"التوجه الاستراتيجي في خفض كلف الصيانة وسبل معالجتها"

أ.م.د. صالح إبراهيم الشعباني

الملخص

إن اعتماد المكننة الحديثة في العمليات الإنتاجية قد إلى زيادة الإنتاج ورفع الكفاءة الإنتاجية إلا أن ذلك دعى إلى تنفيذ أنشطة صيانة كبيرة ومعقدة تتطلب مهارة عالية لغرض المحافظة على المكائن والمعدات وضمان ديمومة تدفق الإنتاج، وهذا ما قاد بالنتيجة إلى ارتفاع كلف الصيانة، هذا الارتفاع جعل الإدارة تفكر في اعتماد استراتيجيات معينة تهدف إلى خفض كلف الصيانة إلى أدنى مستوى ممكن دون المساس بمستوى أداء المكائن والمعدات.

فتقليديا تم تبني استراتيجية تخطيط وبرمجة أنشطة الصيانة واستراتيجية تحديد الحجم الامثل لمخزون الأدوات الاحتياطية واستراتيجية تحديد الحجم الامثل من القوى العاملة في الصيانة. إلا انه في ظل التطور التقني واعتماد الأنظمة الإنتاجية الحديثة لم تعد تلك الاستراتيجيات ذات جدوى في خفض كلف الصيانة مما أدى إلى التفكير بتبني استراتيجيات حديثة مثل استراتيجية الأساليب الإحصائية والرسوم البيانية واستراتيجية الأساليب الرياضية كالتحليل الشبكي والمسار الحرج وصفوف الانتظار وغيرها من اجل خفض كلف الصيانة إلى أدنى ما ممكن.

وفي هذا البحث سوف يتم تسليط الضوء على مفهوم العطلات والصيانة وعناصر كلفها ومواطن ترشيدها ثم التعرض إلى الاستراتيجيات التقليدية التي كانت معتمدة في خفض كلف الصيانة ومن ثم الاستراتيجيات الحديثة الممكن استخدامها لخفض تلك الكلف والتي تتواءم مع الأنظمة الإنتاجية الحديثة.

Abstract

The dependence upon up-to-date machinery in production operations has led to an increase in the production and efficiency of the products. This in turn, although, has led to the execution of large and complicated maintenance activities which require a good degree of skill and skilled workers. In order to take care of the machinery, tools and equipments and to guarantee the continuance of the flow of production.

As a result, this fact has led to the increase of maintenance costs, which have in turn led the administration to think about adopting new strategies which aim at decreasing the costs of maintenance as much as possible, without affecting the level of production.

Traditionally, a planning strategy would be adopted, in addition to a procedure of programming and organizing maintenance activities, and determining the most appropriate quantity of spare parts that are to be stored, and finally, determine the appropriate quantity of members of staff and laborers (man power).

However, in the light of technological development and dependence upon modern production systems, it has been proven that the above strategies are of no use regarding decreasing maintenance costs, which has led to the adoption of newer strategies like statistical procedure strategies and graphing, plus mathematical procedure strategies such as net work analysis and critical path method (CPM) and Waiting lists, among others in order to reduce maintenance costs as much as possible.

In this research, light will be shed upon breakages and maintenance, their costs and how they are guided. Following this, the traditional strategies will be adopted and applied to the maintenance activities, and then the newer strategies for reducing maintenance costs will be adopted, that are more compatible with the modern production systems.

المقدمة:

لقد أدى التطور التقني إلى خفض كلف الإنتاج المباشرة من خلال استخدام طرائق إنتاجية جديدة معتمدة على المكننة الحديثة، مما أدى إلى زيادة الإنتاج أو رفع الكفاءة الإنتاجية فضلاً عن تحسين الجودة. إلا أن ذلك انعكس بالمقابل على ارتفاع الكلف الخاصة بالصيانة. حيث دعت الحاجة إلى تنفيذ أنشطة صيانة كبيرة ومعقدة تتطلب مهارة عالية لغرض ضمان المحافظة على المكائن والمعدات وديمومة تدفق الإنتاج.ونظراً لارتفاع كلفة الصيانة اتجهت الشركات الصناعية إلى البحث عن أساليب تضمن القيام بأنشطة الصيانة وبأقل الكلف الممكنة.

مشكلة البحث: لقد أدى الضعف في تخطيط وتنفيذ أنشطة الصيانة وعدم اعتمادها أسس علمية سليمة في السيطرة على كلف الصيانة إلى ارتفاع في تلك الكلف، مما يؤثر في ارتفاع كلفة المنتج وسعره.هذا ما حدا بالباحثين إلى التفكير باعتماد طرق علمية سليمة ملائمة تسهم في تخطيط وتنفيذ أنشطة الصيانة وترشيد الكلف الخاصة بها وبأقل وقت ممكن دون المساس بجودة الأداء.

هدف البحث: يهدف البحث إلى عرض مفهوم ومسببات ألعطلات وأنواع الصيانة المعتمدة لمعالجتها.

وبيان مواطن ترشيد كلفة ألصيانة وعرض الأساليب العلمية الحديثة التي يمكن اعتمادها لتنفيذ أنشطة الصيانة بأقل الكلف الممكنة اي الأساليب التي تسعى إلى ترشيد كلف الصيانة.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث من خلال تسليط الضوء على أهمية الصيانة في ظل الأنظمة الإنتاجية المؤتمتة والمدارة حاسوبيا حيث أن أي توقف في المكائن قد يسبب توقف في الخطوط الإنتاجية بكاملها وفي نفس الوقت فان المبالغة بعملية الصيانة يقابلها تحمل كلف إضافية تنصب على كلفة المنتج ومن ثم على سعره في ظل منافسة عالية قد لا تتحمل أدنى الإضافات وعليه لابد من القيام بعملية الصيانة لكن في ظل ترشيد علمي سليم لكلفها.

فرضية البحث: يقوم البحث على فرضية واحدة مفادها "أن استخدام أساليب علمية حديثة تمكن من تخطيط وتنفيذ أنشطة ألصيانة وتحقيق الرقابة عليها مما ينعكس إيجاباً في ترشيد كلف الصيانة وهذا يقود إلى تحسين أداء الخطوط الإنتاجية وضمان استمرارها".

منهج البحث: لغرض تحقيق هدف البحث واختبار فرضيته، فقد اعتمد الباحث على المنهج ألوصفي من خلال الاستعانة بالدوريات العلمية والكتب العربية والأجنبية في صياغة البحث.

خطة البحث: لغرض تحقيق أهداف البحث فقد تمّ تناول الموضوع من خلال أربعة محاور وفق الآتي:

المحور الأول: مفهوم ألعطلات وماهية الصيانة.

المحور الثاني: عناصر كلف الصيانة.

المحورالثالث: الأساليب التقليدية لخفض كلف الصيانة.

المحور الرابع: التوجه الحديث في ترشيد كلف الصيانة.

المحور الأول:مفهوم العطلات وماهية الصيانة

أولا: ألعطلات وأسبابها

١. **مفهوم ألعطل :** قد يحدث العطل بشكلٍ عرضي لا يظهر على المكائن، وقد يكون بشكلٍ كبير مما يؤدي إلى توقف الماكنة أو الخط الإنتاجي بأكمله (ألحديثي وآخرون، ٢٠٠٤، ٧٩).

فقد عرف العطل " لوصف حالة أي من المكائن التي لا تنجز المطلوب منها " (Stevenson, 1993, 211).

كما عرّف العطل أيضاً بأنه "تغير في أداء المكائن من حالة العمل المخطط إلى حالة أدنى والتي تؤدي إلى حالة الإرباك وعدم انسجام وانتظام خطة الإنتاج" (البدران، ٢٠٠١، ٤٢).

ويتضح مما تقدم أن ألعطل يعني عدم قدرة النظام الإنتاجي على أداء المهمة الموكلة إليه، إما بسبب عيوب ناتجة عن تصميم المكائن أو بسبب استهلاك الأجزاء وتآكلها، كما أن العطلات لا تختص فقط بالمكائن والمعدات التي تتعطل، بلً تشمل المكائن والمعدات التي لا تنجز وظيفتها حسب المعيار المخطط لها.

٢. أنواع عطلات المكائن

صنفت العطلات من قبل الباحثين وفقاً لمصادر حدوثهاتصنيفات عديدة، أما (حمود وفاخوري) فقد صنفوا العطلات بحسب تكرار حدوثها وفق الآتي: (حمود وفاخوري، ٢٠٠١، ١٢٠)

أ. العطلات العشوائية:

وتضم العطلات التي تحصل بشكلٍ فجائي وغير متوقع، بحيث يكون من الصعوبة تحديد وقت حدوثها والتنبؤ بها. ويكون على **نوعين:**

(١). العطلات العشوائية المتوقعة:

ويقصد بها العطلات التي يمكن تحديدها لأنها تحتاج إلى وقت كبير لحدوثها، ويمكن اكتشافها والسيطرة عليها من خلال زيادة عدد مرات الفحص والتفتيش.

