international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

تحسين الانتاجية لخطوط انتاج جاكيت البدلة الرجالى من خلال دراسة الوقت "دراسة حالة"

Improving Productivity of Men's Suit Jacket Production Lines through Time Study "Case Study"

مصطفى عبد العال بدوي
مدرس ببرنامج تكنولوجيا الملابس الجاهزة بكلية تكنولوجيا الصناعة والطاقة بجامعة سمنود التكنولوجية، mostafabadawy1990@gmail.com
مريم عبد العال حسين
مدرس بقسم الملابس الجاهزة بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط، Marim.aziem87@gmail.com

ملخص البحث

في وقتنا الحالي تواجه صناعة الملابس الجاهزة بعض التحديات فيما يتعلق بالجودة والتسليم في الوقت المحدد والتكلفة ولتحسين هذه الجوانب من الضروري تحسين الإنتاجية، وعلى الرغم من أن صناعة الملابس الجاهزة تحتوي على أقسام عديدة، إلا أن مايتم من عمليات في صالة الإنتاج وكذلك العمالة في خطوط الإنتاج له دور كبير. لذلك، فإن الاستخدام السليم لتقنية موازنة الخطوط يمكن أن يساعد خط الانتاج على تحقيق إنتاجية أفضل. لذا تعد الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة مقياسًا حيويًا للكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية. ويمكن تعريفها من حيث فعالية العمالة والمواد والمعدات، وقياسها باستخدام طرق مختلفة، بما في ذلك دراسات الوقت والحركة، وموازنة الخط، وقيمة الدقيقة القياسية ، ومقاييس الكفاءة، وتقنيات التصنيع الخالي من الهدر. ومن خلال استخدام هذه الأساليب، يمكن لمصانع الملابس الجاهزة تحديد أوجه القصور وتبسيط العمليات وتعزيز إنتاجيتها بشكل كبير. يعد قياس الإنتاجية أمرًا بالغ الأهمية لأي صناعة. حيث تعزيز الإنتاجية أمرًا أساسيًا لزيادة الأرباح باستخدام نفس الموارد. ويساعد تحسين الإنتاجية على إرضاء العملاء وتقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بتطوير المنتجات وإنتاجها وتسليمها.

فى هذا البحث تمت دراسة حالة فى أحد مصانع البدل الرجالى لمنتج جاكيت البدلة الرجالى، حيث تم تحليل الوضع الحالى لخطوط انتاج جاكيت البدلة الحالى باستخدام الدراسة الزمنية وإجراء بعض التحسينات لمسار بعض العمليات الإنتاجية لتحقيق أعلى إنتاجية وموازنة خطوط الانتاج للحصول على أفضل استخدام للمعدات والمواد الخام والعمالة، وتطوير نموذج مناسب لتحسين إنتاجية جاكيت البدلة الرجالى.

كلمات دالة

تحسين الإنتاجية، خطوط إنتاج جاكيت البدلة الرجالى، دراسة الوقت.

Improving productivity, men's suit jacket production lines, time study.

Paper received August 22, 2024, Accepted October 2, 2024, Published on line January 1, 2025

المقدمة: Introduction

إن التحسينات السريعة في نظم المعلومات وتقنيات الإدارة جعلت الأعمال الحالية أكثر ديناميكية وتنافسية. في هذه البيئة التنافسية، يتعين على الصناعات التحويلية أن تواجه العديد من التحديات المتعلقة بأنواع المنتجات المتغيرة وسرعة تدفقها، وكذلك التقنيات المتغيرة وإعادة العمل. علاوة على ذلك، تواجه شركات التصنيع قيودًا على الطاقة والمواد لعدة أسباب . لذلك تركز معظم شركات التصنيع على استراتيجيات التصنيع الخاصة بها لتقليل تكلفة منتجاتها، وزيادة الإنتاجية ورضا العملاء وتحسين جودة المنتج وأداءه بالإضافة إلى وقت التسليم. ويمكن تحقيق هذه العوامل من خلال تطبيق أدوات إدارة الانتاج (Samad, Chowdhury et al. 2023).

في كل شركة ذات صلة بالإنتاج يعد تعزيز الإنتاجية هدفًا أساسيًا فالإنتاجية هي المقياس القياسي لكفاءة الإنتاج،وعلى الصعيد العالمي تواجه الشركات الآن منافسة قوية بسبب تحرير التجارة والعولمة في جميع الصناعات تقريبًا، بما في ذلك قطاعي الإنتاج والخدمات. لتحقيق تحسينات كبيرة في مستويات الإدارة والقوى العاملة، يعد وجود نظام فعال لإدارة الإنتاج أمرًا ضروريًا وتعد جودة العمالة عاملاً رئيسياً في تفسير التغيرات في الإنتاجية داخل القطاع الصناعي. وفي الصناعات التحويلية، تتأثر عوامل النمو بالتقدم التكنولوجي.

وتؤثر العوامل السلوكية الرئيسية مثل انخفاض معدل التغيب عن العمل، والرضا الوظيفي، والالتزام بالجانب التنظيمي، على الأداء الوظيفي والإنتاجية. وتختلف هذه العوامل بمرور الوقت والموقع وتتفاعل مع بعضها البعض مما يجعل التحليل والقياس أكثر تعقيدًا (Halder, Karmarker et al. 2018).

في وقتنا الحالي تواجه صناعة الملابس الجاهزة بعض التحديات فيما يتعلق بالجودة والتسليم في الوقت المحدد والتكلفة ولتحسين هذه الجوانب من الضروري تحسين الإنتاجية، و على الرغم من أن صناعة الملابس الجاهزة تحتوي على أقسام عديدة، إلا أن مايتم من عمليات في صالة الإنتاج وكذلك العمالة في خطوط الإنتاج له دور كبير . لذلك، فإن الاستخدام السليم لتقنية موازنة الخطوط يمكن أن يساعد خط الانتاج على تحقيق إنتاجية أفضل. (Samad, Chowdhury et al. 2023).

لذا تعد الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة مقياسًا حيويًا للكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية. ويمكن تعريفها من حيث فعالية العمالة والمواد والمعدات، وقياسها باستخدام طرق مختلفة، بما في ذلك دراسات الوقت والحركة، وموازنة الخط، وقيمة الدقيقة القياسية ، ومقاييس الكفاءة، وتقنيات التصنيع الخالي من الهدر. ومن خلال استخدام هذه الأساليب، يمكن لمصانع الملابس الجاهزة تحديد أوجه القصور وتبسيط العمليات وتعزيز إنتاجيتها بشكل كبير.

يعد قياس الإنتاجية أمرًا بالغ الأهمية لأي صناعة. حيث تعزيز الإنتاجية أمرًا أساسيًا لزيادة الأرباح باستخدام نفس الموارد. ويساعد تحسين الإنتاجية على إرضاء العملاء وتقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بتطوير المنتجات وإنتاجها وتسليمها. تتضمن الإنتاجية علاقة فعالة مع مقاييس الأداء مثل استخدام الطرق، والإنتاج، وأسعار المنتجات، ومستويات المخزون أثناء العمل، والتسليم في الوقت المحدد. غالبًا ما يُنظر إلى الإنتاجية على أنها محرك لنمو الأرباح. ولذلك، فإن فهم أهمية

CITATION Mostafa Badawy, Marim Hussien (2025), Improving Productivity of Men's Suit Jacket Production Lines through Time Study "Case Study", International Design Journal, Vol. 15 No. 1, (January 2025) pp 281-298

زيادة الإنتاجية أو تحسينها في شركة التصنيع أو المؤسسة أمر ضروري:
يمكن تحقيق تحسين الإنتاجية من خلال القضاء على أوجه القصور، وإصلاح العمليات غير الفعالة، وتبسيط الأساليب، وتحسين الأنظمة، وتقليل الاختلافات، وتعظيم الجودة أو الاستجابة، وتقليل وقت الإعداد. ويمكن تحقيق ذلك أيضًا عن طريق خفض تكاليف إنتاج الوحدة، أو موازنة خطوط الإنتاج..إلخ . (Moktadir, Ahmed et al. 2017) .

مشكلة البحث: Statement of the Problem

ما مدى امكانية زيادة الإنتاجية وتقليل وقت التشغيل لإنتاج جاكيت البدلة الرجالى لتحسين مسار بعض العمليات من أجل تقليل الاختناقات في المراحل الإنتاجية في مصانع الملابس وفقا لامكانيات المصنع؟

أهداف البحث: Research Objectives

1- الحصول على أفضل استخدام للمعدات والمواد الخام والعمالة.
2- تقليل تكاليف التصنيع مع الالتزام بمعايير الجودة لجاكيت البدلة الرجالى.
3- تطوير نموذج مناسب لتحسين إنتاجية جاكيت البدلة الرجالى.

أهمية البحث: Research Significance

1- إجراء بعض التحسينات لمسار بعض العمليات بعمليات الإنتاج لتحقيق أعلى إنتاجية.
2- تطبيق دراسة الوقت والعمل أثناء عمليات الإنتاج للجاكيت لتقييم الأداء البشرى.

فروض البحث: Research Hypothesis

1- يمكن تطوير نموذج مناسب لتحسين إنتاجية جاكيت البدلة الرجالى.
2- استخدام المعدات والمواد الخام والعمالة أفضل بعد تطبق أسلوب التطوير.
3- يمكن تقليل تكاليف التصنيع لجاكيت البدلة الرجالى في ضوء نفس معايير الجودة.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث المنهج التجريبى التحليلّى .

حدود البحث: Research Limits

1- تقتصر الدراسة التجريبية على منتج جاكيت البدلة الرجالى فى أحد مصانع انتاج البدلة الرجالى بطاقة إنتاجية 200 بدلة حيث تمت دراسة الوقت والعمل للمصنع ودراسة انتاجيته.
2- تطبيق نموذج مناسب لتقليل الإختناقات في خطوط الإنتاج وموازنة خطوط الانتاج.

الإطار النظري: Theoretical Framework

تُفهم الإنتاجية عمومًا على أنها العلاقة بين المخرجات المنتجة والمدخلات المستخدمة في الإنتاج. ويمكن اعتبار ذلك نسبة حسابية حيث يشير الإنتاج إلى السلع أو الخدمات المنتجة، وتمثل المدخلات الموارد مثل العمالة ورأس المال وعوامل الإنتاج الأخرى. وهو يعكس مدى كفاءة استخدام هذه الموارد لتحقيق مستوى معين من الإنتاج. توجد وجهات نظر مختلفة حول الإنتاجية، غالبًا ما يربطها الاقتصاديون بالناتج القومي الإجمالي، ويركز المديرون على خفض التكاليف والكفاءة، في حين يؤكد المهندسون على الإنتاج في الساعة. وفي نهاية المطاف، تشير الإنتاجية إلى فعالية نظام الإنتاج وقدرته على التكيف والتحسين استجابة للظروف الاقتصادية والاجتماعية المتغيرة.
يمكن حساب الإنتاجية والتعبير عنها كنسبة متوسط الإنتاج المقبول لكل فترة من خلال إجمالي التكاليف المتكبدة من خلال الموارد المختلفة (العمالة، والمواد المدخلة، والمواد الاستهلاكية، والطاقة المستخدمة، ورأس المال) المستهلكة في تلك الفترة. يقول بيتر إف دراكر، المستشار النمساوي الأمريكي: "إن الإنتاجية تعني التوازن بين جميع عوامل الإنتاج التي من شأنها أن تعطي أقصى إنتاج بأقل جهد". فأفضل طريقة للبدء هي تحديد مناطق أي سير عمل تفتقر إلى التحسين بسبب عوامل مختلفة؛ مثل معدات التصنيع باهظة الثمن (MA, Zawad et al. 2023).
وتعتبر الإنتاجية هي مقياس المخرجات من عملية الإنتاج، لكل وحدة من المدخلات ومن ناحية أخرى، فإن الإنتاجية هي مقياس اقتصادي للكفاءة يلخص قيمة المخرجات مقارنة بالمدخلات المستخدمة في إنشائها. لذلك، من خلال الطرق الخمس التالية، يمكن تحسين الإنتاجية
.(Samad, Chowdhury et al. 2023)

1- زيادة المدخلات ولكن الحصول على زيادة أكبر في المخرجات.
2- تقليل المدخلات مع الحفاظ على المخرجات.
3- حافظ على المدخلات مع زيادة المخرجات.
4- تقليل المدخلات وزيادة المخرجات.
5- تقليل المدخلات مع انخفاض أقل في المخرجات.

الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة وطرق قياسها

تعد الإنتاجية مؤشرا حاسماً للكفاءة في صناعة الملابس الجاهزة، مما يعكس قدرة المصانع على تحويل المدخلات إلى مخرجات بفعالية. في سياق مصانع الملابس الجاهزة، غالبًا ما يتم تعريف الإنتاجية على أنها نسبة الإنتاج (المنتجات منتهية الصنع) إلى المدخلات (العمالة والمواد والوقت) المستخدمة في عملية الإنتاج. تشير الإنتاجية العالية إلى أن المصنع يمكنه إنتاج المزيد من الملابس بنفس القدر من الموارد، وبالتالي تعزيز الربحية والقدرة التنافسية (Smith & Jones, 2017).
يمكن تعريف الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة بعدة طرق، اعتمادًا على التركيز المحدد للقياس:

- **إنتاجية العمل Labor Productivity**: يقيس الناتج لكل ساعة عمل. يتم حسابه بقسمة عدد الملابس المنتجة على إجمالي ساعات العمل. تشير إنتاجية العمل العالية إلى الاستخدام الفعال للموارد البشرية.
- **إنتاجية المواد Material Productivity**: يقيس هذا الناتج لكل وحدة من المواد المستخدمة. ويتم حسابه بقسمة عدد الملابس المنتجة على كمية القماش أو المواد الأخرى المستخدمة. تعكس إنتاجية المواد العالية الاستخدام الفعال للمواد الخام.
- **الفعالية الشاملة للمعدات Overall Equipment Effectiveness (OEE):** هذا مقياس شامل يأخذ في الاعتبار أداء المعدات وتوافرها وجودتها. ويتم حسابه كمنتج لهذه العوامل الثلاثة، مما يوفر رؤية شاملة لإنتاجية المعدات.

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

طرق قياس الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة

يتم استخدام عدة طرق لقياس الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة، كل منها يوفر نظرة ثاقبة للجوانب المختلفة لعملية الإنتاج.

1- دراسات الوقت والحركة Time and Motion Studies

تتضمن دراسات الوقت والحركة تحليل الوقت المستغرق لكل مهمة في عملية الإنتاج وتحديد الاختناقات أو أوجه القصور. ومن خلال تسجيل وتحليل الوقت المستغرق في كل نشاط، يمكن للمصانع تبسيط العمليات وتحسين الإنتاجية. وفقًا لدراسة أجراها براون وويلسون عام 2018 أدى تنفيذ دراسات الوقت والحركة في مصانع الملابس إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 20% عن طريق تقليل أوقات الخمول وتحسين سير العمل.

2- موازنة الخط Line Balancing

تهدف موازنة الخط إلى توزيع العمل بالتساوي عبر جميع المحطات في خط الإنتاج لضمان التدفق السلس للعمليات. تتضمن هذه الطريقة ضبط عبء العمل في كل محطة بحيث يكمل كل عامل أو آلة مهمتهم في نفس الإطار الزمني، مما يقلل من الاختناقات ووقت الخمول. فأن موازنة الخط الفعالة يمكن أن تعزز الإنتاجية بنسبة تصل إلى 15% في مصانع الملابس الجاهزة (Smith &Jones, 2017) .

3- قيمة الدقيقة القياسية Standard Minute Value (SMV)

قيمة الدقيقة القياسية هى مقياس يستخدم على نطاق واسع في صناعة الملابس لقياس الوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة من الملابس. وهو يأخذ في الاعتبار الوقت القياسي المستغرق لكل عملية ويستخدم لتحديد أهداف الإنتاج وتقييم أداء العمال. تساعد حسابات قيمة الدقيقة القياسية الدقيقة في التخطيط والجدولة، وبالتالي تحسين الإنتاجية. أبرز فأن استخدام قيمة الدقيقة القياسية في تخطيط الإنتاج أدى إلى تحسين معدلات التسليم في الوقت المحدد وإنتاجية المصنع الإجمالية (Nguyen et al. 2019).

4- مقاييس الكفاءة Efficiency Metrics

توفر مقاييس الكفاءة، مثل كفاءة الماكينة، وكفاءة العمل، وكفاءة الإنتاج، رؤية تفصيلية حول أداء الموارد المختلفة. على سبيل المثال، تقيس كفاءة الآلة الإنتاج الفعلي للآلة بالنسبة إلى إنتاجها المحتمل في ظل الظروف المثالية. ومن خلال مراقبة هذه المقاييس بانتظام، يمكن للمصانع تحديد مجالات التحسين وتنفيذ التدخلات المستهدفة. فإن استخدام مقاييس الكفاءة المنتظمة تؤدى إلى زيادة بنسبة 10% في الإنتاجية الإجمالية في مصانع الملابس. (Johnson & Lee, 2020).

5- تقنيات التصنيع الخالى من الهدر Lean Manufacturing Techniques

تركز تقنيات التصنيع الخالي من الهدر، مثل الإنتاج في الوقت المناسب (JIT)، وكايزن (التحسين المستمر)، وستة سيجما، على التخلص من الهدر وتحسين العمليات. تساعد هذه التقنيات في تحديد الأنشطة التي لا تضيف قيمة وتبسيط العمليات لتعزيز الإنتاجية. حيث أن تنفيذ التصنيع الخالي من الهدر في مصانع الملابس يعمل على زيادة الإنتاجية بنسبة 25% عن طريق تقليل النفايات وتحسين تدفق العمليات.

لذا تعد الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة مقياسًا حيويًا للكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية. ويمكن تعريفها من حيث فعالية العمالة والمواد والمعدات، وقياسها باستخدام طرق مختلفة، بما في ذلك دراسات الوقت والحركة، وموازنة الخط، وقيمة الدقيقة القياسية، ومقاييس الكفاءة، وتقنيات التصنيع الخالي من الهدر. ومن خلال استخدام هذه الأساليب، يمكن لمصانع الملابس الجاهزة تحديد أوجه القصور وتبسيط العمليات وتعزيز إنتاجيتها بشكل كبير (Haque & Islam, 2017).

خطوط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة

يعد خط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة عنصراً حاسمًا يؤثر بشكل مباشر على الكفاءة والجودة والإنتاجية الإجمالية لعملية التصنيع. يعد فهم خطوط الإنتاج وتحسينها أمرًا ضروريًا للحفاظ على القدرة التنافسية في سوق المنسوجات العالمية. يتناول هذا القسم الأنواع المختلفة لخطوط الإنتاج وتكويناتها والاستراتيجيات المستخدمة لتحسين أدائها.

في انتاج الملابس، يتم تجميع المكونات من خلال عملية تجميع فرعية من أجل تشكيل المنتج النهائي. ولذلك تشتمل عملية الإنتاج على مجموعة من محطات العمل، يتم في كل منها تنفيذ مهمة محددة في تسلسلات مقيدة مع العمال و الموظفين ولتجميعات الفرعية التي تنتج أنماطًا مختلفة في وقت واحد. ويركز مصنعو الملابس عمومًا على ما إذا كان سيتم الانتهاء من أعمال التجميع في الوقت المحدد للتسليم، وإيجاد طرق لزيادة الكفاءة، وكيفية استخدام الآلات والموظفين، وكيف يمكن تقليل كثافة اليد العاملة إلى الحد الأدنى (Jayakumar and Krishnaraj 2017).

استخدم هنري فورد ومهندسوه عبارة "خط التجميع". موازنة خط التجميع بمصانع الملابس الجاهزة هي طريقة لتخصيص جميع المهام لمحطات عمل مختلفة من أجل الحد من مقدار الوقت غير المخصص (وقت الخمول) وزيادة مقدار العمل الذي يمكن القيام به في كل محطة عمل خلال الفترة الزمنية المحددة. تقوم موازنة خط التجميع في خطوط التجميع بمصانع الملابس الجاهزة بتعيين المهام إلى محطات العمل بحيث تتمكن الآلات والماكينات من أداء المهام المخصصة لها مع تحميل متوازن. هناك هدفان رئيسيان لموازنة خط التجميع هما تقليل عدد محطات العمل لفترة دورة معينة ووقت الدورة لعدد معين من محطات العمل (Samad, Chowdhury et al. 2023).

إعدادات خط الإنتاج Production Line Configurations

في مصانع الملابس الجاهزة، يمكن تصنيف خطوط الإنتاج على نطاق واسع إلى ثلاثة أنواع: خط التجميع، والإنتاج المعياري، وأنظمة التصنيع المرنة، يعد إنتاج خط التجميع هو الطريقة الأكثر تقليدية والأكثر استخدامًا في مصانع الملابس. إنها تنطوي على عملية تسلسلية حيث يقوم كل عامل أو آلة بتنفيذ مهمة محددة بترتيب محدد مسبقًا. الميزة الأساسية لهذه الطريقة هي كفاءتها في التعامل مع الإنتاج واسع النطاق بدرجة عالية من التوحيد. ومع ذلك، يمكن أن تكون أقل قدرة على التكيف مع التغييرات في التصميم أو حجم الإنتاج (Johnson & Lee 2020). بينما الإنتاج المعياري، المعروف أيضًا باسم التصنيع الخلوي، فرقًا صغيرة أو وحدات من العمال المسؤولين عن التجميع الكامل للملابس أو جزء كبير منها. تعمل هذه الطريقة على تعزيز العمل الجماعي وتقليل المهل الزمنية وزيادة المرونة. إنه فعال بشكل خاص

في إنتاج دفعات صغيرة أو الملابس المخصصة. فيمكن أن يؤدي الإنتاج المعياري إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 15% من خلال تعزيز مشاركة العمال وتقليل الاختناقات، تدمج أنظمة التصنيع المرنة التقنيات المتقدمة مثل الروبوتات والتصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) للسماح بإجراء تعديلات سريعة في الإنتاج. هذه الطريقة قابلة للتكيف بدرجة كبيرة ويمكنها التعامل بكفاءة مع التغييرات في أنماط الملابس وأحجامها. تعد أنظمة التصنيع المرنة مثالية لسيناريوهات الإنتاج متعددة الأنواع منخفضة الحجم. فتنفيذ أنظمة التصنيع المرنة في مصانع الملابس يعمل على تحسن بنسبة 20% في الكفاءة الإجمالية. يمكن أن يؤثر تكوين خطوط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة بشكل كبير على أدائها حيث تتضمن الإعدادات الأكثر شيوعًا: تخطيطات الخط المستقيم، والشكل على شكل حرف U، والتخطيطات المتعرجة (Johnson & Lee 2020).

1. إعداد الخط المستقيم Straight- Line Configuration

يعد تكوين الخط المستقيم هو التخطيط الأبسط والأكثر شيوعًا، حيث يتم ترتيب محطات العمل في تسلسل خطي. هذا التصميم سهل الإدارة ومناسب للإنتاج الضخم. ومع ذلك، يمكن أن يؤدي ذلك إلى عدم الكفاءة إذا كانت هناك اختلافات في أوقات المهام أو تغييرات متكررة في متطلبات الإنتاج (Nguyen et al., 2019).

2. الإعداد على شكل حرف U- U-Shaped Configuration

يقوم التكوين على شكل حرف U بترتيب محطات العمل على شكل حرف U، مما يسمح باتصال أفضل ومعالجة المواد. يعمل هذا التخطيط على تقليل المسافة بين محطات العمل ويسهل تقديم الملاحظات السريعة وحل المشكلات. وهو فعال بشكل خاص في أنظمة الإنتاج المعيارية، مما يعزز المرونة وإنتاجية.

3. التكوين المتعرج Serpentine Configuration

يقوم التكوين المتعرج، المعروف أيضًا باسم التخطيط المتعرج، بترتيب محطات العمل بنمط ذهابًا وإيابًا. يعمل هذا التصميم على زيادة استخدام المساحة الأرضية إلى الحد الأقصى ويسمح بإجراء تعديلات سهلة على عملية الإنتاج. وهو مفيد للمصانع ذات المساحة المحدودة أو تلك التي تنتج أنماطًا متعددة من الملابس في وقت واحد (Smith & Jones, 2017).

تحسين الإنتاجية:

يعد تحسين الإنتاجية أحد الاستراتيجيات الأساسية لتحقيق التميز في التصنيع كما أنه ضروري لتحقيق أداء مالي وتشغيلي جيد ويعزز رضا العملاء ويقلل الوقت والتكلفة لتطوير وإنتاج وتقديم المنتجات والخدمات. للإنتاجية علاقة إيجابية وهامة بقياس الأداء لاستخدام العملية ومخرجات العملية وتكاليف المنتج ومستويات المخزون أثناء العمل والتسليم في الوقت المحدد. يمكن أن يكون التحسين في شكل إزالة أو تصحيح (إصلاح) للمعالجة غير الفعالة أو تبسيط العملية أو تحسين النظام أو تقليل التباين أو زيادة الإنتاجية أو تقليل التكلفة أو تحسين الجودة أو الاستجابة وتقليل وقت الإعداد.

في صناعة الملابس الجاهزة، يشير "الإنتاج" إلى كمية المنتجات المصنعة، في حين يشمل "المدخلات" الأفراد والآلات وموارد المصنع المستخدمة لإنتاج تلك السلع خلال إطار زمني محدد. ومن الناحية المثالية، في هذا السياق، يتم بذل الجهود لتقليل المدخلات والتحكم فيها مع تعظيم المخرجات. غالبًا ما يتم تقييم الإنتاجية في هذا القطاع من خلال مقاييس مثل إنتاجية العمل، أو إنتاجية الماكينة، أو إنتاجية القيمة. يعد تعزيز الإنتاجية أمرًا بالغ الأهمية لأنه يتيح إنجاز المزيد بموارد أقل، وهو أمر مفيد للإقتصاد. وتواجه صناعة الملابس، على وجه الخصوص، التحدي المتمثل في إنتاج كميات كبيرة في فترات زمنية أقصر، مما يؤكد أهمية مستويات الإنتاجية العالية (Shumon, Arif-Uz-Zaman et al. 2010).

