الجمهوريّة العربيّة السوريّة

جـــامـعة دمـشـق

كليّة الهندسة الميكانيكيّة والكهربائيّة

قسم هندسة التصميم الميكانيكي

التصنيع الأمثل للفائف قمر الدين

(دراسة حالة معمل التروية)

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة التصميم الميكانيكي

باختصاص هندسة أتمتة الإنتاج

إعـداد الطالب المهندس :

وليد محمد اسامه النحلاوي

المشرف العلمي

الأستاذ الدكتور المهندس محمود بني المرجة

العام الدراسي : 2022-2023

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿اقرأ باسم ربك الذي خلق * خلق الإنسان من علق * اقرأ وربك الأكرم * الذي علم بالقلم * علم الإنسان ما لم يعلم﴾

صدق الله العظيم

سورة العلق، الأيات(1-2-3-4-5)﴾

قرار لجنة المناقشة

نوقشت رسالة الماجستير للطالب المهندس وليد النحلاوي بتاريخ 2023/8/16, والتي عنوانها :

التصنيع الأمثل للفائف قمر الدين

"دراسة حالة معمل التروية"

The Ideal Production of Qamar Al-Dein Rolls

"Case Study:AL-Taruia Factory"

وقد أجرى الطالب جميع التعديلات التي طُلبت من قبل لجنة الحكم المؤلفة من السادة :

أعضاء اللجنة	الصفة	التوقيع
الدكتور المهندس محمود بني المرجة	**عضواً مشرفاً**	
الدكتور المهندس مهلب داوود	**عضواً**	
الدكتور المهندس سمير برزاوي	**عضواً**	

وعليه فقد أجيزت وأصبحت قابلة للنشر

الإهداء

إلى المعلم الأول ونور القلوب وشمس الهدى سيدي وشفيعي ونور قلبي..

إلى الرحمة المهداة للعالمين.. إلى حامل لواء الدين

"محمد صلى الله عليه وسلم"

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار....

"والدي الحبيب"

إلى ملاكي في الحياة... إلى معنى الحب و الحنان....إلى من كان دعاؤها سر نجاحي.....

"والدتي الغالية"

والدتي الثانية أعبر لك عن امتناني العميق وشكري الكبير لك للدعم الذي قدمتيه لي ولعائلتي أشكرك على كل الوقت والجهد الذي تقدمينه لدعمي ولعائلتي، ولكونك دائمًا موجودة بجانبنا لتقديم المشورة والنصيحة .

"والدة زوجتي"

إلى من أعطتني الأمل في الحياة

إلى رفيقة العمر

إلى من أتمنى لها كل الخير والسعادة

إلى نبع الحب والحنان الذي لا ينضب

أدام الله مابيننا من مودة ورحمة

"زوجتي الغالية المهندسة يارا العبودي"

إلى أحلى هدية من الله

إلى الملاك الصغير

إلى اللؤلؤة الصافية

ابني العزيز

"يوسف"

إلى حبات اللؤلؤ في عقد الذكريات

إلى الطيور المغردة

إلى مَنْ بهم أفتخر وأعتز وأرفع رأسي عالياً

إلى البسمة في وجه الأمان

أخوتي "هشام و زاهر وماهر وانوار وياسمين ونور وشادي"

إلى الأخ الكريم، إلى من أضاف لأسرتي الفرح والسعادة

صهري العزيز

"ابراهيم وحسان"

إلى كل الذين أحببتهم وأحبوني

إلى كل الأحبة الأعزاء

إلى الأزهار المزروعة في حديقة حياتي

أخوة زوجتي " عمر ونها وسارا وبكر"

إلى ضياء الغد وأمله

إلى أحلام المستقبل وآماله

إلى الأمل والإرادة الصادقة

إلى أضواء المستقبل ودفئه

" اسامة ويامن و ريان و مجد و نغم وفلانتينا"

إلى ضلعي من الأسرة، إلى من دعموني طوال مسيرتي، إلى اليد التي هدتني للنجاح

خالي العزيز

"ابو عمشا"

إلى ملائكة البيت، إلى من حملن عني الهموم، إلى من رافقني بحنانهن منذ الصغر

خالاتي الغاليات

"منيرة و صباح و فاديا و سناء"

إلى دعامات الأسرة وأعمدتها

إلى من رافقن الحياة بإخلاص ووفاء

زوجات أخوتي الغاليات

" ريم و دانيا و هديل"

إلى أضواء البيت بأبتساماتهم

إلى سندي وفرحتي

أبناء خوالي وخالاتي الغاليين

"بسام و مالك و الاء و محمد واحمد ومجد و بشار"

إلى الأخ الكبير، إلى من كان لي قدوة ومرشداً

عمي العزيز

"فواز"

إلى الروابط المهمة

إلى من يثريون حياتنا بوجودهم

أقارب زوجات إخوتي الكرام

"**ماهر و عدنان شويكاني وآم عدنان ومؤيد ريحاوي وفادي و أم فادي**"

إلى من أعطاني الأمل في الحياة

إلى كل الأحبة الأعزاء

الى زملاء الدرب

"**الأصدقاء**"

الشكر والتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

في البداية بعد الصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم، وبعد الشكر والحمد لله جل جلاله، لا يسعني في هذه المحطة التي تمتزج فيها دموع الفرح بالبهجة إلا أن أقف عاجزاً عن وصف مشاعري.

أقف لأقدم كلمة شكر وعرفان إلى كل الذين وقفوا معي فكانوا السند، وكانوا النور وسط الظلام، وكانوا ربان السفينة لتصل إلى بر الأمان.

" أستاذي الفاضل الدكتور المهندس محمود بني المرجة "

الذي تكرم مشكوراً بالإشراف على هذا البحث فكان نعم الصديق والأخ والمعلم، بكثير من الصبر والحلم علي وعلى الصعوبات الخاصة التي واجهتني عند إنجاز هذا البحث كان له الفضل الأكبر في إنجاز هذا البحث لما قدم من إرشاد و توجيه فله مني كل الاحترام و التقدير.

أعبر عن شكري **للدكتور سامر حسام الدين** الذي أغنى هذا البحث بإرشاده المستمر والمعلومات المتنوعة التي أسهمت في نجاحه.

كما أشكر كل زملائي وأساتذتي في قسم هندسة التصميم الميكانيكي والكلية لما قدموه من مشورة ومعلومات أسهمت في إغناء البحث.

واخص فيهم الدكتور سمير برزاوي والدكتور مهلب داود والدكتور خالد شرف والدكتور غسان حداد و الدكتور عبد الوهاب وتار، والدكتور محي الدين الرفاعي والدكتور نادر زيدان والدكتور وسيم ديب والمهندس نور الدين قيسر.

كما أود أن أتقدم بالشكر لشركة التروية الراعي لهذا البحث: إدارةً وفريقَ عملٍ، لما قدموه من تجهيزات ودعم كبير لإنجاح هذا المشروع.

كما أود أن أتقدم بالشكر إلى الأستاذ الدكتور (محمد أسامة الجبان) رئيس جامعة دمشق

والأستاذ الدكتور (مصطفى الموالدي) عميد كلية الهندسية الميكانيكة ونائب العميد للشؤون العلمية الأستاذ الدكتور (طلال حمود)، ونائب العميد للشؤون الإدارية الأستاذ الدكتور (مصطفى الحزوري) على العون والمساعدة التي قدمت لي في أثناء إنجاز البحث.

إلى وطن أبناؤه أهلي وقومي وأحبتي، إليهم أنتمي وعليهم أحزن وأخاف، إلى وطنٍ نزف كثيراً، عزائي ثقتي بالله ويقيني بالفرج القادم قريباً من عند الله

حبيبتي سورية

الفهرس

1	**الفصل الأول**		**3**
1.1	المقدمة		3
2.1	طريقة تصنيع لفائف قمر الدين		4
3.1	مشكلة البحث		5
4.1	اسئلة البحث		6
5.1	أهمية البحث		7
6.1	الهدف من البحث		7
7.1	فرضيات الدراسة		7
8.1	حدود الدراسة		8
9.1	الدراسات السابقة		8
1.9.1	الدراسة الأولى		8
1.1.9.1		الهدف	8
2.1.9.1		المبدأ	8
3.1.9.1		النتيجة	9
2.9.1	الدراسة الثانية		9
1.2.9.1		الهدف	9
2.2.9.1		المبدأ	9
3.2.9.1		النتيجة	10
3.9.1	الدراسة الثالثة		10
1.3.9.1		الهدف	10
2.3.9.1		المبدأ	10

3.3.9.1	النتيجة	11
10.1	براءات الاختراع	11
1.10.1	آلية لتشكيل اللفائف السويسرية	11
1.1.10.1	المشكلة الأساسية	11
2.1.10.1	تتألف الآلة	12
3.1.10.1	المبدأ المتبع في هذه الآلة	12
4.1.10.1	النتيجة	12
2.10.1	آلية صناعة الكعك المبروم	13
1.2.10.1	المشكلة	14
2.2.10.1	تتألف الآلة	14
3.2.10.1	المبدأ المتبع	14
4.2.10.1	النتيجة	14
3.10.1	براءة اختراع لتشكيل الكروسان	15
1.3.10.1	المشكلة الأساسية	15
2.3.10.1	تتألف الآلة	15
3.3.10.1	المبدأ المتبع في هذه الآلة	15
4.3.10.1	النتيجة	15
4.10.1	آلة تشكيل التقطيع المنتظم	16
11.1	الخلاصة	18
2	**الفصل الثاني**	**20**
1.2	أصناف المشمش	20
1.1.2	الأصناف الأجنبية	20

1.1.1.2	برفكشن	20
2.1.1.2	فرنسي	20
3.1.1.2	جوبير فولون	21
4.1.1.2	رويال	21
5.1.1.2	ماغيار كيسي	21
6.1.1.2	ستيلا	21
7.1.1.2	أيرلي أورانج	21
8.1.1.2	لوزيت	22
9.1.1.2	ويلسون ديليش	22
10.1.1.2	هنغاريا روز	22
11.1.1.2	تلتون	22
2.1.2	الأصناف المحلية	22
1.2.1.2	حموي لقيس	22
2.2.1.2	سنديا ني	23
3.2.1.2	مالطي حارم	23
4.2.1.2	لوزي	23
5.2.1.2	أصناف دمشق	24
2.2	مراحل صناعة القمر الدين	26
1.2.2	اختيار المادة الأولية	26
2.2.2	نقل الثمار	27
3.2.2	فرز الثمار	27
4.2.2	النقع والغسيل	27

5.2.2	الكبرتة	27
6.2.2	عصر الثمار	29
1.6.2.2	الطريقة المحلية (القديمة)	29
2.6.2.2	طريقة العصر الآلي	29
7.2.2	التجفيف	31
8.2.2	جمع قمر الدين	32
9.2.2	التغليف	32
10.2.2	بعض الأخطاء الشائعة في تصنيع القمر الدين	33
3	**الفصل الثالث**	**35**
1.3	المقدمة	35
2.3	تحليل مفصل لتركيب مادة البولي يوريثان	35
1.2.3	الأيزوسيانات	35
2.2.3	البوليولات	36
3.3	عملية تصنيع البولي يوريثان	36
4.3	ميزات وعيوب مادة البولي يوريثان	36
1.4.3	الميزات	36
2.4.3	العيوب	37
5.3	تطبيقات مادة بولي يورثان في الصناعات المختلفة وفوائدها	38
6.3	تحسين متانة وقساوة مادة بولي يورثان	39
7.3	اجهزة قياس القساوة لمادة بولي يورثان	40
4	**الفصل الرابع**	**42**
1.4	السيور المرنة والبلاستيكية	42

2.4 تاريخ استخدام السيور المرنة والبلاستيكية في الصناعة (17) 42

3.4 مزايا السيور المرنة والبلاستيكية في صناعات الإنتاج والتصنيع والتعبئة والتغليف والنقل والتوزيع 43

4.4 مقارنة خصائص السيور المرنة والبلاستيكية مع السيور التقليدية 44

5.4 استخدامات السيور المرنة والبلاستيكية في صناعات الإنتاج والتصنيع والتعبئة والتغليف والنقل والتوزيع . 44

6.4 تركيب السيور المرنة والبلاستيكية (21) 45

7.4 صيانة السيور المرنة والبلاستيكية 46

8.4 حساب سرعات السيور البلاستيكية في الصناعة 46

1.8.4 حساب سرعة السيور البلاستيكية 46

2.8.4 تحليل الأخطاء في حساب سرعات السيور البلاستيكية وكيفية تجنبها 47

9.4 العوامل المؤثرة في تصميم السيور البلاستيكية وأساليب التحليل والتصميم 48

1.9.4 تحليل الأداء في تصميم السيور البلاستيكية والتحكم في السرعة والحمل 48

2.9.4 عوامل تصميم السيور البلاستيكية للتطبيقات الصناعية المختلفة 49

10.4 أهمية النظافة في عمليات التصنيع وفوائدها 50

11.4 دليل لتنظيف سجادة اللف والسير البلاستيكي بعد الاقتناء وخلال العمل 52

5 الفصل الخامس 55

1.5 المقدمة 55

2.5 سيناريوات الحل 56

1.2.5 سيناريو رقم(1) 56

1.1.2.5 تتالف الآلية 57

2.1.2.5 فرضية التجربة 58

3.1.2.5 النتيجة 58

2.2.5	السيناريو رقم (2)	59
1.2.2.5	التجربة الاولى	59
2.2.2.5	تجربة الثانية	61
3.2.2.5	التجربة الثالثة	62
3.2.5	السيناريو رقم (3)	63
1.3.2.5	الهدف من التجربة	63
2.3.2.5	الادوات المستخدمة بالتجربة	63
3.3.2.5	التجربة الاولى استخدام سجادة اللف من القماش	66
4.3.2.5	التجربة الثانية	66
5.3.2.5	التجربة الثالثة	67
6.3.2.5	التجربة الرابعة	67
7.3.2.5	التجربة الخامسة	68
4.2.5	السيناريو رقم (4) تغير سرعة السير الناقل	70
1.4.2.5	فرضية التجربة	70
2.4.2.5	الأدوات المستخدمة	70
5.2.5	السيناريو رقم (5)	74
1.5.2.5	فرضية التجربة	74
2.5.2.5	التجربة الاولى للمقارنة بين السير الناقل البلاسيتيكي والسير الناقل المعدني من حيث اللالتصاق للفافة قمر الدين	75
3.5.2.5	التجربة الثانية	76
4.5.2.5	التجربة الثالثة	77
5.5.2.5	التجربة الرابعة إضافة مساعدة من أجل عملية اللف	77

6.5.2.5	التجربة خامسة	78
6.2.5	السيناريو رقم (6)	79
1.6.2.5	فرضية التجربة	79
2.6.2.5	الأدوات المستخدمة بالتجربة	79
3.6.2.5	مبدأ التجربة	80
4.6.2.5	النتيجة	81
6	**الفصل السادس**	**83**
1.6	المقدمة	83
2.6	تحديد زاوية اللف تم تحديد الزاوية من خلال التجريب والمراقبة بحسب حيث الابعاد ثابت للفافة قمر الدين	83
3.6	استنتاج العلاقة بين معامل الاحتكاك لسجادة اللف والسير البلاسيتيكي	84
4.6	البارمترات المثلى لعملية لف لفائف قمر الدين	87
5.6	استنتاج العلاقات التصميمة لتصميم سجادة اللف لِلَفِّ لفائف بأقطار مختلفة	88
1.5.6	استنتاج عمق تدحرج اللفافة قمر الدين	91
2.5.6	استنتاج قطر سجادة اللف	92
3.5.6	استنتاج البعد بين مركزي محور السجادة	92
4.5.6	استنتاج قطر محور السجادة اللف	93
6.6	العلاقات المستنتجة لتصميم سجادة اللف لفافات قمر الدين	94
1.6.6	نمذجة العلاقات التصميمة على السوليد ورك	94
7.6	إغلاق فجوة أتمتة خط انتاج لفائف قمر الدين	95
الاستنتاجات		98
التوصيات		99

قائمة الاشكال

رسم توضيحي 1-1 لفائف قمر الدين مختلفة الأبعاد _____ 5

رسم توضيحي 1-2 براءة اختراع لتشكيل اللفائف السويسرية. _____ 11

رسم توضيحي 1-3 براءة اختراع في صناعة الكعك _____ 13

رسم توضيحي 1-4 آلية تشكيل الكروسان _____ 15

رسم توضيحي 1-5 الة تشكيل التقطيع المنتظ _____ 16

رسم توضيحي 1-6 المنتجات خلال عملية التقطيع _____ 17

رسم توضيحي 1-7 المنتجات بعد عملية التقطيع _____ 17

رسم توضيحي 5-1 النموذج الافتراضي للتصميم_____ 55

رسم توضيحي 5-2 النموذج التصميم المتبع في هذا البحث _____ 55

رسم توضيحي 5-3 نموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد لعملية اللف _____ 56

رسم توضيحي 5-4 نموذج حركة اتجاه السيور الناقلة _____ 56

رسم توضيحي 5-5 اجزاء الآلية الافتراضية _____ 57

رسم توضيحي 5-6 عملية حركة اللف في الآلية الافتراضية _____ 58

رسم توضيحي 5-7 تجربة قطعة السير المرن في عملية اللف _____ 59

رسم توضيحي 5-8 مبدأ لف لفافة قمر الدين _____ 59

رسم توضيحي 5-9 قطعة السير المرن _____ 60

رسم توضيحي 5-10 سير ناقل معدني _____ 60

رسم توضيحي 5-11 تجربة اللف بالسجادة الخاصة بلفّ الكروسان _____ 61

رسم توضيحي 5-12 سجادة اللف الخاصة بالكروسان والمخطط الداخلي للسجادة _____ 61

رسم توضيحي 5-13 لف لفافة قمر بسجادة اللف الخاصة بالكروسان _____ 62

رسم توضيحي 5-14 لف لفافة قمر الدين بسجادة اللف الخاصة بالكروسان مع زيادة الضعط _____ 62
رسم توضيحي 5-15 تلف لفافة قمر الدين _____ 63
رسم توضيحي 5-16نموذج لآلية عملية لف لفافات قمر الدين _____ 64
رسم توضيحي 5-17 شكل ثلاثي الأبعاد لنموذج لف لفافات قمر الدين _____ 64
رسم توضيحي 5-18 قطع النموذج اللف ثلاثية الابعادة _____ 65
رسم توضيحي 5-19 سجادة اللف من مادة القماش _____ 66
رسم توضيحي 5-20 سجادة اللف البلاستكية والعينة بعد اللف _____ 66
رسم توضيحي 5-21سجادة اللف من مادة معدنية والعينة بعد اللف _____ 67
رسم توضيحي 5-22 سجادة اللف من مادة معدنية والعينة بعد اللف _____ 67
رسم توضيحي 5-23 سحادة لف من نوع مادة بولي يورثان _____ 68
رسم توضيحي 5-24 سجادة اللف من نوع مادة بولي يورثان بعد توضع المحاور _____ 68
رسم توضيحي 5-25 السير النقل للنموذج من مادة بولي يورثان _____ 69
رسم توضيحي 5-26 نموذج اللف بعد تركيب السير المرن من مادو بولي يورثان _____ 69
رسم توضيحي 5-27 لف عينة قمر الدين على نموذج اللف _____ 70
رسم توضيحي 5-28 دايمر لتغير السرعات _____ 71
رسم توضيحي 5-29خصائص الدايمر _____ 71
رسم توضيحي 5-30 الانفرتر المستخدم _____ 72
رسم توضيحي 5-31 خصائص الإنفرتر _____ 72
رسم توضيحي 5-32 وصل الانفرتر على النموذج _____ 73
رسم توضيحي 5-33 تغير سرعة المحرك _____ 74
رسم توضيحي 5-34 انحناء السير المرن نتيجة الوزن _____ 74
رسم توضيحي 5-35 السير البلاستيكي _____ 75
رسم توضيحي 5-36 السير المعدني _____ 75

رسم توضيحي 5-37سجادة اللف لنموذج اللف _____ 76
رسم توضيحي 5-38تجربة اللف على السير البلاستيكي _____ 76
رسم توضيحي 5-39 وصل انفرتر على نموذج السير البلاستيكي _____ 77
رسم توضيحي 5-40 إضافة مساعدات لتتم عملية اللف _____ 77
رسم توضيحي 5-41 عينة اللف باستخدام مساعدات للف _____ 78
رسم توضيحي 5-42 استخدام الدبابيس في عملة اللف _____ 78
رسم توضيحي 5-43 سير الشاقولي _____ 79
رسم توضيحي 5-44سجادة اللف _____ 79
رسم توضيحي 5-45 اللف على السير الشاقولي _____ 80
رسم ثنائي الأبعاد لاستنتاج زاوية اللف 16نم _____ 83
رسم توضيحي 6-2 الزاوية التي يتم عند اللف _____ 83
رسم توضيحي 6-3 معاملات الاحتكاك للسجادة اللف والسير البلاستيكي _____ 84
رسم توضيحي 6-4 العلاقة بين قساوة المادة ونوع المادة لمادة بولي يورثان _____ 84
5-6 خصائص مادة السير المرن من مادة البولي يورثان لسجادة اللف _____ 85
رسم توضيحي 6-6 العلاقة بين معامل الاحتكاك والقساوة لمادة البولي يوريثان _____ 86
رسم توضيحي 6-7 استنتاج معامل الاحتكاك لمادة البولي يورثان للسجادة السير والبلاستيكي _____ 86
رسم توضيحي 6-8 رسم هندسي لسجادة اللف _____ 88
رسم توضيحي 6-9 رسم هندسي للفافة قمر الدين قبل وبعده _____ 88
رسم توضيحي 6-10 الشكل الثلاثي الأبعاد والحقيقي لسجادة اللف _____ 89
رسم توضيحي 6-11 للابعاد ورموز الابعاد لسجادة اللف _____ 90
رسم توضيحي 6-12عمق تدحرج k _____ 91
رسم توضيحي 6-13 لاستنتاج علاقة عمق تدحرج اللفافة _____ 91
رسم توضيحي 6-14استنتاج قطر سجادة اللف _____ 92

رسم توضيحي 6-15 البعد بين المركزين _____ 93

رسم توضيحي 6-16قطر محور السجادة _____ 93

رسم توضيحي 6-17 الرموزو الابعاد لسجادة اللف _____ 94

رسم توضيحي 6-18 واجهة ربط العلاقات التصميمة لسجادة اللف مع برنامج سوليد ورك _____ 95

رسم توضيحي 6-19 واجهة الادخال _____ 95

رسم توضيحي 6-20مبدأ باريتو _____ 96

رسم توضيحي 6-21 مراحل آتمتة لف لفائف قمر الدين _____ 97

رسم توضيحي 6-22مراحل آتمتة لف لفائف قمر الدين _____ 97

قائمة الجداول

جدول 2-1 المواصفات لأصناف المشمش المزروعة في دمشق _____ 25

جدول 5-1 جدول قطع النموذج الافتراضي_____ 57

جدول 5-2 أسماء القطع والعدد لنموذج اللف _____ 65

جدول خصائص مادة السير المرن البولي يورثان للسير البلاستيكي 16- _____ 85

جدول 6-2 اسماء الابعاد ورموز لسجادة اللف _____ 90

جدول 6-3 العلاقات التصميمة لسجادة اللف _____ 94

قائمة المعادلات

معادلة 4-1حساب سرعة السيور البلاستيكية 46

معادلة 6-1 العلاقة المستنتجة لمعاملات احتكاك السيور لنموذج اللف الشاقولي 87

معادلة 6-2 معادلة عمق التدحرج 92

معادلة 6-3 حساب قطر محور سجادة اللف 93

الملخص

تركز هذه الأطروحة على دراسة حالة معمل التروية لصناعة لفائف قمر الدين ومحاولة ايجاد حل مشكلة لتشكيل الفائف بطريقة آلية بسبب تعقيد خواص المادة والاعتماد على المهارات اليدوية للتشكيل. تهدف الدراسة إلى تحديد بارمترات عملية اللف التي تساعد في حل مشكلات الشكل غير المنتظم للمنتجات، والهدر، والإنتاجية، والتكاليف العالية.

حيث بالدراسات والتجارب المتعددة، تم التوصل إلى تطبيق نماذج آلية مشابهة، تلك المستخدمة في لف الكروسان والكاتو، وكذلك توصل الى الظروف المثلى للف من حيث مجال درجة الحرارة للغرفة ومجال اللزوجة للفائف وسرعة السير.

تم تصميم سجادة خاصة لِلَفِّ اللفائف واختيار مواد مناسبة للسجادة والسير الناقل.

وكذلك استنباط علاقات تصميمية تساعد في تصميم سجادات للف لفائف قمر الدين بأقطار مختلفة.

تمكن الباحث من معالجة إغلاق فجوة أتمتة إنتاج لفائف قمر الدين, من خلال حل مشكلة اللف للفائف 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.

الكلمات المفتاحية : لفائف قمر الدين – معمل التروية – سجادة خاصة – الكروسان

- QAMAR AL-DEIN ROLLS: لفائف قمر الدين
- Mechanized forming: تشكيل بطريقة آلية
- Material properties: خواص المادة
- Manual skills: المهارات اليدوية
- Scientific foundations: الأسس العلمية
- Irregular product shape: مشكلات الشكل غير المنتظم
- Studies: دراسات
- Experiments: تجارب
- Automated models: نماذج آلية
- Croissant: الكروسان
- ALTARUIA Factory:مصنع التروية
- Room temperature range: مجال درجة الحرارة للغرفة
- ROLLS viscosity range: مجال اللزوجة للفائف
- Conveyor speed: سرعة السير
- Special
- Enhancing productivity: تحسين الإنتاجية

الفصل الأول

الاطار العام للرسالة

يعرض هذا الفصل ما يلي :

المقدمة

مشكلة البحث

اسئلة البحث

أهمية البحث

الهدف من البحث

حدود البحث

فرضيات البحث

دراسات مرجعية تتضمن اطروحات ومقالات وبراءة اختراع

1 الفصل الأول

الاطار العام للرسالة

1.1 المقدمة

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.

ويعُرف في إيران باسم لواشك بالفارسية، و "Pestil" في تركيا، "Bastegh" أو "Pastegh" في أرمينيا" Fruit roll" أو "Fruit leather، في الولايات المتحدة (1)

أُنتِجَ لأول مرة في دمشق، و ينتشر قمر الدين في جميع أنحاء الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وكذلك في الصومال، إلاّ أن قمر الدين السوري لا يزال هو الأفضل، لأن مجموعة المشمش الأكثر ملاءمة لعمل قمر الدين تنمو فقط في سوريا و جنوب غرب تركيا

تعود أهمية قمر الدين لفوائده إذ يحتوي على الألياف والسكر وكذلك على نسبة عالية من فيتامين أ، إضافةً الى الطلب الكثير عليه من قبل الدول الأخرى المستهلكة له مثل: الدول الإسلامية والدول الخليج والدول العربية ومصر بشكل خاص.

2 . 1 طريقة تصنيع لفائف قمر الدين

بعد استلام المشمش، والمطابق للمواصفات المطلوبة (ثمار المشمش التى تخطت مرحلة النضج التى قاربت على التلف وبالطبع يجب أن تكون غير تالفة)، يغسل المشمش بالماء لإزالة الغبار والأتربة، ثم يدخل الى غرف التعقيم، إذ يتعرض الى غاز ثاني أوكسيد الكبريت لمدة ساعتين، ثم يوضع، في حوض كبير، ليسحب آلياً عبر أنبوب إلى العصارة التي تصب البذور والألياف من جهة وتصب عصير المشمش من جهة أخرى في حوض أخر ثم يضاف إلى عصير المشمش الكلوكوز بنسبة 36 % والسكر بنسبة 5% ويخلط العصير ساعات عدة ثم ينقل العصير بعربات خاصة الى أمكنة النشر وهي عبارة عن ألواح خشبية يصب فوقها العصير إذ تطلى الألواح بزيت الزيتون قبل عملية الصب وتترك لتجف مدة 4 أيام تحت أشعة الشمس، ليصبح بعدها جاهزاً للجمع إذ تجمع بشكل شرائح مستطيلة، وتوضع في صناديق لِتُباعَ كمنتجات نصف مصنعة، أذ يُستلم المنتج نصف المصنع، لِيُفْرَدَ على طاولة مخصصة، ثم يُقَطّع باستخدام أداة قطع خاصة بشكل محدد (بشكل يدوي)، و يُعطى للعمال من أجل تشكيله وتغليفه بشكل لفائف. (2)

و عند الاطلاع على إحدى المعامل في ريف دمشق معمل التروية للصناعات الغذائية، وفي أحد محطاته المختصة بتصنيع لفائف قمر الدين وجدنا ان منتجات النهائية للفائف قمر الدين تختلف عن بعضها بضعاً من حيث الأبعاد (الطول والعرض) والشكل
(القطر).

