Archive of SID

2th International Conference on Industrial Management
19 & 20 April 2017
دومین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی
(30 و 31 فروردین 1396)

اجرای نت خودگردان (AM) در مجتمع صنعتی ماموت : مطالعه موردی

مهدی نصراللهی*[1]، سعید رضایی کلج[2]

1- استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، m.nasrollahi@soc.ikiu.ac.ir
2- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، srezaeik@yahoo.com

چکیده

کیفیت و نگهداری و تعمیرات سیستم های تولیدی دو عامل تاثیر گذار و بسیار مرتبط در سازمان های تولیدی به شمار می آیند. به همین سبب امروزه دو مفهوم نگهداری و تعمیرات فراگیر و مدیریت کیفیت فراگیر در سیستم های تولید با کلاس جهانی بسیار مطرح هستند. نت خودگردان شاخه ی بسیار مهمی از نظام TPM به شمار می اید که با تکیه بر نیروی انسانی و رشد و ارتقاء فرهنگ و مهارتهای آنان سعی در کاهش و حذف اتلاف هایی همچون عیوب کیفی ،خرابی های اضطراری و حوادث از صنعت را دارد . این مقاله ضمن تشریح اهداف و گام‌های نت خودگردان به تجارب و نتایج حاصل از اجرای آن در مجتمع صنعتی ماموت به عنوان یکی از بزرگترین تولید کنندگان تریلر در خاورمیانه می پردازد. شاخص های کارایی ماشین آلات، درصد ایرادات کیفی با منشا تجهیزات، درصد حوادث با منشا تجهیزات و زمان توقفات به منظور اندازه گیری اثر اجرای نت خودگردان در نظر گرفته شده اند. از نتایج تحقیق پیش رو می توان به تاثیر بسزای اجرای نت خودگردان در کاهش میزان توقف ماشین آلات و افزایش در دسترس بودن تجهیزات تولیدی و افزایش ایمنی محیط اشاره نمود.

واژگان کلیدی

نگهداری و تعمیرات فراگیر (TPM)، نت خودگردان (AM)، 5S، مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)

فهرست علائم و اختصارات		
A	availability	میزان در دسترس بودن ماشین آلات
OEE	overall equipment effectiveness	کارایی ماشین آلات
ST	Stop time	زمان توقفات
FR – SR		شاخص های ارزیابی فراوانی و شدت حوادث

* نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

1. مقدمه

در سناریو های صنعتی امروز اتلاف های زیادی در کارگاه های تولیدی اتفاق می افتد، این اتلاف ها می تواند ناشی از عملکرد اپراتور ها، پرسنل تعمیراتی، فرایند، مشکل ابزار و قطعات غیر قابل دسترسی در زمان مورد نیاز باشد، علاوه بر این ماشین های بیکار، نیروی انسانی بیکار، خرابی ماشین آلات، قطعات برگشتی، همگی نمونه هایی از این اتلاف ها هستند. اتلاف های کیفی از مهمترین مسائل سازمانها به مشار می آیند که اثرات آن در زمان، هزینه ها، و اعتبار سازمان دیده می شود. از جمله دیگر اتلاف ها هزینه ی تعمیر ماشین آلات، هزینه زمان از دست رفته تولید و پایین آمدن نرخ تولید می باشد. مفهوم انقلابی نگهداری و تعمیرات خودگردان در بسیاری از صنایع پیشرفته جهان جهت پاسخگویی به مسائل ذکر شده بکار گرفته شده است. هدف اصلی هر برنامه ی AM بهبود کیفی و کمی محصولات همزمان با افزایش رضایت شغلی در نیروی انسانی می باشد [1].

AM در سال‌های اخیر به یکی از اساسی ترین و کارآمد ترین ابزارها جهت افزایش طول عمر ماشین آلات در یک کارخانه تبدیل شده است. AM یک رویکرد نوآورانه در نگهداری و تعمیرات است که همزمان با ترویج نگهداری خودگردان در پرسنل بصورت روزانه کارایی تجهیزات را افزایش داده، توقفات را کاهش داده و به میزان قابل توجهی در افزایش کیفیت محصول نقش داشته است.

