إستحداث قوالب لإنتاج المفرغات الزجاجية للعمارة

Innovated molds to produce Glass Vents for architecture

أ. م. د/ رشا محمد على
أستاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر
Assist.Prof. Dr. Rasha Mohamed Ali Hassan
Faculty of applied arts- glass department- Helwan University.
rashazenhom@gmail.com
أ. م. د/ علا عبد اللطيف صباح
أستاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر
Assist. Prof. Dr. Ola Abd Ellattif Sabbah
Faculty of applied arts- glass department- Helwan University.
Osabbah4@gmail.com
م. م/ إبراهيم محمد طه الخطيب
مدرس مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - مصر
Assist. Lect. Ibraheam Mohamed Taha Elkhateb
Faculty of applied arts- glass department- Damietta University.
Ibmimt82@gmail.com

ملخص:

يتعرض هذا البحث لنوعية جديدة من المنتجات الزجاجية وهي المفرغات الزجاجية التي تستخدم في العمارة الداخلية والخارجية، التي تتطلب قوالب خاصة قد نزيد من عدد أجزائها لتناسب طبيعة الهيئة البنائية للمفرغات الزجاجية المراد الحصول عليها وطريقة الكبس المستخدمة في إنتاجها، ونتمكن في نفس الوقت من الحصول على مفرغات يمكن تثبيتها معاً وتثبيتها في العمارة. قد تتشابه هذه القوالب في بعض الأحيان مع بعض قوالب المنتجات الزجاجية المستخدمة في طريقة الكبس، إلا أنها تختلف عنها في أحيان أخرى لضمان سلامة خروج الزجاج من القالب الذي له طبيعة مختلفة عن المنتجات التي تنتج بقوالب الكبس التقليدية مثل البلاطات والطوب الزجاجي المستخدمين في العمارة، لذا تحتاج إلى العديد من التجارب للتوصل لأجزاء مناسبة من القوالب يمكن معها الحصول على هذه المفرغات وقد مر البحث بعمل دراسة تصميمية لإحدى أنواع المفرغات الزجاجية وهي وحدة مفرغة وتم عمل دراسة تصميمية للقوالب مرورا بقالب مكون من جزء وقالب متعدد الأجزاء بأنواع مختلفة واختبار كل منها حتى التوصل إلى أفضل قالب صالح لإنتاج تلك الوحدة المفرغة ثم تبني تلك القالب وعمل نموذج أولي لخامة بديلة بعد رسمهم كمجسمات ثلاثية الأبعاد محققة الفكرة المنتقاة مستعينا بطباعة لإنتاج نماذج بلاستيكية ثم اختبار تلك النماذج للتأكد من نجاح الفكرة والخروج الأمن للمنتج مستعينا بخامه بديلة للمصهور الزجاجي وبعد نجاح اختبار النماذج يتم التطبيق الفعلي للقالب باختيار أفضل الخامات المناسبة للقالب لإنتاج الوحدة الزجاجية ويتم تنفيذ القالب الفعلي بخامة الحديد الحراري والذي يتحمل درجات الحرارة العالية ويلائم إنتاج الوحدة الزجاجية ومن ثم يتم كبس مصهور الزجاج بالقالب منتجاً الوحدة الزجاجية المفرغة التي تم دراستها والصالحة للتطبيق في مجالات العمارة الداخلية والخارجية.

الكلمات المفتاحية:

إنتاج المفرغات الزجاجية، إنتاج الزجاج بطريقة الكبس، المفرغات الزجاجية المعمارية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract:

This research is exposed to a new type of glass products, which are glass vents that are used in internal and external architecture, which require special molds that we may increase the number of its parts to suit the nature of the structural body of the glass vents to be obtained and the method of pressing used in their production, and at the same time we can obtain vents It can be installed together and installed in architecture. These molds may sometimes be similar to some of the glass products molds used in the method of pressing, but they are different from them at other times to ensure the safety of glass exit from the mold that has a different nature from the products that are produced by traditional pressing molds such as tiles and glass bricks used in architecture, so Several experiments are needed to find suitable parts of the molds with which to obtain these vents, and the research went through a design study for one of the types of glass vents, which is a vicious unit. A design study was made for the molds, passing through a template consisting of a part and a multi-part template of different types and a sister Bar each of them until arriving at the best template suitable for the production of that vent unit and then adopting that template and making a prototype for an alternative material after drawing them as three-dimensional cut-outs achieving the selected idea with the help of printing to produce plastic models and then testing those models to ensure the success of the idea and safe exit of the product using the alternative material for the molten The glass and after successful testing of the models, the actual application of the template is made by selecting the best suitable materials for the mold to produce the glass unit. Molded glass melt, producing the hollow glass unit that was studied and suitable for application in the fields of internal and external architecture.

