أنظمة مراقبة الجودة في التصنيع

محمد وائل الكيال*

(تاريخ الإيداع 17 / 2 / 2021. قُبِل للنشر في 6/ 6 / 2021)

□ ملخّص □

الجودة هي جودة الصنف والسلع المنتجة ، غير أن ما تعنيه في عمليات المراقبة هي مراقبة المراحل الإنتاجية المتسلسلة لإنتاج هذه السلع المعنية ومطابقتها بعد الانتهاء من صنعها مع المواصفات الموضوعة لها قبل الإنتاج مع الأخذ بعين الاعتبار نسبة التجاوز سواء بالزيادة أم النقصان نظرا لأن المراحل التي يمر بها الإنتاج متغيرة من حيث المواد الخام و الآلات الحديثة المعقدة وليست ثابتة، وكفاءة أي عملية إنتاجية تحدد مدى تطابق إنتاجها مع ما هو مطلوب في هذا الإنتاج من المواصفات. يعدّ تحديد أي كفاءة لأي عملية من عمليات الإنتاج و المراقبة عليها عملا أساسيا من أعمال المراقبة الجودة. وعلى ذلك يجب أن يكون من شأن أي برنامج لمراقبة الجودة أن يعني بكل من الوجهتين: الأولى التي تسبق الإنتاج من حيث المسؤولية من المواصفات العامة و الفنية للسلع المنتجة وطريقة إنتاجها و الثانية وهي المسؤولية عن تطابق المنتج في مواصفاته الفعلية مع المواصفات التي صمم على أساسها، وتشمل عمليات مراقبة الإنتاج ترجع أهداف الإنتاج إلى الخطوات اللازمة من أجل إنتاج الصنف وتحديد المواد والأدوات والجهد البشري و الوحدات الإنتاجية اللازمة كما يشمل أيضا تحديد الوقت اللازم لكل عملية و الوقت المنتظر ابتداء وانتهاء العمليات المختلفة و بيان الطريقة أو خط سير الصنف أو السلعة وذلك للقيام بجهد منسق وتحقيق الغرض المطلوب.

الكلمات المفتاحية: مراقبة جود الانتاج، خرائط مراقبة الجودة، حدود المواصفات ، حدود المراقبة.

* **ماجستير، اختصاص تصميم وبناء الآلات، سورية.**

The Quality System in the Industry and Application

Mohamad Wael Al-Kayal*

(Received 17 / 2 / 2021. Accepted 6 / 6 / 2021)

□ ABSTRACT □

Quality is quality product and goods produced, is that what you mean in the surveillance is to monitor the stages of the production sequence for the production of these goods concerned and the match after the completion of manufacture with the specifications set for them by the production, taking into account the proportion of overtaking either increase or decrease because the stages through which production variable in terms of raw materials and modern machinery complex, not fixed, and the efficiency of any production process determine the extent of match production with what is required in the production of this specification. The identification of any efficiency of any process of production processes and control them in accordance with essential quality control work. And it should be like any program to monitor the quality that means each of the two destinations: the first, which precedes the production in terms of the responsibility of the general specifications and technical goods produced and method of production and the second, which is responsible for matching product specifications with actual specification that is designed on the basis of, The operations include production control back production targets to the necessary steps in order to produce product and determine the materials, tools and human effort and production units necessary also includes determining the time required for each operation and the time expected beginning and the end of the different processes and describe how or itinerary product or commodity and so to do the hard Coordinator and to achieve the desired purpose .

Keywords: Existence of production control, quality control maps, Specification Limits Control Limits.

***Master, Design and Construction Machinery, Syria.**

مقدمة:

ظهرت الرقابة على مستوى الجودة منذ ظهور الثورة الصناعية ، ولقد أسفرت الانطلاقة السريعة التي حققها التقدم التكنولوجي وخاصة في مجال الغزل والنسيج عن تغير جذري في الظروف المحيطة بالإنتاج، لذلك ونتيجة لهذا التغير في الظروف حدث تطور مستمر في عمليات الإنتاج التي أساسها المواد الخام الجديدة والآلة الحديثة وطرق الإدارة المتطورة ،كما بدت بوضوح حاجة الإنتاج المعقد إلى دقة تنسيق جميع الوحدات المتصلة أو المتعاونة في عمليات التصنيع ، لذلك فلا يمكن لأي معمل حتى ولو كان صغير الحجم أن ينافس المعامل الكبيرة إلا بشيء واحد هو جودة الإنتاج ومن ثم كانت أهمية رقابة وضبط جودة الإنتاج للحد من الأخطاء في خط الإنتاج وتقليل الأخطاء والعيوب في المنتجات النهائية . و لا تعني كلمة الجودة الصنف الممتاز في خواصه، إنما تعني جودة الصنف في جميع مراحل إنتاجه بدءا من وضع مواصفاته وانتهاء" بإنتاجه .وتعريف مراقبة جودة الإنتاج هي تطوير الإنتاج عن طريق التخطيط العلمي والاقتصادي والتنظيم الصناعي ، لذلك أصبح نظام ضبط الجودة ركيزة أساسية للنهوض بالإنتاج الجيد ، وذلك عن طريق تطوير مراحل الإنتاج ومراقبتها بفعالية من بداية الإنتاج إلى نهايته، ومراقبة جودة المواد الخام ومراحل إنتاجها و المنتجات التي أنتجت ومطابقتها مع المواصفات الموضوعة لها قبل الإنتاج . غير أن رقابة الجودة نشأت مع وجود الإنسان وهو يحاول دائماً الوصول إلى الكمال عن طريق اكتشاف الأخطاء وتلافيها والعمل على وضع نظام رقابة فعال، وقد ظهرت الرقابة الحديثة على الجودة مع الثورة الصناعية والإنتاج الكبير، وهي تعتمد على قواعد إحصائية وبيانية لإعطاء صورة صادقة أقرب ما تكون من الواقع من مستوى الإنتاج في الصناعة .

ونحصر أهمية الجودة في الأبعاد الثلاثة التالية :

1- جودة التصميم :

تتعلق جودة التصميم بتحديد مواصفات إنتاج السلعة، وكل ما هو مطلوب في هذه السلعة من حيث المواصفات الأساسية ،مثل: القوة والمقاومة والعمر ومستوى الأداء بالإضافة إلى توفر العوامل التالية يجب أن يكون التصميم بسيطاً وقليل التكلفة لمتطلبات السوق من هذا الإنتاج[1].

