

# طراحی و پیاده سازی سیستم نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع در شرکت نساجی بابکان

رضا توکلی مقدم

استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

تلفن: ۸۰۲۱۰۶۷      tavakoli@ut.ac.ir

سید نادر حسنی

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گروه صنایع شهید همت، سازمان صنایع هوافضا

Hassanli\_nader@yahoo.com

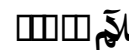
یونس بالو

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، شرکت نساجی بابکان



امروزه کشورهای در حال توسعه و خاصه جنوب شرق آسیا برای پیشرفت اقتصادی و صنعتی خود، تنها از تکنولوژی و دانش فنی کشورهای توسعه یافته، بهره نگرفته‌اند بلکه از تکنیک‌های مدیریتی کشورهای توسعه یافته نیز استفاده نموده‌اند. زیرا بخشی از بهره‌وری صنایع در گرو چگونگی استفاده از نگهداری ماشین‌آلات و نیروی انسانی می‌گردد. لذا یکی از جدیدترین فنون مدیریتی بکار برده شده در این زمینه به اعتقاد برخی صاحب‌نظران فلسفه نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع (TMP) است. لذا در این مقاله سعی ما بر اینست تجربه‌ای که نگارندگان از اجرای این سیستم در شرکت نساجی بابکان بدست آورده‌اند که در نهایت منجر به اثربخشی کلی تجهیزات به میزان متوسط ۱۵ درصد گردیده است. بطور اجمالی ارایه نمایند.

**واژه‌های کلیدی:** نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع، اثربخشی کلی تجهیزات.



نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع، اجرای سیستماتیک نگهداری و تعمیرات یا نت (Maintenance) توسط کلیه پرسنل در قالب فعالیت‌های گروهی کوچک می‌باشد و اهداف اصلی از اجرای نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع یا TPM (Total Productive Maintenance) رسید به نقطه صفر توقف ماشین و نقطه صفر خرابی محصول ناشی از خرابی ماشین می‌باشد. این امر بطور روشن بهبود دهنده اثر بخشی تجهیزات و کاهش هزینه‌ها خواهد بود [۱]. ژاپنی‌ها در واقع در سال‌های دهه ۱۹۵۰ وارد کننده سیستم نگهداری پیشگیرانه یا PM (Preventive Maintenance) از ایالت متحده بوده‌اند و تقریباً این سیستم تا دهه ۱۹۷۰ بدون تغییر مورد استفاده قرار گرفت. این سیستم عمدتاً شامل نت بر مبنای زمان (Time Based Maintenance) سرویس‌های دوره‌ای و اورهال دستگاه‌ها و تجهیزات می‌گردید [۲]. اما در دهه ۱۹۸۰ سیستم TPM با سیستم نت پیشگیرانه یا نت بر مبنای شرایط (Condition Based Maintenance)



نخ در کشور می‌باشد. این شرکت همچون بسیاری از شرکت‌های دیگر و خاصه در بخش نساجی با مشکلات متنوعی دست به گریبان بوده است که به برخی از آن می‌توان اشاره داشت:

- ۱) نبود قطعات و لوازم یدکی استاندارد یا فابریک؛
- ۲) بالا بودن زمان توقف؛
- ۳) وجود مسائل مزمن؛
- ۴) قیمت تمام شده بالای محصول؛
- ۵) کیفیت پایین محصول.

## ۲-۱-۱-۱ TPM

نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع به مفهوم یک سیستم جامع نگهداری و تعمیرات برای تمام عمر مؤثر دستگاه است [۳]. بدین معنا که قبل از نصب تجهیزات تا زمان راه‌اندازی آنها و به هنگام بهره‌برداری از آن شرکت از مزایای آن سود می‌جوید. لذا جهت برطرف نمودن آنچه تحت عنوان مشکلات شرکت بوده و دستیابی به اثربخشی بالای تجهیزات پیش‌بینی ۴ گام صورت پذیرفت که به شرح ذیل است [۴].