تحسين الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة

تعد صناعة الملابس الجاهزة مساهمًا كبيرًا في اقتصادات العديد من البلدان النامية، حيث توفر فرص العمل للملايين وتساهم في عائدات التصدير. ومع ذلك، يواجه هذا القطاع تحديات تتعلق بالإنتاجية، مما قد يؤثر على قدرته التنافسية في السوق العالمية.

استراتيجيات لتحسين أداء خط الإنتاج

يعد إعداد خطوط الإنتاج وتحسينها في مصانع الملابس الجاهزة أمرًا محوريًا لتعزيز الإنتاجية والحفاظ على القدرة التنافسية. من خلال فهم الأنواع المختلفة لخطوط الإنتاج، وتكويناتها، واستخدام استراتيجيات مثل موازنة الخطوط، والتصنيع الخالي من الهدر، وتكامل التكنولوجيا، وتدريب العمال، يمكن لمصانع الملابس تحقيق تحسينات كبيرة في الكفاءة والجودة.

1. موازنة الخط Line Balancing

تتضمن موازنة الخط توزيع المهام بالتساوي عبر جميع محطات العمل لتقليل وقت الخمول والاختناقات. ويضمن التوازن الفعال للخط أن تعمل كل محطة عمل بوتيرة مماثلة، مما يعزز الكفاءة الإجمالية. فإن تطبيق تقنيات موازنة الخطوط في مصانع الملابس الجاهزة يعمل على زيادة الإنتاجية بنسبة 18%.

2. مبادئ التصنيع الخالي من الهدر Lean Manufacturing Principles

تساعد مبادئ التصنيع الخالي من الهدر، مثل الإنتاج في الوقت المناسب (JIT) والتحسين المستمر (Kaizen)، في تحديد الهدر والقضاء عليه في عملية الإنتاج. تعمل هذه المبادئ على تبسيط العمليات وتقليل المهل الزمنية وتحسين الجودة. فإن اعتماد المبادئ الهزيلة في مصانع الملابس يعمل على انخفاض تكاليف الإنتاج بنسبة 25% وزيادة كبيرة في الإنتاجية.

3. استخدام التكنولوجيا Use of Technology

يمكن أن يؤدي دمج التقنيات المتقدمة مثل آلات القص الأتوماتيك والروبوتات وأنظمة CAD إلى تعزيز الدقة والسرعة في عملية الإنتاج. يقلل تكامل التكنولوجيا من الأخطاء اليدوية ويزيد من الاتساق ويسمح بإجراء تعديلات سريعة على جداول الإنتاج (Johnson & Lee, 2020).

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

4. تدريب العمال وتطويرهم Worker Training and Development

يعد الاستثمار في برامج تدريب وتطوير العمال أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على مستويات إنتاجية عالية. يعمل التدريب على تحسين المهارات الفنية للعمال، ويعزز قدرتهم على التكيف مع التكنولوجيات الجديدة، ويعزز ثقافة التحسين المستمر. فمصانع الملابس التي لديها برامج تدريب شاملة شهدت زيادة بنسبة 22% في الكفاءة وجودة المنتج (Nguyen et al., 2019).

مؤشرات تحسين الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة

تعد إنتاجية مصانع الملابس الجاهزة عاملاً حاسماً في تحديد قدرتها التنافسية وربحيتها. يمكن استخدام مؤشرات مختلفة لقياس وتحسين الإنتاجية في هذه المصانع مما يوفر إطارًا لقياس الأداء وتحديد مجالات التحسين. يستكشف هذا القسم المؤشرات الرئيسية لتحسين الإنتاجية ومنهجياتها وتأثيرها على الكفاءة التشغيلية.

المؤشرات الرئيسية لتحسين الإنتاجية:

1. مؤشر إنتاجية العمل Labor Productivity Index (LPI)

إنتاجية العمل هي مقياس للإنتاج لكل ساعة عمل. يتم حسابه بقسمة إجمالي عدد الملابس المنتجة على إجمالي ساعات العمل. ويساعد هذا المؤشر في تقييم كفاءة القوى العاملة وتحديد المجالات المحتملة للتدريب والتطوير.

مؤشر إنتاجية العمل = اجمالي الإنتاج / إجمالي ساعات العمل

فشهدت المصانع التي ركزت على تحسين مؤشر إنتاجية العمل من خلال برامج تدريب العمال زيادة كبيرة في الإنتاجية (Rahman & Siddiqui, 2015).

2. مؤشر إنتاجية الآلة Machine Productivity Index (MPI)

تقيس إنتاجية الماكينة الإنتاج لكل ساعة ماكينة. يتم حسابه بقسمة إجمالي عدد الملابس المنتجة على إجمالي ساعات الماكينة المستخدمة. يعد هذا المؤشر ضروريًا لتقييم كفاءة المعدات وتخطيط جداول الصيانة لتقليل وقت التوقف عن العمل.

مؤشر إنتاجية الآلة = إجمالي الإنتاج \ إجمالي ساعات الماكينة

فتحسين جداول صيانة الماكينة استنادًا إلى بيانات مؤشر إنتاجية الآلة أدى إلى تحسين كفاءة الإنتاج الإجمالية بنسبة 15% (Smith & Jones, 2017).

3. الفعالية الشاملة للمعدات Overall Equipment Effectiveness (OEE)

يعد الفعالية الشاملة للمعدات مقياسًا شاملاً يقيم فعالية المعدات بناءً على توفرها وأدائها وجودتها. فهو يوفر رؤية شاملة لمدى جودة تشغيل عمليات التصنيع وأين يمكن إجراء التحسينات.

الفعالية الشاملة للمعدات = التوفر × الأداء × الجودة

فتنفيذ تتبع الفعالية الشاملة للمعدات في مصانع الملابس أدى إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 20% من خلال تحديد ومعالجة أوجه القصور المتعلقة بالمعدات.

4. **قيمة الدقيقة القياسية Standard Minute Value (SMV)**

قيمة الدقيقة القياسية هى مقياس للوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة من قطعة الملابس، مع الأخذ في الاعتبار جميع المهام القياسية المعنية. يتم استخدامه لتحديد أهداف الإنتاج وتخطيط أعباء العمل وتقييم أداء العمال. تعد حسابات قيمة الدقيقة القياسية الدقيقة أمرًا بالغ الأهمية لإدارة الوقت وتخطيط العمل بشكل فعال.

قيمة الدقيقة القياسية = وقت المهمة 1+وقت المهمة 2+⋯+وقت المهمة n

فالمصانع التي تستخدم قيمة الدقيقة القياسية SMV لتخطيط الإنتاج أدت إلى تحسين معدلات التسليم في الوقت المحدد وتقليل فترات الإنتاج (Nguyen et al., 2019).

5. عائد الانتاج بشكل صحيح من أول مرة First-Pass Yield (FPY)

يقيس عائد الانتاج بشكل صحيح من أول مرة النسبة المئوية للملابس المنتجة بشكل صحيح دون أي عيوب في المحاولة الأولى. إنه مقياس جودة مهم يساعد في تقييم فعالية عملية الإنتاج وتقليل تكاليف إعادة العمل.

عائد الانتاج بشكل صحيح من أول مرة = إجمالي الوحدات المنتجةعدد الوحدات الجيدة المنتجة

فتحسين عائد الانتاج بشكل صحيح من أول مرة من خلال تدابير مراقبة الجودة الصارمة أدى إلى تقليل معدلات العيوب وزيادة الإنتاجية الإجمالية في مصانع الملابس.

تأثير مؤشرات تحسين الإنتاجية

إن تطبيق مؤشرات تحسين الإنتاجية في مصانع الملابس الجاهزة له تأثير عميق على الكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية وتوفر هذه المؤشرات منهجًا منظمًا لقياس الأداء وتحديد أوجه القصور وتنفيذ التحسينات المستهدفة، تشمل الفوائد الرئيسية ما يلي:

- **الكفاءة المحسنة:** من خلال مراقبة إنتاجية العمل والآلات، يمكن للمصانع تحسين تخصيص الموارد وتقليل النفايات، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة (Smith & Jones, 2017).
- **تحسين الجودة:** تساعد المؤشرات مثل الفعالية الشاملة للمعدات و عائد الانتاج بشكل صحيح من أول مرة في الحفاظ على معايير الجودة العالية من خلال تحديد العيوب مبكرًا وتقليل إعادة العمل.
- **زيادة الربحية:** يؤدي ارتفاع الإنتاجية والجودة إلى توفير التكاليف وزيادة الربحية. يمكن للمصانع تحقيق أهداف الإنتاج بشكل أكثر فعالية وتحسين قدرتها التنافسية في السوق.
- **إدارة أفضل للقوى العاملة:** توفر مؤشرات مثل مؤشر إنتاجية العمل و قيمة الدقيقة القياسية رؤى حول أداء القوى العاملة، مما يتيح برامج تدريب وتطوير أفضل وتحسين رضا العمال والاحتفاظ بهم (Rahman & Siddiqui, 2015).

لذا تعد مؤشرات تحسين الإنتاجية من الأدوات الحيوية لتحسين أداء مصانع الملابس الجاهزة. من خلال القياس والتحليل المنهجي لمختلف جوانب الإنتاج، مثل العمالة وكفاءة الماكينة والجودة، يمكن للمصانع تحديد مجالات التحسين وتنفيذ استراتيجيات فعالة. إن اعتماد هذه المؤشرات لا يعزز الإنتاجية والجودة فحسب، بل يساهم أيضًا في القدرة التنافسية الشاملة والربحية لمصانع الملابس الجاهزة.

دراسة الوقت في مصانع الملابس الجاهزة

تعد دراسة الوقت أداة حيوية تستخدم في مصانع الملابس الجاهزة لتعزيز الإنتاجية والكفاءة وإدارة سير العمل. من خلال التحليل المنهجي للوقت اللازم لكل مهمة في عملية الإنتاج، يمكن للمديرين تحديد أوجه القصور، ووضع أهداف إنتاج واقعية، وتحسين استخدام العمالة.

فدراسة الوقت هي تقنية منظمة للمراقبة والقياس المباشر لكل عملية مهمة لتحديد الوقت اللازم لإنجاز العمل بواسطة عامل واسع المعرفة. تعد موازنة الخط أيضًا طريقة لتسوية العمل عبر جميع العمليات في جميع أنحاء محطة العمل لتقليل أي اختناقات وقدرة زائدة. وبالتالي، يتم زيادة الإنتاجية الإجمالية عن طريق تقليل محطات العمل (.MA, Zawad et al. 2023)

كما أنها المعدل الحسابي للوقت الذي تكتمل فيه مهمة معينة في مناسبة متكررة. تُعد دراسة وقت المشاهدة والأوقات التاريخية والبيانات المحددة مسبقًا وأخذ عينات العمل من الأساليب الشائعة الاستخدام لتحديد وقت قياسي في أي مشكلة إنتاجية. يُفضل أخذ عينات عمل النشاط لتقدير بدل الماكينة. تستخدم دراسة وقت التوقف في عمليات الخياطة بسبب مرونتها .(MA, Zawad et al. 2023).

يعد حساب الوقت القياسي أمرًا بالغ الأهمية لتعيين المهام وتوزيع العمالة على مشغلي الآلات بالإضافة إلى موازنة الخطوط من أجل الحصول على معدل الإنتاج المستهدف ووقت الدورة. على الرغم من الوقت والتدريب اللازمين للمحلل ليصبح ماهرًا في إجراء دراسات الوقت وحقيقة أن المشغلين يجب أن يكونوا من ذوي الخبرة في العملية قبل إجراء دراسات الوقت. عيب آخر هو ذاتية تقييم الأداء الذي يجب أن يقوم به محلل الوقت .(MA, Zawad et al. 2023).

أهمية دراسة الوقت

الهدف الأساسي لدراسة الوقت هو تحديد أوقات قياسية للمهام، والتي تكون بمثابة معايير لقياس الأداء وتحسين الإنتاجية. في سياق مصانع الملابس الجاهزة، تساعد دراسات الوقت بعدة طرق:

- **تحسين الكفاءة:** من خلال تحديد الأنشطة التي لا تضيف قيمة والقضاء عليها، تعمل دراسات الوقت على تبسيط العمليات وتقليل الهدر وتحسين الكفاءة العامة .(Smith & Jones, 2017).
- **إدارة القوى العاملة:** توفر دراسات الوقت بيانات لتحسين تخطيط القوى العاملة، وتمكين المديرين من تخصيص العمالة بشكل أكثر فعالية وموازنة أعباء العمل.
- **التحكم في التكاليف:** تساعد قياسات الوقت الدقيقة في التحكم في تكاليف الإنتاج من خلال تحسين استخدام العمالة والآلات، وتقليل أوقات الخمول، وتقليل العمل الإضافي .(Nguyen et al., 2019).