2- الجودة من حيث التطابق مع التصميم :

يجب أن تتناول الجودة تطابق السلعة المنتجة مع متطلبات التصميم الأصلي أي :مدى النجاح في مراقبة الجودة ابتداء من المادة الخام إلى شحن أو تخزينه المنتج النهائي.

3- الجودة من حيث مستوى أداء السلعة:

وتتم بعد إنتاج السلعة والبدء في استخدامها عملياً، لكي تؤدي الغرض الذي أنتجت من أجله ، فإن مستوى أدائها لهذا الغرض متوقف على كل من جانبي الجودة و هما جودة التصميم الأصلي ومدى تطابق السلعة معه .وهذان المطلبان متلازمان وكل منهما يكمل الآخر ولا يمكن نجاح أحدهما إلا بنجاح الآخر .

و أخيراً يجب أن يتوفر لدى جهاز مراقبة وضبط الجودة الإمكانات التالية :

1- تخطيط مركزي قوي للجودة .
2- إمكانات المعايرة الفعالة .
3- أجهزة دقيقة حديثة للاختبار والقياس .
4- جهاز تفتيش يمثل دائماً.

أما أهم عوامل تحديد دور مراقبة الجودة ، ومن أهم هذه العوامل المحددة لدور هذا الجهاز في الصناعات النسيجية فهي :

1- كفاءة الإدارة وحزمها
2- حجم المعمل
3- عمر المعمل
4- مستوى الإنتاج وطبيعته
5- أسعار المواد الخام

فوائد مراقبة جودة الإنتاج

يقصد بكلمة الجودة هي جودة الصنف والسلع المنتجة، غير أن ما تعنيه في عمليات المراقبة هو مراقبة المراحل الإنتاجية المتسلسلة لإنتاج هذه السلع المعنية ومطابقتها بعد الانتهاء من صنعها مع المواصفات الموضوعة لها قبل الإنتاج مع الأخذ بعين الاعتبار نسبة التجاوز سواء بالزيادة أم النقصان نظرا لأن المراحل التي يمر بها الإنتاج متغيرة من حيث المواد الخام و الآلات الحديثة المعقدة وليست ثابتة، وكفاءة أي عملية إنتاجية تحدد مدى تطابق إنتاجها مع ما هو مطلوب في هذا الإنتاج من المواصفات .

وانطلاقاً من هذا المفهوم يعدّ تحديد أي كفاءة لأي عملية من عمليات الإنتاج و المراقبة عليها عملا أساسيا من أعمال المراقبة الجودة .

وعلى ذلك يجب أن يكون من شأن أي برنامج لمراقبة الجودة أن يعني بكل من الوجهتين: الأولى التي تسبق الإنتاج من حيث المسؤولية من المواصفات العامة و الفنية للسلع المنتجة وطريقة إنتاجها و الثانية وهي المسؤولية عن تطابق المنتج في مواصفاته الفعلية مع المواصفات التي صمم على أساسها، وتشمل عمليات مراقبة الإنتاج ترجع أهداف الإنتاج إلى الخطوات اللازمة من أجل إنتاج الصنف وتحديد المواد والأدوات والجهد البشري و الوحدات الإنتاجية اللازمة كما يشمل أيضا تحديد الوقت اللازم لكل عملية و الوقت المنتظر ابتداء وانتهاء العمليات المختلفة و بيان الطريقة أو خط سير الصنف أو السلعة وذلك للقيام بجهد منسق وتحقيق الغرض المطلوب.

ومراقبة الإنتاج لا تعني مثلاً تحديد سياسة البيع أو تحديد الأرقام الواجب بيعها ولا نوع الأقمشة الواجب بيعها ،ولا نوع الأقمشة الواجب إنتاجها وإنما ينحصر نشاطها ومفهومها في الأمور التالية:

أولاً : إذن الإنتاج

وهو الحصول على الإذن الخاص بالإنتاج أو استلام أوامر محددة من قسم البيع أو الهيئة المصرح لها إصدار أذون الإنتاج تحدد فيها الكمية المطلوب إنتاجها من الأنواع المختلفة حسب مواصفات أو عينات مقدمة والوقت المطلوب فيه استلامها من قسم الإنتاج[2].

ثانياً :القيام بعدد من الأعمال التحضيرية اللازمة للقيام بتنفيذ هذا الأمر وتشمل الأمور التالية :

1- تحديد نوع الأقمشة و مواصفاتها التنفيذية
2- تحديد الخامات الأولية لتنفيذ الأمر
3- تحديد الوحدات الإنتاجية و الأدوات و المواد اللازمة بحسب طبيعة كل عملية صناعية
4- تحديد خط سير العمليات أو المراحل بحسب طبيعة الصنف المطلوب أي العمليات المناسبة لإنتاج الصنف وتحديد التعليمات تحديداً واضحاً للقيام بالعمليات الإنتاجية المختلفة المطلوبة لإتمام الصنف
5- تحضير جداول إنتاجية أو جداول زمنية يبين فيها عدد الوحدات الإنتاجية ونسبة الانتفاع منها والوقت المنتظر لانتهاء كل من العمليات المختلفة اللازمة لإنتاج الصنف مع تقدير صعوبات العمل الصناعية.

6- التأكد من وجود التسهيلات كافة و المواد والأدوات وقطع الغيار اللازمة للقيام بالعمليات الإنتاجية المطلوبة .

ثالثاً: إصدار الأوامر التنفيذية لوضع هذه العمليات موضع التنفيذ الفعلي وتشمل الآتي :

1- تكليف أشخاص معنيين أو أقسام معنيين بأداء عمليات صناعية محددة.

2- إصدار الأوامر اللازمة لبدء عملية الإنتاج .

3- إصدار الأوامر اللازمة لنقل المواد الأولية أو أقمشة الخام إلى حيث توجد الحاجة إليها لإتمام العمليات الإنتاجية.

4- مراقبة النشاط ومراجعة الخطة للتأكد من حسن سيرها بالسلامة. كمراقبة مخزن المواد الأولية وقطع الغيار ومخزن الأقمشة المنتجة والتأكد من أن مواصفاتها الفنية الموضوعة تنفذ على النحو المطلوب ،وذلك عن طريق إجراء الاختبارات و التجارب عليها ،و مطابقتها مع المنتج.

