تطبيق أسلوب الحيود الست في صناعة البوية عبر تكامل تصميم مزيج المركبات مع أسلوب الحلول المثلى بناء على المعايير المتعددة

طراد سمير عبد الباري

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم (الهندسة الصناعية)

إشراف

الدكتور/ خالد عبد القادر الغامدي

كلية الهندسة

جامعة الملك عبدالعزيز

جـــدة ـــ المملكة العربية السعودية

جمادى الأولى ١٤٤٠ هـ - يناير ٢٠١٩ م

تطبيق أسلوب الحيود الست في صناعة البوية عبر تكامل تصميم مزيج المركبات مع أسلوب الحلول المثلى بناء على المعايير المتعددة

طراد سمير عبد الباري

المستخلص

شهدت المملكة العربية السعودية نموًا غير مُمثل في صناعة البناء والتشييد. بفضل الله ثم احتياطاتها النفطية الكبيرة وتعزيز مشاريع التنمية الاقتصادية ، بما في ذلك إنشاء ست مدن اقتصادية في جميع أنحاء المملكة. هذا أدى إلى الزيادة الهائلة في الطلب على الطلاء. طلاء شركة تكنو هو واحد من الصناعة التي لديها القدرة التنافسية في السوق. في هذا البحث تم دراسة مكون الطلاء للحد من سعره من خلال الحفاظ على الجودة. يتكون الطلاء من الماء والراتنج وأكسيد التيتانيوم. في هذا البحث تم تقديم سيليكات الألومنيوم لتحل محل أكسيد التيتانيوم للتحقق من آثاره على قدرة الغسيل ، اللمعان ، السمنة (الاختباء) والتكلفة. يستخدم الأسلوب المعروف لمنهجية Six Sigma DMAIC لتحسين جودة الطلاء. تم تعريف مشكلة صناعة الطلاء تكنو وفي مرحلة القياس تم إنشاء تجارب جديدة بالكمبيوتر. تم استخدام مستويات مختلفة لتحليل نتائج من المدخلات على مخرجات مختلفة. تم إنشاء إجمالي ١٩ تركيبة تجريبية لمدخلات مختلفة (الراتنج ، الماء ، TiO2، (AlSiوتم قياس نتائجها على مخرجات مختلفة مثل (قدرة الغسل ، اللمعان ، الإختباء والتكلفة). يتم تقليل كمية TiO2 من ٢٥ إلى ١٧ ويتم زيادة الألومنيوم من ٠ إلى ٨ .gفي مرحلة التحليل ، يتم إجراء اختبار الارتباط للتحقق من العلاقة بين المتغيرات المدخلة والمخرجات. يستخدم تحليل الانحدار لتطوير معادلات متغيرة للمخرجات والتي تستخدم فيما بعد في النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف لتحسين السعر. أظهرت النتائج أن أقل تكلفة للطلاء تتحقق على مستوى ١٧g و ٨g من TiO2 و Aluminum سيليكات على التوالي. خفضت المكونات المحسنة تكلفة برميل الطلاء إلى ١٣ ريال.

Implementation of Six Sigma in Paint Industry by Integrating Mixture-of-Mixture Design with Multi-Criteria Optimization

Terad Sameer Abdulbari

A thesis submitted for the requirements
of the degree of Master of Science [Industrial Engineering]

Supervised By
Dr. Khaled Al-Ghamdi

FACULTY OF ENGINEERING
KING ABDULAZIZ UNIVERSIRY
JEDDAH – SAUDI ARABIA
Jumada' I 1440 H – January 2019 G

Implementation of Six Sigma in Paint Industry by Integrating Mixture-of-Mixture Design with Multi-Criteria Optimization

Terad Sameer Abdulbari

Abstract

Cushioned by its significant oil reserves and promising economic development projects including the establishment of six economic cities across the kingdom, Saudi Arabia has witnessed an unprecedented growth in the building and construction industry. This led the tremendous increase in the demand of paint. Techno paint is one of the industry having increase market competitiveness in price and quality. In this research the component of paint is studied to reduce its price by maintaining the quality. Paint composed of water, resin and Titanium oxide. In this research Aluminum Silicate is introduced to replace the Titanium oxide to check its effects on wash ability, gloss, obesity (hiding) and cost. The well-known technique of six sigma methodology DMAIC is used to improve the paint quality. The problem of the Techno paint industry is defined and in Measure phase the computer generated experiments are generated. Design of experiment with different level is used to analyze the results of different levels of input on output variables. Total 19 experimental combinations of input variables (resin, water, TiO2, AlSi) were generated and their results are measured on output variables (Wash ability, Gloss, Hiding and cost). The amount of TiO2 is decreased from 25 to 17 and Aluminum is increased from 0 to 8g. In analysis phase the effect of correlation test is performed to check the relationship between input and output variables. Regression analysis is used to develop the equations for each output variable which later on used in mathematical model of goal programming to optimize the price. The results show that the lowest cost of paint is achieved at the level of 17g and 8g of TiO2 and Aluminum Silicate respectively. The optimized ingredients reduced the cost per barrel of paint to SR 13.13337.