كما ان دراسة الوقت تقنية متعددة الاستخدامات ومناسبة لأنواع مختلفة من العمل في ظل ظروف مختلفة. ومع ذلك، فإنه من الصعب تحديد وقت المهام بأوقات دورة قصيرة جدًا (بضع ثوانٍ). وباعتبارها تقنية مراقبة مباشرة، فإنها تأخذ في الاعتبار ظروفًا محددة ولكنها تعتمد على عمليات تصنيف ذاتية. عند تنفيذه بشكل صحيح، فإنه يعطي نتائج متسقة ويستخدم على نطاق واسع. إن استخدام أجهزة التقاط البيانات الإلكترونية وأجهزة الكمبيوتر الشخصية للتحليل جعلها أكثر فعالية من حيث التكلفة.

الخطوات الأساسية لإجراء دراسة الوقت هي كما يلي:

- تحديد المهمة المراد تحليلها وإبلاغ العامل بها
- حساب زمن الدورة وتقييم أداء العامل
- تحديد عدد الدورات التي يجب مراعاتها
- حساب الوقت القياسي

تساعد دراسة الوقت شركة التصنيع على فهم عمليات الإنتاج الخاصة بها، وتقييم مستويات المهارات الفردية، وتقييم أنظمة التخطيط ومراقبة الإنتاج. ومع ذلك، فإن أحد تحديات دراسة الوقت هو تأثير هوثورن، حيث يغير الموظفون سلوكهم عندما يعلمون أنهم مراقبون (Mazumder 2014).

منهجيات دراسة الوقت

هناك منهجيات مختلفة تستخدم في دراسات الوقت، ولكل منها تطبيقات وفوائد محددة. تشمل الطرق الأكثر استخدامًا في مصانع الملابس الجاهزة ما يلي:

1. الدراسة بالوقت المباشر Direct Time Study

تتضمن دراسة الوقت المباشر مراقبة وتسجيل الوقت المستغرق لإكمال كل مهمة باستخدام ساعة توقيت أو جهاز توقيت آخر. يقوم المراقب بتدوين أوقات البدء والانتهاء للمهام، وحساب الوقت القياسي عن طريق حساب متوسط الملاحظات المتعددة وحساب البدلات مثل فترات الراحة والتأخير. توفر هذه الطريقة بيانات دقيقة ومفصلة عن فترات المهام (Johnson & Lee, 2020).

2. أنظمة وقت الحركة المحددة مسبقًا Predetermined Motion Time Systems (PMTS)

تتضمن أنظمة وقت الحركة المحددة مسبقًا استخدام معايير ثابتة للحركات الأساسية (مثل الوصول والفهم والتحرك) لحساب الوقت اللازم للمهام. يتم استخدام تقنيات مثل طرق قياس الوقت وعامل العمل لتحديد الوقت لكل حركة تشارك في المهمة. تعد أنظمة وقت الحركة المحددة مفيدًا لدقته واتساقه.

3. أخذ عينات العمل Work Sampling

يتضمن أخذ عينات العمل أخذ ملاحظات عشوائية للعمال على مدى فترة لتحديد نسبة الوقت الذي يقضونه في الأنشطة المختلفة. توفر هذه الطريقة صورة شاملة لكيفية استغلال الوقت في جميع أنحاء أرضية الإنتاج، مع تسليط الضوء على المجالات التي تحتاج إلى تحسين. وهو مفيد بشكل خاص لتحديد الأنشطة غير الإنتاجية وتقييم استخدام العمالة .

4. تحليل الفيديو Video Analysis

يتضمن تحليل الفيديو تسجيل عملية الإنتاج وتحليل اللقطات لتحديد أوقات المهام وتحديد أوجه القصور. تسمح هذه الطريقة بإجراء فحص تفصيلي ويمكن إعادة النظر فيها عدة مرات لإجراء تحليل شامل. وهو مفيد بشكل خاص للمهام المعقدة حيث قد تشكل المراقبة المباشرة تحديًا .(Rana et al., 2020).

تأثير دراسة الوقت على الأداء التشغيلي

للدراسات الزمنية تأثير كبير على الأداء التشغيلي لمصانع الملابس الجاهزة يمكن استخدام البيانات التي تم الحصول عليها من الدراسات الزمنية من أجل:

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

1. تحسين عمليات الإنتاج Optimize Production Processes

ومن خلال تحليل أوقات المهام، يمكن للمديرين تحديد الاختناقات وتبسيط عمليات الإنتاج. على سبيل المثال، فتنفيذ نتائج دراسة الوقت في مصنع للملابس أدى إلى انخفاض بنسبة 15% في وقت دورة الإنتاج وزيادة بنسبة 10% في الإنتاجية الإجمالية.

2. تعزيز إنتاجية العمل Enhance Labor Productivity

يساعد تحديد أوقات قياسية للمهام في تحديد أهداف أداء واقعية ومراقبة إنتاجية العامل. ويمكن تدريب العمال على تلبية هذه المعايير، وتحسين كفاءتهم وإنتاجهم. فالمصانع التي تستخدم بيانات دراسة الوقت للتدريب وإدارة الأداء شهدت تحسنًا بنسبة 20% في إنتاجية العمل (Nguyen et al., 2019).

3. تحسين مراقبة الجودة Improve Quality Control

تساعد دراسات الوقت في تحديد الاختلافات في أداء المهام التي يمكن أن تؤثر على جودة المنتج. ومن خلال توحيد أوقات المهام، يمكن للمصانع ضمان الأداء المتسق وتقليل العيوب. فتطبيق المعايير المبنية على الدراسة الزمنية أدى إلى تحسين جودة المنتج بنسبة 12% في المصانع التي درسوها (Johnson & Lee 2020).

4. تسهيل تخطيط الإنتاج Facilitate Capacity Planning

تسمح بيانات الوقت الدقيقة للمديرين بتخطيط جداول الإنتاج وإدارة القدرات بشكل أفضل. وهذا يضمن تحقيق أهداف الإنتاج دون زيادة العبء على العمال أو الآلات. فالاستخدام الفعال لبيانات دراسة الوقت أدى إلى تحسين استخدام القدرات ومعدلات التسليم في الوقت المحدد.

لذا تعتبر دراسة الوقت أداة حاسمة لتعزيز الإنتاجية والكفاءة والجودة في مصانع الملابس الجاهزة. ومن خلال استخدام منهجيات مثل دراسة الوقت المباشر، وأنظمة وقت الحركة المحددة مسبقًا، وأخذ عينات العمل، وتحليل الفيديو، يمكن للمصانع تحسين عمليات الإنتاج الخاصة بها، وتحسين إنتاجية العمل، وضمان جودة المنتج، يمكن أن يؤدي تنفيذ بيانات دراسة الوقت في الممارسات التشغيلية إلى تحسينات كبيرة في الأداء العام والقدرة التنافسية في صناعة الملابس الجاهزة.

الدراسة العملية

بتطبيق دراسة الوقت على خطوط انتاج جاكيت البدلة فى أحد مصانع الملابس الجاهزة.....

تم قياس الوقت المستغرق لإكمال كل عملية في تصنيع الملابس من خلال أخذ متوسط 20 دورة لكل عملية باستخدام ساعة الايقاف وتسجيل الفيديو.

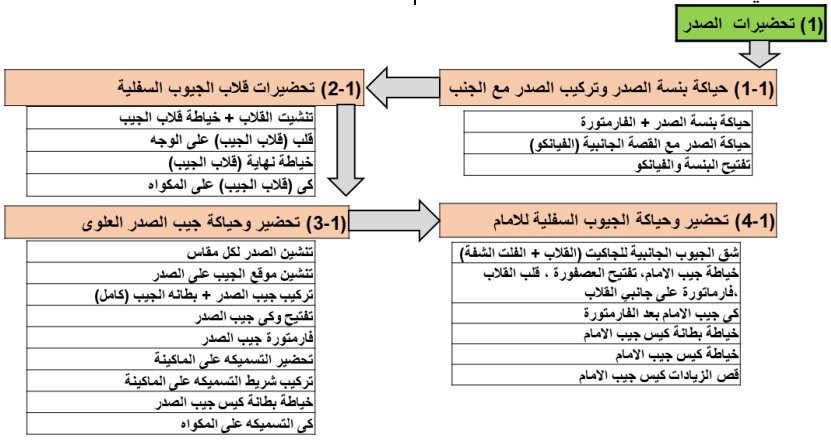
بهذه الطريقة تم قياس الوقت المستغرق لكل عملية مشاركة في تصنيع جاكيت البدلة الرجالى وتم تسجيله كوقت فعلي. تحدد الصناعة أثناء إعداد خطة الإنتاج الوقت الفعلى والوقت الأساسي بما في ذلك 15٪ بدل (مسموحات) في كل عملية من عمليات تصنيع الملابس. يتم تعريف الوقت القياسي على أنه الوقت المطلوب من عامل ماهر متوسط، يعمل بوتيرة طبيعية، لأداء مهمة محددة باستخدام طريقة محددة. في الوقت القياسي، يتم اعتبار 15٪ بدلًا لسبب مختلف يؤدي إلى استهلاك المزيد من الوقت لإكمال المهمة المعينة. تم تقديم البيانات الملاحظة في خطوط الملابس في الجداول التالية. وهذا يوضح أن الوقت الذي تستغرقه كل عملية أكبر من الوقت الأساسي، وبالتالي هناك مجال للتحسين في كل عملية لتقليل وقت الإنتاج.

ينقسم انتاج جاكيت البدلة (6) خطوط اساسية كما هو موضح بالشكل التالى

شكل (1) الخطوط الأساسية لإنتاج جاكيت البدلة

1- خط تحضيرات الصدر:

ينقسم خط تحضيرات الصدر الى اربعة مراحل أساسية وهم: حياكة بنسة الصدر وتركيب الصدر مع الجنب، تحضيرات قلاب جيوب السفلية جاكيت البدلة، تحضير وحياكة جيب الصدر العلوى، تحضير وحياكة الجيوب السفلية للامام، حيث يوضح الشكل (2) تتابع العمليات فى خط تحضيرات الصدر.



شكل (2) تتابع العمليات في خط تحضيرات الصدر

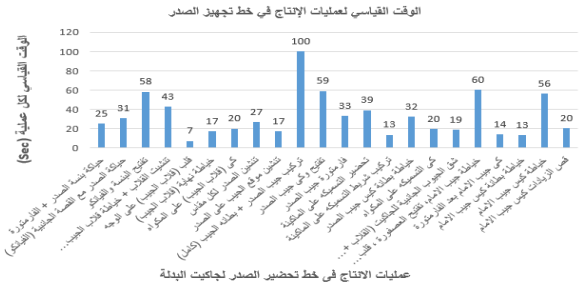
تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات الصدر، كما هو مبين فى جدول (1).

جدول (1) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات الصدر والوقت القياسي لتلك العمليات.

(1) العمليات فى خط تجهيز الصدر							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
	(1-1) حياكة بنسة الصدر وتركيب الصدر مع الجنب			11	تفتيح وكى جيب الصدر	مكواه	59
1	حياكة بنسة الصدر + الفارمتورة	سينجر	25	12	فارمتورة جيب الصدر	زجزاج	33
2	حياكة الصدر مع القصة الجانبية (الفيانكو)	سينجر	31	13	تحضير التسميكه على الماكينة	سينجر	39
3	تفتيح البنسة والفيانكو	مكواه	58	14	تركيب شريط التسميكه على الماكينة	سينجر	13
	(2-1) تحضيرات قلاب جيوب السفلية جاكيت البدلة			15	خياطة بطانة كيس جيب الصدر	سينجر	32
4	تنشيت القلاب + خياطة قلاب الجيب	سينجر	43	16	كى التسميكه على المكواه	مكواه	20
5	قلب (قلاب الجيب) على الوجه	تحضير	7		(4-1) تحضير وحياكة الجيوب السفلية للامام		
6	خياطة نهاية (قلاب الجيب)	سينجر	17	17	شق الجيوب الجانبية للجاكيت	ماكينة شق الجيوب	19
7	كى (قلاب الجيب) على المكواه	مكواه	20	18	خياطة جيب الامام، تفتيح العصفورة ، قلب القلاب ، فارماتورة على جانبي القلاب	سينجر تحضير	60
	(3-1) تحضير وحياكة جيب الصدر العلوى			19	كى جيب الامام بعد الفارمتورة	مكواه	14
8	تنشين الصدر لكل مقاس (اسطمبة)	تحضير	27	20	خياطة بطانة كيس جيب الامام	سينجر	13
9	تنشين موقع الجيب على الصدر	تحضير	17	21	خياطة كيس جيب الامام	سينجر	56
10	تركيب جيب الصدر + بطانه الجيب (كامل)	سينجر	100	22	قص الزيادات كيس جيب الامام	تحضير	20

ويبين شكل (3) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الصدر، حيث نجد ان عملية (تركيب جيب الصدر + بطانه الجيب) استغرقت 100 ثانية على ماكينة سينجر، بينما الوقت القياسي المستغرق لعملية (قلب (قلاب الجيب) على الوجه) كانت 7 ثواني بتحضير يدوى، وعملية (خياطة بطانة كيس جيب الامام) التى تمت على ماكينة سينجر استغرقت 13 ثانية.