5- بناء على ما تقدم وما قدم من تقارير ، تقوم مراقبة الإنتاج بتقديم المعلومات اللازمة للأقسام الأخرى المتممة للإنتاج ، لمواصلة سير العمليات الإنتاجية الأخرى إلى أن يتم إنتاج الصنف بصفة نهائية ومن ثم تقدم المراقبة المذكورة لمراقبة الإنتاج إلى قسم المبيعات التاريخ المحتمل لتسليم أصناف الأقمشة المختلفة المطلوبة مع تقديم جميع البيانات والمعلومات والتكاليف المحتملة لتقدير سعر التكلفة الفعلي للصنف ، ثم يقوم قسم البيع بوضع مقدار النسبة المئوية للأرباح لكل صنف منتج ، وبذلك تكون عملية مراقبة الإنتاج قد حققت نشاطها ومراقبتها على الوجه الأكمل [6].

تؤدي مراقبة الجودة فوائد للمشروع و الاقتصاد القوي حيث إنها تعمل على رفع الكفاية الإنتاجية وتحسين جودة المنتجات وتخفيض التكاليف وتحسين العلاقة بين جميع أصحاب المصالح في المشروع ، ويمكن حصر فوائد مراقبة جودة الإنتاج بالآتي:

1- رفع كفاءة التخطيط:

إن الأنماط المقررة أو المواصفات المحددة هي أداة لرسم السياسات في المشروع وهي إحدى أدوات الرقابة الداخلية في المشروع ، وتساعد على معرفة مدى ما حققته المنشأة من السياسة التي رسمتها و الأهداف التي أمكن الوصول إليها .ويفيد تقرير فحص الإنتاج في معالجة المشاكل التي تكون خارجة عن إدارة الإنتاج وذلك إذا كان مستوى الجودة أعلى مما تستطيع المنشأة بإمكانياتها المتاحة أن تنفذه أو أن هناك خطأ في تصميم السلعة أو المراحل الصناعية التي يجب أن يمر بها المنتج ا وان مستوى الجودة للمواد الخام أقل مما يجب ،وذلك مما يساعد الإدارة على إصدار قراراتها الرشيدة لتصحيح الأخطاء.

إن مراقبة الجودة في صناعة الغزل و النسيج تعد من أهم العوامل التي لها أثرها على تخطيط الإنتاج فمثلاً إذا علمنا أن نمرة الخيط أو نوع القماش المطلوب إنتاجه فإنه يمكن تحديد نوع الأقطان التي تتفق مع حاجيات التشغيل فنحصل على نوع الإنتاج المطلوب دون مغالاة في استخدام الأقطان الممتازة أو الأقطان ذات الرتب العالية التي تفي بأكثر من الأغراض المرجوة وتسبب ارتفاع التكلفة دون مسوغ.

إن قياس خواص الأقطان من النواحي الفنية المختلفة يساعد قسم مشتريات الأقطان على شرائها الأقطان من الجهات التي تتفق مواصفات أقطانها و حاجيات التشغيل بالمصانع و كذلك قياس جودة الإنتاج في المراحل الصناعية المختلفة يمكننا من التعرف إلى مواطن الضعف في كل مرحلة ويساعد على تحسين الإنتاج وخفض تكلفته [6]..

2- رفع الكفاية الإنتاجية :

إن فحص المواد و الخامات المشتراة من أهم وظائف رقابة الجودة لأنه يؤدي إلى معرفة كمية الأصناف الموردة ونوعها، حتى يتمكن المشروع من إرجاع الوحدات المرفوضة لاستبدالها بها وحدات جيدة وحتى يمكن تسجيل الكميات

الواردة في دفاتر المخازن وسجلاته وتزداد أهمية الرقابة على جودة الخامات المشتراة في المجتمع الاشتراكي إذ يكون المورد و المشترى غالباً خاضعين للقطاع العام أي أن تكاليف الخطأ سوف يتحملها المجتمع في الحالتين .

إن رقابة الجودة هي نظام علمي لتلافي عيوب الإنتاج ، وذلك بخلاف الفحص البسيط الذي يهدف إلى فرز الوحدات التالفة عن الإنتاج ،ولكن رقابة الجودة تحلل الأخطاء وتكشف مصادره أثناء عمليات الإنتاج مما يؤدي إلى تخفيض عدد الوحدات المرفوضة في الوحدات المنتجة . وإن مقومات مراقبة الجودة هي إعداد الأنماط و مقارنة النتائج بالأنماط و إصدار القرارات الرشيدة لعمل التحسينات.

إن الرقابة على الإنتاج أثناء التشغيل يؤدي إلى معرفة الآلات التي بها خلل يسبب تلفا في الإنتاج كما أن هذه الدراسة تغير الإدارة في معرفة أسباب التعطل في الآلات و أسباب سوء تشغيلها ، وهذا ما دفع لجنة مراقبة الجودة في انكلترة إن توصي النساجين بفحص أنوالها فحصاً دورياً وخاصة في أقسام النسيج المزودة أوتوماتيكية قبل الإنتاج، حتى يحافظوا على جودة الأقمشة . إن الرقابة على النتاج وبحث أسباب خلل الماكينات يؤدي إلى تخفيض نسب العوادم في الخامات، وذلك باستخدام التقارير الدورية و الخرائط الإحصائية لبيان نسب عوادم التشغيل الفعلية ومقارنتها بالأنماط المقررة.

وإن محاولة خفض إنتاج العيوب يدفع المسؤولين عن صيانة الآلات إلى تلافي معوقات التشغيل مما يؤدي إلى زيادة عدد ساعات عمل هذه الآلات، وبالتالي زيادة نسب الانتفاع في المشروع الصناعية.

وإن المفاضلة المستمرة بين النتائج الفعلية للجودة و الأنماط تزيد من كفاءة الإنتاج وتبعث في نفس العاملين في المنشأة حافزاً لتحقيق المستويات المنشودة كما تخلق هذه الوسيلة منافسة مفيدة بين الأقسام المختلفة في المشروع بفرض رفع كفاية الأداء و تحسين جودة السلعة مما يساعد على الإقلال من تكوين اللجان و الاجتماعات داخل المشروع لأن رقابة الجودة تساعد الإدارة على تحديد مسؤولية عدم الجودة بطريقة قاطعة وتقوم بعمل الأبحاث العلمية اللازمة لزيادة الكفاية الإنتاجية [3].

3- تحسين جودة المنتجات:

إن فحص جودة المنتجات أثناء عمليات التشغيل يؤدي إلى إنتاج الوحدات التالفة وغير المطابقة للمواصفات ، فهناك عيوب من الضروري مراقبتها على النول في مصانع النسيج مثل الخيوط المزدوجة ، وخاصة عند نسج المقاطع الطويلة.

