جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

تقويم المسار التكنولوجي ومنظومة ضبط الجودة

دراسة تطبيقية في مصنع جياد للبطاريات

Evaluation of Technological Path and Quality Control System

Case Study in Giad Batteries Factory

رسالة مقدمة الى قسم الهندسة الميكانيكية – كلية الهندسة
لنيل درجة الماجستير في الهندسة الميكانيكية

من قبل

عبدالرحمن صادق محمود

بكلوريوس في الهندسة الميكانيكية

إشراف/

الدكتور مدلول عواد سعيد ــ المشرف الرئيس

الدكتور مجكوان كاك اجانق ــ المشرف المساعد

محرم 1428 هـ يناير/كانون الثاني 2007 م

الآية الكريمة

بسم الله الرحمن الرحيم

إِنَّ الَّذِينَ يُؤذُونَ اللهَ وَرَسُولَهُ لَعَنَهُمُ اللهُ فِى الدُّنيَا وَالأَخِرَةِ وَأَعدَّ لَهُم عَذَابًا مُّهِينًا

صدق الله العظيم

سورة الأحزاب *الآية (57)*

الإهداء:

ـــ إلى والدي ومعلِّمي....الأستاذ صادق ألجميلي الذي أعدَّني لأكونَ برَّاً بأمَّتي.

ـــ إلى من رعاني طالباً.....عائلتي، وأساتذتي، وأسرتي الجامعيَّة .

ـــ إلى من أخذ بيدي في بحثي وأوصلني بَرَّ الأمان .....أستاذي الفاضل الدكتور مدلول عواد عرفاناً ومحبّةً .

ـــ إلى أمَّتي المحمديَّة، ومن ذَادَ عن عزَّتها وعليائها، ومن روَّى بدمه الطاهر أرضَها العطشى، وإلى كلِّ مَن أسهم في تحريرها وبناء صرحها :علماً ومعرفةً.

إليهم جميعاً .....أُهدي جهديَ المتواضعَ هذا.

الشكر والتقدير

يشرِّفني أن أتقدَّم بالشكر الجزيل لكلِّ من أعانني في إنجاز رسالتي هذه، أو دفعني إلى إنجازها، حتّى خرجت في الصورة التي كانت عليها، ولعلَّ من أبرزهم وأقواهم أثراً فيَّ وفي رسالتي :هيئة الإشراف الموقرة وعلى رأسها المشرف الأول الأستاذ الكريم الدكتور مدلول عواد، الذي أخذ بيدي ومنذ بداية البحث واختيار موضوعه، وحتى نهايته، ولولا نصحه ومتابعته وجهده بعد توفيق الله ما كان للبحث أن يكون .وأتقدَّم بالشكر الجزيل للمشرف الثاني الدكتور محكوان كاك، الذي كانت لملاحظاته الأثر في تجويد هذه الرسالة.

والشكر الفائق لإدارة مجمع سارية وإدارة مصنع البطاريات والمهندسين القائمين على المصنع لفتحهم الأبواب أمامي لإتمام متطلبات البحث والى جميع الفنيين والعاملين لما قدموه لي من خدمات والتسهيلات المطلوبة.

والشكر موصول لكلِّ من فتح صدره لي ومكتبته، وأخصُّ منها ومنهم القائمين على : مكتبة جامعة السودان، ومكتبة جامعة أمدرمان، ومكتبة جامعة الخرطوم، ومكتبة الجامعة التكنولوجية في بغداد.

ولا يفوتني أن أشكر كلَّ من أعانني من :إخوتي، وزملائي، وأهلي، وأصدقائي، في إنجاز رسالتي أو في التفرُّغ لإنجازها كلَّهم دونما فرزٍ أو استثناء.

ولله الحمد والفضل والمنّة من قبل ومن بعد.

الباحث

عبدالرحمن صادق محمود الجميلي

مستخلص البحث:-

ممّا لا شك فيه أنّ هناك نهضة صناعية في الوقت الحالي وانفتاح اقتصادي كبير في السودان، وأنّ ثمّة حاجة متزايدة إلى استخدام إعداد كبيرة من المركبات والآليات لغرض التنقل ونقل الحمولات.