Keywords:

Production of glass vents, production of glass by pressing, architectural glass vents

المقدمة: -

في ظل ظروف السوق المتغيرة والغير مستقرة، فإن تطوير وتحسين المنتج يعتبر أمراً ضرورياً لبقاء ونمو الأنشطة المختلفة. فقد تخلق المنافسة المتزايدة بين منتجي الزجاج، والتكنولوجيا الجديدة، وتغير مطالب وتوقعات العملاء والمستخدمين سوقاً أشد قسوة وشراسة. ويعتبر تقديم منتج جديد أو تطوير منتج برؤية مستحدثة وسيلة تميز الشركات بميزة تنافسية تقدمها على مثيلاتها في السوق. ولتحقيق هذه الميزة لابد من إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التي تخضع لإدارات التطوير والإنتاج بالاستعانة بالدراسات التسويقية التي تبحث دائماً في حاجات ورغبات العملاء وما يفتقر إليه السوق من منتجات لتلبية هذه الاحتياجات. لذا لزمت الإشارة لنشاط لهذه الإدارة الهامة في الشركات.

مشكلة البحث: -

عدم وجود قوالب متعارف عليها تصلح لإنتاج المفرغات الزجاجية نظراً لطبيعتها الخاصة.

هدف البحث: -

- تصميم منهجية للتوصل لإنتاج مفرغات زجاجية تخدم العمارة.
- تحقيق اعتبارات عمليات التطوير والإنتاج لتصميم قوالب المفرغات الزجاجية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أهمية البحث: -

التوصل لقوالب تصلح لإنتاج المفرغات الزجاجية لاستخدامها في العمارة كعنصر معماري له خواصه المعمارية المختلفة.

أولاً: إدارة عملية التطوير والإنتاج: -

فهي الإدارة التي تركز على الأنشطة الفنية التي تؤدي إلى إنتاج السلع والخدمات، أي أنها أنشطة التخطيط والتنظيم والرقابة والقيادة التي تمارس على عمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات والهدف الرئيسي منها هو خلق قيمة مضافة يستفيد منها المستخدم وتشبع حاجات معينة لديه. ولكي تتم عملية الإنتاج بشكل سليم وتنافسي يجب أن تتصف بالكفاءة والجودة العالية والإنتاجية المرتفعة .

أهداف إدارة عملية التطوير والإنتاج:

تهدف إدارة عمليات التطوير والإنتاج إلى تحقيق عدة أهداف وهي كما في شكل (1)

شكل (1) أهداف إدارة عملية التطوير والإنتاج

مستويات الاستراتيجية:

هناك ثلاث مستويات للاستراتيجية في الإدارة أو المصنع وهي:

1- استراتيجية الإدارة أو المصنع Corporate strategy

- اكتشاف الطرق والوسائل التي تستطيع الإدارة أو المصنع من خلالها تطوير أهدافها الأساسية، باتخاذ التدابير والإجراءات اللازمة للتخطيط المستقبلي طويل الأجل.
- تحديد الفرص والتهديدات في البيئة الخارجية.
- تحديد نقاط القوة وتعزيزها، وتلافي أو استبعاد نقاط الضعف وتجاوزها والتخلي عنها.
- تطوير رأس المال البشري المتمثل بالمعارف والمهارات التي تمتلكها قوى العمل، وتطوير رأس المال الاجتماعي المتمثل بالعلاقات ما بين الأقسام والأطراف الخارجية كالمستخدمين وغيرهم.

2- استراتيجية الأعمال:- Business strategy -

تركز استراتيجية الأعمال على تحسين الموقف التنافسي للمنتجات والخدمات في صناعة معينة أو قطاع معين.

3- الاستراتيجية الوظيفة Functional strategy -

تركز هذه الاستراتيجية على تعظيم إنتاجية الموا رد كالموارد البشرية والمواد الأولية كالأموال، من خلال التدريب والتحفيز والصيانة.

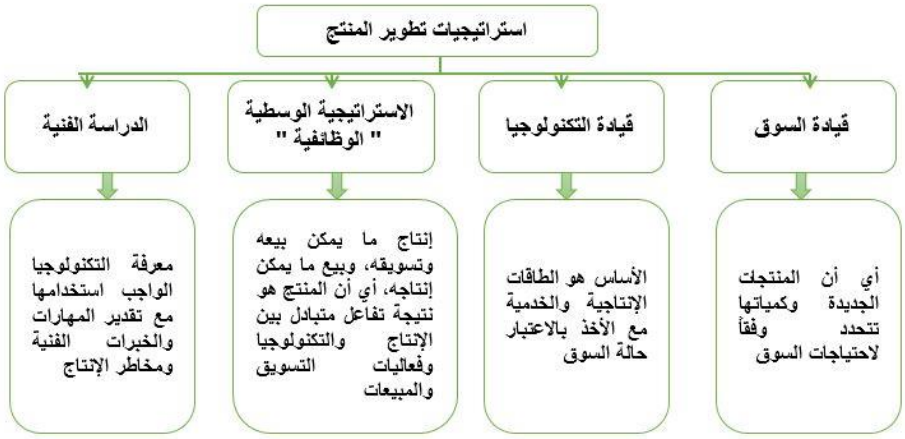
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4- استراتيجية العمليات Operations strategy -

للدلالة على استراتيجية المنتجات والخدمات في الوقت نفسه. فالعمليات تعني جميع النشاطات المقترنة بتحويل الموارد الى سلع وخدمات، فهي حلقة الوصل التي تربط القرارات التي تتخذ في إطار وظيفة العمليات بالاستراتيجية التنافسية لوحدة الأعمال والاستراتيجية الكلية الرئيسية للإدارة أو المصنع.