## ۲-۱-۱-۲ TPM

### ۳-۱-۱-۱ اعلام شروع TPM و توجیه کارکنان

از آنجائیکه موفقیت هر استراتژی عملیاتی بستگی مستقیم به بحث‌های نظری دارد، لذا لازم است قبل از پیاده‌سازی و اجرای TPM جلسه‌ای جهت مشخص کردن نقطه شروع فعالیت TPM تشکیل گردد که در آن مدیر و تمام کارکنان کارخانه برای دستیابی به اهداف مورد نظر توجیه می‌گردیدند که در این جلسه، مشخص کردن محدوده زمانی، تغییر نگرش‌های ذهنی مدیران میانی و کارکنان که درگیر بهبود TPM هستند بسیار ضروری است، چرا که پرسنل هر شرکت کلید موفقیت هر پروژه هستند و این پروژه نیز این قاعده مستثنی نبوده است.

یکی از نکات حائز اهمیت در اجرای پروژه بابکان شاید همین امر بوده است که سعی گردید ضمن اعلام آغاز پروژه توسط مدیریت ارشد شرکت در یک نشست عمومی نگارندگان ضمن تشریح اهم رویدادهایی که در دنیا و خاصه صنعت نساجی می‌گذرد و ضرورت تغییر رویکرد و توجه به مدیریت نوین را بیان داشته و سپس ضمن تشریح TPM و دستاوردهای استقرار آن را بیان نمودند.

### ۳-۱-۲ تشکیل کمیته اجرایی

از آنجائیکه یکی از شیوه‌های بسیار مؤثر در اجرای تغییرات در سازمان مدیران میانی و کسانی که درگیر امر استقرار TPM هستند حداکثر مشارکت را داشته باشند لذا کمیته‌ای با مشارکت کلیه مدیران میانی و مدیریت کارخانه تشکیل گردید و طی چندین جلسه به تبیین اهداف و راهکارهای مناسب برای دستیابی به هدف مورد تبادل نظر قرار گرفت. از دیگر ویژگی این کمیته آماده‌سازی و کنترل برنامه استقرار بوده است.

قبل از اجرای پروژه استقرار TPM لازم بود که میزان اثربخشی تجهیزات فعلی اندازه گیری شود [۵]، چرا که مدیریت نوین می گوید اگر چیزی را نتوانی اندازه بگیری پس نمی توان بر آن مدیریت نمائی. لذا یکی از مأموریت های محول شده به واحد برنامه ریزی تعمیرات انجام پروژه اندازه گیری اثربخشی تجهیزات قبل از اجرای TPM براساس سال مالی از تاریخ ۸۰/۰۴/۰۱ لغایت ۸۱/۰۳/۳۱ نساجی بابکان با توجه به فرمول (قابلیت دسترسی\* نسبت کارائی\* نسبت کیفیت = اثربخشی) و به شرح جدول شماره ۱ انجام پذیرفت.

