بحوث مستقبلية (١٠) ٢٠٠٥
ص ص [٤٣-٦٥]

تصميم نظام مقترح لمراقبة سير العمليات الانتاجية في المنشآت الصناعية
بالتطبيق في مصنع الغزل والنسيج بالموصل

صباح انور اليونس *

الملخص

تم تصميم نظام لمراقبة عمليات الانتاج ليتم تطبيقها في أية مؤسة انتاجية صناعية ويمكن تطبيقه ايضاً في المؤسسات الخدمية. يستخدم النظام عدداً من الكاميرات الصغيرة والتي تثبت في اماكن محددة داخل العمل او القسم الذي من المفترض مراقبته وتكون هذه الكاميرات مرتبطة بشاشة مفردة او نظام تلفازي وتعرض لقطات هذه الكاميرات على الشاشة ويسيطر عليها يدوياً بوسيلة (مسيطر) والذي صمم لهذا الغرض ويمكن عرض تلك اللقطات كذلك باستخدام مسيطر طوعي.

Abstract

A system for observing production operations has been designed in order to be applied in any industrial institution. It can also be applied in service institutions. The system uses a number of small cameras which are fixed in specific places inside the factory or the department which is supposed to be observed. These cameras are connected with a single monitor or a T.V. set. The views of those cameras are displayed on the monitor and controlled manually by a device (a control) which is designed for this purpose. The views can also be displayed by using automatic control connected to the computer showing views of these cameras in sequence or according to the convenience of the observer.

(*) مدرس مساعد، قسم ادارة الاعمال، كلية الحدباء الجامعة

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٤/٨/١
تاريخ قبول النشر: ٢٠٠٤/١٢/٢

المقدمة:

لطالما عانت المنشآت الصناعية في الدول النامية من تبعيتها للخبرة الأجنبية المستوردة في كافة جوانب الإنتاج، عليه كان لزاماً على هذه الدول اللحاق بركب الدول المتقدمة بالاعتماد على الخبرة المحلية المتوفرة لديها في تسيير العملية الإنتاجية التي تعتبر عصب التطور والتقدم لأي بلد. من هنا نجد أن مراقبة سير العملية الإنتاجية في المنشأة الصناعية يعد بحد ذاته أحد الأساليب التي تؤدي إلى تطوير وتقدم الإنتاج في هذه المنشأة من خلال إمكانية التعرف على كافة الأخطاء والعيوب والتوقفات والأعطال التي تحدث في هذه العملية سواءً من قبل العامل أو الآلة أو عملية ترتيب آلات المصنع أو الحركات غير الضرورية وما إلى ذلك من أمور قد تعرقل سير العملية الإنتاجية. لذا كان لابد من تصميم نظام كفء وفاعل قادر على القيام بمهمة المراقبة في مصنع الغزل والنسيج في الموصل لغرض رصد كل ما يعرقل سير العملية الإنتاجية في المصنع ومحاولة معالجة الأخطاء والعيوب في هذه العملية والتخلص من الحركات والأعمال الزائدة التي تؤدي إلى هدر في الوقت والجهد وتقلل من جودة الإنتاج، اذ وجد الباحث من خلال زياراته الميدانية ولقاءاته مع المسؤولين عن العملية الانتاجية في المصنع عدم وجود نظام مراقبة آلي قادر على رصد الاعطال والتوقفات في آلات المصنع ومعالجتها في حينها مما يؤدي الى ضياع (هدر) في الوقت والكلفة والجهد.

هدف البحث

أن الهدف الرئيسي لهذا البحث وكما سبق الإشارة أليه هو التعرف على كل ما يعرقل سير العملية الإنتاجية وتشخيص مواطن الخلل فيها حتى يمكن معالجتها أو على الأقل وضع الحلول اللازمة للقضاء عليها مستقبلاً لغرض الوصول إلى إنتاجٍ ذو كفاءة وفاعلية بأقل وقت واقل تكلفة وجهد وبجودة عالية، ويتم هذا باستعمال نظام آلي لمراقبة سير العملية الانتاجية في المصنع بامكانه رصد هذه الاعطال والتوقفات ومعالجتها في حينها للقضاء عليها وتحقق افضل سير لهذه العملية.

أهمية البحث

تنعكس أهمية البحث في مساعدته لمصنع الغزل والنسيج في الموصل أو أية منشأة صناعية أخرى للحصول على نظام كفء وفاعل في مراقبة سير العمليات الإنتاجية لغرض

الوصول إلى إنتاج عالي الجودة بأقل تكلفة ووقت وهذا بدورة ينعكس إيجابا في عملية تطور وتقدم البلد في هذا النوع من الصناعة.

مشكلة البحث

يعاني مصنع الغزل والنسيج في الموصل من افتقاره الى نظام مراقبة كفء وفاعل على سير العمليات الإنتاجية فيه وهذا يؤدي إلى :

١- كثرة العيوب الموجودة في المنتج.

٢- ضياع (هدر) في الوقت والجهد بسبب التوقفات والعطلات التي تحدث خلال سير العملية الإنتاجية مما يؤدي إلى تحمل المصنع كلف إضافية .

٣- رداءة جودة المنتج وعدم قدرته على المنافسة في السوق المحلية بالنسبة إلى المنتجات المشابهة.

٤-ان الاسلوب المتبع في الرقابة يعتمد بشكل اساسي على المنتج النهائي من دون الاعتماد على مراقبة سير العمليات الانتاجية.

فرضية البحث

يعتمد مصنع الغزل والنسيج في الموصل نظام غير كفوء وغير فعال في مراقبة سير العمليات الإنتاجية من حيث :-

١. كثرة التوقفات والعطلات التي تحدث دون الانتباه إليها ومعالجتها في التو.
٢. وجود مجموعة من الحركات التي يقوم بها العامل بدون مبرر ولا فائدة منها.
٣. المواد نصف المصنعة (تحت التشغيل) توضع في أماكن غير صحيحة لا تخدم العملية الإنتاجية .
٤. حركات معدات النقل والمناولة غير صحيحة وتستغرق الكثير من الوقت في معظم الأحيان.

منهجية البحث

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في وصف أسلوب الرقابة شبه المعدوم في المصنع وتصميم نظام حديث لمراقبة سير العمليات الإنتاجية فيه وفق المباحث التالية :

- المبحث الأول: تناول الإطار العام للرقابة على الإنتاج من خلال التعريف بطبيعة ومفهوم الرقابة وأهميتها وأنواعها.

- المبحث الثاني: تضمن التنظيم الداخلي للمصنع بإعطاء وصف عام وترتيب الآلات والمعدات ومواقع الوحدات الإنتاجية والوحدات المساندة وأساليب المناولة والنقل والحركة في المصنع.
- المبحث الثالث: ركز على تصميم نظام المراقبة من حيث تثبيت الكاميرات ومجال التصوير وقياساته وإبعاده وتحديد أماكن السيطرة ووضع الأجهزة وفائدة النظام وتشغيله وأدارته بصورة مجدية.
- المبحث الرابع: تركز على تشغيل النظام باستخدام الحاسوب والبرنامج المعتمد.