(٢). العطلات العشوائية غير المتوقعة:

وهي العطلات التي لا يمكن السيطرة عليها أو تحديد فترة حدوثها.

ب. العطلات الدورية:

تحدث هذه العطلات نتيجة تقادم المكائن والآلات والناتج عن استعمالها خلال سنوات العمر الإنتاجي لها، وتقسم إلى نوعين:

(١). العطلات الدورية المتوقعة:

وتشمل جميع العطلات التي تحدث في المكائن والمعدات بشكلٍ دوري ويمكن التنبؤ بها.

(٢). العطلات الدورية غير المتوقعة:

وتضم العطلات التي تحصل بشكلٍ دوري ولكن يصعب التنبؤ بوقت حدوثها.

ثانيا. أسباب عطلات المكائن

هناك من يرى أن مسببات العطل هي أحد العوامل الآتية: (ألصالحي، ٢٠٠١، ٨١)

آ. عوامل مباشرة: مثلاً نتيجة خطأ من الشخص القائم بالعمل.

ب. عوامل غير مباشرة: مثلاً تأثير البيئة المحيطة.

ويرى باحثون آخرون أن أسباب العطلات التي تحدث في تتلخص بالآتي: (ألحديثي وآخرون، ٢٠٠٤، ٨٢)

١. عيوب التصميم.

٢. بسبب خطأ في نصب وتركيب المكائن والمعدات.

٣. عطلات بسبب العامل.

٤. الأعطال الناجمة عن الإدارة.

٥. نقص المواد والمعلومات.

٦. الأعطال الناجمة عن المجهزين.

ثالثا:مفهوم وأهمية ألصيانة

لقد احتلت أنشطة الصيانة في السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً بسبب التطورات التقنية التي حدثت في المكائن والآلات من جهة، ونتيجة للتغيرات الحاصلة في الأنظمة الإنتاجية من جهةٍ أخرى، إذ دخلت الأنظمة المؤتمتة، والأنظمة المتكاملة حاسوبياً، وأصبح كل شيء يدار آلياً فأضحت الحاجة إلى كوادر فنية متخصصة و مكائن معقدة ومتكاملة، فأي توقف فيها يؤدي إلى توقف الماكنة أو الخط الإنتاجي بالكامل.

١. مفهوم الصيانة

عرفت الصيانة "بأنها تتضمن جميع الأنشطة التي تؤدي إلى حماية المكائن والمعدات في حالة التشغيل " (Heizer & Render, 2001, 700)

أما مركز الصيانة الوطنية (National Maintenance Center) (N.M.C.) فقد طور مفهوم الصيانة وأطلق عليه (التيروتكنولوجي) (Tero-technology) فعرف الصيانة "بأنها مزيج من التطبيقات الإدارية والمالية والهندسية التي تطبق على الموجودات المادية وتتعقب دورة حياتها الاقتصادية وتهتم بمواصفات تصميم المصنع والمكائن والمباني للتأكد من إمكانية الاعتماد عليها وإجراء الصيانة اللازمة للمكائن. فضلاً عن الاهتمام بنصبها وتركيبها للتأكد من صلاحية استعمالها وإجراء التحويرات عليها واستبدالها بالاعتماد على البيانات التي يحصل عليها بالتغذية العكسية عن تصميمها وإنجازها وتكاليفها " (White, 1979, 4).

ويلاحظ من التعريف السابق مدى اتساع أعمال الصيانة إذ لم تعد مقتصرة على خبرات فريق الصيانة فقط بل امتدت إلى إشراك العديد من التخصصات في الشركة، منها الهندسية والمالية والإدارية للقيام بأعمالها.

٢. أهمية وأهداف الصيانة

لقد زاد الاهتمام بالصيانة لأن أي عطل أو توقف طارئ في المكائن قد يؤدي إلى الآتي: (اللحلح، ٢٠٠١، ٤٩٧)

١. توقف الإنتاج أو انخفاضه وزيادة المعاد منه لعدم مطابقته للمواصفات المحددة.

٢. تحمل خسائر وغرامات نتيجة الإخلال بمواعيد التسليم والارتباطات المتعاقد عليها.

٣. التأثير على سمعة الشركة وعلى الموقف التنافسي لها.

وقد لخص (Muhlemann & Others) أهداف الصيانة وفق الآتي: (Muhlemann & Others, 1992, 176)

١. إمكانية الإنتاج، وتحسين النوعية وإرضاء الزبائن بأقل الكلف من خلال التصحيح والتعديل والضبط، وتحسين تشغيل المعدات.

٢. لتعظيم وإطالة العمر التشغيلي للمعدات.

٣. لحماية المعدات وتأمين الوقاية لها من المخاطر.

٤. لتخفيض إجمالي الكلف الإنتاجية أو كلف التشغيل المباشرة التي تعزى إلى تحسين المكائن والمعدات.

٥. لتقليل المخاطر والتوقفات المتكررة في العمليات التشغيلية.

٦. لتعظيم استيعاب العمليات الإنتاجية من خلال تأمين موارد المعدات.

نستنتج مما تقدم أن معظم الكتّاب اتفقوا على أن أهداف صيانة المكائن تتمثل بالآتي:

١. الاستغلال الأفضل للمكائن والمعدات لتحقيق أكبر عائد من رأس المال المستثمر فيها.

٢. ضمان تهيئة المكائن للعمليات الإنتاجية عندما تقتضي الضرورة وذلك بسبب الاستخدام الاضطراري مثل المكائن الاحتياطية (Standby).

٣. الموازنة بين تكاليف الصيانة وتكاليف شراء الموجودات وجعلها ضمن الحدود الاقتصادية الدنيا بحيث لا تزيد كثيراً من تكاليف الإنتاج.

٤. زيادة معولية النظام وأداء التسهيلات والأفراد من خلال تقليل الوقت الضائع والكلف الإنتاجية المتسببة عن اختناقات العمل وتكرار عمل الصيانة.

وفي السنوات الأخيرة جرى توجه الشركات نحو مفهوم إدارة الجودة الشاملة في ممارسة برامج الصيانة الوقائية.

المحور الثاني: عناصر كلفة صيانة المكائن وأساليب ترشيدها

إذا ما نظرنا إلى الكلف بحسب علاقتها بالمنتج نجد أن الوحدات المنتجة تتمثل بمجموعة كبيرة من عناصر الكلف التي ترتبط بالمنتج مباشرة، ويمكن تخصيصها عليه دون عناء، وتشمل تلك العناصر (المواد المباشرة، والأجور المباشرة) وبالوقت نفسه هناك مجموعة من الكلف التي لا ترتبط بشكلٍ مباشر بالمنتج، و تسمى بالكلف غير المباشرة التي يتم تخصيصها على مراكز الكلفة ومن ثمّ تحديد نصيب الوحدة المنتجة منها وفق أساس معين، وتعدّ كلفة صيانة المكائن إحدى مكونات تلك الكلف غير المباشرة.

أما إذا نظرنا إلى قسم الصيانة بوصفه وحدة مستقلة أو قسماً متخصصاً فإننا سنجد أن الكلف المرتبطة به تدعى كلف الصيانة، وهي كذلك تشتمل على كلف مباشرة وأخرى غير مباشرة.

وسيتم التطرق إلى كلف ألصيانة في هذا البحث عند النظر إلى قسم الصيانة بوصفه وحدة مستقلة أو قسماً متخصصاً بحد ذاته، وعليه جاء هذا المحور متضمناً الفقرات الآتية:

أولاً. مفهوم كلفة الصيانة

إن مفهوم كلفة الصيانة لا يختلف عن الكلف الأخرى، فقد عرفت كلفة الصيانة بأنها "التضحية الاقتصادية التي تتحملها الوحدة الاقتصادية مقابل الحصول على خدمات لغرض المحافظة على المكائن والمعدات والموجودات الأخرى ومعالجة التوقفات ويمكن قياسها والتعبير عنها في شكل وحدات نقدية "(محمود وتوفيق، ١٩٩٤، ٢٩١).