ناکاجیما [1] که از پیشگامان TPM بوده است، اهمیت، تعاریف و اهداف TPM را مطرح نموده و گام های مختلف آن را بررسی کرده است و در این میان به نقش اساسی AM نیز پرداخته است. آهوجا و همکاران [2] مطالعات عمیقی درباره TPM انجام دادند و پایه های های اجرای آن که یکی از مهمترین آنها AM می باشد را تشریح نموده اند . فرهاد ساده [8] گام های اجرای AM را بصورت تخصصی مورد بررسی و موشکافی قرار داده و در مطالعه کاربردی در شرکت فولاد مبارکه اصفهان تشریح نموده است. ایرلند و همکاران [3] نیز در زمینه اجرای AM در شرکتهای مختلف مطالعه کرده اند و تاثیر بسزای اجرای آن را تشریح کرده اند. چان و همکاران [4] مفهوم TPM و AM را در یک شرکت تولید مواد نیمه رسانا بر اساس روش تویوتا اجرا نمودند و بهبود 83 درصدی را در وضعیت تجهیزات گزارش کردند. ام سی تا و همکاران [5] این مفاهیم را در شرکت های نیجریه ای بکار بستند و نشان دادند AM در حالی می تواند با موفقیت اجرا گردد که به درستی به افراد آموزش داده شود و زمان مورد نیاز جهت اجرا و آموزش آن نیز به سازمان داده شود. رانتشوار سینگ و همکاران (2013) [6] با مطالعه مورد ی TPM در یک مجموعه تولیدی به تشریح وجوه مختلف TPM از جمله AM پرداختند و زیر ساخت های مورد نیاز آن را نیز بررسی نمودند. ای شلبوس و همکاران [7] در سال 2015 رویکرد جدیدی را در اجرای AM بکار بستند که در آن جزئیات قابل توجهی در نظر گرفته شده و تاثیر نهایی را بطور قابل توجهی بهبود بخشیدند.

2. مطالعه موردی: اجرای نت خودگردان در مجتمع صنعتی ماموت

2.1. معرفی مجتمع صنعتی ماموت

شرکت ماموت در سال 1370 هجری شمسی در زمینی به وسعت 50 هکتار در محل فعلی واقع در بزرگراه کرج-قزوین در زمینه های ذیل شروع به فعالیت صنعتی و تولیدی نموده است. اهم تولیدات مجتمع صنعتی ماموت 1 (

www.SID.ir

Archive of SID

ماموت کانکس و ماموت تریلر) عبارتند از:

- تولید انواع تریلر شامل:کفی ،کمر شکن، چادری ،جمبو، یخچالی، کمپرسی، تیغه تانکر، کانتینربر، خودروبر، بوژی و دالی
- تولید انواع ساندویچ پانل که از فوم پلی اورتان(سقفی، دیواری، سردخانه ای).
- تولید انواع کانکس (اداری، مسکونی، کارگاهی)و خانه های پیش ساخته.
- تولید انواع اتاق‌های ایزوله و حمل بار،یخچالی انواع کامیون و کامیونت .
- تولید انواع سازه های فلزی(انواع لوله ها و با دهانه های مختلف و انواع پایپ راک ها و اسکلت های فلزی.

پس از گذشت 24 سال از آغاز فعالیت، این مجتمع تولیدی با بهره گیری از مدرنترین تکنولوژی های تولیدی روز اروپا و رعایت مراحل مختلف کنترل کیفی خطوط تولید مطابق با استانداردهای بین المللی به یکی از واحد های فعال صنعتی کشور تبدیل شده است.

کارخانجات مجتمع صنعتی ماموت با بکار گیری نیروهای متخصص و فنی و آموزش دیده در واحد های صنعتی اروپا و با استفاده از ماشین آلات مدرن هم اکنون یکی از کارخانجات معتبر و مطرح در سطح اروپا و خاور میانه و حوزه خلیج فارس می باشد.