من هنا انطلقت فكرة البحث بالتصنيع الأمثل للفائف قمر الدين بالتخلص من المشكلة التي ذكرت.

3.1 مشكلة البحث

صعوبة إيجاد أسس علمية لإمكانية تشكيل لفائف قمر الدين بطريقة ألية بسبب طبيعة خواصه والاعتماد على الخبرة والمهارات اليدوية لتشكيلها.

فالمنتجات النهائية للفائف قمر الدين تختلف عن بعضها بضعاً من حيث الأبعاد (الطول والقطر) .

رسم توضيحي 1-1 لفائف قمر الدين مختلفة الأبعاد

حيث الاسباب التي أدت الى اختلاف ابعاد المتجات النهائية للفائف قمر الدين هي:

1- في عملية تقطيع المنتتج :

يعتمد على أداة قطع تسمى شوباك يوجد به سكاكين عدة على شكل أقراص قاطعة يتم استخدامه يدوياً. إذ يقطع طولياً عرضياً للحصول على الشكل المطلوب

((عبارة عن مستطيل)).

حيث لوحظ بعد عملية القطع أن اللفائف غير متماثلة (بالطول والقطر) وكذلك تختلف في كل مرة تتم عملية قطع, وبتالي الحصول على منتجات مختلفة عن بعضها بضعاً

2- في عملية لف المنتجات : قبل عملية اللف يقوم العامل باستخدام مقص يدوي من اجل إزلة الزوائد الناتجة عن عملية القص غير الصحيحية، ثم تتم عملية اللف وباختلاف القوة المستخدمة باللف و مهارات العمال يختلف قطر اللفائف

4.1 اسئلة البحث

- مامدى امكانية تطبيق الأسس العلمية في الصناعات المعتمدة على صناعة لفائف قمر الدين ؟
- مامدى جودة المنتجات بعد تطبيق الأسس العلمية في التشكيل ؟
- هل هذه الأسس لمكان واحد أو يمكن استخدامها في كل الأماكن ؟
- ماهي الطريقة لتشكيل لفائف قمر الدين ؟
- ماهي البارمترات التي يجب أخذها بالحسبان عند تشكيل لفائف قمر الدين ؟
- إمكانية تشكيل لفائف قمر الدين بطريقة آلية ؟
- ماهي الظروف لإمكانية تشكيل لفائف قمر الدين ؟

5.1 أهمية البحث

و تتمثل أهمية هذه الدارسة في كونها محاولة يسعى بها الى التطرق لموضوع متطلب في الأوساط الصناعية المحلية إذ يفتقر الشرط الأوسط بالمراجع العلميه لتشكيل لفائف قمر الدين، وكذلك غالبية الشركات تعاني من مشاكل المنتجات غير المنتظمة الشكل والهدر والإنتاجية والتكاليف العالية

ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة لإنها تسعى لتحديد الأسسس العلمية التي تساعد في إمكانية تشكيل لفائف قمر الدين بطرق آلية .

6.1 الهدف من البحث

إيجاد الأسس العلمية لأمكانية تشكيل لفائف قمر الدين بطريقة آلية وبالتالي الحصول على منتجات ذات مواصفات متماثلة من حيث الأبعاد (الطول والقطر)

7.1 فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة الأولى : لايوجد اطروحات لتشكيل لفائف قمر الدين

الفرضية الرئيسية التانية:لاتوجد مقالات حول لفائف قمر الدين.

الفرضية الرابعة :لايوجد كتب حول لفائف قمر الدين.

الفرضية الخامسية : لايوجد مجلات علمية حول موضوع لفافات قمر الدين.

8.1 حدود الدراسة

الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على شركة التروية (معمل التروية للكونسروة) في محافظة ريف دمشق

الحدود الزمانية:

الدراسة النظرية: امتدت من2020/8/16 الى 2021/12/16

الدارسة العملية: امتدت من 2021/12/16 الى 2023/5/20

9.1 الدراسات السابقة

1.9.1 الدراسة الأولى

تطوير نظام التحكم المؤتمت في الصناعات الغذائية
"تعبئة و تغليف الجبنة المطبوخة ". (3)

1.1.9.1 الهدف

تحويل من خط إنتاج ميكانيكي إلى خط أنتاج مؤتمت.

2.1.9.1 المبدأ

تضمن قسمين نظري وعملي، في القسم النظري أجريت دراسة على كافة الأسس والنظريات و التي تم اعتمادها في تنفيذ القسم العملي مع الأخذ بالحسبان التقنيات المستخدمة في خطوط إنتاج الجبنة المطبوخة على شكل مثلثات ومعرفة مزاياها وعيوبها.

وبناء على ذلك جرى تطوير الدراسة النظرية طُبِّقَتْ عملياً برسم كامل لخط الإنتاج المطور وتصميم الدارات الهوائية والكهروهوائية وكتابة برنامج PLC لكامل خط الإنتاج في

حال إنجازه، نفذ جزء من الخط للتأكد من إمكانية تنفيذ الخط بأكمله وتصميم نظام (SCADA) للجزء العملي المنفذ.

3.1.9.1 النتيجة

زيادة الإنتاجية من 60 قطعة في بالدقيقة إلى 76 قطعة بالدقيقة وذلك لخط إنتاج يعطي قطعة واحدة بالدفعة وباستخدام خط إنتاج يعطي أربع قطع بالدفعة يصبح عدد القطع 304 قطعة منتجة بالدقيقة ويمكن توسعة الخط ليعطي ثمان قطع بالدفعة فنحصل على 608 قطعة بالدقيقة.

2.9.1 الدراسة الثانية

أتمتة التعبئة والتغليف ومناولة المواد باستخدام جهاز تحكم منطقي قابل للبرمجة. (4)

1.2.9.1 الهدف

هو استبدال النظام اليدوي المستخدم في الصناعة بنظام مؤتمت ومقارنة الوقت ومتطلبات القوى العاملة.

لعملية وضع المواد داخل صندوق، والكشف عن قبول والرفض للصندوق من خلال بمقارنة الوزن، وختم باستخدام شريط التغليف.

2.2.9.1 المبدأ

اعتمد على خط سير ومجموعة حساسات وخلية وزن يتم برمجته مع جهاز التحكم المنطقي المبرمج إذ يوجد ثلاث محطات (أ – محطة لوضع الصندوق على السير وتعبئته بالمواد آلياً و قياس وزنه ليتم قبوله أو رفضه، ب_محطة لإغلاق الصندوق، محطة لوضع لاصق على صندوق)

3.2.9.1 النتيجة

تبين أن النظام يقلل الوقت و متطلبات القوى العاملة لكل محطة بالمقارنة مع النظام اليدوي التقليدي بنسبة تخفيض 50 ٪ إلى 75 ٪

تخفيض بنسبة 90% للوقت للتعبئة، وقياس الوزن، ومحطات الختم.

3.9.1 الدراسة الثالثة

كول بولي كرميل آلة العد الأفضل لتغليف الحلوى. Call poly carmel (5)

1.3.9.1 الهدف

هو أتمتة عملية تغليف حلوى الكرميل باستخدام نظام ميكانيكي بحت يُشغَّلُ يدويًا، تقوم الماكينة بقطع ولف حلوى الكراميل بأسلوب مزدوج.

بحيث يكون حجم الآلة ملائم لوضعها في محل تصنيع حلوى الكرميل وتكون تكاليفها مساوية أو أقل من 2000 دولار، بإنتاجية 12 قطعة حلوى في1 دقيقة، ويتوافق مع إدارة الغذاء والدواء.

2.3.9.1 المبدأ

تم الاعتماد على طريقة البحث عن المنتجات المشابهة للحصول على منظور حول كيفية التصميم.

وتم اعتماد التصميم على شكل التالي : بعد تغذية الكرميل ذات الشكل والحجم المحدد، يتم قطع جزء من الكرميل بالحجم المطلوب، ثم تدفع الكرميل باتجاه ورق اللف، في عملية الدفع إذ يدخل الورق يغلف ويقطع، ثم يتم دفع كلاً من الورق وقطعة الكرميل باتجاه مخالب الدوارة القابل للفتح والإغلاق المتوضعة على الطاولة الدوارة، و عند دوران الطاولة بشكل

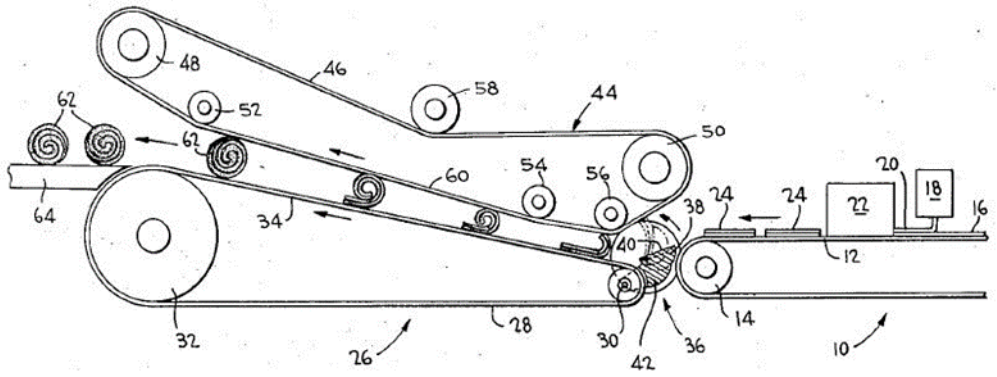
معاكس للجدران، يجعل الورق يلتف حول قطعة الكرميل، ثم يتم إغلاق طرفي القطعة بواسطة مخالب تدور باتجاه معاكس، وفي نهاية يسقط المنتج في الوعاء تحت تأثير وزنه.

3.3.9.1 النتيجة

صُمِّمَ تصميماً كاملاً على برامج الكاد (إذ قدر وزنه مايقارب 54 كيلو غرام وبتكلفة مايعادل (1825.52 دولار)، إذ يعتمد على وجود ذراع تحريك يتم تحريكه لشتغيل الآلية وينصح بدوران 12 دورة قي الدقيقة من أجل الحصول على 12 قطعة حلوى في 1 دقيقة

10.1 براءات الاختراع

1.10.1 آلية لتشكيل اللفائف السويسرية (6)



رسم توضيحي 1-2 براءة اختراع لتشكيل اللفائف السويسرية.

1.1.10.1 المشكلة الأساسية

- صعوبة إنتاج لفائف السويسرية يدويًا وتكلفتها.

2.1.10.1 تتألف الآلة

– سير ناقل سفلي وآخر علوي يتحرك بسرعة أعلى.

– آلية رفع طرف اللفافة المغطاة بالكريمة لملامسة سير الناقل العلوي.

– آلية تشكيل الفائف السويسرية بعد لف الورقة حول نفسها.

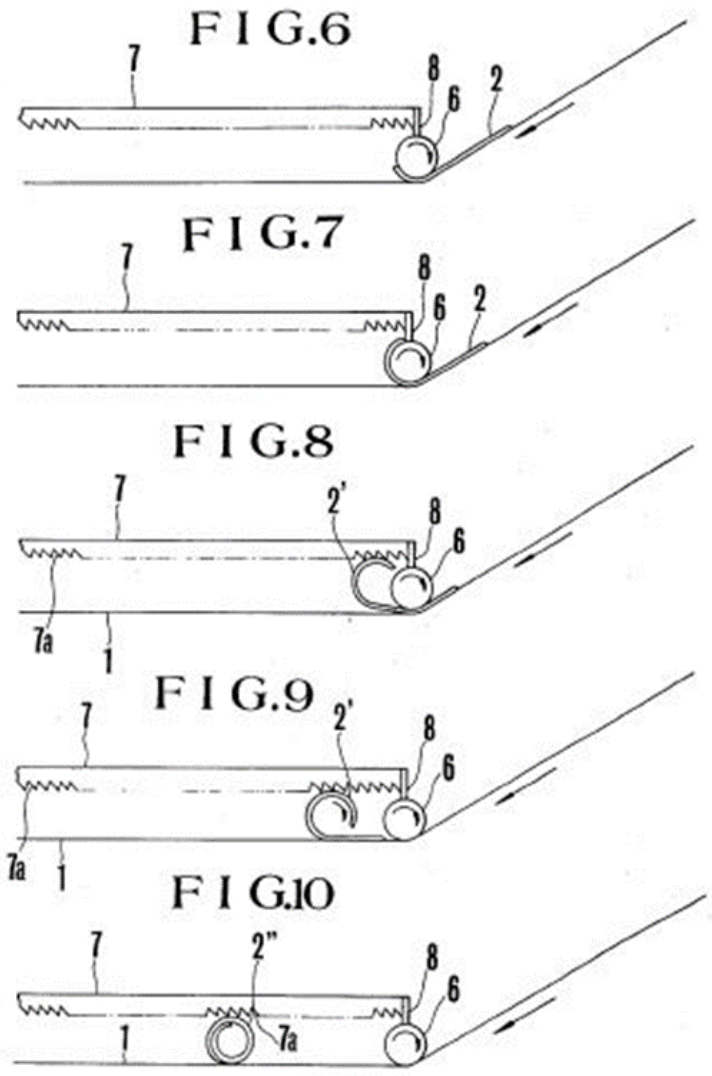
3.1.10.1 المبدأ المتبع في هذه الآلة

– 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.

4.1.10.1 النتيجة

– تشكيل اللفائف السويسرية بشكل تلقائي وآلي، ما يقلل من التكلفة ويحسن جودة المنتج ويحمي صحة العمال.

2.10.1 آلية صناعة الكعك المبروم (7)



رسم توضيحي 1-3 براءة اختراع في صناعة الكعك

1.2.10.1 المشكلة

صناعة الكعك تواجه تحديًا في عملية لف الكعك، إذ يتطلب الأمر دقة واهتمامًا خاصًا للحصول على لفائف ناجحة.

2.2.10.1 تتألف الآلة

الجهاز يتكون من سير ناقل حزامي متحرك، وأسطوانة لف الكعك، ولوح لف الكعك وسطح خشن أو سطح احتكاكي، ويتم التحكم في حركة الآلة والتوقيت بواسطة وسائل أخرى.

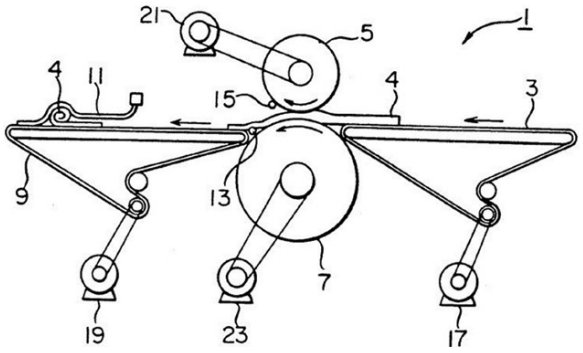
3.2.10.1 المبدأ المتبع

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.

4.2.10.1 النتيجة

يتم توفير طريقة بسيطة وفعالة للغاية للف الورقة المادية للكعك إلى لفائف، ما يسمح بتحسين جودة المنتج وتقليل التعقيدات والعيوب الموجودة في طرق اللف السابقة. ويمكن استخدام الجهاز في صناعة المواد الملفوفة الأخرى غير الكعك، مثل المخبوزات والحلويات الأخرى، ويمكن تشغيله بواسطة أي شخص يتمتع بالمهارات الأساسية لعملية اللف، ولا يتطلب تدخلاً كبيرًا من المشغل.

3.10.1 براءة اختراع لتشكيل الكروسان (8)



رسم توضيحي 1-4 آلية تشكيل الكروسان

1.3.10.1 المشكلة الأساسية

صعوبة إنتاج قطع الكروسان إنتاجاً جيداً ومتماسكاً، مما يؤثر في كفاءة الإنتاج ودِّقِته

2.3.10.1 تتألف الآلة

أسطوانات لضغط قطع العجين وسجادة لف وسير ناقل

3.3.10.1 المبدأ المتبع في هذه الآلة

يتم التقاط الحافة الأمامية للعجين بواسطة قطعة القماش وبسبب خاصية التصاق العجين على نفسه تتم عملية اللف بالتصاق أسطحها مع بعضها بعضاً

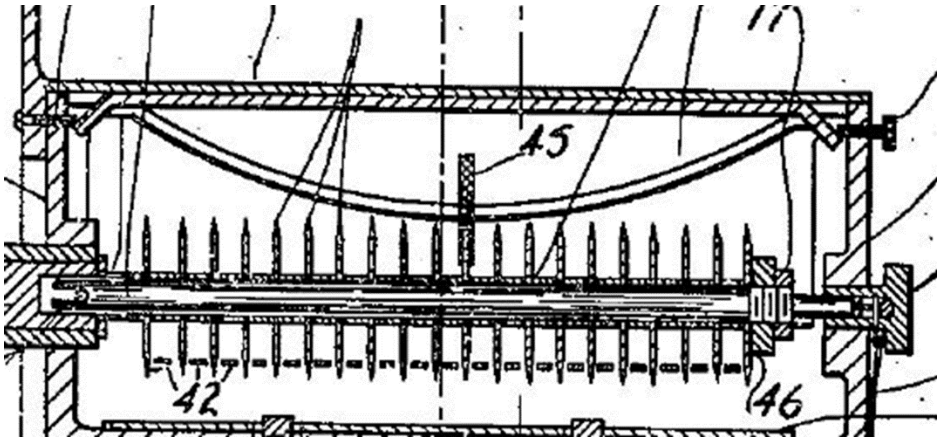
4.3.10.1 النتيجة

يوفر الجهاز والطريقة أسلوباً فعالاً للف قطع العجين الكروسان بدقة وكفاءة.

4.10.1 آلة تشكيل التقطيع المنتظم (9)

تتألف هذه الآلة من مجموعة من السكاكين الدائرية الحادة المتوضعة على محور واحد، حيث يتم تحديد المسافة بين السكاكين من قبل المصنع وفقاً لحجم ونوع المنتج المراد تقطيعه. وتتحرك المواد المراد تقطيعها على صينية أو حامل، وتنزلق على السكاكين المتحركة مما يؤدي إلى تقطيع بشكل متساوٍ.

وتستخدم هذه الآلة عادة في الإنتاج الصناعي لتحسين كفاءة الإنتاج وجودة المنتج النهائي، حيث يمكنها تقطيع اللحوم والأسماك والخضروات والفواكه بشكل دقيق وسريع. وتتوفر هذه الآلة بمختلف الأحجام والتصاميم والوظائف، وتتميز بسهولة الاستخدام والتنظيف والصيانة.



رسم توضيحي 1-5 الة تشكيل التقطيع المنتظ

رسم توضيحي 1-6 المنتجات خلال عملية التقطيع

رسم توضيحي 1-7 المنتجات بعد عملية التقطيع

11.1 الخلاصة

بناءً على الدراسات السابقة وبراءات الاختراع وآلة التقطيع المنتظم، سيتم في هذا البحث الاعتماد على حل مشكلة الأبعاد المختلفة لفائف قمر الدين للقطر فقط اي عملية اللف، بإجراء تجارب للوصول إلى المعلمات التي تمكن من لفها بشكل آلي، وبالتالي الحصول على إنتاجية أفضل.

الفصل الثانـي

المواد الاولية في صناعة قمر الدين

يعرض في هذا الفصل اصناف المشمش بشكل عام والاصناف المستخدمة في تصنيع قمر الدين واستعرض مراحل صناعة قمر الدين بشكل مفصل وكذلك الاخطاء الشائعة في تصنيع قمر الدين

2 الفصل الثاني

المواد الاولية في صناعة قمر الدين

1.2 أصناف المشمش (10)

يختلف أصل المشمش و منشأه في القطر العربي السوري، فالأصناف التي نمت في غوطة دمشق منذ القدم، عرفت بأسمائها الحالية، وتوارثها الآباء عن الأجداد، ويوجد في غوطة دمشق واحد وعشرون صنفاً، ولم يبق منها في الوقت الحاضر إلا القليل.

وتقسم الأصناف في القطر العربي السوري إلى :

1.1.2 الأصناف الأجنبية

1.1.1.2 برفكشن

وهوصنف أمريكي، وينتشر في ريف دمشق، وشكل الثمرة متطاول، وذات لون برتقالي، وينضج في الثلث الثاني من شهر حزيران، والبذرة منفصلة ومرة، وذات شكل مستدير، والوزن الوسطي للثمرة 58.6 غ، وأما الوزن الأعظمي 62 غ، وقد وصل في بعض السنوات إلى 76غ، والنسبة المئوية للتصافي 92%.

2.1.1.2 فرنسي

تنتشر زراعته في غوطة دمشق وحمص، وهومتأخر في موعد نضجه، وشكل الثمرة متطاول، وذات لون برتقالي فاتح مع تخدد أحمر بنسبة 25%، والمذاق حلو قليلاً، والرائحة قوية واللب متماسك جاف، وذو لون برتقالي فاتح، والبذرة كبيرة، ومستديرة الشكل، ومنفصلة وحلوة والوزن الوسطي للثمرة 28غ، وأما الوزن الأعظمي 47.6غ، والنسبة المئوية للتصافي 92%.

3.1.1.2 جوبير فولون

صنف فرنسي مبكر، وينضج في الثلث الثاني من شهر حزيران، ولون الثمرة برتقالي فاتح وذات شكل مستدير، والمذاق حامض قليلاً، واللب برتقالي اللون، ومتماسك، وعصارية اللب قليلة، والبذرة منفصلة ومرة، والوزن الوسطي للثمرة 44.4غ، والوزن الأعظمي 52.3غ، والنسبة المئوية للتصافي 93.6%.

4.1.1.2 رويال

صنف فرنسي قوي النمو، ومبكر في موعد الإزهار، ومبكر في موعد نضجه، وينضج في أول شهرحزيران، والثمرة كبيرة الحجم، وذات لون برتقالي مشرب باللون الأحمر، وشكل الثمرة مسطح، والبذرة منفصلة ومرة، وشكلها مستدير، وحجمها متوسط، والوزن الوسطي للثمرة 39.9غ، والوزن الأعظمي 47غ، والنسبة المئوية للتصافي 93%.

5.1.1.2 ماغيار كيسي

وهو صنف بلغاري، وينضج في الثلث الثالث من حزيران، ولون الثمرة أصفر، وذات شكل مستدير، والبذرة منفصلة وحلوة، والوزن الوسطي للثمرة 44غ، والوزن الأعظمي 48غ والنسبة المئوية للتصافي 93%.

6.1.1.2 ستيلا

وهوصنف روسي، وينضج في شهر تموز، والثمرة صغيرة الحجم، ومتطاولة، وذات لون أصفر(ذهبي)، واللب حلو، والبذرة غير لاصقة ومرة.

7.1.1.2 أيرلي أورانج

وهوصنف أمريكي، وينضج في شهر حزيران، والثمرة كبيرة الحجم، وذات لون برتقالي، واللب حلو، والبذرة غير لاصقة مرة.

8.1.1.2 لوزيت

وهوصنف أمريكي، وينضج في أول شهر حزيران، والثمرة متوسطة الحجم، وذات لون برتقالي، وحلوة المذاق، والبذرة غير لاصقة حلوة.

9.1.1.2 ويلسون ديليش

وهو صنف أمريكي، وينضج في شهر تموز، وحجم الثمرة كبير، وذات لون برتقالي مصفر مع خد أحمر، واللب حلو، والبذرة غير لاصقة مرة.

10.1.1.2 هنغاريا روز

الشجرة كبيرة الحجم، والثمرة كبيرة الحجم، وذات لون برتقالي، ونصف الثمرة ملون باللون الأحمر الذي يغطي أكثر من نصف سطح الثمرة، واللب حلو، والبذرة غير لاصقة مرة، وتنضج في شهر تموز.

11.1.1.2 تلتون

وهو صنف أمريكي، وينضج في أول شهر حزيران، والثمرة كبيرة الحجم، وذات شكل مفلطح قليلاً، ولون الثمرة برتقالي، واللب حلو، و البذرة غير لاصقة مرة.

2.1.2 الأصناف المحلية

وهي تضم العديد من أصناف المشمش المنتشرة في جميع المحافظات، ومن هذه الأصناف مايلي :

1.2.1.2 حموي لقيس

ينتشر في حماة، وهو صنف مائدة، ومتأخر في الإزهاروالنضج، وينضج في أواخر شهر حزيران، ويستخدم لصناعة المربيات، والشجرة قوية النمو، ولون الثمرة أصفر زهري أو

أبيض مصفر، والثمرة كروية متوسطة الحجم، وذات طعم حلو، والبذرة نصف لاصقة ونسبة التصافي جيدة 90.9%، ونسبةالألياف قليلة 3.85%.

2.2.1.2 سنديانى

ينتشر في حمص، وهو صنف مائدة وتصنيع، ومبكر في الإزهار والنضج، والشجرة قوية النمو، والبذرة لاصقة، وطعمها حلو، والثمرة متوسطة الحجم، وذات لون برتقالي غامق ونسبةالتصافي جيدة، ونسبةالألياف قليلة.

3.2.1.2 مالطي حارم

ينتشر في إدلب، وهو صنف مائدة وتصنيع، ومتأخر في الإزهار والنضج، والثمرة متطاولة وكبيرة الحجم، وذات لون برتقالي مع خد أحمر، والبذرة منفصلةوطعمها مر.

4.2.1.2 لوزي

ينتشر في اللاذقية، وهو صنف مائدة وتصنيع، ومبكر في الإزهار والنضج، والشجرة قوية النمو ولون الثمرة برتقالي غامق، والبذرة لاصقة و

5.2.1.2 أصناف دمشق

ويبين الجدول رقم (1) أهم المواصفات لأصناف المشمش المزروعة في دمشق حسب:

الصنف	أهم المواصفات									النسبة المئوية للتصافي	شكل الثمرة
	قوة النمو	موعد النضج	الإنتاجية	متوسط وزن الثمرة غ	لون البشرة الرئيسي	الألوان الإضافية	القساوة	البذرة			
								التصاقها	طعمها		
البلدي	قوي	مبكر ـ الثلث الثاني من حزيران	متوسط	33	أصفر	أحمر 25%	وسط	لاصقة	حلو	%91.5	Flat
شكربارا حماة	قوي	متوسط ـ الثلث الثالث من حزيران	متوسط	31.4	أصفر	تخدد أحمر 25%	جيدة	منفصلة	حلو	%94.7	Round
كلابي محسن	قوي	متوسط ـ الثلث الثالث من حزيران	متوسط	36.3	برتقالي	أحمر 25%	جيدة	نصف لاصقة	مر	%95.6	Round
مشبه مري	قوي	مبكر ـ الثلث الثاني من حزيران	ضعيف	27.5	برتقالي	أحمر 25%	وسط	لاصقة	حلو	%88.5	Flat
بلوري	متوسطة	متوسط ـ الثلث الثالث من حزيران	متوسط	48.7	أصفر	أحمر 3%	جيدة	منفصلة	حلو	%93.2	Round
حموي حارم	متوسطة	متأخر ـ ينضج ما بين 7/3-6/26	جيد	49.4	أصفر	أحمر 10%	جيدة	منفصلة	حلو	%94.9	Round

جدول 0 1 المواصفات لأصناف المشمش المزروعة في دمشق

وزري	متوسطة	مبكر ـ ينضج في الثلث الأول من حزيران	متوسط	29.6	برتقالي فاتح	أحمر 12%	وسط	نصف لاصقة	حلو	%89	Flat
ذهبي حمصي	ضعيفة	متوسط ـ الثلث الثالث من حزيران	جيد	30.4	برتقالي فاتح لامع	أحمر 30%	جيدة	منفصلة	مر	%92	Round
بدروسي	ضعيفة	متوسط ـ الثلث الثالث من حزيران	ضعيف	33.1	أصفر	-	وسط	منفصلة	مر	%93.3	Round
أم حسين	متوسطة	متأخر ـ الثلث الثالث من حزيران	متوسط	32.2	أصفر فاتح	تخدد أحمر غامق 30%	وسط	نصف لاصقة	مر	%86	Round
شكربارا اللاذقية	قوي	مبكر ـ الثلث الثاني من حزيران	ضعيف	42.7	برتقالي	أحمر 20%	جيد	منفصلة	حلو	%93.8	Flat

جدول 2-1 المواصفات لأصناف المشمش المزروعة في دمشق

2.2 مراحل صناعة القمر الدين (11)

1.2.2 اختيار المادة الأولية

تقوم صناعة القمر الدين في سوريا على صنف المشمش الكلابي وذلك للأسباب التالية:

1" . لوفرة كميته ورخص ثمنه.