كما يوضح شكل (4) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضير الصدر، حيث نجد أن عملية (قلب (قلاب الجيب) على الوجه) كانت 1893 قطعة بتحضير يدوى، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (خياطة جيب الامام، تفتيح العصفورة، قلب القلاب، فارماتورة على جانبي القلاب) على ماكينة سينجر كانت 225 قطعة.

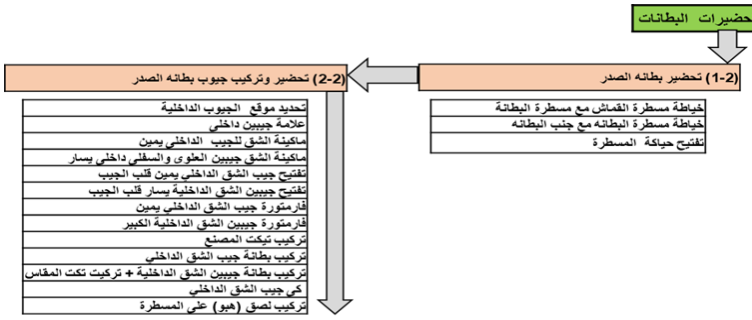


شكل (3) الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضير الصدر

شكل(4) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط تحضير الصدر

2- خط تحضيرات البطانات:

ينقسم خط تحضيرات البطانات الى مرحلتين أساسيتين وهم: تحضير بطانه الصدر، تحضير وتركيب جيوب بطانه الصدر، حيث يوضح الشكل (5) تتابع العمليات فى خط تحضيرات البطانات



شكل (5) تتابع العمليات فى خط تحضيرات البطانات

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

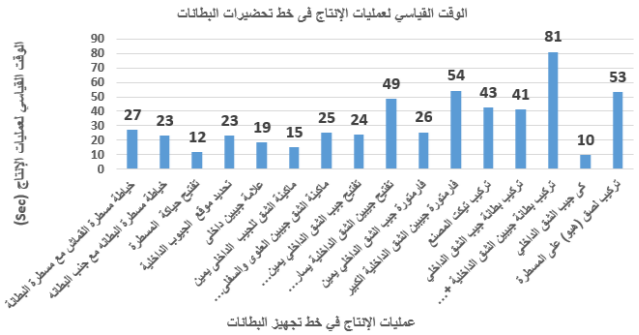
تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات البطانات ، كما هو مبين فى جدول (2).

جدول (2) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات البطانات والوقت القياسي لتلك العمليات.

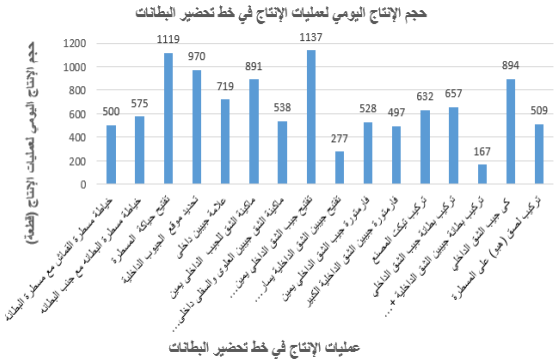
(2) تجهيز البطانات							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
	(2-1) تحضير بطانه الصدر			30	تفتيح جيب الشق الداخلي يمين، قلب الجيب	تحضير	24
23	خياطة مسطرة القماش مع مسطرة البطانة	سينجر أو سينجر بشرسط	27	31	تفتيح جيبين الشق الداخلية يسار، قلب الجيب	تحضير	49
24	خياطة مسطرة البطانه مع جنب البطانه	سينجر أو سينجر بشرسط	23	32	فارمتورة جيب الشق الداخلي يمين	فارماتورة	26
25	تفتيح حياكة المسطرة	مكواه	12	33	فارمتورة جيبين الشق الداخلية الكبير	فارماتورة	54
	(2-2) تحضير وتركيب جيوب بطانه الصدر			34	تركيب تيكت المصنع	سينجر	43
26	تحديد موقع الجيوب الداخلية	تحضير	23	35	تركيب بطانة جيب الشق الداخلي	سينجر	41
27	علامة جيبين داخلى	تحضير	19	36	تركيب بطانة جيبين الشق الداخلية وتركيت تكت المقاس	سينجر	81
28	ماكينة الشق للجيب الداخلى يمين	ماكينة شق جيب	15	37	كى جيب الشق الداخلي	مكواه	10
29	ماكينة الشق جيبين العلوى والسفلى داخلى يسار	ماكينة شق جيب	25	38	تركيب لصق (هبو) على المسطرة	سينجر	53

ويبين شكل (6) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات البطانات ، حيث نجد ان عملية (تركيب بطانة جيبين الشق الداخلية + تركيت تكت المقاس) استغرقت 81 ثانية على ماكينة سينجر، وعملية (كى جيب الشق الداخلي) التى تمت على المكواه استغرقت 10 ثوانى.

كما يوضح شكل (7) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات البطانات ، حيث نجد أن عملية (قلب (قلاب الجيب) على الوجه) كانت 1137 قطعة بتحضير يدوى، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (تركيب بطانة جيبين الشق الداخلية + تركيت تكت المقاس) على ماكينة سينجر كانت 167 قطعة.



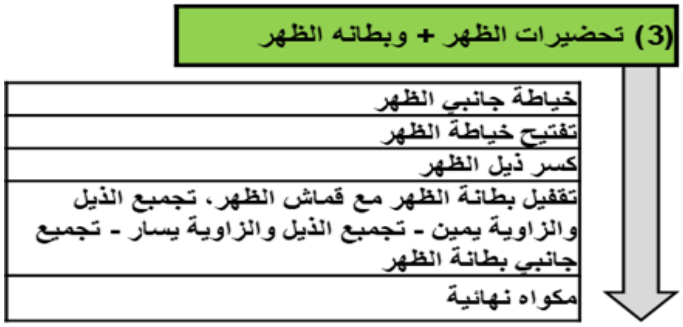
شكل (6) الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضير البطانات



شكل (7) حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضير البطانات

3- خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر:

الشكل (8) يوضح تتابع العمليات فى تحضيرات الظهر وبطانه الظهر:



شكل (8) تتابع العمليات في خط تحضيرات الظهر والبطانة

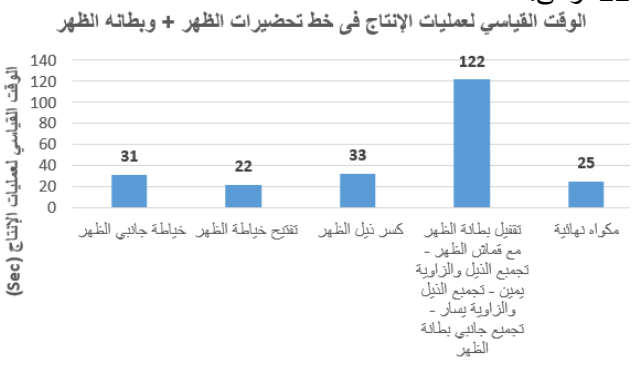
تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات الظهر وبطانه الظهر، كما هو مبين فى جدول (3).

جدول (3) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات الظهر وبطانه الظهر والوقت القياسي لتلك العمليات.

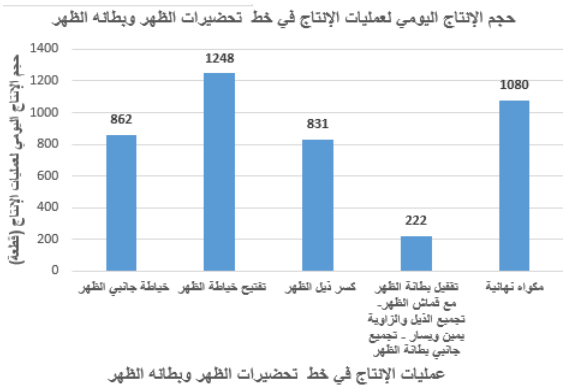
(3) خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
39	خياطة جانبي الظهر	سينجر	31	42	تقفيل بطانة الظهر مع قماش الظهر، تجميع الذيل والزاوية يمين، تجميع الذيل والزاوية يسار، تجميع جانبي بطانة الظهر	سينجر	122
40	تفتيح خياطة الظهر	مكواه	22	43	مكواه نهائية	مكواه	25
41	كسر ذيل الظهر	مكواه	33				

ويبين شكل (9) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر، حيث نجد ان عملية (تقفيل بطانة الظهر مع قماش الظهر، تجميع الذيل والزاوية يمين، تجميع الذيل والزاوية يسار، تجميع جانبي بطانة الظهر) استغرقت 122 ثانية على ماكينة سينجر، وعملية (تفتيح خياطة الظهر) التى تمت على المكواه استغرقت 22 ثوانى.

كما يوضح شكل (10) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر، حيث نجد أن عملية (تفتيح خياطة الظهر) كانت 1248 قطعة على المكواه، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (تقفيل بطانة الظهر مع قماش الظهر، تجميع الذيل والزاوية يمين، تجميع الذيل والزاوية يسار، تجميع جانبي بطانة الظهر) على ماكينة سينجر كانت 222 قطعة.



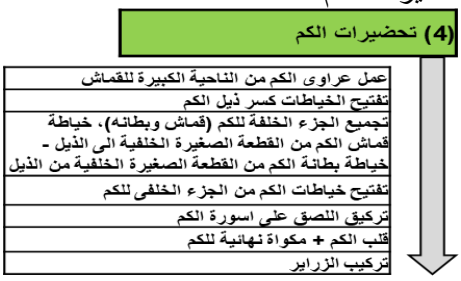
شكل (9) الوقت القياسي لعمليات الانتاج
فى خط تحضرات الظهر وبطانه الظهر



شكل (10) حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج
في خط تحضير البطانات

4- خط تحضيرات الكم:

الشكل (11) يبين تتابع العمليات فى خط تحضيرات الكم



شكل (11) تتابع العمليات فى خط تحضيرات الكم

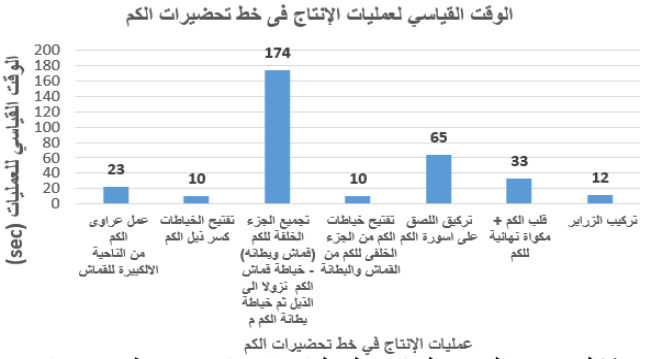
تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات الكم ، كما هو مبين فى جدول (4).

جدول (4) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات الكم والوقت القياسي لتلك العمليات.

(4) خط تحضيرات الكم:							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
44	عمل عراوى الكم من الناحية الكبيرة للقماش	عراوى	23	48	تركيق اللصق على اسورة الكم	سينجر	65
45	تفتيح الخياطات كسر ذيل الكم	مكواه	10	49	قلب الكم + مكواة نهائية للكم	يدوى + مكواه	33
46	تجميع الجزء الخلفة للكم (قماش وبطانه) - خياطة قماش الكم من القطعة الصغيرة الخلفية نزولا الى الذيل - خياطة بطانة الكم من القطعة الصغيرة الخلفية للذيل	سينجر	174	50	تركيب الزراير	ماكينة الزراير	12
47	تفتيح خياطات الكم من الجزء الخلفى للكم من القماش والبطانة	مكواه	10				

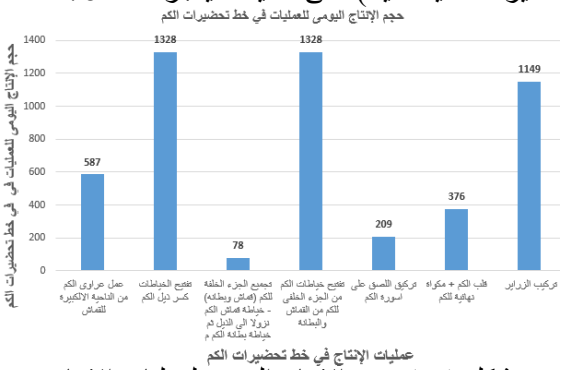
This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

ويبين شكل (12) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الكم، حيث نجد ان عملية (تجميع الجزء الخلفة للكم (قماش وبطانه) - خياطة قماش الكم من القطعة الصغيرة الخلفية نزولا الى الذيل - خياطة بطانة الكم من القطعة الصغيرة الخلفية للذيل) استغرقت 174 ثانية على ماكينة سينجر، وعملية (تفتيح الخياطات كسر ذيل الكم) التى تمت على المكواه استغرقت 10 ثوانى.