وتعتبر البطاريات جزءاً مهمّاً في تشغيل وعمل هذه المركبات والسيارات، وهي مشمولة بنظام ضبط الجودة العالمي، لكون السودان عضواً في سوق شرق وجنوب أفريقيا (كوميسا)، لهذا كلّه تمّ اختيار صناعة البطاريات السائلة وخاصة في مصنع: سارية الصناعي، بوصفه المصنع الرائد والوحيد حالياً، وتأسيساً على الاعتبارات الفنية والاقتصادية المذكورة أعلاه فإن هدف هذه الرسالة، هو :

تقيم المسلك التكنولوجي ونظام ضبط الجودة المتبع حالياً على ضوء تحليل المسلك التكنولوجي والتقنيات المستخدمة، وعلاقة ذلك بتقيم مؤشر مقدرة العملية الانتاجية Cp ودلالاتها على السماحات التصميمية، ومقارنة ذلك بالأسس النظرية، والبرامج الحديثة بواسطة الحاسوب واستخدامها في إدارة عمليات الفحص والتفتيش، وكذلك امكانية تصميم وتطبيق برنامج حاسوب مناسب حيث يساعد ذلك في ادارة عمليات الفحص وحساب ورسم مخططات ضبط الجودة والمساعدة في اعطاء النتائج بدقة وسرعة عالية لكل مستويات الادارة .

ومن خلال دراسة ومتابعة تحليل وتقييم سير العمليات خلال محطات ومكائن المسلك التكنولوجي ومحطات ضبط الجودة التي كانت متبعة واخذ العديد من القراءات واستخراج النتائج ومؤشر العملية الانتاجية امكن تاشير: ان هناك محطات للفحص ضرورية لم يتم العمل بها وكذلك ضرورة تصميم وتطبيق برنامج حاسوب مناسب وان هناك انحراف ونسب خارج حدود السيطرة خلال مراحل تحضير المواد الأولية وخلطها اوتجميعها والتي تدخل في صناعة البطارية، وكذلك الأمر بالنسبة للمشبكات والألواح الموجبة والسالبة ومن تحليل الاسباب تم التوصل الى ان هناك وجود مشاكل تقنية عديدة أمكن تحديدها واقتراح معالجتها بشكل مفصل ودقيق، وبعد معالجة معظمها من قبل الادارة الجديدة للمصنع تم تأشير انخفاض كبير بنسب المعاب وتغيير في قيم مؤشر العملية الانتاجية Cp بأتجاه ايجابي وقد ساعد كثيرا تصميم وتطبيق برنامج حاسوب مناسب في استخراج النتائج والمخططات.

Abstract

There is a big industrial growth in Sudan with economical development, so there is a big need for transportation trucks and Vehicles. The batteries are very important part of these vehicles and it's under control of ISO since Sudan is a member of COMESA. SARIA factory had been chosen as field of application of this study, because it is the pioneer and the singlet one in Sudan.

Based on the above economical and technical considerations, the goal of thesis is evaluation of the technological path and quality control program that adapted in this factory.

This evaluation had been done by the analysis of the technological procedures, and the used of techniques of process capability index Cp and their effect on the design tolerances and then to compare them with the theoretical foundations, Beside using modern computer packages which can be used to inspect and investigate the ratio and the types of the defects and their reasons and how to avoid them.

The results and conclusions shows that there are: There are many inspection stations which are necessary are not in charge.

The computer program which is designed and applied were effective to get the results and draw charts.

Also deviations and defects while preparation and mixing the raw material, as well as for the positive and the negative grids and sheets. All these deviations and defects was evaluated so this indicate many series technical problems and there was detailed analyzing of the reasons and how to treat them, and after treating these technical problems by the new management of the factory, we were able to notes big changing at the percentage of the deviations and defects and positive changing in the values of the production process capability index Cp.

Finally a suitable and necessary recommendation is in the end of this thesis.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية الكريمة	I
الإهداء	II
الشكر والتقدير	III
مستخلص البحث	IV
Abstract	V
المحتويات	VI
المقدمة	1
الفصل الاول: دراسات سابقة في صناعة البطاريات	4
1. المقدمة	5
2. المواصفات والتفاوتات التصميمية	7
3. وصف العمليات الصناعية	14
الفصل الثاني: منهجية الدراسة	30
1. مراحل دراسة وقياس مقدرة العملية الانتاجية	31
2. تصميم وتطبيق برنامج حاسوب لادارة محطات الفحص وضبط الجودة	38
3. محطة تصنيع وفحص المشبكات والالواح	43
الفصل الثالث: تقييم المسلك التكنولوجي في المرحلة الاولى عام **2004-2005**	46
1. المقدمة	47
2. القراءات وتحليل النتائج	47
3. محطات تصنيع وفحص المشبكات الموجبة والسالبة	56
4. محطات تصنيع وفحص الالواح الموجبة والسالبة	67
الفصل الرابع: تقييم المسلك التكنولوجي ونظام ضبط الجودة للمرحلة الثانية عام 2006	77
1. اعادة تنظيم المصنع وخطة العمل الجديدة	78
2. القراءات الجديدة وتحليل النتائج	78
3. محطات تصنيع وفحص المشبكات والالواح الجديدة	85
الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات	93
1. الاستنتاجات	94
2. التوصيات والمقترحات	101
المصادر	103
الملحقات	105