2". ينضج على دفعات بالنسبة للشجرة الواحدة والأشجار ككل، وبالتالي تستمر عملية التصنيع أكثر من شهر.

3". إن المشمش الكلابي يحمل كل سنة، ونادراً ما يتصف بصفة التبادل ما يسمح باستغلال رأس المال المخصص له سنوياً.

4". سهل القطاف ويسهل معرفة نضجه.

5". معمر ومتأقلم مع البيئة المحلية، ولا يحتاج لعمليات خدمة كثيرة

ينضج المشمش الكلابي في الفترة الواقعة بين 1 حزيران و 14 تموز فتتساقط الثمار الناضجة على الأرض، ويقوم الفلاحون بجمعها بصناديق أو في السلال الكبيرة ويهيؤنها للتصنيع، وهنا ينبغي أن نذكر أن طريقة جمع الثمار المتساقطة ليست بالطريقة الصحيحة لما ينشأ عنها من تلوثها بالتراب وخلافه،

ولكن يتم استخدام هذه الطريقة لأسباب ثلاثة:

1. إن ثمرة المشمش سريعة السقوط جداً عند نضجها.

2 . إن القطف اليدوي من الشجرة غير إقتصادي يحتاج إلى وقت كبير وجهدٍ مضنٍ.

3 . إن طريقة هز الشجرة لا يمكن الاعتماد عليها إلا إذا كان المزارع يتمتع بخبرة كبيرة لأوقات النضج وتحديدها الدقيق لأن الهز غير المناسب يؤدي إلى تساقط ثمار لم تنضج بعد.

2.2.2 نقل الثمار

تنقل الثمار المعبأة بصناديق خشبية أو بلاستيكية إلى مكان التصنيع بشاحنات عادية، ليصار إلى تصنيع المادة الأولية مباشرة.

3.2.2 فرز الثمار

تمرر الثمار برفق بطبقة واحدة على سير ناقل، يقف على جانبيه عمال يقومون بفرز الثمار غير النظيفة و التالفة والمصابة والأتربة والحصى والشوائب الغريبة، وننوه إلى ضرورة إزالة الأعناق من الثمار لأن بقاءها ومرورها لاحقاً في العصارة يؤدي إلى تفتيتها وتحويلها إلى نمش أسود يصعب تصفيته من العصير لاحقاً.

4.2.2 النقع والغسيل

توضع الثمار في حوض الغسيل الحاوي على ماء متجدد، ثم ترفع بسير ناقل لتمر تحت مجموعة من الرشاشات المائية لضمان إزالة التربة الملتصقة على سطوح الثمار على أن تضبط قوة الرشاشات حتى لا تؤذي الثمار، كما يمكن إنجاز عملية الغسيل بأجهزة الغسيل الدوارة، وعموماً فإن أي طريقة تضمن إزالة الأتربة مقبولة حتى بأبسط أشكالها.

5.2.2 الكبرتة

ترتبط جودة قمر الدين بطراوة اللفائف ولونها الأشقر، أما اللفائف ذات اللون البني الداكن فغير مرغوب بها، ويرجع هذا اللون الداكن إلى تفاعل الاسمرار، ولتخفيف هذا التفاعل نلجأ إلى تبخير الثمار بغاز ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 الذي يعمل على ربط الزمرة الألدهيدية

أو الكيتونية في السكريات السداسية(غلوكوزس)، وقد تبين أن عملية تبخير الثمار هي أكثر فائدة وجدوى من أية طريقة أخرى لإضافة الكبريت.

حيث تبين مدى التغيير في الأحماض الأمينية والسكريات عند تخزين المشمش المجفف بدون كبرتة، وللحد من التغييرات اللونية تتم إضافة SO_2 إلى رقائق القمر الدين.

وتساعد عملية الكبرتة على الحد من فقد فيتامين C بسبب الفعل المختزل لـSO_2، والمحافظة على اللون والطعم الطبيعيين للقمر الدين نتيجة للفعل المثبط لـSO_2 على الأحياء الدقيقة والأنزيمات ومنع التخمر، وعلى إطالة مدة التخزين للقمر الدين وتأخير اسوداده، ولغاز SO_2 فعل طارد على الحشرات في أثناء التخزين، وفي جعل الثمار لينةً سهلة العصر، ومساعدتها في تحسين لون الناتج النهائي.

وتتم عملية الكبرتة بوضع الثمار طبقة واحدة أو طبقتين في صناديق مثقبة الجوانب والقواعد، ثم ترصف هذه الصناديق داخل غرفة الكبرتة بطريقة منتظمة تضمن تغلغل أبخرة غاز SO_2 إلى الثمار، ويوضع في موقد الغرفة 2كغ زهر الكبريت لكل طن ثمار، ويضرم به النار وتغلق الغرفة بإحكام، ويفضل ترك منفذ صغير منها مفتوح لإدخال الأوكسجين، تترك الثمار داخل الغرفة بحدود 3 ساعات يفتح بعدها باب الغرفة ليخرج الغاز منها، ثم يسحب الموقد، وتسحب بعدها صناديق الثمار وتفرغ في أحواض مبطنة من الداخل بالبورسلان أو في أحواض من فولاز ستانلس ستيل استعداداً لعصرها

ومن الممكن أن نستغني عن عملية الكبرتة، ولكن القمر الدين الناتج هنا يكون بلون بني غامق وأقل ثمناً بالأسواق التجارية ويدعى بالقمر الدين غير المكبرت (السادة)، بينما النوع الآخر يكون بلون أشقر وأفضل منظراً وأغلى ثمناً ويدعى بالقمر الدين المكبرت (المبخر)

ولكننا نلحظ من جهة ثانية أن غاز ثنائي أوكسيد الكبريت مادة مخرشة للأغشية المخاطية، علماً أن هناك بعض الدول تمنع استخدامه إطلاقاً لاحتمال بقاء كمية من هذا الغاز في الأغذية المجففة، وإمكانية تحوله إلى حمض كبريتي في المعدة ما يؤدي غالباً إلى

تقرحات والتهابات مختلفة في جسم الإنسان عند استهلاك كميات كبيرة من هذه الأغذية المجففة

ومن جهة أخرى يؤدي وجود الماء في المادة الغذائية أو حولها إلى تكوين حمض مع ثاني أوكسيد الكبريت وإلى إطلاق شوارد الهيدرجين الفعالة ضد الأحياء الدقيقة

6.2.2 عصر الثمار

العصير هو المادة الأساسية في صنع القمر الدين، يُحْصَلُ عليه بطريقتين:

1.6.2.2 الطريقة المحلية (القديمة)

تزال نوى الثمار بواسطة العمال، ثم تؤخذ الثمار المنزوعة البذور إلى وعاء خشبي أو قدر معدني وتعصر بواسطة العجن اليدوي حتى يصير العصير سائلاً، وتجرى على العصير عملية تصفية باستعمال مصافٍ ذات ثقوب صغيرة

2.6.2.2 طريقة العصر الآلي

تستعمل العصارة الأسطوانية المزدوجة من الصلب غير القابل للصدأ، إذ تعمل الأولى على فصل البذور والألياف الخشنة، ثم تقوم العصارة الثانية ذات المصفاة الدقيقة بفصل الألياف الصغيرة، على أن تغسل العصارة جيداً بالماء الساخن لضمان نظافتها، كما يجب ضبطها جيداً حتى لا تكسر البذور، ويستقبل اللب الناتج في أحواض نظيفة من الصلب غير القابل للصدأ أو أحواض مبلطة بالبورسلان، وبعد الحصول على العصير تضاف مباشرة المادة السكرية وهي مزيج من السكروز والغلوكوز

1.2.6.2.2 مادة السكرية

المادة السكرية هي مادة تحتوي على سكر أو أكثر، وتستخدم لإضفاء الحلاوة على الأطعمة والمشروبات. وتشمل المواد السكرية عدة أنواع من السكريات، مثل السكروز

(السكر الأبيض) والفروكتوز (السكر الموجود بشكل طبيعي في الفواكه) والجلوكوز (السكر الذي يتم تحويله من النشاء والسكريات الأخرى).

تستخدم المواد السكرية بشكل واسع في الصناعات الغذائية لتحسين الطعم والملمس وتمديد عمر الصلاحية للأطعمة.

1.1.2.6.2.2 السكروز والغلوكوز

هما نوعان مختلفان من السكريات، وهما مكونان أساسيان في الغذاء والتغذية.

1.1.1.2.6.2.2 *السكروز*

هو نوع من السكريات يوجد بشكل طبيعي في الفواكه والخضروات ويستخرج من قصب السكر والشمندر السكري. ويتكون السكروز من جزيئين من السكرين، وهما الجلوكوز والفركتوز، ويعتبر السكروز الرئيسي المستخدم في الطهي والخبز والحلويات والمشروبات والمنتجات الغذائية الأخرى.

2.1.1.2.6.2.2 *الغلوكوز*

فهو سكر بسيط يوجد بشكل طبيعي في الجسم ويتم الحصول عليه من الأطعمة التي نتناولها، ويستخدم الغلوكوز كمصدر للطاقة للخلايا في الجسم. وتحتوي بعض الأطعمة مثل العسل والفواكه والبطاطا على كميات كبيرة من الغلوكوز.

يتم استخدام السكروز والغلوكوز في الصناعات الغذائية والمشروبات والحلويات والمنتجات الأخرى لإضفاء الحلاوة والنكهة والقوام، ويمكن استخدام بعض البدائل الطبيعية للسكر مثل شراب القيقب وشراب الموز وعسل النحل بدلاً من استخدام السكروز والغلوكوز.

7.2.2 التجفيف

تتم عملية التجفيف بإحدى الطرق التالية:

أ . التجفيف الشمسي:

تتم عملية صب العصير في الصباح الباكر في العراء وتحت أشعة الشمس المباشرة، ويعد التجفيف الشمسي باستعمال الألواح الخشبية الطريقة التقليدية في صنع القمر الدين، وذلك باستخدام لوح خشبي طوله (1.5 – 2 متر) وعرضه (25 –30سم) مزود بحواف بارتفاع 2–1 سم)، وتنظف جيداً من كل ما هو عالق على سطحها، ثم تمسح بطبقة من زيت الزيتون لمنع التصاق العصير بها، إذ يشكل الزيت طبقة عازلة بين اللوح الخشبي والعصير، وبالتالي لا يمتص اللوح الخشبي ماء العصير ما يكسب القمر الدين اللون القاتم، ويساعد الزيت على إطالة مدة الحفظ والتخزين، وعلى سرعة التجفيف، ويسهل فصل القمر الدين عن الألواح الخشبية، وإضافة لذلك يعطي القمر الدين المنتج اللمعان، ويبعد الطفيليات والحشرات في أثناء التخزين.

وتوضع الألواح الخشبية المستخدمة في تجفيف العصير أفقياً في المسطاح على قواعد دون أي ميول، ثم يسكب العصير حتى يسيل مكوناً طبقة رقيقة يتراوح سمكها ما بين (0.8 – 2.5سم)، والمسطاح أي (مكان التجفيف) عبارة عن قطعة من الأرض خالية من الأشجار، ومن الشروط الواجب توفرها في المسطاح: البعد عن الطرق الترابية، وفي حال وجودها يجب رشها بالماء يومياً، وأن تكون الأرض مستوية ومحروثة وجافة تماماً، وخلو المسطاح من أي أثر لمحاصيل سابقة وخاصة منها النجيلية لأن بقاياها تتطاير وتلتصق بالعصير، ويجب أن يكون المسطاح بعيدا" عن حظائر الحيوانات، وأماكن زراعة النباتات ذات الرائحة مثل البصل والثوم والخردل

ب . التجفيف الشمسي المحمي:

لا يختلف عما سبق شرحه إلا أن المسطاح يكون محاطاً بالشبك المعدني الناعم للسماح للهواء بالدخول إلى المسطاح، أما السطح العلوي للمسطاح فيغطى بالزجاج أو برقائق البولي إتيلين لحماية المنتج من الغبار والحشرات والطيور

ج . التجفيف الصناعي:

تستعمل هنا الصواني المصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ، كما يستعمل المجفف ذو الرفوف المزود بمصدر حراري ومروحتين الأولى لدفع الهواء الساخن فوق الصواني والأخرى لسحب الهواء المحمل بالرطوبة خارج المجفف، وتمسح الصواني التي فيه بطبقة من زيت الزيتون ثم يصب بها العصير بالسماكة المطلوبة كما في طريقة التجفيف الشمسي إذ يكون للصواني نفس ارتفاع الألواح، ترتب بعدها الصواني على الرفوف داخل المجفف ويغلق المجفف، ويجب ان لا تزيد درجة حرارة المجفف عن 65 درجة مئوية، وتستغرق عملية التجفيف هنا بحدود 8 ساعات.

8.2.2 جمع قمر الدين

تستمر مدة التجفيف حوالي 50 ساعة بالتجفيف الشمسي حسب كثافة العصير وسماكته ودرجة حرارة الشمس، وبعدها يجمع القمر الدين، وتقص الزوائد غير المرغوبة التي تأثرت بعملية التجفيف، ثم يطلى القمر الدين بطبقة من زيت الزيتون بحيث لا تزيد كمية الزيت في القمر الدين عن 2%، وبعد ذلك يطوى القمر الدين على شكل لفائف حسب الوزن المطلوب، وتتم عملية القلع قرب غياب الشمس إذ يكون القمر الدين بارداً ولا يتقطع

9.2.2 التغليف

تغلف اللفائف بورق من السيلوفان أو البولي ايتلين الشفاف، وتلصق اللصاقات المدون عليها الوزن ودرجة الجودة واسم المنتج وتاريخ الإنتاج.

10.2.2 بعض الأخطاء الشائعة في تصنيع القمر الدين

- جمع الثمار: يعمد معظم المزارعين إلى هز الشجرة وجمع الثمار التي تسقط على الأرض، وهذا يؤدي إلى تكسير الأغصان، وتهشم الثمار الناضجة فتتلوث بالتراب ما يصعب إزالته كاملاً بعمليات الغسيل.
- نوع الثمار: يعمد كثيراً من المزارعين إلى عدم فرز الثمار أو شراء الثمار المصابة والتالفة بهدف تقليص النفقات.
- غسل الثمار: يهمل كثيرٌ منهم هذه الخطوة المهمة التي تعمل على إزالة الأتربة والأدران وبقايا المبيدات الفطرية والحشرية، والتي لو بقيت فإنها تسبب في إنتاج قمر الدين غير نظيف وغير مستوفٍ الحد الأدنى من الشروط الصحية.
- كبرتة الثمار: بعض المنتجين لا يكبرت الثمار وبعضهم الآخر يطبقها بطريقة خاطئة، إذ لا يراعى طريقة وضع الثمار داخل غرفة الكبرتة، كما لا يراعى كمية زهر الكبريت والمدة اللازمة لها.
- عصر الثمار: تهرس الثمار باستعمال أداة معدنية فوق مصفاة معدنية أو غربال قطر ثقوبه حوالي 3مم، ويجمع العصير الناتج في حوض اسمنتي غير مبلط بالبورسلان، علماً أن هناك احتمال تفاعل العصير مع الاسمنت ما يؤدي إلى خفض الحموضة، وتكوين كبريتات الكالسيوم التي تخفض جودة القمر الدين، كما يعمد بعضهم إلى إضافة مربى مشمش قديم إلى العصير.
- تجهيز الألواح: يستعمل المزارعون الألواح الخشبية المخزنة غير النظيفة من الموسم الماضي دون محاولة لغسلها أو تنظيفها، وبذلك تكون بؤرة لتكاثر الأحياء الدقيقة، وتسبب في معظم الأحيان تلطخ قمر الدين الناتج ببقع ظاهرة نتيجة لبقايا السكر المتكرمل من المواسم السابقة.
- سكب العصير: يسكب العصير على الألواح ويصبح بسماكة 1سم دون ضبط لهذه السماكة فينتج عن ذلك قمر الدين غير متجانس السماكة.
- جمع الناتج: يجمع القمر الدين بقشطه من الألواح ثم يطوى مغلفاً

الفصل الثالث

المواد المستخدمة لمعدات اللف

1 يعرض هذا الفصل حول مادة البولي يورثان المستخدمة كمادة للسير وسجادة اللف الخاصة بالبحث حيث استعرض حول تركيب المادة وعملية تصنيعها وميزاتها وعيوبها وطرق قياس قساوتها وتطبيقاتها المختلفة.

3 الفصل الثالث

المواد المستخدمة لمعدات اللف

1.3 المقدمة

البولي يوريثان هو مادة بوليمرية متعددة الاستخدامات تستخدم في مجموعة واسعة من التطبيقات في العديد من الصناعات. سوف يتم تحليل تركيب مادة البولي يوريثان وكيفية تصنيعها، بالإضافة إلى استعراض خصائصها الفيزيائية والميكانيكية وتأثير هذه الخصائص على استخدامها في الصناعات المختلفة. ويتم توضيح المميزات والعيوب المتعلقة بهذه المادة وكيف يمكن تحسينها لتلبية احتياجات الصناعات المختلفة. (12)

2.3 تحليل مفصل لتركيب مادة البولي يوريثان (13)

تتكون المادة من وحدات بناء أساسية تسمى المونومرات، وهي تتفاعل كيميائياً لتشكيل سلسلة طويلة من البوليمرات. يتكون البولي يوريثان من مجموعتين رئيسيتين من المواد الخام: الأيزوسيانات والبوليولات.

يتفاعل الأيزوسيانات مع البوليولات لتشكيل روابط اليوريثان، والتي تمنح المادة خصائصها المميزة.

1.2.3 الأيزوسيانات

الأيزوسيانات هي مجموعة من المركبات الكيميائية التي تحتوي على مجموعة الأيزوسيانات الوظيفية (NCO−)، وهي قادرة على التفاعل مع مجموعات الهيدروكسيل (OH−) الموجودة في البوليولات. يمكن تصنيع الأيزوسيانات من مواد خام مثل الفينيل دي إيزوسيانات (MDI) والتولويل دي إيزوسيانات (TDI) والهكساميتيلين دي إيزوسيانات (HDI).

2.2.3 البوليولات

البوليولات هي مركبات كيميائية تحتوي على مجموعات الهيدروكسيل (OH−) الوظيفية المتعددة التي تتفاعل مع المجموعات الأيزوسيانات (NCO−) الموجودة في الأيزوسيانات. يمكن تقسيم البوليولات إلى قسمين رئيسيين: بوليولات البولي إستر وبوليولات البولي إيثر.

3.3 عملية تصنيع البولي يوريثان

عملية تصنيع البولي يوريثان تبدأ بخلط الأيزوسيانات والبوليولات بنسب مناسبة لإنتاج روابط اليوريثان. يمكن تعديل نسبة هذين المكونين للتحكم في خصائص البولي يوريثان النهائي. يتم خلط المكونات جيداً في خلطات خاصة، وبعد ذلك يُصَبُّ الخليط في قوالب مختلفة حسب الاستخدام المطلوب للمنتج النهائي.

في هذه العملية، تتفاعل مجموعات الأيزوسيانات (NCO−) مع مجموعات الهيدروكسيل (OH−) لتكوين روابط اليوريثان، ما يؤدي إلى تشكيل سلسلة طويلة من البوليمرات. يمكن أن تكون عملية التصنيع مستمرة أو دفعية، حسب النوع والحجم من المنتج المطلوب.

4.3 ميزات وعيوب مادة البولي يوريثان (14)

1.4.3 الميزات:

1. المرونة والقوة

تتميز مادة البولي يوريثان بقوة شد ممتازة ومرونة عالية، ما يسمح لها بتحمل الأحمال والضغوط الميكانيكية المختلفة. يمكن تعديل خصائص المرونة والقوة بتغيير نسب الأيزوسيانات والبوليولات المستخدمة في عملية التصنيع.

2. المقاومة للتآكل:

تتمتع مادة البولي يوريثان بمقاومة ممتازة للتآكل والتآزر، ما يجعلها مادةً مثاليةً للاستخدام في بيئات قاسية وتطبيقات تتطلب مقاومة عالية للتآكل .

3. العزل الحراري والكهربائي

البولي يوريثان يتميز بخصائص عزل حراري وكهربائي جيدة، ما يجعله مادةً مناسبةً للاستخدام في تطبيقات العزل الحراري والكهربائي.

4. القدرة على تشكيله

يمكن تشكيل مادة البولي يوريثان بسهولة في مجموعة واسعة من الأشكال والأحجام، ما يجعلها مادةً مرنةً ومتعددةَ الاستخدامات.

2.4.3 العيوب:

1. الحساسية للحرارة: تتأثر البولي يوريثان بدرجات الحرارة العالية، وتفقد خصائصها الميكانيكية والفيزيائية في درجات الحرارة العالية.

2. الحساسية للأشعة فوق البنفسجية: تتأثر البولي يوريثان بالأشعة فوق البنفسجية، وتفقد كثيراً من خصائصها الميكانيكية والفيزيائية.

3. عدم التحلل الحيوي: لا تتحلل البولي يوريثان تحللاً طبيعياً، ما يعني أنها لا تكون صديقة للبيئة.

4. القابلية للاحتراق: تتأثر البولي يوريثان بالحريق، وقد تنتج عنها العديد من المواد الضارة.

على الرغم من وجود بعض العيوب في استخدام البولي يوريثان، إلا أن المميزات التي تتميز بها تجعلها مادة شائعة الاستخدام في العديد من الصناعات، وتتمثل التحسينات المستقبلية في تطوير البولي يوريثان الذي يحتوي على أقل عيوب في الاستخدام والأثر في البيئة.

5.3 تطبيقات مادة بولي يورثان في الصناعات المختلفة وفوائدها (15)

تُستخدم مادة البولي يورثان في العديد من التطبيقات الصناعية المختلفة بسبب خصائصها المميزة التي تجعلها مادةً مثاليةً للاستخدام في العديد من التطبيقات. ومن بين الاستخدامات الرئيسية لمادة البولي يورثان في الصناعات المختلفة نجد التالي:

1- صناعة الأحذية: تستخدم مادة البولي يورثان في صناعة الأحذية استخداماً رئيسياً لتصنيع النعال، إذ تسمح خصائصها الفريدة بتصنيع نعال مريحة ومتينة.

2- صناعة العوازل: يتم استخدام مادة البولي يورثان في صناعة العوازل الحرارية والصوتية بسبب قدرتها العالية على العزل الحراري والصوتي.

3- صناعة الأثاث: نُسْتَخْدم مادة البولي يورثان في صناعة الأثاث ولاسيما الوسائد والأرائك، إذ توفر هذه المادة متانة وراحة للمستخدمين.

4- صناعة العبوات: يتم استخدام مادة البولي يورثان في صناعة العبوات البلاستيكية بسبب قدرتها على الحفاظ على الرطوبة والحرارة والحفاظ على جودة المنتجات.

5- صناعة الأسطح: تستخدم مادة البولي يورثان في صناعة الأسطح الخارجية للمباني بسبب قدرتها العالية على العزل الحراري والمقاومة للعوامل الجوية.

6- صناعة السيارات: تُسْتَخْدم مادة البولي يورثان في صناعة قطع السيارات، مثل الألواح الداخلية والأبواب، إذ توفر هذه المادة متانة وخفة الوزن.

6.3 تحسين متانة وقساوة مادة بولي يورثان

تعدُّ متانة وقساوة مادة البولي يورثان من أهم الخصائص التي يؤثر على استخدامها في الصناعات الهندسية. ويمكن تحسين متانة وقساوة مادة البولي يورثان عن طريق الخطوات التالية:

1- استخدام المواد المضافة: يمكن إضافة المواد المضافة، مثل الملدنات والمواد المعدلة، لتحسين متانة وقساوة مادة البولي يورثان.

2- تحسين عملية التصنيع: يمكن تحسين عملية تصنيع مادة البولي يورثان، مثل زيادة الضغط والحرارة، لتحسين متانة وقساوة المادة.

3- استخدام التكنولوجيا الحديثة: يمكن استخدام التكنولوجيا الحديثة، مثل التصنيع الإضافي تقنية النانو، لتحسين متانة وقساوة مادة البولي يورثان.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن الاستفادة من فوائد مادة البولي يورثان في العديد من التطبيقات الصناعية، مثل تحسين أداء المنتجات وزيادة عمرها الافتراضي .

7.3 اجهزة قياس القساوة لمادة بولي يورثان

يمكن استخدام عدة أنواع من الأجهزة لقياس قساوة مادة البولي يوريثان، ومن بينها:

1. جهاز اختبار القساوة بالاختراق (Durometer): يعمل هذا الجهاز عن طريق إدخال إبرة أو قوة معينة إلى السطح الذي يتم قياس صلابته، ويتم عرض قيمة القساوة على مقياس يشير إلى الوحدات المختلفة، مثل وحدة الشور (Shore).
2. جهاز اختبار الانحناء (Bending Testers): يستخدم هذا الجهاز لقياس قساوة المواد المرنة، ويعمل عن طريق تطبيق قوة على السطح المراد قياس صلابته، ثم يتم قياس الانحناء الناتج وتحويله إلى قيمة قساوة.
3. جهاز اختبار الصدم (Impact Testers): يستخدم هذا الجهاز لقياس قساوة المواد الصلبة واللينة، ويتم تطبيق قوة على السطح المراد قياس صلابته، ثم يتم قياس الصدم الناتج وتحويله إلى قيمة قساوة.
4. جهاز اختبار التغلغل (Indentation Testers): يستخدم هذا الجهاز لقياس قساوة المواد الصلبة والمتوسطة، ويتم إدخال حجر الماس أو المطاط على السطح المراد قياس صلابته، ثم يتم قياس الانحناء الناتج وتحويله إلى قيمة قساوة.

يختلف الجهاز المستخدم لقياس قساوة مادة البولي يوريثان حسب الطريقة المستخدمة في القياس ونوع الاختبار المراد القيام به، ويمكن استشارة المورد أو الشركة المصنعة لتحديد الجهاز الأنسب لقياس قساوة مادة البولي يوريثان.

الفصل الرابع

الادوات المستخدمة في نظام المناولة

استعرض في هذا الفصل شرح حول السيور من حيث المزايا والخصائص والاستخدام والتركيب وصيانه وحساب سرعات و أهمية النظافة في عمليات التصنيع وفوائدها ودليل لتنظيف سجادة اللف والسير البلاستيكي بعد الاقتناء وخلال العمل.

4 الفصل الرابع

الادوات المستخدمة في نظام المناولة

1.4 السيور المرنة والبلاستيكية (16)

تُستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في العديد من الصناعات لتحريك المواد والأشياء من مكان لآخر. وتتميز هذه السيور بأنها مصنوعة من مادة مرنة مثل البولي يوريثان أو البولي فينيل كلوريد، وتتميز بقوتها ومتانتها ومقاومتها للتآكل والتآكل الكيميائي.

تستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في العديد من التطبيقات المختلفة، بما في ذلك النقل والتعبئة والتغليف والتصنيع والتعدين والزراعة والطباعة والتغذية والتصوير والأتمتة الصناعية.

تتوفر السيور المرنة والبلاستيكية بمقاسات وأشكال مختلفة، ويمكن تصميمها وتصنيعها لتلبية احتياجات التطبيق المحدد. وتتراوح سماكة السيور من بضعة مليمترات إلى عدة سنتيمترات، وتتوفر بعرض يتراوح بين عدة سنتيمترات إلى عدة أمتار.

وتتميز السيور المرنة والبلاستيكية بأنها سهلة الصيانة والتشغيل، وتوفر كفاءة عالية في عمليات النقل والتحميل والتفريغ.

2.4 تاريخ استخدام السيور المرنة والبلاستيكية في الصناعة (17)

تعد السيور المرنة والبلاستيكية من أهم الأدوات التي تستخدم في الصناعة، إذ تستخدم لتحريك المواد والأشياء من مكان لآخر بكفاءة عالية وتوفير الوقت والجهد. وقد بدأ استخدام السيور المرنة في الصناعة منذ أواخر القرن التاسع عشر، وتحديدًا في عام 1892، إذ طوَّرَ السيور المرنة الأولى من قبل العالم الأمريكي توماس روبينسون.

وفي العقود التالية، تطورت تقنية صناعة السيور المرنة والبلاستيكية، وأصبحت أكثر مرونة وتحملًا للأحمال الثقيلة والظروف القاسية. وبفضل تطور التقنية، صُممت العديد من الأنواع المختلفة من السيور المرنة والبلاستيكية، والتي تستخدم في العديد من التطبيقات المختلفة في الصناعة.

وتعد السيور المرنة والبلاستيكية اليوم جزءًا لا يتجزأ من عمليات الإنتاج في الصناعات المختلفة، وتساعد في توفير الوقت والجهد وتحسين كفاءة العمليات الصناعية.