5- استراتيجيات تطوير المنتج –

تنقسم الى مجموعة من التوجهات التي تقود الى تطوير المنتجات



شكل (2) استراتيجيات تطوير المنتج

اعتبارات تصميم المفرغات الزجاجية: -

تصميم مستقر	أن يتمتع التصميم بالمتانة والثبات بحيث لا يتأثر بالتعديلات أثناء التجميع والتصنيع، حيث أن الهدف معالجة مشكلات فنية أو رفع مستوى الجودة.
تصميم كتلي	تصميم المنتج على هيئة قطع ومكونات سهلة التجميع، حيث يؤدي الى تحسين القدرة على تلبية احتياجات العملاء.
التصميم بمساعدة الحاسوب	يحقق جودة اعلى وزمن تعديلات اقل، وتوافر قواعد البيانات.
تك الواقع الافتراضي	تسمح برؤية نموذج افتراضي واختباره قبل النموذج النهائي.
تحليل القيمة	تتضمن تفصيل للتكاليف المالية لمكونات المنتج مما يسمح بالتركيز على تحسين النموذج وتعديله أثناء الإنتاج
تصميم صديق للبيئة	حيث يسمح بتخفيض استهلاك الطاقة والمخلفات وإعادة تدوير مخلفات المنتج حيث ان خامة الزجاج خامة مستدامة صديقة للبيئة
التبسيط	التقليل قدر الإمكان من عدد الأجزاء المستخدمة في المنتج، وتبسيط عمليات التجميع والإنتاج قدر الإمكان
التنميط	استخدام مكونات وأجزاء نمطية أو قياسية، حيث تسهل في عملية الاستبدال والصيانة
الجودة	المتانة والاستقرار، والاستخدام الأمثل لعمليات وموارد الإنتاج المادية والبشرية المتوفرة لدى المصنع، والاستمرارية في تحقيق وظائف المنتج خلال العمر الاقتصادي للمنتج.
الاقتصاد	قابلية الصيانة بسهولة وسرعة، تخفيض التكاليف، الاقتصاد والأمان في استعمال واستخدام المنتج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولتحقيق الجودة للمنتج الزجاجي يجب مراعاة الآتي:

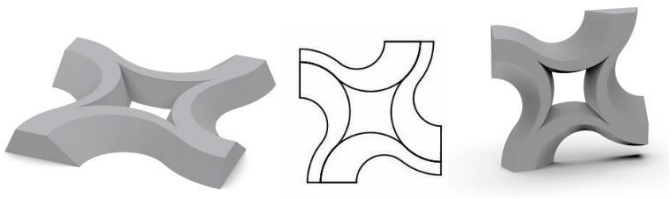
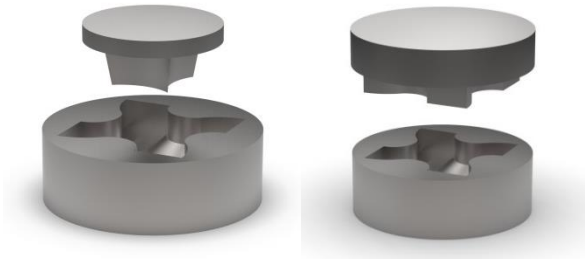
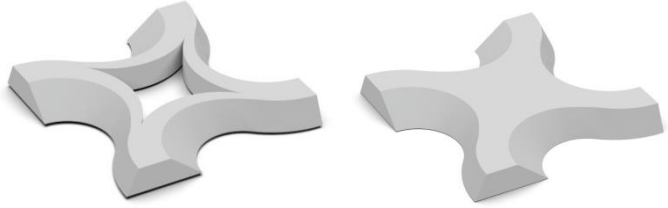
أبعاد جودة السلعة	أبعاد جودة الخدمة
* الأداء * المطابقة للمواصفات * أداء المنتج لوظيفته بدون عطل لفترة طويلة. * القابلية للصيانة والاستدامة. * المتانة وتحمل الصدمات * العمر التشغيلي * الخصائص الجمالية	* توقيت تقديم الخدمة * سهولة الحصول على الخدمة * تمام وكمالية الخدمة * استقرار الخدمة عند تقديمها لأفراد مختلفين وبأزمان مختلفة * مكان تقديم الخدمة ومدى نظافته وملاءمته. * السرعة في تقديم الخدمة