شكل (12) الوقت القياسي لعمليات الإنتاج فى خط تحضرات الكم

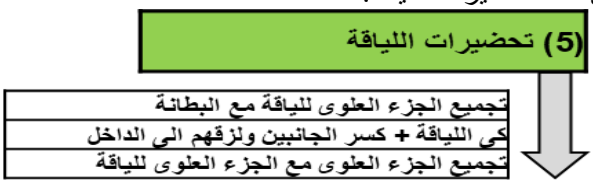
كما يوضح شكل (13) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الكم ، حيث نجد أن عملية (تفتيح الخياطات كسر ذيل الكم) كانت 1328 قطعة على المكواه، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (تجميع الجزء الخلفة للكم (قماش وبطانه) - خياطة قماش الكم من القطعة الصغيرة الخلفية نزولا الى الذيل - خياطة بطانة الكم من القطعة الصغيرة الخلفية للذيل) على ماكينة سينجر كانت 78 قطعة.



شكل (13) حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضير الكم

5- خط تحضيرات اللياقة:

الشكل (14) يبين تتابع العمليات فى خط تحضيرات اللياقة:



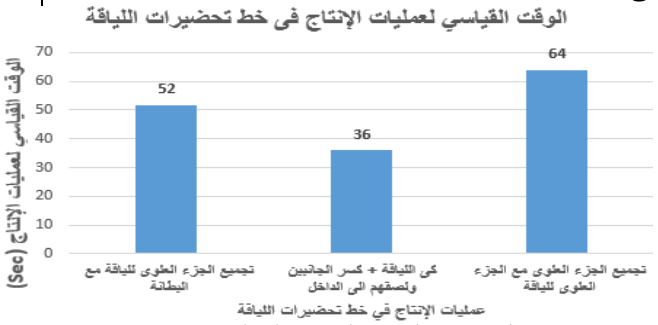
شكل(14) تتابع العمليات فى خط تحضيرات اللياقة

تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات اللياقة، كما هو مبين فى جدول (5).

جدول (5) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات اللياقة والوقت القياسي لتلك العمليات.

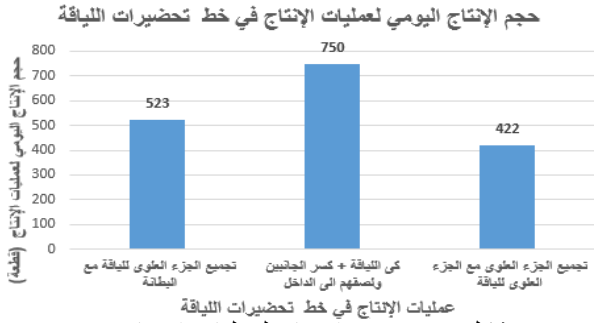
(5) خط تحضيرات اللياقة:							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
52	تجميع الجزء العلوى للياقة مع البطانة	زجزاج	52	53	تجميع الجزء العلوى مع الجزء العلوى للياقة	سينجر	64
52	كى اللياقة وكسر الجانبين ولصقهم الى الداخل	مكواه	36				

ويبين شكل (15) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الكم، حيث نجد ان عملية (كى اللياقة وكسر الجانبين ولصقهم الى الداخل) استغرقت 36 ثانية على ماكينة سينجر، وعملية (تجميع الجزء العلوى مع الجزء العلوى للياقة) التى تمت على المكواه استغرقت 64 ثوانى.



شكل (15) الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الياقة

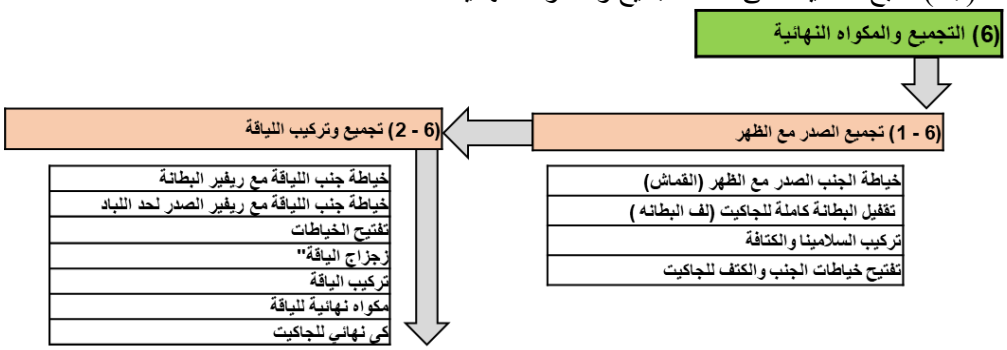
كما يوضح شكل (16) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات الكم ، حيث نجد أن عملية (كى اللياقة وكسر الجانبين ولصقهم الى الداخل) كانت 750 قطعة على المكواه، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (تجميع الجزء العلوى مع الجزء العلوى للياقة) على ماكينة سينجر كانت 422 قطعة.



شكل (16) حجم الإنتاج لعمليات الإنتاج في مراحل تحضيرات الياقة

6- خط التجميع والمكواه النهائية:

ينقسم خط التجميع والمكواه النهائية الى مرحلتين أساسيتين وهم: تحضير بطانه الصدر، تحضير وتركيب جيوب بطانه الصدر، حيث يبين الشكل (17) تتابع العمليات فى خط التجميع والمكواه النهائية:



شكل (17) تتابع العمليات فى خط التجميع والمكواه النهائية

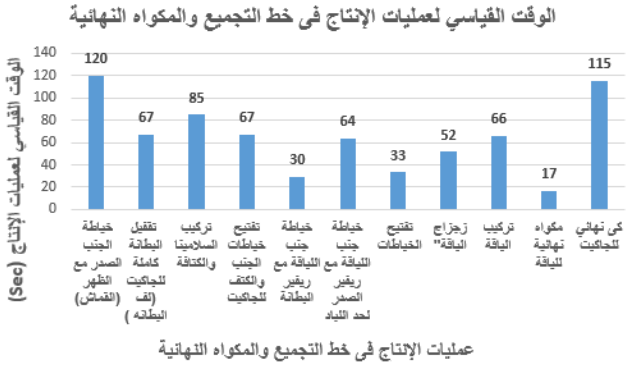
تم قياس الوقت القياسي للعمليات فى خط تحضرات التجميع والمكواه النهائية ، كما هو مبين فى جدول (6).

جدول (6) تتابع عمليات الانتاج فى خط تحضرات التجميع والمكواه النهائية والوقت القياسي لتلك العمليات.

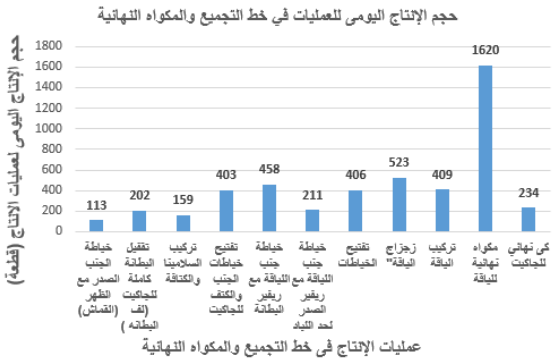
(6) خط التجميع والمكواه النهائية:							
م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)	م	العمليات	نوع الماكينة	الوقت القياسي (second)
	(6 - 1) تجميع الصدر مع الظهر				(6 - 2) تجميع وتركيب اللياقة		
54	خياطة الجنب الصدر مع الظهر (القماش)	سينجر	120	60	تفتيح الخياطات	مكواه	33
55	تقفيل البطانة كاملة للجاكيت (لف البطانه)	سينجر	67	61	زجزاج الياقة"	زجزاج	52
56	تركيب السلامينا والكتافة	سينجر	85	62	تركيب الياقة	سينجر	66
57	تفتيح خياطات الجنب والكتف للجاكيت	مكواه	67	63	مكواه نهائية للياقة	مكواه	17
58	خياطة جنب اللياقة مع ريفير البطانة	سينجر	30	64	كى نهائي للجاكيت	مكواة	115
59	خياطة جنب اللياقة مع ريفير الصدر لحد اللباد	سينجر	64				

ويبين شكل (18) ان هناك اختلافات فى الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات التجميع والمكواه النهائية، حيث نجد ان عملية (خياطة الجنب الصدر مع الظهر) استغرقت 120 ثانية على ماكينة سينجر، وعملية (مكواه نهائية للياقة) التى تمت على المكواه استغرقت 17 ثوانى.

كما يوضح شكل (19) الاختلافات فى حجم الإنتاج اليومي لعمليات الإنتاج في خط تحضيرات التجميع والمكواه النهائية، حيث نجد أن عملية (كى اللياقة وكسر الجانبين ولصقهم الى الداخل) كانت 1620 قطعة على المكواه، بينما حجم الإنتاج اليومي لعملية (خياطة الجنب الصدر مع الظهر) على ماكينة سينجر كانت 113 قطعة.



شكل (18) الوقت القياسي لعمليات الإنتاج في خط تجميع وتركيب الياقة والجودة



شكل (19) حجم الإنتاج لعمليات الإنتاج في خط تجميع وتركيب الياقة والجودة

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

النتائج: Results

بعد تحليل العمليات في خطوط انتاج جاكيت البدلة وتطبيق دراسة الوقت للعمليات لمعرفة اماكن الاختناق والذى يؤدي إلى تراكم العمل غير المنجز في المرحلة السابقة وتباطؤ العمل في المراحل اللاحقة ولتحقيق التوازن دون أن تتعرض أي عملية لاختناق أو تكدس أو تباطؤ للوصول للإنتاج المستهدف.

خط تحضيرات الصدر:

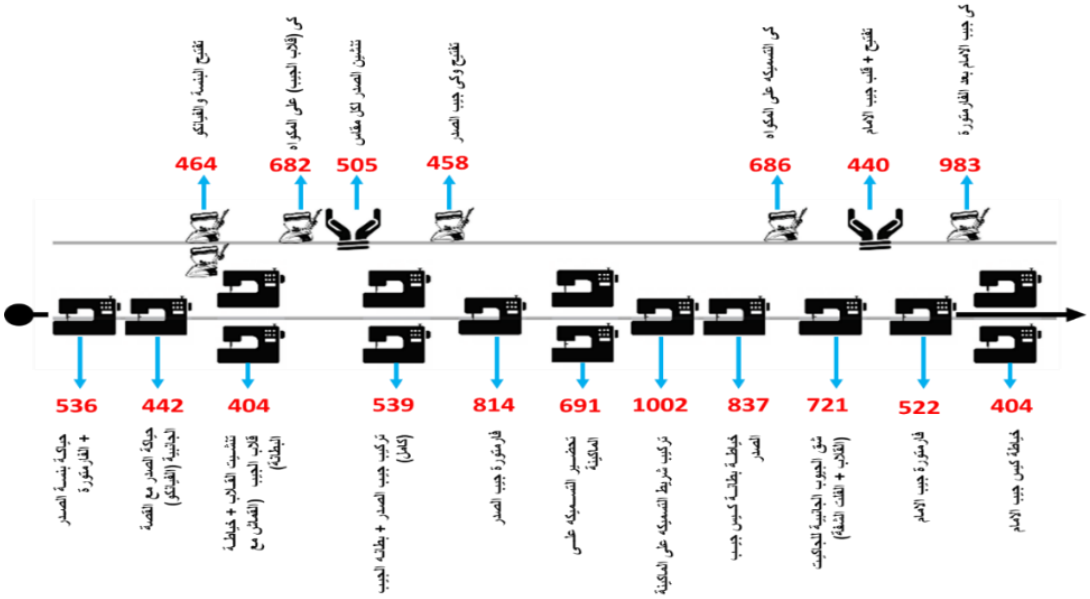
جدول(7) الإنتاجية بعد موازنة خط تحضيرات الصدر

(1) تحضير الصدر										
م	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل المرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
	(1-1) حياكة بنسة الصدر وتركيب الصدر مع الجنب									
1	حياكة بنسة الصدر + الفارمتورة	2	سينجر	1	25	1071	536	536	336	74.67
2	حياكة الصدر مع القصة الجانبية	2	سينجر	1	31	884	442	442	407	90.48
3	تفتيح البنسة والفيانكو	2	مكواه	2	58	464	232	464	388	86.21
	(2-1) تحضيرات قلاب جيوب السفلية جاكيت البدلة									
4	تنشيت القلاب وخياطة قلاب الجيب	2	سينجر	2	67	403	202	404	446	99.01
5	كى (قلاب الجيب) على المكواه	2	مكواه	1	20	1364	682	682	264	58.67
	(3-1) تحضير وحياكة جيب الصدر العلوى									
6	تنشين الصدر لكل مقاس (اسطمبة)	2	تحضير	1	27	1010	505	505	356	79.21
7	تركيب جيب الصدر وبطانه الجيب	1	ماكينة	2	100	270	270	539	334	74.15
8	تفتيح وكى جيب الصدر	1	مكواه	1	59	458	458	458	393	87.41
9	فارمتورة جيب الصدر	1	زجزاج	1	33	814	814	814	221	49.16
10	تحضير التسميكه على الماكينة	2	سينجر	2	39	691	346	691	260	57.88
11	تركيب شريط التسميكه على الماكينة	2	سينجر	1	13	2005	1002	1002	180	39.90
12	خياطة بطانة كيس جيب الصدر	1	سينجر	1	32	837	837	837	215	47.80
13	كى التسميكه على المكواه	2	مكواه	1	20	1373	686	686	262	58.27
	(4-1) تحضير وحياكة الجيوب السفلية للامام									
14	شق الجيوب الجانبية للجاكيت	2	ماكينة شق الجيوب	1	19	1441	721	721	250	55.51
15	تفتيح + قلب جيب الامام	2	تحضير	1	31	880	440	440	409	90.86
16	فارمتورة جيب الامام	2	سينجر	1	26	1044	522	522	345	76.64
17	كى جيب الامام بعد الفارمتورة	2	مكواه	1	14	1966	983	983	183	40.69
18	خياطة كيس جيب الامام	2	سينجر	1	67	403	202	404	446	99.01

لتحقيق توازن لخط لتحضيرات الصدر والوصول الى الإنتاج المستهدف تم دمج العمليات رقم (4،5،6) من الجدول رقم (1) فى العملية رقم (4) بالجدول رقم (7)، كما تم حذف العملية رقم (9)، كما تم تقسيم العملية رقم (18) بالجدول رقم (1) الى عمليتين وهم (15، 16) بالجدول رقم (7)، كما تم دمج العمليات رقم (20، 21، 22) من الجدول رقم (1) فى العملية رقم (18) بالجدول رقم (7) ليكون اجمالى عدد العمليات 18 عملية بدلا من 22 عملية.