تولیدات مجتمع صنعتی ماموت به دلیل دارا بودن کیفیت بالای ساخت و مونتاژ خصوصاً در زمینه تریلرسازی بصورت مونتاژ و یا بصورت قطعات منفصله و کامل و براساس سفارش کارخانجات معتبر اروپایی سازنده تریلر، به کشورهای مهمی از جمله کشورهای اروپایی صادر می گردد.

باتوجه به موارد فوق، بعد از گذشت 10 سال از شروع فعالیت جدید تانکر سازی، با استفاده ازماشین آلات مدرن مخصوص تانکر سازی و مراحل تست و کنترل کیفیت و نیرو های آموزش دیده و متخصص هم اکنون بعنوان یکی از معتبرترین تانکر سازان جهان مطرح می باشد.

شکل (1): نقشه هوایی مجتمع

www.SID.ir

Archive of SID

2.2. هدف از اجرای پروژه

از منظر نیروی انسانی: کمک به توسعه آگاهی و دانش اپراتورهای تولید در زمینه نقش جدیدی که برای آنان تعریف شده است.

از دیدگاه تجهیزات: بطور کلی به صفر رساندن عیوب و خرابی ماشین آلات، به صفر رساندن توقفات ماشین آلات در حین تولید و به صفر رساندن صدمات وارده ناشی از تجهیزات می باشد.

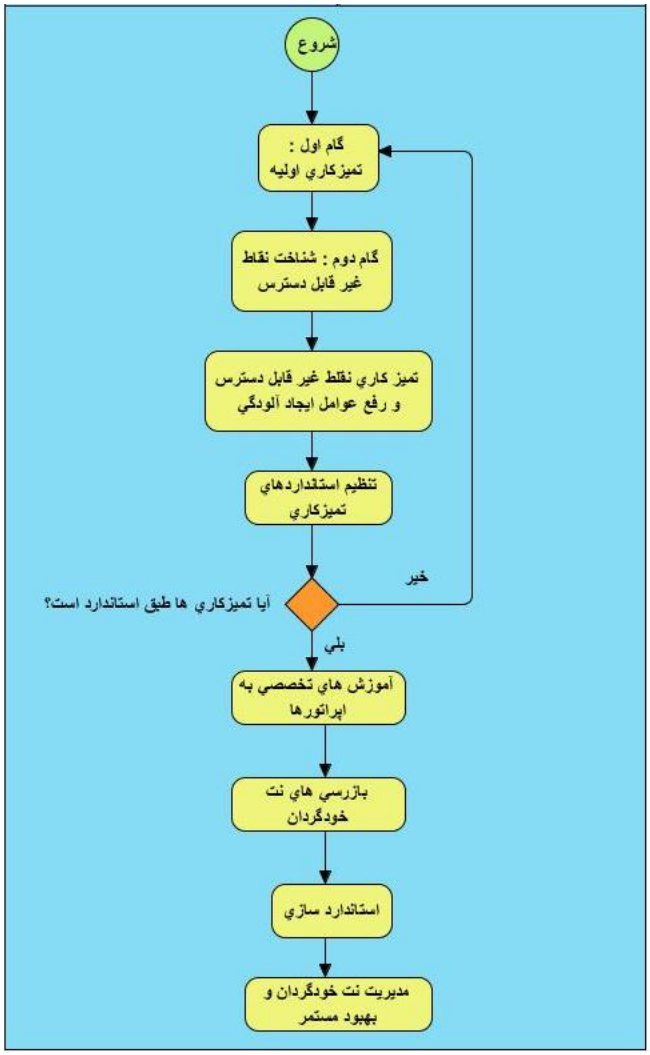
2.3. مراحل اجرای نت خودگردان در مجتمع صنعتی ماموت

اجرای نت خودگردان نیز همانند دیگر ابزارهای مدیریتی بصورت گام به گام و با ترتیب خاص خود انجام می‌گیرد. اجرای صحیح نت خودگردان مستلزم اجرای دقیق هر گام و رعایت ترتیب اجرای آنها می‌باشد، در ادامه به معرفی این گام‌ها و تشریح روابط بین آنها به صورت فلوچارت می پردازیم.

