حوسبة تحديد تكاليف الإنتاج للمنتجات البلاستيكية

الأستاذ الدكتور غسان قاسم داود اللآمي
جامعة بغداد/ كلية الإدارة والاقتصاد /قسم إدارة الأعمال

المدرس المساعد أثير عبد الله محمد السوداني
جامعة بغداد/ كلية الإدارة والاقتصاد/قسم الإدارة الصناعية

Abstract

Cost is one of the basis, which the customer and the producer depend on it criteria to distinction the products. Modern industry is characterized by difference, developing products quickly, therefore prediction the cost of products in order to determine the firm's profitability and the ability of manufacturing the products makes the studying and analyzing the cost of the products very important issue for the productive firm's board as well as the consumer.

The manufacturing product cost depend on using some mathematical methods (such as the traditional cost determining method , Activity based costing determining method , parametric cost determining method …etc) that can be used with hands to solve the small problems with few variables, also computer programs using these methods can help in solving the big problems. The most accurate method in determining the cost of manufacturing product cost and determining them both by using hands or computer is the one depending on the activities.

The research focuses on studying and determining the manufacturing cost and applied it on one of the plastic products made by the General Company of Electrical Products via using determining the cost method that depends on the activities and how they consuming the available resources in the productive firm. Computers used in designing and creating a computer system to calculate and determine the total cost of the products by using (Visual Basic. net). In addition, comparing the results of this research with the actual ones in a firm adopting the hand basis utilized from the accumulated experience of the estimator

المستخلص

تعد الكلفة احد الأسس المهمة التي يعتمدها الزبون والمنتج، كمعيار لتمييز المنتجات. ولما كانت الصناعات الحديثة تمتاز بالتباين وسرعة تطوير منتجاتها، لذلك فان التنبؤ بتكاليف المنتجات مسبقا لتحديد ربحية الشركة، ومدى توفر الإمكانية لتصنيع المنتجات، يجعل من دراسة وتحليل كلفة المنتجات أمراً بالغ الأهمية من وجهة نظر إدارة المنشأة الإنتاجية والمستهلك على حد سواء.

يعتمد تحديد كلفة تصنيع المنتجات على طرائق رياضية مختلفة منها(الطريقة التقليدية لتحديد الكلفة وطريقة تحديد الكلفة اعتماداً على الفعاليات وطريقة تحديد الكلفة اعتماداً على العوامل ...).يمكن استخدامها وحلها يدويا للمشاكل الصغيرة ذات المتغيرات القليلة، ويتم الاستعانة ببرامج حاسوبية تعتمد في عملها على هذه الطرائق لحل المشاكل الكبيرة. وتعد طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على الأنشطة ذات الطرائق الأكثر دقة في تحديد كلفة تصنيع المنتج وتحديدها يدويا أو باستخدام الحاسوب.

ركز البحث على دراسة وتحديد الكلفة التصنيعية وتطبيقها على احد المنتجات البلاستيكية في الشركة العامة للمنتجات الكهربائية بأتباع طريقة

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

تحديد الكلفة اعتماداً على الأنشطة ومدى استهلاكها للموارد المتوفرة في المنشأة الإنتاجية. اذ تمت الاستعانة بالحاسبة الإلكترونية في تصميم وبناء نظام حاسوبي، لحساب وتحديد وتقدير الكلفة الكلية للمنتج باستخدام لغة (Visual Basic.net). ومقارنة النتائج في هذا البحث ومطابقتها مع النتائج الفعلية في الشركة التي تعتمد الأساليب اليدوية المعتمدة على الخبرة المتراكمة لمخمن الكلفة.

أولاً : منهجية البحث

مشكلة البحث: تركز مشكلة البحث على حالة ارتفاع تكاليف التصنيع لأغلب منتجات الصناعة العراقية ، مما ينعكس سلبياً على سعر المنتج النهائي والذي يجعلها في موقع تنافسي ضعيف مقارنة بالمنتجات الأخرى المماثلة ولاسيما الأجنبية بسبب استعمال أنظمة وطرائق إنتاجية تقليدية وقديمة في تحديد كلفة التصنيع والمبنية عادة على الخبرة المكتسبة غير المتجددة للموارد البشرية والذي قد تقع بالكثير من الأخطاء ومحدودية الأهتمام ببعض المتغيرات بسبب ظروف العمل والذي يؤدي الى حدوث بعض المشاكل في عملية التقدير وبالتالي تحقق خسائر للشركة أو تضطر لفقدان بعض زبائنها أو تأخير في العمل،فضلاً عن افتقار الشركات الصناعية لبرامجيات حاسوبية تستخدمها في تحديد تكاليفها الانتاجية. لذا تهتم مشكلة البحث بدراسة عدد من البدائل الانتاجية التي تؤدي الى تحليل وتحديد كلف تصنيع المنتجات في الشركات الصناعية في المرحلة التي تعقب التصميم قبل البدء بالتصنيع لتحديد جدوى تصنيع المنتج.

أهداف البحث:

أ- تقدير وتحديد كلف تصنيع المنتجات في الشركات

ب- تحليل مراحل العملية التصنيعية للمنتجات البلاستيكية التي تمر بها الى مجموعة من الفعاليات ودراسة هذه الفعاليات باتباع طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على الأنشطة ثم بناء نظام لتحديد كلف تصنيع المنتجات البلاستيكية بطريقة الحقن (Injection).

ج- تطبيق نظام مقترح جراء عملية حوسبة تحديد تكاليف الإنتاج للمنتجات البلاستيكية

فرضية البحث :

يستند هذا البحث الى فرضية مفادها انه يمكن استخدام الحاسوب في تقدير وتحديد تكاليف الانتاج للمنتجات البلاستيكية علىأساس الأنشطة Activities ثم بناء نظام لتحديد هذه الكلف بطريقة الحقن injection اذ يوفر هذا النظام منهجية سليمة لتقدير وتحديد هذه الكلف وبصورة أكثر دقة وفائدة.

اسلوب البحث:

ينتهج هذا البحث مسار المنهج الاستقرائي، اذ بدأ بملاحظة خاصة للبيانات المثبتة في مستندات وسجلات الشركة اذ تم الاستعانة بكلف المنتجات المتشابهة والمصنعة مسبقاً مع بعض التغيرات اعتماداً على نوع المادة ودرجة تعقيد المنتج وأخيراً يمكن تعميم النتائج بعد التجريب والأختبار على أي منتج يتعرض للمشكلة نفسها.

جمع وتحليل البيانات والمعلومات:

ينصب البحث على الشركات العامة للصناعات الكهربائية (معمل تموز لتصنيع المكيف الشباكي) واختيرت عينة من منتجاتها وهي المروحة البلاستيكية.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

ثانياً / الجانب النظري

المفاهيم الأساسية للكلفة:

أ-مفهوم الكلفة: يمكن تعريف الكلفة (موارد مضحى بها في سبيل تحقيق هدف محدد وتقاس التكاليف بالوحدات المالية المدفوعة في السلع والخدمات)(Hormgon & Faster,1997:20).

ب-ادارة الكلفة: (هي مجموعة من التقنيات الملائمة وهذه التقنيات يمكن ان تستخدم بشكل مستقل أو معاً لدعم ادارة المنظمة كلها (Hilton et al,2000:8).

ويبرز دور ادارة الكلفة في توفير المعلومات التي يحتاجها المديرين لإدارة المنظمة بكفاءة سواء كانت مالية عن الكلف والايرادات فضلاً عن المعلومات غيرالمالية حول الإنتاجية والجودة وعوامل النجاح الأساسية ، إذ إن المعلومات المالية لوحدها يمكن أن تكون مضللة لأنها تركز على عوامل النجاح قصيرة الأمد، في حين إن النجاح التنافسي طويل الأمد يتطلب التركيز على تحسين المنتج وعملية التصنيع، جودة المنتج وكسب رضا الزبون (Blocher et al,2002:4-5) ، وتهدف نظم إدارة الكلفة تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية هي (Barfield et al,2003:45):-

- اظهار كلفة المنتج بصورة دقيقة ومعقولة من خلال استخدام موجهات الكلفة للأنشطة التي تمتلك علاقة السبب والنتيجة مع الكلف.
- تحسين فهم العمليات والأنشطة.
- رقابة الكلف وقياس الأداء.

طرائق تحديد الكلف الإنتاجية :

تقسم طرائق تحديد الكلف الأنتاجية على وفق المعلومات التي نحتاجها استخداماتها على ستة أنواع (Rush,2000:108-116):-

١) الطريقة التقليدية لتحديد الكلفة.
٢) طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على النشاط(الفعالية).
٣) طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على العوامل.
٤) طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على السمات.
٥) طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على الشبكات العصبية.
٦) طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على الاستنتاد.

وسيتم التركيز هنا على طريقة تحديد التكاليف اعتماداً على النشاط (الفعالية) لأغراض البحث.

طريقة تحديد الكلفة اعتماداً على النشاط **Activity Based Costing Method (ABC)**:-

بدايات ظهور هذه الطريقة الى قبل أكثر من خمسين سنة(١٩٤٩)وقد دافع (Goetz) عن مبادئ طريقة (ABC) بقوله :ان كل صنف او مجموعة اوليةمن الكلف غير المباشرة يجب ان تكون ذات علاقة بكل بعد من ابعاد مشاكل الادارة الخاصة بالتخطيط والرقابة لاسيما وان بعض الأبعاد الرئيسة للكلف غير المباشرة التي تتغير بعدد وحدات المنتج،وعدد الطلبيات،وعدد العمليات التشغيلية، وطاقة المصنع،وعدد المواد المعروضة (Dury,2000:340). وبدأ الظهور الفعلي لهذا النظام في عام ١٩٨٧ بكتابات Cooper & Kaplan مقالاتهما حيث لاقت قبولاً بسبب ما يتمتع به هذا النظام من مزايا مقارنة بالأنظمة التقليدية وبدأ يشيع استخدامه خصوصاً في الشركات الصناعية الكبرى في امريكا واوربا بسبب المنافع المحتملة التحقق لهذا النظام.

وفي بداية التسعينات اعتزمت الكثير من الشركات تطبيق نظام(ABC) وهناك دراسة من قبل Innes &Mitchell ، ١٩٩٥ دونت بان حوالي ٢٠% من شركات انكلترا تبنت نظام الـ ABC ، ٢٧% من الشركات ما زالت في طور الدراسة لتبني هذا النظام (Dury,1998:293).

وتحاول طريقة (ABC) تخصيص الكلف للمستخدمين بأسلوب مناسب للكلف غير المباشرة عن طريق التركيز على الأنشطة ، وتبين المسوحات بشعور معظم المستجيبين بان نظام الـ (ABC) يستحق الاستثمار لتحسين القرارات الادارية (Larson et al ,1999 :947) ، ويستند تحديد

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

التكاليف على اساس النشاط الـ (ABC) على فكرة أساسية هي ان الانشطة تستهلك الموارد والمنتجات تستهلك الأنشطة ، أي ان الأنشطة هي التي تسبب الكلف وليس المنتجات.

ويتضح مما سبق ان طريقة الـ (ABC) قد نضجت نتيجة التقدم التقني الكبير في أساليب الانتاج ونتيجة التشكيك في دقة النتائج التي تقدمها الطرائق التقليدية لاحتساب الكلف وفضلاً عن تزايد حاجة الادارة لمعلومات أكثر دقة وتفصيلاً ، وتأتي الدقة المتزايدة وفقاً لطريقة (ABC) لتحديد كلفة المنتج من (Hiltton ,1999 :89) :-

١- تحديد عدد كبير من مجمعات كلفة النشاط.

٢-مواصفات موجه الكلفة الملائم لكل نشاط.

أولاً / مفهوم طريقة الـ (ABC) :-

يرتكز مفهوم طريقة (ABC) على اعمال مجموعة من الكتاب والمفكرين الذين تناولوا هذه الطريقة منها :

- طريقة لتحديد الكلفة (كلفة المنتجات او الخدمات) لتقديم معلومات كلفوية للمديرين من اجل القرارات الستراتيجية او القرارات الاخرى (Garrison &Noreen,2003:36).
- نظام جمع المعلومات الخاصة بالاداء المالي والتشغيلي الذي يتبع الأنشطة في الوحدة الاقتصادية وعلاقتها بتكاليف المنتوج (Raffish,1991:37).
- نظام يستند الى موجهات كلفة الأنشطة التي تربط الأنشطة المنجزة بالمنتجات وتوزع بموجبها الكلف غير المباشرة للنشاط مباشرة على المنتجات (Atkinson,et.,al.,1995:291).
- طريقة لتحديد الكلفة التي تخصص الكلفة اولاً على الأنشطة وبعد ذلك على المنتجات او الخدمات على أساس استخدام كل منتج أو خدمة من الأنشطة(Maher,1997:245);(Tarr,2001:4).

