

## شناسایی تجهیزات پر دردسر در راستایی افزایش بهره وری فرآیند نگهداری و تعمیرات

زهرا نوحی<sup>۱</sup>، کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، محسن ایرانپور<sup>۲</sup>، کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک

۱- دانشکده مهندسی صنایع- دانشگاه آزاد اسلامی - واحد لنجان- ایران

Zahranosohi@yahoo.com -

۲- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علامه مجلسی- ایران

Mhsn\_Iranpour@yahoo.com -

### چکیده:

بهبود در فرآیند نگهداری و تعمیرات نیازمند بهبود در شاخص های تعریف شده در این فرآیند است لذا شناسایی تجهیزاتی که دارای بیشترین سهم ترکیبی از دخالت در اندازه گیری این شاخص ها را دارا می باشند از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که با شناسایی این تجهیزات است که ما قادر به اعمال اقدام اصلاحی و بهبود در شاخص های مد نظر خواهیم بود لذا ما در این مقاله قصد بر آن نموده ایم که روشی جهت محاسبه تجهیزات پر دردسر در دوره زمانی مشخص ارائه کنیم تا با شناسایی این تجهیزات بتوانیم فعالیت های نگهداری و تعمیرات را به سمت اصلاح تجهیزاتی سوق دهیم که بیشترین دردسر را در سازمان ایجاد نموده و نهایتا بهبود شاخص ها را به دنبال داشته باشد.

واژه های کلیدی: تجهیز، تجهیز پر دردسر، EAM، دستور کار، درخواست کار

نام نویسنده ی مسئول: زهرا نوحی

نشانی نویسنده ی مسئول: اصفهان - مبارکه - نصیر آباد-

فاز ۱ کوچه مهر

## ۱. مقدمه

تهیه گزارشات تحلیلی از فعالیت های نگهداری و تعمیرات در سازمان در صورتی که بر پایه اطلاعات ثبت شده دقیق و به موقع صورت گیرد می تواند در بهبود فرآیند های نگهداری و تعمیرات بسیار موثر واقع گردد. و در غیر این صورت ممکن است تمرکز اصلی فعالیت های نگهداری و تعمیرات به تجهیزات یا ماشین آلاتی سوق یابد که در دسر چندانی برای ما در سازمان نسبت به بقیه نداشته باشند و لذا این اتلاف در منابع بوده و به سختی بهبود در شاخص های نگهداری و تعمیرات را سبب خواهد شد لذا ارائه یک روش ترکیبی جهت محاسبه سه تجهیز پر درد سر با کمک نرم افزار Excel و فرم مول های ریاضی ما را قادر به شناسایی حلقه اصلی دردسر یا اتلاف در سازمان مینماید و آنگاه صرف هزینه و زمان جهت رفع ایرادات تجهیزات پردردسر در بهبود شاخص ها نمود بالایی دارد لکن تعریف صحیح شاخص های فرآیند و در مرحله بعد ثبت دقیق و به موقع اطلاعات تعمیرات و در آخر اندازه گیری صحیح ما را در جهت بهبود رآیند نگهداری و تعمیرات حرکت خواهد داد.

## ۲. مدل

در صورتی که در سازمان خود به دنبال روشی جهت کنترل فرآیند نگهداری و تعمیرات و بهبود آن می باشید در ابتدا سیستمی جهت جمع آوری صحیح، دقیق و به موقع اطلاعات تعمیرات در سازمان فراهم نمایید. اطلاعات تعمیرات شامل درخواست کار، دستور کار، تاریخ هر یک از آنها، نام تجهیز مرتبط، نام واحد مجری کار، نام واحد درخواست کننده کار، شرح خرابی یا درخواست کار، شرح دستور کار تعمیراتی، زمان صرف شده، نفر ساعت صرف شده، قطعاتی یدکی مصرفی و اطلاعات مربوط به تحلیل خرابی هر یک از تجهیزات را بتوان به صورت جداگانه در دسترس قرار داد. امروزه سیستم های کامپیتری بسیاری جهت ثبت این اطلاعات مهیا است که میتوانید از آنها بهره ببرید اما در صورتی که سازمان شما قادر به صرف هزینه بیشتری در جهت پیاده سازی یک سیستم جامع برنامه ریزی منابع سازمان

(ERP) باشد مسلما دقت شما در حوزه نگهداری و تعمیرات نیز بسیار افزایش خواهد یافت. ما سیستم ثبت اطلاعات در ماژول نگهداری و تعمیرات سیستم جامع ERP بر پایه نرم افزار Oracle را انتخاب نموده ایم و لکن داشتن سیستم جامعی جهت گردآوری اطلاعات پایه را به عنوان فرضیه این مقاله مطرح می کنیم. لذا اطلاعات تعمیراتی بسیار مناسب به گونه ای که تفکیک کلیه تجهیزات و ماشین آلات و دارایی های شرکت صورت گرفته است و همگی با ذکر مشخصات کامل فنی و همچنین محل استقرار هر یک در سیستم تعریف و به روزرسانی شده است همچنین به واسطه اتصال ماژول نگهداری و تعمیرات در سیستم یکپارچه ERP به حوزه انبار و مالی و کلیه قسمت ها امکان داشتن هزینه های تعمیراتی هر دستور کار تعمیراتی مشخص بر روی یک تجهیز با تفکیک واحد درخواست کننده و همچنین واحد مجری کار فراهم میباشد و لذا امکان تحلیل ریالی نیز علاوه بر تحلیل های نفر ساعت کار انجام شده و زمان کار انجام شده و میزان توقفات مهیا می باشد.