شکل (2): مراحل اجرای نت خودگردان

www.SID.ir

Archive of SID



گام اول : اجرای 5S، تمیز کاری و بازرسی اولیه

در اولین قدم در اجرای نت خودگردان به تمیز کاری تجهیزات می پردازیم، هدف از این تمیزکاری

1. بازرسی تجهیز توسط بهره بردار (اپراتور) و کشف عیوب جزئی می باشد.
2. ایجاد احساس تعلق خاطر اپراتور به تجهیز در اثر لمس و تمیز کزدن آن می باشد.

این قدم در راستای اجرای 5S انجام می گیرد که یکی از زیر ساخت‌های اجرای TPM وTQM در هر سازمان موفقی می باشد. در شکل 3 زیر گزیده ای از فعالیت های انجام گرفته در این گام را مشاهده می شود.

شکل (3): گزارش اجرای تمیزکاری و 5S

پس از اجرای پروژه	قبل از اجرای پروژه

www.SID.ir

Archive of SID

گام دوم: شناخت نقاط غیر قابل دسترسی به عنوان عوامل ایجاد معضل

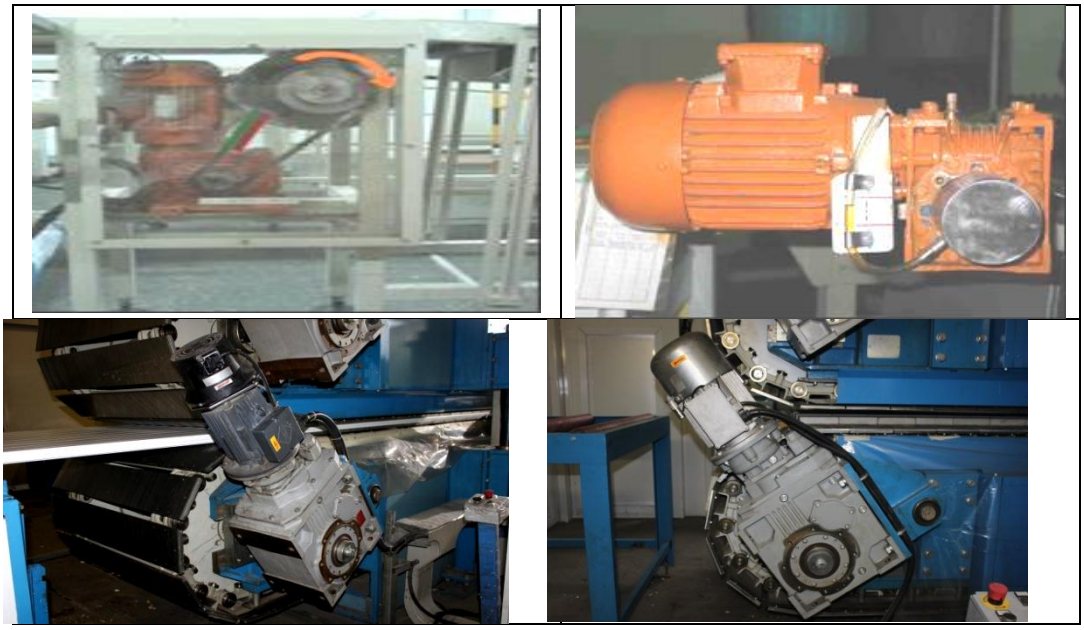
اصلاح نقاط که تمیز کاری آنها مشکل است، با رفع عوامل ایجاد کننده کثیفی، زمان تمیز کاری را کاهش داده تا حدی که اپراتور بتواند به راحتی تمیز کاری را در بین فعالیت‌های روزمره خود انجام دهد.