خطوات تحديد كلف الأنتاج على أساس الأنشطة :-

يتطلب تصميم (تشغيل) نظام (ABC)اتباع الخطوات الأربع الآتية (Jambalvo,2004:169)

(أ) تحديد الأنشطة الرئيسة **Identify the Major Activity**

تعد هذه الخطوة نقطة البداية لتصميم أو تشغيل اسلوب (ABC) في أي وحدة اقتصادية ويتم تحليل الأنشطة من خلال تحليل ودراسة العمليات والآجراءات التي تساعد في توضيح الأنشطة وأسبقياتها في تكوين المنتوج وكذلك تفيد في معرفة الأنشطة المتشابهة والمتجانسة التي تكون بمجموعها المنتوج النهائي أو المنتجات المختلفة.

والنشاط (activity) عبارة عن مجموعة من الفعاليات المرتبطة وتقوم كل فعالية باداء مهمة معينة على مستوى النشاط (Blocher,et.,al. ,1999 :95). وتعد هذه المرحلة الجزء الأكثر أهمية من الخطوات الأربع لأنها تتطلب أفراداً كفوءيين لفهم جميع الأنشطة المطلوبة لصنع المنتج (Maher & Deakin,1997:238). فالأنشطة هي المسببة للتكاليف ،وان المنتوجات (أهداف الكلفة) هي التي تخلق الطلب على الأنشطة، ويتطلب ربط التكاليف بهذه الأنشطة تحديد الأنشطة بشكل دقيق واعتبارها مراكز للتكلفة (Scopens,1991:198).

تصنف هذه الأنشطة إلى خمس مجموعات رئيسة هي (Ittner,C.et.al,1997:9)(Hilton,et.al ,2000:154);(Drury,2000:345-346

- الأنشطة المرتبطة بالوحدة:وهي الأنشطة التي تنجز على مستوى الوحدة الواحدة من المنتج وتكون كلف هذه الأنشطة متناسبة مع عدد الوحدات المنتجة، أي كلما زادت عدد الوحدات المنتجة زادت تكاليف هذه الأنشطة، مثال على ذلك انشطة المكائن التي تنجز لكل وحدة منتجة.
- درجة الأرتباط: إن جوهر نظام تحديد الكلفة على أساس الأنشطة هي عملية توزيع كلف كل نشاط على المنتجات على أساس استهلاك كل

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

منتج لموجهات الكلفة المحددة للأنشطة، لذا تعتمد دقة نتائج تخصيص الكلفة على درجة الأرتباط بين استهلاك النشاط و الكلفة.

– الجوانب السلوكية: عند اختبار موجهات الكلفة ينبغي على مصمم نظام تحديد التكاليف على اساس الأنشطة يأخذ بنظر الحسبان الجوانب السلوكية المترتبة على اختبار هذة الموجهات، أي اختبار موجهات الكلفة ذات الأثر الأيجابة مثل التحفيز على التحسين المستمر وتخفيض الكلف.

– تتبع كلف الأنشطة على المنتجات: بعد الانتهاء من تجميع الأنشطة في مجمعات الكلف وتحديد موجهات الكلف لكل مجمع تبدأ عملية تحديد تكلفة المخرجات بعد تخصيص عناصر التكاليف على أهداف التكلفة النهائية (المنتجات او الخدمات) اذ يجري توزيع عناصر التكاليف غير المباشرة علىالأنشطة لتحديد تكلفة الأنشطة وبعدها توزع تكاليف هذه الأنشطة بوساطة موجه تكلفة النشاط الذي جرى اختباره على المنتجات والخدمات.

(ب) تتبع التكاليف على الأنشطة **Tracing Costs to Activities**

بعد تحديد الأنشطة وتعيين وظائفها تسجل كلف الفعاليات ولكل نشاط اذ تحدد كلفة النشاط وتخصيصها على نحو مباشر على الأنشطة اما القسم الآخر من كلف هذه الموارد فلا يمكن تخصيصها على نحو مباشر لأنها كلف مشتركة بين عدة أنشطة ولهذا ينبغي توزيعها على أساس موجهات كلف الموارد **(Raffishand Turney,1999:25)**. ويتم في هذه المرحلة تحديد مركز لكل نشاط ومن خلاله تسجل كلف الأنشطة بشكل مفصل وتسمى المراكز التي يتم تجميع الكلف فيها بمجمعات الكلف **(pools Cost)** .ويعرف مركز النشاط (مجمَع الكلفة) بانه " الوحدة أو القسم في المنظمة الذي ينجز نشاط ما" **(Maher,1997:240)**.

(ج) تحديد مقاييس الأنشطة (موجهات الكلف) **Identify Cost Driver**

لتوزيع كلف الأنشطة على المنتجات ينبغي تحديد موجه كلفة لكل نشاط يسمى في هذه المرحلة موجه كلفة النشاط **(Activity Cost Driver)** ويعرف بأنه " العامل الذي يسبب أو يغير في كلف النشاط" **(Blochar,et.al,1999:46)**.ولاختبار موجَه الكلفة المناسب هناك مجموعة من المعايير التي يجب ان تؤخذ في الحسبان منها **(Jam &Bert,2001:71);(Joon &Brian,1997:70)**:-

– كلفة المقياس **Cost of Measurement**: عند اختبار موجهات كلف الأنشطة ينبغي ان يأخذ بنظر الحسبان الكلف والمنافع المتأتية من اختبار موجه الكلفة من خلال اختيار موجهات الكلفة التي يمكن الحصول على البيانات المتعلقة بها بسهولة والتي تقاس على نحو اقتصادي وتجنب موجهات الكلفة التي تكون كلف قياسها عالية وتتطلب طرق قياس جديدة.

– الأنشطة المرتبطة بالدفعة **Batch Related Activities**: وهي الأنشطة التي تنجز على مستوى الدفعة وتتغير كلف هذه الأنشطة مع عدد الوحدات المنجزة وبغض النظر عن عدد الوحدات التي تتكون منها الدفعة ، مثال ذلك نشاط تهيئة المكائن.

– الأنشطة المرتبطة بالمنتج **Product Related Activities** : وهي الأنشطة التي تنجز على مستوى المنتج وان كلف هذه الأنشطة تتغير مع عدد المنتجات، مثال ذلك النشطة المتعلقة بتصميم المنتج وكذلك الإعلانات المرتبطة بمنتج معين.

–الأنشطة المتعلقة بالزبون **Customer Related Activities** : وهي الأنشطة التي تنجز على مستوى الزبون. مثال ذلك الأنشطة المتعلقة بالدعم المقدم للزبائن أي ان كلف هذه الأنشطة تتغير مع عدد الزبائن.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

-الأنشطة المتعلقة بالتسهيلات **Facility Related Activities**: وهي الأنشطة التي تنجز لدعم المنظمة كلها . مثال ذلك أنشطة الدارة العليا.

(د) تتبع كلف الأنشطة على المنتجات **Trace Cost of Activities to the product**:

تبدأ عملية تحديد تكلفة المخرجات بعد تخصيص عناصر التكاليف على أهداف التكلفة النهائية (المنتجات أو الخدمات) إذ يجري توزيع عناصر التكاليف غير المباشرة على الأنشطة لتحديد تكلفة الأنشطة وبعدها توزع تكاليف هذه الأنشطة بوساطة موجّه تكلفة النشاط الذي جرى اختياره على المنتجات والخدمات **(Horngren,et.al. ,1999:142)**.

٢-٤- تحديد كلفة تصنيع البلاستك بالحقن :

قبل تحديد تلك الكلف لابد من ان نعطي مفهوماً للمواد البلاستيكية التي هي عبارة عن " مواد ذات جزيئات كبيرة تنتج من الراتنجات **Resins** ومواد أضافية مساعدة، كالملونات والملدنات والمثبتات، لتعديل بعض خواصها، كالمقاومة الميكانيكية واللدونة ومقاومة الأكسدة وثبات الأبعاد.

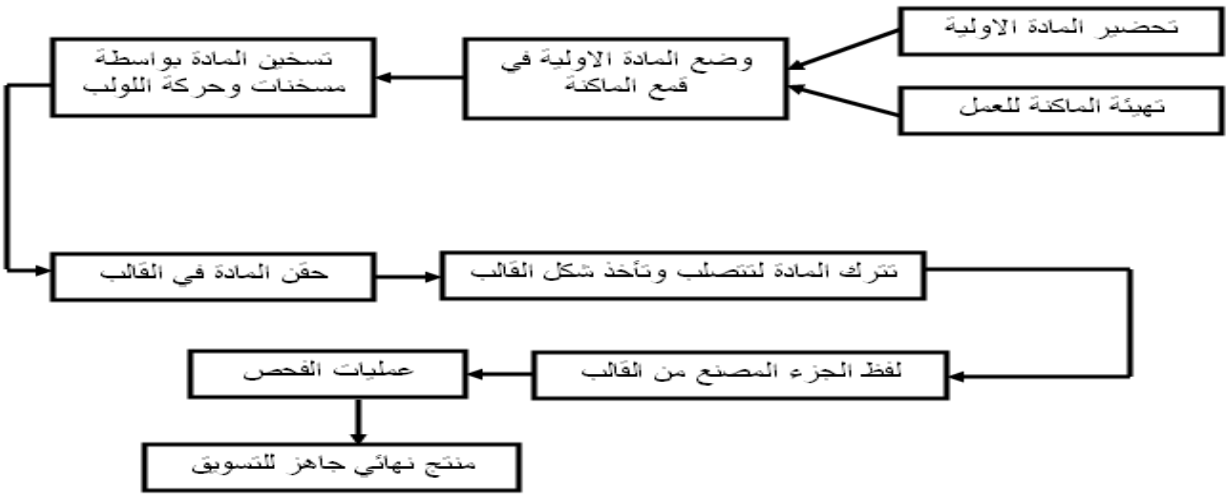
اهم مميزات المنتجات البلاستيكية هي **(Busick & et.al,1994:206)**:

١. يمكن تصنيعها بأشكال هندسية مختلفة.
٢. كثافتها واطئة.
٣. قلة المواد الضائعة أثناء التصنيع.
٤. مقاومة للتآكل **corrosion resistance**.
٥. كلفة تصنيعها واطئة نسبيا.

تمر المنتجات البلاستيكية المصنعة بطريقة الحقن بمراحل تصنيعية متسلسلة ومتعاقبة وتقسم على مجموعة من الفعاليات.هذا ويتم تخمين الكلفة التصنيعية بأعتماد النشاط ويمثل الشكل (١) يمثل المسلك التكنولوجي لعملية الحقن.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (١)
مخطط المسلك التكنولوجي لعملية الحقن



Source:D.R. Busick,K.A.Beiter,K.ishij, "Design for injection molding: using process simulation to assess tolerance feasibility" 206 west 18th avenue Columbus,1994,pp23.

تعتمد الخطوات الرئيسة لتحديد وتقدير كلفة المنتجات البلاستيكية (Geoffrey,2002:210-222):

٢-٤-١ / تحديد كلفة المادة:

بعد تحديد نوع المادة ومواصفاتها من المعلومات التصميمية يتم تقدير الكلف الأتية:

١. كلفة المادة والتي تمثل ٥٠-٨٠% من الكلفة الكلية للمنتج في الصناعات البلاستيكية والتي يمكن حسابها كما يأتي :

$$W = \rho \times \upsilon \quad \ldots\ldots [1]$$

W= وزن المادة المصروفة على المنتج kg

ρ = كثافة المادة kg/cm^3

υ = حجم المنتج cm^3

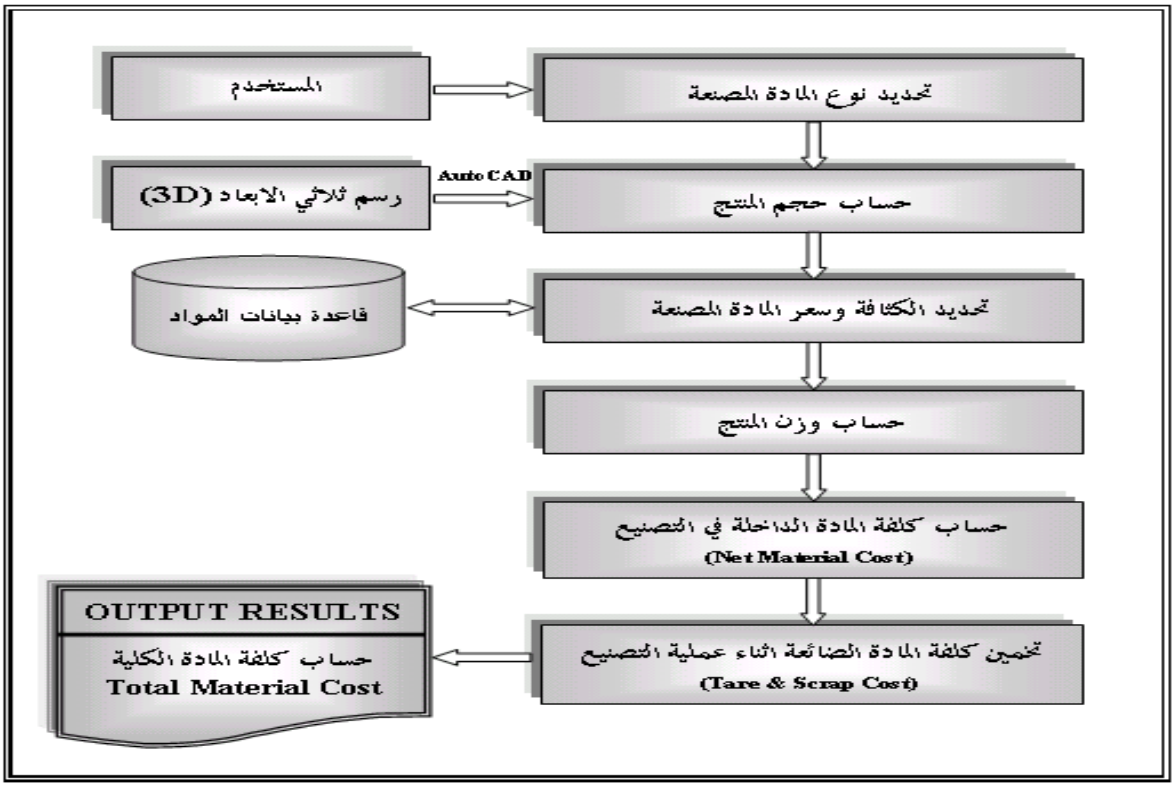
٢. كلفة المادة الضائعة في الممرات و التي تحسب بنسبة من وزن المادة المصروفة على المنتج و تتناسب عكسيا مع حجم المنتج فهي تتراوح بين (٣ - ١١)% من حجم المنتج.