ويجب أن يتم فحص الوحدات التامة فور انتهاء العمليات الصناعية حتى يمكن اكتشاف أي خطأ في التشغيل في أقرب فرصة ممكنة ، ليقل بذلك عدد الوحدات المعينة التي ما زالت تحت التشغيل وإن الغرض من الفحص هو مقارنة الإنتاج بأنماط الجودة المطلوبة ، ومن المعروف أن الإنتاج يكون ذا قيمة اقتصادية اكبر إذا كان من درجة محددة متجانسة مع الأنماط المتفق عليها . إن مراقبة الجودة تؤدي إلى ارتفاع مستوى جودة الإنتاج

كما تؤدي إلى زيادة نسبة الإنتاج السليم ، مما يؤدي إلى زيادة الثقة بالمشروع.

وتساعد أجهزة مراقبة جودة الإنتاج وأجهزة الإحصاء في اتحاد صناعات الغزل و النسيج على زيادة البحوث العلمية وتقدم الأساليب التكنولوجية والهندسية في هذه الصناعة بوصفها الصناعة الأولى في القطر.

4- إرضاء المستهلك:

نظراً لأن المستهلك هو سيد السوق فإن أصبح المنتج في حاجة ماسة إلى دراسة متعمقة وشاملة لأثر الجودة ومراقبتها في إنتاج السلعة قبل اختيار التصميم المراد إنتاجه وحالته أثناء تشغيله في المصنع وقيمته في نظر المستهلك .

إن إنتاج صنف معين يتوقف على عوامل مختلفة إذ يصعب دائماً الحصول على وحدتين (ثوبين مثلاً)متشابهين تماماً من صنف واحد ومن الخامات نفسها، وذلك لاختلاف درجة الخامات وكفاءة العمال وتشغيل الآلات ،بينما يجب

الاحتفاظ دائماً بثقة المستهلك عند عرض عينة من السلعة إليه ، وهذا ما يدفعنا إلى استخدام الأساليب العملية قبل التحليل الإحصائي أو التحليل الرياضي للمحافظة على مستوى معين من الجودة في السلعة المعروضة .

إن عدم ورود شكوى من المستهلكين عن صنف معين وزيادة الإقبال عليه في الأسواق يعدّ دليلاً على نوعه الجيد ويتفق ورغبات السوق ، ولهذا فإنه يجب على رقابة الجودة تسجيل كمية المبيعات من كل صنف وإثبات الشكاوى الواردة عن كل صنف، وذلك لاستخدام هذه البيانات في قياس الجودة والارتفاع بمستوى الإنتاج حتى يفي برغبات المستهلكين.

إن تحسين الجودة يؤدي إلى الإقلال من حجم المرفوضات والعيوب، وبالتالي إنشاء علاقات طيبة بين منتج السلعة ومستهلكها.

5- تخفيض تكاليف الإنتاج:

تتجه الصناعة الحديثة إلى الحصول على درجة عالية من الجودة مع تخفيض تكاليف الإنتاج ، وقد أنشئت أجهزة رقابة الجودة لتحسين جودة الصنف لمقابلة احتياجات العملاء وكسب ثقتهم والإقلال من تكاليف الإنتاج في الوقت نفسه لعرض السلعة في السوق بسعر مناسب .

وكانت مراقبة جودة المنتجات تتم على المنتج النهائي، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى ظهور الإنتاج المعيب بعد تحمل تكاليف الإنتاج التي لا مسوغ لها، ولهذا طبق نظام التفتيش على المنتجات أثناء تشغيلها خلال المراحل الإنتاجية المتتالية حتى يمكن تلافي الأخطاء والعيوب قبل حدوثها، وحتى يمكن تحقيق ذلك فقد وضعت قواعد محددة بمعرفة رقابة الجودة

إن رقابة الجودة تؤدي إلى تخفيض نسب العوادم عند التشغيل إذ يعدّ العوادم هي الآفة الأولى في صناعة الغزل والنسيج التي يجب الحد منها أو محاولة تخفيضها إلى أدنى الحدود وإن إصلاح الإنتاج المعيب يؤدي إلى ارتفاع التكاليف لان عملية الإصلاح تحتاج إلى زيادة الإنفاق من مواد وأجور وخدمات أخرى بالإضافة إلى تعطيل بعض الآلات وأجهزة المشروع فترة إصلاح العيوب ، ومما يجدر الإشارة إليه أن هذه العملية تحتاج إلى نفقات إشراف أكثر من العمليات العادية.

تساعد مراقبة الجودة على ربط معدلات الكفاية الإنتاجية بالوحدات المنتجة للسلع المختلفة طبقاً لما هو مقرر بالخطة حتى تظهر انحرافات التكاليف في صورة دقيقة ،وتغير هذه الانحرافات بقصد تحقيق أكبر كفاية ممكنة من استخدام عناصر التكاليف ،وذلك عن طريق مراقبة الخامات من ناحية شراء الأنواع الملائمة بأرخص الأسعار وصرف الكميات الضرورية للعمل دون زيادة واستغلال الطاقات الإنتاجية كاملة وضغط النفقات إلى ابعد حد ممكن .

إن إتباع نظام الأنماط في الصناعة يخدم الاقتصاد القومي ويؤدي إلى زيادة الدخل القومي ، لأنها أداة من أدوات تخفيض التكاليف ومنع الإسراف ورفع المستويات المرغوب الوصول إليها .

وإن نظام التكاليف النمطية بكونها وسيلة من وسائل الرقابة يلزمه مقياس نمطي لكل من عناصر الإنتاج يمكن عن طريقه قياس الانحرافات بين التكلفة الفعلية والتكاليف، كما يجب أن تكون لمتابعة تنفيذ التخطيط ومعرفة الانحرافات وتحديد المسؤولين عنها .

إن إعداد الأنماط في صناعة الغزل والنسيج يساعد على عمل مقارنات بين رتب الأقطان الداخلة في خلطات التشغيل، مما يحقق الربح والاقتصاد في المشروع وإن تخفيض التكاليف يؤدي إلى نقص أسعار البيع حتى يمكن التغلب على المنافسة الموجودة في الأسواق الخارجية وإن اتباع هذه السياسة يؤدي إلى إمكان الاستغناء عن المساعدات الغالية لصندوق دعم الغزل و المنسوجات القطنية ، مما يوفر للدولة عدة ملايين من الليرات ، وهذا يعكس انخفاضاً ملموساً للأسعار في الأسواق المحلية .

والخلاصة أن تخفيض التكاليف في صناعة الغزل والنسيج يؤدي إلى تنفيذ السياسة المرسومة للدولة نحو التوسع السريع في الصناعة القطنية بغرض استهلاك كميات أكبر من الخامات وتشغيل أيدي عاملة جديرة وخاصة عند تزايد عدد العمال وبالتالي تزايد عدد السكان وحتى نتمكن من تصدير الفائض من القطن مغزولاً أو منسوجاً بدلا من تصدير جزء كبير منه حاليا من دون تصنيع فكلما زاد تصنيع القطن في القطر كلما زاد الدخل القومي.