ثانياً: دراسة إنتاجية لوحدة زجاجية مفرغة بطريقة الكبس: -

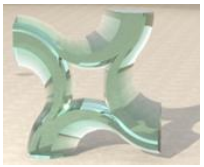
تتنوع طرق إنتاج الزجاج وفقاً لنوع المنتج وأفضل الطرق التي تلائمه ومن تلك الطرق طريقة إنتاج الزجاج بالكبس وهي عملية إنتاجيه عبارة عن سلسلة من المراحل التي يتم فيها تعريض مصهور زجاجي بوضعه في قالب تشكيل لضغط ميكانيكي يسمح بتشكيل المصهور ليأخذ شكل فراغ القالب، كما يتنوع أيضا إلى (كبس يدوي وكبس نصف آلي وكبس آلي). ويتم اختيار أيهم وفقاً لكمية المنتج المطلوب خلال فترة زمنية محددة، كما أن كل طريقة من طرق الإنتاج بالكبس لها مجموعة من العوامل التي تؤثر على أداء قالب التشكيل أثناء مراحل التصنيع، ومن أهم السبائك المستخدمة في تنفيذ قوالب الكبس (سبيكة الحديد الزهر وسبيكة الصلب المقاوم للحرارة).

طريقة الإنتاج بالكبس هي الطريقة المثلى لإنتاج وحدة زجاجية مفرغة وتختلف تلك الوحدة عن أي منتج أخر حيث أن الهدف لا يقتصر فقط على إنتاج وحدة تأخذ شكل القالب فقط ولكن يجب أيضا الحصول على فراغ في المنتج الزجاجي من خلال عملية الكبس في القالب لذلك يجب دراسة القالب ووضع تصميمات له واختيار أفضلها بما يحقق الهدف منه، كما يجب إنتاج نماذج أولية له واختبارها والتأكد من نجاح فكرته التصميمية قبل البدء في تصنيع القالب وإنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة.

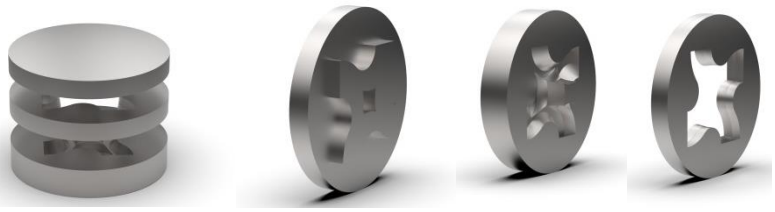
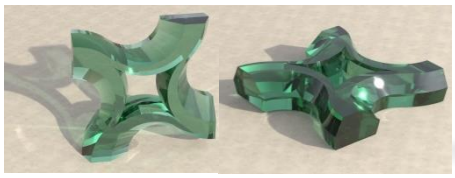
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

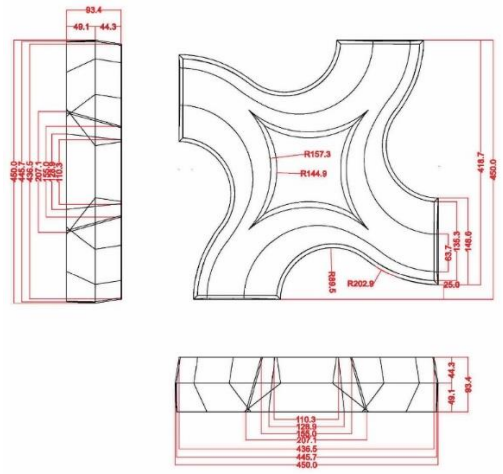
دراسة إنتاجية لوحدة زجاجية مفرغة	
نوع المفرغة	مفرغات وحدات ... وحدة مفرغة (ذاتية الفراغ) ... غير مجوفة
الوحدة المفرغة	
تجارب تصميمية للقوالب	
أولاً: الكبس في قالب واحد ثم التفريغ	
مقترح قالب	تعتمد فكرة القالب على الكبس في قالب واحد والحصول على وحدة غير مفرغة ومن ثم تفريغها بعد عملية التشكيل مباشرتاً باستخدام أداة معدنية حادة تقوم بتفريغها على الشكل المطلوب داخل نفس القالب حتى لا يتغير شكلها الخارجي نتيجة التفريغ
شكل توضيحي للكبس والتفريغ	مرحلة الكبس في قالب — مرحلة التفريغ
شكل القالب المقترح	جسم القالب — الكابس — القاطع  القالب في مرحلة الكبس — القالب في مرحلة التفريغ
شكل الوحدة	 شكل الوحدة بعد مرحلة الكبس — شكل الوحدة بعد مرحلة التفريغ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

