تصميم الشكل الهندسي للمسامير الملولبة(النظام المتري)

نجاة نجم الدين
مدرس مساعد
الكلية التقنية /كركوك

الخلاصة

يهدف البحث إلى إعداد وتنفيذ نظام متكامل لتوليد الشكل الهندسي الأمثل للمسامير الملولبة(النظام المتري)وذلك بتحويل الوصف الهندسي لعناصر منحى الانتقال الحلزوني لأسنان المسامير الملولبة إلى معادلات رياضية تنسجم مع إحدى بديهيات ملف صيغة تبادل البيانات(DXF) (Data Interchange Formats) Fileباستخدام برنامج تم إعداده لهذا الغرض يتضمن خوارزميات خاصة.وقد أظهرت نتائج البحث إمكانية تكوين كيان مرئي على هيئة رسومات لشكل المسامير الملولبة بثلاثة أبعاد من خلال برنامج الرسم (AutoCAD Rel.2000) بصورة دقيقة،وتفصيلية،وبمرونة عالية للتصميم و إعادة التصميم بوقت قصير ،وجهد قليل،ودقة عالية.

الكلمات الدالة

(الشكل الهندسي للمسامير الملولبة)(التصميم بمساعدة الحاسوب)

الرموز المستخدمة مع وحداتها

الرمز	الوحدة	التعريف
C	-	ثابت المنحى
L	mm	طول التسنين للمسامير الملولبة
T_1	mm	عمق السن
P	mm	خطوة السن

الرمز	الوحدة	التعريف
R_0	mm	نصف قطر المقاس الاسمي للمسامير الملولبة
R_i	mm	نصف قطر جذر السن للمسامير الملولبة
T	mm	سمك جذر السن
N	mm	المسافة بين قمة السن عن القاع باتجاه المحور (Z)
N1	mm	المسافة بين الجزء الأيمن لقمة السن عن الجزء الأيسر
W	mm	قطر دائرة راس السن للمسامير الملولبة
L_1	mm	طول ضلع راس السن للمسامير الملولبة
S	-	عدد أضلاع راس السن للمسامير الملولبة
A	degree	**زاوية كل ضلع من أضلاع راس السن للمسامير الملولبة**
W_1	mm	ارتفاع راس السن للمسامير الملولبة

المقدمة

إن ما ينفذ في منظومة التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) هو تخطيط ورسم للأشكال الهندسية وإظهار المساقط والمقاطع والمنظور بثلاثة أبعاد وإجراء بعض العلاقات المتعارف عليها والتي تعد بمثابة تحليل تقوم به المنظومة،ولكنها برامجيات ذات أغراض عامة قابلة للتطبيق في أشكال هندسية شائعة الاستخدام.[1] ووفق هذا التصور فان كل حالة خاصة من أشكال المجسم الهندسي ذات العناصر الغير المنتظمة تحتاج إلى برامجيات.يعتبر الشكل الهندسي المعقد للمسامير الملولبة بثلاثة أبعاد(3D) حالة خاصة من أشكال المجسم الهندسي ذات العناصر الغير المنتظمة، والذي يتكون من قطع مجرى حلزونية حول اسطوانة نطلق عليها اسم المسمار الملولب (القلاووظ) (Bolt) ويقابله مجرى ملائم له بداخل اسطوانة مقابلة تسمى الصامولة (NUT) ،هواهم المشاكل التي تواجه المصممين في توليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة بثلاثة أبعاد بالرسم اليدوي أو باستخدام منظومة التصميم

بمساعدة الحاسوب بالطريقة التقليدية لذا تم اختيار هدف البحث الحالي ليكون إعداد وتصميم متكامل لتوليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة باستخدام ملف صيغة تبادل البيانات (DXF) باعتماد الأبعاد الهندسية لشكل وأبعاد المحيط الأساسي لأسنان المسامير الملولبة وفقا للمعادلات المعروفة في تصميم المسامير الملولبة والذي يحقق الهدف أعلاه.والشكل رقم(1) يبين رسما توضيحيا لشكل وأبعاد المحيط الأساسي لأسنان المسامير الملولبة والشكل رقم(2) يبين إحداثيات المنحنى الحلزوني وطريقة رسمه.هنالك العديد من التطبيقات في توليد الأشكال الهندسية في مجال الهندسة الميكانيكية باستخدام ملف صيغة تبادل البيانات (DXF) التي تم دراستها من قبل عدد من الباحثين وفيما يلي استعراض أهم الأبحاث في هذا المجال:-

تناول الباحثان ((PARKER AND JAM) [2] استعراض أهم ملفات أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب(CAD)المستخدمة ألا وهما نظام صيغة(IGES)ونظام صيغة(DXF)المبني تحت بيئة برامجيات الرسم (AutoCAD).استنتج الباحثان أن استخدام مثل هذا الصيغ يعتبر أداة فعالة لعملية توليد بيانات التصميم ونقلها إلى أنظمة التصنيع و إنتاج البرامج الأزمة للعمليات التصنيعية.

استخدم الباحث(.Hussam K) [3] ملف صيغة تبادل البيانات (DXF) في إعداد نظام لتصميم الشكل الهندسي لأسنان التروس العدل(Spur Gear)الخارجية القياسية وغير القياسية باعتماد مدخلات تصميميه مختلفة وإظهار التصميم الهندسي لأسنان التروس بصورة مؤتمتة على نظام برامجيات الرسم (AutoCAD).

قام الباحثون (Naqasha,AL-Kindi and Kadhim) [4]بمعالجة أسلوب تحقيق التوليد الذاتي لملف صيغة تبادل البيانات (DXF) لاستخدامها مع أنظمة(CAD) باعتماد أسلوب جمع بيانات وصف الشكل الهندسي من ماكينة قياس الإحداثيات(CMM).الوصف الأول يعتمد على السمات(FEATURE BASED DATA)أما الوصف الثاني فيعتمد على مسح الشكل(DISCRETE POSITIONING) حيث نفذت خوارزميات معالجة إجراء التحويرات على الأشكال(SCALING POSITIONING) بصورة أوتوماتيكية لإنشاء ملف الرسم المطلوب ، ثم عرض الرسومات باستخدام برامجيات الرسم (AutoCAD).

قام الباحثان(Somer M and Hamad) [5] بأجراء دراسة عن حيز عمل الربوت ثنائي وثلاثي ورباعي درجات الحرية ومعرفة مديات عملها (أي أقصى وأدنى حد ممكن أن يصل إليه الذراع الآلي أثناء حركته)وذلك بحساب الازاحات في المواضع المختلفة للذراع ثم خزن النتائج بملف ذات الامتداد (DXF) ومن ثم إجراء معالجة هذا الملف باستخدام نظام الرسم (AutoCAD) لإظهار مخططات توضح عمل الذراع الآلي.