ويلاحظ من التعريف أعلاه أن قسم الصيانة هو قسم خدمي، وعليه فالكلف المرتبطة به لا تنصب بشكلٍ مباشر على الإنتاج، ولكن تسهم في خدمة المنتج بشكلٍ مباشر عن طريق ما توفره من حماية للمعدات والمكائن، وبالتالي ضمان استمرارية تشغيل الخط الإنتاجي، ومن ناحية أخرى فإن ارتباط هذه الكلفة بقسم الصيانة يكون إما مباشراً (كالأدوات الاحتياطية والمواد الأخرى وأجور العاملين) أو غير مباشرة (مثل الكهرباء والماء وغيرها)، كما أن تبويب عناصر الكلف يمّكن الإدارة من حصر هذه الكلفة وتحليلها مما يؤدي إلى زيادة السيطرة والرقابة عليها.

وتنشأ كلف الصيانة بسبب تقديم الخدمات للأقسام الإنتاجية أو الخدمية الأخرى، ويتم تنفيذ أعمال الصيانة بناءً على أمر عمل يحرر يوضح فيه نوع العمل والموقع المطلوب مثل تحديد الآلة والعطل الذي حصل فيها، وحجم أعمال ألصيانة المطلوبة، وكذلك تحديد المواد

وعدد ساعات العمل والكلفة اللازمة وتاريخ البدء والانتهاء، فضلاً عن عدد العاملين ومؤهلاتهم ودرجاتهم وعدد الساعات المصروفة.

ويتم إعداد أمر العمل من قبل قسم الصيانة بعدة نسخ ترسل أحدهااليومية، مراقبة الإنتاج لتحديد الآلة التي سوف يتم استبعادها من العملية الإنتاجية حتى يتم إصلاحها، كما ترسل نسخة بعد انتهاء العمل إلى قسم التكاليف، وذلك لحساب تكلفة الأمر من المواد والقطع التي استخدمت، وتحديد ساعات العمل وتحديد أجور العمال.وتبقى نسخة لدى قسم الصيانة لاستخدامها في إعداد برامج العمل اليومية، وتبقى نسخة لدى عامل الصيانة لتنفيذ العمل الموكل له، أما النسخة الثالثة فترسل إلى المخازن حتى يتم استلام المواد والقطع المطلوبة بناءً عليها. أما في حالة عدم إتباع نظام أوامر العمل فإن كلفة مركز الصيانة والإصلاح توزع على مراكز التكاليف الأخرى بنسبة عدد ساعات عمل الآلات في كل مركز. (الجز راوي وآخرون، ١٩٩٦، ١٦٦)

إن تنفيذ برامج صيانة المكائن بناءً على أوامر كتابية يعدّ من ضروريات أعمال قسم الصيانة. لغرض معرفة نوع المواد والقطع المطلوبة بكل عملية حتى يعمل على سحبها من المخازن أو شرائها من الخارج، وعلى تحديد عدد ونوع الأفراد الذين يجب أن يعهد إليهم بكل عملية منها. (حسن والشرقاوي ، ١٩٧٨ ، ٢٣٧).

فضلاً عمّا تقدم، فإن قسم الصيانة يحتاج إلى نظام تكاليف كفوء يعمل على تحديد كلفة أمر العمل من المواد المستخدمة والأجور وإلى غير ذلك من عناصر الكلفة الأخرى، وأيضاً المساهمة في الرقابة على كلف الصيانة والعمل على خفضها.

وبهدف الرقابة على كلف ألصيانة وخفضها لا بد من التعرف على مكونات كلف الصيانة، وتحديد الإجراءات المحاسبية المستخدمة في السيطرة على عناصر هذه الكلف.

ثانياً. مكونات كلفة الصيانة

تتكون كلفة الصيانة من العديد من الفقرات، وكما يأتي:

١. كلفة المواد المستعملة في الصيانة:

تحتل كلفة مواد الصيانة نسبة كبيرة من كلف الصيانة، إذ تعدّ المواد من عناصر الكلفة الرئيسة في وحدة الصيانة، وذلك لأن معظم برامج الصيانة تحتاج إلى استبدال القطع أو الأجزاء التالفة والتي أدت إلى حدوث العطل، وتشمل كلف مواد الصيانة الآتي: (ياسين ومجيد، ١٩٩٣، ٣٨٢)

آ. كلفة المواد والأدوات الاحتياطية المستخدمة في صيانة عطلات المكائن واستبدال الأجزاء التالفة لها.

ب.كلفة الوقود والزيوت والشحوم اللازمة لأجل صيانة المكائن والمعدات.

وتشمل الزيوت والشحوم الآتي: (محسن والنجار، ٢٠٠٤، ٤٩٦)

١. السائلة: وهي الأكثر شيوعاً في الاستخدام.

٢. نصف الصلبة: وتصنع بإضافة عوامل مساعدة كيميائية إلى الزيوت المعدنية أو الصناعية.

٣. الصلبة: تكون على شكل معادن أو مواد كيمياوية صلبة تستخدم في الأماكن الباردة جداً والتي يتجمد فيها الزيت أو الأماكن الحارة التي يحترق فيها الزيت السائل.

٤. الغازية: تستخدم في حالات خاصة تحتاج إلى دقة عالية في توزيع الحمل على أجزاء الماكنة في ظروف تشغيل خاصة مثل الحرارة العالية أو الواطئة.

تحسب كلف مواد الصيانة والأدوات الاحتياطية باستخدام استمارة طلب المواد في حالة طلبها من مخزن الشركة أو عن طريق قوائم المشتريات في حالة شرائها من الخارج (سلطان، ١٩٨٩، ٢٧).

وتشتمل هذه الاستمارة على معلومات عن العمل الذي من أجله تمّ سحب المواد من المخازن والقسم المستفيد وكذلك وصف المادة وعددها وكلفة الوحدة الواحدة والكلفة الكلية (طاهر، ١٩٨٠، ١٠٩).

كما ويجب مراعاة أن يكون حجم الخزين من مواد الصيانة ملائماً أي لا يكون أكبر مما هو مطلوب، مما يؤدي إلى تعطيل جزء من رأس المال، ولا يكون أصغر من المطلوب مما يؤدي إلى تعطيل برامج الصيانة، وغالباً ما تكون الأدوات الاحتياطية مكلفة، فقد تتجاوز كلفة الماكنة المصانة ويرجع ذلك إلى:

١. عدم توفر القطع في السوق.

٢. ارتفاع المستوى العام للأسعار.

٣. إثبات المكائن محاسبياً بالكلفة التاريخية لها.

كما لا يمكن توفير قطع الغيار والأدوات الاحتياطية بشكلٍ دائم، فقد تقوم إحدى الشركات بإنتاج نوع معين من المكائن وتوفير الأدوات الاحتياطية اللازمة لها.وعليه، فإن مستخدم هذه الماكنة ستقع عليه مسؤولية توفير هذه الأدوات بأي طريقة سواء أكان يستخدم قطعاً أقل جودة أو من منشأ آخر أو العمل على تبديل الماكنة. كما أن الكلفة الناجمة عن توقف الماكنة عن الإنتاج بسبب عدم توافر وتهيئة الأدوات الاحتياطية تختلف باختلاف مدة انتظار الماكنة للأدوات لاحتياطية اللازمة للتشغيل.

ونظراً لأهمية كلفة عنصر المواد لقسم الصيانة وبغية فرض الرقابة على هذا العنصر فقد أولت الشركات اهتماماً بعمليات شراء وفحص المواد وكيفية خزنها واستخدامها.وتنبع أهمية الرقابة على المواد من خلال ما تمليه ظروف معينة، ولذلك فقد حددت مجموعة من الإجراءات المحاسبية التي تعمل على الرقابة على هذا العنصر، وهذه الإجراءات كالآتي:

آ. إجراءات شراء واستلام وتخزين مواد الصيانة:

تبدأ إجراءات الشراء بتقديم طلب شراء إما من إدارة المخازن ويحرره أمين المخزن المختص عندما يصل رصيد الصنف إلى نقطة إعادة الطلب (بشادي، ١٩٨٣، ١٢٢) أو يصدر من قسم السيطرة على الخزين التابع إلى مديرية التخطيط والمتابعة / قسم متابعة الصيانة، أو يصدر عن قسم الصيانة الطالب للمواد بشكل مباشرة، ويتم تنظيم أمر بشراء المواد إما عن طريق التفاوض مع المجهزين إذا كانت بكميات قليلة، وإذا كانت كمية المواد المشتراة كبيرة، فيتم شراؤها عن طريق إجراء مناقصة، ويحتوي طلب شراء المواد على مجموعة من البيانات مثل (مواصفات المواد المطلوبة، وكمياتها ونوعيتها، فضلاً عن تاريخ التسليم المطلوب).