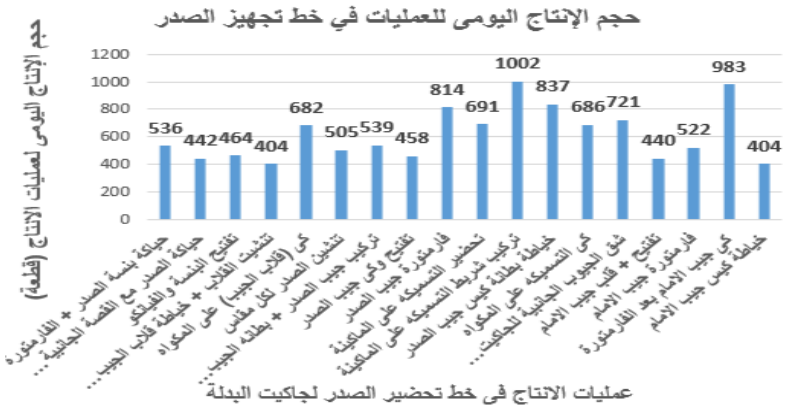
فى العمليات رقم (3، 4، 7، 10، 18) تم اضافة عدد (2) ماكينة وعامل وذلك لتحقيق التوازن فى خط الانتاج.

يوضح شكل (20) توزيع الماكينات فى خط تحضيرات الصدر تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة لتوازن خط الإنتاج.



شكل (20) توازن خط تحضيرات الصدر

يوضح شكل (21) حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط تحضيرات الصدر، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية خياطة كيس جيب الامام بعدد (404) قطعة فى اليوم الواحد



شكل(21) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط تحضيرات الصدر

2- خط تحضيرات البطانات:

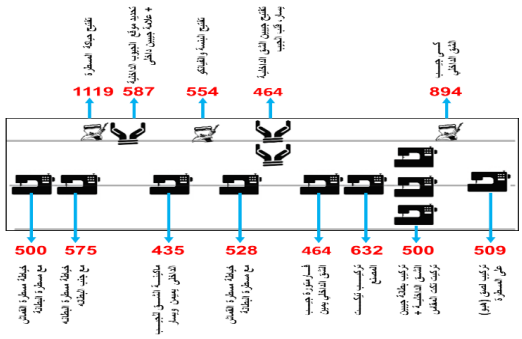
جدول (8) الإنتاجية بعد موازنة خط تحضيرات البطانات

م	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
(2) خط تحضيرات البطانات:										
(2-1) تحضير بطانه الصدر										
19	خياطة مسطرة القماش مع مسطرة البطانة	2	سينجر أو سينجر بشريط	1	27	1000	500	500	360	80.00
20	خياطة مسطرة البطانه مع جنب البطانه	2	سينجر أو سينجر بشريط	1	23	1151	575	575	313	69.53
21	تفتيح حياكة المسطرة	2	مكواه	1	12	2238	1119	1119	161	35.75
(2-2) تحضير وتركيب جيوب بطانه الصدر										
22	تحديد موقع الجيوب الداخلية + علامة جيبين داخلى	2	تحضير	1	23	1174	587	587	307	68.15
23	ماكينة الشق للجيب الداخلى	2	ماكينة شق جيب	1	31	871	435	435	413	91.85
24	تفتيح جيبين الشق الداخلية قلب الجيب	2	تحضير	2	49	554	277	554	325	72.22
25	فارمتورة جيب الشق الداخلي	2	فارماتورة	1	26	1056	528	528	341	75.77
26	تركيب تيكت المصنع	1	سينجر	1	43	632	632	632	285	63.30
27	تركيب بطانة جيبين الشق الداخلية + تركيت تكت المقاس	2	سينجر	3	81	333	167	500	362	80.40
28	كى جيب الشق الداخلي	3	مكواه	1	10	2682	894	894	201	44.74
29	تركيب لصق (هبو) على المسطرة	1	سينجر	1	53	509	509	509	354	78.62

لتحقيق توازن لخط لتحضيرات البطانات والوصول الى الإنتاج المستهدف تم دمج العمليات رقم (28، 29) من الجدول رقم (2) فى العملية رقم (23) بالجدول رقم (8)، ودمج العمليات رقم (30، 31) من الجدول رقم (2) فى العملية رقم (24) بالجدول رقم (8)، ودمج العمليات رقم (32، 33) من الجدول رقم (2) فى العملية رقم (25) بالجدول رقم (8)، ليكون اجمالى عدد العمليات 11 عملية بدلا من 16 عملية.

فى العمليات رقم (24) تم اضافة عدد (2) ماكينة وعامل، كما تم اضافة عدد (3) ماكينة وعامل فى العمليات رقم (27) وذلك لتحقيق التوازن فى خط الانتاج.

يوضح شكل (22) توزيع الماكينات فى خط تحضيرات البطانات تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة لتوازن خط الإنتاج، وشكل (23) يوضح حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط تحضيرات البطانات، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية ماكينة الشق للجيب الداخلى بعدد (435) قطعة فى اليوم الواحد.



شكل (22) توازن خط الإنتاج في مرحلة تحضيرات البطانات

شكل (23) حجم الإنتاج اليومي للعمليات في خط تحضيرات البطانات

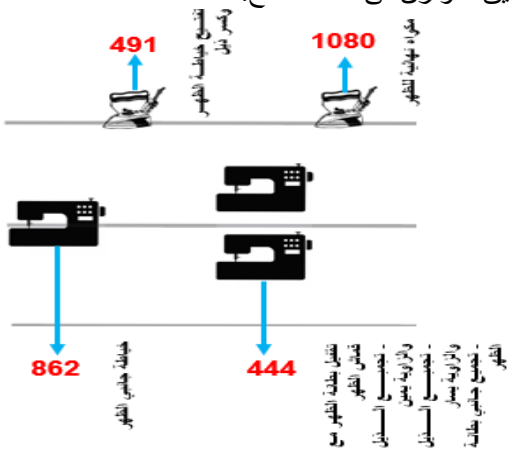
This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

3- خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر:

جدول (9) تحضيرات الظهر وبطانة الظهر

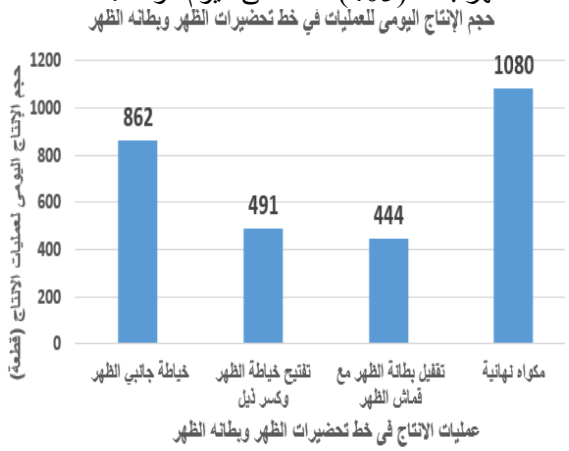
(3) خط تحضيرات الظهر + وبطانه الظهر										
م	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
30	خياطة جانبي الظهر	1	سينجر	1	31	862	862	862	209	46.42
31	تفتيح خياطة الظهر وكسر ذيل	1	مكواه	1	55	491	491	491	367	81.48
32	تقفيل بطانة الظهر مع قماش الظهر، تجميع الذيل والزاوية يمين ويسار، تجميع جانبي بطانة الظهر	1	سينجر	2	122	222	222	444	405	90.07
33	مكواه نهائية	1	مكواه	1	35	1080	1080	1080	680	37.04

لتحقيق توازن لخط لتحضيرات الظهر وبطانه الظهر والوصول الى الإنتاج المستهدف تم دمج العمليات رقم (40، 41) من الجدول رقم (3) فى العملية رقم (31) بالجدول رقم (9)، ليكون اجمالى عدد العمليات 4 عملية بدلا من 5 عملية.
فى العمليات رقم (32) تم اضافة عدد (2) ماكينة وعامل، وذلك لتحقيق التوازن فى خط الانتاج.



شكل (24) توازن خط الإنتاج في مرحلة تحضيرات الظهر والبطانة

يوضح شكل (24) توزيع الماكينات فى خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة لتوازن خط الإنتاج، وشكل (25) يوضح حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية (32) تقفيل بطانة الظهر بعدد (405) قطعة فى اليوم الواحد.



شكل (25) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط تحضيرات الظهر والبطانة

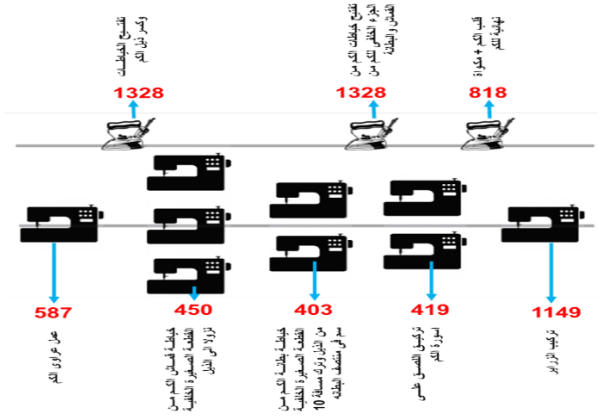
4- خط تحضيرات الكم :

جدول(10) تحضيرات الكم

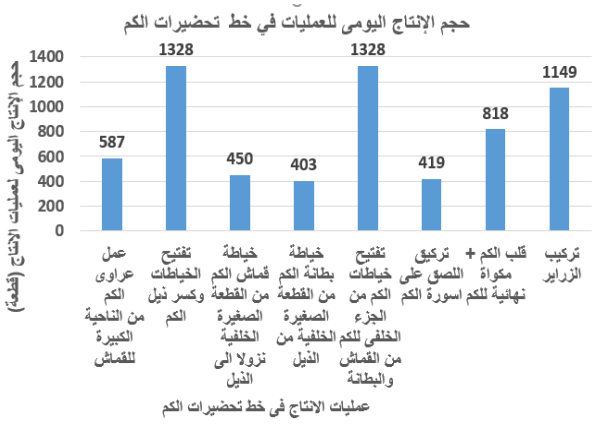
(4) خط تحضيرات الكم										
	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
34	عمل عراوى الكم	2	عراوى	1	23	1174	587	587	307	68.15
35	تفتيح الخياطات وكسر ذيل الكم	2	مكواه	1	10	2656	1328	1328	136	30.12
36	خياطة قماش الكم من القطعة الصغيرة الخلفية نزولا الى الذيل	2	سينجر	3	90	300	150	450	402	89.33
37	خياطة بطانة الكم من القطعة الصغيرة الخلفية من الذيل	2	سينجر	2	67	403	201	403	447	99.26
38	تفتيح خياطات الكم من الجزء الخلفى للكم من القماش والبطانة	2	مكواه	1	10	2656	1328	1328	136	30.12
39	تركيق اللصق على اسورة الكم	2	سينجر	2	65	419	209	419	430	95.56
40	قلب الكم + مكواة نهائية للكم	2	تحضير + مكواه	2	33	818	409	818	440	97.78
41	تركيب الزرابر	2	ماكينة الزرابر	1	12	2298	1149	1149	157	34.81

لتحقيق توازن لخط لتحضيرات الكم والوصول الى الإنتاج المستهدف تم تقسيم العمليات رقم (46) من الجدول رقم (4) الى عمليتين رقم (36، 37) بالجدول رقم (10)، ليكون اجمالى عدد العمليات 8 عملية بدلا من 7 عملية.
فى العملية رقم (36) تم اضافة عدد (3) ماكينة وعامل، والعملية رقم (37، 39، 40) تم اضافة عدد (2) ماكينة وعامل وذلك لتحقيق التوازن فى خط الانتاج.