شکل (4): گزارش شناسایی نقاط غیر قابل دسترس و تمیز کاری آنها

پس از اجرای پروژه	قبل از اجرای پروژه

www.SID.ir

Archive of SID



گام سوم: تنظیم استانداردهای موقت تمیزکاری و روانکاری

در این گام ابتدا بایستی به اپراتورها روان‌کاری را آموزش داده و سپس همه ی نقاط و سطوح روانکاری بررسی گردد تا بتوان استانداردهای آزمایشی روان‌کاری را تهیه نمود. همچنی باید بخشهایی از تجهیز را بخاطر روانکاری نامناسب، معیوب یا مستهلک شده را شناسایی و اصلاح نمود. در این گام با تدوین دستورالعملی به نام راهنمای اپراتوری (OPL) پرسنل برای انجام وظایف خاص مهیا می گردند.

شکل (5): فرم راهنمای بازرسی (One point lesson)

www.SID.ir

Archive of SID

AUTONOMOUS MAINTENANCE
ONE POINT LESSON
AIM AT LEARNING ORGANIZATION
راهنمای اپراتوری

MAMMUT مجتمع صنعتی ماموت Group

تاریخ : ۱۳۹۴/۰۷/۳۰
صفحه ۱ از ۱ صفحه

نام دستگاه :	پرس ردیلی SOXY ۱	کد دستگاه :	M05B0002	محل استقرار :	زمان کل فعالیت (دقیقه) :	30

شاخصهای کلیدی مرتبط با فعالیت
ایمنی دستگاه | کیفیت محصول | زمان توقف

طبقه بندی شرح فعالیت
دانش پایه ای | مورد قابل بهبود | وجود مشکل
وضعیت دستگاه : در حال کار | متوقف

دوره زمانی : روزانه

شرح فعالیت : نظافت کلی دستگاه

مراحل انجام کار	روش اجراء
۱-نظافت کامل قسمتهای سازه	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۲-نظافت ثرمیم کنسولهای RHF	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۳-نظافت کامل قسمتهای کردیج	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۴-نظافت فریم تابلوی کنترل پنل اپراتوری	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۵-نظافت ثرمیم ترانسها	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۶-نظافت ثرمیم تابلو برق اصلی	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۷-نظافت ثرمیم کنسول تنظیم گاز	با الکل صنعتی و تنظیف انجام گردد
۸-نظافت گایدن ریل	با الکل صنعتی و پرس انجام گردد
۹-نظافت دنده شانه ای	با الکل صنعتی و پرس انجام گردد

نکته ایمنی :
در حین نظافت دستگاه جهت حفاظت از چشمها ،شنوایی و ریه بایستی از ماسک و عینک و گوشی استفاده گردد

معیار پذیرش : تجهیزات دستگاه باید عاری از هرگونه گرد و غبار و کثیفی باشد

ابزار مورد نیاز : کفش ایمنی – عینک – ماسک – گوشی و الکل صنعتی -تنظیف – پرس

تهیه کننده : واحد برنامه ریزی نت واحد نت تولید ۳	تائید کننده واحد تولید :	تائید کننده واحد فنی :
تاریخ : ۱۳۹۴ / ۰۷ / ۳۰	تاریخ :	تاریخ :
امضاء :	امضاء :	امضاء :

گام چهارم: بازرسی های عمومی و آموزش تخصصی به اپراتورهای تولید

در این مرحله به بازرسی کلی و دقیق تجهیزات شامل آچارکشی، بازرسی پیچ و مهره ها و سایر گروه های اتصالات می‌پردازیم. در ادامه به آموزش اپراتورها با استفاده از دستورالعمل ها ،برگه های بازرسی و سایر موارد می پردازیم. پس از آن بخش‌های معیوب را بازسازی و همچون گام‌های پیشین نواحی مشکل را برای بازرسی شناسایی و استانداردهای آزمایشی آن را تنظیم می نماییم. برای اجرای هرچه بهتر این گام می توانیم از چرخه اصلاح و بازنگری PDCA به منظور تسلط یافتن بر اصول مدیریت نت خودگردان استفاده نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