النظام المقترح

لقد تم في هذا البحث إعداد وتنفيذ نظام متكامل لتصميم الشكل الهندسي للمسامير الملولبة من خلال برنامج رئيسي ومجموعة برامج فرعية ترتبط بالبرنامج الرئيس اعتمادا على المدخلات المطلوبة في عملية تصميم الشكل الهندسي للمسامير الملولبة ويوضح الشكل(3)مخططا للإطار العام للبرنامج وماهية البرامج الفرعية المرتبطة معه والتي تم بنائها في هذا البحث.تم اعتماد منهجية التخاطب في إعداد البرامج عند الانتقال من فقرة إلى أخرى من خلال مجموعة من الأسئلة التحاورية تظهر على طرفية العرض تمكن المستخدم من الاختيار والانتقال بين فقرات البرامج للوصول إلى توليد ومعالجة البيانات اعتمادا على الوصف الرياضي لأجزاء المسامير الملولبة.وتمثيل متكامل للبيانات الأساسية لأجزاء المسامير الملولبة بعضها مع بعض ثم توليد مخرجات قياسية وهي صيغة ملف تبادل البيانات (DXF) وهو ملف نصي بصيغة شفرة تبادل المعلومات القياسية(ASCII) يمكن استقرائها بشكل مباشر باستخدام حقيبة برامجيات الرسم (AutoCAD) [6].

- خوارزمية حساب عناصر منحى الانتقال الحلزوني لبيانات جذر السن للمسامير الملولبة

إن الغرض من هذه الخوارزمية المبينة في الشكل (4)هو تحديد بيانات اصغر دائرة من دوائر أسنان المسامير الملولبة على المنحى الحلزوني ذات الأبعاد الثلاثية.وذلك بمعلومية ثابت المنحى ونصف القطر لجذر السن وطول المنحى

والشكل(2) يوضح التفاصيل المختلفة لهذا المنحى.

تتضمن خطوات تطبيق هذه الخوارزمية ما يلي:-

1-حساب عمق السن من خلال العلاقة الرياضية التالية[7]:-

$$T1=0.54127*P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

2-حساب نصف قطر جذر السن من خلال العلاقة الرياضية التالية[7]:-

$$Ri = R0 - T1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

3-حساب الإحداثيات الثلاثية الأبعاد (X,Y,Z)لنقط المنحى الحلزوني للجزء الأيمن لجذر السن وذلك ضمن المستوى (Plane curve) حول محور معين وبزاوية تدوير معينة.فإذا اعتبر محور التدوير هو المحور(Z-axis) فان تدوير المنحى ((□)r)حول المحور(Z-axis) بزاوية تدوير مقدارها (□) يولد الإحداثيات (X,Y,Z)ويمكن تمثيلها بصيغة رياضية بموجب العلاقة الرياضية التالية[8]:-

$$r(□)=Ri*\cos(□)i+ Ri*\sin(□)j+C□k \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث أن :-

$$X=Ri*\cos(□)$$
$$Y = Ri*\sin(□)$$
$$Z =C□$$

4-حساب سمك قاعدة السن (T) في جذر السن اعتمادا على العلاقة الرياضية التي تم صياغتها اعتمادا على المدخلات المطلوبة لتمثيل الشكل الهندسي للمسامير الملولبة[9].

$$T = P- (p/4) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

5-حساب الإحداثيات الثلاثية الأبعاد (X,Y,Z) لنقط المنحى الحلزوني للجزء الأيسر لجذر السن وذلك ضمن المستوى (Plane curve) حول محور معين وبزاوية تدوير

معينة.فإذا اعتبر محور التدوير هو المحور(Z-axis) فان تدوير المنحى ((□)r)حول المحور(Z-axis) بزاوية تدوير مقدارها (□) يولد الإحداثيات (X,Y,Z) ويمكن تمثيلها بصيغة رياضية بموجب العلاقة الرياضية (3) مع مراعاة حساب قيمة (Z) كما مبين أدناه:-

$$X= Ri*\cos(\square)$$
$$Y= Ri*\sin(\square)$$
$$Z=T$$

ثم يتم وضع هذه الخطوات داخل دورة يتم خلالها زيادة كل من زاوية البداية وإحداثيات المركز بصورة تدريجية إلى أن تنتهي الدورة الكاملة للخطوة ثم الدورة الكاملة اعتمادا على طول المنحى الحلزوني.

- خوارزمية حساب عناصر منحى الانتقال الحلزوني لبيانات قمة السن للمسامير الملولبة:

إن الغرض من هذه الخوارزمية المبينة في الشكل (7) هو تحديد بيانات اكبر دائرة من دوائر أسنان المسامير الملولبة على المنحى الحلزوني ذات الأبعاد الثلاثية.وذلك بمعلومة ثابت المنحى ونصف القطر لقمة السن وطول المنحى.

تتضمن خطوات تطبيق هذه الخوارزمية ما يلي:-

1-حساب مقدار المسافة بين قمة السن عن القاع باتجاه المحور (Z) اعتمادا على العلاقة الرياضية (5) التي تم صياغتها اعتمادا على المدخلات المطلوبة لتمثيل الشكل الهندسي لبيانات قمة السن.

$$N=(p/2)-(p/8)-(p/16)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

2-حساب الإحداثيات الثلاثية الأبعاد (X,Y,Z) لنقط المنحى الحلزوني للجزء الأيمن لجذر السن وذلك ضمن المستوى (Plane curve) حول محور معين وبزاوية تدوير معينة.فإذا اعتبر محور التدوير هو المحور(Z-axis) فان تدوير المنحى ((□)r) حول المحور(Z-axis) بزاوية تدوير مقدارها (□) يولد الإحداثيات (X,Y,Z)ويمكن تمثيلها بصيغة رياضية بموجب العلاقة الرياضية رقم (6) [8]:-

$$r(\square)=R0*\cos(\square)i+ R0*\sin(\square)j+C\square k \ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

حيث ان :-

$$X= R0*\cos(\square)$$
$$Y= R0*\sin(\square)$$
$$Z=N$$

3-حساب مقدار المسافة بين الجزء الأيمن لقمة السن عن الجزء الأيسر باتجاه المحور (Z) اعتمادا على العلاقة الرياضية التي تم صياغتها اعتمادا على المدخلات المطلوبة لتمثيل الشكل الهندسي للمسامير الجزء الأيسر لشكل المسامير الملولبة.

$$N1= ((p/2)-(p/8)-(p/6))+p/8\ldots\ldots\ldots\ldots(7)$$

4-حساب الإحداثيات الثلاثية الأبعاد (X,Y,Z) لنقط المنحى الحلزوني للجزء الأيسر من قمة السن وذلك ضمن المستوى (Plane curve) حول محور معين وبزاوية تدوير معينة.فإذا اعتبر محور التدوير هو المحور(Z-axis) فان تدوير المنحى (r(□)) حول المحور(Z-axis) بزاوية تدوير مقدارها (□) يولد الإحداثيات (X,Y,Z) ويمكن تمثيلها بصيغة رياضية بموجب العلاقة الرياضية (6) مع مراعاة حساب قيمة (X,Y,Z) كما مبين أدناه:-

$$X= R0*\cos(\square)$$
$$Y= R0*\sin(\square)$$
$$Z=N+N1$$

ثم يتم وضع هذه الخطوات داخل دورة يتم خلالها زيادة كل من زاوية البداية وإحداثيات المركز بصورة تدريجية إلى أن تنتهي الدورة الكاملة للخطوة ثم الدورة الكاملة اعتمادا على طول المنحى الحلزوني.