3.4 مزايا السيور المرنة والبلاستيكية في صناعات الإنتاج والتصنيع والتعبئة والتغليف والنقل والتوزيع (18)

أولاً، فإن السيور المرنة والبلاستيكية تُستخدم عادةً لنقل المواد الخام والمنتجات النهائية داخل المصانع والمستودعات. وذلك لأنها تتميز بمرونتها وسهولة استخدامها وتركيبها. كما أنها تتمتع بقوة شد عالية، ما يجعلها قادرة على نقل المواد الثقيلة دون أي مشاكل.

ثانياً، فإن السيور المرنة والبلاستيكية تُستخدم في صناعة التعبئة والتغليف، إذ تستخدم لتغليف المنتجات وتحميلها على الشاحنات للنقل. وتعد السيور البلاستيكية مثالية لهذا الغرض، إذ يمكنها تحمل الظروف القاسية والتحميل الثقيل.

ثالثاً، فإن السيور المرنة والبلاستيكية تُستخدم أيضًا في صناعة الأغذية والمشروبات، و تستخدم لنقل المواد الغذائية والمشروبات إلى خطوط الإنتاج والتعبئة والتغليف. وتعد السيور البلاستيكية آمنة للاستخدام في هذا القطاع، و يمكن تنظيفها بسهولة وتجنب التلوث الغذائي.

رابعاً، إن السيور المرنة والبلاستيكية تُستخدم في صناعة السيارات والطائرات والقطارات، و تستخدم لنقل المواد الخام والقطع والمكونات إلى خطوط الإنتاج. وتعد السيور المرنة مثالية لهذا الغرض، و يمكن تشكيلها بسهولة لتناسب أي شكل أو حجم من المواد.

ختامًا، فإن السيور المرنة والبلاستيكية تُستخدم واسعاً في العديد من صناعات الإنتاج والتصنيع والتعبئة والتغليف والنقل والتوزيع، نظرًا لمزاياها العديدة، التي تتمثل في مرونتها وسهولة استخدامها وتركيبها، وقوتها العالية، وأمانها للاستخدام في الصناعات الغذائية، وقابليتها للتشكيل لتناسب أي شكل أوحجم من المواد.

4.4 مقارنة خصائص السيور المرنة والبلاستيكية مع السيور التقليدية (19)

تتميز السيور المرنة والبلاستيكية بعدة خصائص مهمة. فهي تتميز بالمتانة والمرونة والمقاومة للتآكل. وتعدّ هذه الخصائص مهمة جدًا في العديد من التطبيقات الصناعية، مثل تحميل الشاحنات والنقل والتعدين وتصنيع المواد الغذائية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن السيور المرنة والبلاستيكية تتميز بالقدرة على العمل في درجات حرارة عالية ومنخفضة.

على الجانب الآخر، فإن السيور التقليدية تصنع عادةً من المطاط أو الجلد أو النايلون. وتتميز هذه السيور بالمرونة والمتانة والمقاومة للتآكل. وتستخدم هذه السيور عموماً في التطبيقات الخفيفة، مثل محركات السيارات والأجهزة المنزلية.

من الواضح أن السيور المرنة والبلاستيكية تتميز بخصائص أفضل من السيور التقليدية في العديد من التطبيقات الصناعية. وبالتالي، فإن استخدام السيور المرنة والبلاستيكية يمكن أن يوفر الوقت والمال والجهد في العديد من الصناعات، بالإضافة إلى زيادة الإنتاجية وتحسين الجودة.

5.4 استخدامات السيور المرنة والبلاستيكية في صناعات الإنتاج والتصنيع والتعبئة والتغليف والنقل والتوزيع. (20)

1. نقل البضائع والمواد: تتميز السيور المرنة والبلاستيكية بقدرتها على نقل البضائع والمواد نقلاً فعالاً وسريعاً، ويمكن استخدامها في العديد من الصناعات مثل الغذائية والتعدين واللوجستية والمزارع والمصانع الكيماوية.

2. صناعة السيارات: تستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في صناعة السيارات استخداماً واسعاً أذ تستخدم لنقل الأجزاء الصغيرة والكبيرة، وتستخدم أيضًا في تصنيع المحركات والأحزمة وأسلاك التوصيل والخراطيم والأنابيب.
3. صناعة الورق: تستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في صناعة الورق إذ تستخدم لتحمل الأوزان الثقيلة والمواد الكيميائية القوية، ويمكن استخدامها أيضًا في نقل الورق وتغليفه.
4. صناعة البتروكيماويات: تستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في صناعة البتروكيماويات إذ تستخدم لنقل المواد الكيميائية الخطرة والمواد الخام، وتستخدم أيضًا في تصنيع الأنابيب والخزانات والأجزاء الأخرى من المعدات.
5. صناعة الأدوية: تستخدم السيور المرنة والبلاستيكية في صناعة الأدوية إذ تستخدم لنقل المواد الكيميائية الحساسة والدقيقة، ويمكن استخدامها أيضًا في نقل الأدوات الطبية الخاصة.

6.4 تركيب السيور المرنة والبلاستيكية (21)

يجب اتباع الخطوات التالية لتركيب السيور المرنة والبلاستيكية تركيباً واضحاً:

1. تحديد الحجم المناسب للسير وفقًا للاحتياجات الخاصة بالتطبيق.
2. تحديد المكونات المطلوبة للتركيب، بما في ذلك السير والبكرات والأحزمة والمحامل والبراغي والصواميل.
3. تثبيت البكرات على المحامل وتحديد موقعها بالنسبة للسير.
4. تركيب السير بين البكرات وتأمينه بواسطة الأحزمة والصواميل.
5. ضبط التوتر الصحيح للسير.
6. فحص السير للتأكد من عدم وجود أي تشوهات أو تلف.

7.4 صيانة السيور المرنة والبلاستيكية

يجب اتباع الخطوات التالية لصيانة السيور المرنة والبلاستيكية صيانة صحيحة:

1. فحص السير دورياً للتأكد من عدم وجود تشوهات أو تلف.
2. تنظيف السير دورياً لإزالة الأوساخ والزيوت والشحوم.
3. فحص التوتر الصحيح للسير وإجراء التعديلات اللازمة إذا لزم الأمر.
4. فحص البكرات والأحزمة والمحامل والمسامير والصواميل دورياً للتأكد من عدم وجود أي تلف أو تآكل.
5. استبدال السير والبكرات والأحزمة والمحامل والبراغي والصواميل في الوقت المناسب.

8.4 حساب سرعات السيور البلاستيكية في الصناعة

يتعين تحديد عوامل عدة تؤثر في السرعة، مثل قطر السيور والمحركات المستخدمة ونوع الحمل الذي يتم نقله عبر السيور. ولحساب سرعة السيور حساباً دقيقاً، يتعين التعرف على النظرية المتعلقة بالحركة الدائرية والسرعة الخطية وتطبيقاتها على حساب سرعات السيور البلاستيكية.

1.8.4 حساب سرعة السيور البلاستيكية

تستخدام العلاقة بين السرعة الخطية للسيور وسرعة الدوران بالدقائق. تشير العلاقة التالية إلى طريقة حساب سرعة السيور:

$$v = \frac{\Pi DN}{60}$$

معادلة 4-1حساب سرعة السيور البلاستيكية
(21)

إذ إنّ : V هي السرعة الخطية للسيور بالمتر/الثانية، D هو قطر السيور بالمتر، N هو سرعة الدوران بالدقائق، وπ هي ثابت النسبة بين محيط الدائرة وقطرها.

ويمكن استخدام هذه العلاقة لحساب سرعة السيور البلاستيكية في الصناعة، مع الأخذ في الحسبان عوامل مثل قطر السيور والحمل المنقول عبر السيور.

2.8.4 تحليل الأخطاء في حساب سرعات السيور البلاستيكية وكيفية تجنبها

يتعلق هذا الموضوع بتحليل الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الأشخاص عند حساب سرعات السيور البلاستيكية، وكيفية تجنب هذه الأخطاء. تتضمن الأخطاء الشائعة عدم إدراك الفروق الرئيسية بين السرعة الخطية والدورانية، التي يمكن أن تؤدي إلى حسابات غير دقيقة لسرعة السيور.

الحصول على قياسات دقيقة لسرعة السيور البلاستيكية يمكن أن يساعد في تحسين العمليات الصناعية وتحسين كفاءة الإنتاج. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأخطاء في حساب سرعة السيور يمكن أن تؤدي إلى مشاكل في التصميم والصيانة والإصلاح.

لتجنب هذه الأخطاء، يجب على الأشخاص الذين يقومون بحساب سرعة السيور البلاستيكية التأكد من فهم الفروق الرئيسية بين السرعة الخطية والدورانية، واستخدام الوحدات المناسبة عند القيام بالحسابات. يجب أيضًا تحديد القيم المطلوبة بدقة واستخدام الصيغ الصحيحة لحساب السرعة.

باختصار، فإن حساب سرعة السيور البلاستيكية يمكن أن يكون معقدًا، ولكن التحليل الدقيق للأخطاء الشائعة واتباع الإجراءات الصحيحة يمكن أن يساعد في تجنب هذه الأخطاء والحصول على نتائج دقيقة.

9.4 العوامل المؤثرة في تصميم السيور البلاستيكية وأساليب التحليل والتصميم (22)

تعد السيور البلاستيكية من العناصر الأساسية في عمليات النقل والتحريك في الصناعات المختلفة. وتتأثر أداء السيور البلاستيكية بالعديد من العوامل التي يجب مراعاتها في عملية التصميم والتحليل. في هذه الفقرة، سنتحدث عن بعض العوامل التي تؤثر في تصميم السيور البلاستيكية وأساليب التحليل والتصميم.

1- المواد المستخدمة في صناعة السيور البلاستيكية: تعتمد خصائص السيور البلاستيكية أعتماداً كبيراً على نوع المواد المستخدمة في صناعتها. فمن المهم اختيار المواد المناسبة التي تتحمل الأحمال المطلوبة وتتميز بالمقاومة الكافية للتآكل والتأثيرات البيئية.

2- الأحمال المطبقة على السيور: تتأثر تصميم السيور البلاستيكية تأثيراً كبيراً بالأحمال المطبقة عليها. ويتم تحليل هذه الأحمال باستخدام أساليب حسابية مختلفة مثل طريقة العناصر المحددة وطريقة العناصر النهائية.

3- سرعة الحركة: تعدّ سرعة الحركة من العوامل المؤثرة في تصميم السيور البلاستيكية، إذ يتم تحديد سمك السير وعرضها ومساحة الاتصال بين السيور والأسطح المتلامسة بناءً على سرعة الحركة المطلوبة.

4- شروط العمل: يجب مراعاة شروط العمل المطلوبة قبل تصميم السيور البلاستيكية، إذ تؤثر عوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة والتعرض للتآكل والتآكل على أداء السيور.

1.9.4 تحليل الأداء في تصميم السيور البلاستيكية والتحكم في السرعة والحمل (23)

تعدُّ السيور البلاستيكية من العناصر الأساسية في عمليات النقل والتحريك في الصناعات المختلفة، وتتميز بأداء عالي وتكلفة أقل مقارنةً بالأنظمة الأخرى. إلا أن تصميم السيور البلاستيكية يتطلب معرفةً دقيقةً بالعوامل التي تؤثر في أدائها وقدرتها على تحمل

الأحمال المختلفة. في هذه الفقرة، سنتحدث عن تحليل الأداء في تصميم السيور البلاستيكية والتحكم في السرعة والحمل.

1- تحليل الأداء في تصميم السيور البلاستيكية: يتطلب تحليل أداء السيور البلاستيكية دراسة العديد من العوامل، مثل الأحمال المطبقة عليها والسرعة والتشغيل المستمر والتآكل والتعرض للحرارة والرطوبة. وتتوفر اليوم أدوات تحليلية مثل النمذجة الرياضية والتحليل التحليل العناصر المنتهية لتحليل أداء السيور البلاستيكية.

2- التحكم في السرعة والحمل: يتم التحكم في السرعة والحمل في السيور البلاستيكية باستخدام أنظمة التحكم المختلفة، مثل أنظمة التحكم الكهربائية والهيدروليكية والهوائية. ويتطلب ذلك استخدام أجهزة الاستشعار المختلفة لقياس السرعة والحمل والتحكم فيهما تحكماً دقيقاً.

3- التحسين المستمر: يجب دائمًا تحسين أداء السيور البلاستيكية بتحليل الأداء والتحكم في السرعة والحمل والتحسين المستمر لتصميمها. يتطلب ذلك مراقبة دائمة لأداء السيور وتحليل البيانات لتحديد المناطق التي يمكن تحسينها وتطوير الحلول المناسبة لتحسين الأداء.

2.9.4 عوامل تصميم السيور البلاستيكية للتطبيقات الصناعية المختلفة

1. أولًا، يجب مراعاة الحمل الذي ستتعامل معه السير البلاستيكية. يجب أن تكون السير قادرًا على تحمل الحمل المطلوب دون تلف أو انهيار. ولذلك، يتعين علينا تحديد الحمل الأقصى الذي ستتعامل معه السير، واختيار المادة البلاستيكية المناسبة التي تتمتع بالمتانة والقساوة اللازمتين لتحمل هذا الحمل.

2. ثانيًا، يجب مراعاة سرعة الحركة التي ستتعامل معها السير البلاستيكية. يجب أن يكون التصميم قادرًا على تحمل السرعة المطلوبة دون أن يتلف أو ينهار. ولذلك، يتعين علينا تحديد السرعة القصوى للحركة، واختيار المادة البلاستيكية المناسبة التي تتمتع بالمتانة والقساوة اللازمتين لتحمل هذه السرعة.

3 . ثالثًا، يجب مراعاة بيئة التطبيق التي ستتعامل معها السير البلاستيكية. يجب أن يكون التصميم متينًا وقادرًا على تحمل ظروف العمل المختلفة، مثل درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة، والرطوبة، والتآكل، والتعرض للمواد الكيميائية. ولذلك، يتعين علينا اختيار المادة البلاستيكية المناسبة التي تتمتع بالمتانة والقساوة اللازمتين لتحمل هذه الظروف.

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن نحرص على تصميم السير البلاستيكية تصميماً يسهل عمليات التركيب والصيانة والإصلاح. ويجب أن يتم تصميم السير تصميماً يسمح بتعديل الطول والعرض بسهولة، ويجب أن يتم توفير قطع الاستبدال المناسبة بسهولة.

وأخيرًا، يجب أن يتم تصميم السير البلاستيكية بما يتوافق مع المعايير الصناعية الدولية المختلفة، مثل المعايير ANSI و ISO و DIN وغيرها،

10.4 أهمية النظافة في عمليات التصنيع وفوائدها (24)

النظافة في عمليات التصنيع تعد أمرًا بالغ الأهمية، حيث تؤثر بشكل مباشر على جودة المنتج النهائي وسلامة المنتج والعاملين. إليك بعض الفوائد والأهمية التي تترتب على الحفاظ على النظافة في معدات التصنيع:

1. جودة المنتج:

النظافة المناسبة للمعدات التصنيعية تسهم في تحسين جودة المنتج النهائي. عندما تكون المعدات نظيفة، فإنها تعمل بكفاءة أفضل وتقلل من احتمالية تلوث المنتج بالأوساخ أو الشوائب. وبالتالي، يكون المنتج نظيفًا وخاليًا من العيوب.

2. سلامة المنتج:

تعتبر النظافة الجيدة للمعدات جزءًا هامًا في ضمان سلامة المنتج. عندما تكون المعدات نظيفة، يتم تقليل مخاطر تلوث المنتج بالمواد الغريبة أو الضارة التي يمكن أن تؤثر على سلامة المستخدمين.

3. صحة العاملين:

الحفاظ على نظافة المعدات يسهم في صحة وسلامة العاملين. المعدات النظيفة تقلل من احتمالية حدوث حوادث العمل أو التعرض للمواد الضارة. كما أنها تسهم في الحفاظ على بيئة العمل نظيفة وصحية.

4. زيادة عمر المعدات:

النظافة المناسبة للمعدات التصنيعية تساهم في زيادة عمرها الافتراضي وتحسين أدائها. عندما تكون المعدات نظيفة، يتم الحفاظ على سلاسة عملها وتقليل التآكل وتراكم الرواسب التي قد تؤثر على كفاءتها.

5. الامتثال للمعايير والتشريعات:

في بعض الصناعات، قد تكون هناك معايير وتشريعات صارمة تتعلق بالنظافة والصحة والسلامة. بالحفاظ على نظافة المعدات، يمكن للشركات تلبية هذه المتطلبات والامتثال للتشريعات المحلية والدولية.

باختصار، النظافة الجيدة للمعدات التصنيعية تعزز جودة المنتج، وتحسن سلامته وصحة العاملين، وتزيد من عمر المعدات والامتثال للمعايير والتشريعات المعمول بها.

11.4 دليل لتنظيف سجادة اللف والسير البلاستيكي بعد الاقتناء وخلال العمل

بعد شراء السير تنظيف السير بعد الشراء

تتألف الآلة من قطعة سجادة اللف المصنوعة من مادة البولي يوريثان التي تحتوي على قضبان معدنية الكروم العذائي، بالإضافة إلى سير بلاستيكي مصنوع من نفس المادة. من أجل الحفاظ على نظافة وأداء هذه المكونات خلال الاستخدام، يُنصح باتباع التعليمات التالية:

1. تنظيف سجادة اللف:

– قبل الاستخدام الأول، قم بتنظيف سجادة اللف بشكل شامل باستخدام قطعة قماش نظيفة مبللة بالماء والصابون اللطيف. امسح السطح بلطف لإزالة الأوساخ والشوائب.

– تجنب استخدام المواد الكيميائية القوية أو المذيبات التي قد تتلف مادة البولي يوريثان.

2. العناية بالسير البلاستيكي:

– قبل الاستخدام، تحقق من نظافة السير البلاستيكي وتأكد من خلوه من الأتربة والأوساخ.

– يمكنك استخدام قطعة قماش نظيفة مبللة بالماء والصابون اللطيف لمسح السير وإزالة الأوساخ العالقة.

– تجنب استخدام المواد الكيميائية القوية أو المذيبات التي قد تتلف مادة البولي يوريثان.

– يُنصح بتجفيف السير البلاستيكي جيدًا بعد التنظيف لمنع تراكم الماء والرطوبة.

3. النظافة أثناء العمل:

– يجب الحفاظ على نظافة مكان العمل ومنطقة استخدام سجادة اللف والسير البلاستيكي.

– تجنب وضع سجادة اللف والسير على أرضية قذرة أو غير نظيفة لمنع نقل الأوساخ والشوائب إلى السجادة.

– يُنصح بتنظيف السير البلاستيكي بشكل منتظم خلال العمل باستخدام قطعة قماش نظيفة لإزالة الأوساخ والحطام.

الفصل الخامس

القسم العملي

يعرض هذا الفصل ستة سيناريوهات تتضمن مجموعة من التجارب للوصول الى مبدأ عملية اللف للفائف قمر الدين

5 الفصل الخامس

القسم العملي

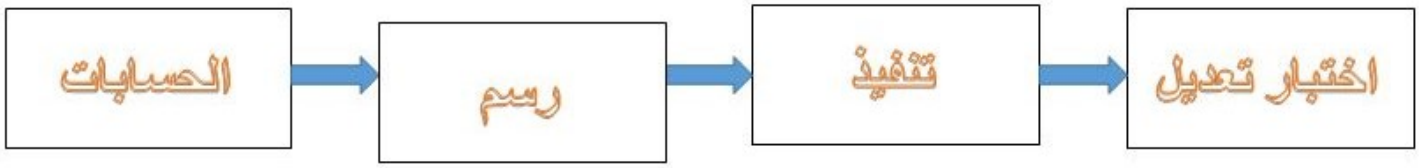
1.5 المقدمة

يتضمن هذا الفصل وصف التجارب التي أجريت في هذا البحث للوصول إلى نموذج يساعد على عملية لف لفائف قمر الدين.

تم في هذا البحث اعتماد مبدأ تنفيذ العملية واختبارها وتعديلها، ثم يتم استخراج المعادلات الرياضية والبارمترات المثلى كما هو موضح بالشكل(5-1 ,5-2)

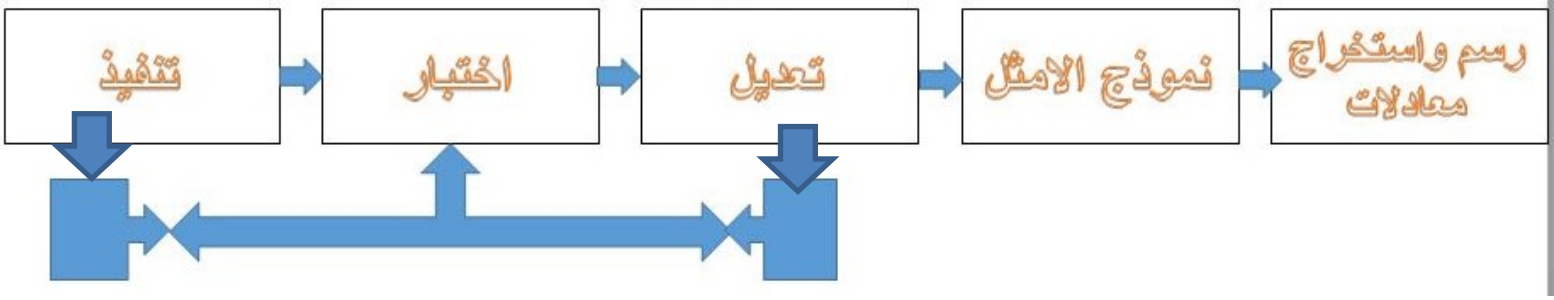
تم اجراء ستة سيناريوات لإيجاد الطريقة الصحيحة للف اللفائف، ومن ثم تم إجراء تجارب لتحديد البارامترات الأمثل للف لفائف قمر الدين. وبعد ذلك، تم استخدام برنامج سوليد وورك لرسم سجادة اللف واستخلاص العلاقات المهمة التي تمكننا من تصنيع سجادة أخرى للفائف قمر الدين بأبعاد مختلفة.

النموذج الافتراضي للتصميم



رسم توضيحي 5-1 النموذج الافتراضي للتصميم

النموذج المتبع في هذا البحث

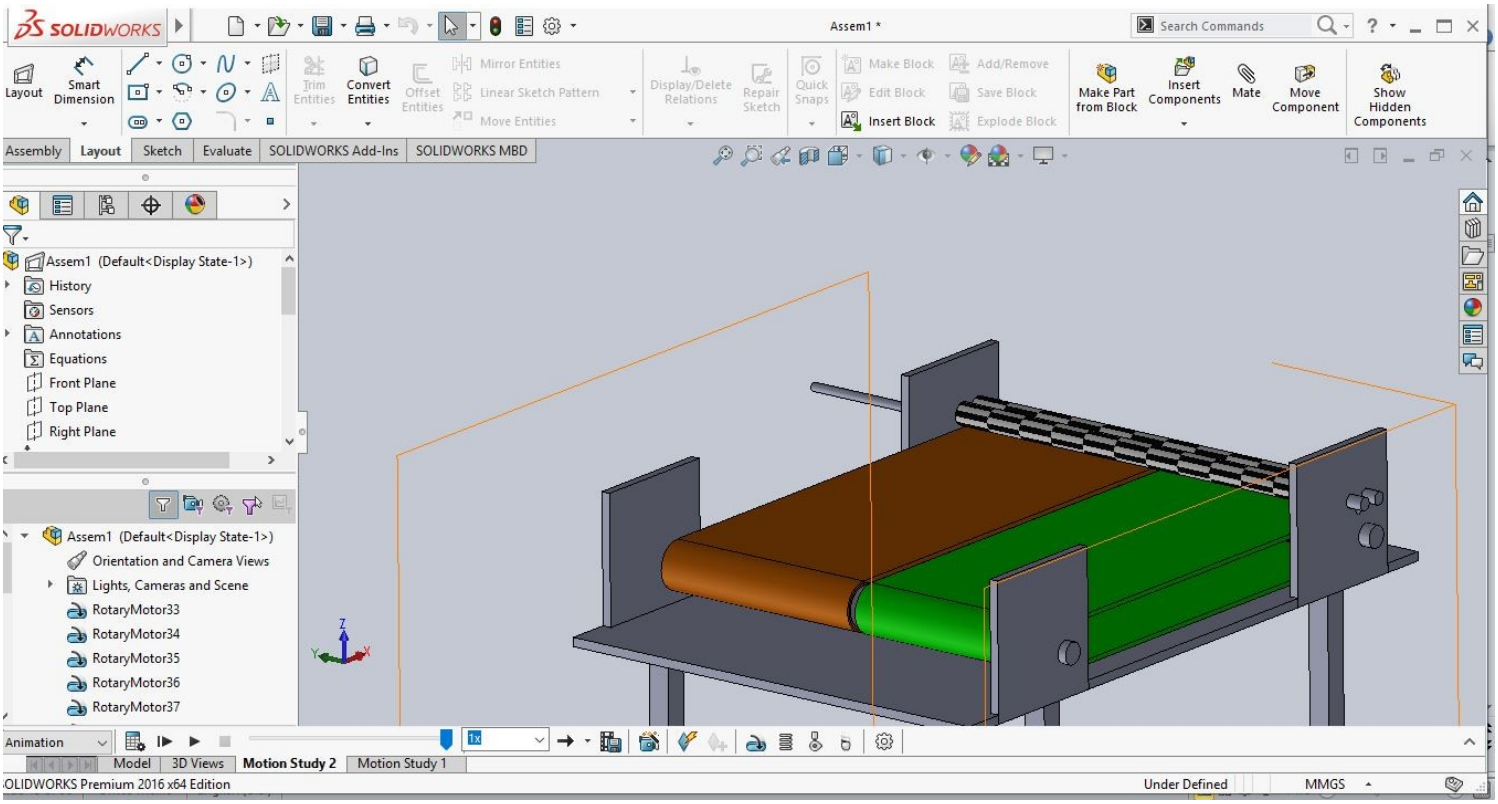


رسم توضيحي 5-2 النموذج التصميم المتبع في هذا البحث

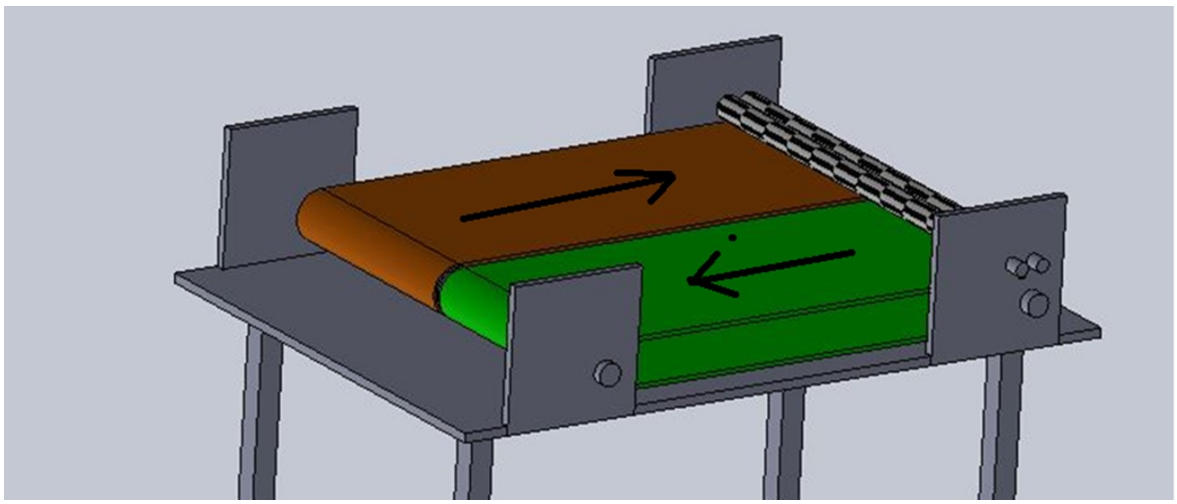
2.5 سيناريوات الحل

1.2.5 سيناريو رقم(1)