الأشكال	الصفحة
(1-1) العلاقة بين المواصفات وجودة الإنتاج	9
(1-2) يوضح اتجاه سير الالكترونات داخل الحامض	16
(1-3) شكل المشبك ويظهر عليها جزء من اللوحة	18
(1-4) المسلك التكنولوجي لمحطات التصنيع والفحص عام 2004	21
(1-5) يوضح قواعد حمل المعجون	22
(1-6) لوحة سير عمليات تجميع الألواح وتجميع البطارية	29
(2-2)مسارات المخطط الانسيابي للعمليات البرامجية لفحص انتاج مكونات البطارية	39
(2-3) مسارات المخطط الانسيابي لعمليات حساب قيم مخططات ضبط الجودة	40
(3-1)مخطط سير عمليات الإنتاج والفحص العاملة والمقترحة	48
(3-2) واجهة إدخال بيانات فحص الرصاص الانتيموني	50
(3-3) واجهة إدخال البيانات الأجزاء المنتجة من الرصاص	50
(3-4) واجهة إدخال بيانات فحص المواد المضافة إلى العجينة الموجبة	51
(3-5) واجهة إدخال بيانات فحص المواد المضافة إلى العجينة السالبة	52
(3-6) واجهة إدخال بيانات فحص مواصفات العجينة الموجبة	52
(3-7) واجهة إدخال بيانات فحص مواصفات العجينة السالبة	53
(3-8) واجهة إدخال بيانات فحص عملية تعمير الألواح	53
(3-9) واجهة إدخال بيانات فحص عملية شحن الألواح	54
(3-10) واجهة إدخال بيانات فحص عملية تجفيف الألواح الموجبة بعد الشحن	54
(3-11) واجهة إدخال بيانات فحص عملية تجفيف الألواح السالبة بعد الشحن	54
(3-12) واجهة إدخال بيانات فحص الأجزاء البلاستيكية	55
(3-13) واجهة إدخال بيانات فحص تجميع البطارية السائلة	55
(3-14) (3-24)جدول ونتائج قراءات المشبكات الموجبة والسالبة	56
(3-25) (3-36) جدول ونتائج قراءات الألواح الموجبة والسالبة	67
(4-1) مسلك التكنولوجي ومحطات الفحص الجديدة بعد التعديل عام 2006	79

الجداول	الصفحة
(1-1) الأقسام المسئولة عن وضع وتطوير المواصفات	11
(2-1) العلامات التجارية والمنشأ للبطاريات الحامضية	15
(1–3) يوضح نسب المواد المضافة لسبيكة الرصاص– النتيموني	19
(1–4) نسب وأوزان المعجون الموجب	24
(1–5) نسب وأوزان مواد المعجون السالب	25
(2–1) الإجراءات المقترحة لمختلف قيم مقدرة العملية الإنتاجية	33
(3–1) (3–3) جدول تكرار المشبكات الموجبة والسالبة	58
(3–4) مجمل نتائج الفحص للمشبكات الموجبة لايام مختلفة	64
(3–5) مجمل معدل نتائج الفحص للمشبكات السالبة لايام مختلفة	65
(3–6) (3–7) جدول تكرار الألواح الموجبة والسالبة	73
(3–8) مجمل معدلات نتائج الفحص للالواح الموجبة لايام مختلفة	74
(3–9) معدلات نتائج الفحص للالواح السالبة	75
(4–1) (4–7) فحص الانتيموني	80
(4–8) (4–14) يوضح معدلات نتائج الفحص للمشبكات بعد التعديل	85
(4–15) (4–20)يوضح معدلات نتائج الفحص للالواح بعد التعديل	89