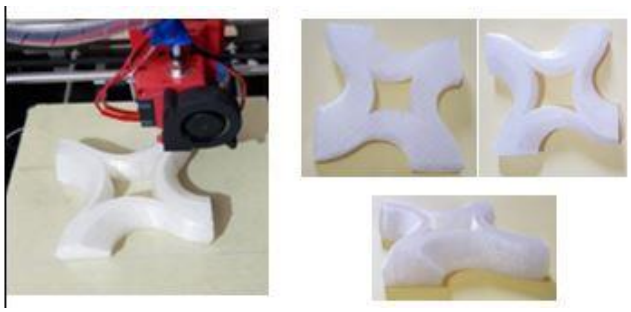
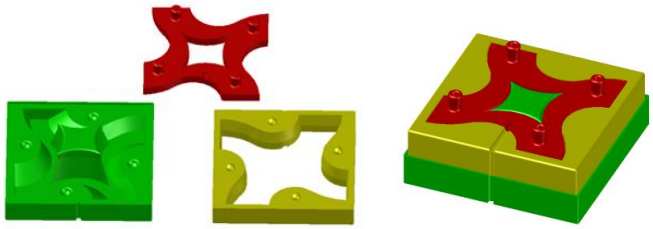
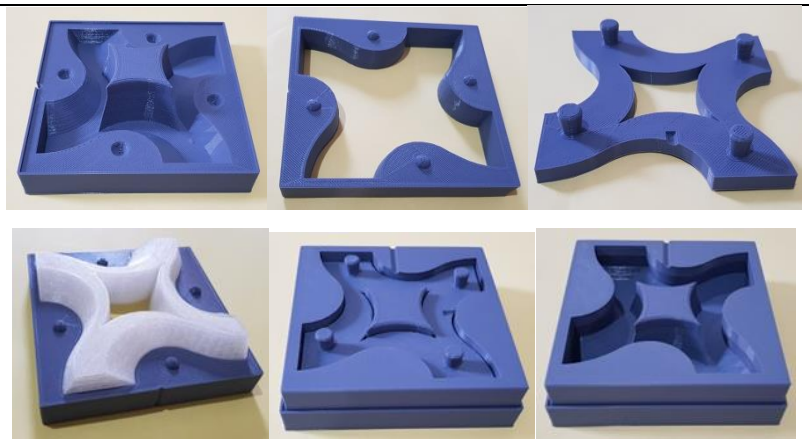
نتيجة القالب	 **شكل يوضح بعض التشوهات المتوقع حدوثها والناتجة عن التفريغ**
نتيجة القالب	على الرغم من إمكانية إنتاج الوحدة في هذا القالب إلى أنه قد تحدث تشوهات في الشكل وذلك عائد إلى سببين: أولاً في حالة رفع معامل اللزوجة يتحقق القطع في الزجاج بصوره جيدة إلا أنه يحدث تشوه أثناء الضغط بالقاطع وأثناء خروجه، ثانياً: في حالة خفض معامل اللزوجة لا تحدث المشكلة السابقة إلا أن الزجاج بعد التفريغ قد يتغير شكله وذلك لليونة الزجاج العالية مع وجود فراغ في المنتصف، ولذلك قد تم استبعاد ذلك القالب من الإنتاج.
ثانياً: تجربة الكبس في قالب واحد محدثاً التفريغ	
مقترح قالب	تم تعديل فكره التفريغ من القطع بعد عملية الكبس إلى إنتاج وحده مفرغة من الكبس فقط في مرحلة واحدة حيث يوجد في القالب جزء إيجابي يمثل الفراغ في الوحدة المطلوبة.
شكل القالب المقترح	 **جسم القالب** **الكابس**
شكل الوحدة	شكل الوحدة المفرغة بعد الكبس فقط دون التعرض للقطع 
نتيجة القالب	شكل يوضح مناطق ضعف في الوحدة الزجاجية المنتجة
نتيجة القالب	على الرغم من تحقيق هدف القالب في تفريغ الوحدة وإنتاجها بالشكل المطلوب إلى أن ظهرت عيوب جديده في الوحدة حيث يوجد أجزاء حادة الزاوية ورفيعة السمك مما قد يؤدي إلى تعرض الوحدة إلى الكسر ولذلك يجب تعديل القالب لتعديل الوحدة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثالثاً: الكبس في قالب متعدد الأجزاء محدثاً التفريغ		
مقترح القالب	لتلافي العيب الموجود بالوحدة السابقة يجب ارتفاع سمك الأجزاء الحادة بالوحدة ولذلك تم تعديل القالب بزيادة حلقة تشكيل توضع فوق القالب مع مراعاة زوايا الميل كي تتمكن الحلقة من إخراج الزجاج بأمان، كما أن بعد الكبس يتم رفع الكابس ثم رفع الحلقة وتتبقى الوحدة الزجاجية داخل القالب	
شكل القالب	 الجزء العلوي للقالب — الجزء السفلي للقالب — الكابس — القالب مجمع	
شكل الوحدة		
مظهر الوحدة بعد تجميعها		

تطبيق نموذج أولي للوحدة والقالب	
الرسومات التنفيذية	 يتم تنفيذ النموذج بمقياس رسم 4 : 1