محاكاة فكرة لآلية بسيطة لعملية لف لفافة قمر الدين باستخدام الحاسوب

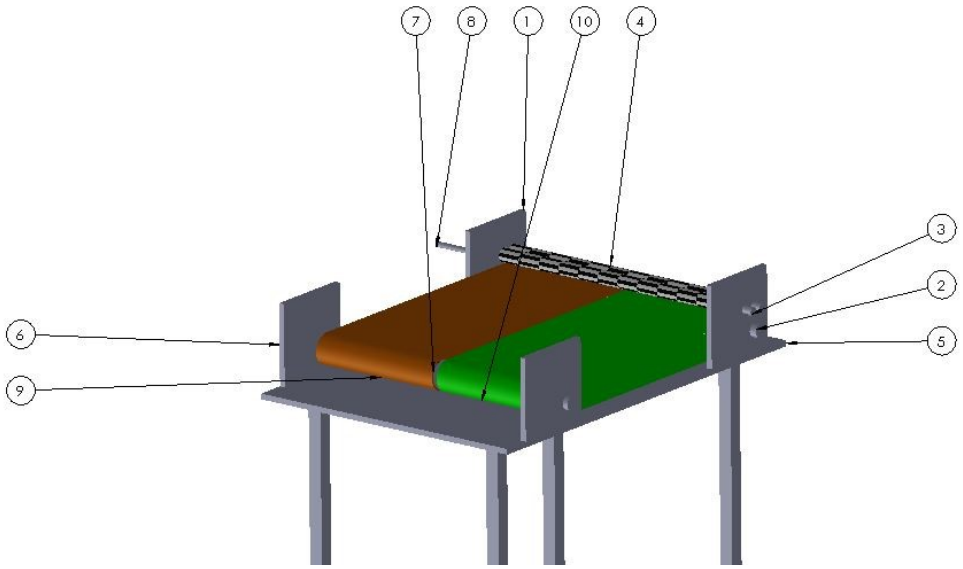


رسم توضيحي 5-3 نموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد لعملية اللف



رسم توضيحي 5-4 نموذج حركة اتجاه السيور النافلة

1.1.2.5 تتالف الآلية



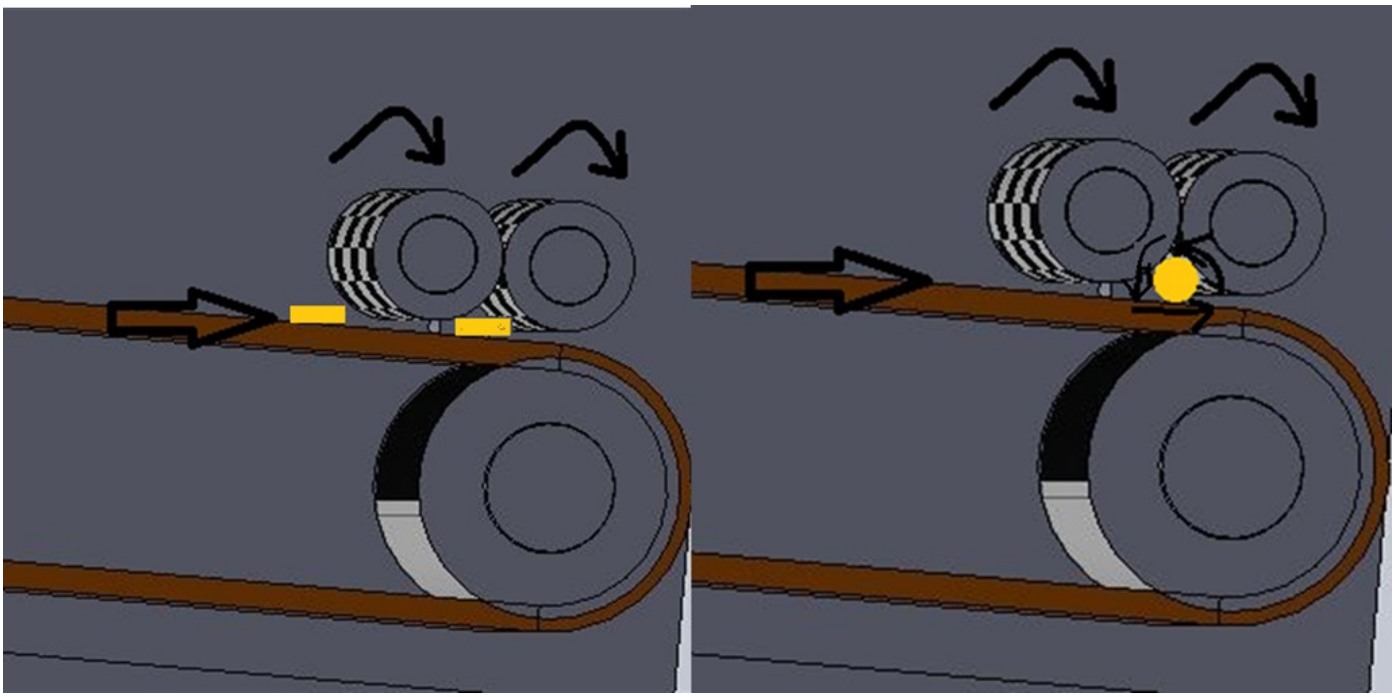
رسم توضيحي 5-5 اجزاء الآلية الافتراضية

الرقم	الاسم	الوظيفة	العدد
1	هيكل التثبيت	تثبيت أسطوانات اللف والأسطوانة القائدة	2
2	محور التثبيت	تثبيت الأسطوانات القائدة	1
3	محور التثبيت	تثبيت بكرات االف	2
4	أسطوانات اللف	لف قمر الدين	2
5	الهيكل	حمل آلية اللف	1
6	هيكل التثبيت	تثبيت الاسطوانة المقودة	1
7	الاسطوانة المقودة	نقل الحركة للحزام الناقل	2
8	محور دفع لفافة قمر الدين	دفع لفافة قمر الدين بعد اللف	1
9	السير الناقل للدخول	نقل لفافة قمر الدين	1
10	السر الناقل للخروج	نقل لفافة قمر الدين	1

جدول 5-1 جدول قطع النموذج الافتراضي

2.1.2.5 فرضية التجربة

تتحرك لفافة قمر الدين على السير الناقل الأول باتجاه بكرات اللف، وتدور البكرات في اتجاه واحد مع عقارب الساعة. عند اصطدام اللفافة بالبكرة الأولى، تلتصق بها بفضل خاصية الالتصاق، ثم تصطدم اللفافة بالبكرة الثانية وتجبرها على الالتفاف حول نفسها، مما يتيح إتمام عملية اللف بنجاح. بعد ذلك، يتم دفع اللفافة على السير الناقل الآخر بواسطة محور مخصص.



رسم توضيحي 5-6 عملية حركة اللف في الآلية الافتراضية

3.1.2.5 النتيجة

لم تتمكن اللفافة من اللف حول البكرتين بالشكل المطلوب، وبدلاً من ذلك تعرضت لعملية هصر واحتجزت بين البكرتين. وهذا أدى إلى عدم قدرتها على الانزلاق بحرية، ما منعها من الالتفاف حول نفسها بالشكل الصحيح.

2.2.5 السيناريو رقم (2)

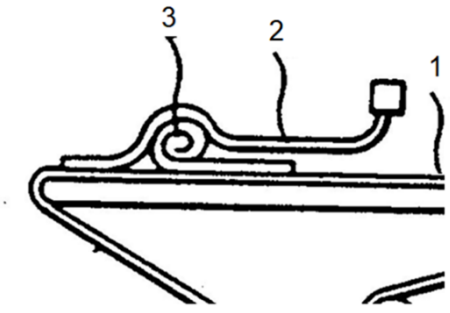
1.2.2.5 التجربة الاولى

استخدام قطعة السير المرن و خاصية التصاق السطحي في عملية لف اللفافة كما هو موضح بالشكل 5-7

رسم توضيحي 5-7 تجربة قطعة السير المرن في عميلة اللف

1.1.2.2.5 فرضية التجربة

يتم وضع اللفافة على سير ناقل وتتحرك باتجاه قطعة من السير المرن، حيث يتم التقاط حافة اللفافة باستخدام قطعة السير المرن، وبفضل خاصية التصاق السطحية، يتم لف اللفافة بسهولة إذ تلتصق أسطحها ببعضها البعض.



1- السير الناقل المعدني

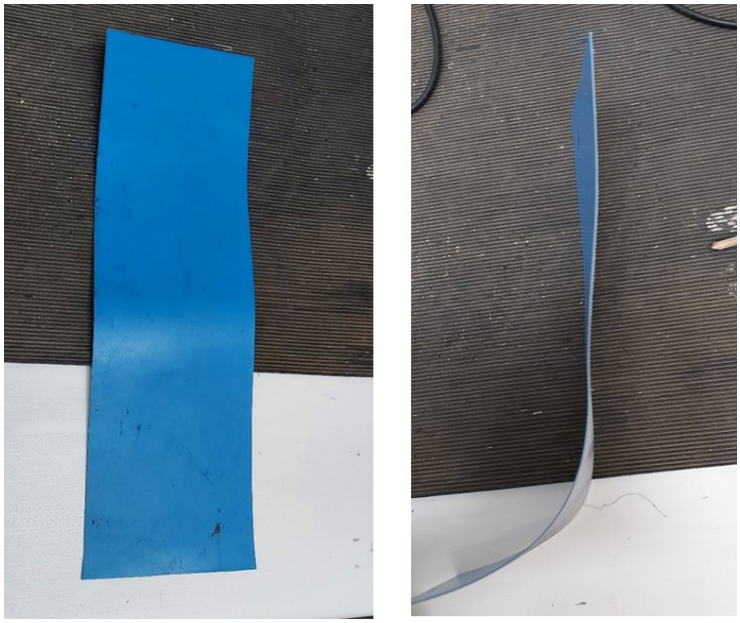
2- لفافة قمر الدين

3- قطعة السير المرن

رسم توضيحي 5-8 مبدأ لف لفافة قمر الدين

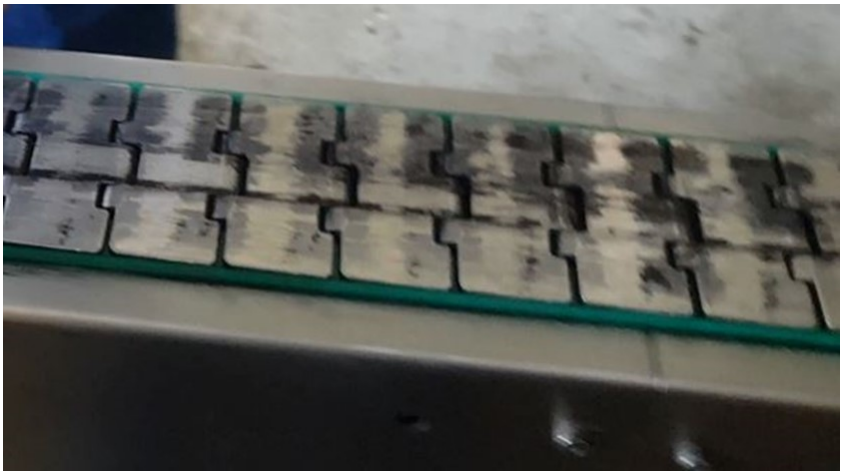
2.1.2.2.5 الأدوات المستخدمة في التجربة

يبين الشكل 5-9 قطعة السير المرن



رسم توضيحي 5-9 قطعة السير المرن

يبين الشكل 5-10 السير الناقل المعدني المستخدم بالتجربة



رسم توضيحي 5-10 سير ناقل معدني

3.1.2.2.5 النتيجة

عدم نجاح عملية لف اللفافة باستخدام السير المرن وصفة التصاق السطحي لمادة قمر الدين.

2.2.2.5 تجربة الثانية

استخدام سجادة لف الكرواسون وخاصية التصاق السطحي في عملية لف اللفافة

رسم توضيحي 5-11 تجربة اللف بالسجادة الخاصة بلفِ الكروسان

رسم توضيحي 5-12 سجادة اللف الخاصة بالكروسان والمخطط الداخلي للسجادة

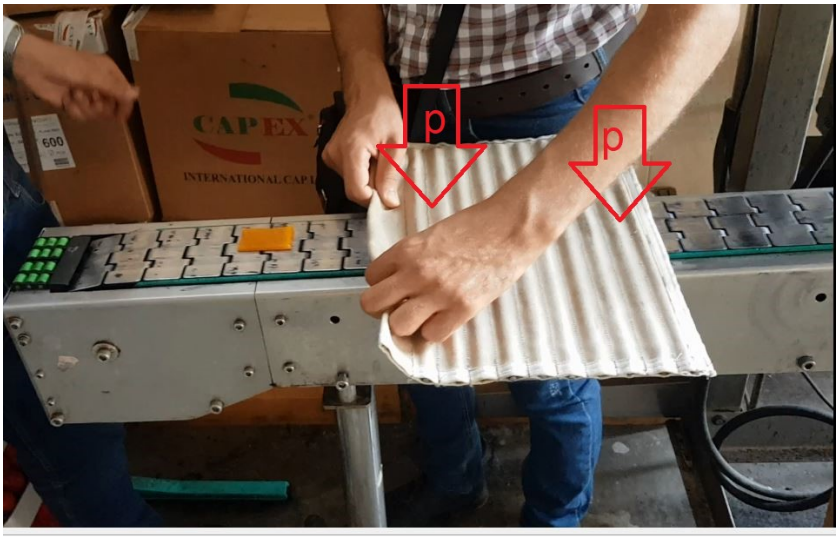
1.2.2.2.5 النتيجة

تم عمل لفات لبعض قمر الدين، ولكن لم يتم لف اللفائف في جميع التجارب.

رسم توضيحي 5-13 لف لفافة قمر بسجادة اللف الخاصة بالكروسان

3.2.2.5 التجربة الثالثة

استخدام سجادة لف الكرواسون وخاصية الالتصاق السطحي مع زيادة الضغط على اللفافة في عملية لف اللفافة



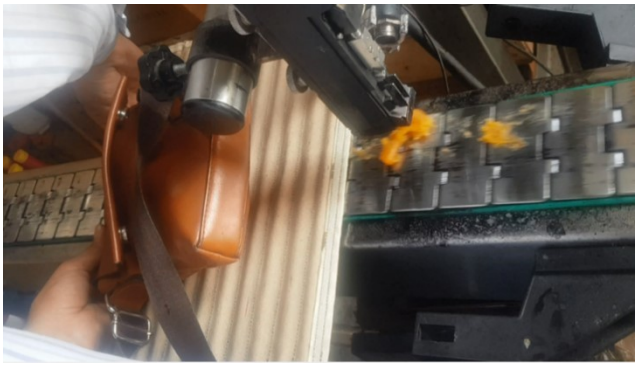
رسم توضيحي 5-14 لف لفافة قمر الدين بسجادة اللف الخاصة بالكروسان مع زيادة الضغط

1.3.2.2.5 فرضية التجربة

زيادة الضغط بشكل تدريجي يساعد على لف لفافة قمر الدين بشكل مستمر.

2.3.2.2.5 النتيجة

عدم إتمام عملية اللف بشكل صحيح وكذلك أدى إلى حدوث تلف فيها.



رسم توضيحي 5-15 تلف لفافة قمر الدين

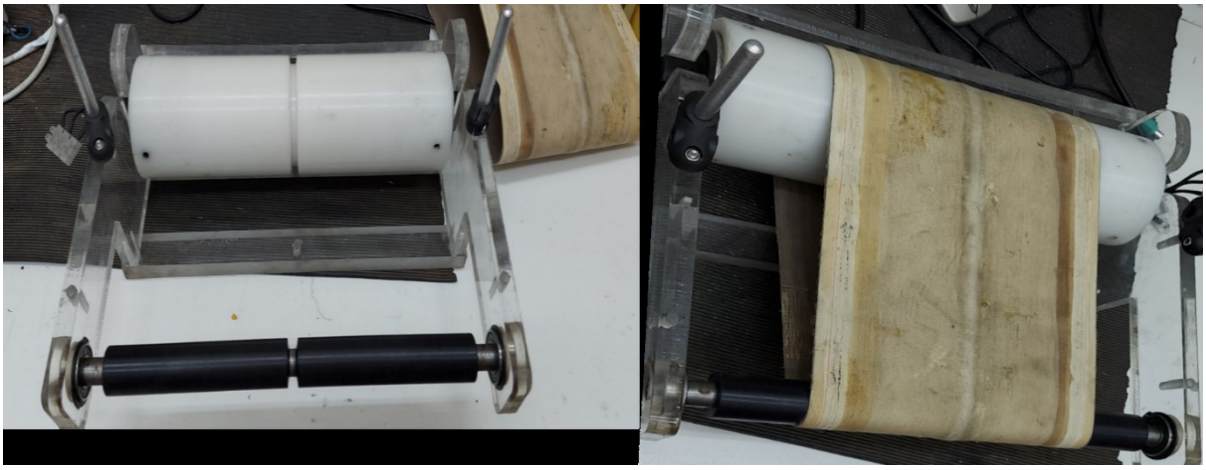
3.2.5 السيناريو رقم (3)

1.3.2.5 الهدف من التجربة

اختيار نوعية من السجاد المتوافقة مع مادة قمر الدين لتجنب التلف أو التخريش في أثناء عملية اللف.

2.3.2.5 الادوات المستخدمة بالتجربة

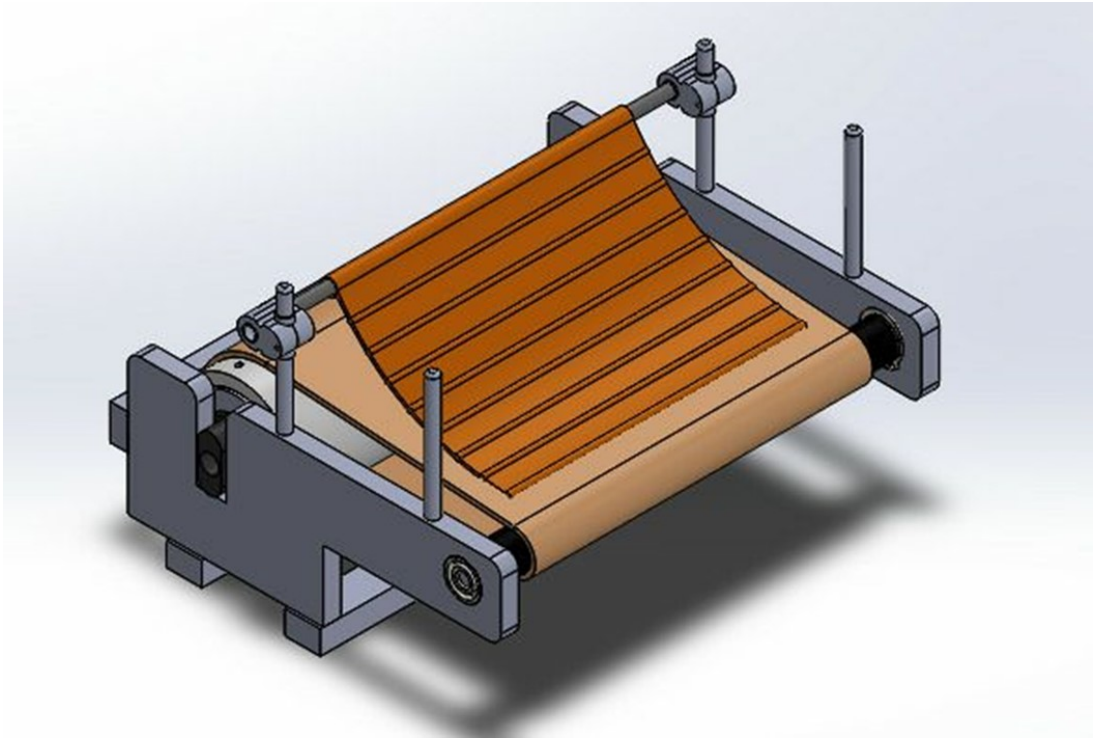
- نموذج لآلية بسيطة لتسهيل عملية تجارب اللف.
- أنواع مختلفة من سجادات اللف.



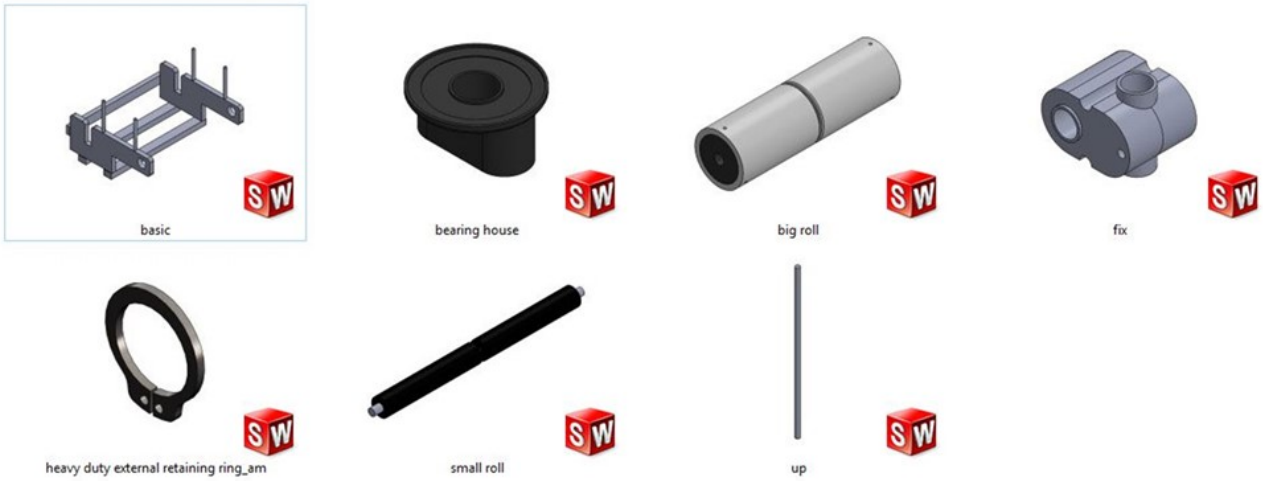
رسم توضيحي 5-16نموذج لآلية عملية لف لفافات قمر الدين

1.2.3.2.5 الآلية المستخدمة من أجل تجارب اللف

تتألف بشكل عام من هيكل حامل للبكرة القادمة والمقودة للسير الناقل، بالإضافة إلى الأجزاء اللازمة لتثبيت سجادة اللف وسجادة اللف.



رسم توضيحي 5-17 شكل ثلاثي الأبعاد لنموذج لف لفافات قمر الدين



رسم توضيحي 5-18 قطع النموذج اللف ثلاثية الابعادة

القطعة	الاسم	العدد
basic	القاعدة	1
roll house	حامل محور المحرك	2
Big roll	اسطوانة المحرك	1
fix	مثبت محور سجادة	2
external retaining ring	سيكمان	2
Small roll	محور	1
roll	محور سجادة	1
bearing	رولمان للمحور الصغر	2
Inside bearing	رولمان داخلي للمحور اسطوانة	2

جدول 5-2 أسماء القطع والعدد لنموذج اللف

3.3.2.5 التجربة الاولى استخدام سجادة اللف من القماش

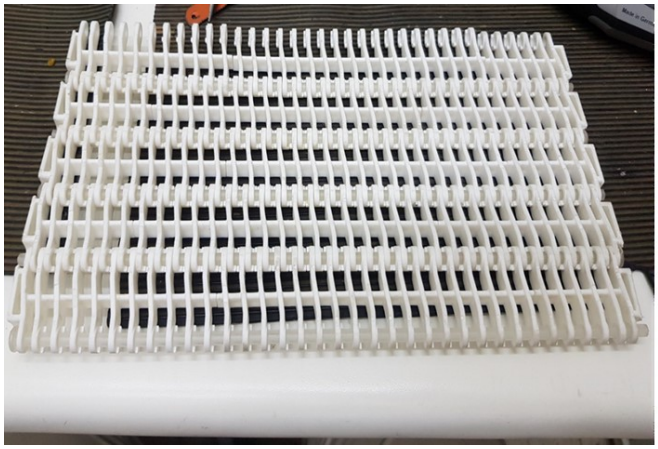
رسم توضيحي 5-19 سجادة اللف من مادة القماش

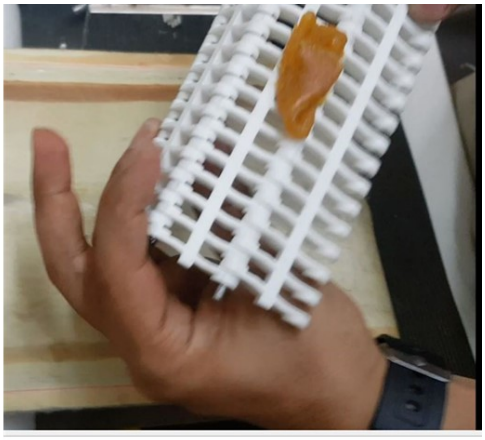
1.3.3.2.5 النتيجة

نجحت عملية اللف ولكن بعد الانتهاء من العملية، لوحظ أثر في بعض خصائص اللفافة، مثل فقدان اللمعان بسبب امتصاص القماش للطبقة الخارجية من مادة قمر الدين. و أيضًا لوحظ القماش يتلوث بسرعة عند استخدامه في عملية اللف بمادة قمر الدين.

4.3.2.5 التجربة الثانية

استخدام سجادة اللف من مادة بلاسيتكية





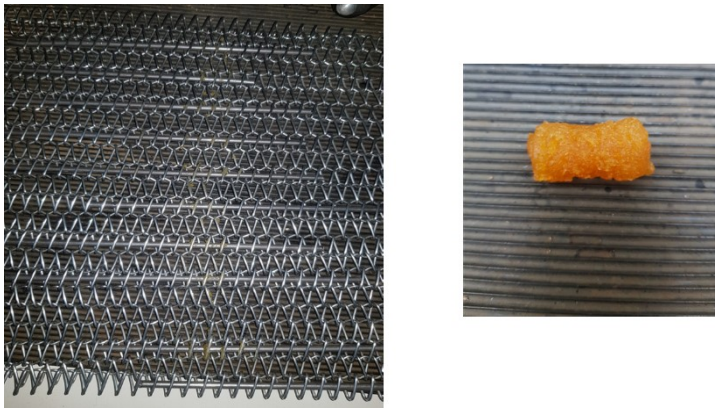
رسم توضيحي 5-20 سجادة اللف البلاستكية والعينة بعد اللف

1.4.3.2.5 النتيجة :

عملية اللف لم تتم بشكل صحيح ما أدى إلى تجعد اللفافة.

5.3.2.5 التجربة الثالثة

استخدام سجادة لف من ذات تشكيل معين



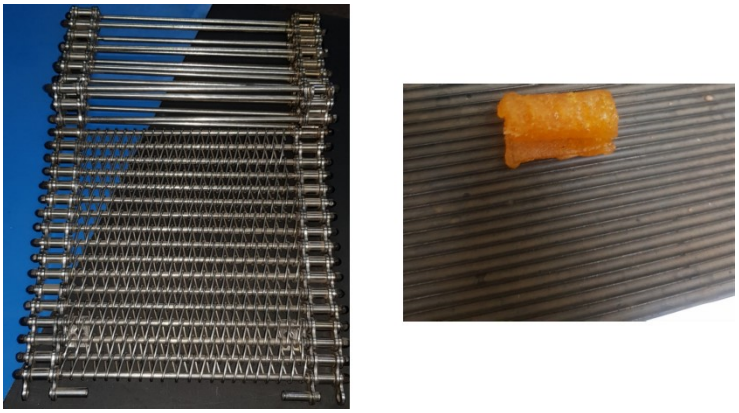
رسم توضيحي 5-21سجادة اللف من مادة معدنية والعينة بعد اللف

1.5.3.2.5 النتيجة :

نجحت عملية اللف، ولكن توجد تخرّشات على سطح لفافة قمر الدين.