أخيراً تجدر الإشارة إلى أن البحث ركز على الجانب العلمي بشكل كبير على حساب الجانب النظري باعتبار أن الجانب العلمي هو ما يخدمنا في الوقت الحاضر دون التقليل من أهمية الجانب النظري، والله الموفق.

المبحث الأول

الإطار العام للرقابة على الإنتاج

من المعروف أن مفهوم الرقابة بإطارها الشامل لا يخرج عن كونها عملية الغرض منها التأكد من أن مأتم تنفيذه يتم وفق المخطط، وبنظرة تحليلية لهذا المفهوم نجد أنه يركز على المنتج (السلعة) أكثر من تركيزه على العمليات الإنتاجية اللازمة لإنتاج هذا المنتج، وبالتأكيد فأن الرقابة على سير العمليات الإنتاجية يأخذ كل الأهمية التي من شأنها الخروج بمنتج كفؤء وفق المواصفات المحددة من حيث الكم والنوع والجودة بأقل التكاليف والوقت والجهد، وهو ما تطمح أليه المنشآت الصناعية عامة وحتى الخدمية منها.

مفهوم الرقابة على الإنتاج

يمكن تحديد مفهوم الرقابة على الإنتاج من خلال ما طرحه العديد من الكتاب والباحثين نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر وفق تسلسلها الزمني ما يأتي :

١. عرف هنري فايول الرقابة بأنها (تتعلق بالتحقق من ان كل شيء مطابق مع الخطة الموضوعة والتعليمات الصادرة والمبادئ السائدة بهدف إظهار نقاط الضعف والأخطاء لتصحيحها وعدم تكراراها مستقبلاً)[١].

---

(١) احمد فؤاد راشد وعبد المنعم محمد حمودة ، مدخل في اقتصاديات التنظيم ومراقبة الانتاج في الصناعة، دار المعارف بمصر، ١٩٧٦، ص ٤٠١.

٢. (مجموعة النشاطات المخططة التي عن طريقها يضمن تحقيق الأهداف ومطابقة المواصفات المحددة)[١].

٣. (مجموعة من الخطوات المحددة مسبقاً والتي تهدف التأكد من أن الإنتاج المحقق متطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية الموضوعة للمنتج)[٢].

مما تقدم يمكن أن نستنتج أن هناك تطور واضح لمفهوم الرقابة على الإنتاج من التركيز على المنتج إلى التركيز على العمليات الإنتاجية المتنوعة اللازمة لإنتاج ذلك المنتج.عليه يمكن تحديد مفهوم الرقابة على سير العمليات الإنتاجية بأنها (مجموعة من الإجراءات والأنشطة التي يتم تطبيقها لغرض التأكد من أن العمليات الإنتاجية تسير وفق الخطة الموضوعة بدءاً من تحضير المواد الأولية ومروراً بترتيب وتنظيم وتشغيل عناصر الإنتاج وانتهاءً بالمنتج المتوافق مع المواصفات المحددة كماً ونوعاً وبأقل جهد وتكلفه ووقت وبالجودة المعتمدة).

أهمية الرقابة على الإنتاج

تكتسب الرقابة على الإنتاج جانب كبير من الأهمية وكما سبق للوصول إلى منتجات وفق المواصفات المحددة بأقل وقت وجهد وتكلفه، وتنبع أهميتها من خلال ما يأتي[٣].

١- ضمان التحديد السليم للاحتياجات المطلوبة من كل عنصر من عناصر الإنتاج بصورة شاملة ودقيقة، والعمل على توفير هذه الاحتياجات في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة.

٢- يمكن من تحقيق الرقابة الشاملة والمانعة للمشاكل قبل حدوثها أكثر من التركيز على حل المشاكل بعد وقوعها فعلاً .

٣- تلافي نقط الاختناق في التشغيل.

٤- تقليل التكاليف والأعطال وتطوير العمل بما يعطي العاملين حافزاً اكبر لمزيد من الإنتاج.

---

(١) بسمان فيصل محجوب، تخطيط ومراقبة الانتاج في المنشآت الصناعية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨، ص٢٤١.

(٢) مأمون الدراركه وأخرون، ادارة الجودة الشاملة، دار الصفاء للنشر والتوزيع عمان، الأردن،٢٠٠١، ص٨٠.

(٣) جرمين حزين سعد، تخطيط ومراقبة الإنتاج، المطبعة الفنية الحديثة، ٢٠ شارع الإصبع بالزيتون،الأردن،١٩٨٥،ص ٢٢-٢٤.

٥- يقلل من مستوى التالف والمرفوض من الإنتاج وخسائر التشغيل بصورة عامة.

٦- كما يمكن أن تؤدي الرقابة على الإنتاج إلى رفع مستوى جودة المنتج من خلال تلافي الأخطاء والعيوب في الإنتاج والجودة هي (مجموعة من الصفات المميزة للمنتج او النشاط او العملية التي تجعله ملبياً للحاجات المعلنة أو المتوقعة أو قادراً على تلبيتها)[١].

او هي (الخصائص والصورة الكلية للمنتج التي تعطي القدرة على اشباع حاجات معينة او ضمنية للزبون) [٢] والتي تعد من الامور المهمة التي يجري التركيز عليها في الوقت الحاضر في المنظمات الصناعية والخدمية.

مجالات الرقابة على الإنتاج

تهدف الرقابة على الإنتاج إلى التأكد من تنفيذ الخطة الإنتاجية المحددة مسبقاً لإنتاج الكميات المطلوبة بالمواصفات المحددة وبأقل وقت وجهد وتكلفة وتشتمل الرقابة على الإنتاج كل من المجالات آلاتية : [٣]

١. الرقابة على عناصر الإنتاج ويتضمن ذلك كل من : المواد ، العمل ، الآلات والأموال.

٢. الرقابة على السلع والخدمات التي تمثل المنتجات النهائية للمشروع.

- فالرقابة على المواد تشتمل المواد الأولية وتخزينها وتهيئة الظروف الملائمة لاستخدامها في العملية الإنتاجية .
- والرقابة على الأفراد تشمل كل من النواحي الهندسية والفنية ودراسات الحركة والوقت ووضع معايير الأداء، كما تشمل العديد من النواحي الإنسانية التي تدخل في مجالات إدارة الأفراد والعلاقات الإنسانية.

---

(١) غسان طيارة وآخرون،الجودة ودورها في التنمية الاقتصادية،
WWW.mafhoum.com،syr،articles،Tayara.htm،2004،P.4

(٢) Christopher Lovelock, Service Marketing, 3rd ed., Printice-Hall Inc. NewJersey, 1996, P. 6

(٣) جرمين حزين سعد ،مصدر سابق ،ص ٣٤٧-٣٤٨

- وتشمل الرقابة على الأموال التأكد من استخدام الموارد المالية في نواحي الإنفاق المخصصة لها وتوفير الأموال وتقليل تكلفة الاستثمارات وهي من اختصاص الإدارة المالية. وكل من هذه المجالات الرقابية يتكون من :
- الرقابة الكمية : تهدف إلى مطابقة الكميات المحددة بالخطة من منتجات ومستلزمات إنتاجية بالمستهلك فعلاً من المستلزمات وكمية المنتج فعلاً من المنتجات النهائية.
- الرقابة النوعية : تركز على ناحية الجودة والمواصفات بالنسبة لكل عنصر من عناصر الإنتاج والمنتجات معاً.
- الرقابة على التكاليف : تهدف إلى ضمان التشغيل الاقتصادي وتنفيذ الخطط الإنتاجية المحددة مقدماً بأقل التكاليف الكلية الممكنة ويشمل ذلك تكاليف التشغيل المباشرة والتكاليف الإدارية وتكلفة الطاقة والوقود وغيرها.