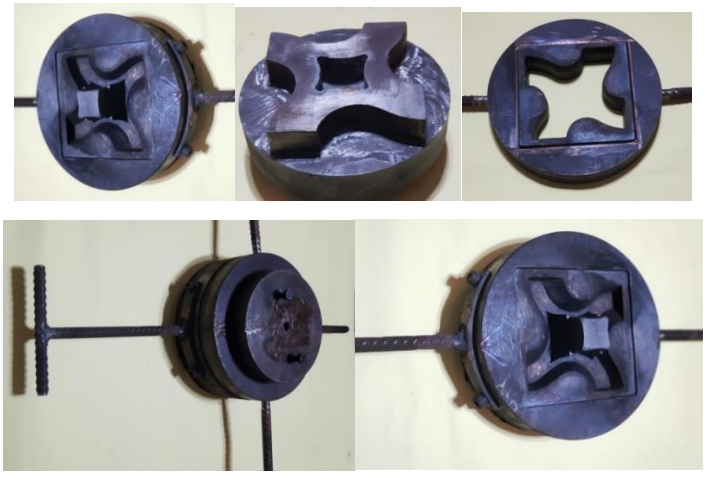
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطريقة إنتاج النموذج والخامة المستخدمة	يتم تنفيذ الوحدة باستخدام طابعة ثلاثية الأبعاد للحصول على نموذج من البلاستيك مستعيناً بخامة لها درجة شفافية	
مدى نجاح النموذج	تم إنتاج النموذج بالشكل المطلوب محقق كافة الاعتبارات الموضوعة في تصميمه ومن ثم يجب اختبار مدى نجاح القالب التي توصلت إليه الدراسة	
شكل القالب	تم تعديل الشكل الخارجي للقالب لنتمكن من تنفيذ نموذج له مع المحافظة على الشكل الداخلي وفكرة عمله ليصبح بهذا الشكل	
طريقة إنتاج نموذج القالب	تم الاستعانة بالطابعة ثلاثية الأبعاد مستخدماً خامة بلاستيكية معتمة رمادية اللون وتم طباعة كل جزء على حدة وفقاً للرسومات الثلاثية الأبعاد الموضوعة.	
شكل نموذج القالب المنفذ		
	تم تجهيز القالب وتهيئته لكبس خامة تحاكي خامة الزجاج وهي عجينة جصية للتأكد من نجاح القالب في إمكانية خروج النموذج بشكل أمن	
مدى نجاح القالب	حقق القالب النجاح المطلوب في إنتاج النموذج وخروجه خروج أمن دون أي تشوهات مما يؤكد صحة الدراسة السابقة وإمكانية إنتاج وحدات زجاج كمياً بقالب مماثل ذو خامة معدنية من الصلب الحراري لتحمل درجة حرارة المصهور الزجاجي والكفاءة العالية في إنتاج كم كبير من الوحدات	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجوانب الإيجابية	تحقق الوحدة مظهراً جمالياً، مع إمكانية الحصول على بدائل تصميمية كثيرة من نفس الوحدة مستعيناً بأنواع التكرار المختلفة، ارتفاع معامل الصلابة وذلك لوجود كتلة زجاجية كبيرة متماسكة مصمتة
الجوانب السلبية	تعد الوحدة مصمتة وغير مجوفة، ولكن مفرغة، وقد أدى ذلك إلى استهلاك كمية كبيرة من خامة الزجاج في الوحدة، مما أثر على زيادة الوزن وبالتالي زيادة التكلفة

ثالثاً: إنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة:

إنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة	
إنتاج القالب	
أولا: تشكيل أجزاء القالب بطريقة السبك	
القالب المنتج	 **تم إنتاج القالب بطريقة السبك مطابق للنموذج**
نتيجة القالب	عدم مراعاة اعتبارات الإنتاج جعله غير ناجح كما ظهرت مشكلة تجهيز السطح وتنعيمه نظراً لوجود تفاصيل
ثانياً: تشكيل أجزاء القالب بالحفر ميكانيكياً	
تعديل القالب	تم تعديل القالب من الخارج ليوائم المتطلبات الإنتاجية لماكينة الكبس من حيث سمك القالب والحلقة والكابس وأذرع التحكم بالقالب مع الحفاظ على فكرة القالب التي توصلت إليها الدراسة
القالب المنتج	تم استخدام ماكينة الحفر ثلاثية الأبعاد في إنتاج القالب والتي تعرف بماكينات (CNC) 
نتيجة القالب	حققت تلك التقنية إنتاج القالب بالمواصفات المطلوبة مستخدماً خامة حرارية وهي سبيكة من الصلب المقاوم للحرارة وذلك لتحمل درجة حرارة المصهور الزجاجي وعملية كبسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مراحل إنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة

تثبيت القالب على المكبس الهيدروليكي

تثبيت الكابس

تثبيت دليل حركة القالب

وضع مادة زيتية

اختبار المكبس بعد تثبيت القالب

تجهيز الأدوات للإنتاج

تسخين القالب لاستقبال مصهور الزجاج

تجهيز أداة جلب المصهور الزجاجي

مرحلة كبس المصهور الزجاجي داخل القالب

إحضار الجمعة الزجاجية

مساواتها داخل القالب

وضع القالب أسفل المكبس

نزول الكابس للتشكيل

رفع الكابس بعد التشكيل

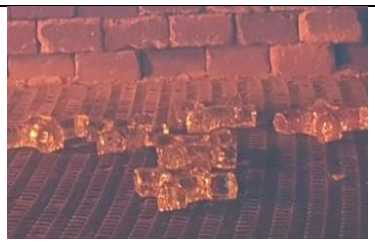
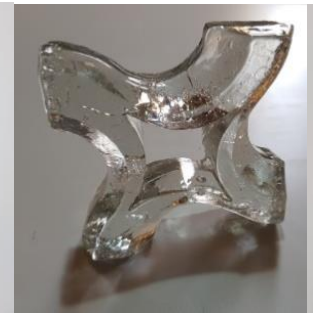
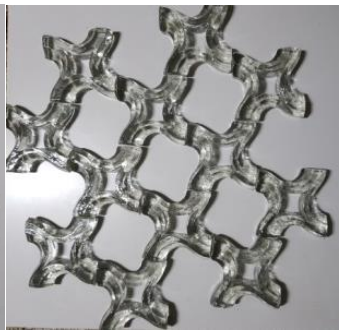
سحب القالب إلى الخارج مره أخرى

رفع حلقة التشكيل العلوية

ترك الزجاج يفقد جزء من حرارته

إخراج الزجاج المشكل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مرحلة التبريد	نقل الزجاج المشكل لفرن التبريد	 الزجاج داخل فرن التبريد	خروج الزجاج من فرن
الوحدة الزجاجية المفرغة المنتجة			
أشكال تكرارية للوحدة المنتجة			

اعتبارات إنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة بطريقة الكبس:

لتحقيق النجاح المطلوب لتصميم مفرغات زجاجية قابلة للتطبيق في العمارة يجب مراعاة الاعتبارات التالية:

1- خضوع التصميم لإمكانية الإنتاج:

بعد وضع التصميم المبدئي للمفرغة الزجاجية يجب دراسة مدى قابليته للإنتاج وتعديله حتى يصبح التصميم قابل تماماً لعملية الإنتاج، أو وجود حلول إنتاجية للمعوقات التي حققها التصميم حتى نتمكن من تحقيق هدف إنتاجه.

2- ملائمة المصهور الزجاجي للتشكيل:

يجب أن تتناسب لزوجة الزجاج المصهور ودرجة حرارته مع شكل المنتج وما يحتويه من زوايا وتفاصيل دقيقة من عدمه حتى يحقق النتيجة المرجوة في عملية الكبس.

3- تحقيق متطلبات القالب:

هناك أيضاً اعتبارات خاصة في تصميم القالب يجب مراعاتها وذلك من خلال نوع الخامة المستخدمة ومدى تحملها لدرجة حرارة المصهور والإنتاج الكمي وأقل سمك في القالب، وطريقة الفتح والغلق سواء كانت يدوية أم آلية، وحساب تمدد الخامة المستخدمة عند التعرض لدرجات الحرارة العالية.

4- الخروج الآمن للمنتج:

وينقسم هذا الاعتبار إلى جزئيين وهما:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ- مرحلة فك أجزاء القالب: ابتداء من دخول وخروج الكابس بشكل أمن دون حدوث أي تشوهات للمنتج، ثم فك مكونات القالب من حلقة تشكيل أو تقسيم جزء القالب إلى جزئين أو أكثر. ويجب دراسة حركة فك تلك الأجزاء سواء كانت بالإزاحة (الأفقية أو الرأسية أو محورية) على أن تتوافق تلك الحركة مع شكل المنتج دون أي تشوهات.

ب- مرحلة خروج المنتج من القالب: وذلك عند رفع الوحدة باستخدام بنز متحرك من الأسفل إلى الأعلى أو فك أجزاء القالب ثم تحريكه بالإزاحة أو قلب القالب 180 درجه أو استخدام ذراع ميكانيكي ويراعى في جميع حالات خروج المنتج من القالب بدون حدوث أي تشوه في المنتج أثناء خروجه، واختيار الطريقة التي تتناسب مع تصميم المنتج.

5- حركة المنتج أثناء الإنتاج وتهيئته للتبريد:

ويقصد هنا التنسيق الزمني بين خروج المنتجات وتحريكها في مسارات دون تصادم أو أي أخطاء تؤثر على سلامة المنتج، وقد يستخدم مجموعه من مضخات الهواء لتقليل حرارة المنتج فيتصلب فيسهل تحريكه، كما يمكن أن تعرضه للهب عالي الحرارة للتخلص من أي زوائد في أسطح الزجاج وزيادة لمعانه ونعومته كي يحقق الجودة المطلوبة

6- جودة تبريد المنتج:

وهو من العوامل شديدة الأهمية للحصول على منتج سليم خالي من الإجهادات قابل للتطبيق في العمارة وذلك من خلال وضع منحنى حراري للتبريد يحدد العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة حتى يصل إلى درجة حرارة الغرفة كما أن منحنى التبريد يتغير وفقاً لحجم وسمك الوحدة المراد إنتاجها.