٣. كلفة المادة التالفة وهي كلفة الوحدات المعابة الغير المطابقة لمواصفات المنتج النهائي المطلوب وتحسب بنسبة(1-4) % على حجم الإنتاج بشكل أنموذجي وقياسي واذا زادت عن هذه النسبة فعلى المنشأة الإنتاجية مراجعة خطوطها الإنتاجية وصيانة ماكيناتها أو إحلالها. وإضافة نسبة الزيادة على الكلف الإضافية. والشكل (٢) يوضح تسلسل عملية تحديد وتخمين كلفة المادة البلاستيكية المنتجة بطريقة الحقن.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (٢)

تسلسل عملية تخمين كلفة المادة



المصدر : من إعداد الباحثين.

٢-٤-٢ / تحديد كلفة التشغيل processing costing:

بعد معرفة حجم المنتج ومواصفات المادة تحدد مواصفات التشغيل والتي تعتمد على الآتي :

١. النسبة المئوية للممرات Runner والتي تحسب من حجم المنتج وكما موضح في الجدول (١)

٢. القوة المطلوبة لحقن المادة البلاستيكية من فوهة الحقن.

الجدول (١) بيانات عن حجم المنتج وكمية الحقن

% النسبة المئوية للممرات	حجم الجرعة (cm^3)	حجم الجزء (cm^3)
٣٧	٢٢	١٦
٢٨	٤١	٣٢
١٩	٧٦	٦٤
١٤	١٤٦	١٢٨
١٠	٢٨٢	٢٥٦
٧	٥٤٨	٥١٢
٥	١٠٧٥	١٠٢٤

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

Source: Geoffrey Boothroyd,"product Design for Manufacture and assembly",marcel dekker,inc.newyork.basel,2002,p:214.

والتي تكون قدرتها على تصنيع المنتجات تستوعب المنتج.

والجدول (٢) يمثل مواصفات المكائن وقوة الحقن المتوفرة فيها والعلاقة التي تربطها بحجم المادة المحقونة وساعات العمل ولابد من استخدام مكائن لاتقل قدرتها عن قوة الحقن المطلوبة.

من هذه المعلومات يحدد الآتي :

١. نوع الماكنة المطلوبة لانتاج المنتج من خلال مجموع

الجدول (2) مواصفات المكائن

(KW) القدرة المحركة	Maximum clamp stroke (cm)	زمن الدورة الجاف(s)	كلفة التشغيل (s/h)	حجم الجرعة(cc)	(KN) القوة الملزمة
٥.٥	٢٠	١.٧	٢٨	٣٤	٣٠٠
٧.٥	٢٣	١.٩	٣٠	٨٥	٥٠٠
١٨.٥	٣٢	٣.٣	٣٣	٢٠١	٨٠٠
٢٢.٠	٣٧	٣.٩	٣٦	٢٨٦	١١٠٠
٢٢.٠	٤٢	٣.٦	٤١	٢٨٦	١٦٠٠
٦٣.٠	٧٠	٦.١	٧٤	٢٢٩٠	٥٠٠٠
٩٠.٠	٨٥	٨.٦	١٠٨	٣٦٣٦	٨٥٠٠

Source: Geoffrey Boothroyd,"product Design for Manufacture and assembly",marcel dekker,inc.newyork.basel,2002,p:216.

٢. حساب وقت الحقن injection time ووقت التبريد cooling time ووقت تهيئة المنتج reseting time ومن مجموع هذه الاوقات يحسب زمن انتاج منتج واحد cycle Time وكما موضح في المعادلات الأتية:

أ- تقدير وقت الحقن injection time :

وهو الوقت الذي يصرف على مرور المادة البلاستيكية خلال الممرات والأبواب والتجاويف :

لحساب وقت الحقن يتبع القانون الآتي (Geoffrey,2002:216):

$$t_\delta = 2v_s \,/\, \rho_j \quad \text{.....} \qquad [2]$$

$t_s =$ وقت الحقن

$\delta_j = injection\ power, w$ قوة الحقن

ضغط الحقن المناسب

$\rho_j = recommended\ \ injection\ \ pressure, N/M^2$

$v_S = required\ \ \ shot\ \ size, m^3$ حجم الحقن المطلوب

ب – تقدير وقت التبريد **Cooling time**:

هو الوقت المصروف لتبريد القطعة البلاستيكية لأخراجها من القالب بدون تلف ويعتمد على :

١. نوع مادة المنتج البلاستيكي
٢. حجم المنتج
٣. نوع الماكنة المستعملة

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

ويمكن حساب وقت التبريد من المعادلة **[3]** وكما يأتي :

$$t_c = \frac{h^2 \max}{\pi^2 \alpha} \log \frac{4(T_i - T_m)}{\pi (T_x - T_m)} s \quad \text{.....[3]}$$

$h_{\max} = \max imum\ wall\ thckness\ ,\ mm$ اكبر سمك للجدار

$T_x = recommended\ part\ temperature\ ,\ C^0$ درجة حرارة الجزء المناسبة

$T_i = polymer\ injection\ temperature\ ,\ C^0$ درجة حرارة حقن البلاستيك

$T_m = recommended\ mold\ temperature\ ,\ C^0$ درجة حرارة القالب المناسبة

$\alpha = thermal\ diffusivity\ coefficient\ ,\ mm^2/s$ المعامل الحراري

ج- تقدير الوقت بين العمليات **Resting time**: وهو الوقت المصروف لرفع المنتج وتحضير الماكنة لانتاج منتج اخر ويمكن حساب هذا الوقت بالمعادلة **[4]** وكما يأتي :

$$t_r = 1 + 1.75\ td \left[(2D + 5) / L_s \right]^{1/2} \quad \text{.....[4]}$$

td = **Dry cycle time** دورة الانتاج الجافة

D = **depth** عمق القالب

Ls = **Maximum Clamping force** اعلى قوة مطلوبة

وبتحديد نسبة الانتفاع من الماكنة والعامل وما هو اجر العامل في الساعة يتم تخمين كلفة العمل الكلية. كما في المعادلة **[5]**

$$t_t = t_\delta + t_c + t_r \quad \text{.....[5]}$$

t_t = الوقت الكلي لعملية الحقن

t_δ = وقت حقن المادة

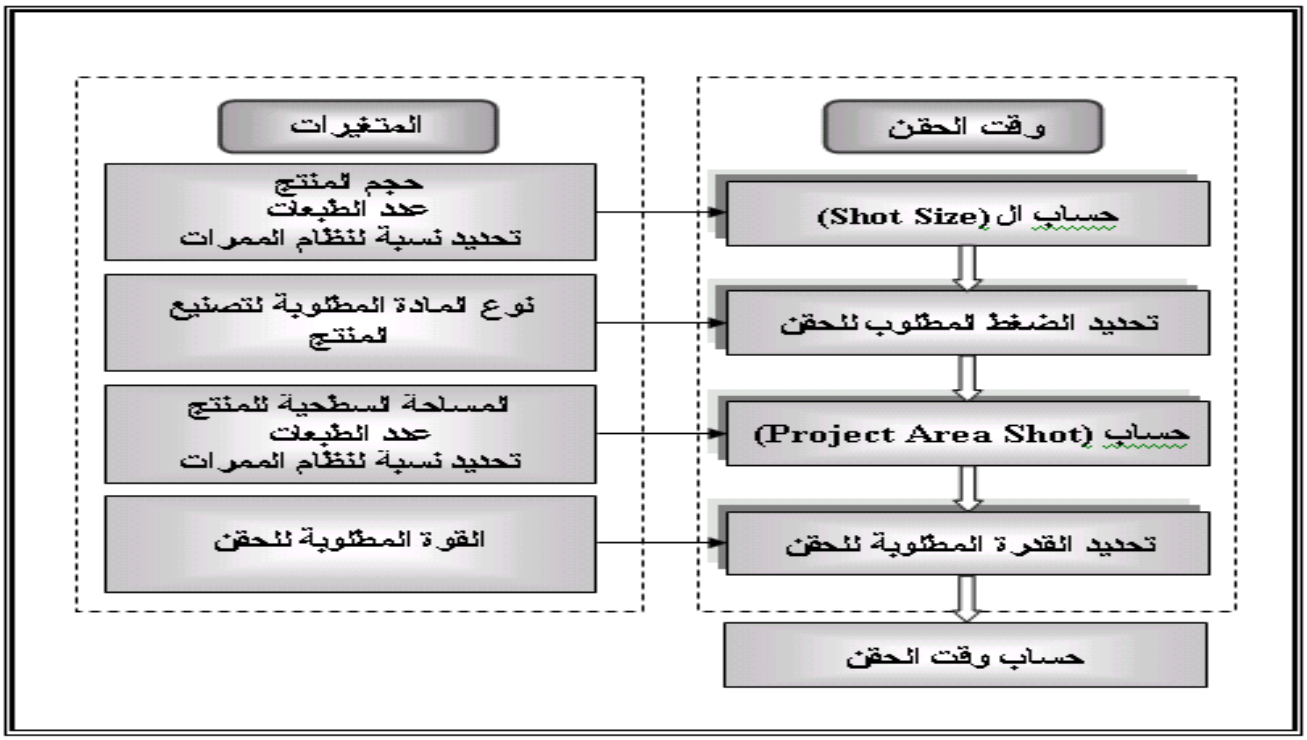
t_c = وقت تبريد المنتج

t_r = وقت التهيئة

والشكل (٣) يوضح المراحل الرئيسة لحساب وقت الحقن وماهي المتغيرات المرتبطة بكل مرحلة من هذه المراحل فعلى سبيل المثال لحساب حجم الحقن لابد من معرفة حجم المنتج وعدد الطبعات ولتحديد الضغط المطلوب لابد من معرفة نوع المادة وهكذا.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (٣): مخطط حساب وقت الحقن



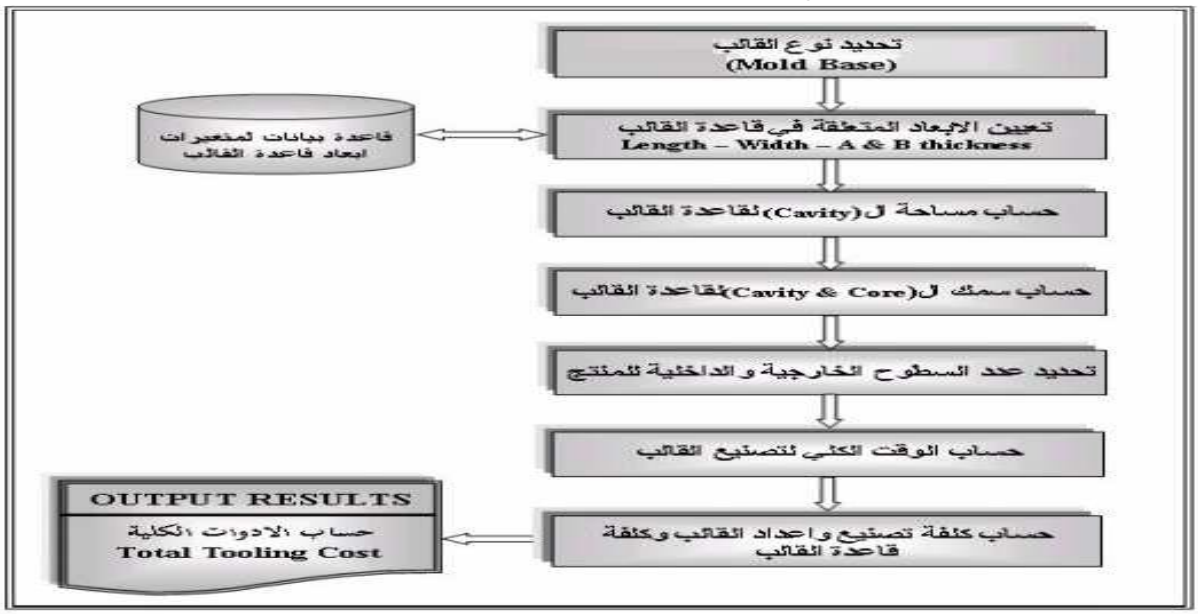
المصدر : من إعداد الباحثين.