أساليب الرقابة على الانتاج:

من الجدير بالذكر ان هناك مجموعة أساليب للرقابة على الانتاج منها ما يسمى بعمليات ادارة الجودة الشاملة TQM والتي يقصد بها (توفير السلع والخدمات التي تكون ذات قيمة وتنال رضى والقبول لدى المستهلك وتتوافق مع رغباته واحتياجاته)[١].

او هي (دراسة رغبات وطلبات واحتياجات المستهلكين)[٢] والتي يقوم بدراسة رغبات واحتياجات المستهلكين لان المستهلك يعد الحكم الذي يقدر قيمة السلعة او الخدمة المقدمة[٣]. وتتطلب التوفيق بين رغبات المستهلكين وتوصيلها الى المجهزين وخلق نوع من الشراكة بين هذه الرغبات وما يقدمه المجهز وهذه عملية طويلة الأجل[٤]. وهناك نظم ادارة الجودة المتكاملة التي تعد من ضمن اساليب الرقابة على الجودة في كل مراحل الانتاج حيث تراقب جودة المواد الداخلة في الانتاج. وهناك ايضاً ما يسمى بالمواصفة القياسية ال ISO

(1) Quality Manual 102-1, Total Quality Management Process, Tyco Electronics corporation , Harrisburg, PA, 19 March, 2003, P. 7.

(2) Igor Kabashkin and Others, Using TQM and ISO 9000 principle in assuring education service Quality, Journal of Air Transprtation world wide, Vol. 3, No. 2, 1998, P. 71.

(3) L. J. Mauser and J. m Lopa, Implementating a TQM approach in the design, Delivery and redesign of a statistical process control course, Journal of Food science education, Vol. 2, 2003, P. 41.

(4) Kevin B. Hendricks and Vinod R. Singhal, the impact of TQM on finanvial performance, E-mail: Khendricks@ivey.awo.ca March, 2000, P. 1.

التي تعتمد على مواصفات قياسية عالمية لا مجال للدخول فيها وهناك ايضاً جداول الانتاج كأساليب للرقابة على العمليات الانتاجية[١].

المبحث الثاني

التنظيم الداخلي للمصنع

لابد هنا أن نتعرف على التنظيم الداخلي لمصنع الغزل والنسيج في الموصل الذي أنشأ عام ١٩٥٤م وبدأ فيه الإنتاج عام ١٩٥٧م وهو يقع داخل مدينة الموصل ويشغل مساحة تقدر بمائة دونم من الأرض ويتكون من مجموعة من الأقسام الإنتاجية والأقسام المساندة والأقسام الخدمية والإدارية. وما يهمنا هنا هي الأقسام الإنتاجية التي سنتكلم عن كل منها بشيء من التفصيل بوفق ما يهم البحث ونتابع هنا سير العمليات الإنتاجية في المصنع وفق تسلسلها لكي يتمكن القارئ من التعرف على مساحات هذه الاقسام والآلات وعدد العمال والفنيين فيها بما يمكن عند تصميم النظام للتعرف على مواقع الكاميرات واجهزة السيطرة التي تغطي تلك المساحات ومراقبة حركة المعدات والعمال بشكل دقيق وشامل بما يخدم هذا الهدف.

١- قسم حلج القطن (المحلج) :

يتم في هذا القسم استلام القطن من الموردين وتجري عملية التنظيف والغسل والندف ومحاولة تخليصه من بذور القطن وتجفيفه ومن ثم تجميعه على شكل (بالات) يرتب فيها القطن بشكل طبقات الواحدة فوق الأخرى وترزم وترسل إلى قسم الغزل. قياس المحلج (٣٠م × ٣٥م) .

٢- قسم الغزل :

يتألف هذا القسم من مجموعة من المراحل أو الآلات المتخصصة في عمل معين وكما يأتي . وهذا القسم بقياس (٧٨م X ٧٨م) :

أ. المجموعة الأولى من الآلات تسمى الشافطات (يطلقون عليها في المصنع اسم القطارات لأنها تشبه القطار) وهي عبارة عن أربعة آلات كل منها مثبتة على سكة حديدية تسير عليها ذهاباً وإياباً وترص إمامها بالات القطن بشكل متوازي فتمر عليها وتشفط القطن طبقة تلو

(١) للمزيد من الاطلاع انظر: محمد عبد الوهاب العزاوي، انظمة ادارة الجود والبيئة، ISO 9000 & ISO 14000، دار وائل للنشر، الاردن، ٢٠٠٢.

الأخرى عن طريق تيار هوائي قوي وتحول القطن هذا بعد شفطه إلى آلات المجموعة الثانية.

ب. المجموعة الثانية من الآلات تسمى الكارت وعددها اثنين عملها تنظيف القطن بالهواء الممزوج بالبخار وتحويله إلى مكائن المجموعة الثالثة.

ج. المجموعة الثالثة عددها أربعة آلات مهمتها برم القطن وتحويله إلى خيوط عريضة على شكل حبال تتجمع بشكل حلزوني في داخل علب اسطوانية يتم نقلها إلى المجموعة الرابعة من الآلات.

د. المجموعة الرابعة وهي ألآت الغزل حيث تنتج خيوط رفيعة من القطن تلف على بكرات صغيرة خاصة لهذا الغرض عدد هذه الآلات ثلاثة عشر آلة ، تجدر الإشارة أن هناك ثمانية ألآت أخرى تنتج خيوط البولستر.

٣- قسم التنشئة :

يتم في هذا القسم وضع النشا على الخيوط وترطيب الخيوط بالبخار لكي تتماسك ومن ثم تجفيفها بالحرارة وتلف الخيوط على بكرة اسطوانية كبيرة يتم وزنها، وتقوم بهذا العمل التين كبيرتين.

٤- قسم تحضيرات النسيج:

يحتوي هذا القسم على آلات يطلق عليها السدايات تقوم بلف الخيوط على بكرات كبيرة اسطوانية تلف عليها الخيوط بشكل خاص يخدم عملها على آلات النسيج وهناك تقريباً (٤-٦) آلات من هذا النوع.

٥- قسم النسيج :

يتكون من معملين هما :

أ. معمل النسيج رقم (١) فيه (٢٢٢) آلة سويسرية الصنع تنتج خام اسمر اللون، من الممكن تحويرها لإنتاج أقمشة ملونة مطبوعة (من لون واحد إلى ستة ألوان) حسب التركيب والتصميم .هذا المعمل بقياس(٧٨م × ٧٨ م) .

ب. معمل النسيج رقم (٢) فيه (٢١١) آلة روسية الصنع تنتج خام اسمر اللون. هذا المعمل بقياس(٧٨م × ٧٨ م).