در ابتدا لازم به ذکر است که با توجه به ماهیت فعالیت شرکت ما در حوزه صنعت شوینده و همچنین نوع فرآیند (خطوط تولید مجزا و براساس نوع محصول) شاخص هایی را به عنوان سنجش عملکرد واحد فنی در شرکت تبیین نموده ایم که در ممکن است در سایر شرکت ها به گونه ای متفاوت تعریف گردد ولیکن نتایج حاصل از این شاخص ها با مطابق با شاخص های اصلی حوزه نت بوده و مغایرتی ندارد اما در راستای محاسبه تجهیزات پر دردسر در هر دوره زمانی در ابتدا نیاز به ثبت دقیق اطلاعات تعمیراتی زیر در سیستم میباشد به گونه ای که تمامی این اطلاعات طبق تفکیکی که در پاراگراف قبل راجع به سیستم ERP توضیح دادیم می بایست وارد گردند.

پارامترهای تعیین تجهیزات پردردسر:

- ساعات توقف هر تجهیز (ساعت)
- نفر ساعت نیروی کار انجام شده
- زمان کار انجام شده (ساعت)

- هزینه قطعات مصرفی یدکی (ریال)

عنوان معیار جهت شناسایی بهتر تجهیزات پردردسر استفاده می گردد. نمودار نمونه مورد مطالعه ما از توزیع خرابی فوق نمایی تبعیت می نمود لذا جهت محاسبه قابلیت اطمینان از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$R(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad [2]$$

برای محاسبه مقدار لاندا از فرمول زیر استفاده می کنیم :

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad [2]$$

MTBF متوسط زمان بین خرابی ها است لذا متوسط حسابی تعداد n خرابی را بدست آورده که مقدار زیر حاصل گردیده است:

$$MTBF = \text{Average}(n \text{ Duration}) \quad [2]$$

که با معکوس نمودن MTBF مقدار لاندا محاسبه می گردد. [3]

### ۳. نتیجه

محاسبه تجهیزات پردردسر در سازمان باعث هدایت بودجه های تعمیراتی به مسیر صحیح می باشد و نتایج حاصل شده از این روش محاسباتی باعث می گردد امکان شناسایی تجهیزاتی را که بیشترین زمان توقفات خطوط را به همراه هزینه های تعمیراتی سنگین و نفر ساعت مصرفی بالا را شامل شده اند فراهم می نماید که با برنامه ریزی فعالیت های پیشگیرانه و پیشگویانه بر روی این تجهیزات باعث ایجاد بهره وری بیشتر در حوزه نگهداری و تعمیرات خواهیم بود که نتیجه نهایی کاهش ساعات توقفات اضطراری، کاهش هزینه های تعمیرات اضطراری و کاهش نفر ساعت نیروی انسانی مورد نیاز جهت تعمیرات خواهد شد که همگی در راستای ایجاد بهره وری بیشتر در منابع سازمان خواهند بود.

از روش زیر جهت تعیین فراوانی در پارامترهای ذکر شده در قسمت بالا استفاده می کنیم تا بتوانیم با طبقه بندی و تعیین ضرایب مناسب با ترکیب پارامترهای بالا در فرمول شماره ۱ تجهیزات را طبقه بندی و با اختصاص شاخص به آنها بیشترین شاخص ها را به عنوان تجهیزات پردردسر در یک دوره زمانی تعیین کرد.

$$\text{Max-Min}/1+3.322\text{Logn} \quad [1]$$

N تعداد هر یک از پارامترهای ذکر شده در بالا می باشد که با قرار گرفتن در این فرمول امکان طبقه بندی آنها مهیا می گردد و ضریبی بر هر طبقه در نظر گرفته می شود.

شرح دادیم که قبل از هر کار اقدام به شناسایی پارامترهایی بنمایید که برای شما از لحاظ درجه اهمیت در انتخاب تجهیز پردردسر مهم می باشد که در بالا به برخی از این پارامترها اشاره شده است. حال کلیه تجهیزات را از لحاظ اینکه در چه طبقه بندی از پارامترها قرار می گیرند و ضریب هر کدام چه خواهد بود را بررسی و تعیین کنید آنگاه ضرایب بدست آمده از هر پارامتر را مطابق با فرمول شماره ۱ در هم ضرب کنید تا شاخصی کلی برای تجهیز بدست آید در نهایت تجهیزات مختلف را بر حسب این شاخص کلی ردیف نمایید و تجهیزات با مقدار شاخص بالاتر را به عنوان تجهیزات پردردسر خواهد یافت.

شاخص کل حاصل ضرب مقادیر زیر است:

**شاخص هزینه \* شاخص توقف \* ضریب**

**اهمیت تجهیز \* شاخص نفر - زمان**

(فرمول شماره ۱)

از جدول حاصل شده از کاربرد فرمول بالا جهت تعیین نمودار توزیع خرابی و نهایتاً تعیین قابلیت اطمینان به

۴. مراجع

- [1] Bulletin UASVM Horticulture, 68(2)/2011  
Print ISSN 1843-5254; Electronic ISSN 1843-5394
- [2] 1. R. B. Abernethy, The New Weibull Handbook 4<sup>th</sup> edition, Abernethy 2000  
2. Reliability Analysis Center, Reliability Toolkit: Commercial Practices Editions, Rome Laboratory
- [3] کتاب نگهداری و تعمیرات دکتر شیر محمدی