات ۸۸
- ۵-۲-۳-۶- جلوگیری از اشتباهات انسانی ۸۹
- ۳-۳-۶- معضلات (ضایعات) آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌ها ۸۹
- ۱-۳-۳-۶- بهبود بخشی عملیات آماده‌سازی ۹۰
- ۲-۳-۳-۶- سازماندهی و نظم و ترتیب در عملیات آماده‌سازی ۹۰
- ۴-۳-۶- کاهش زمان‌های حرکت بدون تولید و توقف‌های کوتامدت ۹۳
- روش بهسازی ۹۴
- ۵-۳-۶- کاهش ضایعات سرعت ۹۵

- ۹۵..... ۱-۵-۳-۶ روش‌های افزایش سرعت
- ۹۵..... ۶-۳-۶ کاهش اشکالات مزمن کیفیتی
- ۹۶..... ۷. ایجاد سیستم‌های نگهداری برای پشتیبانی از تجهیزات و تسهیلات:
- ۹۷..... ۱-۷-۱ الگوی های نگهداری و تعمیرات
- ۹۸..... ۲-۷-۲ تکنیک‌های نگهداری
- ۹۸..... ۱-۲-۷ تعمیر و نگهداری واکنشی (تعمیرات پس از خرابی)
- ۹۹..... ۲-۲-۷ نگهداری و تعمیر برنامه‌ریزی شده پیشگیرانه
- ۱۰۰..... ۱-۲-۲-۷ اهداف سیستم نت پیشگیرانه
- ۱۰۰..... ۳-۲-۷ راهنمای طراحی سیستم نت پیشگیرانه
- ۱۰۱..... ۱-۳-۲-۷ زیرساخت سیستم نت
- ۱۰۲..... ۱-۲-۷ شناسایی و دسته‌بندی کلیه مواردی که نیازمند نت هستند
- ۱۰۳..... ۲-۳-۷ (۱-۲) فعالیات شناسایی دستگاه
- ۱۰۴..... ۳-۱-۳-۷ تدوین شناسنامه فنی
- ۱۰۵..... ۴-۱-۳-۷ تدوین برنامه ترتیبی تجهیزات
- ۱۰۶..... ۲-۳-۷ تدوین فایل اصلی برنامه نت
- ۱۰۸..... ۳-۳-۷ فایل‌های فرعی ورودی برنامه نت
- ۱۰۸..... ۱-۳-۳-۷ برنامه تولید سالانه
- ۱۰۹..... ۲-۳-۳-۷ وضعیت انبار قطعات یدکی و ابزارآلات
- ۱۰۹..... ۳-۳-۳-۷ پرسنل فنی
- ۱۰۹..... ۴-۳-۳-۷ تقویم فعالیتی
- ۱۰۹..... ۵-۳-۳-۷ اولویت‌بندی تولید/نگهداری
- ۱۱۰..... ۶-۳-۳-۷ نگهداری اساسی
- ۱۱۱..... ۴-۳-۷ فایل‌های فرعی برنامه‌ریزی نت
- ۱۱۱..... ۱-۴-۳-۷ تکنیک‌های زمان‌بندی فعالیت‌ها
- ۱۱۲..... ۲-۴-۳-۷ تکنیک‌های تخصیص منابع
- ۱۱۳..... ۵-۳-۷ طراحی گردش فعالیت و برنامه نگهداری

۱۱۴.....	۱-۵-۳-۷ برنامه روغن کاری
۱۱۶.....	۲-۵-۳-۷ برنامه بازرسی
۱۱۸.....	۳-۵-۳-۷ برنامه تعویض
۱۱۹.....	۴-۵-۳-۷ فعالیت‌های جانبی برای انجام برنامه نگهداری
۱۱۹.....	۶-۳-۷ برنامه ریزی تعمیرات
۱۲۲.....	۷-۳-۷ تدوین فایل فرعی گزارشات برنامه نت (فیدبک)
۱۲۲.....	۴-۷ نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان
۱۲۳.....	۵-۷ نگهداری پیش‌بینانه (مبتنی بر وضعیت)
۱۲۴.....	۲-۷ توسعه تکنیک‌های نگهداری
	بکارگیری مدیریت کیفیت و ابزارهای مرتبط در سیستم‌های نگهداری و
۱۲۶.....	تعمیرات
۱۲۶.....	۱-۸ سیستم ترابندگر
۱۲۶.....	۲-۸ الگوبرداری (Benchmarking)
۱۲۶.....	۳-۸ هزینه‌های کیفیت (COC)
۱۲۶.....	۴-۸ نمودارهای علت-معلول
۱۲۶.....	۵-۸ آنالیز پارتو
۱۲۷.....	۶-۸ نمودارهای کنترل
۱۲۷.....	۷-۸ FMEA
۱۲۷.....	۸-۸ طراحی انتخاب ماشین‌آلات
۱۲۸.....	پیوست ۱
۱۲۹.....	فهرست منابع و مراجع مورد استفاده:

مقدمه

هزینه‌های نگهداری و تعمیرات، در مجموع، بخش عمده‌ای از هزینه‌های تولید را در بر می‌گیرد. با توجه به نوع صنعت مورد بررسی، این هزینه چیزی حدود ۱۵ تا ۶۰ درصد هزینه محصول تولید شده را در بر می‌گیرد. تحقیقات نشان داده‌است حدود ۳۳ سنت از هر دلار که برای فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات هزینه می‌شود، مربوط به فعالیت‌های غیر ضروری در حوزه نگهداری و تعمیرات می‌باشد این در حالی است که به عنوان مثال صنایع ایالات متحده آمریکا سالانه حدود ۲۰۰ بیلیون دلار برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات خود هزینه می‌نمایند. این بدان معنی است که مدیریت صحیح فرآیند نگهداری و تعمیرات، سالانه ۶۰ بیلیون دلار صرفه جویی در این حوزه را به همراه خواهد داشت. ژاپنی‌ها با درک این مسئله، رویه‌ای که در مدیریت فرآیند نگهداری و تعمیرات در سیستم‌های تولیدی احساس می‌کنند، اقدام به طراحی سیستم‌های مختلف نگهداری و تعمیرات، از جمله TPM نمودند. این را به عنوان یکی از زیر سیستم‌های سه گانه تولید ناب به جهان معرفی نمودند. به کارگیری سیستم نگهداری و تعمیرات خاص یک سازمان، می‌تواند نقش بسیار زیادی را در کاهش قیمت تمام شده محصول نهایی ایفا نماید. اما این تأثیرات تنها محدود به هزینه نبوده و در سرعت ارائه محصول در کل زنجیره تامین، کیفیت محصول، قابلیت اطمینان، چابکی سازمان و عواملی از این دست نیز تأثیرات خاص خود را خواهد داشت که هر یک از آن‌ها محلی از تامل خواهد بود. از این رو می‌توان به نقش مهم و تأثیر گذار استراتژی‌های مختلف نگهداری و تعمیرات بر روی کسب و کار یک بنگاه اقتصادی پی برد. کلیه بنگاه‌های اقتصادی، جهت رقابت در بازار بر اساس برخی اولویت‌های مرتبط با توانمندی‌هایشان با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. نگهداری و تعمیرات بخش جدایی ناپذیر تولید است که می‌تواند این اولویت‌های رقابتی را تحت تأثیر قرار دهد و در نتیجه استراتژی‌های کسب و کار را به شکل مثبت یا منفی متأثر سازد.

در همین راستا در این کتاب سعی گردیده است مفاهیم و اصول سیستمهای نگهداری تعمیرات با نگرشی کاربردی در فصول مختلف مورد بحث و بررسی قرار گیرد. به نظر می رسد مطالب ارایه شده به گونه ایست که سرفصل های مورد نیاز دانشجویان مقطع کارشناسی مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی در درس برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات (یا درس طرح ریزی سیستمهای نگهداری و تعمیرات) به خوبی پوشش داده می شود، از طرف دیگر با توجه به اینکه اساساً کتاب حاضر مبتنی بر رویکرد فرایندی و با هدف کاربردی بودن گرد آوری و تألیف شده است، لذا انتظار می رود این کتاب منبع مناسبی برای کارشناسان و مدیران صنایع در این حوزه باشد.

در انتها بر خود لازم می دانیم از مدیریت محترم انتشارات قلم مهر، به ویژه آقای مهندس سلیمی که شتاب صفحه آرایی و تنظیم کتاب را عهده دار بودند و همچنین سرکار خانم مهندس نوروزی که زحمات طراحی جلد را متحمل شدند کمال تشکر و قدردانی را به عمل آوریم.

حمیدرضا جعفری - سیدرضا سلطانی - البرز حاجیخانی

تابستان ۱۳۹۶