٦- قسم التكملة :

يتكون هذا القسم من ثلاثة مراحل وهو بقياس (١٢٠م × ٢٠ م) وهي :

أ. مرحلة الحرق : يتم في هذه المرحلة حرق الخيوط والعقد الزائدة في القماش.

ب. مرحلة القصر : يتم فيها غسل الخام الأسمر بالماء لتخليصه من النشا وقصره وتجفيفه ليتحول إلى خام ابيض اللون وهناك التان كبيرتان لهذا الغرض.

ج. مرحلة الصبغ : يتم فيها صبغ القماش بلون واحد وتثبيت هذه الألوان وتجفيفه. هذه المرحلة تتكون من أربعة آلات.

د. مرحلة الطبع : في هذه المرحلة أربعة آلات تقوم بطبع النقشأت المطلوبة على القماش بواسطة صفائح ألمنيوم منقوشة تلف على اسطوانة تعد لهذا الغرض.

٧- قسم الطوي :

يقوم بإعمال الترتيب والطوي للأقمشة والتغليف بعد تخليص الأقمشة من التالف والمعيب وتجهيزها للتسويق.

٨- قسم الصيانة :

يقوم بإعمال الصيانة وتجهيز الآلات للإنتاج وتصليح العطلات المفاجئة التي تحدث والصيانة الدورية لآلات المصنع.

٩- ورشة الميكانيك والكهرباء :

تقوم هاتين الورشتين بتقديم خدمات التصليح للآلات والمعدات الإنتاجية وتصليح عجلات المصنع والقيام بالإعمال الكهربائية كالإنارة والتوصيلات الكهربائية وإدامة المحولات الكهربائية وتشغل مساحة بقياس (٣٠ م X ٣٥ م) .

الرقابة في المصنع

من خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحث مع المسؤولين عن الانتاج تبين انه ليس هنالك عملية مراقبة لسير العمليات الإنتاجية بمعناها الصحيح وإنما تتم عملية المراقبة عن طريق المنتج (الخيوط والأقمشة) للتحقق من مطابقتها للمواصفات المطلوبة على عدّ أن الآلات تنتج لوحدها بدون تدخل العامل المشرف عليها الا عند توقفها ليعرف ما هو سبب التوقف؟ ومعالجة ذلك عند الحاجة. وقد لاحظ الباحث ان هناك الكثير من آلات الغزل او آلات النسيج تتوقف بسبب انقطاع الخيط او لسبب آخر دون اية استجابة سريعة من قبل العاملين المشرفين عليها الا بعد ان يتم توقف الآلات جميعها التي خصص العامل

للإشراف عليها (إذ ان كل أربع آلات يشرف عليها عامل واحد) وكما هو معروف فان آلات الغزل والنسيج تتوقف عن العمل بمجرد ان ينقطع الخيط مما يتوجب إعادة توصيل ذلك الخيط لتعمل من جديد. كما ان العامل غير خاضع للمراقبة المستمرة والمباشرة وعلى فترات طويلة نسبياً من قبل الملاحظ الفني الذي لا يتواجد الا في حالة حدوث مشكلة كبيرة كتوقف خط انتاجي بالكامل او حدوث خلاف بين العمال او ما شابه ذلك مما يتطلب وجود نظام مراقبة آلي يمكن هؤلاء الملاحظين والقائمين على الانتاج في المصنع من رصد اي توقف لأية من الالات عند حدوثه او اي تقاعس من قبل العامل ومعالجة ذلك في الحال.

المبحث الثالث

تصميم نظام الرقابة

لاشك في ان كل نظام يتكون من أربعة عناصر هي المدخلات والعمليات والمخرجات والتغذية العكسية[١]، وعليه فأن هذا النظام يتكون من هذه العناصر الأربعة وكما يلي :

١.المدخلات Inputs

وتتمثل في المواد، العمل، الأموال والمعلومات وسنتطرق هنا لكل من هذه المكونات:

أ. **المواد:** ونقصد بها الآلات والمعدات ألمكونه لهذا النظام وهي:

- كاميرات التصوير وهي عبارة عن جهاز صغير مكعب الشكل بقياس (٤ سم×٤ سم) وبسمك (٣ سم) ولها ذراع متحركة بجميع الاتجاهات تثبت على جدار أو على السقف أو على الأرض حسب ما يقتضيه الأمر، في وسطها عدسه دائرية كبيرة ومجموعة من العدسات الصغيرة المحيطة بالعدسة الكبيرة، يربط جسم الكاميرا بسلك قياس (٣×٠.٧٥ ملم) دائري اسود إلى محولة فولتية (١٢/٢٢٠) فولت وتربط المحولة إلى مصدر (٢٢٠) فولت بواسطة مأخذ.

(١) سعد غالب ياسين، نظم المعلومات الادارية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ١٩٩٨، ص ١٧.

- جهاز تلفزيون بحجم (٢٠-٢٦) عقدة. حيث كلما كانت الشاشة كبيرة كلما وضحت الصورة أكثر. أو جهاز حاسوب (كمبيوتر) يستخدم لنفس الغرض.
- جهاز تلفون داخلي ضوئي (inter com) وهي أجهزة تلفون عادية بدون ترقيم مصممه للاتصال بين شخصين احدهما يربط إلى مصدر كهربائي (٢٢٠) فولت وسلك يوصل بين الجهازين، ويتم التنبيه فيها بالجرس والضوء معاً.
- غرفة السيطرة غرفة صغيرة يوضع داخلها جهاز التلفزيون أو الحاسوب بقياس لايقل عن (٢ م×٢ م) يمكن أنشأها داخل القسم بمكان معزول أو خارج القسم وفي أي مكان حسب المتيسر.

ب. **العمل:** وهي الأيدي العاملة أو العمال وهما :

- المراقب: وهو الموظف الذي يجلس أمام شاشة التلفزيون أو الحاسوب لمراقبة أي توقف أو عطل أو خلل بالعملية الإنتاجية ويكون ذو خبرة في هذا المجال.
- المخبّر: وهو عامل يستلم المكالمات الهاتفية من المراقب ويقوم بتنفيذ توجيهاته بالتحرك إلى موقع التوقف أو العطل وإبلاغ العامل المختص لإجراء اللازم فوراً.

ج. **الأموال:** وتتمثل هنا بالتكلفة اللازمة لهذا النظام وهي:

- ثمن الكاميرا الواحدة مع المحولة والأسلاك والفيش في السوق المحلية بحدود (٥٠) إلف دينار عراقي.
- جهاز التلفزيون من (١٥٠) ألف دينار إلى (٤٠٠) ألف دينار حسب النوعية والحجم.
- جهاز الحاسوب بحدود (٦٠٠) ألف دينار عراقي.
- جهازي التلفون الداخلي الضوئي مع أسلاك التوصيل بحدود (١٥) ألف دينار عراقي.
- رواتب المراقب والمشرف.
- مصاريف إضافية تشمل أجور التثبيت والربط وتوصيل الأسلاك وهي من الأمور التي من الممكن أدائها من قبل كادر المصنع.

