جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
هندسة التصميم الميكانيكي

التصنيع الأمثل للفائف قمر الدين

(دراسة حالة معمل التروية)
The ideal production of QAMAR AL-DEIN ROLLS

Case study: AL-Taruia Factory

المهندس: وليد محمد اسامه النحلاوي
المشرف: أ.د.م : محمود بني المرجة

الملخص

تركز هذه الرسالة على دراسة حالة معمل التروية لصناعة لفائف قمر الدين وتحدي صعوبة تشكيل اللفائف بطريقة آلية بسبب تعقيد خواص المادة والاعتماد على المهارات اليدوية للتشكيل. تهدف الدراسة إلى تحديد المبادئ العلمية التي تساعد في حل مشكلات الشكل غير المنتظم للمنتجات، والهدر، والإنتاجية، والتكاليف العالية. بالدراسات والتجارب المتعددة، توصل الباحث إلى تطبيق نماذج آلية مشابهة، مثل تلك المستخدمة في لف الكروسان والكاتو، وكذلك توصل الى الظروف المثلى للف من حيث مجال درجة الحرارة للغرفة ومجال اللزوجة للفائف وسرعة السير. صُمِّمَ سجادة خاصة للَفِّ اللفائف واختيار مواد مناسبة للسجادة والسير الناقل. وكذلك استنباط علاقات تصميمية تساعد في تصميم سجادات للف لفائف قمر الدين بأقطار مختلفة. وَبحل مشكلة اللف للفائف قمر الدين، تمكن الباحث من معالجة إغلاق فجوة أتمتة إنتاج لفائف قمر الدين. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن هذه الأطروحة تعد مساهمة مهمة في صناعة اللفائف، وتمكن الشركات المحلية من تحسين جودة المنتجات وتخفيض التكاليف وتحسين الإنتاجية، وبالتالي تعزيز قدرتهم التنافسية في السوق.

القسم النظري

قمر الدين هو أحد المنتجات الغذائية الذي يمتاز بالمذاق الجيد، وهو عبارة عن ثمار المشمش المجففة على شكل عجينة، يرجع سبب تجفيف المشمش لقصر موسمه، فصفة التجفيف تجعل المنتج قابلاً للتخزين والاستخدام طوال العام.
مشكلة البحث صعوبة إيجاد أسس علمية لإمكانية تشكيل لفائف قمر الدين بطريقة ألية بسبب طبيعة خواصه والاعتماد على الخبرة والمهارات اليدوية لتشكيلها.
براءات اختراع مساعدة في البحث : آلية لتشكيل اللفائف السويسرية:ا لمبدأ المتبع في هذه الآلة: تحريك اللفافة المغطاة بالكريمة على السير الناقل السفلي ورفع طرفها الخلفي لملامسة السير الناقل العلوي المتحرك بسرعة أعلى، ما يجعل لفافة تلف حول نفسها إلى الأمام، وتشكل بذلك لفائف السويسرية.

آلية صناعة الكعك المبروم: المبدأ : تعتمد عملية لف الكعك على تحريك الورقة المادية للكعك بواسطة سير ناقل حزامي متحرك، وانحناء الورقة حول أسطوانة لف الكعك وبدء لف الكعك، وتثبيت اللفائف المتكونة على لوح لف الكعك وسطح مخشن أو سطح احتكاكي لتحسين التثبيت. وتحسين العملية بوسطة عكس اتجاه الورقة المادية للكعك وتدوير الأسطوانة ولوح اللف بسرعات مختلفة. آلية تشكيل الكروسان: المبدأ : يتم التقاط الحافة الأمامية للعجين بواسطة قطعة القماش وبسبب خاصية التصاق العجين على نفسه تتم عملية اللف بالتصاق أسطحها مع بعضها بعضاً