وبعد إصدار طلب الشراء والتأكد من الحاجة للمادة وتوفر الرصيد المالي يتم إصدار أمر الشراء الذي يتضمن على بيانات معينة مثل الأصناف المطلوبة وكمياتها، وتاريخ التسليم وشروط الدفع، والخصم وأية بيانات أخرى ضرورية.

وبعد شراء المواد وعند وصولها إلى مخازن الشركة تتخذ الإجراءات الخاصة باستلام المواد، إذ يتم فحص المواد من قبل لجنة فنية متخصصة تضم في عضويتها موظف من الجهة الطالبة للمواد (قسم الصيانة) وموظف من قسم السيطرة النوعية وموظف من الدائرة التجارية، ويفضل أن يكون العضو الآخر أمين المخزن الذي ستخزن لديه المادة ويتم مقارنة المادة الواصلة مع أمر الشراء الوارد وطلب الشراء، ويتم تنظيم تقرير استلام من قبل اللجنة. فإذا كانت المادة مطابقة للمواصفات تذكر عبارة مطابق في تقرير الفحص وعندها تحول المادة إلى المخزن ويتم تحرير مستند استلام من قبل أمين المخازن بثلاث نسخ، ترسل إحدى هذه النسخ إلى إدارة المشتريات لمطابقتها مع أمر الشراء، ثم ترفق مع طلب الشراء وأمر الشراء، ويتم إرسالها إلى حسابات التكاليف. أما النسخة الثانية فترسل إلى الحسابات المالية، والنسخة الثالثة يحتفظ بها أمين المخزن، أما في حالة عدم مطابقة المواد مع أمر الشراء فيجب إبلاغ قسم المشتريات ليقوم بالاتصال بالمورد وعمل الترتيبات اللازمة لاستبدالها أو ردها (حجر، ٢٠٠٠، ٢٦٣).

ولإثبات استلام المواد من قبل أمين المخزن فعليه التوقيع على صورة تقرير الاستلام إن لم يكن عضواً في لجنة الفحص والاستلام وعند تحرير مستند الاستلام ألمخزني يجب التوقيع عليه، ويجب أن يتضمن هذا المستند بيانات مثل (رقم وتاريخ الاستلام، أسم المورد، رقم أمر الشراء وتقرير الاستلام، مواصفات المواد المستلمة وأنواعها وكمياتها وأسعارها).

ب. إجراءات صرف مواد الصيانة:

إن صرف المواد من المخازن إلى قسم الصيانة يتم بناءً على أذن صرف ويتضمن هذا المستند مجموعة من البيانات تسهم في تحديد (الكميات والأنواع المصروفة وتكلفتها، بالإضافة إلى توقيع الأشخاص المخولين بالصرف)، ويعدّ أذن الصرف من أربع نسخ، ترسل نسخة إلى قسم الصيانة ونسخة إلى قسم الحسابات المالية لغرض الإثبات، ونسخة ترسل إلى إدارة حسابات المخازن، أما النسخة الأصلية فتبقى لدى أمين المخزن.

فإذا كانت المواد المصروفة متكونة من صنف واحد يتم تقسيم كلفة شراء المواد على عدد الوحدات المشتراة لاستخراج كلفة الوحدة الواحدة، أما إذا كانت المواد المصروفة مكونة من العديد من الأصناف فيتم توزيع كلفة شراء المواد على كل الأصناف، وعليه تتمثل كلفة المواد في الآتي:

١. سعر الفاتورة كما هو وارد بعد تنزيل الخصم التجاري إن وجد.
٢. عمولات الشراء ومصاريف النقل والشحن والتفريغ.
٣. مصروفات التأمين ضد الحريق والسرقة.
٤. مصروفات الفحص والتحليل.
٥. جميع الضرائب والرسوم المدفوعة على المواد كالرسوم الكمركية ومصاريف التخليص.

ويمكن تمثيل كلفة المواد المشتراة بالمعادلة الآتية:

كلفة الموادالمشتراة = ثمن المواد المشتراة + كلفة النقل إذا كان تسليم المواد في محلات البائع + كلفة المناولة (كلف استلام المواد وتخزينها وصرفها) + الرسوم الكمركية على المشتريات + عمولة وكلاء الشراء. (العناتي، ٢٠٠٠، ٤٦)

٢. كلفة أجور ورواتب عمال الصيانة:

يعرّف العمل بأنه "المجهود الذي يبذله الفرد في سبيل تصنيع منتج أو إنجاز عمل معين" (مطارنة، ٢٠٠٣، ١٥٩). وتمثل كلفة العمل أجور ورواتب الأفراد الذين يعملون في ذلك النشاط، فهي تعني "السعر المدفوع لاستخدام الموارد البشرية" (Polimeni & Cashing, 1984, 45) . ويتم التعبير عن هذه الكلفة في مجال التكاليف "بالأجور والرواتب وما في حكمها من مكافآت ومزايا عينية يحصل عليها الأفراد جراء خدماتهم" (القصير، ١٩٧٩، ٢٦٦).

وعرفها (مطارنة) بأنها "الكلفة التي تتكبدها الشركة مقابل الجهد المبذول من قبل العمال، أو الرواتب مقابل ما يبذله الموظفون في سبيل إتمام عمل معين" (مطارنة، ٢٠٠٣، ١٥٩).

وبما أن الأجور تعدّ أحد عناصر الكلفة الأساسية، فإن أجور عمال الصيانة تعدّ ذات أهمية خاصة، إذ أن برامج وأعمال الصيانة تحتاج إلى عمل يدوي، فضلاً عن استخدام خبرات ومهارات عالية في تنفيذ هذه الأعمال. ويتم احتساب أجور العاملين في قسم الصيانة عن طريق استمارة العمل، إذ يتم تحديد العمل الذي تمّ إنجازه والساعات المصروفة لتصليح المعدات، أو تحديد وقت التفتيش والفحص، فضلاً عن تحديد عدد العمال الذين قاموا بتنفيذ العمل ودرجاتهم، وبالتالي يتم استخراج كلفة العمال بضرب عدد الساعات التي اشتغلها كل عامل في متوسط أجر الساعة الواحدة لكل عامل على حدة (حمود وفاخوري، ٢٠٠١، ١٣٤).

وتتضمن أجور الصيانة الآتي: (ياسين ومجيد، ١٩٩٣، ٣٨٢)

آ. الأجور المدفوعة لعمال الصيانة.

ب. أجور الفنيين في القسم.

ج. الأجور المدفوعة للمشرفين على برامج وأعمال الصيانة.

د. رواتب مسئول قسم الصيانة.

هـ. رواتب الموظفين.

و. رواتب المنظفين.

ومن الأهداف المهمة للإدارة هو سعيها إلى خفض الكلفة الإجمالية لقسم الصيانة عن طريق خفض كلفة الأجور والرواتب مع ضمان تحقيق الأعمال بكفاءة محددة. ولتحقيق هذا الهدف فإن على الإدارة تحقيق الرقابة على عنصر تكلفة العمل وحصر مكوناته باستخدام مجموعة من إجراءات المحاسبية.

إلاّ أن الطرائق التي تعتمد على الإنتاج في تحديد الأجور من وجهة نظر الباحث لا تلائم أعمال الصيانة لعدم نمطية الأعطال وثباتية الوقت اللازم لإنجاز كل منها وبالتالي عدم جدوى تحديد كلفة عمل معيارية لكل عطل من الأعطال تتم المحاسبة بموجبه.إلا أن الطريقة المناسبة لتحديد كلفة أجور ورواتب عمال الصيانة تكون عن طريق تحديد عدد ساعات إصلاح الماكنة وتحديد معدل أجر للساعة ومن ثم احتساب أجور العامل عن طريق

ضرب عدد الساعات في معدل أجر الساعة الواحدة، وبالتالي احتساب كلفة الأجور المنفقة على إصلاح عطل الماكنة ملم تنص القوانين على احتساب أجرهم على أساس الزمن (راتب محدد).

٣. الكلف المباشرة الأخرى:

فضلاً عن كلفة المواد والأجور المباشرة على قسم الصيانة، هناك كذلك كلف أخرى مباشرة مرتبطة بقسم الصيانة، وتشمل هذه الكلف الآتي:

آ. كلفة المعدات المستخدمة في الصيانة:

تتطلب العديد من أعمال الصيانة استخدام معدات وأدوات مختلفة لأداء هذه الأعمال وتعدّ كلفة تشغيل هذه المعدات واند ثاراتها السنوية ونفقات صيانتها جزءاً من الكلفة الكليةللصيانة(طاهر، ١٩٨٠، ١١٠). وكذلك اندثار العدد يشكل جزءاً من كلفة الصيانة المباشرة (بادي، ١٩٨٩، ٢٥).