- خوارزمية حساب التصميم الهندسي لراس المسامير الملولبة

إن الغرض من هذه الخوارزمية المبينة في الشكل (8) هو توليد الشكل الهندسي لراس المسامير الملولبة بالاعتماد على المدخلات الخاصة بعدد أضلاع المضلع المراد اعتماده وطول ضلع المضلع وقطر دائرة المضلع .

تتضمن خطوات تطبيق هذه الخوارزمية ما يلي:-

1-حساب قطر دائرة المضلع بالاعتماد على العلاقة الرياضية التالية[10]:-

$$W=1.5*d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(7)$$

2-حساب الإحداثيات (X,Y) لبداية المضلع بالاعتماد على قطر دائرة المضلع.

3-حساب زاوية كل ضلع من أضلاع المضلع باستخدام العلاقة الرياضية التالية[11]:-

$$A1=360/S \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(8)$$

4-حساب الإحداثيات (X1,Y1) لكل ضلع من أضلاع المضلع بالاعتماد على العلاقات الرياضية التالية[11]:-

$$X1=L*\cos(A1)+X \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(9)$$

$$Y1=L*\sin(A1)+Y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

حيث أن (Y, X)=إحداثيات نقطة البداية لرسم المضلع.

ثم يتم وضع هذه الخطوات داخل دورة يتم خلالها زيادة زاوية كل ضلع من أضلاع المضلع بالاعتماد على عدد الأضلاع إلى أن تنتهي الدورة الكاملة لعدد الأضلاع.

5-حساب ارتفاع راس السن المضلع من خلال عملية سحب (Sweep) وذلك بإعطاء سمك لراس المسمار الملولب اعتمادا على العلاقة الرياضية (11) [10].

$$W1=(2/3)*d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

- خوارزمية توليد ملف صيغة تبادل البيانات(DXF)

إن الغرض من هذه الخوارزمية المبينة في الشكل (9) هو توليد ملف نصي بصيغة شفرة تبادل المعلومات القياسية (ASCII) والذي يتم إنجاز محتوياته من خلال برنامج حاسوبي مكتوب بلغة (Quick Basic).وتحوي هذه الملفات على تمثيل متكامل لقاعدة بيانات الرسم على هيئة معلومات نصية مشفرة عن الرسم يسهل قراءتها وتضم وصف متكامل عن كل كيانات الرسم الأولية المستخدمة في الرسم وتخزن هذه الكيانات بالهيكلية التالية [6]:-

اسم الأمر

لونه

حجمه

إحداثيا ته

المناقشة

إن البرنامج الخاص بعملية توليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة والذي اعد في هذا البحث يستخدم النوع الشائع من المسامير الملولبة ألا وهو النظام المتري لان كافة الأنواع الأخرى تشترك مع بعضها في توليد الشكل الهندسي بالاعتماد على مبدأ الانتقال الحلزوني، الذي تم دراسته ووضع الحلول اللازمة لتوليدها في هذا البحث والتي تعتبر المشكلة الأساسية في توليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة بثلاثة أبعاد بالرسم اليدوي أو باستخدام منظومة التصميم بمساعدة الحاسوب بالطريقة التقليدية.إن الخوارزميات التي تضمنها البرنامج ،عالجت حالات معقدة ومتباينة من الشكل الهندسي للمسامير الملولبة لتمثيلها باستخدام منظومة التصميم بمساعدة الحاسوب والتي تتضمن تناسب عملية توليد إحداثيات المنحى الحلزوني في المحور(Z) بما يتناسب مع الحركة ألد ورانية وخطوة السن. لقد تم الاعتماد في طريقة توليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة على حساب أبعاد المحيط الأساسي لأسنان المسامير الملولبة باستخدام برنامج حاسوبي مكتوب بلغة (Quick Basic)علما أن هنالك العديد من لغات البرمجة العليا الأكثر تطورا من اللغة المذكورة،ألا أنها اكثر تعقيدا

مجلة تكريت للعلوم الهندسية/المجلد 12/العدد 4/ تشرين الثاني 2005

واضخم من حيث إمكاناتها من حاجة البحث .والشكل رقم (8) يبين واجهة تطبيقية للبرنامج المبني بلغة (Quick BASIC) .أما المخرجات المبينة في الشكل رقم(9) يبين نموذج لملف (DXF) التي يتم استقرائها من قبل برنامج الرسم (AutoCAD Rel.2000).عن طريق الأمر (DXFIN) والمتوفر في البرامجية ذاتها .والشكل رقم(10) يبين نماذج من مخرجات البرنامج المعد لتوليد الشكل الهندسي للمسامير الملولبة باستخدام برنامج الرسم (AutoCAD Rel.2000).

تم اعتماد الأمر (Polyline)ضمن برنامج الرسم (AutoCAD Rel.2000).في توليد رسم النماذج المطلوب تمثيلها في هذا البحث ،لما يوفره هذا الأمر من إمكانية رسم كل من المستقيمات والأقواس بثلاثة أبعاد،وتعد هذه كيانات الرسم الأولية الشائعة الاستخدام ،ومن ثم تحويل الرسم إلى نموذج سطحي (surface model)المعتمدة في هذا البحث وذلك بجداول بيانات للنقاط وجداول بيانات للسطوح معدة لهذا الغرض،حيث يحتوي جداول السطوح على بيانات الحافات التي تتصل مع بعضها لتكوين السطح المعين والتي تمثل نقطة بداية ونهاية كل حافة في جدول النقاط وذلك بتحديد التسلسل المنطقي والذي سيحدد فيما بعد تسلسل عملية توليد السطوح.وقد تم زيادة عدد النقاط العقدية لنموذج الشكل الهندسي للمسامير الملولبة بحيث نحصل على الدقة المطلوبة والحصول على الشكل الحقيقي تبعا لذلك.

الاستنتاجات

من خلال تطبيق الخوارزميات التي أعدت في هذا البحث وبعد استعراض النتائج لمختلف الحالات والنماذج للأشكال الهندسية للمسامير الملولبة والسمات المكونة لها تم التوصل إلى الاستنتاجات آلاتية:-

1-أظهرت نتائج البحث إن استخدام ملف (DXF) في تحديد بيانات الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد يلبي متطلبات تصميم الأشكال الهندسية من حيث سهولة التعامل مع هذه البيانات.