| نام دستگاه | جمع ساعات خرابی (ساعت) | جمع زمان سرویس (ساعت) | زمان توقف قطع برق و کمبود مواد (ساعت) | میزان توقفات فنی - سرویس (ساعت) | زمان رکود (دقیقه) | زمان در دسترس (دقیقه) | تعداد ماشین | زمان اشغال (دقیقه) | قابلیت دسترسی | زمان رکود ثبت نشده |
|------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------|--------------------|
| کاردینگ    | 750.0                  | 2296.0                | 833.4                                 | 3046.0                          | 232761.0          | 474278.4              | 52          | 24,662,477         | 99.06         | 0.009              |
| اسلیور لپ  | 39.3                   | 152.0                 | 209.0                                 | 191.3                           | 24012.0           | 474278.4              | 3           | 1,422,835          | 98.31         | 0.017              |
| ریبون لپ   | 36.8                   | 112.0                 | 211.5                                 | 148.8                           | 21616.8           | 474278.4              | 3           | 1,422,835          | 98.48         | 0.015              |
| شانه       | 226.4                  | 2800.0                | 204.7                                 | 3026.4                          | 193863.0          | 474278.4              | 15          | 7,114,176          | 97.27         | 0.027              |
| هشتلا      | 1182.0                 | 2160.0                | 322.8                                 | 3342.0                          | 219887.0          | 474278.4              | 30          | 14,228,352         | 98.45         | 0.015              |
| فلایر      | 490.6                  | 1696.0                | 363.3                                 | 2186.6                          | 152991.0          | 474278.4              | 16          | 7,588,454          | 97.98         | 0.020              |
| رینگ       | 1554.0                 | 2352.0                | 59.1                                  | 3906.0                          | 237906.0          | 474278.4              | 92          | 43,633,613         | 99.45         | 0.005              |
| اتوکنر     | 1370.0                 | 1632.0                | 33.4                                  | 3002.0                          | 182121            | 474278.4              | 22          | 10,434,125         | 98.25         | 0.017              |
| اپن اند    | 212.7                  | 896.0                 | 33.4                                  | 1108.7                          | 68523             | 474278.4              | 5           | 2,371,392          | 97.11         | 0.029              |
| دو لاتاب   | 23.0                   | 520.0                 | 33.4                                  | 543.0                           | 2544.0            | 474278.4              | 7           | 3,319,949          | 99.92         | 0.001              |
| عدل شکن    | 100.0                  | 864.0                 | 33.4                                  | 964.0                           | 2965.0            | 474278.4              | 12          | 5,691,341          | 99.95         | 0.001              |
| جمع        | 5,985                  | 15,480                | 2,337                                 | 21,465                          | 1,339,190         |                       | 257         | 121,889,549        | 98.90         |                    |

محاسبه براساس عملکرد ماشین های اتوکار و این اند می باشد

|                     |                         |                   |                         |                       |             |
|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| 250644.0            | 12,805,517              | 13,056,161        | 12,554,873              | 98.04                 |             |
| میزان ورودی         | میزان ضایعات            | میزان دوباره کاری | میزان ضایعات آغاز تولید | نسبت کیفیت            |             |
| 5,978,161           | 788,957                 | 78895.7           | 78895.7                 | 84.16                 |             |
| تولید واقعی سالیانه | زمان عملی یک واحد محصول | زمان مطلوب        | نسبت سرعت بهره برداری   | نسبت خالص بهره برداری | نسبت کارایی |
| 9,279,043           | 0.725                   | 0.739             | 0.536                   | 1.02                  | 54.62       |

نسبت کارایی = 45% اثربخشی = نسبت کیفیت X قابلیت دسترسی X نسبت کارائی =

جدول ۱- محاسبه اثربخشی تجهیزات

اگرچه یکی از مشکلات این شرکت کمبود اطلاعات دقیق بوده است ولی در کمیته اجرایی به اتفاق آرا خطای ۲۰ درصدی در محاسبات را به عدم اندازه‌گیری ترجیح داده شد. محاسبات مربوط به اندازه‌گیری اثربخشی و شاخص‌های دیگر - قبل از اجرای سیستم TPM در بخش بافندگی و ماشین‌های بافندگی غدیر (G ۶۱۰۰) ارایه می‌گردد.

دقیقه ۱۴۴۰ = دقیقه ۶۰ \* ساعت ۲۴ = زمان کار در هر روز  
 جابجایی سه شیفت دقیقه ۳۰ \* ۳ + (صرف غذای اپراتور دقیقه ۳۰ \* ۳) - ۱۴۴۰ = زمان اشغال در هر روز  
 اساس زمان سنجی دقیقه ۶۹ + (استحمام و سرویس دقیقه ۳ \* ۲۱) + (تحویل و [توقف به علت انجام نظافت روزانه و انجام سرویس‌های دوره‌ای PM بر

دقیقه ۱۱۵۸ = زمان اشغال در هر روز  
 + (خرابی اضطراری دقیقه ۳۶) = زمان رکود در هر روز براساس زمان سنجی انجام شده (متوسط هر ماشین) (سایر از کار افتادگی‌ها دقیقه ۲۷) + (آماده‌سازی و تنظیم، چله‌گذاری و غیره حدود دقیقه ۲۹) +  
 دقیقه ۹۲ = زمان رکود در هر روز