٢-٤-٣ / تحديد كلفة الأدوات Tooling cost:

من شكل المنتج ومواصفات المادة يتم تحديد نوع القالب المستعمل (والمتكون من جزء ثابت وجزء متحرك و مجاري وبوابات التغذية) ومواصفاته . ومن ثم يحدد عدد مقاطع القالب الخارجية **outer segment** والمقاطع الداخلية **inner segment** ويتم تخمين كلفة الأدوات كما موضح في الشكل (٤):

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (٤):مخطط تحديد كلفة الأدوات



المصدر: من إعداد الباحثين.

٢-٤-٤ / تحديد كلفة المنتج product cost:

تمثل كلفة تصنيع الأجزاء البلاستيكية بطريقة الحقن بالمعادلة الآتية :

$$C_{part} = C_{mat} + \frac{C_{proc}}{Y_{proc}} + \frac{C_{tool}}{N} \quad \text{.....[6]}$$

C_{part} = كلفة الجزء اما ان يكون منتجاً كاملاً او يجمع مع اجزاء اخرى part cost

C_{mat} = كلفة المادة الاولية البلاستيكية المصروفة في تصنيع المنتج material cost

C_{proc} = كلفة عملية الحقن من مكائن وعمال processing cost

Y_{proc} = كمية الانتاج processing yield

C_{tool} = كلفة الادوات الكلية المصروفة على المنتج من قوالب ومثبتات وعدد tooling cost

N = كمية المنتجات خلال حياة المعدات life of the tool

في حالة كون المنتج البلاستيكي مكوناً من اجزاء ستطبق المعادلة [7] لتخمين كلفة المنتج النهائي

$$C_{product} = \sum_{i=1}^{m} C_{part}^{i} + R_{assy} \sum_{i=1}^{m-1} t_{part}^{i} + C_{OH} \quad \text{.....[7]}$$

$C_{product}$ = كلفة المنتج النهائي product cost

m = عدد الأجزاء المصنوعة بطريقة الحقن والأجزاء التي يتم شراؤها m parts

C_{part} = كلفة تصنيع الجزء وأما أن يكون منتجاً كاملاً أو يجمع مع أجزاء أخرى part cost

R_{assy} = كلفة عملية التجميع بالساعة $/ وحدة إنتاج

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

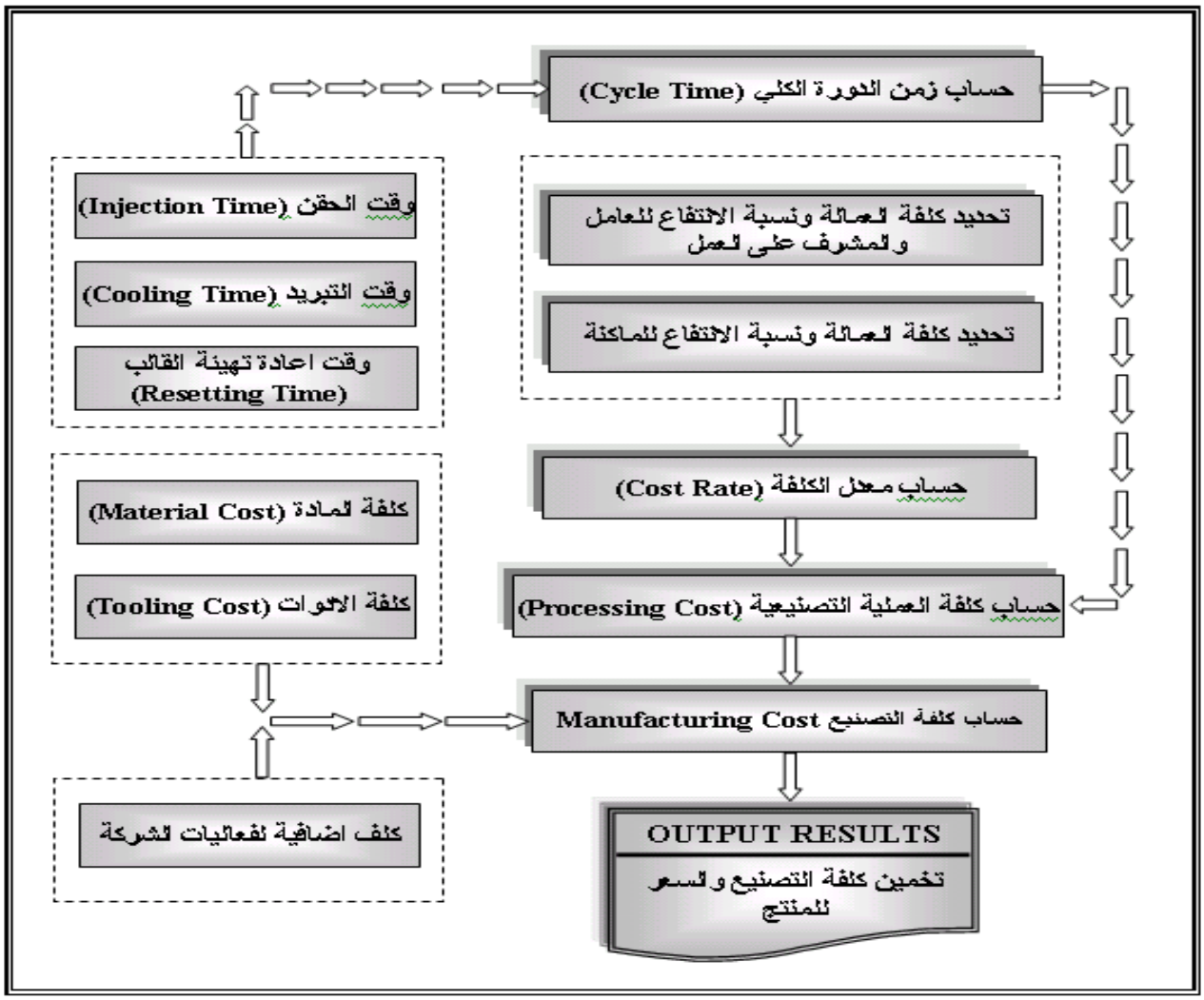
t_{part} = الوقت المصروف لتجميع المنتج بالساعة parts time ساعة/ وحدة إنتاج

C_{OH} = الكلف الإضافية المصروفة على المنتج overhead cost مثل كلفة المكائن والأبنية

يتم تحديد وتقدير كلفة تصنيع المنتج الواحد من خلال إجمالي تكاليف المادة والعمل و الأدوات مع حساب بعض النسب الإضافية مثل كلفة الصيانة وكلفة العمالة غير المباشرة وكلفة الأقسام الإدارية والمبيعات ومن ثم بعض الكلف الإضافية على وفق واقع الشركة ثم تخمين كلفة المنتج الكلية بعد إضافة هامش ربح. والشكل (٥) يوضح التسلسل المنطقي لتحديد الكلفة الكلية للمنتج.

الشكل (٥) :مخطط تحديد الكلفة الكلية للمنتج

المصدر: من إعداد الباحثين.



PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

ثالثاً / الجانب العملي

تصميم وتطبيق نظام حاسوبي لتحديد وتخمين كلفة المنتجات البلاستيكية

٣-١اهداف النظام Aims of System

يهدف النظام المصمم قدر الامكان الابتعاد عن الطرائق التقليدية المتبعة حالياً، في تحديد كلفة الإنتاج والمبنية عادة على الخبرة المكتسبة غير المتجددة، والتقليل من الاعتماد على العامل البشري، والذي قد يقع بالكثير من الاخطاء وعدم الاهتمام ببعض المتغيرات بسبب ظروف العمل والذي يؤدي الى حدوث بعض المشاكل في عملية التخمين مما يحقق خسائر للشركة او فقدان لبعض الزبائن او تأخير في العمل.

يهدف النظام المقترح تحقيق المهام الآتية:

١. تخمين كلفة المنتجات بشكل آني بعد تثبيت البيانات المحددة لعناصر الكلفة.

٢. احتواء النظام على قواعد بيانات تضم معلومات عن المكائن والمواد الحرارية. وهذه المعلومات قابلة للتغيير والتطوير والاضافة، بما يتماشى مع التطورات السريعة في المكائن والحاجة الى اضافة مواد بلاستيكية لأكثر من مادة اي خليط. والذي يؤدي الى تغير في مواصفاتها وسعرها.

٣. اجراء المقارنة السريعة للمنتجات المقترحه واختيار الممكن انتاجه بكلف تنافسية.

٤. تخمين كلفة تصنيع المنتجات البلاستيكية اعتمادا على تسلسل العمليات التي تجرى عليه.

٣-٢ المكونات الأساسية للنظام Main Components of System

يسمى النظام المقترح بنظام (CDS) (Cost Determination System) وبأستخدام لغة (Visual Basic.net) اذ صممت خوارزميات تحديد وتخمين الكلفة ونوافذ النظام. يتكون النظام من المكونات الاساسية الاتية :

١. واجهة المستفيد (User Interface)

٢. وحدة تحليل البيانات ومواصفات عملية الحقن الملائمة

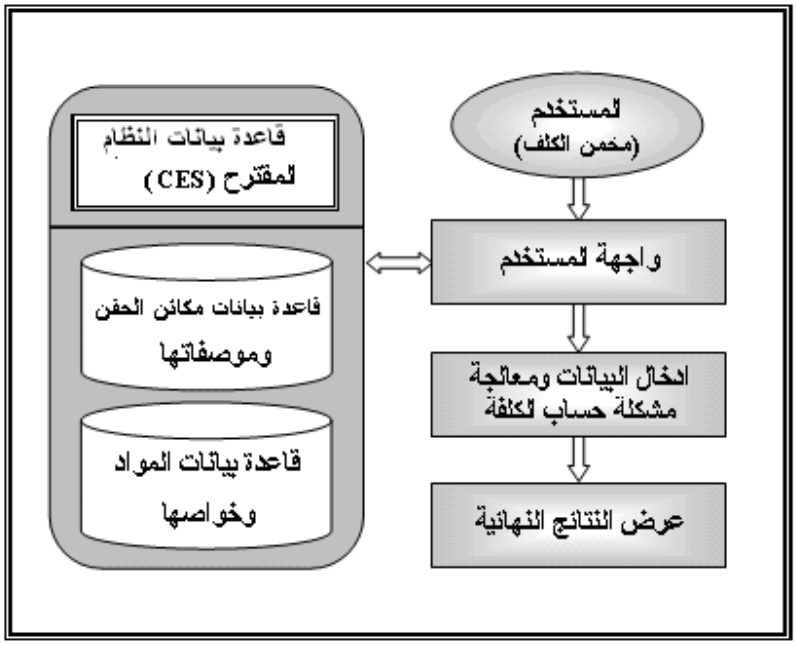
٣. قاعدة البيانات (Data Base)

٤. وحدة تخزين البيانات

والشكل (٦) يوضح معمارية النظام المقترح:

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (٦) :معمارية النظام (CDS)



المصدر: من إعداد الباحثين.

٣-٣ قاعدة بيانات النظام:

تتألف قاعدة بيانات النظام (CDS) Data Base من ثلاثة انواع من البيانات :

١. البيانات المتغيرة التي يتم الحصول عليها من قبل الشخص المخمن المستخدم للنظام تحتوي على العديد من الاستفسارات التي يطلبها النظام ويجيب عنها المخمن مثل الشكل الهندسي للمنتج.

٢. بيانات على شكل حقائق وقوانين حول متغيرات عملية الحقن للبلاستك والتي يخزنها النظام في وحدة الخوارزميات مثل قوانين حساب وقت الحقن.

٣. بيانات ثابتة تم تثبيتها من قبل المبرمج ويمكن للمخمن تعديلها واضافة بيانات جديدة.