2-إمكانية تعامل البرنامج مع أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) المختلفة المحتوية على ملف ذات الامتداد (DXF) المعتمد في هذا البحث حيث يبن الشكل رقم (11)الواجهة الرئيسية لبرنامج(Mechanical Desktop 6)محتوية على الشكل الهندسي للمسامير الملولبة والشكل رقم(10)يبين الواجهة الرئيسية لبرنامج (AutoCAD Rel.2000).محتوية على الشكل الهندسي للمسامير الملولبة.

3-إمكانية عرض نموذج الشكل الهندسي للمسامير الملولبة من أي نقطة مشاهدة مفضلة بثلاثة أبعاد وتكبيره وتصغيره وتدويره وتكوين مساقط ثنائية الأبعاد قياسية بشكل تلقائي،وهذا يوفر على المصمم عناء الاستنتاج ويقلل احتمالية الخطأ.ويتيح للمصمم الفرصة الكافية لتصور الشكل الهندسي لعناصر المسامير الملولبة وبالتالي الوصول إلى الحالة المثلى.

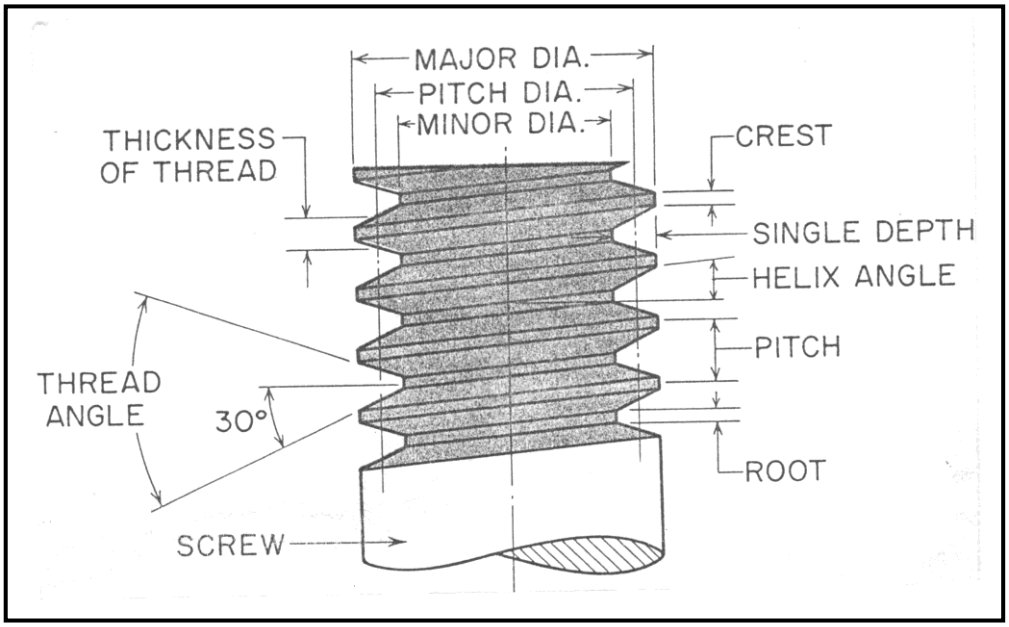
4-إمكانية تطبيق خطوات البرنامج من قبل المستفيد حتى وان لم تكن لديه خبرة أو معلومات كافية عن تصميم الشكل الهندسي للمسامير الملولبة أو استخدام حقائب برامجيات الرسم (AutoCAD)لان البرنامج يوفر قاعدة معلومات تصميميه متكاملة عن الشكل الهندسي للمسامير الملولبة.

5- من الإمكانيات الجيدة في البرنامج أن هنالك تطابق بين نتائج المعالجات التصميميه لأبعاد المساير الملولبة مع تلك الأبعاد المثبتة في قائمة المواصفات القياسية ،وتم إثبات ذلك باستخدام التدقيق الرياضي (Mathematical Checking) حيث تم تشغيل البرنامج بعد كل خطوة إدخال ومقارنة القيم الناتجة والمخزونة في ملف البيانات الأولية مع القيم المحسوبة بالطريقة المكتبية التقليدية حيث تمت تجربة البرنامج على مدخلات مختلفة مأخوذة من قائمة المواصفات القياسية لشكل أسنان المسامير الملولبة في المصادر (7،9،10)فتبين ثبات النتائج الحسابية لأبعاد المسامير الملولبة.

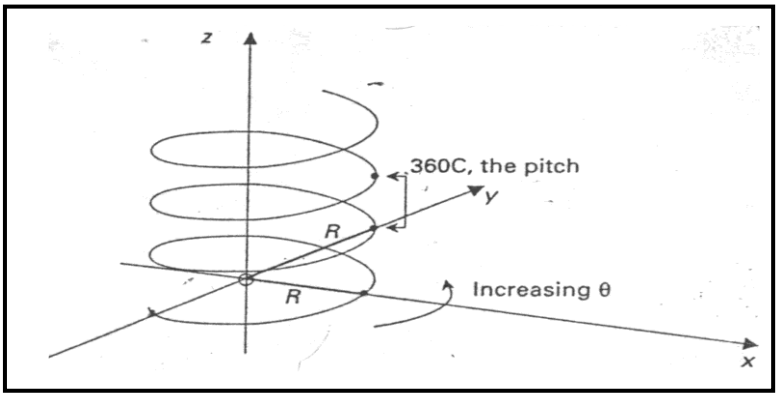
المصادر

1. Groover,Mikell P.,Zimmers,Emory W.”Computer Aided Design and Manufacturing CAD/CAM ” Prentiice/Hall international editions Englewwood Cliffs,New Jersey,U.S.A,1984.
2. Parker,A.and Jams.H;”Interfacing CAD Data Base to Engineering analysis&CAD/CAM systems” Journal of Eng. computing and applicatione ;vol 3;no;1;1998.pp-7-11
3. Hussam,K”Computerized Design and Manufacturing of Spur Gear”Mss.thesis,University of technology,dep.of Mechanical Engineering,1999.
4. Nagasha R.,AL-Kindi G.A.and Kadhim M.J.”An Approach to Automatic Drawing Genration of Existing Component Using Reverse Engineering Technique”The First Scientific Conference Engineering Collage,Saddam University,Vol.1,1997,pp-37-51.
5. Somer M.Nacy&M.M.Hamad” Work Space Study of Robotic Manipulator using AutoCAD”Journal of Science&Engineering, AL-Anbar University, vol.1, 2002.
6. Hamp,K.” Killer AutoCAD Utilities”New Riders Pup.,1993.
7. S.F.Krar,J.W.Oswald,J.E.St.Amanda”Technology of Machine tools”McGraw-Hill Book company,1986,Third Edition.