ب. كلف الخدمات الخارجية:

تلجأ الشركات في بعض الأحيان إلى الاستعانة بجهات خارجية لغرض تقديم خدمات لها مثل الاستعانة بجهات تابعة إلى دوائر أخرى للقيام ببعض أعمال الصيانة (ألحديثي وآخرون، ٢٠٠٤، ١٢٨) مهمة هذه الجهات هي القيام بأعمال الصيانة ذاتها أو الفحص وتدريب المختصين في أعمال الصيانة والاستعانة بمعدات خاصة لا تتوافر لديها (سلطان، ١٩٨٩، ٢٨).

ويتم احتساب كلفة هذه الأعمال المؤداة من قبل الغير عن طريق الفواتير أو القوائم المصروفة أو وفق قيمة العقد المبرم مع تلك الجهات.

جـ. كلف أخرى متنوعة:

فضلاً عما تقدم، هناك كلف أخرى متنوعة تعدّ أيضاً من الكلف المباشرة لقسم الصيانة مثل كلفة الأعمال المتعلقة بإزالة الأنقاض والتخلص من النفايات الناتجة عن أعمال الصيانة بعد إتمامها و كلفة التدريب والتطوير لرفع قابلية العمال والفنيين في قسم الصيانة.

٤. الكلف الإضافية غير المباشرة:

وتضم الكلف الإضافية غير المباشرة كافة الكلف ما عدا المواد والأجور المباشرة والمصروفات المباشرة.وتتمثل هذه الكلف بمجموعة متعددة من الكلف كالمواد غير المباشرة والأجور غير المباشرة واستهلاك وإيجار المباني والمعدات والآلات والأدوات وكلفة الإضاءة والتدفئة والقوى المحركة وغيرها (هيتجر وماتولتش ، ١٩٨٨ ، ٤٤) .

وقد عرفت هذه الكلفً بأنها "الكلف التي يجب تخصيصهاالآتي:كن تعيينها لوحدة المنتج أو لأي وحدة تنظيمية أخرى" (جاريسون ونورين، ٢٠٠٢، ٦٦)، وعليه تمثل الكلف الإضافية غير المباشرة كافة الكلف التي لا تنصب على وحدة المنتج أو الخدمة بشكل مباشر ولا يمكن ربطها بها.وبالنسبة للصيانة يمكن حصر الكلف غير المباشرة وفق الآتي: (ياسين ومجيد، ١٩٩٣، ٣٨٣)

- كلفة التلف في الإنتاج أثناء تنفيذ برامج صيانة للماكنة وهي في فترة الاشتغال.
- كلفة الأجور المدفوعة لعمال الإنتاج عن الوقت اللازم لتنفيذ برامج الصيانة.
- كلفة إعادة تصنيع المنتوج المترتبة على تنفيذ برامج صيانة المكائن والمعدات.
- كلفة الماء والكهرباء اللازمة لإنجاز برامج الصيانة.
- إندثارات الورش والأبنية التابعة إلى قسم الصيانة.
- الرواتب المدفوعة للعاملين في مخزن الأدوات الاحتياطية.
- الكلف الإدارية المتمثلة بمواد القرطاسية والخرائط المستخدمة في القسم ونفقات الهاتف والسفر والإيفاد وغيرها.
- كلفة انخفاض الروح المعنوية للعاملين في الشركة بسبب توقف الإنتاج، وكذلك كلفة انخفاض سمعة الشركة في السوق نتيجة لعدم الإيفاء بالتزاماتها مع صعوبة احتسابها كمياً.

وقد أضاف باحثون آخرون إلى ما تقدم البنود الآتية: (بادي، ١٩٨٩، ٢٦)

- كلفة الأدوات الاحتياطية الإضافية والمطلوب جلبها بسرعة.
- كلفة التصليح الإضافي لبعض الأجزاء التي تتعرض للتلف نتيجة لتصليح أجزاء أخرى.

ونتيجة لتعدد وتنوع بنود هذا العنصر فقد صنفت تحت مظلة ثلاث طوائف وفق الآتي:

آ. المواد غير المباشرة.

ب.الأجور غير المباشرة.

جـ. المصاريف الإضافية العامة.

إذ أن الطريقة المناسبة لتحميل هذه الكلف يتم على أساس تحديدها وتجميعها ومن ثمّ توزيعها على الأوامر المستفيدة بحسب نسبة معينة. حيث تعدّ عملية تحديد نصيب قسم الصيانة من المواد والأجور المباشرة مسألة سهلة قياساً بتحديد نصيب القسم من الكلف الإضافية غير المباشرة، وذلك لصعوبة ربط هذه الكلف بالقسم، لأنها لا توجه إلى عمل معين بشكلٍ مباشر، بل توجه إلى المعمل أو الشركة ككل، ولذلك يتم توزيعها على الأقسام المستفيدة حسب نسبة استفادة كل قسم منها، ويتم تحميل الكلف الإضافية غير المباشرة على القسم على أساس تقديري وليس على أساس فعلي وذلك للأسباب الآتية: (مطارنة، ٢٠٠٣، ١٩٣)

آ. إن قسماً من هذه العناصر لا يمكن معرفة كلفته إلاّ في نهاية السنة.

ب.إن قسماً كبيراً من هذه العناصر لا يمكن لصقه مباشرةً بالقسم أو بوحدة منتج معين مما يتطلب تجميع هذه العناصر واستخدام أساس مشترك في توزيعها على المراكز والأقسام.

جـ. إن التحصيل التقديري يعدّ وسيلة رقابة على الكلفة الفعلية لهذه العناصر عند حدوثها، لهذا يلجأ محاسب التكاليف إلى التحميل على أساس تقديري.

وبعد تحديد الكلفة الكلية لقسم الصيانة يتم توزيع هذه الكلف على الأقسام الإنتاجية والخدمية المستفيدة من أعمال الصيانة وفق معدلات تحميل وحسب نسبة استفادة كل قسم من خدمات قسم الصيانة وبالتالي تحميل إجمالي كلفة قسم الصيانة على الإنتاج، إذا كان قسم الصيانة جزءاً من شركة صناعية أو خدمية، أما إذا كان قسم الصيانة هو النشاط

الرئيس للشركة أي أن طبيعة عمل ألشركة الرئيس هو الصيانة فتحدد الكلف على ضوء أوامر العمل المنجزة وقيد الإنجاز.

ثانيا: آلية المحاسبة على كلف ألصيانة

ما يثير التساؤل هل تعالج كلف الصيانة على أنها نفقات جارية تدخل ضمن قائمة الدخل للسنة محل الصرف ؟ أم ترسمل وبالتالي توزع على سنوات الاستفادة منها ؟ أم أن جزء منها يعدّ جاري والآخر يرسمل ؟

إن الكلف التي تقوم الشركة بإنفاقها تؤدي إلى توليد الإيرادات، ولكن بعض الكلف تسهم في تحقيق الإيراد لسنة مالية واحدة مثل (مشتريات البضاعة، والكلف المرتبطة بعمليات البيع والتسويق، والكلف الإدارية والتمويلية). ولكن هنالك كلفاً أخرى تؤدي إلى توليد الإيراد على مدى عدة سنوات، مثل (نفقات شراء الموجودات الثابتة) والتي يتم توزيعها على سنوات عمر الموجود على شكل اندثار سنوي. وانطلاقاً مما سبق ، فقد قسمت الكلف إلى مجموعتين ، وكما يأتي :

١ـ الكلف الرأسمالية: تتمثل الكلف الرأسمالية في الإنفاق على شراء الموجودات الثابتة، وهي موجودات يحتاجها المشروع أو الشركة الصناعية لاستخدامها في أداء نشاطه والاستفادة منها لعدة دورات محاسبية وليس بغرض البيع، ويعدّ الإنفاق رأسمالياً سواء أكانت الموجودات المشتراة موجودات ملموسة مثل (المباني والآلات والأجهزة) أو موجودات غير ملموسة (شهرة المحل، وبراءة الاختراع، وحقوق الطبع والنشر)، أو كانت قابلة للاستهلاك مثل (المباني والآلات) أو غير قابلة للاستهلاك مثل (الأراضي). وبناءً على ذلك، فقد عرفت الكلف الرأسمالية بأنها "الكلف التي تنفقها الشركة وفي النية استردادها بعد أكثر من فترة مالية واحدة " (عبد الله وآخرون، ١٩٩٠، ٨٢).

كما عرفت على أنها "الكلف التي تستفيد الشركة من إنفاقها على مدار سنوات مالية متعددة تتمثل في العمر الإنتاجي للموجود " (ألرمحي، ٢٠٠٠، ٢٤٢).