٣-٤ تطبيق النظام المقترح على احد منتجات الشركة العامة للصناعات الكهربائية Implementation of the proposed system

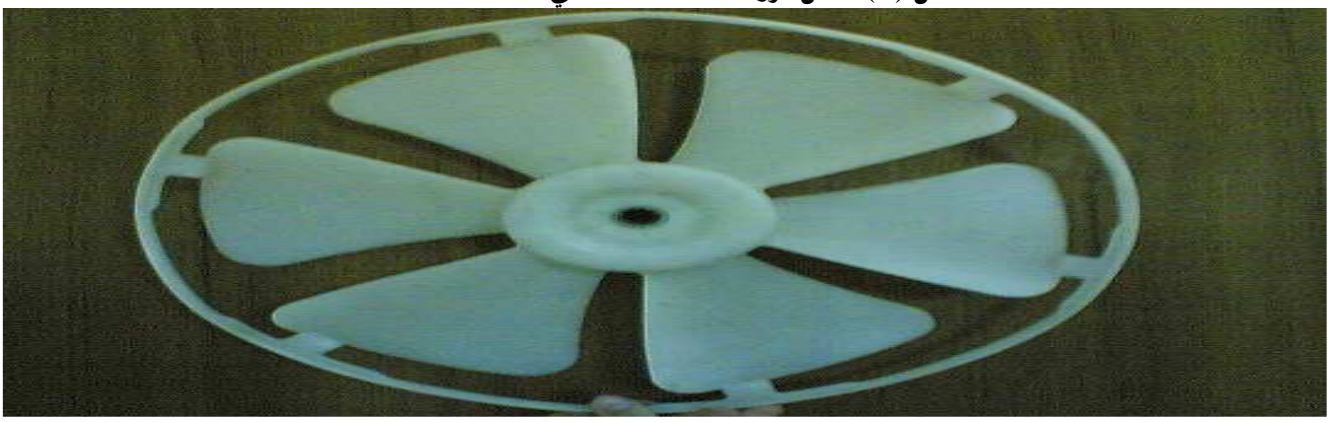
تأسست الشركة العامة للصناعات الكهربائية عام ١٩٥٩ ، ولغرض التطبيق العملي واختيرت منتجات معمل تموز لتصنيع المكيف الشباكي (١.٥ طن و ٢ طن) بأمتياز من شركة جنرال اليابانية.حيث ان الماكنة المستخدمة لتصنيع المنتج تسمى Engel نمساوية الصنع تحتوي على قالب مجهزمن وقت انشاء الشركة متصل مع الماكنة، وتتراوح المنتجات التالفة بين (٢-٣)% لان عملية الحقن تخضع الى تهيئة عند بداية العمل، هذا وان عملية التصنيع نصف مؤتمتة بسبب ادخال البوشة الى المنتج والتي تزيد من عيوبه بسبب عدم أتزانها. واختيرت المروحة البلاستيكية وهي احد اجزاء مكيف الهواء الشباكي. والموضحة في الشكل (٥-٢) لتطبيق النظام المقترح .

المادة الاصلية المستخدمة لتصنيع مروحة مكيف الهواء الشباكي من البولي بروبلين تضاف له نسبة ١٠% من المطاط لحاجة المنتج الى مرونة عالية لغرض الدوران، وحاجته لمتانة عالية تضاف له نسبة ٢٠ % الياف زجاجية، وكون هذه

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الماده من منشأ ياباني مستورد وصعوبة جلبها من خارج القطر وتوقف العقود مع الشركة المجهزة. تم التحول لأستخدام مادة البولي اثلين لانها متوفرة بكثرة في مدينة البصرة وهي نفس المادة التي تصنع منها مروحة ساحبة الهواء. وهي ناجحة في الساحبة اكثر منه في مكيف الهواء كون مادة البولي اثلين تعاني من الزحف في درجة حرارة اعلى من ٦٠°م.

الشكل (٧):شكل مروحة المكيف الشباكي



المصدر: من اعداد الباحثين.

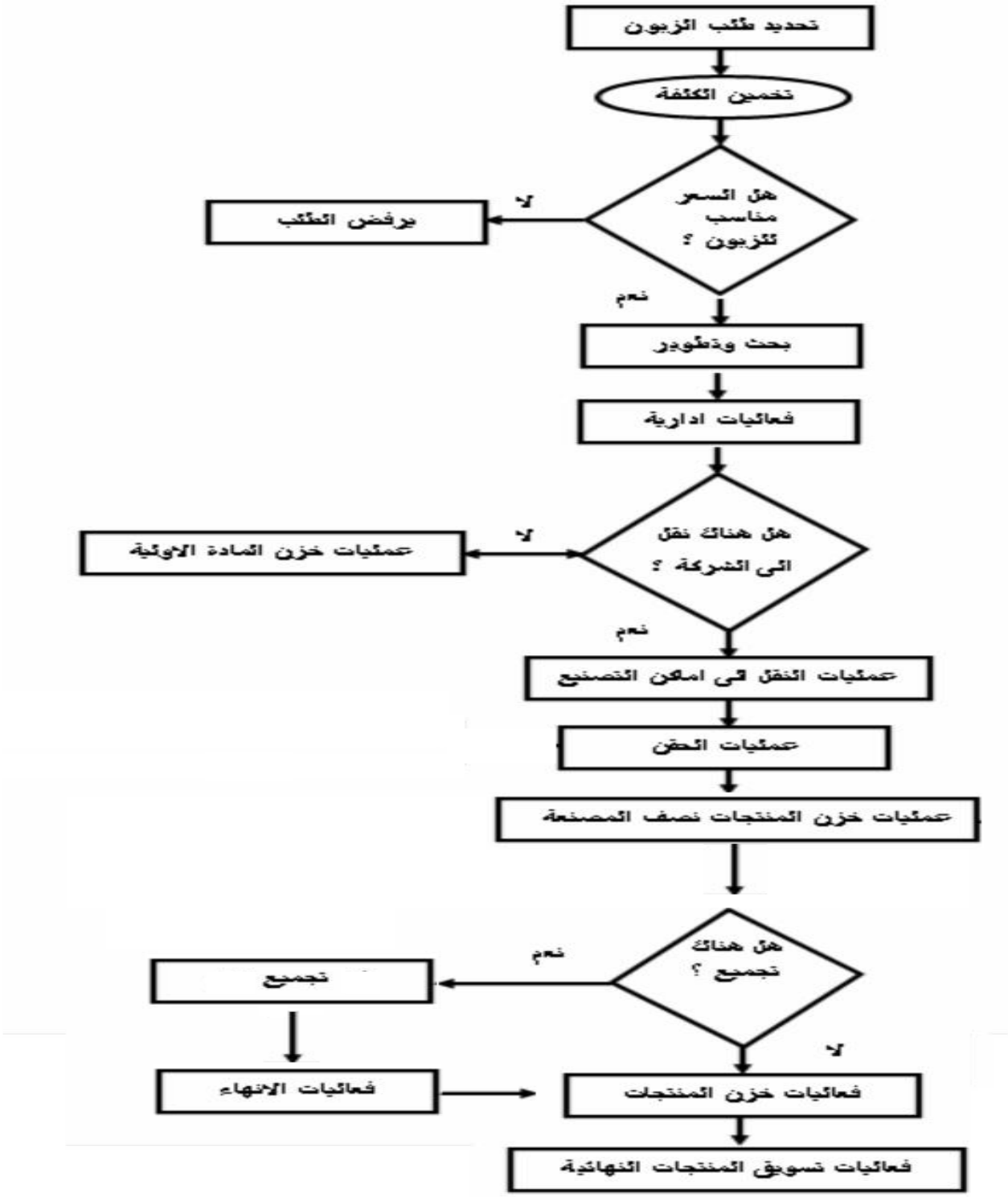
تتبع الشركة نوعين من نظم الانتاج الاول هو نظام انتاج الدفعات ويكثر استعماله في موسم الصيف عندما يكون الطلب عالٍ على المكيفات. والثاني هو نظام الانتاج (حسب الطلب) لتغطية الطلب على المروحة كمادة احتياطية من المكيف ككل. ان طالبي الخدمة هم من المواطنين او الشركات او القطاع العام. الفترة الزمنية للدفعات تعتمد على عاملين رئيسين هما :

١. توفر المواد الاولية لدى الشركة
٢. كمية الطلب

ويوضح الشكل (٨) تسلسل سير الطلب على منتجات الشركة.

الشكل (٨):تسلسل سير العمليات في المنشاة العامة للصناعات الكهربائية

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

يصنف أنتاج المروحة داخل الشركة من الانتاج النمطي اذ تتوفر كافة البيانات الفنية المتعلقة بها والمتمثلة بالآتي:

١. الرسوم التفصيلية لاجزء المنتج
٢. المسالك التصنيعية لكل جزء
٣. الرسوم التجميعية للمجمعات الفرعية والنهائية
٤. الاوقات القياسية لكل عملية تصنيعية

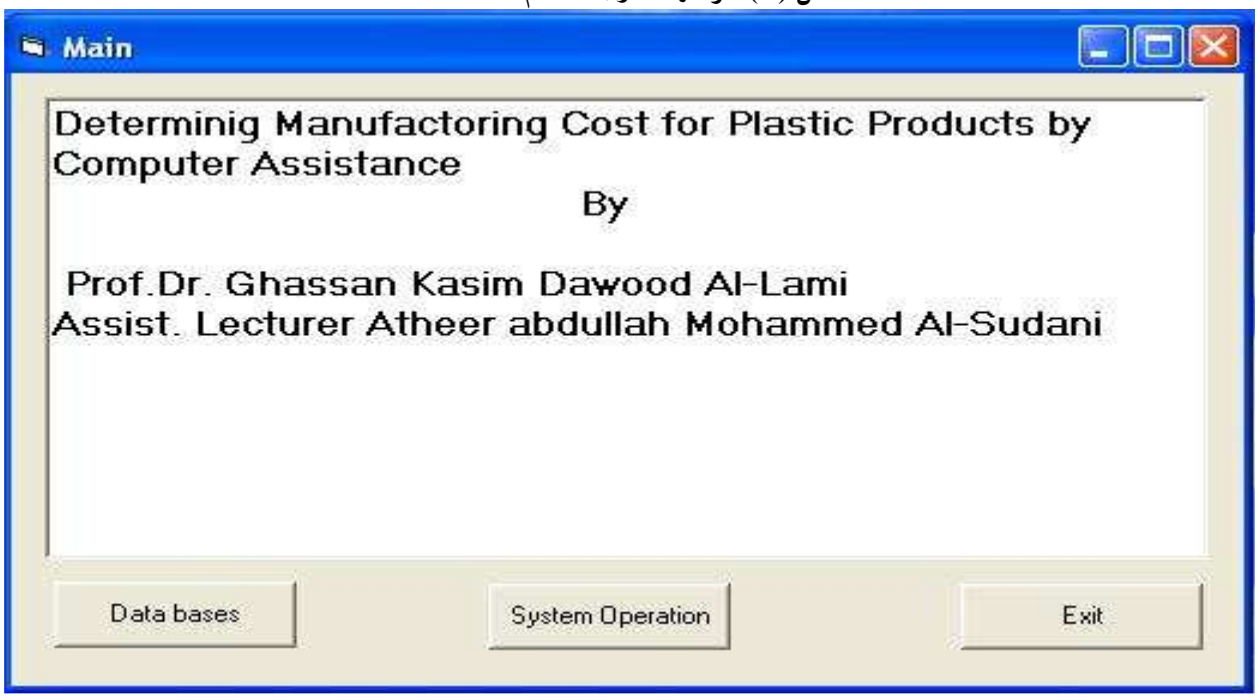
وباعتماد هذه المعلومات يقترب نظام الانتاج المتبع لتصنيع منتجات الشركة من نوع نظام الانتاج المستمر. من ناحية اخرى حصول بعض التغيرات في:

١. الرسوم التفصيلية للاجزاء
٢. الكميات الانتاجية على وفق الطلبيات الواردة

اما النوع الثاني فهو نظام الانتاج الصغير (حسب الطلب) ويعتمد في حالة الطلب الخاص.

عند البدء بتطبيق النظام المقترح وتشغيله تظهر نافذة اولية والشكل (٩) يبين هذه النافذة.

الشكل (٩) الواجهة الأولية للنظام



المصدر: من اعداد الباحثين.

عند الضغط على خيار system operation يبدأ تنفيذ البرنامج الذي يتكون من مجموعة من المراحل يمكن توضيحها بالنقاط الآتية:

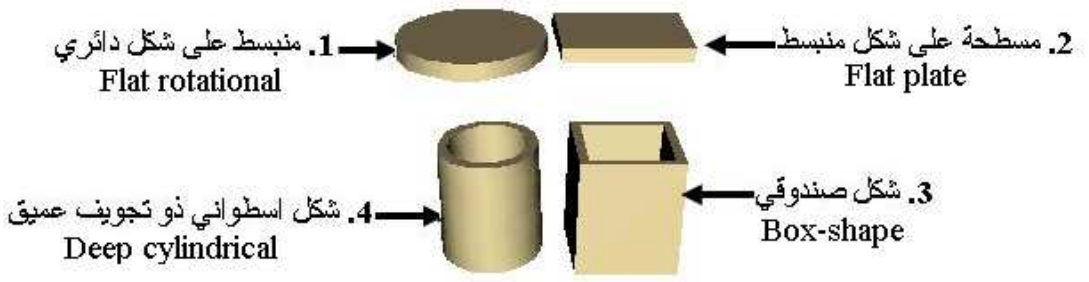
٤-٣-١ نافذة النظام الرئيسة :

على اسئلة تحتاج الى اجابة من قبل المخمن ، متضمن الأنشطة الآتية:-

١. تحديد نوع المادة المستعملة اعتماداً على مواصفات التطبيق، اذ يقوم النظام بسحب المعلومات الخاصة بهذه المادة من قاعدة البيانات
٢. اختيار الشكل العام للمنتج حيث يقسم النظام اشكال المنتجات البلاستيكية المصنعة على اربعة اشكال رئيسة والتي تستخدم في حساب شكل تجويف القالب لتخمين كلفته و كما موضحة في الشكل الآتي:

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (١٠): تصنيف عام لمجاميع أشكال المنتجات البلاستيكية



المصدر: ابو غزالة،هيثم،" أسس تصميم قوالب حقن المواد البلاستيكية"، مطبعة شعاع للنشر والعلوم ،سوريا،حلب ، (٢٠٠٤).