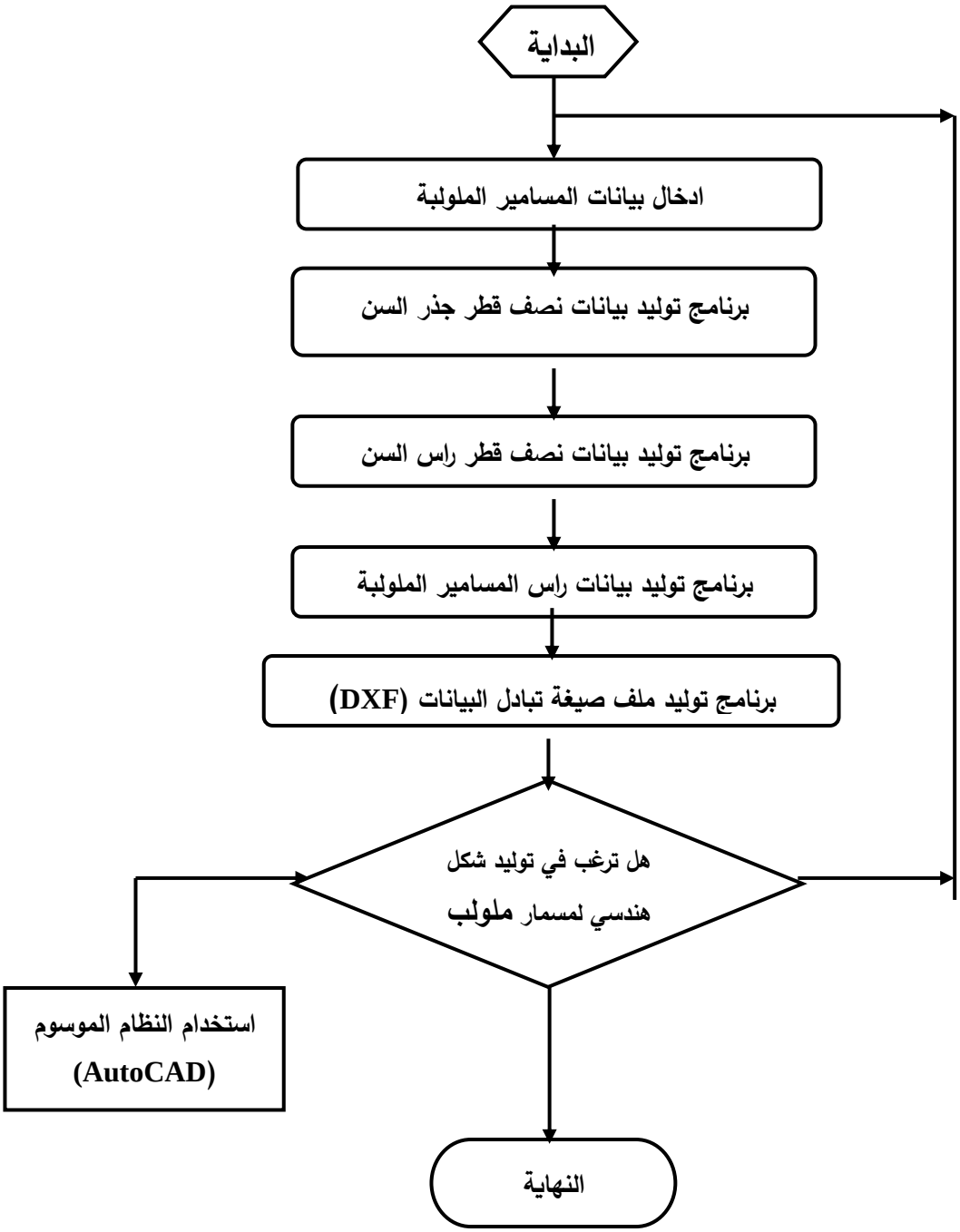
8. P.A.Egerton and W.S.Hall"Computer Graphics MathematicalFirst Steps"University of Teesside.Prentice Hall Europe 1998 first published.
9. Thomas E.French, Charles J.Vierck " Engineering Drawing and Graphic Technology " twelfth Edition,McGraw-Hill book company.
10. Frederic E. Giseseck,Alva Mitchell,athor"Technical Drawing"8th EDITION,Macmillan Publishing Company,
11. Online help AutoCAD 2000, Autodesk Inc.



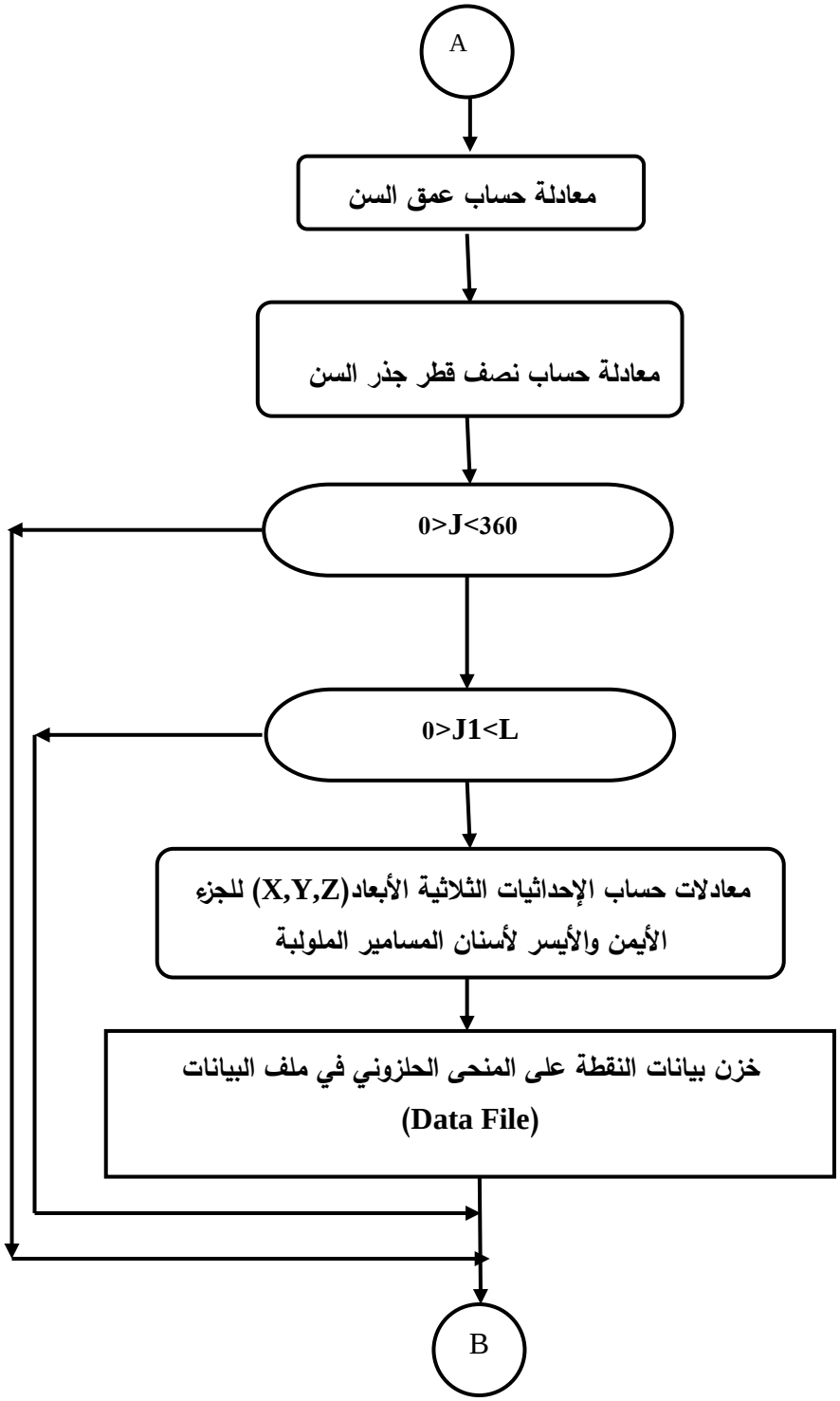
شكل رقم (1) يبين رسما توضيحيا لشكل وأبعاد المحيط الأساسي لأسنان المسامير الملولبة(النظام المتري) [7].