6.3.2.5 التجربة الرابعة

سجادة اللف من مادة معدنية ذات شكل محدد



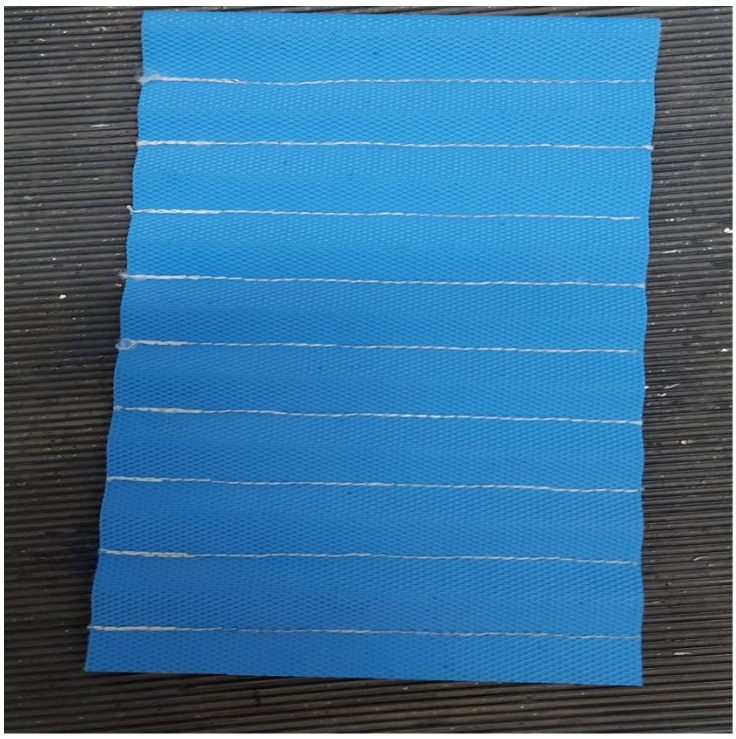
رسم توضيحي 5-22 سجادة اللف من مادة معدنية والعينة بعد اللف

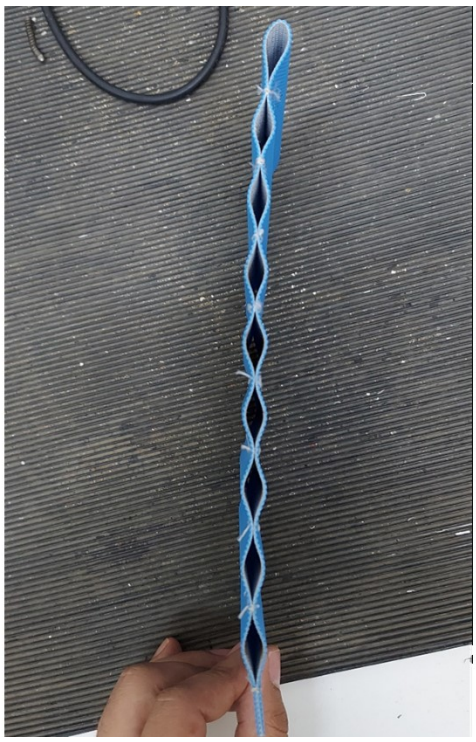
1.6.3.2.5 النتيجة

نجحت عملية اللف، ولكن توجد تخرّشات على سطح لفافة قمر الدين أقل من تخرشات السجادة السابقة

7.3.2.5 التجربة الخامسة

استخدام سجادة من مادة مرنة من مادة نوع المادة بولي يورثان



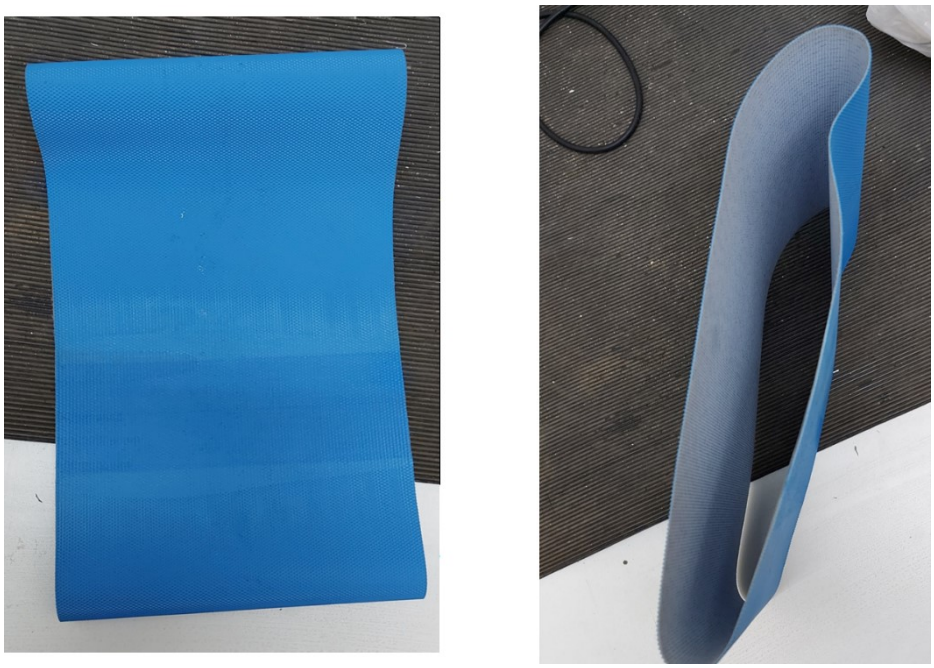


رسم توضيحي 5-23 سحادة لف من نوع مادة بولي يورثان

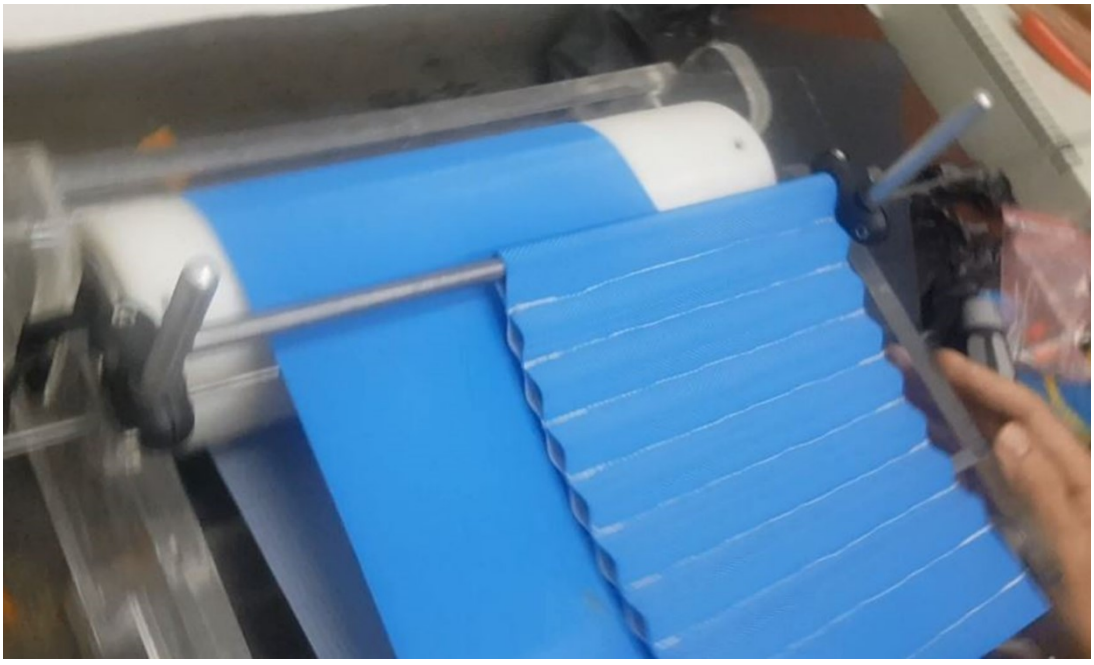
يبين الشكل 5−24 وضع محاور من معدن الكروم داخل سجادة اللف

رسم توضيحي 5-24 سجادة اللف من نوع مادة بولي يورثان بعد توضع المحاور

في هذه التجربة تم استبدال نوع السير النموذج اللف بمادة تشابه مادة السجادة بولي يورثان.



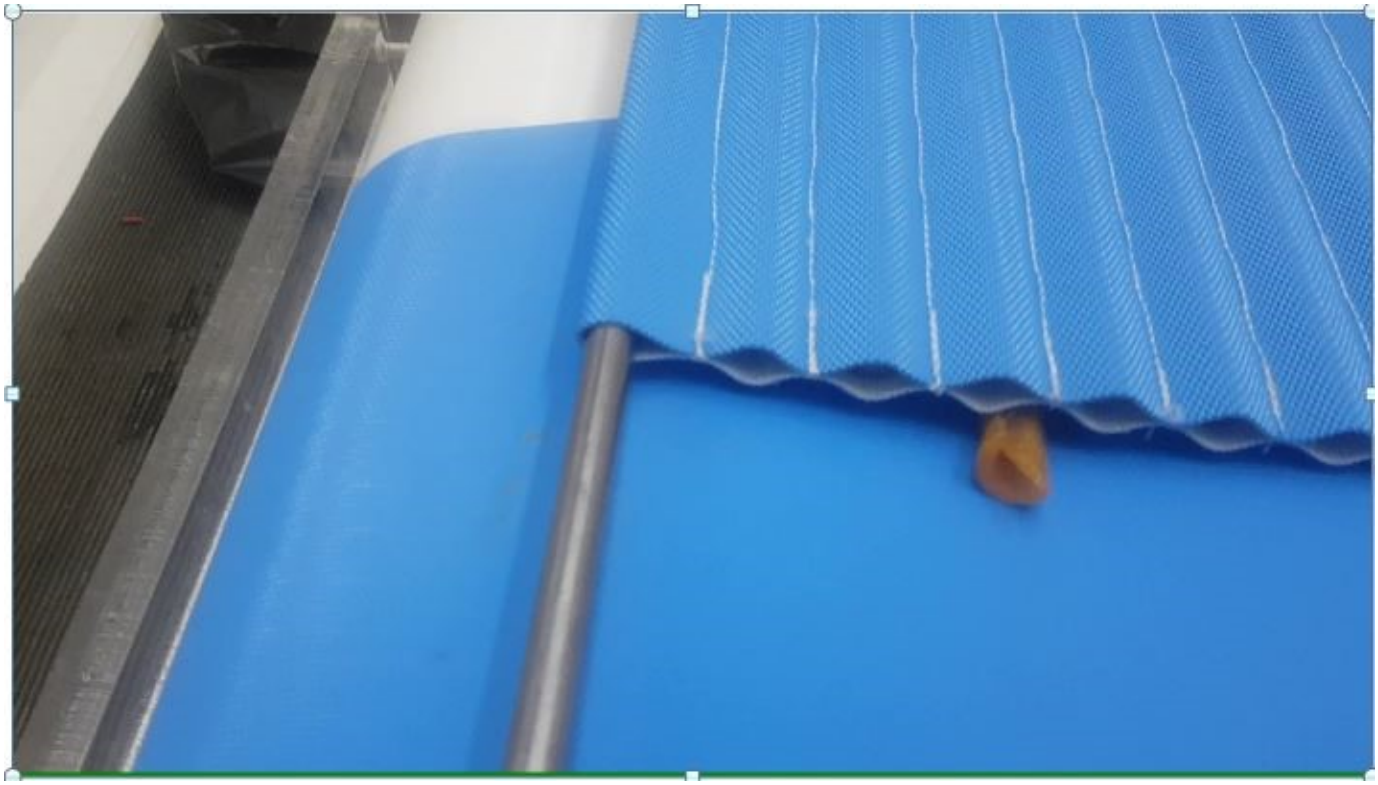
رسم توضيحي 5-25 السير النقل للنموذج من مادة بولي يورثان



رسم توضيحي 5-26 نموذج اللف بعد تركيب السير المرن من مادو بولي يورثان

1.7.3.2.5 النتيجة

تم عمل لفات لبعض قمر الدين ولكن لم يتم لف اللفائف في جميع التجارب.



رسم توضيحي 5-27 لف عينة قمر الدين على نموذج اللف

4.2.5 السيناريو رقم (4) تغير سرعة السير الناقل

1.4.2.5 فرضية التجربة

السرعة هي السبب في عدم استمرارية اللف، لذلك يجب الوصول إلى سرعة معينة أو نطاق معين من السرعة يسمح بعملية استمرارية اللف.

2.4.2.5 الأدوات المستخدمة

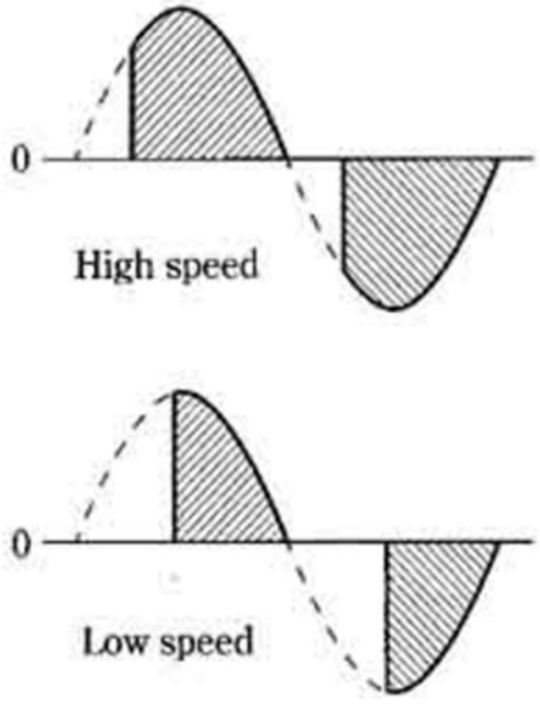
دايمر وإنفرتر لتغير السرعة

1.2.4.2.5 أولاً باستخدام الدايمر

رسم توضيحي 5-28 دايمر لتغير السرعات

1.1.2.4.2.5 النتيجة

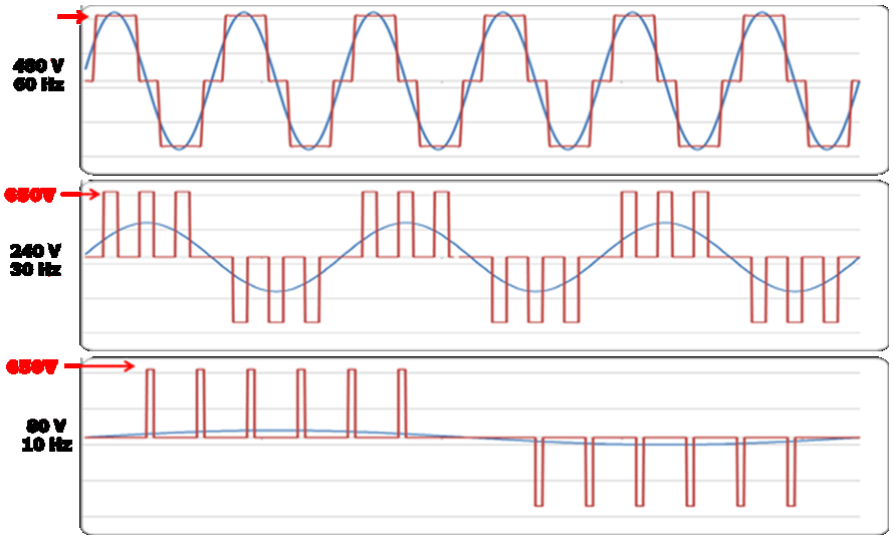
لقد انخفضت السرعة ولكن عندما تصطدم لفافة قمر الدين بسجادة يؤدي إلى توقف السير وذلك بسبب انخفاض العزم حسب خصائص الدايمر



رسم توضيحي 5-29خصائص الدايمر

2.2.4.2.5 ثانياً باستخدام الإنفرتر

رسم توضيحي 5-30 الانفرتر المستخدم



رسم توضيحي 5-31 خصائص الإنفرتر

1.2.2.4.2.5 وصل الإنفرتر على النموذج

رسم توضيحي 5-32 وصل الانفرتر على النموذج

2.2.2.4.2.5 تبديل سرعات في الإنفرتر

يحتوي الإنفرتر على قيمة 60 وهي تعادل السرعة القصوى للمحرك
أي 60 = 100% سرعة دوات المحرك

إذ تم اختبار 4 سرعات للمحرك

100% تساوي على الإنفرتر 60

83 % تساوي على الإنفرتر 50

66.6% تساوي على الإنفرتر 40

58% تساوي على الإنفرتر 35

بعد قيمة 58% المحرك يتوقف ولا يدور.

رسم توضيحي 5-33 تغير سرعة المحرك

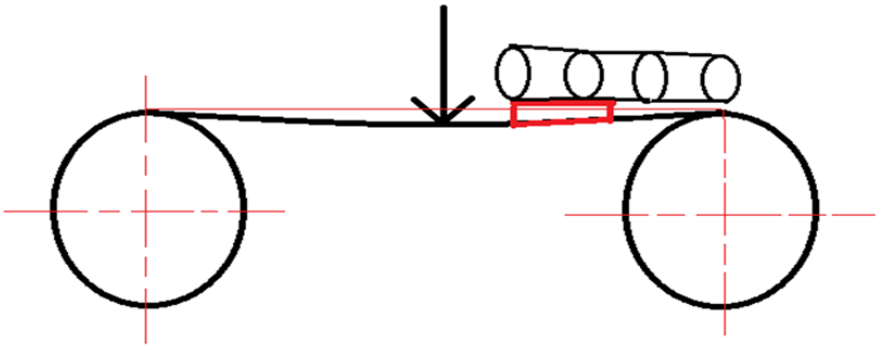
3.2.2.4.2.5 النتيجة

على الرغم تغير السرعات من 100- 58 % لم تتم عملية الف باستمرار

5.2.5 السيناريو رقم (5)

1.5.2.5 فرضية التجربة

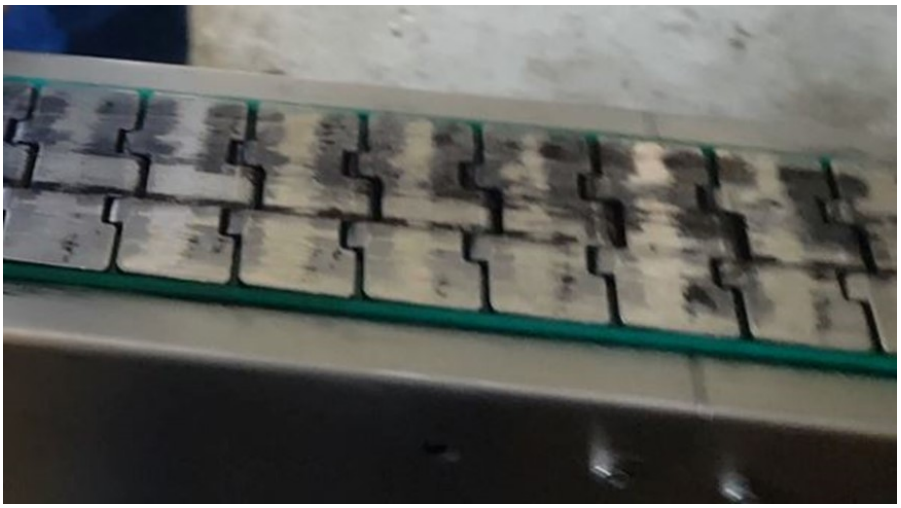
الانحناء الذي أصاب السير المرن في عملية اللف نتيجة وزن السجادة هو السبب بعدم استمرارية عملة اللف لذلك استبعاد السير الناقل المرن واستخدام السير الناقل الصلب المصنوع إما من البلاسيتك او المعدن



رسم توضيحي 5-34 انحناء السير المرن نتيجة الوزن

2.5.2.5 التجربة الاولى للمقارنة بين السير الناقل البلاسيتيكي والسير الناقل المعدني من حيث اللالتصاق للفافة قمر الدين

رسم توضيحي 5-35 السير البلاستيكي



رسم توضيحي 5-36 السير المعدني

1.2.5.2.5 النتيجة

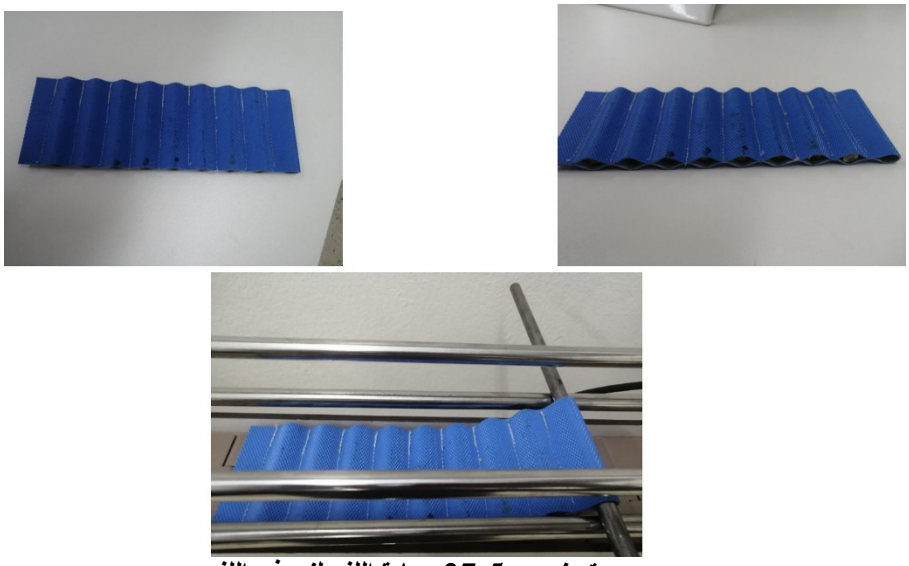
الالتصاق على السير البلاستيكي أفضل من الالتصاق على السير المعدني بحسب التجربة التي تمت

3.5.2.5 التجربة الثانية

اللف باستخدام سجادة اللف المصنوعة من مادة بولي يورثان والسير البلاسيتيك

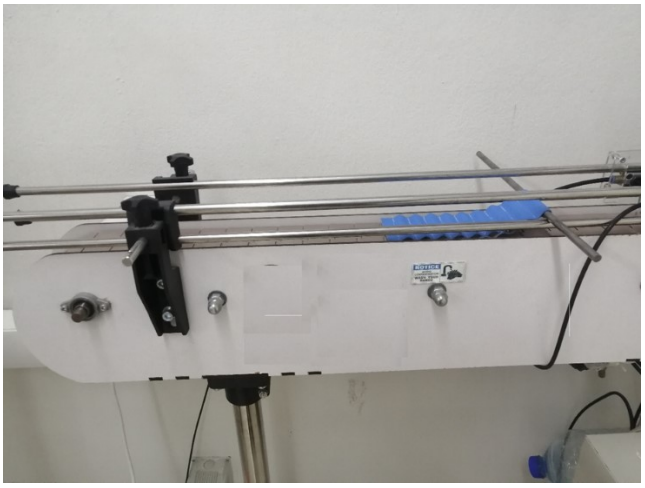
1.3.5.2.5 الادوات المستخدمة

1.1.3.5.2.5 سجادة اللف



رسم توضيحي 5-37سجادة اللف لنموذج اللف

2.1.3.5.2.5 الآلية المستخدمة من أجل تجارب اللف



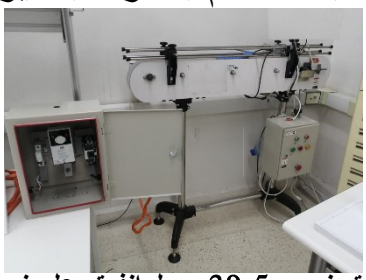
رسم توضيحي 5-38تجربة اللف على السير البلاسيتيكي

2.3.5.2.5 النتيجة

لم يتم اللف بشكل مستمر للفافة قمر الدين.

4.5.2.5 التجربة الثالثة

استخدام إنفرتر من اجل التحكم بالسرعة بالسير البلاستيكي

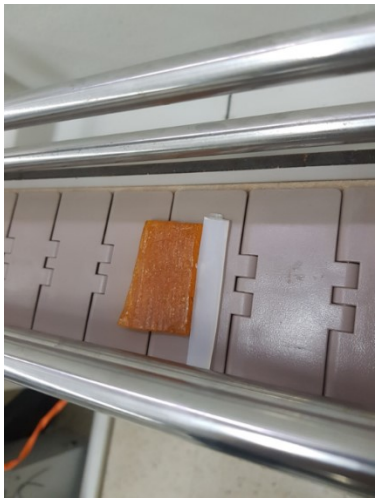


رسم توضيحي 5-39 وصل انفرتر على نموذج السير البلاستيكي

1.4.5.2.5 النتيجة

السرعة ليست البارمتر الأساسي في اللف

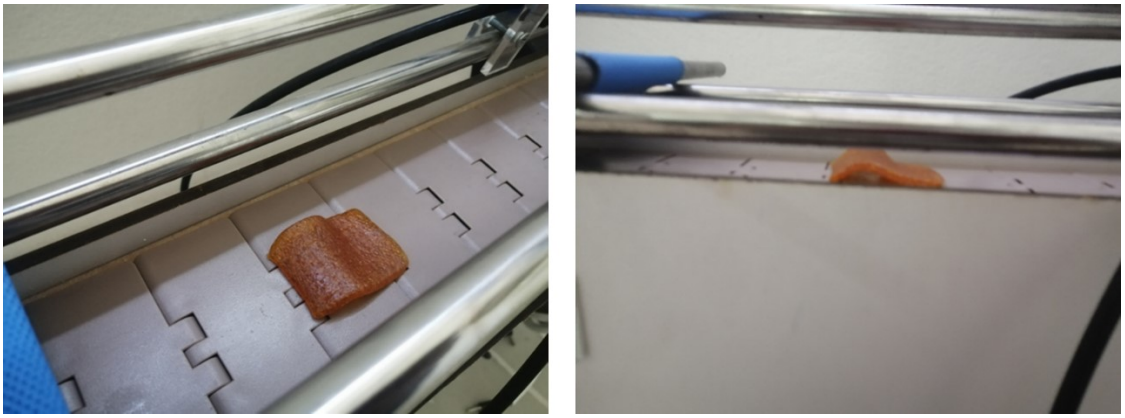
5.5.2.5 التجربة الرابعة إضافة مساعدة من أجل عملية اللف



رسم توضيحي 5-40 إضافة مساعدات لتتم عملية اللف

1.5.5.2.5 النتيجة

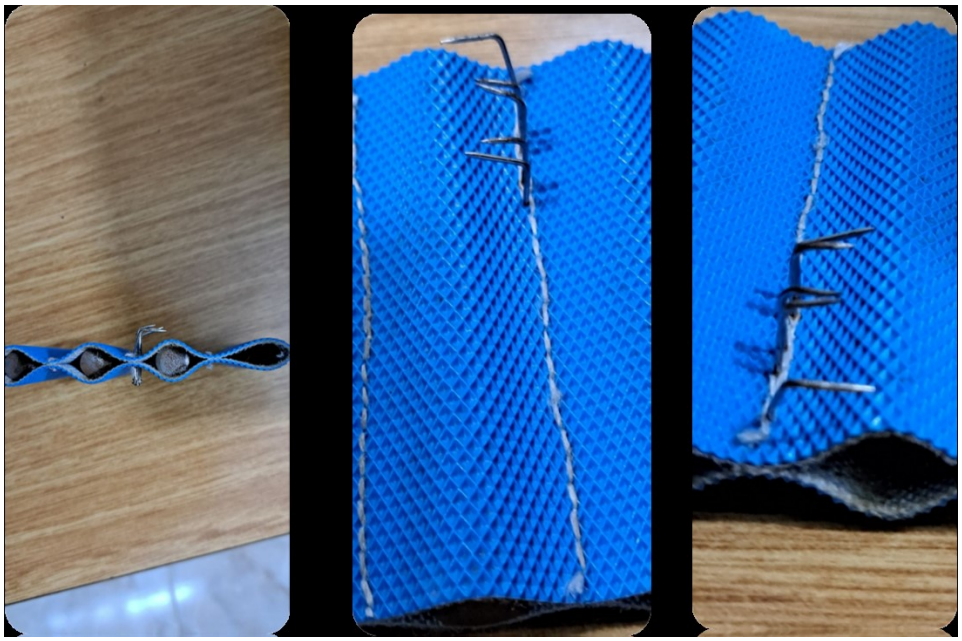
لم تتم عملية اللف بشكل نهائي ولفت بشكل عكسي



رسم توضيحي 5-41 عينة اللف باستخدام مساعدات للف

6.5.2.5 التجربة خامسة

استخدام دبابيس تساعد على عملية اللف



رسم توضيحي 5-42 استخدام الدبابيس في عملة اللف

1.6.5.2.5 النتيجة

اصطدام الدبابيس بلفافة فقط دون حدوث اللتفاف

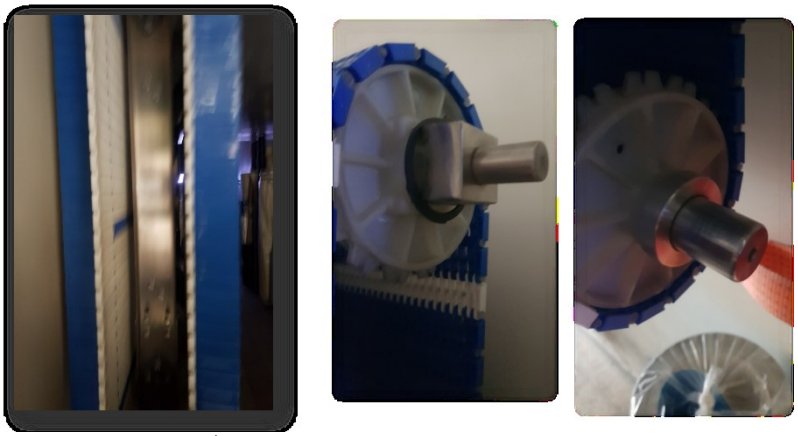
6.2.5 السيناريو رقم (6)

1.6.2.5 فرضية التجربة

طريقة توضع السير هي السبب الرئيسي في عدم اسمترارية اللف

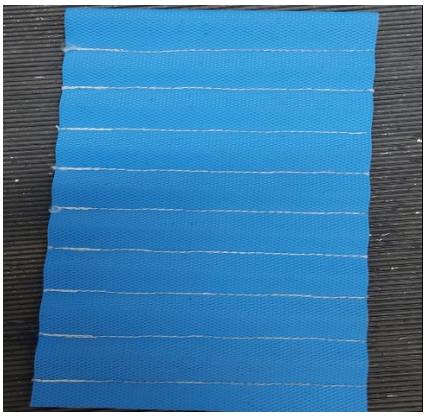
2.6.2.5 الأدوات المستخدمة بالتجربة

- السير الشاقولي مصنوع مادة بولي يورثان



رسم توضيحي 5-43 سير الشاقولي

- سجادة اللف مصنوعة من مادة بولي يورثان



رسم توضيحي 5-44سجادة اللف

3.6.2.5 مبدأ التجربة

يتم حمل سجادة اللف على محور بشكل ملاصق للسير الشاقولي، يتم وضع لفافة قمر الدين على السير الناقل البلاستيكي المتحرك نحو الاعلى حيث تلتصق على السير الشاقولي من خلال خاصية اللالتصاق الخاص بمادة قمر الدين.