دقیقه ۱۰۶۶ = ۱۱۵۸ - ۹۲ = زمان بهره‌برداری در روز  
 (خرابی‌های جزئی و کوتاه مدت، پارگی تار و پود و زمان لازم برای گره‌زنی و مهارت دقیقه ۴۷) -  
 دقیقه ۱۰۱۹ = زمان خالص بهره‌برداری

(تراکم پوری پارچه) ÷ (پیک در دقیقه ماشین \* زمان خالص بهره‌برداری) = محاسبه مقدار تولید در روز  
 ۳۳۰ = پیک در دقیقه اسمی ماشین  
 ۳۰۰ = پیک در دقیقه عملی قبل از TPM  
 (محاسبات برای نمونه براساس تراکم ۲۸ انجام شده است) پود در سانتیمتر ۲۸ = تراکم پودی پارچه

متر ۱۰۹ = سانتیمتر ۱۰۹۱۷ = ۲۸ ÷ (۳۰۰ \* ۱۰۱۹) = مقدار تولید در هر روز  
 (هر روز براساس ۳۳۰ پیک، متر ۱۰۹ ÷ ۱۰۱۹) = دقیقه ۹/۳۵ = زمان عملی تولید یک متر پارچه  
 (تولید هر روز براساس ۳۳۰ پیک، متر ۱۲۰ ÷ ۱۰۱۹) = دقیقه ۸/۴۹ = زمان مطلوب تولید یک متر پارچه

$$\frac{(1158 - 92) * 100}{1158} = 92\%$$

زمان مطلوب برای تولید یک واحد محصول  
 =  $\frac{\text{نسبت سرعت تولید}}{\text{زمان عملی برای تولید یک واحد محصول}}$

$$\frac{8/49}{9/35} = 0/9 = \text{نسبت سرعت تولید}$$

$$\text{زمان عملی تولید یک مواد محصول} * \text{مقدار تولید} = \frac{\text{نسبت سرعت تولید}}{\text{زمان رکود - زمان اشغال}}$$

$$\text{نسبت خالص بهره‌برداری} = \frac{1019/15}{1158-92} = \frac{109 * 9/35}{1066}$$

$$\text{نسبت کارایی} = 0.85 = 0.95 * 0.9$$

$$\text{نسبت تولید سالم} = \frac{\text{مقدار محصولات سالم تولید}}{\text{مقدار ورودی‌ها}} = 0/97 = 0.97$$

$$\text{درصد ضایعات} = 0.3$$

$$0.75 = 0.97 * 0.85 * 0.92 = \text{اثر بخشی کلی تجهیزات}$$

### ۳-۲-۱- انتخاب واحد نمونه

از آنجائیکه معمولاً دو شیوه برای تغییر و بهسازی در شرکت‌ها توسط صاحب‌نظران پیشنهاد می‌گردد شیوه اول بصورت فرا شرکتی است که کل بخش‌های مختلف یک شرکت را درگیر می‌نماید و در شیوه دیگر با انتخاب پایلوت شروع کرده و به مانند فنر ساعت کوکی در مدت زمان کوتاهی شرکت را فرا می‌گیرد. لذا کمیته اجرایی به اتفاق نگارندگان برای کسب موفقیت واقعی طی ساعت‌ها بررسی بر آن گردیدند که با انتخاب واحد نمونه و اجرای پروژه در محدوده کوچکی ضمن کسب تجربه با نقاط ضعف برنامه طراحی شده آشنا و نسبت به رفع آن در سطح شرکت اقدام نمایند. بدین منظور ضمن تقسیم کردن شرکت به دوازده واحد مستقل و از طرفی تعریف یازده شاخص که هر یک از اعضای کمیته مجاز به دادن نمره‌ای بین صفر تا ده بودند با استفاده از روش پاراتو و اجماع در تصمیم‌گیری واحد نمونه انتخاب شد.