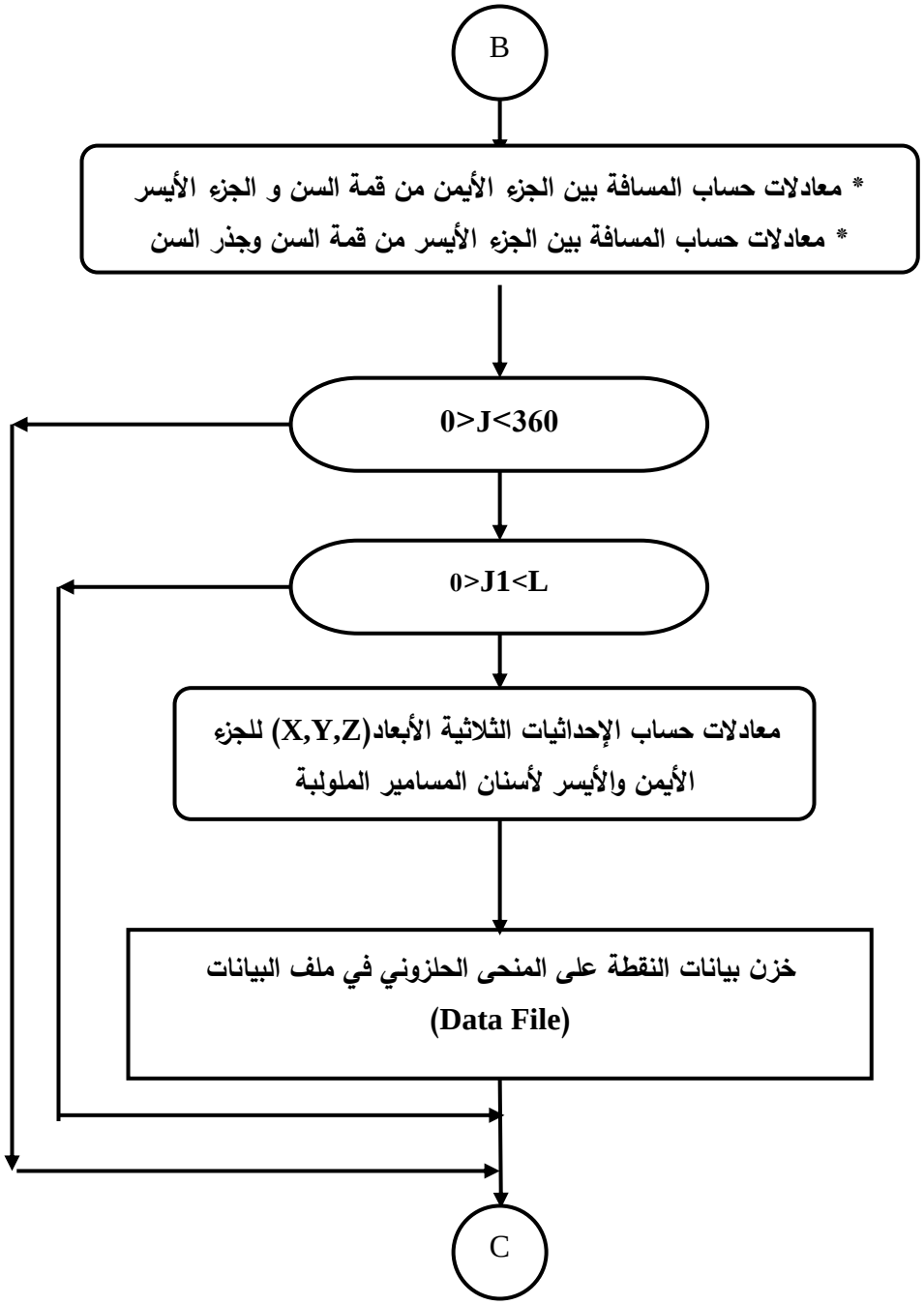
شكل رقم (2) يبين رسما توضيحيا لإحداثيات المنحى الحلزوني وطريقة رسمه[8].