ولا تشمل الكلف الرأسمالية فقط كلفة شراء الموجود الثابت بل إنها تضم كل الكلف التي تنفق على الموجود حتى يصبح جاهزاً للاستخدام فهي تدخل ضمن كلفته وترسمل وكلف التحسينات وكلف الإضافات، ومن ثمّ يتم توزيع هذه الكلفة على الفترات المحاسبية المستفيدة عن طريق احتساب قسط اندثار سنوي.

٢ـ الكلف الإيرادية: وتعني جميع الكلف المرتبطة بتوليد الإيراد خلال الدورة المحاسبية، وقد عرفت الكلف الإيرادية بأنها "النفقات الدورية التي تتصل بالنشاط الرئيس للشركة وتهدف إلى خلق أساس لتحقيق إيراد دوري" (حنان، ٢٠٠١، ٢٢٩).

يلاحظ من التعريف السابق أن الكلف الإيرادية لا تتضمن كلفة الحصول على موجودات ثابتة، بل أنها تمثل الكلف التي يتم إنفاقها على النشاط الرئيس. وبناءً عليه، تتخذ الكلف الإيرادية عند إنفاقها أشكالاً تتمثل في المصروفات الخاصة بالبيع والنقل والماء والكهرباء والقرطاسيةوغيرها. (ألرمحي، ٢٠٠٠، ٢٤٣)

أهمية التفرقة بين الكلف الإيرادية والكلف الرأسمالية: تنبع أهمية التفرقة بين الكلف الإيرادية والرأسمالية من خلال تأثير هذه الكلف على القوائم المالية الختامية، إذ إن التبويب

الخاطئ لهذه الكلف يؤدي إلى عدم قدرة القوائم المالية على التعبير عن حالة الشركة الحقيقية، وكذلك عدم إظهار الأرباح بصورتها الصحيحة.

فإذا وضعت إحدى فقرات الكلف الرأسمالية ضمن الإيرادية سيؤدي ذلك إلى ظهور الأرباح بأقل مما هي عليه بسبب تحميل حسابات نتائج الأعمال بقيمة أكبر من الاستفادة السنوية الحاصلة فعلاً من الكلف. أما إذا تمّ عدّ إحدى فقرات الكلف الإيرادية كلفاً رأسمالية، فإن ذلك سيؤدي إلى ظهور الأرباح بأعلى من قيمتها الحقيقية بسبب عدم تحميل حسابات نتائج الأعمال بالمصروفات بشكلٍ كامل.

هذا فضلاً عن أن عدم التفرقة الصحيحة بين هذه الكلف يؤثر على الميزانية العمومية إذ إن عدّ إحدى فقرات الكلف الرأسمالية مصروفاً إيرادياً سيؤدي إلى تخفيض الموجودات في السنة التي يحدث فيها هذا الخطأ، كما أنه من ناحية أخرى فإن عد إحدى فقرات المصروفات الإيرادية بمثابة كلف رأسمالية سيؤدي إلى تضخيم قيمة الموجودات في السنة التي يحدث فيها الخطأ (نور، ٢٠٠٠، ٧٧٠).

ثالثا: المعالجة المحاسبية لكلفة صيانة يمكن تقسيم كلفة صيانة المكائن بحسب نوع النشاط الذي تقوم به وفق الآتي: (محمود وتوفيق، ١٩٩٤، ٢٩٣)

آ. كلفة الإضافات الرأسمالية: عندما يتم الإنفاق على صيانة الموجود ويؤدي ذلك إلى إطالة عمر الموجود تعالج هذه الكلفة في حساب الاندثار المتراكم أي بمعنى يتم رسملتها، إذ إن معدل الاندثار يجب أن يعاد تحديده بعد تغيير القيمة الدفترية للموجودات والعمر المقدر لها (Simons, 1972, 448).

وتتضمن هذه الكلفة الآتي:

١. كلفة الإضافات:

٢. كلفة التحسينات والاستبدال: بما أن التحسينات والاستبدال على الموجودات الثابتة ينطوي عليه تغيير في كفاءة الموجود أو زيادة طاقته بسبب هذه الكلفة فيجب رسملتها وهناك ثلاث طرائق لغرض إجراء المعالجة المحاسبية لهذه الكلف، وهي طريقة الإحلال وطريقة رسملة الموجود الجديد وطريقة تخفيض مجمع الاندثار للموجود.

٣. كلف إعادة الترتيب والتركيب: تختلف كلفة إعادة الترتيب والتركيب عن كلفة التحسينات والاستبدال، إذ إنها تعدّ كلفاً ذات منفعة مستقبلية، إلاّ أنها – نظراً لطبيعتها – لا تعدّ إضافات أو تحسينات أو استبدالاً، إذ لا يترتب عليها إنشاء موجود جديد، أو إضافة تحسينات إلى الموجودات القائمة، ولكن يترتب عليها تهيئة الموجود للاستخدام الأفضل (كيسو ويجانت، ١٩٨٨، ٤٠٦).

والمعالجة المحاسبية لهذه الكلفة تتم عن طريق رسملتها إذا كان بالإمكان تحديدها وكانت كبيرة نسبياً إذ يجب توزيعها على الفترات المحاسبية المستفيدة من هذه الكلفة (Simons, 1972, 448).

ب. كلفة التصليح والصيانة الدورية: تتحمل إدارة الصيانة فضلاً عن كلفة التحسين والاستبدال كلفاً دورية تتمثل في كلفة الإصلاحات العادية التي تقوم بها على الموجودات الثابتة، وتشتمل هذه الكلف على مصروفات التشحيم وضبط المكائن، وإعادة الطلاء

والتنظيف، واستبدال بعض أجزاء المكائن الصغيرة التي تقوم بها الشركة دورياً (كيسو ويجانب، ١٩٨٨، ٤٠٧).

وتعالج كلفة الصيانة والإصلاحات العادية بوصفها مصروفات جارية على أساس أن عمليات الصيانة العادية تكون بمثابة أعمال متكررة وأن كلفها مرتبطة بالدخل الجاري (نور وبسيوني، ١٩٨٧، ٤٥٦).

جـ. كلف متنوعة ترتبط بعمليات الصيانة: فضلاً عن كلفة النوعين السابقين، فهناك كلف صيانة متنوعة، إذ تقوم إدارة الصيانة بأعمال أخرى لا تدرج ضمن النوعين السابقين مثل التأمين ضد الحريق وإزالة الأنقاض ونقل النفايات، التي ليس لها تأثير مباشر على الإنتاج (حمود وفاخوري، ٢٠٠١، ١٣٣).

المحور الثالث: الأساليب التقليدية لترشيد كلف صيانة

تعدّ كلفة قسم الصيانة من الكلف غير المباشرة التي تحمل بالنتيجة على الإنتاج، ونظراً لارتفاع هذه الكلف في معظم الصناعات بسبب استخدام المكننة في العملية الإنتاجية ودخول الأتمتة وتحول أنظمة الإنتاج من كثيف العمل خفيف رأس المال إلى كثيف رأس المال خفيف العمل، فقد دعت الضرورة إلى الاهتمام بهذه الكلف والبحث عن الطرائق اللازمة لترشيدها. حيث إن ترشيد كلف الصيانة يؤدي إلى خفض الكلفة الكلية للإنتاج. ونعني بالترشيد تقليل كلف ألصيانة مع عدم الإضرار بكفاءة أداء القسم لأعماله، أي متابعة أعمال القسم وتحديد مواطن الإسراف والضياع فيه واستبعادها، فضلاً عن استبعاد الأنشطة غير الضرورية والتي تؤدي إلى خسارة في الوقت والكلف.ويرى الباحث أن ترشيد كلفة صيانة المكائن يمكن تحقيقه من خلال الآتي:

١. عن طريق الأنشطة:إذ يتم تحديد الأنشالآتي:ورية والاهتمام بها، واستبعاد الأنشطة غير الضرورية مما يؤدي إلى خفض وقت وكلفة أعمال الصيانة، أي اعتماد ما يعرف حديثاً بسلسلة القيمة.ويحصل ذلك من خلال الآتي:

آ. تخطيط وبرمجة أنشطة ألصيانة: إن تخطيط وتنظيم أعمال ألصيانة ووضع نظام رقابة على تنفيذ أعمال الصيانة للتأكد من سلامة التنفيذ الفعلي لبرامج وخطط الصيانة وكشف الانحرافات وأنواعها عن طريق المعلومات المرتدة والتي يمكن أن تفيد في تخطيط برامج ألصيانة من جديد (محسن والنجار، ٢٠٠٤، ٤٩٠).