تنظيم الجودة في الصناعات النسيجية:.[7

تعدّ الصناعات النسيجية من ضمن الصناعات التحويلية و التي تعتمد على الاختبارات لإجراء التحاليل المختلفة في مراقبة عمليات التصنيع ،ويتخذ المخبر في هذه الصناعات قرارات القبول أو الرفض عموماً في عملية استلام المواد الأولية، و عملية تصنيع المنتج النهائي .

و يبين النموذج (1) التنظيم للجودة بشكل العام في الصناعات التحويلية (النسيجية) للمصانع الصغيرة حيث تتبع ضبط الجودة لدائرة تطوير العمليات .

في هذا التنظيم تكون المسؤولية لمفتش الإنتاج هي إجراء الفحوص الظاهرية .

أما في المصانع الكبيرة تزداد مهام و دوائر ضبط الجودة واجباتها ، و يكون ارتباط مدير الجودة مباشرة بالمدير الفني أو المدير العام .

أما المؤسسات الصناعية و التي تتكون من عدة مصانع ، فكل مصنع يحتوي على مختبر خاص به .

خرائط مراقبة جودة الإنتاج

QUALITY CONTROL CHARTS

أدى التوسع في استخدام العمليات الميكانيكية في الصناعة عموما إلى المنافسة بين المنتجين التي اعتمدت أساسا على الجودة في الإنتاج . وقد أدى هذا إلى أن يبحث المنتجون عن نظام أو وسيلة للتحقيق من إن جودة الإنتاج تسير أولا بأول حسب المواصفات المطلوبة .

وخرائط مراقبة جودة الإنتاج هي تطبيق بسيط جدا للطرق الإحصائية وهي أكثر الطرق العلمية (الإحصائية)استخداما في صناعة الغزل والنسيج وأصبح استخدامها لا غنى عنه في الحكم على مقابلة الإنتاج للمواصفات المطلوبة.

وإذا ما بحثنا في طبيعة إنتاج الغزل والنسيج والإنتاج الصناعي عموما فإننا نجد الاختلاف الناتج في الإنتاج قد يرجع إلى الصدفة ا والى خلل في احد عوامل الإنتاج فإذا كانت إحدى الآلات تنتج خيطا متوسطا نمرته 50 مثلا وأنتجت هذه الآلة كمية كبيرة من هذا الخيط فإننا نجد انه في بعض الحالات يكون متوسط النمرة 50 والبعض الآخر أعلى من ذلك وأحيانا اقل من ذلك ، وهذا الاختلاف يرجع الى العاملين السابق ذكرهما وهما:

1) عامل الصدفة ويسمى الاختلاف الناتج عنه بالاختلاف العشوائي او التغيير الذاتي INHERENT كما تبين في نمرة الخيط وهذا الاختلاف لابد من وجوده لعدم إمكان الحصول على إنتاج متشابه من كافة الوجوه ولما كان هذا النوع من الاختلاف جزأ لا يتجزأ من أي عملية ولا يمكن التغلب عليه فلا يوجد هناك أي داعي لإنفاق الأموال أو تضييع الوقت في العمل على التقليل منه إذ إن هذه الخاصية تميز جميع خيوط الغزل .

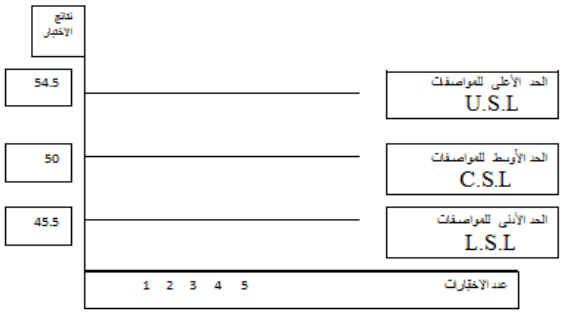
2) عيب أو خلل في أحد عوامل الإنتاج مثل : اختلاف السرعات وعدم ضبط الآلات ، تآكل أو أجزاء منها أو أية عيوب أخرى وهذه كلها يمكن التغلب عليها أو إزالة أثرها على الإنتاج . وإذا كان الاختلاف في الإنتاج في أي عملية إنتاجية قاصرا فقط على الاختلاف العشوائي فانه يقال إن العملية في حالة ضبط إحصائي (STATE OF STATISTICAL CONTROL)

والغرض من خرائط مراقبة جودة الإنتاج هو التعرف على ما إذا كانت العملية في حالة ضبط إحصائي وإلا فان هناك أسبابا أخرى ترجع إلى عوامل الإنتاج فتسبب الاختلافات ، وهذه الاختلافات من الممكن معالجتها ، ولذلك فانه يجب البحث عنها أو البحث عن السبب وإزالته ، وخرائط مراقبة جودة الإنتاج هي خرائط بسيطة تتكون من ثلاثة خطوط أفقية يمثل الأوسط منها المستوى المطلوب من العملية ، ويمثل الخطان الآخران الحدان الأعلى والأدنى للجودة المتوقعة [4].

وفي هذه الخرائط يمثل المحور الرأسي مقياس الجودة التي تقيسها وعلى المحور الأفقي سلسلة من الأعداد مبتدئة بالعدد (1) تمثل تتابع المشاهدات أو نتيجة الاختبار ، وبأخذ عينات متتابعة نختارها دوريا على فترات منتظمة يمكن رصد قيم نحصل عليها من العينات المختلفة .

وعلى العموم فخرائط المراقبة هي طريقة بيانية لتحليل البيانات حتى تعكس مدى الاختلاف في المقاييس المطلوبة . والاختلافات التي تقع خارج الحدود المرسومة تكون علامات خطر تدل على وجود أسباب في عوامل الإنتاج تؤدي إلى هذا الاختلاف. ولاشك أن خرائط المراقبة تبين لمدير الإنتاج بنظرة سريعة ما إذا كانت عملية تسير تحت ضبط إحصائي أم لا.

والفكرة الأساسية في خرائط مراقبة جودة الإنتاج هو جعل التغيير في حدود ثلاثة انحرافات معيارية وهذا يعني أن ثلاثة انحرافات معيارية تضاف او تطرح من متوسط البيانات لنحصل منها على حدود المراقبة.



