جامعة الفيوم
كلية الهندسة
قسم الهندسة الصناعية

تطبيق منهجية الستة سيجما(٦σ) وتصميم التجارب (DOE) لتحسين العمليات الصناعية في الشركات الصناعية

اعداد: هناء سليمان أبوهشيمه

رسالة مقدمة الي كلية الهندسة- جامعة الفيوم

كجزء من متطلبات الحصول علي

درجة الماجستير في العلوم الهندسية للهندسة الصناعية

قام بالإشراف كل من :

أ.د.حازم علي عطية

أ.م.د.محمد فهمي علي

د.احمد مهيب

يعتمد من : أ.د.محمد حسن جادالله

أ.د.حازم علي عطية

أ.م.د.محمد فهمي علي

أ.م.د.أسلام هلالي عبدالعزيز

٢٠١٦

ملخص البحث

تقدم الرسالة تطبيق منهجية الستة سيجما كمنهجيه منظمه لتحسين جودة العمليات والمنتجات اي التحسين الشامل للمؤسسة والهدف الرئيسي من تطبيق هذه المنهجية هو تقليل نسبة المنتجات المعيبة وذلك عن طريق الحد من التغيرات في نظام العمل. تستخدم منهجية الستة سيجما مندمجة مع تصميم (DOE) التجارب للتحقق من الاسباب والعلاقات بين العوامل المؤثرة علي الجودة بشكل تفصيلي.

واهداف هذه الرساله هي ثلاثة الأول هو دمج منهجية ستة سيجما مع تصميم التجارب كنموذج لتحسين الجودة. والثاني ه وتطبيق هذا النموذج لتحسين عملية حقن البلاستيك والتي يتم تطبيقه شركة الاتحاد الهندسية الدولية (IEUC). والهدف الثالث هو استخدام برنامج محاكاة Mold Flow لمحاكاة وتحسين عملية حقن البلاستيك.
خلال هذا العمل يتم تطبيق مراحل ستة سيجما DMAIC مع العديد من أدوات التحسين. يتم تطبيق خريطة المشروع وSIPOC في مرحلة التعريف مع صوت العميل (VOC) وضروريات الجودة (ال CTQ). خلال مرحلة القياس يتم احتساب مستوى سيجما ويتم تطبيق مبدأ باريتو للعثور على الأولوية للتحسين. خلال مرحلة التحليل يتم تحديد السبل التي تساهم في الحد من العيوب. خلال مرحلة التحسين يتم تطبيق ال DOE للعثور على العدد المطلوب من التجارب والعوامل ومستوياته التي تتحكم في عملية حقن البلاستيك.
وتم استخدام طريقة تحليل التباين (ANOVA) للتعرف على العوامل الهامة التي تؤثر على عملية حقن البلاستيك. واحدة من العيوب الرئيسية في عملية حقن البلاستيك هو تعبئة غير كاملة. لهذا النوع تم تحديد العوامل المؤثره عليه وهي ضغط الحقن ودرجة حرارة انصهار وسرعة الحقن، وضغط الرجوع.
وتم استخدام برنامج المحاكاة Mold Flow في تحليل ومحاكاة عملية الحقن للعثور على أفضل المعايير للتقليل من نسبة المنتجات المعيبه. الانكماش الحجمي هي واحدة من انواع عيوب عملية الحقن. تحليل هذا النوع من العيوب تم باستخدام برامج المحاكاة Mold Flow مع طريقة تاجوشى وأنوفا. أظهرت المحاكاة أن أهم العوامل التي تؤثر على جودة المنتج هي درجة حرارة الانصهار درجة حرارة القالب.

وتشمل هذه الدراسة ما يلى :

<u>الفصل الأول :</u> يتناول مقدمه عن منهجية الستة سيجما وتطبيقاتها في مجال الصناعة والمجالات الأخرى كالمجال الخدمي وغيره والمنهجيات الأخرى التي تم دمجها من قبل مع منهجية الستة سيجما. ويتناول ايضا مقدمه عن تصميم التجارب وبشكل خاص طريقة تاجوشي والأبحاث السابقة في هذا الموضوع

<u>الفصل الثاني :</u> يتناول شرح ملخص لمنهجية الستة سيجما وتصميم التجارب وكيفية استخدامهما لتحسين العمليات الصناعية ومراحلها المختلفة. ويقدم هذا الفصل ايضا شرح عملية حقن البلاستيك واهميتها بالنسبة لصناعة البلاستيك

والتي هي من اهم عمليات تشكيل المواد الخام للبلاستيك لمنتجات ومراحل العملية والعيوب الناتجة من عملية الحقن واسبابها والاجراءات الأولية لتفاديها.

الفصل الثالث: : يتناول تطبيق منهجية السته سيجما بمراحلها المختلفة (التعريف- القياس- التحليل-التحسين – التحكم) علي ارض الواقع من خلال حالة تطبيقيه بمصنع المتحدة للبلاستيك بالسادس من أكتوبر وفي هذا الفصل ايضا يتم تحديد اهم المنتجات التي سيتم دراستها واهم عيوب التصنيع التي تظهر فيها وكيف ان فريق العمل بدأ بتحسين العملية الصناعية للحد من هذه العيوب. تم تحديد العيوب التي تسبب الازعاج للعملاء والتي لها تأثير كبير علي مبيعات الشركة ثم دراسة صوت العميل والذي هو بداية انطلاق التحسين لإرضاء العميل ثم تعريف النموذج الخاص بالستة سيجما والتي تم تطبيقه علي مستوى العوامل الفنية والعوامل البشرية لينتهي الحال بتحسين الإنتاجية ورفع مستوى السته سيجما. ويتناول ايضا هذا الفصل الاستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال تلك الدراسة ونتائج تطبيق طريقة تاجوشي لتحديد العوامل المؤثرة علي عملية الحقن وتحديد القيم المثلي التي تحد من عيوب الانتاج وتحسين جودة المنتج.

الفصل الرابع يتناول هذا الفصل استخدام برنامج محاكاه يسمي Simulation Mold Flow لدراسة عملية الحقن بشكل اعمق عن طريق دراسة ما يحدث داخل القالب اثناء عملية الحقن الشيء الذي لا يمكن رؤيته من خلال التجارب العملية التي اجريت وذكرت في الفصول السابقة.

الفصل الخامس: وهو خاتمة الرساله ويتناول اهم النقاط في الرساله والابحاث المستقبليه واي قصور خاص بطريقة البحث

وقد بينت الدراسة ما يلى:

١. الوصول إلى الاسباب الجزرية للتباين في جودة المنتجات والاسباب الجزرية لظهور العيوب المختلفة وايجاد حلول لهذه الاسباب مما أدى الي تحسين العملية الإنتاجية (عملية الحقن).
٢. تحديد العوامل المؤثرة علي عيب نقص الحقن الذي ادي الي العديد من شكاوي العملاء وتحديد القيم المثلي لهذه العوامل التي تحد من هذا العيب.
٣. الوصل الي الاسباب والعوامل المؤثرة في انكماش حجم المنتج وانتاج منتج غير مطابق من ناحية الابعاد وتحديد القيم المثلى التي تحد من هذا الانكماش.