اعتمادا على الشكل التقريبي للمنتج ، سيطلب البرنامج من المستفيد ابعاد الشكل. والتي تدخل في تخمين كلفة تصنيع المنتج ففي حالة المروحة يتم اختيار الشكل المسطح على شكل دائري وتحديد قطرة وهو تقريبا ٣٩٥ ملم وسمك المروحة والبالغ ١٠ ملم.

٣. يقوم المخمن بتحديد عدد التجاويف او الطبعات الموجودة في القالب.

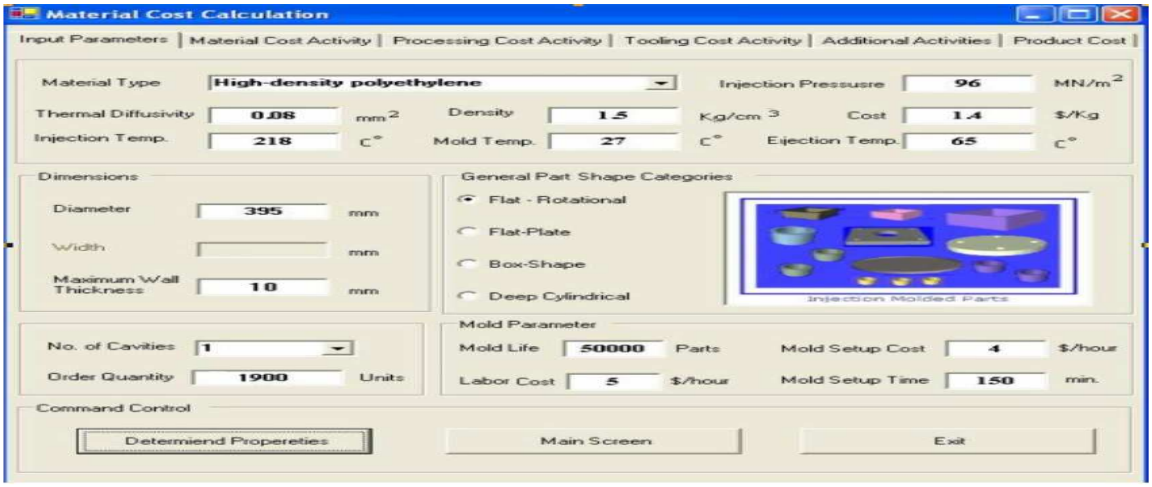
٤. تحديد كمية الدفعة الانتاجية المطلوبة.

٥. تحديد المتغيرات الخاصة بالقالب وهي عمر القالب وكلفة نصبه على الماكنة بالساعة ووقت النصب.

والشكل (١١) يوضح النافذة الرئيسة والتي تحتوي الاجابة عن اسئلة النافذة الرئيسة وبما ينسجم مع المنتج المأخوذ كحالة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الشكل (١١):نافذة البيانات الأساسية



المصدر: من اعداد الباحثين.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

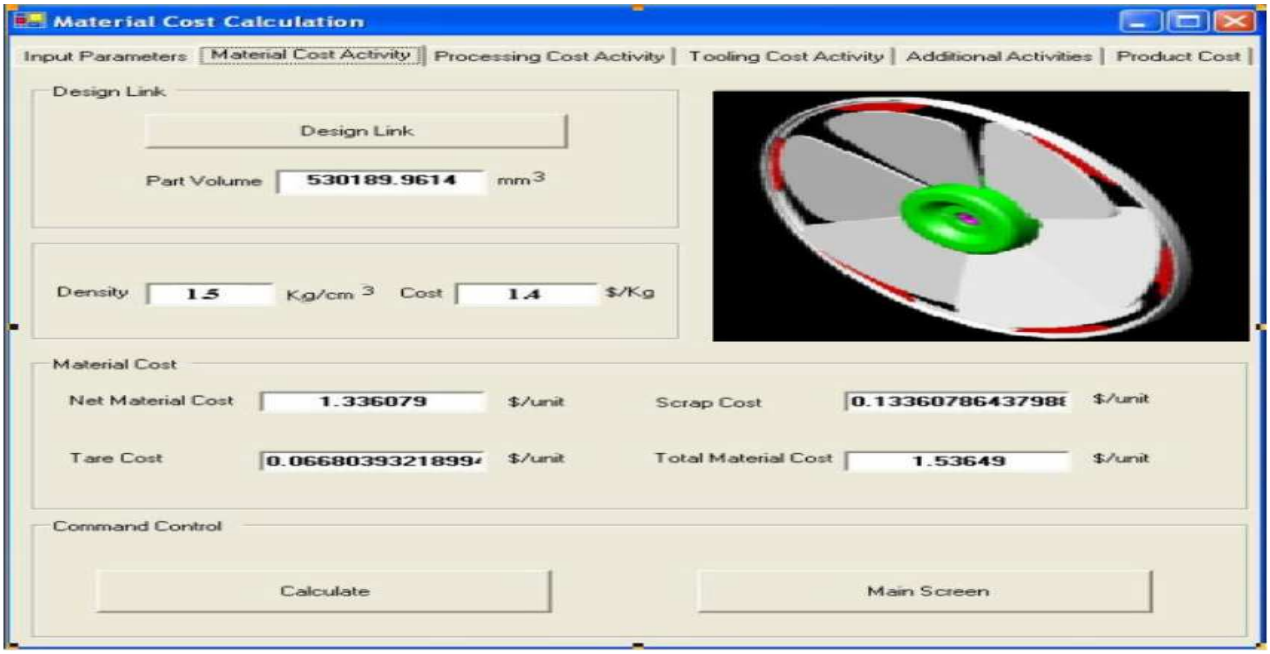
٤-٣-٢ نافذة حساب كلفة المادة :

تظهر نافذة موضحة في الشكل رقم (١٢) تحتوي على ارتباط مع برنامج التصميم لتحديد حجم المنتج بعد رسمه بأستخدام برنامج (AUTO CAD) باعتماد الكثافة وكلفة المادة من قاعدة البيانات يتم تخمين كل من :

١. كلفة المادة المصروفة على المنتج.
٢. كلفة المادة الضائعة في ممرات القالب .
٣. كلفة المادة التالفة .
٤. ومن ثم يحدد كلفة المادة الكلية.

في الشكل (١٢) توضيح لبيانات كلفة المادة بشكل تفصيلي من خلال التطبيق الموضح في الشكل الآتي:

الشكل (١٢):نافذة حساب كلفة المادة



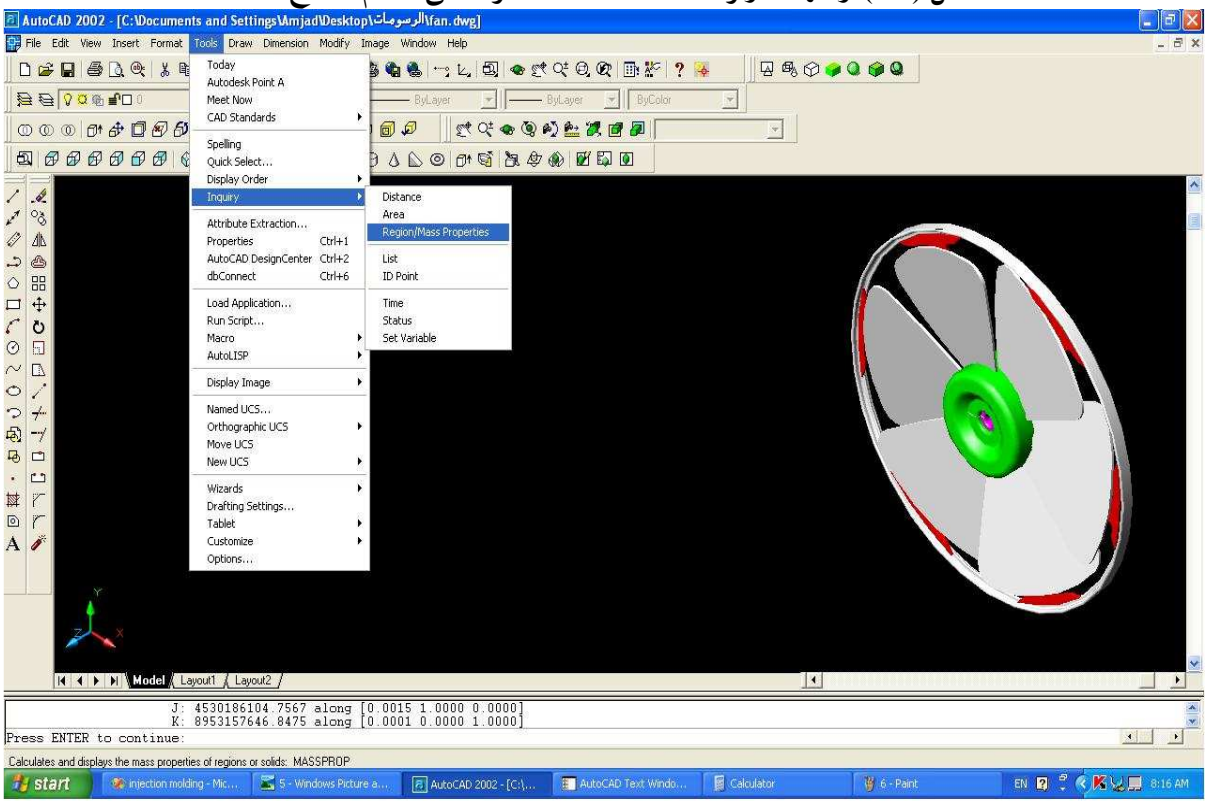
المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٣ واجهة الرسم

بالاعتماد على برنامج الاوتوكاد يحتسب حجم المنتج بطريقة دقيقة. من خلال ايعاز (Inquiry) وكما في الشكل (١٣) الذي يوضح الجزء المرسوم من قبل المصمم والخيارات التي يتم عن طريقها الحصول على الحجم بشكل دقيق .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

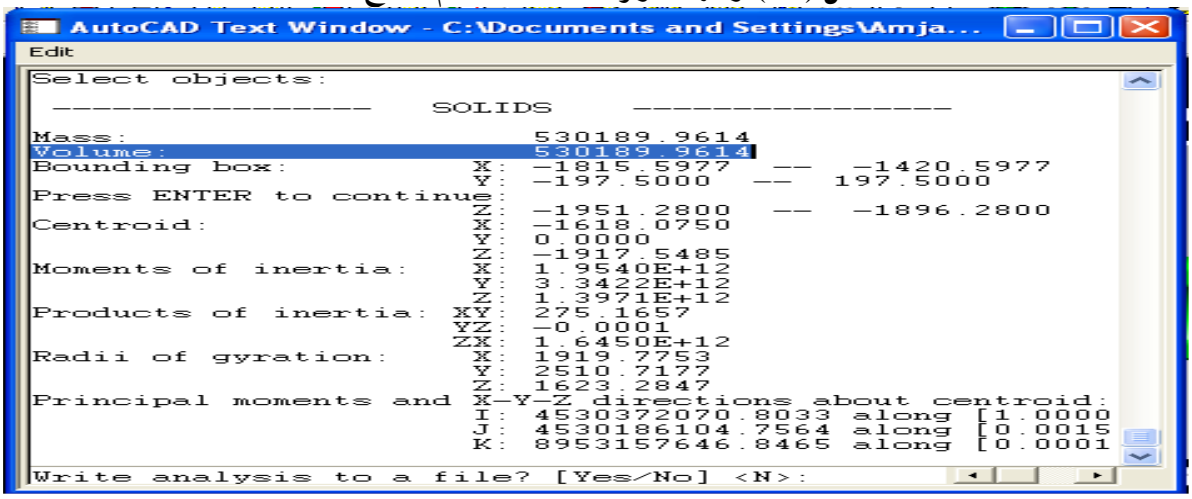
الشكل (١٣):واجهة الأوتوكاد المستخدمة للحصول على حجم المنتج



المصدر: من اعداد الباحثين.