گام پنجم: بازرسی های خود گردان

در این مرحله هر یک از اپراتورها به واسطه آموزش‌های دیده شده و نهادینه شدن باور استفاده از نت خودگردان نقش محوری را در بازرسی ها و اصلاحات بر عهده دارد . در همین راستا روش‌های جدید نت خودگردان شناسایی و اجرا می‌شوند، در این مرحله هر یک از اپراتورها جایگاه و زمان‌بندی مخصوص خود را با هماهنگی سرپرست خود دارد . دستگاه هایی که تا به حال توقفی نداشته اند و به هیچ گونه بازرسی نیاز پیدا نکرده اند در مراحل اولیه از لیست حذف می شوند .بازرسی های ویژه نگهدای ماشین آلات در همین حوزه قرار می‌گیرند و انتظار می رود پس از اجرای این مرحله دفعات بازرسی ها به مرور زمان کاهش یابد .

شکل (6): فرم پارامترهای کنترلی

صفحه ۱ از ۱ صفحه

MAMMUT مجتمع صنعتی ماموت Group

گزارش نگهداری تعمیرات روزانه ماشین آلات وتجهیزات تولید

ماه : مهر سال: ۱۳۹۴

نام دستگاه: پرس ریلی ESAB | کد دستگاه: M05B0005 | محل استقرار: سالن ۱۵ | واحد انجام دهنده : تولید | مسئول دستگاه : محسن راه دار

لطفاعلامت وضعیت مورد بررسی راطبق علائم مشخص شده درانتهای صفحه، زیر شماره هر خانه وارد کنید.

ردیف	آیتمهای مورد رسیدگی	معیار پذیرش	شرح تجهیز	روش اجرا	روزهای هفته ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱	
۱	بررسی عملکرد ماتومتر	عملکرد صحیح گیج ماتومتر	ماتومتر	چشمی		تولید
۲	بررسی عملکرد سیستم امرجنسی	صحت عملکرد	سیستم امرجنسی	چشمی		
۳	نظافت ریل های خوابیده و خاک های جمع آوری شده خاک‌های	ریل های خوابیده و جمع	ریل های خوابیده و جمع	چشمی		
۴	بررسی صحت عملکرد کنترل پنل	عملکرد صحیح کنترل پنل	کنترل پنل	چشمی		
۵	بازدید مخازن حفاظ زن و تخلیه بموقع آن	خالی بودن مخازن	مخازن تخلیه	چشمی		
۶	بررسی عملکرد درجه های تخلیه دو د	صحت عملکرد	درجه های تخلیه دو د	چشمی		
۷	نظافت دستگاه	تمیز بودن ظاهری دستگاه	دستگاه	چشمی		
۸	بازدید میزان آب مخازن دستگاه	پر بودن مخزن آب	مخزن آب	چشمی		
۹	بازدید شبکه های میز کار و تخلیه بموقع آن	خالی بودن مخازن	شبکه های میز کار	چشمی		
۱۰	بررسی عملکرد گیج ترانس	صحت عملکرد	گیج ترانس	چشمی		
۱۱	بررسی عملکرد سنسورهای تخلیه مخازن	صحت عملکرد سنسور	سنسور	چشمی		
۱۲	بازدید از لوازم مصرفی تورچ	تعویض و استفاده از لوازم مناسب بر اساس کیفیت برش	تورچ	چشمی		
۱۳	بازدید از تنظیمات ارتفاع تورچ	تنظیم بودن ارتفاع تورچ	تورچ	چشمی		
۱۴	عدم استفاده از ورقهای موجدار	عدم وجود برش کنگره	ورق	چشمی		
۱۵	بازدید از تنظیمات گاز دستگاه	تنظیم بودن گاز ورودی	کنسول گاز	چشمی		
	نام و نام خانوادگی بازدید کننده					فنی
	نام و نام خانوادگی بازرس فنی					

علائم وضعیت ها: سالم ✓ خراب ✗ انجام اقدام اصلاحی ⊗

در صورت نیاز به توضیحات بیشتر از پشت صفحه استفاده نمایید ★

محل امضاء سرپرست تولید: محل امضاء رئیس نت :