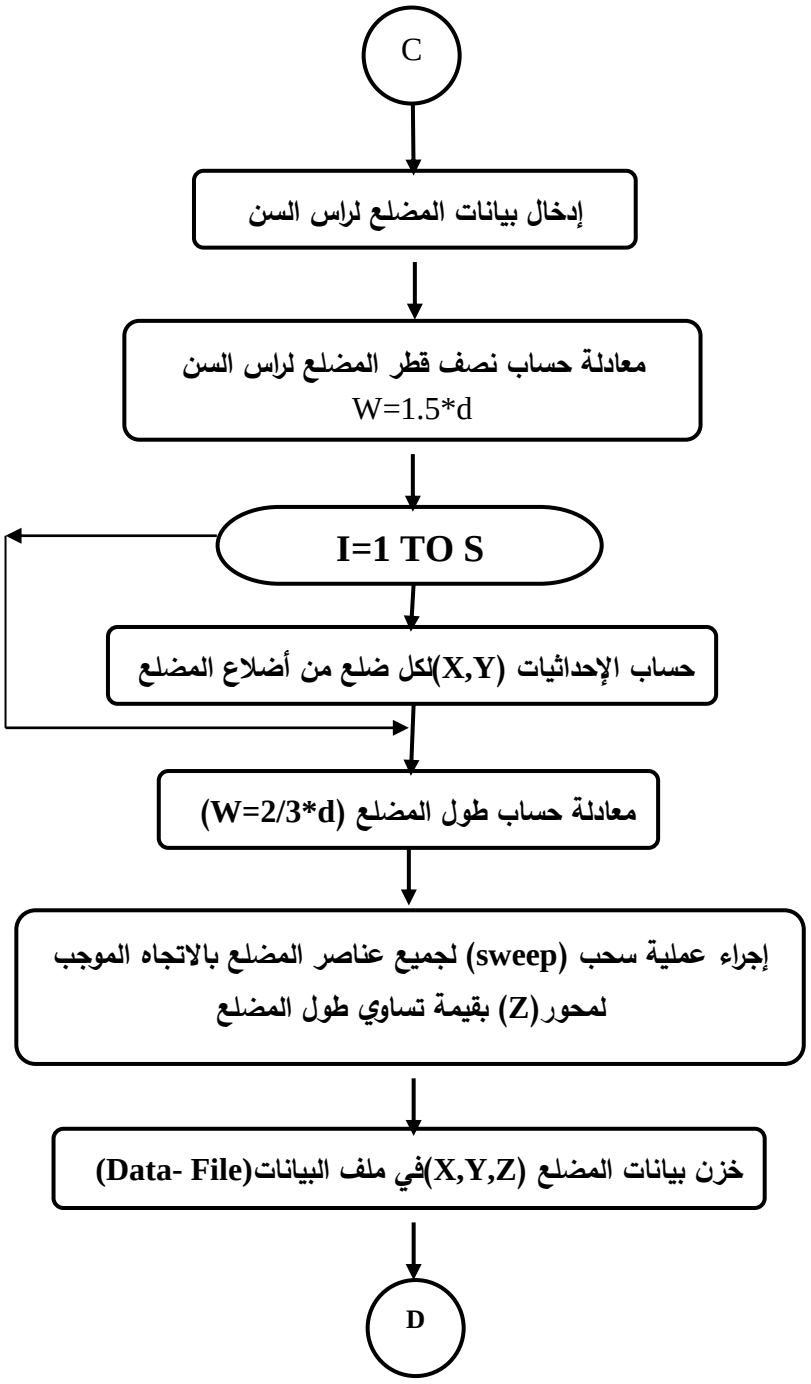
شكل رقم (3) يبين رسما تخطيطيا للمخطط الكتلي للبرامج المكونة للنظام المقترح



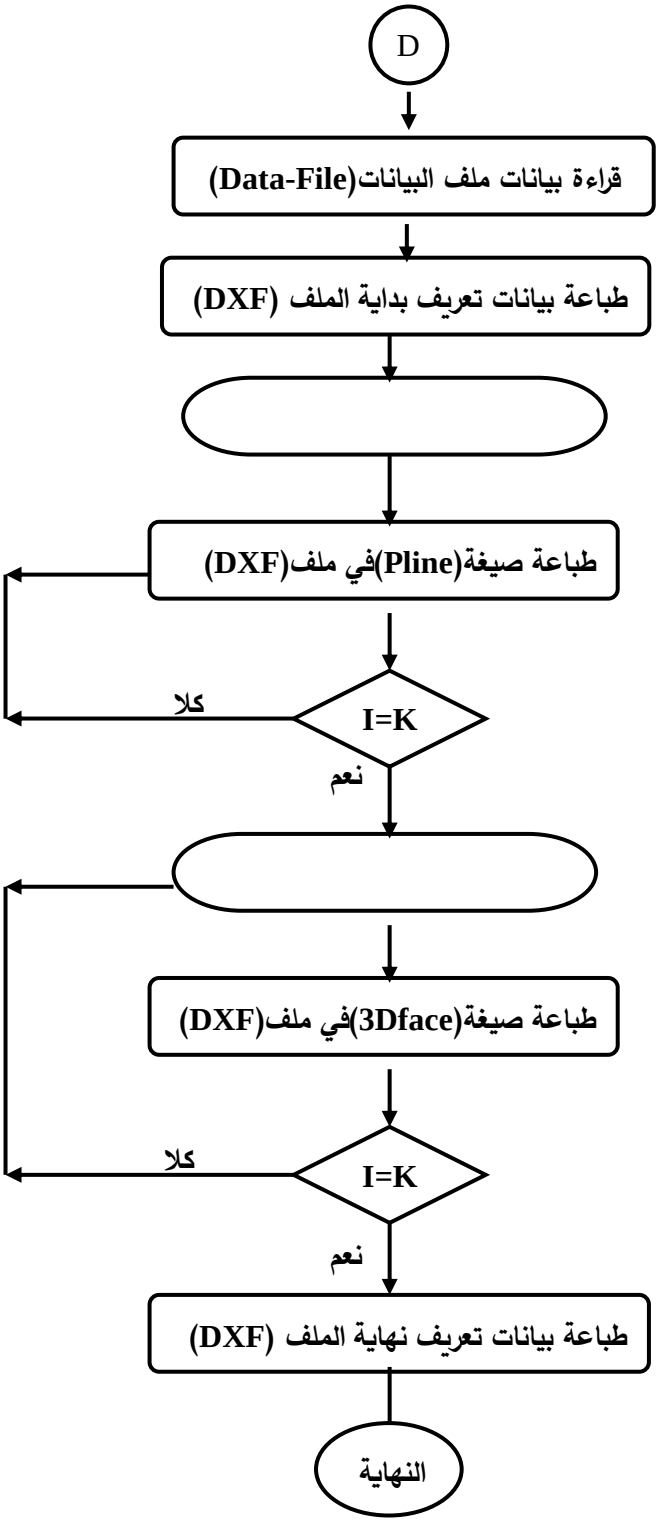
شكل رقم(4)يبين المخطط الانسيابي لخوارزمية حساب عناصر منحى الانتقال الحلزوني لبيانات جذر السن للمسامير الملولبة



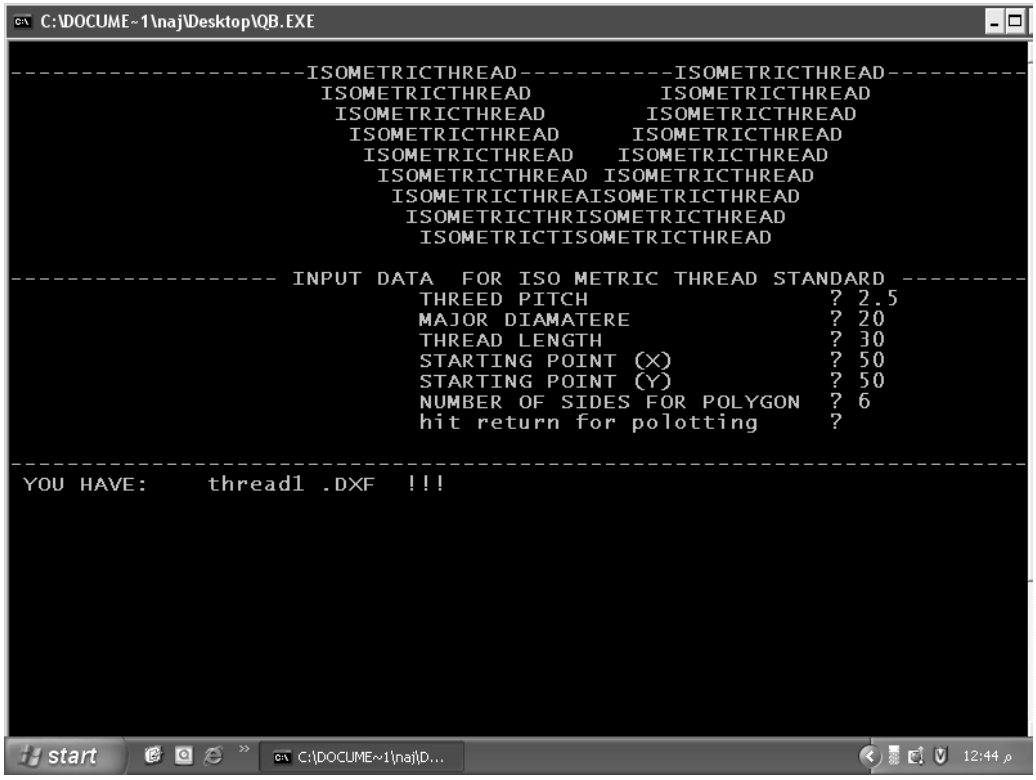
شكل رقم(5)يبين المخطط الانسيابي لخوارزمية حساب عناصر منحى الانتقال الحلزوني لبيانات قمة السن للمسامير الملولبة