يوضح شكل (26) توزيع الماكينات فى خط تحضيرات الكم تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة لتوازن خط الإنتاج، وشكل (27) يوضح حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط تحضيرات الكم ، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية (37) خياطة بطانة الكم بعدد (403) قطعة فى اليوم الواحد.



شكل (26) توازن خط الإنتاج في مرحلة تحضيرات الكم



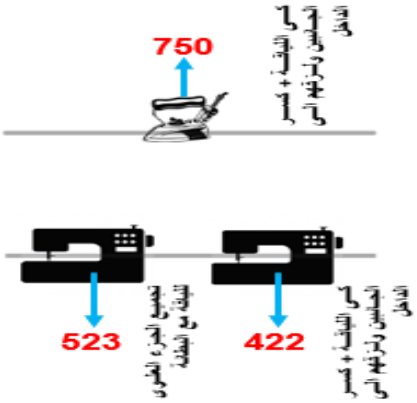
شكل (27) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط تحضيرات الكم

5- خط تحضيرات اللياقة تحضيرات اللياقة:

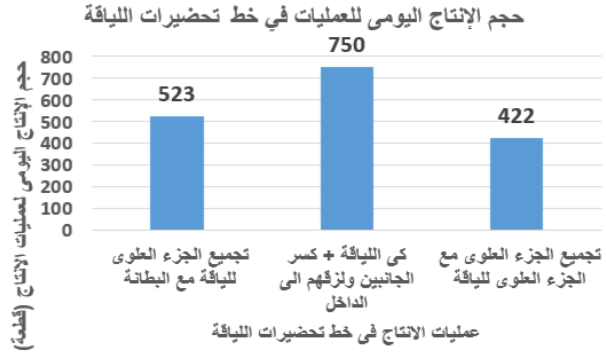
جدول(11) خط تحضيرات الياقة

(5) خط تحضيرات اللياقة									
م	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
42	تجميع الجزء العلوى للياقة مع البطانة	1	زجزاج	1	52	523	523	523	344	76.54
43	كى اللياقة + كسر الجانبين	1	مكواه	1	36	750	750	750	240	53.33
44	تجميع الجزء العلوى للياقة	1	سينجر	1	64	422	422	422	427	94.81

يوضح شكل (28) توزيع الماكينات فى خط تحضيرات الياقة تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة لتوازن خط الإنتاج، وشكل (29) يوضح حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط تحضيرات الياقة ، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية (44) تجميع الجزء العلوى للياقة بعدد (422) قطعة فى اليوم الواحد.



شكل (28) توازن خط الإنتاج في مرحلة تحضيرات الياقة



شكل(29) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط تحضيرات الياقة

6- خط التجميع والمكواه النهائية:

جدول (12) خط التجميع والمكواة النهائية

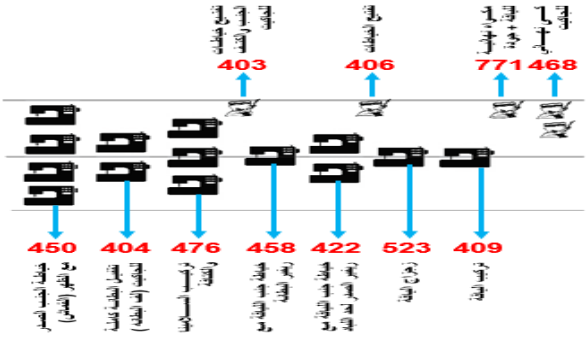
(6) خط التجميع والمكواه النهائية									
	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
(6 - 1) تجميع الصدر مع الظهر										
45	خياطة الجنب الصدر مع الظهر	2	سينجر	4	120	225	113	450	400	88.89
46	تقفيل البطانة كاملة للجاكيت	2	سينجر	2	67	403	202	404	446	99.01
47	تركيب السلامينا والكتافة	2	سينجر	3	85	318	159	476	380	84.37
48	تفتيح خياطات الجنب والكتف للجاكيت	1	مكواه	1	67	403	403	403	447	99.26
(6 - 2) تجميع وتركيب اللياقة										
49	خياطة جنب اللياقة مع ريفير البطانة	2	سينجر	1	30	915	458	458	393	87.41

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

(6) خط التجميع والمكواه النهائية									
	العمليات	عدد الاجزاء لكل جاكيت	الماكينات	عدد الماكينات/ العمال لكل للمرحلة	الوقت القياسي (second)	حجم الانتاج لكل عملية منفردة فى اليوم الواحد (قطعة)	حجم الانتاج التى تتطلبها كل عملية للجاكيت فى اليوم الواحد (قطعة)	المستهدف 400	الوقت المستغرق 450	نسبة استغلال الطاقة للعامل %
50	خياطة جنب اللياقة مع ريفير الصدر الى اللباد	2	سينجر	2	64	422	211	422	427	94.81
51	تفتيح الخياطات	2	مكواه	1	33	812	406	406	443	98.52
52	زجزاج الياقة	1	زجزاج	1	52	523	523	523	344	76.54
53	تركيب الياقة	1	سينجر	1	66	409	409	409	440	97.78
54	مكواه نهائية للياقة + جودة	1	مكواه + تحضير	1	35	771	771	771	233	51.85
55	كى نهائي للجاكيت	1	مكواة	2	115	234	234	468	384	85.43

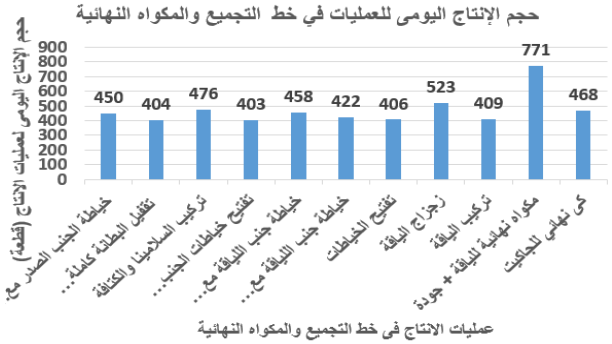
من خلال الجدول رقم (12) تم اضافة عدد (4) ماكينة وعامل فى العملية رقم (45) ، والعملية رقم (47) تم اضافة عدد (3) ماكينة وعامل، والعملية رقم (46، 50، 55) تم اضافة عدد (2) ماكينة وعامل وذلك لتحقيق التوازن فى خط الانتاج.

يوضح شكل (26) توزيع الماكينات فى خط التجميع والمكواه النهائية تسلسل المراحل الإنتاجية وعدم وجود اختناقات نتيجة



شكل (30) توازن خط الإنتاج في مرحلة التجميع والمكواة النهائية

لتوازن خط الإنتاج، وشكل (27) يوضح حجم الانتاج اليومى بعد توازن للعمليات في خط التجميع والمكواه النهائية، فنجد أن أقل العمليات إنتاجية هى عملية (48) تفتيح خياطات الجنب والكتف للجاكيت بعدد (403) قطعة فى اليوم الواحد.



شكل (31) حجم الإنتاج اليومى للعمليات في خط التجميع والمكواة النهائية

جدول (12) عدد الماكينات والعمال فى خطوط الانتاج جاكيت البدلة قبل وبعد موازنه خطوط الانتاج لتحسين الانتاجية

عدد الماكينات والعمال	خط تحضيرات الصدر		خط تحضيرات البطانات		خط تحضيرات الظهر وبطانه الظهر		خط تحضيرات الكم		خط تحضيرات اللياقة		خط التجميع والمكواه النهائية		اجمالى قبل موازنه خطوط الانتاج	اجمالى بعد موازنه خطوط الانتاج
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
سينجر	13	15	10	9	2	3	4	9	2	2	7	14	38	52
مكواه	5	5	2	1	3	1	3	3	1	1	4	5	18	16
تحضير	4	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4
الإجمالي	22	22	16	12	5	4	7	12	3	3	11	19	64	72

من خلال الجدول (12) يتبين انه تم زيادة عدد الماكينات السينجر من 38 الى 52 اى زيادة عدد 14ماكينة، تقليل عدد المكاوى من 18 الى 16، كما تم تقليل عدد عمال التحضيرات من 8 الى 4، اى ان اجمالى زيادة الماكينات والعمال فى كل خطوط انتاج جاكيت البدلة الرجالى من 64 الى 72 اى زيادة عدد 8 عامل وماكينة، وبذلك تم تقليل الإختناقات وموازنة خطوط الانتاج لجاكيت البدلة الرجالى كما تم زيادة الانتاجية الى 400 قطعة فى اليوم.

الخلاصة: Conclusion

1- بعد تحليل العمليات في خطوط انتاج جاكيت البدلة وتطبيق دراسة الوقت للعمليات لمعرفة اماكن الاختناق والذى يؤدي إلى تراكم العمل غير المنجز في المرحلة السابقة وتباطؤ العمل في المراحل اللاحقة ولتحقيق التوازن دون أن تتعرض أي عملية لاختناق أو تكدس للوصول للإنتاج المستهدف.

2- تم الوصول إلى إماكنية تقليل تكاليف التصنيع لجاكيت البدلة الرجالى في ضوء نفس معايير الجودة من خلال تطوير نموذج مناسب .

3- استخدام المعدات والمواد الخام والعمالة أفضل بعد تطبق أسلوب نموذج التطوير.

4- إمكانية إجراء بعض التحسينات لمسار بعض العمليات بعمليات الإنتاج لتحقيق أعلى إنتاجية لجاكيت البدلة الرجالى من خلال تقليل الإختناقات وموازنة خطوط الإنتاج لتحقيق الإنتاج المستهدف (مضاعفة الإنتاج من

200 :400 جاكيت بدلة رجالى) يومياً. حيث تم ذلك من خلال:

- زيادة عدد 14ماكينة سينجر.
- تقليل عدد المكاوى .
- تقليل العمليات التحضرية وبالتالي تقليل عدد عمال التحضيرات لنصف العدد.

References :المراجع

1- Halder, P., C. L. Karmarker, B. Kundu and T. Daniel (2018). "Evaluation of factors affecting the productivity of RMG in Bangladesh: A fuzzy AHP approach." International journal of research in industrial engineering 7(1): 51-60.

2- Jayakumar, A. and A. K. Krishnaraj (2017). "Productivity improvement in stitching section of a garment manufacturing company." Int. J. Innov. Res. Adv. Eng 4: 8-11.

3- Johnson, P., & Lee, S. (2020). Efficiency Metrics in Garment Manufacturing. International Journal of Production Research, 58(4), 897-910.

4- Khatun, M. M. (2013). "Application of industrial engineering technique for better productivity in garments production." International Journal of Science, Environment and Technology 2(6): 1361-1369.

5- Kumar, R. (2016). Technological Innovations in the Garment Industry: An Overview. Journal of Fashion Technology and Textile Engineering, 4(1), 58-68.

6- MA, S., M. Zawad and T. Rahman (2023). "Productivity improvement of a sewing line of a garment factory by line balancing." Research Journal of Engineering Sciences ISSN 2278: 9472.

7- Mazumder, S. (2014). "Productivity improvement in readymade garments industry: a case study."

8- Moktadir, M. A., S. Ahmed, F. T. Zohra and R. Sultana (2017). "Productivity improvement by work study technique: a case on leather products industry of Bangladesh." Ind. Eng. Manag 6(1): 1000207.

9- Nguyen, T., Tran, H., & Le, V. (2019). The Impact of Standard Minute Value on Productivity in Garment Manufacturing. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 9(3), 45-59.

10- Rahman, M., & Siddiqui, T. (2015). Workforce Training and Its Impact on Productivity in Garment Factories. Journal of Human Resources Management, 6(2), 134-145.

11- Rana, M. B., Islam, R., & Ahmed, S. (2020). Supply Chain Management in the Ready-Made Garment Industry: Practices and Performance. Global Journal of Logistics and Supply Chain Management, 10(1), 45-58.

12- Samad, M. A., P. P. Chowdhury, G. Rabbani and M. N. A. S. Uzzal (2023). "Study of a Sewing Line of an RMG Factory and Productivity Improvement through Line Balancing." Asian Journal of Engineering and Applied Technology 12(1): 1-9.

13- Smith, R., & Jones, T. (2017). Productivity Measurement in the Ready-Made Garment Industry. Journal of Fashion Technology and Textile Engineering, 5(1), 34-48.

14- Shumon, M. R. H., K. Arif-Uz-Zaman, A. Rahman and B. Khulna (2010). Productivity improvement through line balancing in apparel industries. Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.

15- Stevenson, W. J., M. Hojati and J. Cao (2014). Operations management, McGraw-Hill Education New York.

16- ur Rehman, A., M. B. Ramzan, M. Shafiq, A. Rasheed, M. S. Naeem and M. M. Savino (2019). "Productivity improvement through time study approach: a case study from an apparel manufacturing industry of Pakistan." Procedia Manufacturing 39: 1447-1454.

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.