عندها ستظهر واجهة يستدل منها على حجم المنتج كما في الشكل (١٤)، يتم اعتماد الحجم الذي تم حسابه بأتباع برنامج الاوتوكاد في حقل خاص . للحصول على كلفة المادة الأولية

الشكل (١٤):واجهة الاوتوكاد لحساب حجم المنتج



المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٤ حساب كلفة أنشطة التصنيع

يعتمد النظام على الجدولين (١) و(٢) الآنفي الذكر(الجانب النظري). عندها يحدد البرنامج مواصفات الحقن المطلوبة وهي :

١. حجم الممرات المطلوبة
٢. المساحة السطحية للمنتج
٣. حجم الحقن المطلوب لحقن المادة الاولية
٤. المساحة السطحية للحقن
٥. قوة الحقن المطلوبة والتي سيتم التأكد من مطابقتها للماكنة المستخدمة لحقن المنتج

و يتم تحديد الماكنة من الخيارات التي يوفرها البرنامج. من خلال معرفة نوع الماكنة يقوم النظام باعتماد قاعدة البيانات لتحديد ما يأتي:

١. كلفة التشغيل بالساعة

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

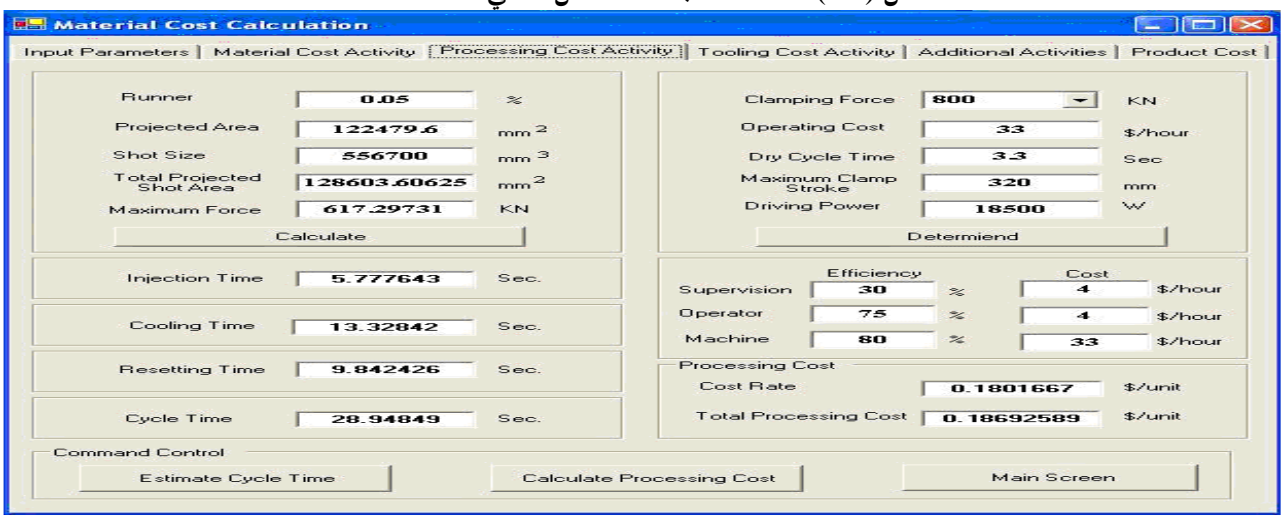
٢. وقت الدورة الجاف (الفترة التي تسبق الحقن)
٣. مسافة المسلك
٤. قدرة المحرك القائد للعملية

بعد معرفة مواصفات ماكنة الحقن يتم تحديد وقت الحقن ووقت التبريد ووقت التهيئة وحساب الوقت الكلي لتصنيع وحدة واحدة من المنتج.

بعد تحديد كفاءة كل من (المشرف والعامل والماكنة) والكلفة المحددة لكل ساعة عمل. ومن ثم تحسب كلفة العمل الكلية.

والشكل (١٥) يوضح مواصفات الماكنة التي تتلاءم مع التطبيق الخاص بالشركة العامة للصناعات الكهربائية والوقت العام لعملية الحقن.

الشكل (١٥):نافذة حساب كلفة العمل الكلي



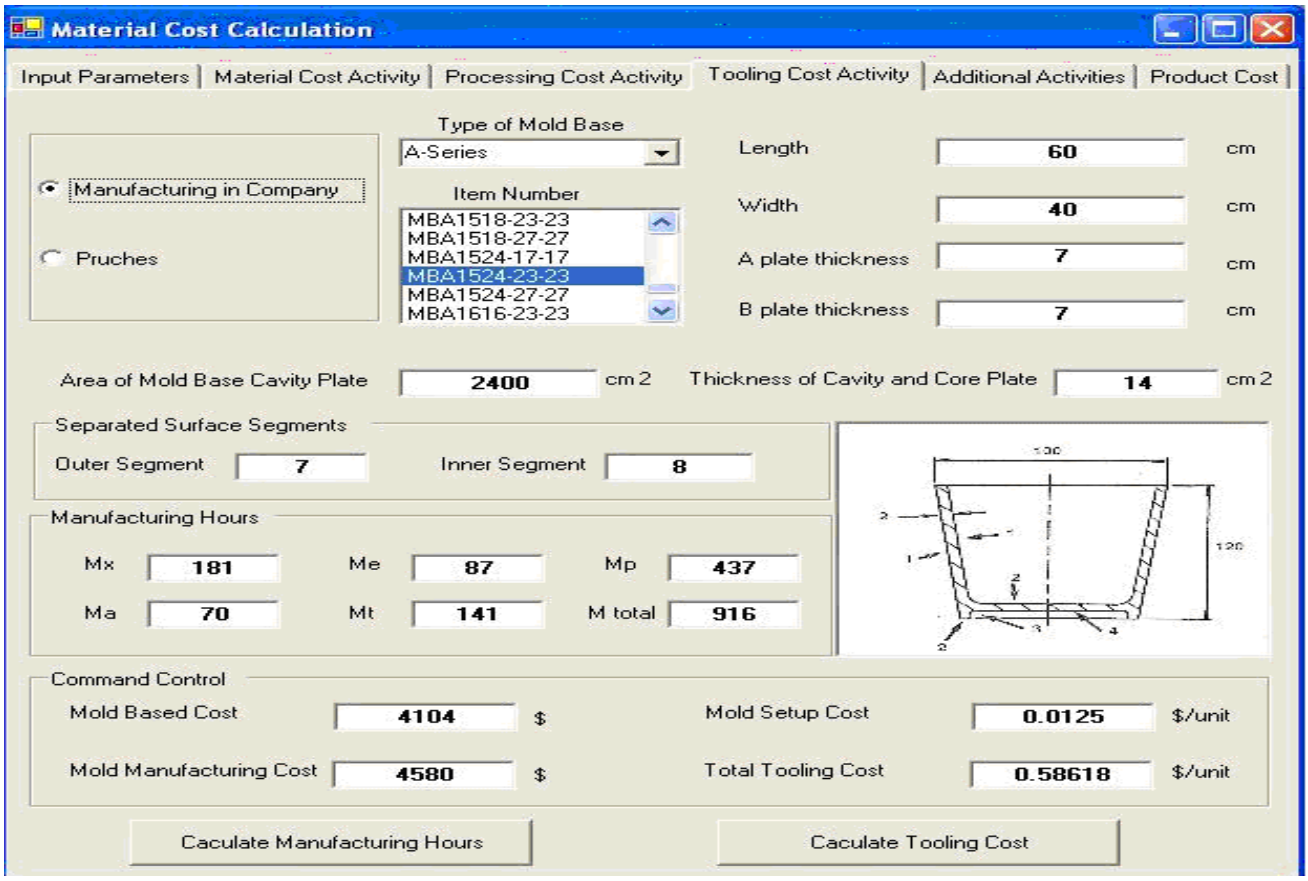
المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٥ حساب كلفة الادوات :

والتي يحدد فيها نوع القالب المستعمل بما يناسب ابعاد المنتج مما يسمح بوضع المنتج داخل القالب، يتم تحديد عدد مقاطع الداخلية للمنتج (inner segment) وعدد المقاطع الخارجية له (Outer segment) كما موضح بالشكل (١٦) ، بعدها يحسب البرنامج كلفة اجزاء القالب المستعمل Mold Based Cost وكلفة تصنيعه وتجميعه وكلفة نصبه على الماكنة والشكل الموضح في الواجهة يبين للمستخدم كيفية حساب المقاطع الداخلية للمنتج (inner segment) و المقاطع الخارجية له (Outer segment) . بعدها يتم حساب الادوات الكلية وكما موضح في الشكل (١٦) .

وعند تطبيق النظام على الشركة العامة للصناعات الكهربائية تم استعمال قالب من نوع (series A) بأبعاد تتناسب مع المنتج وظهرت النتائج الآتية والتي تمثل كلفة الأدوات المستعملة لإنتاج المنتج البلاستيكي.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



الشكل (١٦):نافذة حساب كلفة الأدوات

المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٦ حساب الكلف المتممة لعملية التصنيع:

وهي العمليات التي تسبق عملية حقن المنتج لإتمام عملية الإنتاج أو التي تليها. في بداية نافذة حساب الفعاليات المتممة يقوم البرنامج بحساب عدد الأيام المطلوبة لتصنيع المنتج ، والتي من خلالها يستطيع المخمن المختص في الوحدة الإنتاجية تخمين كلفة الفعاليات الساندة وتحديد كلفة العمالة المطلوبة وكلفة الأدوات المستعملة وتحديد الاجزاء الاضافية التي تم شرائها وتجمع مع المنتج النهائي وما هي تكلفة القطعة الواحدة من الأجزاء الإضافية. أما الفعاليات فهي:

١. كلفة نقل المادة الأولية إلى الوحدة الإنتاجية من ناحية العمالة والأدوات المستعملة.

٢. كلفة العمالة والأدوات المستعملة في عملية الخزن.

٣. كلفة الأدوات وعمال النقل داخل الشركة (مواد أولية ومنتجات نصف مصنعة ومنتجات مصنعة بشكل كامل.

٤. كلفة فعاليات البحث والتطوير وتشمل أجور الموظفين والعمالة المستعملة.

٥. كلفة فعاليات التصميم من حيث العمالة من(مهندسين وفنين ..) والأدوات المستعملة.

٦. الأقسام الإدارية والخدمات وذلك من خلال حساب كلفة موظفيها والأدوات المستعملة فيها.

٧. كلفة العمال والأدوات لأقسام التغليف والإعداد للتسويق.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

٨. أقسام المبيعات والمواد والأدوات والعمالة المستخدمة فيها.

يحدد عدد الأيام المطلوبة لتصنيع الكمية المطلوبة من المنتجات. عن طريق تحديد أيام العمل والكمية المطلوبة من المواد الأولية في الشكل(١٧) تم تحديد الآتي وفق مقتضيات العمل في الشركة العامة للصناعات الكهربائية:

١. لا توجد كلف لنقل المواد الأولية من الشركة المجهزة إلى مصنع الشركة، لأنها مسؤولية الشركة المجهزة للمواد الأولية.

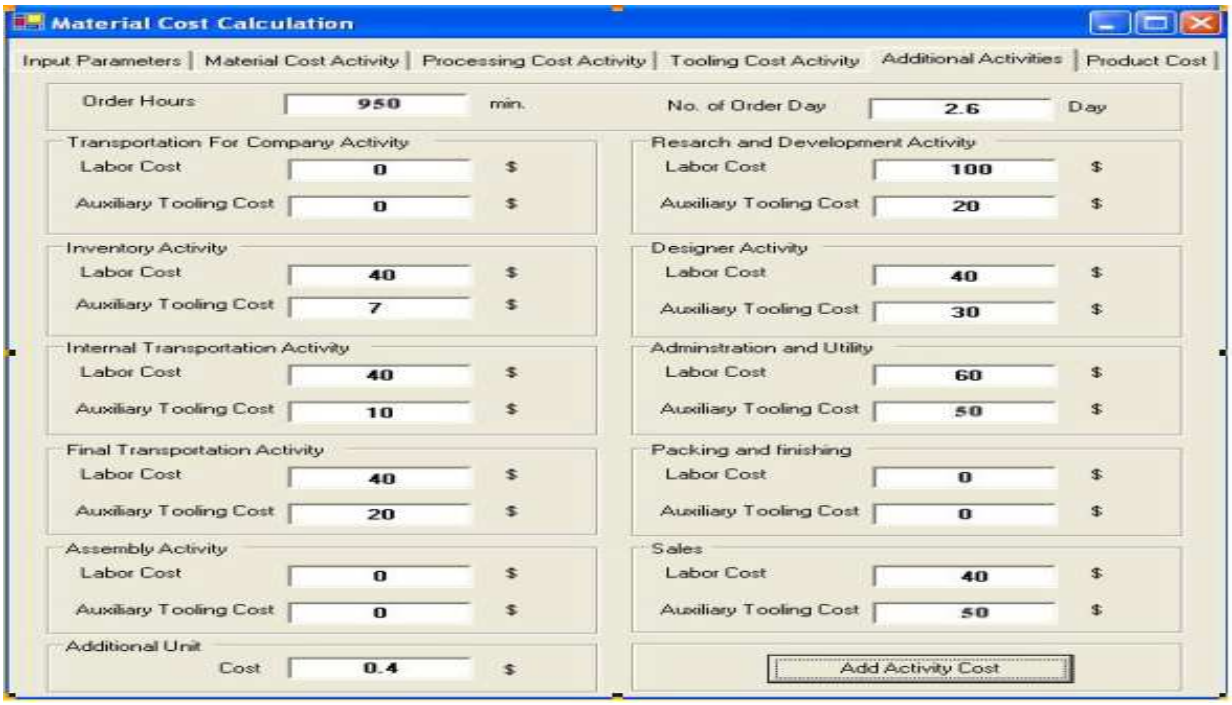
٢. كلفة عمال الخزن هي :

عدد العمال ٢ كلفة اليوم الواحد للعامل ٤$، والعمل مدة يومين ونصف تقريبا. والمواد المستهلكة خلال العمل تقدر كلفتها بـ ٣ $.