شكل رقم (6)يبين المخطط الانسيابي لخوارزمية حساب التصميم الهندسي لراس المسامير الملولبة.



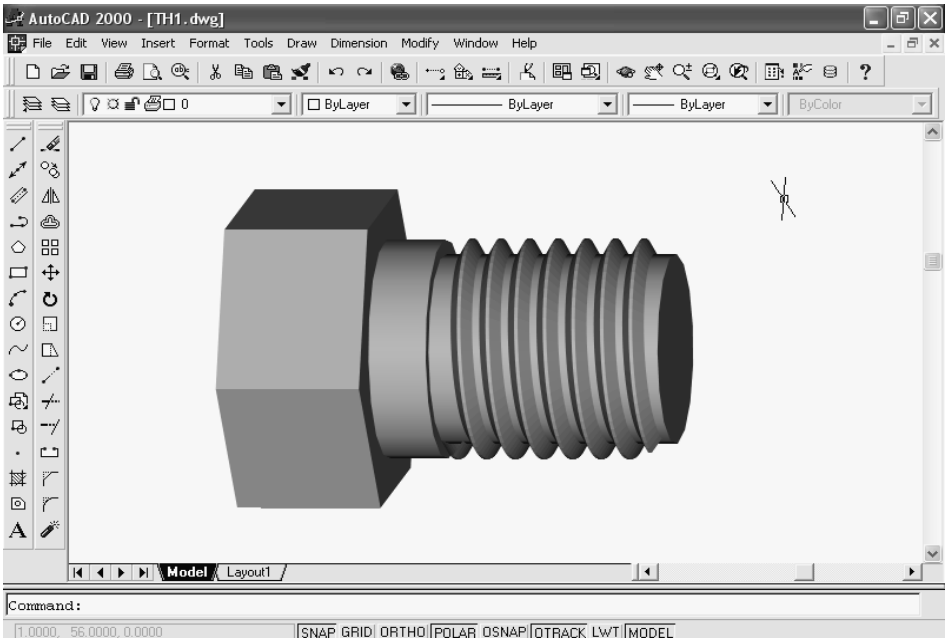
شكل رقم (7) يبين المخطط الانسيابي لخوارزمية توليد ملف صيغة (DXF)



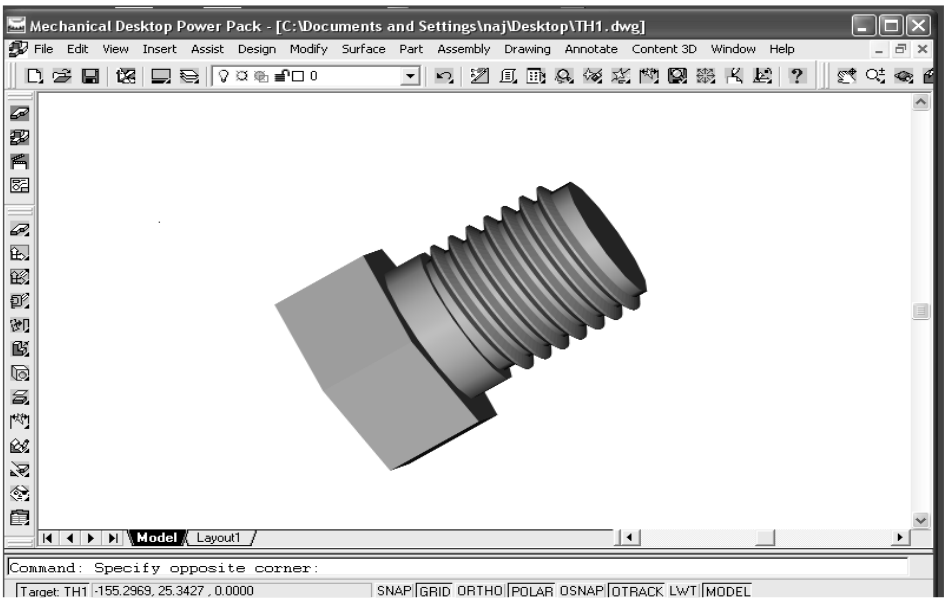
شكل رقم(8) يبين شاشة العرض الرئيسية للنظام المقترح وخطوات تنفيذها.

0	30	12	23
3DFACE	0	9.950042	0
8	11	22	33
0	8.334404	. 9983342	. 5208333
10	21	32	0
8.37625	. 8362297	. 5606061	3DFACE
20	31	13	8
0	3.977273 E-02	10	0

شكل رقم (9) يبين نموذج لملف(DXF)



شكل رقم(10) يبين الواجهة الرئيسة لبرنامج(AutoCAD)محتوية على الشكل الهندسي للمسامير الملولبة.



شكل رقم (11)يبين الواجهة الرئيسة لبرنامج(Mechanical Desktop 6)محتوية على الشكل الهندسي للمسامير الملولبة.

COMPUTERIZED GEOMETRICAL DESIGN OF THREAD FORMS (ISO METRIC THREAD)

Najat Najmaldeen
Assistant lecturer
College of Technology/ Kirkuk

ABSTRACT

The aim of this research is to computerized design of thread forms (ISO Metric thread) by converted geometrical description of thread forms elements into mathematical equation which have well coherency with one of most popular (CAD) format file that is Data Interchange Formats File (DXF). The developed (CAD) part of the system of thread forms designs allows automatic thread forms drawing generation using the AutoCAD Rel.2000 package thus by using (DXF). The developed system was tested and showed beneficial results when applied to thread forms design and found the capability to obtain thread forms in three dimensions with reduced time and efforts and high accuracy.

KEY WORDS

(Geometrical Design Thread Forms) CAD SYSTEM