رسم توضيحي 5-45 اللف على السير الشاقولي

4.6.2.5 النتيجة

تم لف لفافة قمر الدين بشكل مستمر مع تحديد السرعة المثلى ومجال درجة الحرارة وكذلك المدة التي يجب تنظيف السير بعد عملية اللف

الفصل السادس

نتائج البحث

يعرض هذا الفصل النتائج التي تم توصل لها في نهاية البحث

6 الفصل السادس

نتائج البحث

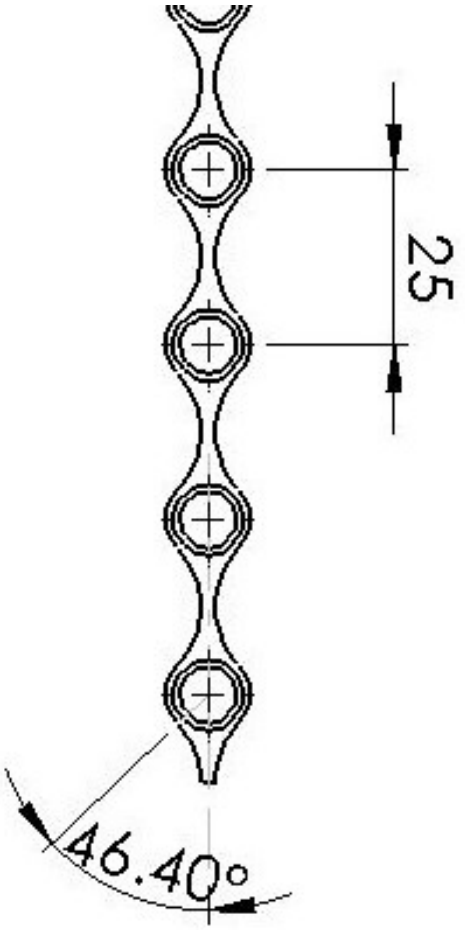
1.6 المقدمة

في هذ الفصل سوف نستعرض النتائج التي توصلنا لها بنهاية البحث :

2.6 تحديد زاوية اللف تم تحديد الزاوية من خلال التجريب والمراقبة بحسب حيث الابعاد ثابت للفافة قمر الدين

$$\alpha = 46.40$$

رسم توضيحي 6-2 الزاوية التي يتم عند اللف

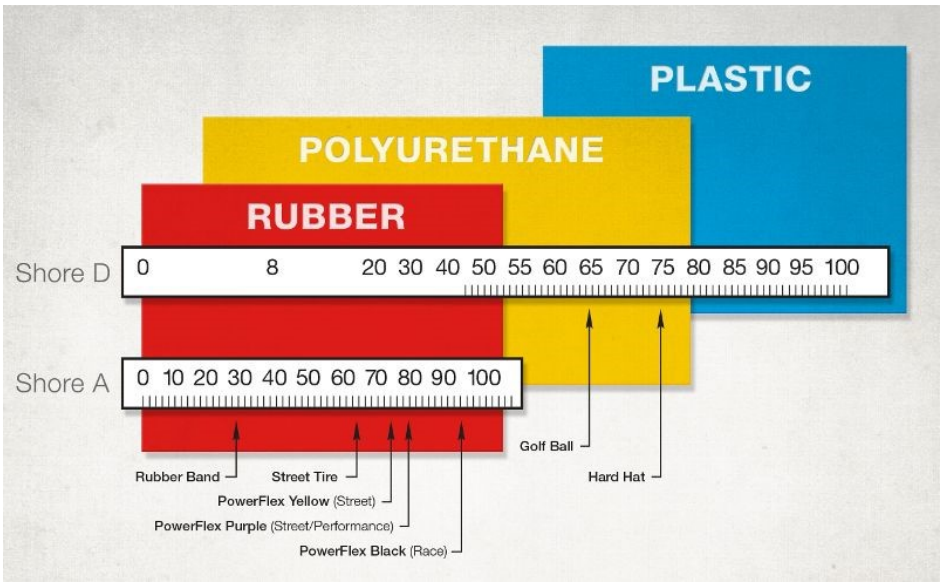


نم1-6 رسم ثنائي الأبعاد لاستنتاج زاوية اللف

3.6 استنتاج العلاقة بين معامل الاحتكاك لسجادة اللف والسير البلاسيتيكي

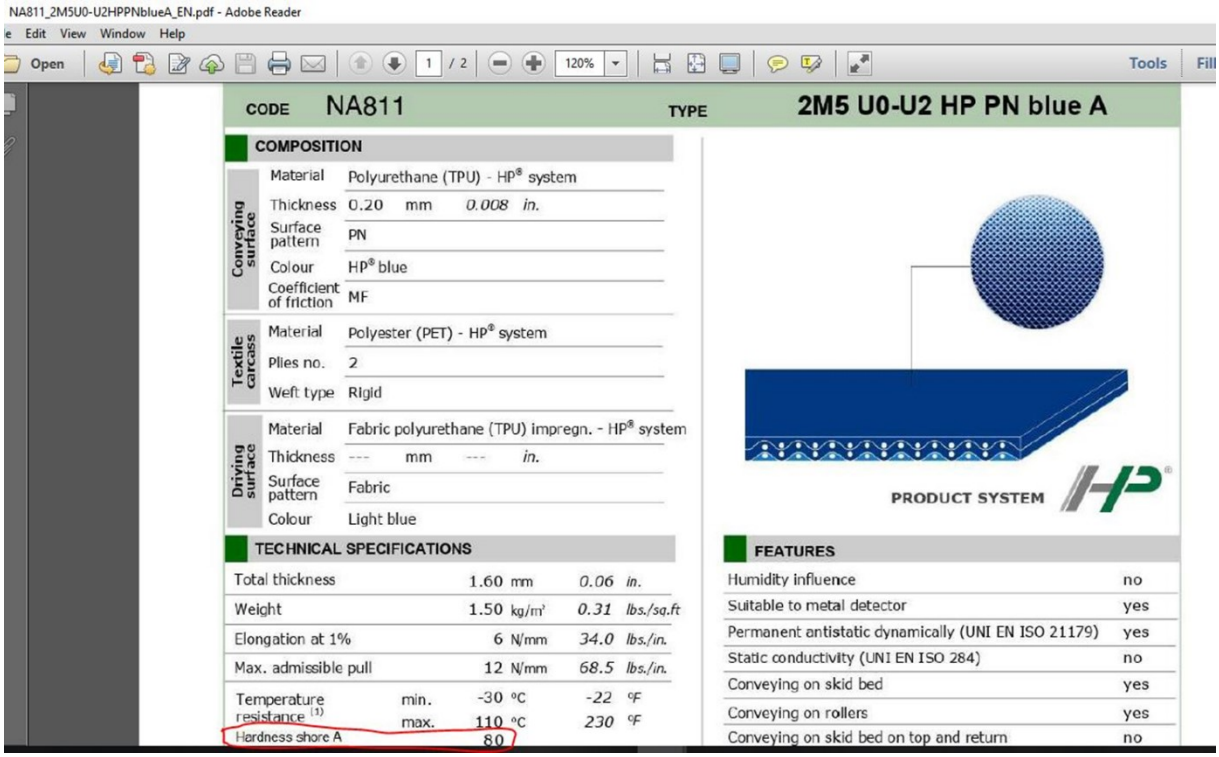
رسم توضيحي 6-3 معاملات الاحتكاك للسجادة اللف والسير البلاستيكي

مادة السير البلاسيتيك ومادة السجادة من مادة بولي يورثان ولكن تختلف قساوة بحسب المادة



رسم توضيحي 6-4 العلاقة بين قساوة المادة ونوع المادة لمادة بولي يورثان

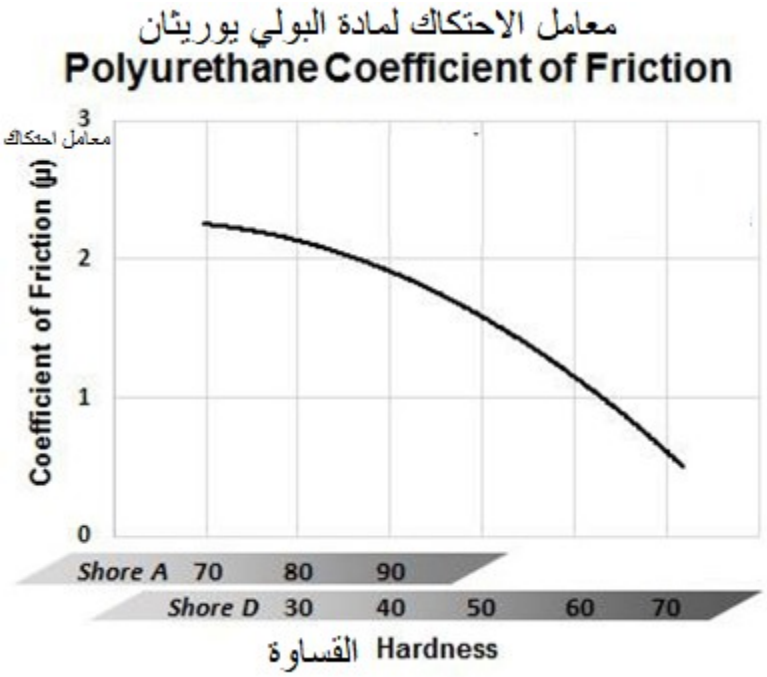
من الشكل 6-6 ,ومن الجدول 6-1 نستنتج أن قساوة سجادة اللف تساوي shore A80 وقساوة مادة السير Short D80



5-6 خصائص مادة السير المرن من مادة البولي يورثان لسجادة اللف

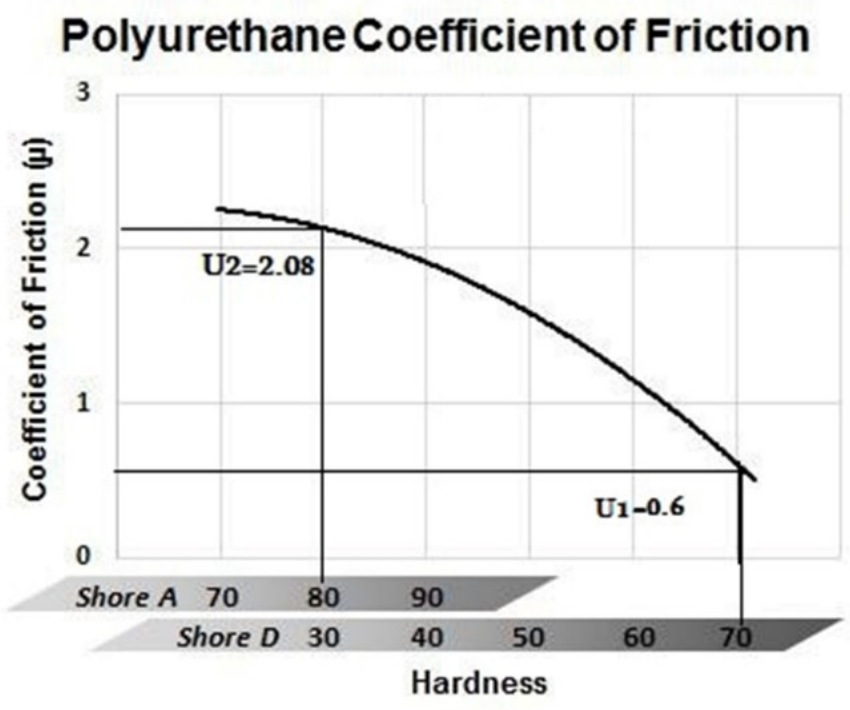
Polyurethane Type	L42	L100	L167	L315
Hardness, Durometer Value (ASTM d676-59T)	80A	90A	95A	75D*
Specific Gravity	1.07	1.10	1.13	1.21
Tensile Strength, MPa (psi) (ASTM D412-61T)	20.7 (3,000)	31.0 (4,500)	34.5 (5,000)	62.0(9,000)
Elongation At Break, % (ASTM D412-61T)	800	450	400	270
100% Modulus, MPa (psi) (ASTM D412-61T)	2.8 (400)	7.6(1,100)	12.4(1,800)	32.0(4,650)
Compression Set, % Method B (ASTM D395) Method A (ASTM D395)**	45 –	27 9	40 10	– 10
Resilience, % Rebound (Bashore)	–	45	40	45
Impact Resistance, Izod notched J/m (ft.lb./In) (ASTM D256) 24 Degrees C (75Degrees F) -40 Degrees C (-40 Degrees F)	Flexed –	Flexed –	Flexed –	800.7(15) 58.7 (1.1)
Solenoid Brittle Temp., Degrees C (Degrees F) (ASTM D746-57)	Below -80 (Below -120)	Below -70 (Below-94)	Below -70) (Below -94)	-64 (-83)
Abrasion Index, NBS, % (ASTM D1630, Nat'l Bureau of Standards Abrader)	110	175	400	435

6-1 جدول خصائص مادة السير المرن البولي يورثان للسير البلاستيكي



رسم توضيحي 6-6 العلاقة بين معامل الاحتكاك والقساوة لمادة البولي يوريثان

ومن الاستنتاج السابق والشكل 6-7 نستنتج :



رسم توضيحي 6-7 استنتاج معامل الاحتكاك لمادة البولي يورثان للسجادة السير والبلاستيكي

من الشكل 6-8 نجد:

$$\mu_1 \approx 0.6$$

$$\mu_2 \approx 2.08$$

$$\mu_1 \prec \mu_2$$

$$\frac{\mu_2}{\mu_1} \approx \frac{2.08}{0.6} \approx 3.46$$

$$\mu_2 \approx 3.46\mu_1$$

$$\mu_2 \approx 3.5\mu_1$$

$$\mu_1 \succ$$

$$\mu_2 = 3.5\mu_1$$

معادلة 6-1 العلاقة المستنتجة لمعاملات احتكاك السيور لنموذج اللف الشاقولي

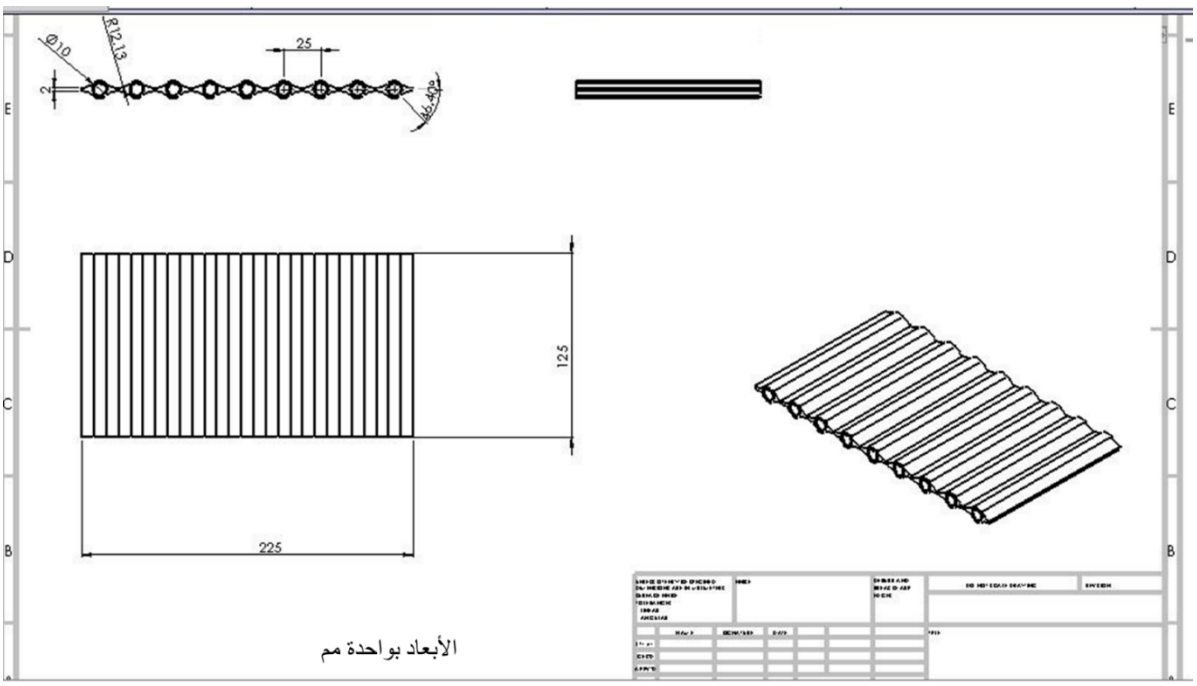
$\mu_1 \approx$ معامل احتكاك سجادة اللف

$\mu_2 \approx$ معامل احتكاك السير البلاستيكي

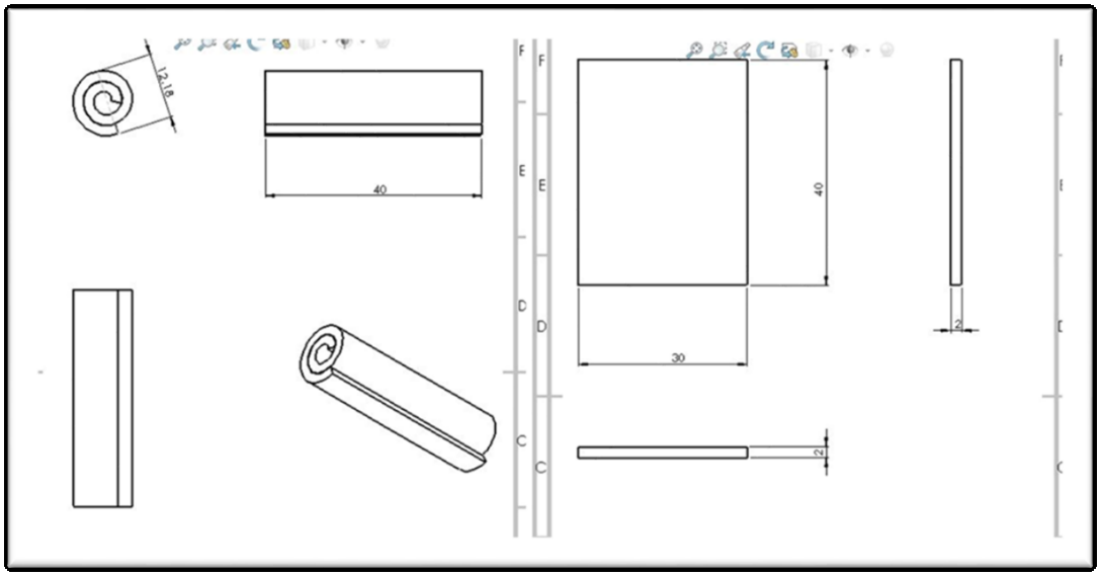
4.6 البارمترات المثلى لعملية لف لفائف قمر الدين

درجة الحرارة	$T = 25C^{\circ} - 30C^{\circ}$
سرعة السير البلاسيتكي	$V_s = 1.5[m/\min]$
لزوجة مادة قمر الدين	$\rho = 17 - 21[mPS.S]$

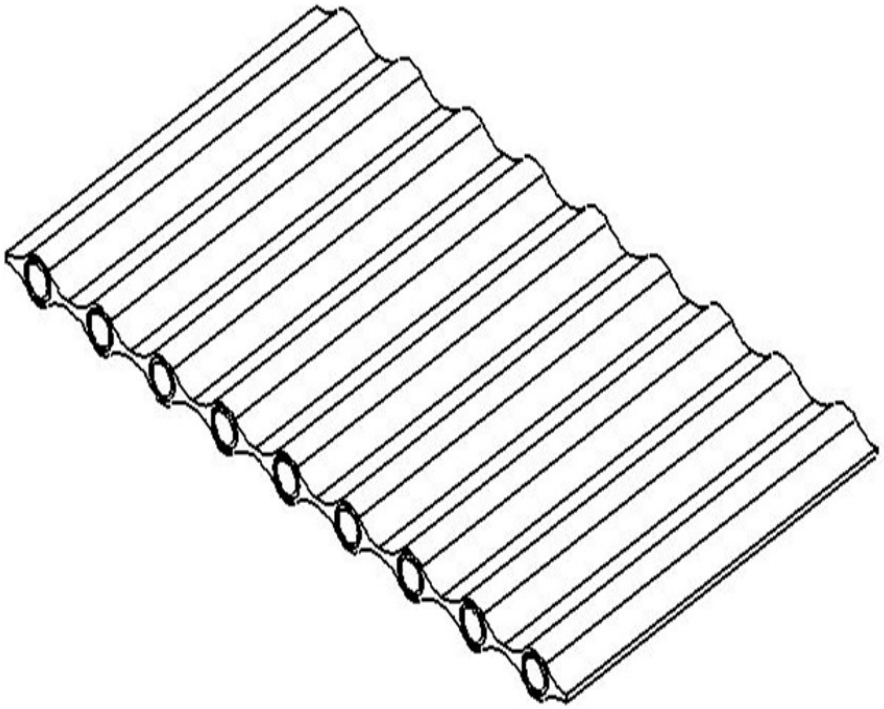
5.6 استنتاج العلاقات التصميمة لتصميم سجادة اللف لِلَفِّ لفائف بأقطار مختلفة

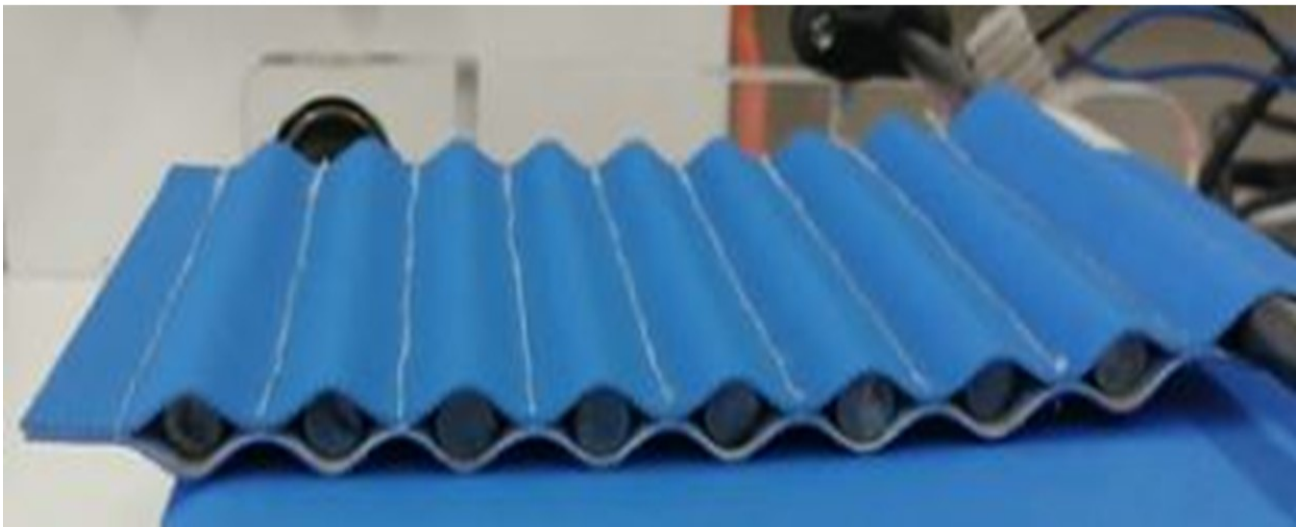


رسم توضيحي 6-8 رسم هندسي لسجادة اللف

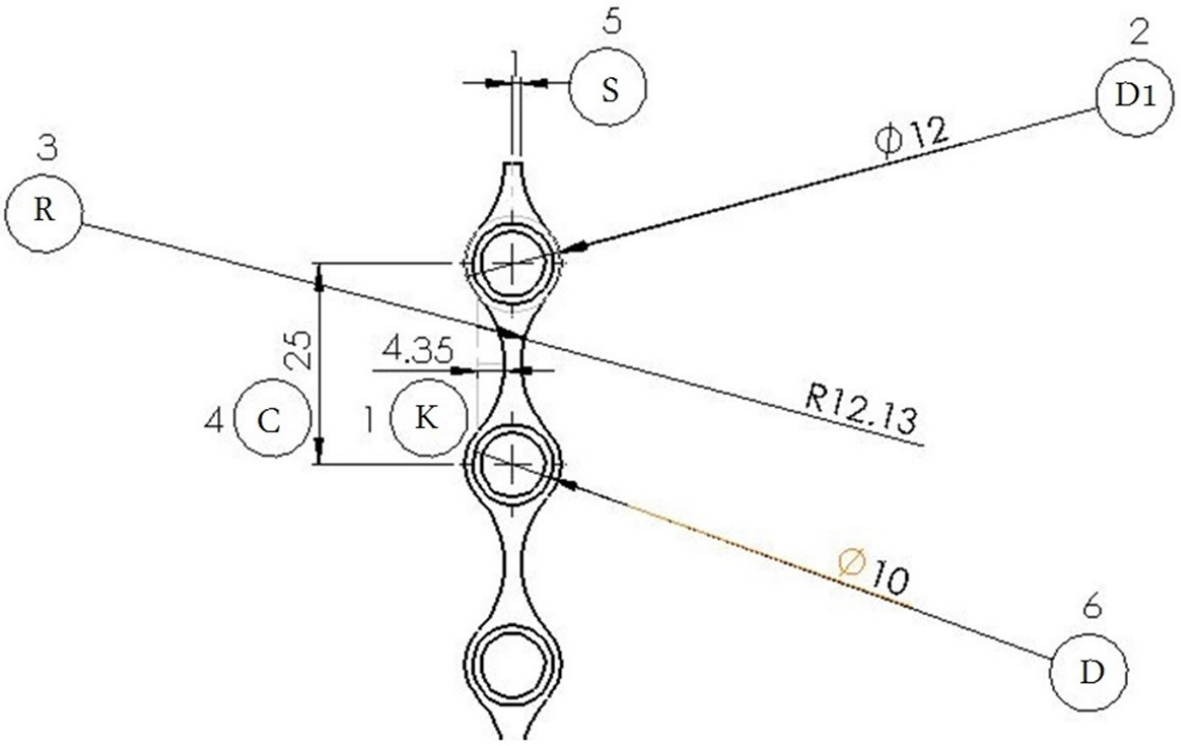


رسم توضيحي 6-9 رسم هندسي للفافة قمر الدين قبل وبعده





رسم توضيحي 6-10 الشكل الثلاثي الأبعاد والحقيقي لسجادة اللف

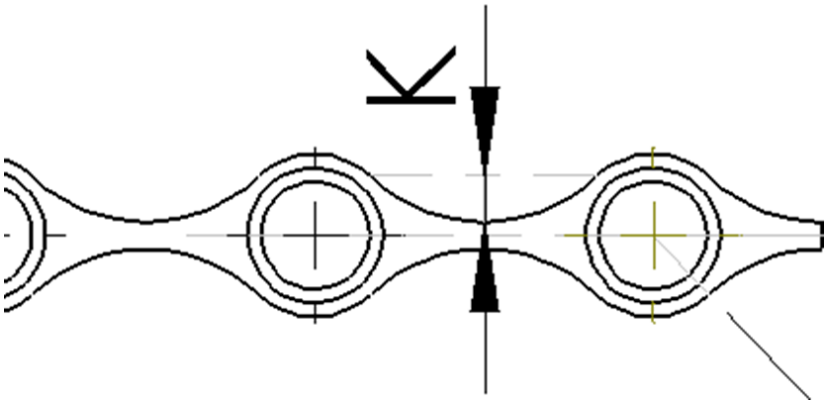


رسم توضيحي 6-11 للابعاد ورموز الابعاد لسجادة اللف

رقم البعد	اسم البعد ورمزه	الواحدة
1	عمق تدحرج لفافة قمر الدين(K)	مم
2	قطر سجادة اللف (D1)	مم
3	نصف قطر دائرة لف قمر الدين(R)	مم
4	البعد بين مركزين محور السجادة(C)	مم
5	سماكة السير(S)	مم
6	قطر محور السجادة(D)	مم