٣. حساب كلفة فعاليات التصميم هي عمل ٣ مهندسين مدة ٤ ساعات تقريبا على يومين كلفة الساعة الواحدة للمهندس ١ دولار وعمل ساعتين لمسؤول المهندسين في القسم لمراجعة التصميم النهائي علما إنَ كلفة الساعة الواحدة لمسؤول المهندسين 3 دولار. والمواد المستهلكة في القسم من (أوراق وصيانة للحاسبات ومعدات التصميم الأخرى) كلفتها ٣٠ دولار وهكذا تم حساب كلفة باقي الأقسام.

٤. هنالك أجزاء إضافية في منتج الشركة العامة للصناعات الكهربائية والمتمثل بالبوشة BUSH والتي تكون ضمن أجزاء المنتج البلاستيكي. وتضاف كلفة هذه الأجزاء الإضافية إلى كلفة المنتج ككل.

الشكل (١٧):نافذة حساب كلفة العمليات الساندة



المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٧ الواجهة النهائية لحساب كلفة تصنيع المنتج :

وتمثل مجموع مراحل:

١. كلفة المادة الأولية

٢. كلفة العملية التصنيعية

٣. كلفة المعدات والأدوات المستعملة

٤. كلفة الفعاليات الساندة والتي تسبق وتعقب الإنتاج للحصول على تخمين كلفة المنتج النهائي.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

بعد تحديد كلفة المنتج يتم تحديد سعر البيع والذي يمثل الكلفة النهائية للمنتج وذلك بعد إضافة النسب الآتية:

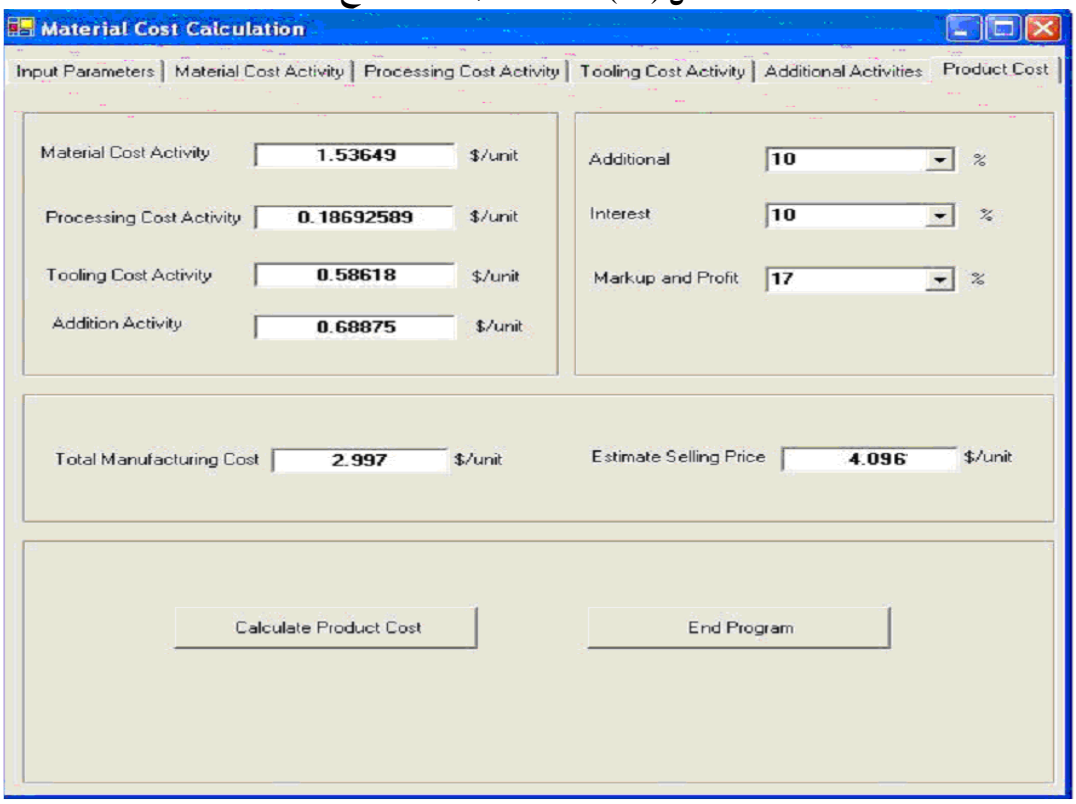
١. NON PRODUCTIVE COST والتي تمثل كلفة الوقت الضائع غير المستغل في الشركة. تعتمد هذه النسبة على واقع الشركة حيث تحاول الشركات تقليص هذه النسبة قدر الامكان.

٢. العائد على راس المال المستثمر: وهي كلفة ثابتة تدفعها الشركة لاسترجاع رأس المال المستثمر حتى في حالة عدم الانتاج. وتحدد بنسبة معينة وتعتمد على نسبة كلفة ووقت عمل هذا المنتج نسبة الى المنتجات الاخرى التي تنتجها الشركة.

٣. MARKUP AND PROFIT وهي نسبة الربح التي تضعها الشركة على كلفة المنتج.

وفيما يأتي النتائج النهائية لتحديد وتخمين كلفة المروحة في الشركة العامة للصناعات الكهربائية. كما موضح في الشكل (١٨):

الشكل (١٨):نافذة حساب كلفة المنتج



المصدر: من اعداد الباحثين.

٤-٣-٨ مقارنة نتائج تحديد الكلفة:

من خلال الدراسة العملية لتحديد كلفة انتاج المروحة للمكيف الشباكي وبعد تطبيق اسس وقواعد التخمين وجد ان كلفتها لاتتجاوز ٦٠٠٠ دينار في حين تقوم الشركة بتخمين كلفتها بمبلغ ٩٠٠٠ دينار مما يوضح كلفة الوقت الضائع لدى الشركة ونسبة الربح العالية للأسباب الآتية:

١. تبيع الشركة العامة للصناعات الكهربائية المنتوج الرئيس بتكلفة مناسبة نسبة الى كفاءة المنتوج ولكن الاجزاء الاحتياطية للمنتوج كلفتها عالية بسبب غياب المنافسة.

٢. تطبق الشركة مبدا الهندسة العكسية في تصنيع المنتجات باعتماد منتجات معروفة المنشأ وتنتج الشركة كمية قليلة من المنتجات مما يجعل سعر البيع مرتفعاً.

٣. قلة انتاج الشركة تزيد من الاعباء المالية المضافة على منتجاتها مقارنة بالشركات المنافسة.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

٤. تعتمد الشركة في تحديد اوامر الانتاج على تجهيزها بالمواد الاولية والتي تصلها بشكل متقطع مما يجعل كادر الشركة بأنتظار المواد للبدء بالانتاج.

٥. تعتمد الشركة على مبدأ الرواتب الشهرية وليس على مبدأ كمية الانتاج مما يزيد من اعبائها.

رابعاً : الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

١- يحقق النظام المحوسب لتحديد تكاليف الانتاج الى فوائد عديد منها :

- اعتماد البرنامج المحوسب على لغة البرمجة المرئية Visual Basic كلغة حديثة تمتلك مقومات الارتباط مع اللغات البرمجة الاخرى مثل الارتباط مع برنامج Access في بناء قاعدة البيانات، والارتباط مع برنامج Auto CAD لرسم اجزاء المنتج.

- يتميز النظام باظهار المعلومات تتميز بالدقة والمرونة والشمولية، وحاز على اهتمام المستخدم لما فيه من ديناميكية في العرض ودقة الأداء.

- انَ اسلوب المحاورة بين المشغل والحاسوب يتيح للمستخدمين غير المختصين في مجال البرمجة بالدخول الى النظام واستخلاص النتائج المهمة من البرنامج.

٢- ارتفاع كلفة الوقت الضائع لدى الشركة لانها تبيع المنتوج الرئيس بتكلفة مناسبة نسبة الى كفاءة المنتوج ولكن الأجزاء الاحتياطية للمنتوج كلفتها عالية بسبب غياب المنافسة،فضلاً عن انتاجها كميات قليلة وارتفاع سعر بيعها.

٣- توقف الإنتاج في الشركة العامة للصناعات الكهربائية بسبب تأخير تجهيو المواد الأولية والتي لا تفرض الشركة قيوداً معينة على تجهيزها رغم الطلب العالي على منتجات الشركة وخصوصاً في موسم الصيف.

التوصيات :

١- العمل على تطبيق النظام المحوسب لتحديد تكاليف الانتاج كما في مضامين البحث الحالي.

٢- دراسة كلف المنتجات ومراقبة العمل بما يساعد على تطوير الشركات الصناعية ويضعها في دائرة المنافسة مع مثيلاتها.

٣- الاعتماد على مجهزين ملتزمين بتوفير المواد الأولية كلما دعت الحاجة اليها.

٤- يجب على مصمم العملية الالتزام بالمكائن القياسية العلمية والابتعاد عن استعمال مكائن ومعدات تفوق أو تقل بقدراتها عن حاجة العمل مما يؤدي الى خلل في تحديد الكلفة القياسية وكذلك تلف المنتجات.

المصادر :

١. ابو غزالة،هيثم، " اسس تصميم قوالب حقن المواد البلاستيكية" ،مطبعة شعاع للنشر والعلوم ، سوريا ،حلب،٢٠٠٤.

٢. خليفة ، سليمان ،عمران ،جمال،"البلاستك تصميم وانتاج " ، دار دمشق للطباعة والنشر ، ١٩٩١

3. Atkinson,Antthony; Banker,Rajiv;Kaplan,Robert & Young,mark " Management accounting "1st ed. , prentice-Hall, international inc,1995.

4. Barfield,Jesse;Bern,Cecily & Kinney, Michael " Cost accounting Traditions & innovations", 5th ed. , south western inc., 2003.

5. Blocher,Edward j. & Chen kunj h. & lin Thomas w., " Cost Management A strategic Emphasis", mc-graw hill ,inc,1991.

6. Blocher, Edward,Chem , Hing & Hin, Thomas "Cost Management A

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

strategic Emphasis", mc-graw hill ,inc,1999.

7. **Blocher, Edward,Chem , Hing & Hin, Thomas "Cost Management A strategic Emphasis", mc-graw hill ,inc,2002**
8. **Busick,K.A.Beiter,K.Ishij, " Design for Injection Molding :using process Simulation to assess tolerance Feasibility" , 206 west 18th avenue Columbus,1994.**
9. **Drury,Coline, " Costing an Introduction",4th ed., international Thomson business press,1998.**
10. **Drury,Coline, " Management &Cost accounting ", 5th ed., international Thomson business press,2000.**
11. **Garrison Ray,Noreen,eric, " Management accounting", 10th ed.,Mc Graw – Hill Compnies,u.s.a,2003.**
12. **Geoffrey boothroyd, " Product Design For Manufacture and Assembly ", Marcel Dkker,inc. new York, bsel,2002.**
13. **Hilton,Ronald, W., " Managerial Accounting ",4th ed., Irwin / mc graw-hill ,U.S.A,1999.**
14. **Hilton,Ronald,Maher,Michael,Setto, Frank, "Cost Management For Business Decision", mc graw-hill ,U.S.A,2000.**
15. **Horngeren,Charles; Harrison,walter & Robinson,Michael , Accounting ", 3rd ed., prentice hill inc, asimon & Schuster com,1996.**
16. **Horngeren,Charles; & Foster, George "Cost Accounting A managerial Emphasis", 6th ed., prentice hill inc,1997.**
17. **Ittner,D.,Larcker ,F.,and Randall,T.," The Activity Based Cost Hierarchy, Production Policies and Firm Profitability", journal of management Accounting Research,u.s.a. September/October,1997,pp:5-12.**
18. **Joon,J.& Brian,H., "How to Implement Activity Based Costing", logistics Information Management ,MCB university press,vol.:10,no.:2,1997,pp:68-72.**
19. **Larsen,Kermit,D.& others,"Fundamntal Accounting Principlse",5th ed.,Irwin-mc Graw Hill,1999.**
20. **Maher,Michael," Cost Accounting-Creating value for Management",5th ed.,U.S.A.:mc Graw-Hill Companies,Inc.,New York ,1997.**
21. **Raffish,N., & Turney,P., " The Cam.I Glossary of activity Based Management",Arlington:CAM-I,1999,pp:22-27.**
22. **Raffish,Norm,"How Much Does That Product Rally Cost ", Management Accounting,march,1991.**
23. **Rush,C.,Roy,R.,"Analysis of Cost Estimating Processes used Within a Concurrent Engineering Environment Through out a Product Life Cycle", Cranfield University, united Kingdom,2000.**
24. **Scopens,Robert W.," Management Accounting Overview of Contemporary Developments",2nd ed.,Hong Kong :Macmillan,1991.**
25. **Tarr,James,D.," Activity Costing in the Information age",Internet,2001,http/ www.Theacarop.com/activity based costing.**

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com