مما تجدر الإشارة إليه أنه يمكن الاستغناء عن جهازي التلفون في حالة كون غرفة السيطرة داخل موقع المراقبة حيث من الممكن آن يجلس المراقب والمشرف داخل غرفة السيطرة ويكون التوجيه عند ذلك بشكل مباشر .

د. **المعلومات:** وهي فقرة يمكن اضافتها الى عنصر المدخلات في النظام وتشتمل على المعلومات اللازمة لتنظيم وتشغيل هذا النظام ويتم هذا الامر عن طريق الممارسة والخبرة أو بتدريب العاملين في هذا النظام.

٢. **العمليات (إلية تشغيل النظام)** **Processes**

المقصود بها الكيفية التي يتم بموجبها نصب وتشغيل النظام ويتم هذا عن طريق مجموعة من الخطوات اللازمة للحصول على نظام كفوء وفاعل وهذه الخطوات هي:

أ- لابد لنا في بداية الأمر من تثبيت الكاميرات في أماكن محددة داخل القاعات وحسب المساحات المتاحة للرؤية الواضحة والدقيقة، علماً أن مجال الرؤية للكاميرا بحدود (١٥ م) طولاً وبعرض (٧ م). عليه يمكن تثبيت الكاميرات بالنسبة لكل قسم في الزوايا الأربع بالسقف وتوزع بقية الكاميرات أن تطلب الأمر في أماكن أخرى من منتصف المساحة بحيث تتيح السيطرة على كل مواقع العمل داخل القاعة ويتم توجيه الذراع المتحركة للكاميرا بالاتجاهات المطلوبة، فعلى سبيل المثال في معمل النسيج رقم(١) يمكن نصب ثمانية كاميرات (أربعة في زوايا القاعة وأربعة في منتصف كل ضلع) والشكل (١) يوضح مخطط لتوزيع الكاميرات داخل القاعة. وتربط كل كاميرا إلى جهاز التلفزيون بعد تغذيتها بالطاقة الكهربائية عن طريق ربط المحولة إلى مصدر الطاقة ويتم اختيار الصورة والصوت وذلك بتحريك ذراع الكاميرا بالاتجاه المطلوب ويتم هذا بالنسبة لكل كاميرا على حدى إلى أن تصبح الكاميرات بالوضع المطلوب وتتم السيطرة على كل أجزاء المعمل والشكل (٢) يوضع عملية ربط الكاميرا بالتلفزيون.

ب- بعد أن يتم تثبيت الكاميرات في أماكنها وتوصيل الأسلاك إلى جهاز التلفزيون عندئذ يصبح لدينا (٨) فيش موصّلة إلى الكاميرات الثمانية التي تم نصبها واختبارها وهنا تربط الكاميرات الثمانية على جهاز التحكم لغرض التحكم بأي من الكاميرات الثمانية حسب الترقيم الموجود على جهاز التحكم كما في الشكل (٣).

من الجدير بالذكر أن المراقب يمكنه التحكم اليدوي بالكاميرات الثمانية لإظهار الصورة على شاشة التلفزيون بالتتابع أو حسب مايرتأيه هو وعندما يكتشف أي توقف بالآلات يمكنه أخبار المشرف عن ذلك التوقف ويعيد الكرة مراراً وتكراراً طوال فترة عمل الآلات.

ج- الخطوة التالية تتضمن تثبيت ونصب وتشغيل أجهزة الهاتف الداخلي الضوئي وهو عبارة عن جهاز يتكون من قطعتين متشابهتين تماماً يوصل بينهما سلك كهربائي بقياس

(٢×٠.٥ ملم) والفرق الوحيد بينهما بالشكل هو أن أحدهما يربط إلى مصدر للطاقة الكهربائية (٢٢٠ فولت). أحد الجهازين يوضع عند المراقب والأخر عند المشرف حيث يتم الاتصال من قبل المراقب بالمشرف وتوجيه هذا الأخير عن الآلات التي توقفت عن العمل أو أي خلل يحدث بالعملية الإنتاجية والشكل (٤) يوضح مخطط لجهاز الهاتف الضوئي الداخلي.

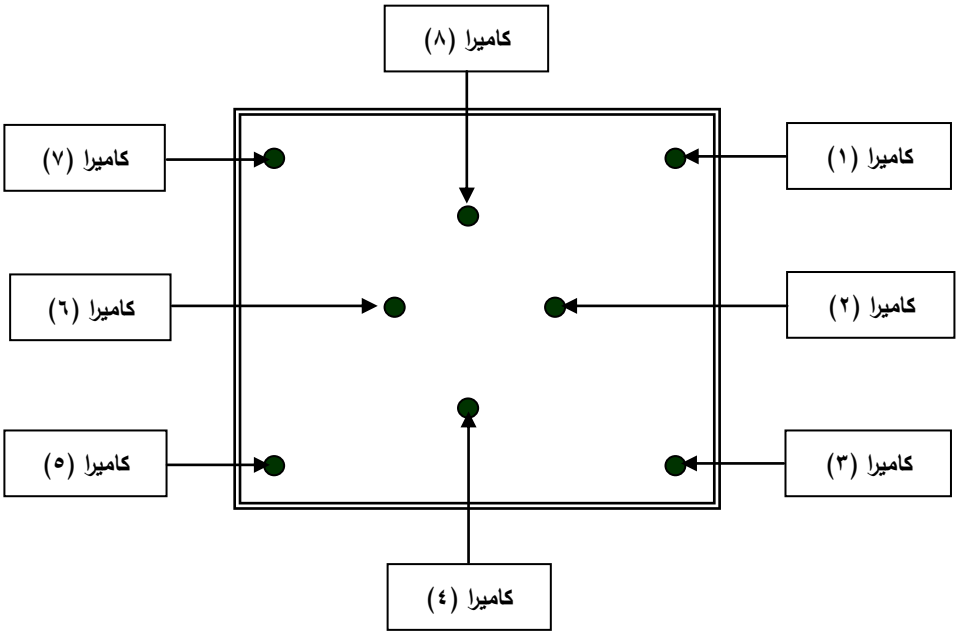
٣.المخرجات Outputs

مخرجات هذا النظام ومن خلال ما تم طرحه هي السيطرة التامة على سير العمليات الإنتاجية من خلال مراقبة المواد (المواد الأولية التي تدخل في العملية الإنتاجية) وذلك بمراقبة عمليات تجهيزها للعمليات الإنتاجية في الوقت المحدد وبدون أي تأخير، كما يمكن من مراقبة جودة هذه المواد وملاءمتها للعملية الإنتاجية وكذلك تمكن من مراقبة جودة المنتج النهائي ومطابقته للمواصفات المحددة والتوقفات والأعطال المفاجئة في الآلات والمعدات ومراقبة حركات معدات النقل والمناولة بين آلات المصنع وأخيراً مراقبة العامل وأداءه بالشكل الذي يضمن عدم حدوث أي توقف أو تأخير في العملية الإنتاجية.