نمونه آزمایشی

ردیف	موارد غیرعادی و تمهیدات بعمل آمده			
	موارد غیرعادی	تمهیدات بعمل آمده	تاریخ	اجراکننده
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				

گام ششم: استاندارد سازی

در گام‌های قبلی نت خودگردان برای دستیابی به صفر رصد خرابی بر تجهیز تمرکز داشت در این مرحله تلاش های اپراتورها برای رسیدن به تضمین کیفیت فرایند است که دستیابی به صفر درصد عیوب را تقویت می کند. در واقع این مرحله به جهت استاندارد شدن فرهنگ نت خودگردان بر روی فرایند متمرکز می گردد. که شامل اصلاحات متمرکز بر نتایج کیفی، اصلاحات متمرکز بر علل کیفی و استقرار سیستم تضمین کیفیت فرایند می باشد. با یک ارزیابی و سنجش کامل کیفیت فرایند و شرایط کیفی، اپراتورها فرایندهایی را فراهم خواهند آورد که در آنها امکان

www.SID.ir

Archive of SID

رخداد عیوب کیفی یا خروج محصولات معیوب به طرف فرایند های پایین دستی حذف می شوند.

شکل (7): نصب استانداردهای مربوط به نت خودگردان در تابلو ویژه هر دستگاه در سالن تولید

گام هفتم : مدیریت نت خودگردان

در این گام که به مدیریت نت خودگردان معروف است به بهبود مداوم شاخص های مختلف بر اساس مدل های PDCA و KIZEN پرداخته می شود . در این مرحله بصورت مستمر گزارش هایی از روند اجرای نت خودگردان ،شاخص های کیفی و کمی مرتبط با تجهیزات استخراج گشته و مورد برسی و بهسازی قرار می گیرند . همانند مراحل قبلی ، نقش اپراتور در این مرحله بسیار پر رنگ است زیرا اپراتورها بطور پیوسته با تنظیم قوانینی که خودشان باید از آن ها پیروی کنند شرایط بهینه ای برای کارخانه محقق می کنند و آنرا حفظ می نمایند.

برخی از راهکارهای موجود جهت فرهنگ سازی نت خودگردان عبارتند از:

- برگزاری جلسات آموزشی و مشخص نمودن اهداف و شاخص‌ها با مدیران و سرپرستان واحد های تولیدی منطقه پایلوت
- برگزاری جلسات آموزشی و مشخص نمودن اهداف و شاخصها با مدیران واحد ایمنی(HSE)
- برگزاری جلسات آموزشی و مشخص نمودن اهداف و شاخصها با مدیران واحد کنترل کیفیت (QC)

3. تحلیل داده ها

شاخص بهره وری ماشین آلات (OEE) یکی از شاخص هایی است که بصورت گسترده در اندازه گیری موفقیت اجرای TPM و AM استفاده می گردد. نحوه ی محاسبه (OEE) به شکل زیر است:

OEE= Availability * Performance Efficiency * Quality Rate

شاخص بهره وری = دسترسی ماشین الات * کارایی عملکرد * نرخ کیفیت

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (1): نتایج مشاهده شده

ردیف	شرح شاخص	قبل از اجرای پروژه	بعد از اجرای پروژه
1	زمان شیفت کاری	480 دقیقه	480 دقیقه
2	میزان تولید در هر شیفت	130عدد	150دقیقه
3	زمان استراحت برنامه ریزی شده	45 دقیقه	45دقیقه
4	زمان استراحت برنامه ریزی نشده	10دقیقه	0 دقیقه
5	مجموع زمان توقفات در یک شیفت کاری	20دقیقه	3 دقیقه
6	زمان تمیزکاری و بازرسی	5 دقیقه	15 دقیقه
7	تعداد محصول نا منطبق	8 عدد	1 عدد
8	میزان دسترسی ماشین آلات	97 درصد	99.6 درصد
9	کارایی عملکرد	0.65	0.86
10	نرخ کیفیت	0.93	0.95
11	شاخص بهره وری	0.58	0.81