الشكل (3) خريطة مراقبة الجودة

فإذا فرضنا أن متوسط نمرة أحد الخيوط هو (50) و كان الانحراف المعياري 1.5 =فإن حدي المراقبة هما $50 \pm$ 3 × 1.5و يكون الحد الأعلى للنمرة هو 54.5 والحد الأدنى هو 45.5 فإذا رسمنا خريطة يمثل فيها الخط الأوسط المتوسط 50 و فيها الخط الأعلى

يمثل الحد الأعلى للمواصفات و الخط الأسفل يمثل الحد الأدنى للمواصفات فإننا نحصل على الخريطة السابقة.

و القاعدة المشروحة في ما يلي نستعين بها للحصول على الانحراف المعياري و الخطأ القياسي و هي كما يلي:

1. عدد الاختبارات التي أجريت يرمز لها بالحرف(n)
2. نتيجة أي اختبار يرمز لها بالحرف((m
3. المتوسط الحسابي لمجموع نتائج الاختبارات ($\bar{X}$) (

من المعروف أنه لإيجاد قيمة المتوسط الحسابي لنتائج الاختبارات تجمع نتائج الاختبارات ثم تقسم على عدد الاختبارات وعلى ذلك:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع نتائج الاختبارات}}{\text{عدد الاختبارات}}$$

$$\frac{\sum m}{n} = \underline{x} = \frac{m1+m2+m3+\cdots}{n}$$

.4الفرق بين كل اختبار و المتوسط الحسابي " مع التغافل إذا كان سالباً أو موجباً. **d** .... "

.5مربع الفرق بين كل اختبار و المتوسط الحسابي يرمز لها بالرمز. $\mathbf{d^2}$ .....

.6الانحراف المعياري. **S.d** ..... Standard deviation

هو ناتج الجذر لتربيعي لنتيجة مجموع مربع قيمة الفرق بين المتوسط الحسابي و نتيجة كل اختبار $\sum \quad (d)^2$ مقسوماً على عدد الاختبارات.

$$\mathbf{S.d} = \sqrt{\frac{\sum \quad (d)^2}{n \ or \ (n-1)}}$$

.7الخطأ القياسي Standard Errorيرمز له بالرمز. **S.E** .....

يستعمل الخطأ القياسي عادة لضبط قيمة المتوسط الحسابي والخطأ القياسي هو القيمة العددية التي تضاف أو تخصم من المتوسط الحسابي أو ما يعبر عنها بمقدار التجاوز أو الخطأ القياسي هو ناتج قسمة الانحراف المعياري على الجذر لتربيعي لعدد الاختبارات:

$$\mathbf{S.E} = \frac{S.d}{\sqrt{n \ or \ (n-1)}}$$

وهكذا بعد معرفة هذه العلاقات يمكن لدينا تحديد الخط المتوسط و كذلك تحديد الحد الأعلى للمواصفات و الحد الأدنى للمواصفات من العلاقة التالية :

$$\underline{x} \ \pm \ 3 \ * \ S.d$$ ومنها:

الحد الأعلى للمواصفات U.S.L = $\underline{x}$ + S.d * 3 : upper specification line

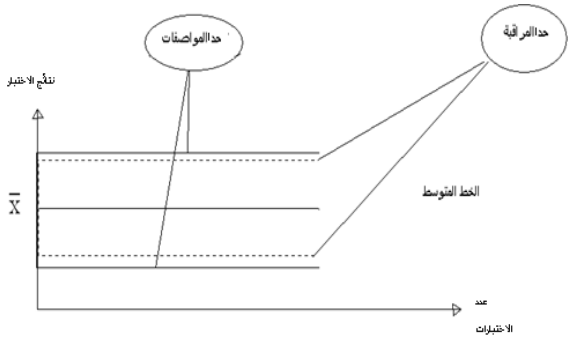
الحد الأوسط للمواصفات center specification line = $\underline{x}$:C.S.L

الحد الأدنى للمواصفاتL.S.L = $\underline{x}$ − S.d * 3 : specification line lower

واضح أن الحدود السابقة قد حصلنا عليها على أساس سليم ولم نجعل للتخمين طريقا في تحديدها.

حدود المراقبة :

ليس ضرورياً أن تكون حدود المراقبة هي المواصفات المطلوبة إلا أنه يجب أن تكون حدود المواصفات قريبة جداً من حدود المراقبة وذلك لأن حدود المراقبة هي الحدود التي تنحصر بينها قيم الإنتاج كله تقريباً فإذا لم يقع الإنتاج كله (99.7%)منه بين هذه الحدود فإنه يلزم البحث عن سبب ذلك.

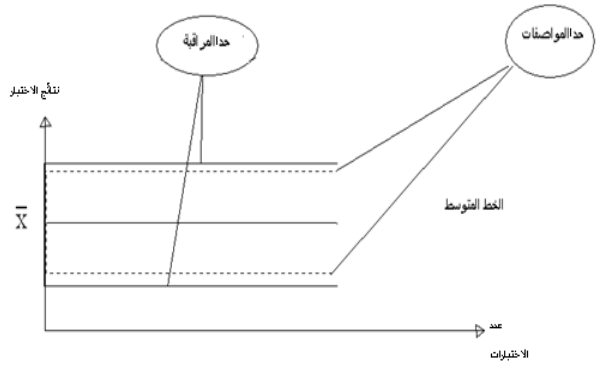


الشكل (4) حدا المواصفات وحدا المراقبة

حدود المواصفات:

حدود المواصفات هي الحدود أو النهايات التي توضع لتحديد أقصى تغيير و اختلاف مقبول للإنتاج فمثلاً قد نضع حدود المواصفات قطعة من القماش خاصة بالوزن أو القوة و الفرق الأساسي بين حدود المواصفات و حدود المراقبة هو أن حدود المواصفات تمليها ظروف المستهلك أو المشتري و قد تختلف من وقت لآخر و من عميل لآخر بينما تكون حدود المراقبة مقاييس حقيقة للإنتاج يكون تحديدها داخلياً بالنسبة للمنتج.

ومن المرغوب فيه دائماً أن تقع حدود المواصفات خارج حدود المراقبة أي أن تكون حدود المواصفات أوسع من حدود المراقبة و إذا ما تم ذلك فإن الإنتاج يقابل دائماً المواصفات المطلوبة أما إذا وقعت حدود المواصفات داخل أو بين حدي المراقبة فإن نسبة معينة من الإنتاج فقط هي التي تقابل كل المواصفات.