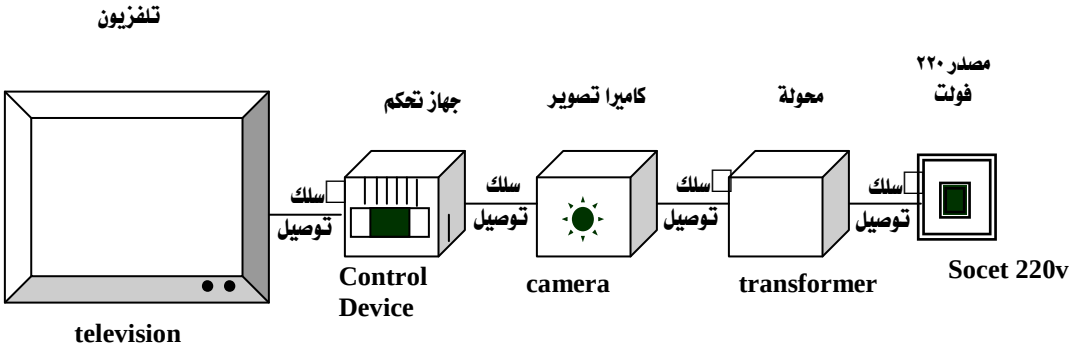
٤.التغذية العكسية Feed back

مما تقدم يمكن أن نتبين أن هذا النظام يمكن أن يطور نفسه بنفسه وذلك بقدرته وقابليته في التعرف على نقاط الضعف فيه، كمثال على ذلك في حالة عدم كفاية عدد الكاميرات للسيطرة على المساحة الكلية للمعمل أو القسم الإنتاجي أو وجود مساحات غير مسيطر عليها، فانه من الممكن إضافة كاميرا واحدة أو أكثر إلى العدد الموجود في العمل وبذلك تتم السيطرة على ذلك الموقع، أو إذا كانت الكاميرات لاتفي بالغرض بموقعها الحالي يمكن تحويلها إلى أي موقع أخر وتتم السيطرة الكاملة.

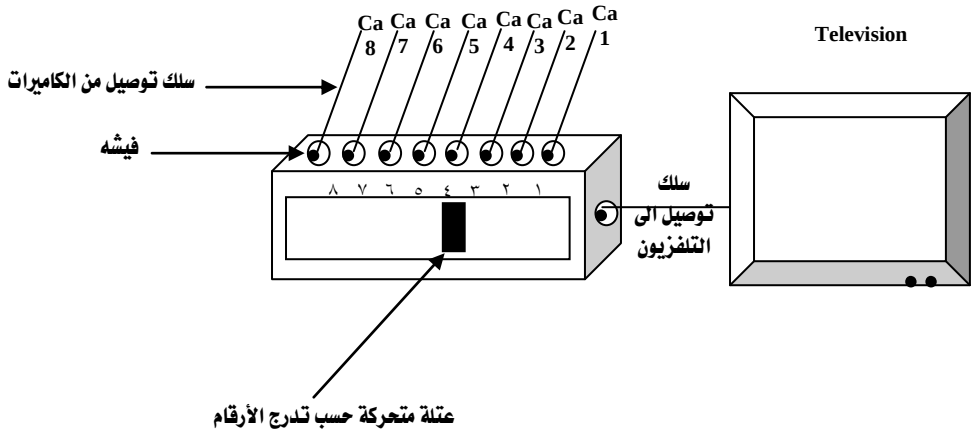
إضافة إلى ذلك فأن العامل والذي يعد الجزء المحرك للعملية الإنتاجية عندما يشعر انه تحت المراقبة المستمرة فأنه سوف لن يتقاعس أو يتكاسل عن تأدية واجبه على أكمل وجه ولا يتباطأ في ماهو مكلف به وبالتالي سوف نحصل على أفضل أداء للعملية الإنتاجية.