جدول 6-2 اسماء الابعاد ورموز لسجادة اللف

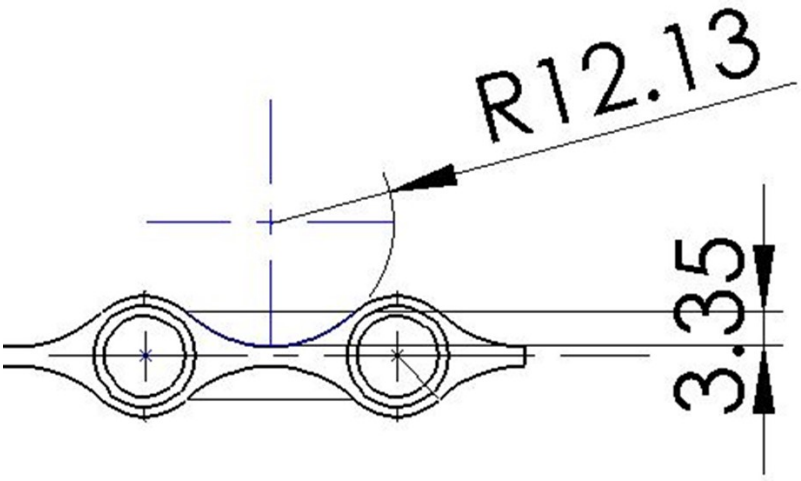
1.5.6 استنتاج عمق تدحرج اللفافة قمر الدين



رسم توضيحي 6-12عمق تدحرجk

أولاً : رسم دائرة نصف قطرها يساوي قطر لفافة قمر الدين 12.13مم

ثانياً : تحديد البعد التجريبي المأخوذ من الرسم الهندسي للسجادة 3.35مم



رسم توضيحي 6-13 لاستنتاج علاقة عمق تدحرج اللفافة

ثالثاً : نستنتج أن k عمق تدحرج اللفافة

$$\frac{2R}{K} = \frac{2*12.13}{3.35} = 7.25$$

$$K = \frac{2R}{7.25}$$

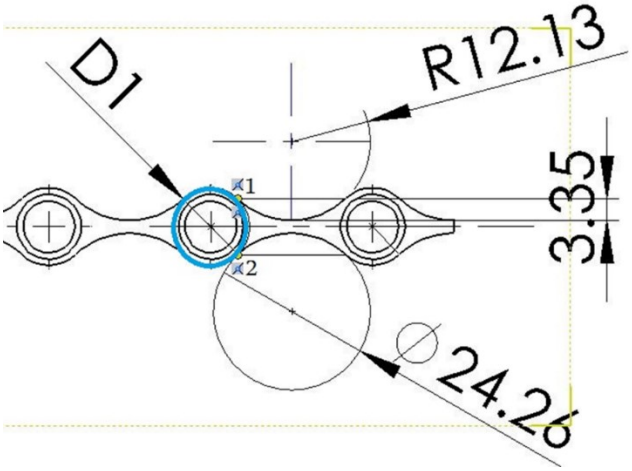
معادلة 6-2 معادلة عمق التدحرج

2.5.6 استنتاج قطر سجادة اللف

أولاً: رسم خط محور يبعد على الدائرة بسماكة السير S

ثانياً : رسم نظير عمق التدحرج K

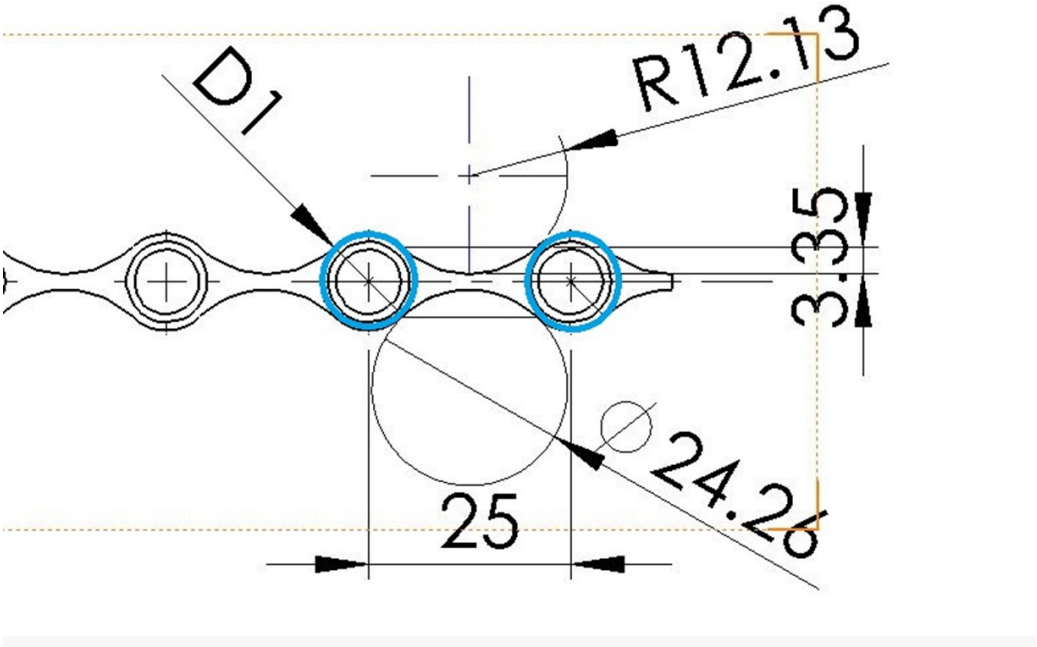
ثالثاً: رسم دائرة من نقطتين بشرط ان تكون مماسة للنقطة 1 ونقطة 2



رسم توضيحي 6-14استنتاج قطر سجادة اللف

3.5.6 استنتاج البعد بين مركزي محور السجادة

من خلال رسم دائرة بالجهة المقابلة والبعد بين مركزي الدائرتين هو C



رسم توضيحي 6-15 البعد بين المركزين

4.5.6 استنتاج قطر محور السجادة اللف

بالعلاقة التالية :

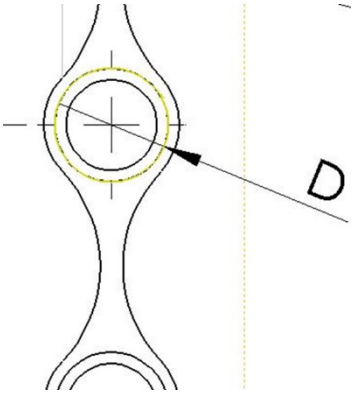
$$D = D1 - 2S$$

معادلة 6-3 حساب قطر محور سجادة اللف

$D =$ قطر القضيب المعدني

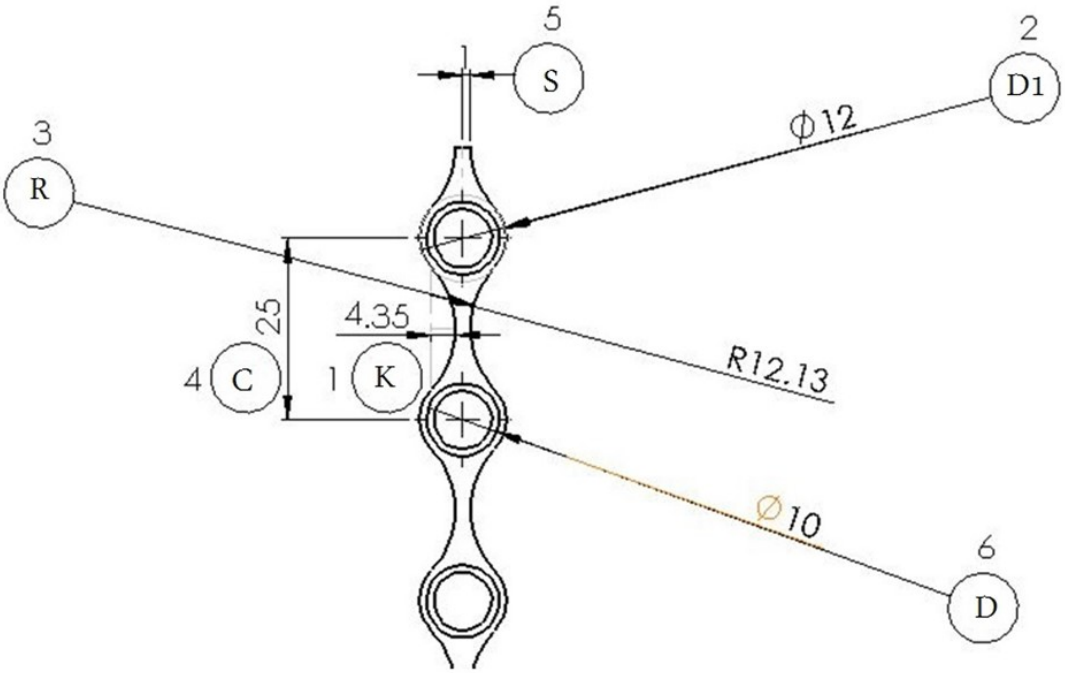
$D1 =$ القطر الخارجي لسجادة اللف

$S =$ سماكة السير



رسم توضيحي 6-16قطر محور السجادة

6.6 العلاقات المستنتجة لتصميم سجادة اللف لفافات قمر الدين



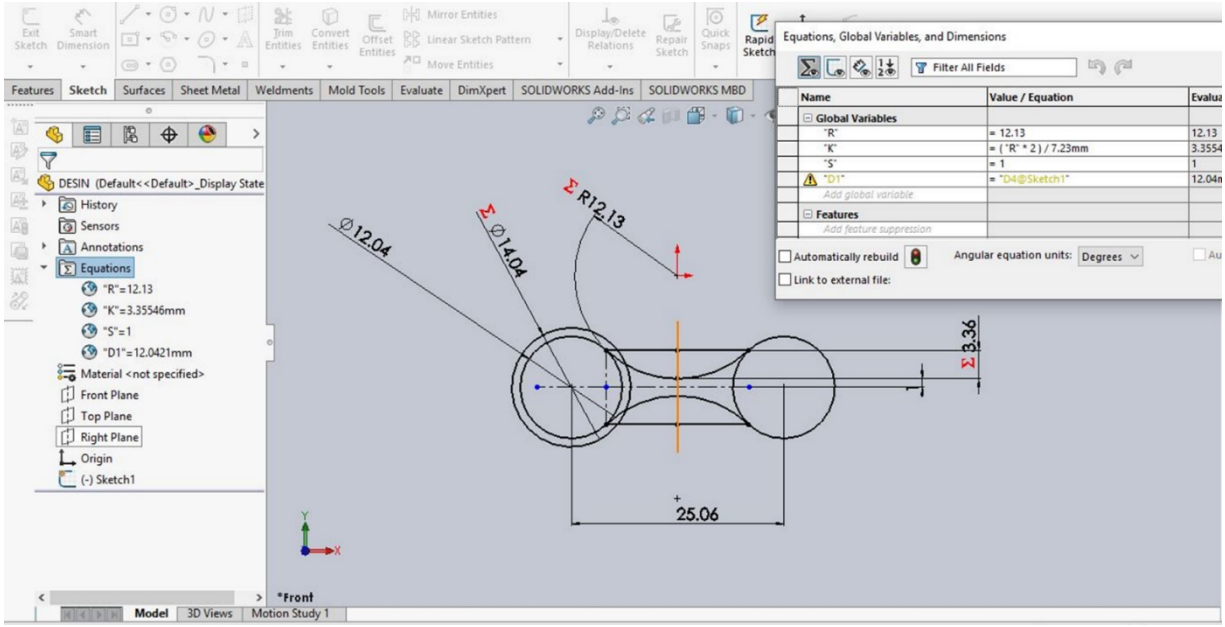
رسم توضيحي 6-17 الرموزو الابعاد لسجادة اللف

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	البعد بين مركزين محور السجادة(C)	$C = by, drawing$
D1	قطر سجادة اللف	$D = D1 - 2S$
D	قطر محور السجادة	$D1 = (by, drawing).$
R	نصف قطر دائرة لف قمر الدين	$R = d$

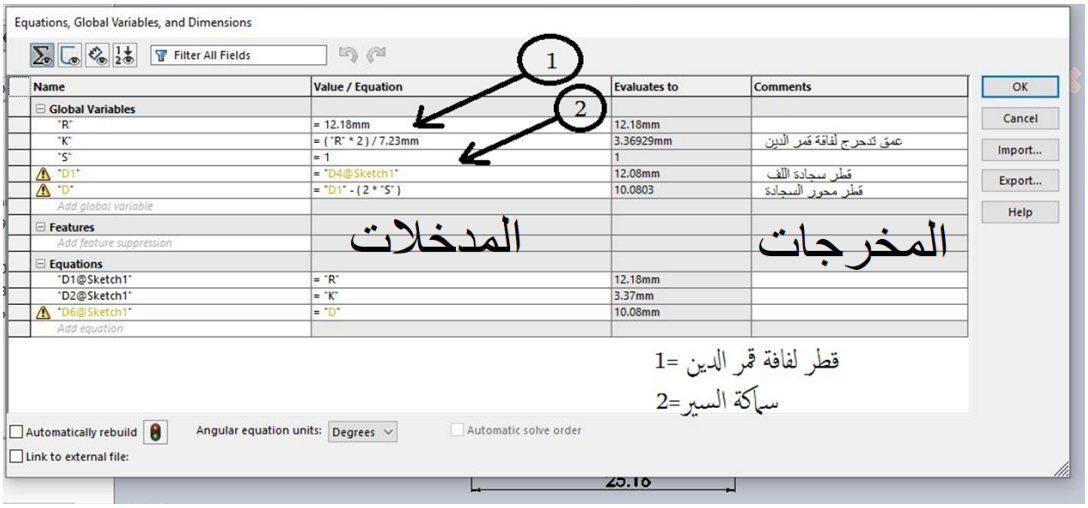
جدول 6-3 العلاقات التصميمة لسجادة اللف

1.6.6 نمذجة العلاقات التصميمة على السوليد ورك

تم في هذا البحث ربط العلاقات المستنتجة ببرنامج السوليد وورك، وذلك يسمح لنا بالحصول على قيم الأبعاد التصميمية بشكل مباشر، فقط بتغيير معلمات قطر لفافة قمر الدين وسماكة السير.



واجهة ربط العلاقات التصميمة لسجادة اللف مع برنامج سوليد ورك رسم توضيحي 6-18



رسم توضيحي 6-19 واجهة الادخال

7.6 إغلاق فجوة أتمتة خط انتاج لفائف قمر الدين

في مهنة لف لفائف قمر الدين لا نستطيع أتمتة خط انتاج كامل بسبب عدم وجود مرحلة لف للفائف بشكل آلي وانما يتم بشكل يدوياً

هناك أربعة مراحل للفائف قمر الدين :

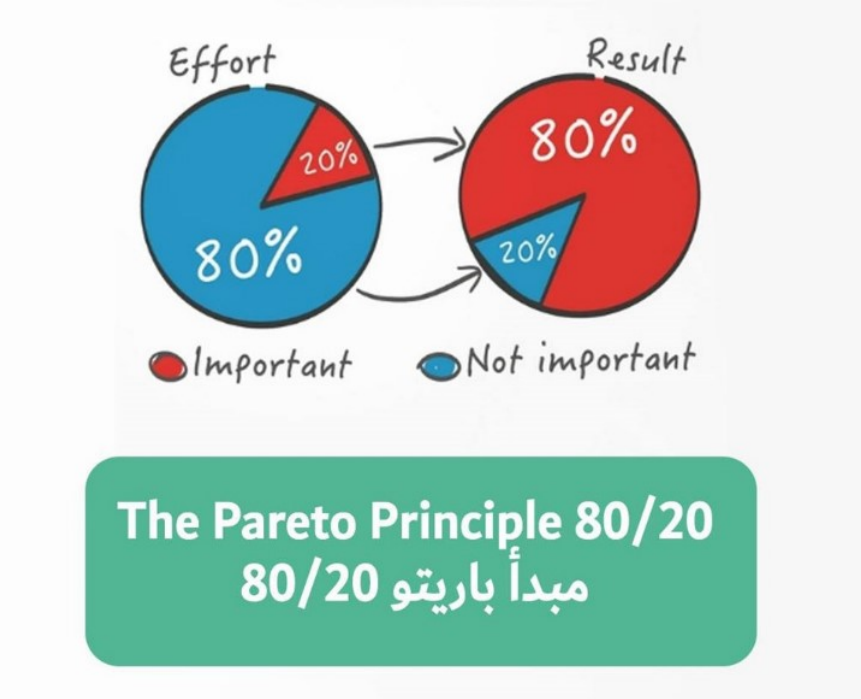
أولاً التقطيع، ثانياً: التفريد، ثالثاً: اللف، رابعاً : التغليف

فالمرحلة الاولى والثالثة والرابعة موجودة أما بخصوص المرحلة الثانية غير موجودة

وبهذا البحث تم الوصول الى البارمترات التي تساعد في تصميم آلية لِلَفّ لفائف قمر الدين بشكل مؤتمت

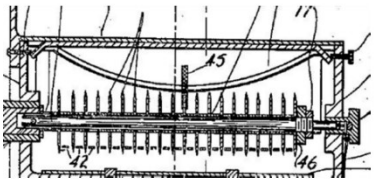
وبذلك تم أغلاق فجوة أتمتة خط إنتاج لفائف قمر الدين وطبقنا مبدأ باريتو 20/80

وينص مبدأ با باريتو عند حل 20% من المشكلة الهمة بذلك يتم حل 80% من مشاكل الاخرى

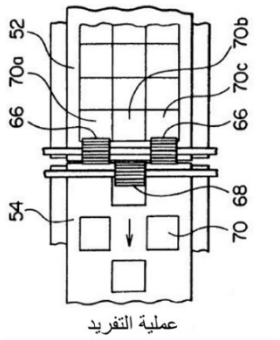


رسم توضيحي 6-20مبدأ باريتو

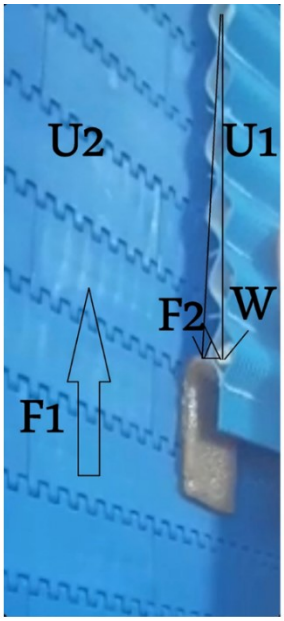
يوضح الشكل 6-22 على مراحل انتاج لفائف قمر الدين بشكل مؤتمت



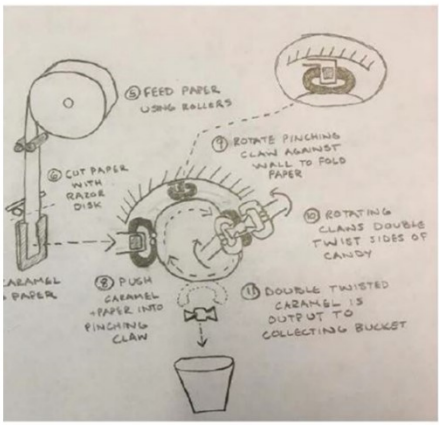
عملية التقطيع



عملية التفريد



عملية اللف من قبل الباحث نفسة

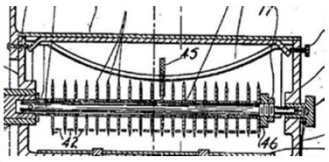


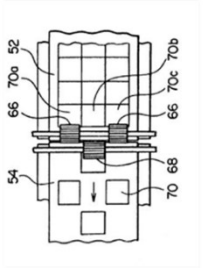
عملية التغليف

رسم توضيحي 6-21 مراحل آتمتة لف لفائف قمر الدين

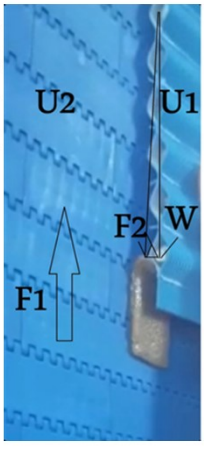
يبين الشكل 6-23 امكانية أتمتة انتاج لفائف قمر الدين من المنتج البدائي الى النهائي

عمليات التقطيع والتفريد

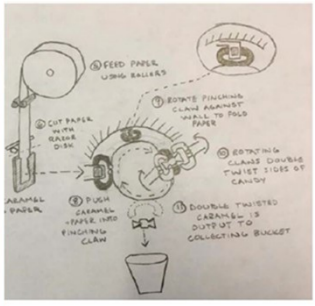




عملية اللف للفافة قمر الدين



عملية التغليف



المنتج البدائي

عمليات التشكيل

المنتج النهائي

رسم توضيحي 6-22مراحل آتمتة لف لفائف قمر الدين

الاستنتاجات

- معامل الاحتكاك لسجادة اللف يجب أن تقريباً ثلاثة أضعاف ونصف معامل احتكاك السير البلاستيكي
- السير البلاستيكي يساعد على الالتصاق بشكل أفضل من المواد الأخرى
- اللزوجة يجب ان تكون ضمن المجال 17-23 ميلي باسكال بالثانية
- الزاوية 90 للسير والسجادة أفضل من الزاوية 180 درجة لضمان استمرارية اللف
- زيادة الوزن لسجادة اللف يؤدي الى إتلاف مادة قمر الدين
- لا تصلح المادة البلاستيكية الصلبة كمادة لسجادة اللف
- لا يصلح السير المعدني للسجادة اللف لأنه يؤدي الى تخريش لفافة
- لا يصلح استخدام القماش كمادة لسجادة اللف لقمر لآنها تؤدي لسحب الزيت من لفافة
- لا يمكن استخدام الدايمر من أجل التحكم في السرعة لأنه يؤدي الى انخفاض العزم مما لا يسمح بإتمام عميلة اللف
- خروج درجة الحرارة عن المجال المحدد يؤدي الى تغير لزوجة المادة وبالتالي عدم إمكانية اللف
- يمكن تصميم سجادة اللف لأقطار مختلفة وفق المعادلات المذكورة بالبحث
- السيور المرنة لا تساعد على عملة اللف.

التوصيات

- دراسة إمكانية اللف وفق زوايا مختلفة للسير وسجادة اللف
- يوصى بإجراء دراسة لتحديد القطر الأصغر والقطر الأعظمي(مجال العمل) وفق معادلة تصميم سجادة اللف.
- دراسة إمكانية استمرارية العمل دون تنظيف السير والسجادة
- لفت الانتباه إلى إيجاده آلية معنية تساعد على الالتصاق للفافة قمر الدين ودراسة القوى المناسبة

المراجع

.1J Smith .The history and uses of qamar al-din. Journal of Middle Eastern Cuisine/.*doi.org* .2015 [متصل] . https://doi.org/10.1080/19475499.2014.1003333.

.2A. F & ,.Al-Qaisi, S. A. Al-Hadithy .Manufacturing of qamar al-din (apricot leather): A review. Journal of Food Science and Technology .*doi.org* .2017 [متصل] .https://doi.org/10.1007/s13197-016-2462-9.

3. **محمد صياد**. *تطوير نظام التحكم المؤتمت في الصناعات الغذائية*. دمشق : جامعة دمشق، 2012.

.4*Automation of Packaging and Material Handling* .Melchizedek I. Alipio, Michael Lawrence T. Huang, Teodoro M. Ricamara, Angelo A. Beltran Jr. Oanna Marie M.Baroro ،2014 ,1 1 .Academia.

.5Alexander. Steele,Trevor. Stambaugh, Roman. Miller .*Cal Poly Caramel Counter Top Candy Wrapping Machine* .usa : digitalcommons.calpoly.edu.2017 ،

.6Jr., Chattanooga, Alvert W. Fisher *3,704,664* .usa.1972 ،

.7Nozawa, Japan Torahiko Hayashi *4,994,293* .usa.1991 ،

.8ama japam fumio sato *4,043,259* .usa.1997 ،

.9R Deweese .*The Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality*. مكان غير معروف : Wiley-Blackwell.2014 ،

10. **محمد أحمد النصار**. *دراسة واقع تصنيع القمر الدين* . دمشق : جامعة دمشق، 2007.

11. **باسم شعبان**. *دراسة الخصائص النوعية لقمر الدين وتأثير أشعة غاما فيها*. دمشق : جامعة دمشق، 2012.

.12*Improving the toughness and strength of polyurethane materials using additives* .A & ,.Brown, P Garcia ،2018 .Polymer Engineering and Science.74-67 الصفحات ،

.13*Advanced manufacturing technologies for improving the mechanical properties of polyurethane materials*.Y & ,.Wang, Q Chen . ،2020International Journal of Advanced Manufacturing Technology ، .الصفحات 89-96

.14*Polyurethane and Its Use in Industrial Applications*.S & ,. Lee, D Kim ،2017 .lsevier Science.35-30 الصفحات ،

.15*Polyurethane materials and their applications in engineering industries*.J & ,.Johnson, R. Smith ،2015 .Journal of Materials Science and Engineering.52-45 الصفحات ،

.16*Industrial conveyor belts and their uses*.P. Mondal ،2016 . nternational Journal of Engineering Research & Technology.28-21 الصفحات ،

.17*Application of plastic conveyor belts in the food industry.* P & ,.Das, S Sahoo ،2019 .Journal of Food Processing & Technology الصفحات ، .2-1

.18*Plastic conveyor belts in the petrochemical industry*.V. Sivakumar ،2017 .Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences ، .الصفحات 143-146

.19*Recent advances in conveyor belt technology: A review*.A. K ,. &Gupta, V. K. Tiwari ،2018 .Journal of Manufacturing Systems الصفحات ، .148-144

.20*Industrial conveyor belts and their uses*.P Mondal ،2016 . International Journal of Engineering Research & Technology-121 الصفحات ، .124

.21*Comparison of elastic and traditional belts*.F & ,.Pereira, E. B. Santana ،2018 .Materials Research.30-21 الصفحات ،

.22*Improving Efficiency of Plastic Belt Conveyors*.R. Jones . ،2019Plastics Today.22-15 الصفحات ،

.23*Designing High-Performance Plastic Belts for Conveyor Applications*.J. Smith ،2018 .Plastics Engineering.40-32 الصفحات ،

.24 *Polyurethane: Properties, Structure and Applications* .M. Hassan ،2019 .pringer International Publishing.25-20 الصفحات ،

Abstract

This thesis focuses on a case study of a Altaruia factory and the challenge of mechanically shaping Qamar Al-Dein Rolls due to the complex properties of the material and the reliance on manual shaping skills. The study aims to identify the scientific principles that ،waste ،can help solve problems related to irregular product shape and high costs. Through multiple studies and ،low productivity the researcher arrived at the application of similar ،experiments such as those used in croissant and katsu roll ،mechanical models ،as well as determining the optimal conditions for shaping ،shaping and ،dough viscosity range ،including room temperature range conveyor speed. A special carpet was also designed for shaping with suitable materials selected for both the carpet ،mooncake rolls design relationships were derived to ،and the conveyor. Additionally assist in designing carpets for shaping Qamar Al-Dein Rolls of different diameters. By solving the problem of mooncake roll the researcher was able to address the gap in the ،shaping it can be concluded ،automation of mooncake production. Therefore ،that this thesis is an important contribution to the mooncake industry ،reduce costs ،enabling local companies to improve product quality and enhance their competitiveness in the ،increase productivity .market.

،**Key words**: Qamar Al-Dein Rolls croissant ،special carpet ،Altaruia factory

Syrian Arab Republi

Damascus University

Faculty of Mechanical and Electrical Engineering

Department of mechanical engineering design

The Ideal production of Qamar Al-Dein Rolls

"Case study: "AL-Taruia Factory

A study prepared for obtaining a master's degree in mechanical design engineerin

Specialization in Production Engineering

prepared by

Student.eng.Walid alnahlawi

Supervised by:

Prof.Dr.Eng. Mahmoud Bani Al-Marjeh

2022-2023