ويرى آخرون أن تخطيط الصيانة يؤدي إلى تحقيق الأهداف المتمثلة بالآتي: (ألحديثي وآخرون، ٢٠٠٤، ١٠٥)

١. تحسين استخدام الطاقات القائمة في المشروع أو الوحدة الصناعية.
٢. تحسين وترشيد استخدام الموارد من مواد أولية ومستلزمات إنتاج أخرى.
٣. رفع إنتاجية العمل وتطويره ورفع معدلات التشغيل والتوظيف للأيدي العاملة الجديدة.
٤. ضمان استمرار إنتاج السلع المصنعة بالنوعية المطلوبة وتطويرها.
٥. تخفيض كلفة الإنتاج وتحسين كفاءة الأداء الاقتصادي في الوحدات الإنتاجية.

يتضح مما تقدم أن التخطيط يؤدي إلى خفض الكلف عن طريق استبعاد الأنشطة والأعمال غير الضرورية، وبالتالي توفير كلفها، وتركيز اهتمام قسم الصيانة في تنفيذ

الأعمال المهمة، دون الإخلال بكفاءة القسم عند أداء هذه الأعمال، فضلاً عن أن استبعاد الأنشطة غير الضرورية يؤدي إلى تقليل الوقت المصروف على هذه الأنشطة.

ب. تحديد حجم مخزون الأدوات الاحتياطية: من الجوانب التي تسهم في خفض كلف ألصيانة هو الاهتمام بتحديد الحجم الأفضل لمخزون الأدوات الاحتياطية، وذلك لأن العديد من الشركات الإنتاجية تهدف إلى الاحتفاظ بكمية مناسبة من مخزون الأدوات الاحتياطية ومواد الصيانة، وذلك لأهميتها في ضمان استمرار أعمال الصيانة وبالتالي انسيابية سير العمليات الإنتاجية. وعليه فإن عدم تحديد الحجم الأفضل من مخزون الأدوات الاحتياطية يؤدي إلى الآتي: (عيسى، ١٩٨٥، ٥٢)

١. تخزين قطع غيار لا تحتاج إليها الشركة ويعني حجز أموال دون الاستفادة منها.

٢. ارتباك خطط الصيانة وارتفاع كلفها.

٣. ارتباك خطة الإنتاج ونقص إنتاجية الصناعة.

وعلى ضوء ذلك، فإن تحديد الحجم الأفضل لمخزون الأدوات الاحتياطية يسهم في تجنب العديد من الكلف غير الضرورية التي قد تنتج بسبب ارتفاع أو قلة المخزون.

جـ. تحديد الحجم الأفضل للقوى العاملة في الصيانة: أن وجود عدد كبير من العمال في قسم الصيانة يؤدي إلى تقليل وقت تعطل المكائن ولكنه يؤدي إلى حدوث خسائر نتيجة تعطلهم عن العمل في اغلب الوقت أي دفع الأجور لهم دون القيام بأي عمل بمعنى وجود بطالة مقنعة. كما أن وجود عدد قليل من العاملين في قسم الصيانة يؤدي أيضاً إلى خسائر بسبب عدم إيفاء القسم بالمهام المطلوبة، وتعطل المكائن وتوقف الإنتاج لفترة أطول.

٢.عن طريق الكلف : إذ أن على قسم الصيانة تحديد احتياجاته من الأدوات الاحتياطية والمواد اللازمة لأداء البرامج، كما عليه تحديد حجم العمال المطلوب لتنفيذ أعمال الصيانة فضلا عن الاهتمام بسياسة سليمة للصيانة حيث يقود ذلك بالنتيجة إلى خفض كلف الصيانة.

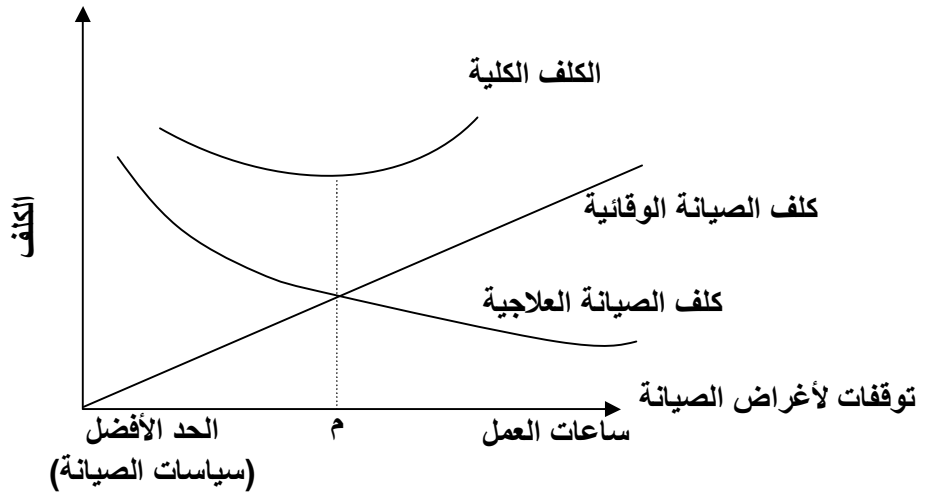
المحور الرابع: الأساليب العلميةالحديثة لترشيد كلف الصيانة

طالما أن كلفة صيانة تحمل على كلفة المنتج أو الخدمة المقدمة، فلابد من السعي لتقليل تلك الكلف والعمل على خفضها إلى أقل حد ممكن دون الإضرار بكفاءة أداء أعمال الصيانة، فتقليديا لاحظنا كيف أن الإدارة اعتمدت إجراءات رقابية محكمة في سبيل الحصول على عناصر الإنتاج المستخدمة في عملية الصيانة واستخدام تلك العوامل والمتمثلة بإجراءات الحصول على مواد الصيانة والية تخزينها وصرفها وتحيد الحجم الامثل منها وكذلك الإجراءات المعتمدة على عنصر العمل وفرض الرقابة عليه وصرف المستحقات المتعلقة به وتحديد حجم العمالة الملائم فضلا عن الإجراءات المعتمدة في الرقابة على عناصر الكلف الأخرى وترشيدها، أما التوجه الستراتيجي الحديث فهو اعتماد الإدارة أساليب مختلفة من أجل ترشيد كلفة صيانة المكائن وجعلها بالمستوى الأدنى، ومن تلك الأساليب اعتماد المحاكاة وصفوف الانتظار ونموذج المسار الحرج (Critical Path Method CPM)، والطرائق أو الأساليب البيانية وغيرها، لغرض ترشيد كلفة الصيانة وجعلها في أدنى مستوى ممكن وسيتم تناول تلك الأساليب بشكل مختصر وفق الآتي:

١. الأساليب البيانية: لغرض جعل كلف الصيانة الكلية بأقل ما يمكن يعتمد الشكل (١) الذي يوضح العلاقة ما بين كلف الصيانة الوقائية وكلف الصيانة العلاجية.

الشكل رقم (١)

العلاقة بين كلف الصيانة الوقائية والعلاجية



Source: Barry Render & Jay Heizer, 1997, Principles of Operations Management with Tutorials, 2nd. Ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey, P. 520.

إذ تكمن العلاقة بين السياستين في أن كلف الصيانة العلاجية تقل كلما زادت كلف الصيانة الوقائية، إذ يؤدي ذلك إلى الحفاظ على المكائن والمعدات ويمنع حدوث العطل فيها، وبالتالي تقليل كلف الصيانة العلاجية، وبالعكس.

فإن تقليل أعمال الصيانة الوقائية وكلفها سيؤدي إلى حصول العطلات، وبالتالي زيادة كلف الصيانة العلاجية، وعليه لا بد من الوصول إلى نقطة توازن، بحيث أن الزيادة في كلف الصيانة الوقائية وما بعد تلك النقطة يكون غير مجدي، وعليه، تعدّ النقطة (م) الحد الأمثل لكلف الصيانة الوقائية والعلاجية، إذ عندها تكون كلف الصيانة الكلية أقل ما يمكن.

٢. الأساليب الرياضية: ومن اشهر الأساليب الرياضية المستخدمة هي أسلوب المحاكاة و أسلوب صفوف الانتظار و نماذج التحليل الشبكي، فقد كانت الشركات الصناعية فيما سبق تجدول أعمالها وفق تخطيط بسيط

ثم استخدمت خرائط جانت (Gantt Chart) إلاّ أن تلك الخرائط قد عجزت عن توضيح العلاقات المتداخلة فيما بين أنشطة البرنامج (Phillips & James, 1976, 101)، فضلاً عن صعوبة تطبيقها في الكثير من الشركات التي تتسم بضخامة مكائنها وزيادة درجة التعقيد فيها. و تعدّ نماذج التحليل الشبكي من أكثر النماذج الكمية التي تسهم في التخطيط والرقابة وخفض الكلف وتحقيق أفضل استخدام للموارد المتوافرة في الشركة وفي أقسامها مثل قسم الصيانة، إذ إن استخدامها في أداء أعمال قسم الصيانة يؤدي إلى زيادة كفاءة وفاعلية أداء الأعمال ومن نماذج التحليل الشبكي نموذج بيرت ونموذج المسار الحرج.