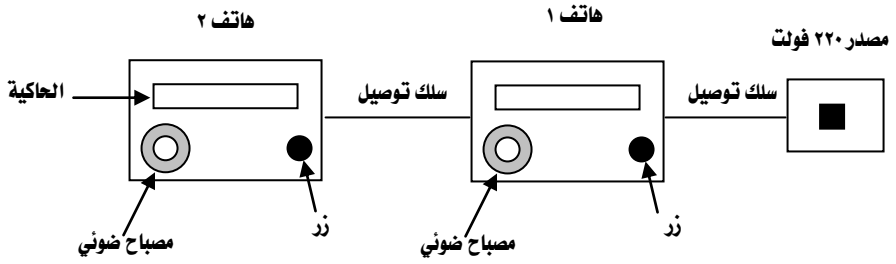
شكل (١) توزيع الكاميرات في معمل النسيج



شكل (٢) عملية ربط الكاميرا



شكل (٣) جهاز التحكم بالكاميرات



شكل (٤) ربط جهاز الهاتف الداخلي الضوئي

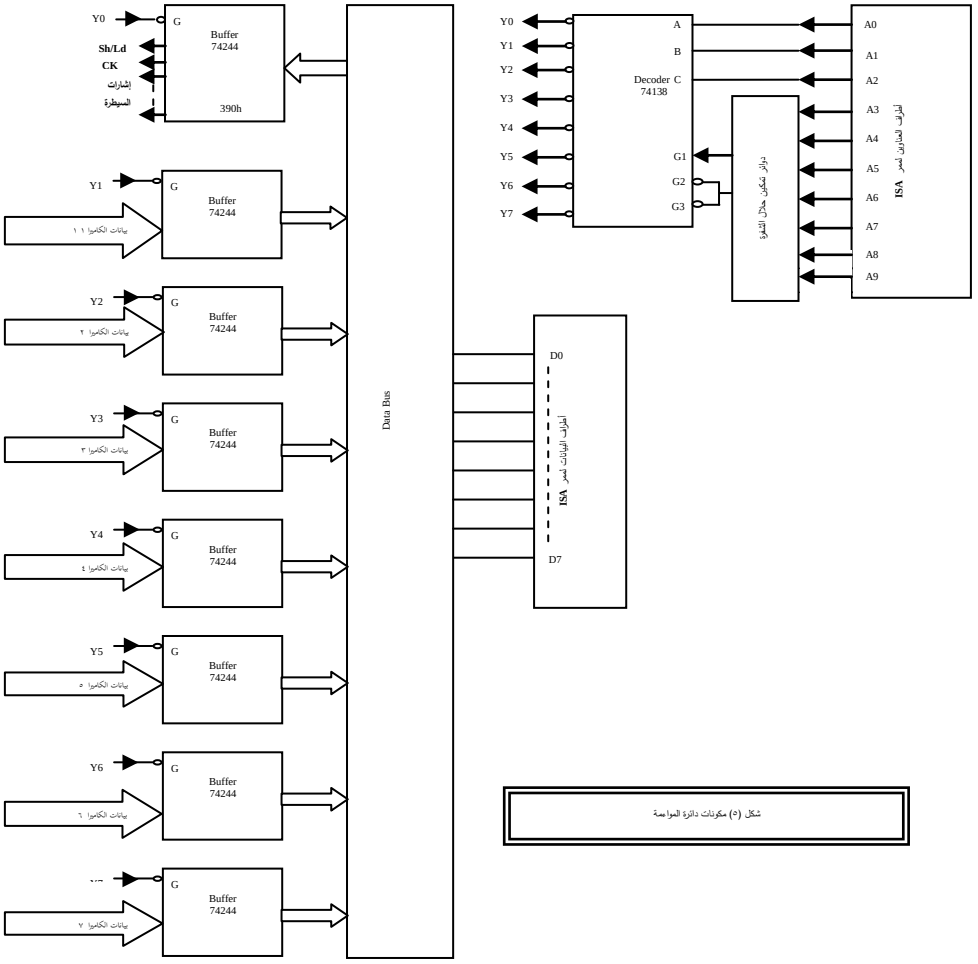
المبحث الرابع

تصميم النظام باستخدام الحاسوب

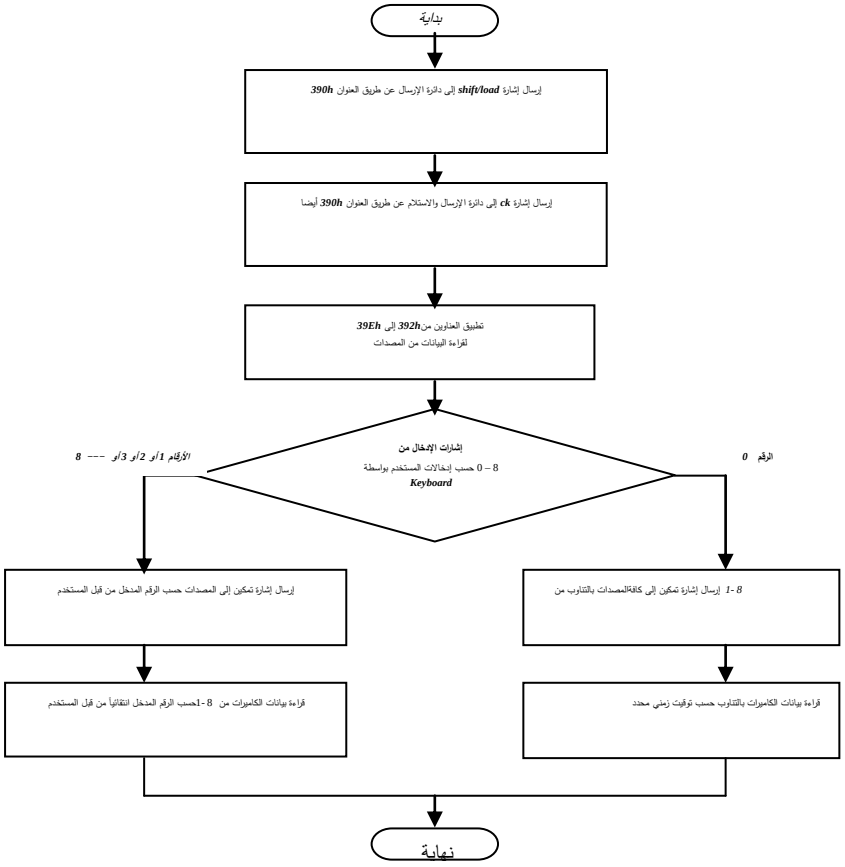
يمكن تصميم منظومة تعمل على عرض بيانات كاميرات المراقبة بشكل دوري واختياري يستخدم فيها جهاز واحد فقط، وبذلك يمكن السيطرة مركزياً على سير العمليات الانتاجية من خلال مراقبة آلات المصنع دون الحاجة إلى التواجد في موقع الانتاج. ويبين الشكل (٥) نموذج مبسط لمكونات دائرة المواءمة الالكترونية المقترحة، حيث تتكون من مجموعة من المصدات (Buffers) حسب عدد الكاميرات في المنظومة وتعمل هذه المصدات على حجز بيانات جميع الكاميرات وتسمح بمرور بيانات الكاميرا المختارة إما من قبل المراقب أو حسب توقيت زمني معين، ويمكن ربط هذه الدائرة عن طريق أحد المنافذ التسلسلية (Serial) أو المتوازية (Parallel) أو تركيبها داخل الحاسبة على أحد ممرات البنية القياسية (ISA Bus) ويتم تزويد جميع الدوائر المتكاملة في دائرة المواءمة بفولتيات (5 V) (VCC) والأرضي (Grd.) وكذلك توصيل إشارات السيطرة وإعطائها نبضة ساعة (CLK) من الحاسبة لتكون متوافقة.

أما بالنسبة لبيانات الكاميرات فان مرورها سيكون عبر المصدات فقط وليس هناك أي ارتباط آخر في دائرة المواءمة حيث أن البيانات يتم إمرارها عن طريق المصد عند تمكينه باعطاء إشارة تمكين إلى الطرف (Enable) فيه، وتعطى هذه الإشارة عن طريق حَلاّل الشفرة (Decoder) يتم بواسطته اختيار شفرة معينة (Code) تمثل رقم المصد المطلوب تمرير بيانات الكاميرا المربوطة عليه، ويتم ايصال بيانات الكاميرات إلى داخل المصدات عن طريق قابلو ناقل البيانات الخاص بالكاميرا ويتم حجز هذه البيانات لحين وصول اشارة التمكين إلى المصد وبالتالي عبور البيانات إلى المنفذ (USB) الخاص بادخال بيانات الكاميرات إلى الحاسوب ويتم فيه تحويل البيانات إلى مشاهد يتم عرضها بواسطة أي برنامج عرض فيديوي، ومن الجدير بالذكر الضغط على المفتاح (NUM 0) فستعطى إشارة تمكين إلى المصدات بالتتابع حسب توقيت زمني محدد حسب البرنامج يعمل على عرض مشاهد الكاميرات بالتتابع وحسب الفترة المحددة. وعند الضغط على المفتاح (NUM 1) سيتم عرض مشاهد الكاميرا رقم (١) فقط ويستمر العرض لحين الضغط على مفتاح تمكين عرض مشاهد كاميرا أخرى إذ بضغط المفتاح (NUM 2) تعرض مشاهد كاميرا رقم (٢) وهكذا بالنسبة لبقية الكاميرات. علماً أنه ليس هناك حاجة لخزن المعلومات في الحاسوب أو في أية

دائرة خزن الكترونية خارجية لأننا نحتاج عرض المشاهد آنياً في وقت المراقبة فقط وليس خزن المشهد وعرضه فيما بعد، وبذلك لا نحتاج إلا إلى ذاكرة صغيرة نسبياً والمهم أن يكون في الحاسوب كارت شاشة (Vedio Adapter) جيد يساعد على عرض واضح للصورة والشكل (٦) يوضح المخطط الانسيابي لخطوات تنفيذ البرنامج حسب ما تم شرحه.