القسم العملي

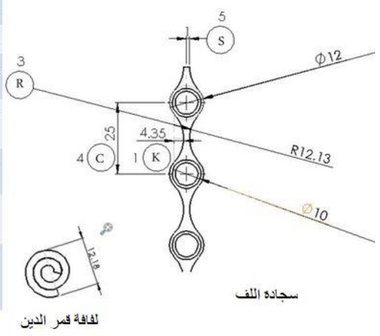
إجراء ستة سيناريوات لإيجاد الطريقة الصحيحة للف اللفائف حيث في السيناريو الاول تم محاكاة فكرة لآلية بسيطة لعملية لف لفافة قمر الدين باستخدام الحاسوب أما السيناريو الثاني : تم اجراء ثلاثة تجارب : التجربة الأولى : استخدام قطعة السير المرن و خاصية التصاق السطحي في عملية لف اللفافة. التجربة الثانية : استخدام سجادة لف الكرواسون وخاصية التصاق السطحي في عملية لف اللفافة. التجربة الثالثة : استخدام سجادة لف الكرواسون وخاصية الالتصاق السطحي مع زيادة الضغط على اللفافة خلال عملية اللف.أما في السيناريو الثالث : تم أجراء خمسة تجارب : التجربة الأولى : استخدام سجادة اللف من القماش. التجربة الثانية : استخدام سجادة اللف من مادة بلاسيتكية. التجربة الثالثة : استخدام سجادة لف معدنية ذات شكل معين. التجربة الرابعة : سجادة اللف من مادة معدنية ذات شكل أخر التجربة الخامسة : استخدام سجادة من مادة مرنة من مادة نوع المادة بولي يورثان . أما في السيناريو الرابع : تم أجراء تجربتين : التجربة الأولى : تغير سرعة السير الناقل باستخدام الدايمر. التجربة الثانية : تغير سرعة السير الناقل باستخدام الأنفرتر أما في السيناريو الخامس : تم أجراء خمس تجارب :التجربة الاولى للمقارنة بين السير الناقل البلاسيتيكي والسير الناقل المعدني من حيث اللالتصاق للفافة قمر الدين. التجربة الثانية : اللف باستخدام سجادة اللف المصنوعة من مادة بولي يورثان والسير البلاسيتيك. في التجربة الثالثة : استخدام إنفرتر من اجل التحكم بالسرعة بالسير البلاستيكي. التجربة الرابعة : إضافة مساعدة من أجل عملية اللف. التجربة الخامسة : استخدام دبابيس تساعد على عملية اللف .أما في السيناريو السادس تم عملية اللف للفافة قمر الدين عن طريق وضع السير الناقل بشكل شاقولي مما ساعد على عملة الف، ومن ثم تم إجراء تجارب لتحديد البارامترات الأمثل للف لفائف قمر الدين.

النتائج والمناقشة

تم تحديد زاوية اللف وتحديد العلاقة بين معاملات الاحتكاك لسجادة اللف والسير البلاستيكي وبعد ذلك، تم استخدام برنامج سوليد وورك لرسم سجادة اللف واستخلاص العلاقات المهمة التي تمكن من تصنيع سجادة أخرى للفائف قمر الدين بأبعاد مختلفة كذلك تم وضع البارمترات المثالية لعملية اللف,و استعراض حول اغلاق فجوة أتمتة خط انتاج لفافات قمر الدين.

رمز البعد	اسم البعد	المعادلة
S	سماكة السير	$S = const$
d	قطر لفافة قمر الدين	$d = const$
K	عمق تدحرج لفافة قمر الدين	$k = \frac{2R}{7.25}$
C	(C)البعد بين مركزين محور السجاده	$: by, drawing$
D1	قطر سجاده اللف	$) = D1 - 2S$
D	قطر محور السجاده	$= (by, drawing).$
R	نصف قطر دائره لف قمر الدين	$R = d$

العلاقات التصميمة لسجادة اللف



لقات المستنتجة لتصميم سجادة اللف

المراجع

- Joanna Marie M.Baroro, Melchizedek I. Alipio, Michael Lawrence T. Huang, Teodoro M. Ricamara, Angelo A. Beltran Jr.(1.1.2014). Automation of Packaging and Material Handling Using Programmable Logic Controller. Academia.
- Miller,Alexander. Steele,Trevor. Stambaugh, Roman.(2.1.2017). Cal Poly Caramel Counter Top Candy Wrapping Machine. .digitalcommons.calpoly.edu
- Natalia A. Quintero Ruiza, Silvana M. Demarchia, Sergio A. Ginera,b,c .(2011). Research on Dehydrated Fruit Leathers: A Review. semanticscholar