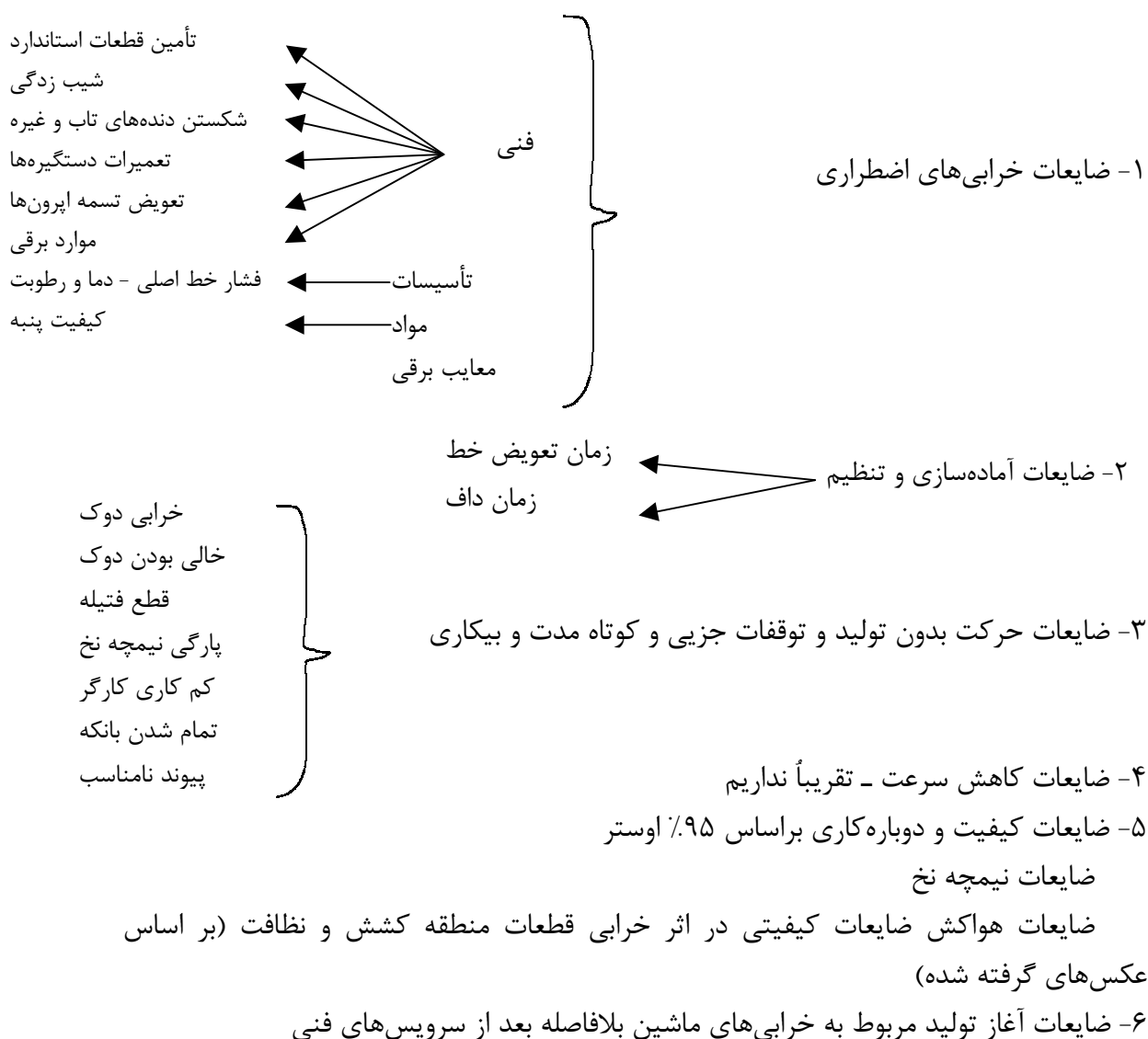
### ۳-۳-۱- ارتقای سطح مهارت‌های متصدیان

از آنجائیکه برقراری فرهنگ TPM در یک کارخانه جدید، بسیار آسانتر از القای آن در یک صنعت در حال کار است. لذا کمیته اجرایی با درک صحیح این موضوع اقدام به برنامه‌ریزی آموزشی در دو فاز مقدماتی و تخصصی نمود که در بخش اول بیشتر آشنایی با مفاهیمی مثل 5S، TPM، کنترل و بازرسی، انواع سرویس‌های نگهداری و تعمیرات و PM اختصاص یافت و آموزش تخصصی به آموزش‌های مکانیزم ماشین، سیستم برقی، تعمیرات مکانیکی ماشین و سرویس‌های دوره‌ای اختصاص یافت که مجموعه آن آموزش‌ها بالغ

بر ده ساعت تئوری و هشت ساعت عملی بوده است. از ویژگی‌های آموزش ارایه شده می‌توان به استفاده از مهندسين داخلی شرکت و همه‌گیر بودن آن اشاره داشت.

### ۳-۳-۲- تشکیل گروه‌های کاری

با توجه به پتانسیل‌های موجود از قبیل وجود گروه‌های کایزنی و اعتقاد بر عدم ایجاد سازمان‌های موازی یا ایجاد ساختارهای جدید اقدام به تبیین مسایل سازمان در راستای استقرار TPM برای این گروه‌ها صورت پذیرفت که آنها می‌بایستی به حل آن بپردازند. در ضمن نمونه‌ای از شش ضایعه بزرگ تعریف شده در بخش فلاپس برای گروه‌های کایزنی مطابق شکل شماره ۱ می‌باشد. این شش ضایعه بزرگ عبارتند از:



شکل ۱- شناسایی ۶ ضایعه بزرگ در بخش فلاپس.

### ۳-۳-۳ - اجرای نت خود کنترلی

آنچه در اینجا اهمیت دارد نگهداری و تعمیرات تجهیزات توسط اپراتور بوده و امروزه این نظریه در نساجی بابکان به یک یقین تبدیل شده است که در صورت از کار افتادن تجهیزات خودشان بیشتر از همه به زحمت می‌افتند [۶]. همچنین می‌دانند که برای دستیابی به تولید کیفی بایستی تجهیزات را در بهترین وضعیت کاری نگهداری کنند و تنظیمات و سرویسهای روزانه را خودشان انجام دهند. کارگران تولید هم باید از PM با اطلاع باشند و بخش تعمیرات مسئولیت آموزش و تشویق آنها را بعهده بگیرد. بنابراین در نساجی بابکان با توجه به برگزاری دوره‌های آموزشی که سعی در توانمند کردن پرسنل داشت اقدام به تهیه چک‌لیست‌هایی بعنوان مکانیزمی برای اجرای خواسته‌ها صورت پذیرفت که همه روزه پس از پر کردن می‌بایستی به واحد برنامه‌ریزی تحویل گردد موضوعات اشاره شده در چک‌لیست عبارتند از:

- تمیزکاری دستگاه و تعیین استانداردهای تمیزکاری.
- مشخص کردن قسمت‌هایی که باید روانکاری شود.
- بازرسی نقاط متحرک دستگاه.
- بازرسی قیمت‌های برقی.
- بررسی قسمت‌هایی از ستگاه که بایستی کالیبره شوند.
- اطمینان از کیفیت فرایند و محصول.
- شناسایی و اعلام صداهای ناهنجار یا غیرمتداول.