الشكل (5) حالة غير مرغوب فيها نسبة الإنتاج الذي لا يقابل المواصفات المطلوبة

وبصورة عامة فان حدود المراقبةControl Limits هي التي ينحصر فيها قيم الإنتاج 99,7% فإذا لم يقع الإنتاج بين هذه الحدود فانه يلزم البحث عن السبب . وحدود المواصفات Specification Limits هي الحدود أو النهايات التي توضع لتحديد أقصى تغيير أو اختلاف مقبول للإنتاج.

مثال(1) الجدول الآتي يبين نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيط من القطن المزوي من نمرة 2/40:

من نتائج الاختبار لخيط القطن نستخرج البيانات الآتية وذلك برسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج:

عدد الاختبارات = 50 اختباراً

المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات = 25,7= $\frac{1282,7}{50}$

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار 324,8 =

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون:

$$\text{S.d} = \sqrt{\frac{\Sigma \quad (d)^2}{n \ or \ (n-1)}} = \sqrt{\frac{324,8}{49}} = 2,6$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكن لدينا تحديد الخريطة بالتالي : $\underline{x}$ $\pm$ 3 * S.d ومنها :

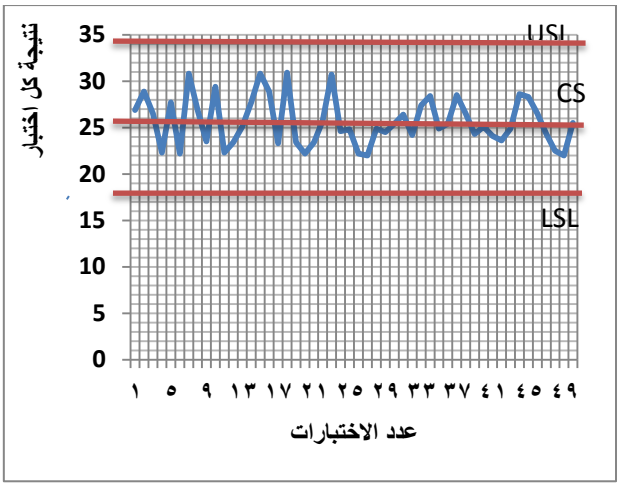
الحد الأعلى للمواصفات:

U.S.L = $\underline{x}$ + 3* S.d = 25,7+3*2,6 = 33,5

C.S.L: = $\underline{x}$ = الحد الأوسط للمواصفات25,7

الحد الأدنى للمواصفات:

$$L.S.L = \underline{x} - 3 * \quad S.d = 25,7 - 3*2,6 = 17,9 \quad *3$$



الشكل (6) خريطة مراقبة الجودة

نلاحظ من المخطط البياني أن جميع القيم بين الحد الأعلى للمواصفات والحد الأدنى. وهذا يفيدنا بأن نتائج الاختبار مقبولة.

الجدول (1)نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيط من القطن المزوي من نمرة 2/40:

رقم الاختبار	نتيجة الاختبار		رقم الاختبار	نتيجة الاختبار		رقم الاختبار	نتيجة الاختبار
1	26.9		18	30.9		35	24.9
2	28.9		19	23.4		36	25.4
3	26.5		20	22.2		37	28.5
4	22.3		21	23.4		38	26.5
5	27.7		22	25.7		39	24.3
6	22.2		23	30.7		40	25.1
7	30.8		24	24.6		41	24.1
8	26.8		25	24.8		42	23.6
9	23.5		26	22.2		43	24.9
10	29.4		27	22		44	28.6
11	22.3		28	24.9		45	28.3
12	23.4		29	24.5		46	26.5
13	25.1		30	25.4		47	24.3
14	27.7		31	26.4		48	22.5
15	30.8		32	24.2		49	22
16	28.9		33	27.4		50	25.5
17	23.3		34	28.4			

الجدول الآتي يبين نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيط من القطن المزوي من نمرته 2/40:

الجدول (2)نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيط من القطن المزوي من نمرته 2/40:

رقم الاختبار	نتيجة الاختبار		رقم الاختبار	نتيجة الاختبار		رقم الاختبار	نتيجة الاختبار
1	25.7		18	20.2		35	24.2
2	24.9		19	27.2		36	29.2
3	25.8		20	28.3		37	26.4
4	25		21	19.3		38	32.2
5	27.5		22	23.9		39	26.1
6	31.5		23	21.6		40	29.2
7	31.5		24	32.5		41	22.5
8	22.8		25	24.6		42	32.1
9	25.1		26	28.4		43	20.1
10	34.3		27	23.4		44	25.6
11	21.1		28	27.6		45	30.3
12	23.1		29	24.3		46	24
13	21.7		30	25.6		47	23.8
14	29.2		31	24.3		48	22
15	24.6		32	21.7		49	37.8
16	36.4		33	26.2		50	24.1
17	26.7		34	30.8			

الحل : نجد أن عدد الاختبارات = 50 اختباراً

المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات = $\frac{1296,2}{50}$ =*25,9*

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار 730,1 =

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون:

$$\textbf{S.d} = \sqrt{\frac{\Sigma \quad (d)^2}{n \ or \ (n-1)}} = \sqrt{\frac{730,1}{49}} = 3,9$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكننا تحديد خريطة مراقبة جودة الإنتاج بالتالي : X $\pm$ 3 * S.d ومنها:

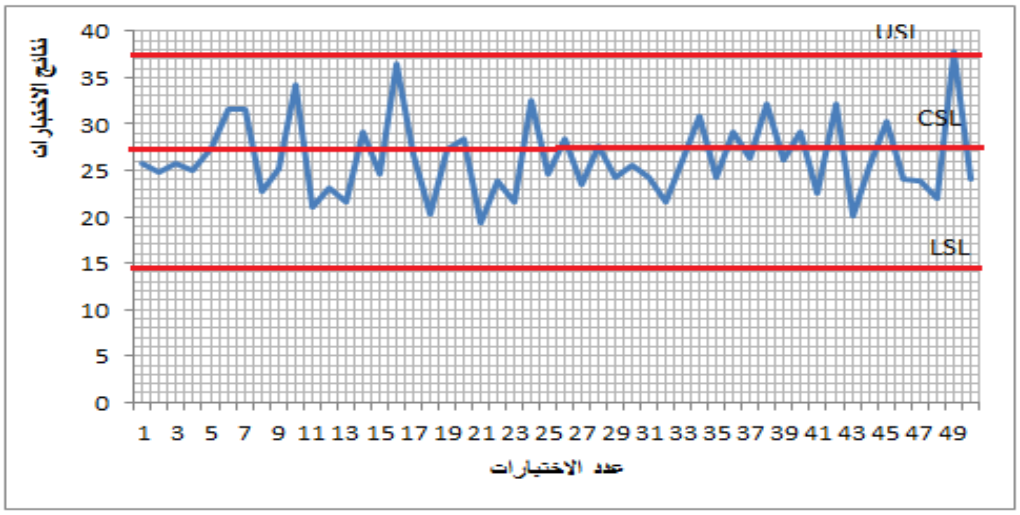
الحد الأعلى للمواصفات :