شكل (٥) مكونات دائرة المواءمة



شكل(٦) المخطط الانسيابي لخطوات تنفيذ البرنامج

الاستنتاجات:

مما تقدم يمكن استنتاج الآتي:

١. **يعاني مصنع الغزل والنسيج في الموصل من عدم وجود نظام آلي لمراقبة سير العمليات الانتاجية.**
٢. **كثرة التوقفات والاعطال التي تحدث في الات المصنع من دون الانتباه اليها.**
٣. **عدم قدرة نظام المراقبة الحالي في المصنع على رصد الاعطال والتوقفات التي تحدث في العملية الانتاجية في الحال.**
٤. **كثرة العيوب الموجودة في المنتج ورداءة جودته مما يؤدي الى عدم قدرته على المنافسة مع المنتجات في السوق.**
٥. **ان كثرة التوقفات والاعطال تؤدي الى ضياع (هدر) في الوقت والجهد وهذا بدوره يؤدي الى تحمل المصنع كلف اضافية.**
٦. **عدم قدرة نظام المراقبة الحالي في المصنع على رصد اي تقاعس او اهمال من قبل العامل.**

التوصيات:

١. **ضرورة وجود نظام آلي لمراقبة سير العملية الانتاجية في مصنع الغزل والنسيج في الموصل باستعمال مجموعة من الكاميرات للمراقبة.**
٢. **ان هذا النظام سوف يؤدي الى كشف كل التوقفات والاعطال التي تحدث في الات المصنع ومعداته في وقتها.**
٣. **التكلفة الاجمالية لنصب النظام وتشغيله تعد قليلة نسبياً الى ما سيحققه هذا النظام من فوائد للمصنع.**
٤. **يمكن هذا النظام المسؤولين عن الانتاج في المصنع من تقليل نسب المعيب في الانتاج وتحسين نوعية المنتج مما يمكنه من المنافسة في السوق.**
٥. **القضاء على الضياع (الهدر) في الوقت والجهد وعدم تحمل المصنع كلف اضافية.**
٦. **يتميز هذا النظام بالمرونة والقدرة على التطوير وذلك لسهولة اجراء تغييرات لمواقع الكاميرات او اضافة كاميرات جديدة.**
٧. **ان هذا النظام يولد الشعور لدى العامل بانه تحت المراقبة المستمرة مما يدفعه الى تأدية واجبه على اكمل وجه وعدم التباطؤ في اداء ما هو مكلف به.**

الخلاصة

تم تصميم نظام لمراقبة سير العمليات الانتاجية حيث يمكن تطبيقه في أية منشأة صناعية وحتى الخدمية منها باستخدام مجموعة من الكاميرات صغيرة الحجم التي تثبت في أماكن محددة داخل الموقع أو القسم الانتاجي المراد مراقبة سير العملية الانتاجية فيه، ومن ثم ربط هذه الكاميرات بواسطة قابلوات كهربائية إلى جهاز تلفزيون أو جهاز حاسوب واحد. وتعرض مشاهد هذه الكاميرات على جهاز التلفزيون عن طريق جهاز تحكم يدوي تم تصميمه لهذا الغرض ويربط هذا بدوره إلى جهاز التلفزيون، أو أن تعرض المشاهد عن طريق جهاز تحكم الكتروني يربط إلى جهاز الحاسوب ليعرض مشاهد هذه الكاميرات بالتتابع أو حسب ما يرتأيه المراقب (وهو الشخص الذي يجلس أمام جهاز التلفزيون أو الحاسوب) ويقوم هذا بابلاغ شخص آخر يدعى المشرف عن أي خلل أو عطل أو توقف بالعملية الانتاجية بواسطة جهاز هاتف داخلي ضوئي يتكون من قطعتين تستعمل للاتصال بين شخصين، وبعد ذلك يقوم المشرف بعملية التنبيه عن ذلك الخلل أو التوقف سواءً للعامل المشغل لتلك الآلة أو عامل الصيانة لاصلاحها وإعادتها إلى العمل.

إذاً هذا النظام يمكّن مصنع الغزل والنسيج في الموصل أو أي منشاة صناعية أخرى من مراقبة سير العمليات الإنتاجية فيها بأكمل وجه وذلك بالتخلص من الأعمال والحركات غير الضرورية والتوقفات التي تحدث والعطلات وكل ما يعيق سير العملية الإنتاجية، إضافة إلى مراقبة العامل وتوليد الشعور لديه بأنه تحت المراقبة المستمرة مما يحفزه على عدم الكسل والتقاعس في أداء واجبه المناط به وتحمل مسؤولياته كاملة. كذلك مراقبة جودة المواد الأولية الداخلة في العملية الإنتاجية وتجهيزها لهذه العملية بكل تسلسلاتها في الوقت المحدد. ومراقبة حركات المواد نصف المصنعة أو غير تامة الصنع خلال العملية الإنتاجية، وبالتالي مراقبة جودة المنتج النهائي وأعمال الطوي والتغليف بكل إشكالها وتجهيزها للتسويق الى الوكلاء أو الزبائن بأفضل صورة، إذ أن جودة المنتج كما هو معروف تتأتي من جودة المواد الأولية والمواد نصف المصنعة الداخلة فيه وكذلك جودة العملية الإنتاجية بالتخلص من الأخطاء والعيوب الموجودة فيها، كما أن الطوي المنظم والتغليف الجيد يزيد من قدرة المنتج على المنافسة في السوق. كما ان هذا النظام يتميز بسهولة النصب والتركيب والمرونة العالية في التشغيل وقلة التكلفة إذ لا يتطلب مبالغ كبيرة قياساً إلى ما يحققه هذا النظام من وفورات في العملية الإنتاجية.

قائمة المصادر

١. احمد فؤاد راشد وعبد المنعم محمد حمودة ، مدخل في اقتصاديات التنظيم ومراقبة الانتاج في الصناعة، دار المعارف بمصر، ١٩٧٦.

٢. بسمان فيصل محجوب، تخطيط ومراقبة الانتاج في المنشآت الصناعية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨.

٣. جرمين حزين سعد، تخطيط ومراقبة الإنتاج، المطبعة الفنية الحديثة، ٢٠ شارع الإصبع بالزيتون، الأردن، ١٩٨٥.

٤. سعد غالب ياسين، نظم المعلومات الادارية، دارالياروري، عمان، ١٩٨٥.

٥. غسان طيارة وآخرون،الجودة ودورها في التنمية الاقتصادية، WWW.mafhoum.com/syr/articles/Tayara.htm/2004

٦. مأمون الدراركه وأخرون، ادارة الجودة الشاملة، دار الصفاء للنشر والتوزيع عمان، الأردن، ٢٠٠١.

٧. محمد عبد الوهاب العزاوي، انظمة ادارة الجودة والبيئة ISO9000 & ISO 14000، دار وائل للنشر، الاردن، ٢٠٠٢.

8. Christopher Lovelock, Service Marketing, 3rd ed., Printice-Hall Inc. NewJersey, 1996, P. 6
9. Quality Manual 102-1, Total Quality Management Process, Tyco Electronics corporation , Harrisburg, PA, 19 March, 2003, P. 7.
10. Igor Kabashkin and Others, Using TQM and ISO 9000 principle in assuring education service Quality, Journal of Air Transprtation world wide, Vol. 3, No. 2, 1998, P. 71.
11. L. J. Mauser and J. m Lopa, Implementating a TQM approach in the design, Delivery and redesign of a statistical process control course, Journal of Food science education, Vol. 2, 2003, P. 41.
12. Kevin B. Hendricks and Vinod R. Singhal, the impact of TQM on finanvial performance, E-mail: Khendricks@ivey.awo.ca March, 2000, P. 1.