### ۳-۳-۴ - سازماندهی سیستم نگهداری و برنامه‌ریزی شده

با توجه به اینکه یکی از ویژگی‌های نساجی بابکان بهره‌برداری از سیستم PM است. اما از آنجائیکه این سیستم بدون توجه به تعاملاتی که با قسمت‌های مختلف داشته است فعال بود بطوریکه از دهها اطلاعات پردازش شده آن که به قسمت‌ها ارسال می‌گردید بدون استفاده باقی می‌ماند تصمیم بر آن گرفته شد بازنگری اساسی در خصوص اطلاعات ارسالی صورت پذیرد و از طرفی آموزش‌هایی برای کاربران این اطلاعات داده شود تا افراد کاربر شیوه بهره‌برداری و با تفسیر این اطلاعات آشنا گردند. این عمل منجر به بازنگری در خروجی نرم‌افزار فوق گردید و از طرفی دیگر پرکنندگان فرم با علاقه و دقت بهتری به انتقال اطلاعات به بخش برنامه‌ریزی پیدا کردند.

### ۳-۳-۵ - سازماندهی سیستم اولیه کنترل تجهیزات یا مهندسی پیش‌گیری

یکی دیگر از فعالیت‌های مؤثر در نساجی بابکان با توجه به کمبود لوازم یدکی مرغوب برای دستگاه‌ها و تجهیزات اقدام به تدوین رویه‌ای برای ارزیابی تأمین‌کنندگان انجام شد. در این رویه ضمن برطرف کردن مشکلات در سفارش‌دهی که در گذشته میان واحد تعمیرات و خرید در خصوص مشخصه‌های فنی بوده است از طرفی دیگر سبب برطرف نمودن مشکلات کیفیت پائین قطعات شد.



با توجه به فعالیت‌هایی که در سه بخش قبلی انجام گرفت و کمیته در کنار آگاهسازی، توانمندسازی و طراحی مکانیزم‌ها در مدت زمان هیجده ماه عادت‌هایی را نهادینه نمود که منجر به افزایش اثربخشی

تجهیزات شد که در بخش بعدی مقاله گوشه‌هایی از آن که بطور کمی و قابلیت اندازه‌گیری داشته‌اند شاهد این ادعا است ارایه می‌گردد.

## ۲-۱ مقایسه شاخص‌های قبل از اجرای سیستم پیشنهادی TPM

بطور کلی اجرای PM به مدت ۱۸ ماه دستاوردهای مهم و بسیار جالب توجه داده است که در اینجا بخش‌هایی از آن آورده می‌شود. در جدول شماره ۲ مقایسه‌ای بین شاخص‌های اثربخشی کلی تجهیزات و متوسط زمان بین خرابی‌ها<sup>۱</sup> (MTBF) و متوسط زمان تا تعمیر<sup>۲</sup> (MTTR) و نسبت خرابی‌ها و نسبت PM و نسبت نیروی انسانی اضطراری قبل و بعد از اجرای TPM را فقط در بخش بافندگی شرکت ارایه می‌کنیم. جدول شماره ۳ یکی دیگر از شاخص‌های بهبود یافته در خصوص ایمنی است را نشان می‌دهد که با توجه به ۶ ماهه بودن استقرار این نظام مقایسه در ارایه شده در مدت ۶ پس از اجرای TPM و سال قبل از اجرای TPM ارایه می‌شود.

| ردیف | شاخص                      | ماشین‌های G6100  |                  | ماشین‌های Plcan |            |
|------|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------|
|      |                           | قبل از اجرای TPM | بعد از اجرای TPM | قبل TPM         | بعد از TPM |
| ۱    | اثربخشی کلی تجهیزات       | ٪۷۵              | ٪۹۰              | ٪۷۸             | ٪۹۲        |
| ۲    | MTBF                      | ۳۸۶ دقیقه        | ۸۶۶ دقیقه        | ۵۷۹ دقیقه       | ۱۲۹۹ دقیقه |
| ۳    | MTTR                      | ۳۶/۶ دقیقه       | ۳۲ دقیقه         | ۴۳/۵ دقیقه      | ۴۱ دقیقه   |
| ۴    | نسبت خرابی‌ها             | ٪۹               | ٪۸/۳             | ٪۷/۵            | ٪۳/۷       |
| ۵    | نسبت BM                   | ٪۴/۹             | ٪۴/۵             | ٪۴/۲            | ٪۳         |
| ۶    | نسبت نیروی انسانی اضطراری | ۰/۳۴             | ۰/۲۸             | ۰/۳             | ۰/۲۹       |