U.S.L = $\underline{x}$ + 3* 37,6 = 25,9+3*3,9 = S.d

الحد الأوسط للمواصفات = $\underline{x}$ = C.S.L 25,9 :

الحد الأدنى للمواصفات:

$$L.S.L = \underline{x} - 3* \quad S.d = 25,9 - 3*3,9 = 14,2$$



الشكل(7)خريطة مراقبة الجودة

نلاحظ من المخطط البياني بأنه يوجد قيمة (نتيجة اختبار) فوق الحد الأعلى للمواصفات أما باقي القيم هي بين الحد الأعلى والحد الأدنى للمواصفات ،أي أنه يوجد خلل بسيط يجب البحث عنه وتفاديه لتفادي الزيادة في عدد البرمات والذي يؤدي إلى تقصف الخيط.

الجدول (3) يبين نتائج الاختبارات لعدد برمات البوصة لخيط القطن الممشط من نمرته2/32:

ق ر ولتخلا	ةجتن ولتخلا		ق ر ولتخلا	ةجتن ولتخلا
1	22.4		14	21.6
2	21.2		15	23
3	23		16	22.8
4	21.8		17	22.7
5	22.6		18	22.8
6	21.7		19	21.8
7	22		20	21.4
8	21.9		21	23.2
9	22.5		22	23.2
10	22.4		23	21.4
11	23.1		24	21.3
12	21		25	23
13	21.3			

الحل : نجد أن عدد الاختبارات = 25 اختباراً.

المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات = $\frac{555}{25}$ = 22,2

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار = 12,2

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون:

$$\text{S.d} = \sqrt{\frac{\Sigma \quad (d)^2}{n \ or \ (n-1)}} = \sqrt{\frac{12,2}{25}} = 0,7$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكننا تحديد خريطة مراقبة جودة الإنتاج بالتالي : $\underline{x} \pm 3 * \text{S.d}$ ومنها:

الحد الأعلى للمواصفات :

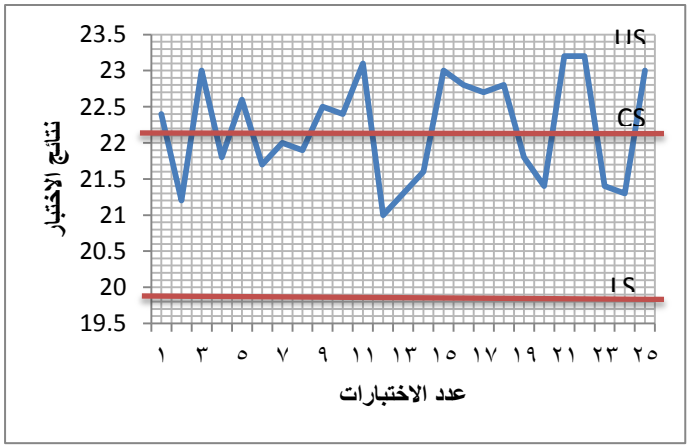
$$\text{U.S.L} = \underline{x} + 3* \quad \text{S.d} = 22,2+3*0,7 = 24,3$$

الحد الأوسط للمواصفات $22,2 = \underline{x}$ = C.S.L:

الحد الأدنى للمواصفات :

$$\text{L.S.L} = \underline{x} - 3* \quad \text{S.d} = 22,2 -3*0,7 = 20,1$$

ومن هذه البيانات السابقة يمكن رسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج.



الشكل (8) خريطة مراقبة الجودة

الاستنتاجات والتوصيات:

1- خرائط مراقبة جودة الإنتاج تبين لنا فيما إذا كانت العملية في حالة ضبط إحصائي وإلا فان هناك أسبابا أخرى ترجع إلى عوامل الإنتاج فتسبب الاختلافات ، وهذه الاختلافات من الممكن معالجتها ، ولذلك فانه يجب البحث عنها أو البحث عن السبب وإزالته.

2- خرائط مراقبة جودة الإنتاج هي تطبيق بسيط جدا للطرق الإحصائية وهي أكثر الطرق العلمية (الإحصائية)استخداما في صناعة الغزل والنسيج وأصبح استخدامها لا غنى عنه في الحكم على مقابلة الإنتاج للمواصفات المطلوبة.

3- إن تحسين الجودة يؤدي إلى الإقلال من حجم المرفوضات والعيوب، وبالتالي إنشاء علاقات طيبة بين منتج السلعة ومستهلكها.

4- إن تطبيق مواصفات آيزو 9000 يؤهل المنشأة للحصول على الشهادة من جهات معتمدة بأن نظام الجودة المتبع في نشاطاتها و عملياتها يتوافق مع المعايير الدولية , و أن منتجاتها أو خدماتها تتمتع بصفات الثبات و الاستقرار و المحافظة على درجة الجودة المحددة.

References:

1- WANG, XUNGAI, CHANG, LINGLI, 2003- Reducing yarn hairiness with a modified yarn path in worsted ring spinning. *Textile Research Journal*.

2- YUNG-PIN H., TENG-KO C., LIE-CHING R., FRANK L. C., 2007- Effect of surface treatment and wetting behavior on fiber surface and resulted yarn property. *Physicochem. Eng. Aspects, 307*, 108–115.

3- CHOUDHURI A., 2004- Effect of spindle speed on the properties of ring spinning,

4− CHATTOPADHYAY R., SINHA S. K., 2007- Study on spinning limits and yarn properties with progressive change in yarn count in friction spinning. AUTEX Research Journal, 7 (1), 1-8.

5- Salah El-Din Saber, "Quality Control in Spinning Factories", Spinning and Textile Industry Support Fund, Egypt - Cairo, 2005.

6- Hassan El-Sayed Darwish, Abdel-Latif Kassem, "Textile Preparations", Textile Industry Support Fund, Egypt - Cairo, 2004.

7- Kamili Makdisi, Histological Tests, Imaging Typesetting Institute, "Debs", Damascus, 2003.

8- Mohamed Ahmed Sultan, Mechanics of Cotton Spinning Machines, Al-Intisar Press, Al-Maaref University in Alexandria, 1992.