الخلاصة:

تعدّ الصيانة من الأنشطة المهمة نظراً للدور المهم الذي تقدمه للعملية الإنتاجية، فضلاً عن مساهمتها الفاعلة في استمرارية الإنتاج من خلال الخدمات المقدمة للمكائن الإنتاجية التي تسهم في تحسين كفاءة أدائها، فضلاً عن رفع كفاءتها الإنتاجية عن طريق إصلاح العطلات وضمان الحماية لكافة مكائن الخط الإنتاجي من التوقف والعطلات الممكن تجنبها وعليه لتنفيذ تلك المهمة فان الشركة تتحمل كلف ضخمة تسمى بكلف الصيانة والتي ازدادت في السنوات الأخيرة نتيجة تغير الأنظمة الإنتاجية ولغرض تقليل تلك الكلف لم تعد أساليب ترشيدها التقليدية كافة فحصل توجه جديد تمثل باعتماد الأساليب العلمية والرياضية الحديثة لغرض ترشيد تلك الكلف.

المصادر

أولاً. المصادر العربية

أ. الرسائل الجامعية:

١. افرام، مي أبلحد (٢٠٠٦) الاستخدام المحاسبي لنموذج المسار الحرج في ترشيد كلف الصيانة بالتطبيق على معمل سمنت حمام العليل القديم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة الموصل.

٢. سلطان، حكمت رشيد، ١٩٨٩، استخدام بعض أساليب بحوث العمليات في المفاضلة بين تكاليف الصيانة والاستبدال، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال، جامعة الموصل، العراق.

٣. البدران، خلود عبد الأمير مكلف، ٢٠٠١، تصميم برنامج الصيانة الوقائية: دراسة حالة في مستشفى بغداد التعليمي لبعض الأجهزة الطبية، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال، جامعة بغداد، العراق.

٤. بادي، منجد نعمان ، ١٩٨٩، استخدام التحليل الشبكي في إدارة عمليات الصيانة: دراسة تطبيقية في المنشأة العامة للسكك الحديد العراقية – شعبة القاطرات، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال، الجامعة المستنصرية، العراق.

ب. الدوريات:

١. ألصالحي، زينب خلدون ، ٢٠٠١، مؤشرات المعولية للخطوط الإنتاجية: حالة دراسية في الصناعات الجلدية، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، الجامعة التكنولوجية، المجلد ٢٠، ملحق العدد ٢، بغداد، العراق.

٢. ياسين، سمير طه و مجيد، مسرة عزو ، ١٩٩٣، تحديد دوران الكلف المرتبطة بالصيانة، مجلة تنمية الرافدين، العدد ٤١، الموصل، العراق.

٣. عيسى، سوار الذهب أحمد ، ١٩٨٥، إدارة الصيانة في المنشآت الصناعية، مجلة التعاون الصناعي، تصدرها منظمة الخليج للاستشارات الصناعية، المجلد ٥، العدد ٢٠، قطر.

٤. طاهر، شوان رفيق ، ١٩٨٠، إدارة الصيانة حسب المفاهيم الحديثة، مجلة التنمية الإدارية، المركز القومي للاستشارات والتطوير الإداري، العدد ١٤، بغداد، العراق.

ج. الكتب:

١. الجزراوي، إبراهيم و إسماعيل، إسماعيل و علاوين، موسى ، ١٩٩٦، أصول محاسبة التكاليف الصناعية، ط١، المركز العربي للخدمات الطلابية، الأردن.

٢. اللحلح، أحمد أحمد عبد الله ، ٢٠٠٢، إدارة النظام الإنتاجي – منهج اتخاذ القرارات، مكتبة عين شمس، القاهرة، مصر.

٣. نور، أحمد محمد ، ٢٠٠٠، مبادئ المحاسبة المالية – المبادئ والمفاهيم والإجراءات المحاسبية والمعايير الدولية والعربية والمصرية، الدار الجامعية للطبع، الإسكندرية، مصر.

٤. نور، أحمد و بسيوني، أحمد محمد ، ١٩٨٧، المحاسبة المالية – دراسات في القياس والتحليل المحاسبي، الدار الجامعية للطباعة، بيروت، لبنان.

٥. التميمي، حسين عبد الله حسين ، ١٩٩٧، إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل كمي، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٦. حمود، خضير كاظم و فاخوري، هايل يعقوب ، ٢٠٠١، إدارة الإنتاج والعمليات، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٧. كيسو، دونالد و ويجانت، جيري ، ١٩٨٨، المحاسبة المتوسطة، ج١، ترجمة: كمال الدين سعيد، مراجعة: أحمد حامد حجاج، تقديم: سلطان المحمد سلطان، دار المريخ للنشر، السعودية.

٨. ألحديثي، رامي حكمت فؤاد و علوان، حيدر عبد حسن و ألبياتي، فائز غازي عبد اللطيف ، ٢٠٠٤، دور الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة، ط١، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٩. حنان، رضوان حلوة ، ٢٠٠١، تطور الفكر المحاسبي – مدخل نظرية المحاسبة، دار الثقافة، الأردن.

١٠. العناتي، رضوان محمد ، ٢٠٠٠، محاسبة التكاليف – مفاهيم – مبادئ – تطبيقات، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

١١. جاريسون، ري اتش و نورين، اريك ، ٢٠٠٢، المحاسبة الإدارية، ترجمة: محمود عصام الدين زايد، دار المريخ للنشر والتوزيع، السعودية.

١٢. حسن، عادل و عبيد ، عاطف ، ١٩٧٣، التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج، شركة علاء الدين للطباعة والتجليد، بيروت، لبنان.

١٣. ألرمحي، عبد الكريم علي ، ١٩٩٩-٢٠٠٠ ، مبادئ المحاسبة المالية ، الجزء الأول ، المكتبة الوطنية للطباعة ، عمان ، الأردن .

١٤. محسن، عبد الكريم و النجار، صباح مجيد ، ٢٠٠٤، إدارة الإنتاج والعمليات، ط١، مكتبة الذاكرة، بغداد، العراق.

١٥. محمود، هاني جبر و توفيق، حسان عثمان محمد ، ١٩٩٤، تطبيق نموذج (Z) في دراسة كلفة الصيانة في التعليم التقني: بالتطبيق على المعهد الفني بالموصل، مجلة التقني، البحوث التقنية، العدد٢١، الموصل، العراق.

١٦. حجر، عبد الملك إسماعيل ، ٢٠٠٠، نظم المعلومات المحاسبية، الطبعة الثانية، دار الفكر للنشر، دمشق، سوريا.

١٧. المطارنة، غسان فلاح سلامة ، ٢٠٠٣، مقدمة في محاسبة التكاليف، ط١، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

١٨. هيتجر، ليستر أي و ماتولتش، سيرج ، ١٩٨٨، المحاسبة الإدارية، ترجمة: د. أحمد حامد حجاج، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية.

١٩. بشادي، محمد شوقي ، ١٩٨٣، محاسبة التكاليف الصناعية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، لبنان.

٢٠. القصير، مفيد ، ١٩٧٩، الأصول العلمية والعملية في محاسبة التكاليف، مطبعة الزمان، بغداد، العراق.

ثانياً. المصادر الأجنبية

1. Alan Mahlemann, Jan Oakland, Keith Lockyer, 1992, Production & Operations Management, Sixth ed., Great Britain By Rey Wood.

2. Barry Render, Jay Heizer, 1997, Principles of Operations Management with Tutorials, 2nd. Ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey.

3. Don T. Phillips, J. James, 1976, Operation Research: Principles & Practice, John Wiley & Sons Inc.

4. E. N. White, 1979, Maintenance Planning, Control and Documentation, 2nd.ed. Printed in Great Britain by Biddles Ltd., Guild Ford Survey.

5. Harry Simons, 1972, Intermediate Accounting: Comprehensive Volume, 5th. Ed., South Western Publishing Co., U.S.A.

6. Jay Heizer, Barry Render, 2001, Principles of Operations Management, Fourth ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey.

7. Ralph S. Polimeni & James A. Cashing, 1984, Cost Accounting, 2nd. Ed.

8. William Stevenson, 1993, Production-Operations Management, 4th. Ed., Printed in U.S.A.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.