## جدول ۲ مقایسه شاخص‌های قبل از اجرای سیستم پیشنهادی TPM.

| ردیف | شرح حادثه (قبل از اجرای TPM)           | تعداد در سال        | مقدار در ۶ ماه |
|------|--|---------------------|----------------|
| ۱    | آتش‌سوزی و سوختگی قسمت ترمز موتور اصلی | ۱۶                  | ۸              |
| ۲    | آسیب‌دیدگی دست و پای کارگران           | ۴                   | ۲              |
| ۳    | برق‌گرفتگی                             | ۰/۲۵ (۴ سال یک بار) | ۰/۱۲           |

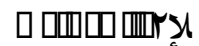
## جدول ۳- مقایسه شاخص‌های بهبود یافته در خصوص ایمنی.

1- Mean Time Between Failure

2- Mean Time Till Repair

همچنین طی نظرسنجی به عمل آمده از ۵۰ نفر پرسنل این شرکت نشان از افزایش روحیه و رضایت کارکنان می‌باشد:

- مصرف قطعات پس از اجرای TPM به میزان ۲۴/۳ کاهش یافته است.
- بهبود کیفیت نخ و پارچه به طور محسوس در گزارشات کنترل کیفیت مشاهده می‌شود.
- با کاهش مصرف قطعات و کاهش ضایعات حاصله توسط گروه‌های کابزنی هزینه‌های شرکت کاهش یافته است.



یک مسأله مهم در یک فرایند تولیدی کم سود، چگونگی دستیابی به درجه بالایی از کارایی ماشین‌آلات می‌باشد. این بدان معناست که یک سیستم بدین منظور باید ایجاد شود که تضمین دهد خرابی ماشین‌آلات حداقل خواهد بود. به همین منظور است سیستم‌های نگهداری پیشگیرانه و پیش‌بینانه طراحی گردیده‌اند تا کارایی ماشین‌آلات بهبود یابد تا بدین‌وسیله هزینه‌های تعمیرات و سربار شرکت‌ها کاهش یافته و در نتیجه این کاهش مزیت رقابتی محصولات و قدرت رقابت با رقبای افزایش یابد [۷]. نگهداری بهره‌ور جامع در واقع یادآور کننده وظایف اصلی پرسنل در قبال تجهیزات سپرده شده به آنان است و همانطور که پیشتر مشاهده شد بالا بودن اثربخشی تجهیزات عامل مهم و اساسی در یک سیستم نگهداری بهره‌ور جامع می‌باشد که ارتباط مستقیمی با سه فاکتور نرخ کیفیت تولیدات و قابلیت دسترسی به ماشین‌آلات و نرخ کارایی دارد و در یک کلام منجر به مزایای برنامه‌های TPM در نساجی بایکان عبارتست از: طولانی تر شدن عمر ماشین‌آلات و تجهیزات، هزینه‌های کمتر تولید، کیفیت بالاتر محصولات و عملیات با ثبات در کارگاه‌های تولیدی است.



1. K. Shirofe, "TPM for workshop leaders", Norman Bodek, 1992.
2. R. Roberts, "Total productive maintenance (TPM)", The Technology Interface / Fall 1997.
3. Total productive maintenance case study, by The Marshall Institute, Inc., (www.maintenance.resources.com/referencelibrary/ezine/tpmcasestudy), 1997.
۴. سید حسن افتخاریان، "نگهداری بهره‌ور جامع"، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۷۸.
5. C.J. Bamber; J.M. Sharp and M.T. Hides, "Factors affecting successful implementation of total productive maintenance – A UK manufacturing case study prespective", Journal of Qaulity in Maintenance Management, Vol. 5, No. 3, 1999.
۷. مسعود مهدوی، "طراحی سیستم نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع (TPM) در یکی از واحدهای صنعتی کارخانجات تولید تهران"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۷۶.
6. Department of Industrial Engineering and Management, "Study for strategy formulation productivity improvement in Jute industry, IIT, Kharagpur, 2000.