4. نتیجه گیری و پیشنهادها

نتایج زیر از اجرای نت خودگردان در مجتمع صنعتی ماموت حاصل شده است:

1. اجرای موفق نت خودگردان به اجرای صحیح عناصر مختلفی چون 5S، کایزن و نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده و مدیریت کیفیت فراگیر می باشد و بدون در نظر گرفتن همه ی این عناصر بصورت موثر و مفید اجرا نخواهد گشت.
2. شاخص بهر وری ماشین آلات (OEE) با اجرای مناسب نت خودگردان از 58٪ به 81٪ افزایش یافته است که نشان دهنده ی بهبود چشم گیری در میزان تولید و میزان کیفیت محصولات می باشد.
3. نکته قابل توجه در نتیجه مشاهدات وجود عیوب مختلف در مراحل پیشین هر مرحله تولیدی می باشد که این نکته بیانگر این است که برای کاهش عیوب باید از مراحل اولیه و مراحل پیش تولید شروع نمود و بهبود های اولیه را روی این نقاط متمرکز کرد.
4. عوامل کلیدی اجرای موفقیت آمیز نت خودگردان مشارکت کامل اپراتورها و حمایت جدی مدیران و مدیریت ارشد می باشند و اجرای نت خودگردان در سطح جهانی تنها با مشارکت مستمر همه ی سطوح مجموعه میسر می باشد.

پس از مطالعات انجام شده و در راستای اجرای هر چه بهتر نت خودگردان پیشنهاد می گردد فرایند تهیه شده جهت اجرای نت خودگردان بهبود یابد و اقدامات اصلاحی مورد نیاز در راستای استفاده از ابزار چرخه بهبود در اجرای نت خودگردان در این فرایند گنجانده شوند، همچنین اجرای نت خودگردان نیازمند آموزش و فرهنگ سازی مناسب در بستر سرمایه های انسانی سازمان می باشد که باید گام‌های بلندتری در این راستا برداشته شود. همچنین پیشنهاد می گردد ابزارهای اجرای نت خودگردان بصورت مستمر طبق استانداردها و روش های مدیریتی روز دنیا بروز آوری شده و به سمت جهانی شدن حرکت کند. درکارهای آتی به مطالعه اجرای دیگر ستون‌ها و ملزومات اجرای نگهداری

www.SID.ir

Archive of SID

و تعمیرات فراگیر در مجتمع صنعتی ماموت خواهیم پرداخت که در حال حاضر در مراحل اولیه اجرا از جمله بررسی نیازها و ایجاد زیر ساخت ها قرار دارد، خواهیم پرداخت.

منابع

[1] S. Nakajima, 1988, Introduction to Total Productive Maintenance, Productivity press, Cambridge, MA

[2] I. P. S. Ahuja & J. S. Khamba, 2008, "Total productive maintenance: literature review and directions", International Journal of Quality & Reliability Management, 25(7), 709-756

[3] F. Ireland & B.G. Dale, 2001 "A study of total productive maintenance implementation", Journal of Quality in Maintenance Engineering, 7(3), 183-191

[4] F. T. S. Chan, H. C. W. Lau, R. W. L. Ip, H. K. Chan & S. Kong, 2005 "Implementation of total productive maintenance: A case study", International Journal of Production Economics, 95, 71-94

[5] M.C. Eti, S.O.T. Ogaji, & S.D. Probert, 2004 "Implementing total productive maintenance in Nigerian manufacturing industries", Applied Energy, 79, 385-401

[6] Ranteshwar Singh &Ashish M Gohil, 2013 "Total Productive Maintenance (TPM) Implementation in a Machine Shop: A Case Study", Procedia engineering, 51, 592-599

[7] E. Chlebus & J. Helman , 2015 "A new approach on implementing TPM in a mine – A case study", archives of civil and mechanical engineering, 15, 873 – 884

[8] ساده فرهاد (1390). هفت گام نت خودگردان د رنظام TPM، همایش نگهداری و تعمیرات، شرکت فولاد مبارکه اصفهان.

www.SID.ir