7- الخضوع للمواصفات القياسية وتحقيق معايير الجودة:

يجب وضع المنتج تحت مجموعة من الاختبارات التي تؤكد سلامته وتحقيق المواصفات المطلوبة التي تؤهله للاستخدام والتطبيق في العمارة.

8- التغليف والنقل والتخزين:

يجب مراعاة التغليف الجيد لتلك المنتجات الزجاجية حتى نتمكن من نقلها إلى الأماكن المختلفة لحين استخدامها دون حدوث أي تلفيات.

نتائج البحث:

1- من الدراسات النظرية والتحليلية والتجريبية أمكن التوصل إلى تصميم قالب يستخدم لإنتاج وحدة زجاجية مفرغة كمياً.

2- إثبات نجاح الدراسة النظرية من خلال التطبيق العملي بتنفيذ القالب وخضوعه لمراحل الإنتاج بطريقة الكبس النصف آلي وإنتاج الوحدة الزجاجية المفرغة التي تم دراستها.

3- توصلت الدراسة إلى أهم الاعتبارات الإنتاجية للوحدة الزجاجية المفرغة المنتجة بطريقة الكبس.

توصيات البحث:

1- استكمال المنظومة البحثية في مجالات تصميم وإنتاج المفرغات الزجاجية بأنواعها وطرق إنتاجها المختلفة.

2- يوصي البحث بضرورة إجراء أبحاث مشتركه بين التخصص العلمي ومصانع إنتاج الزجاج لوجود الكثير من المشكلات المهنية ذات الصلة.

3- تضميم موضوع الدراسة داخل مقررات برنامج تصميم الزجاج الصناعي لاحتياج سوق العمل إليه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع:

1- أحمد محمد حسن الشناوي، "الأسس العلمية والتكنولوجية لقوالب تشكيل العبوات الزجاجية للإنتاج الألي" رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان،2013.

Ahmad Mohamed Hasan, "alosos alelmia waltecnologia lkwaleb tashkeal alebwat alzogagia lelentag alale" resale magestear, gher manshorah,koliat alfnon altatbekia, gamet helwan, 2013.

2- حسام الدين نظمي، "اعتبارات في تصميم قوالب تشكيل الزجاج بالكبس اليدوي" مجلة علوم وفنون، المجلد الثالث والعشرون،2011م

Hosam eEldean Nazmy, " Eatbarat fe tasmem kwaleb tashkeal alzogag be al kabs aliadawe" magalat olom wa fonon, almogalad althaleth wa aleshron, 2011.

3- علا عبد اللطيف صباح، رشا محمد علي، "معايير صناعه المشربيات الزجاجية بالكبس اليدوي في المساجد الاسلامية الحديثة، المؤتمر العالمي الثالث للعمارة والفنون الاسلامية، غزه، 2013م.

Ola Abd Alateaf Sbah, Rasha Mohamed Ali, "Maaier senaet al mashrabiatal zogagia be alkabs aliadawe fe almsaged aleslamiah alhadethah" almoatamar alalme althaleth le alemara we alfnon aleslamiah, gaza, 2013.

4- محمد حلمي حامد، "مدى انعكاس تصميم المشربيات بالعمارة الإسلامية على نظام ميرو للهياكل المعدنية" مجلة علوم وفنون، المجلد الحادي والعشرون، العدد الرابع، 2009م.

Mohamed Helme Hamed, –mada enekas tasmeam al mashrabiat be alemara al eslamia al hadetha ala nzam mero le alhiakel al maadania- magalat olom wa fonon- almogalad al hade wa al eshron – aladad al rabee, 2009.

5- نيفين فرغلي بيومي، "التطبيقات المعاصرة للمشربية كموروث ثقافي" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 2016م.

Nven Fargale biome, "altatbekat almoaserah lelmashrabiah kmoroth thkafe" mgalat alemara wa alfnon wa alolom alensania, 2016.

6- ولاء حـــامد محمد، مني سيد رمضان، "البعد الثالث للجداريات الزجاجية بين الابداع والتطبيق في العمارة الداخلية" مجلة العمارة والفنون الإسلامية، المجلد الخامس، العدد التاسع عشر، 2020م.

wlaa hamed, Mona saied, "albo2d althaleth llgdariat alzogagia ben alebdaa waltatbek fe alemara aldakhleia" mgalah alemara walfnon aleslamia, moglad 5, adad 19, 2020.

مصانع إنتاج الزجاج:

1- شركة النصر لصناعة الزجاج والبللور، ان جى سى، الشرقاوية، اول طريق القناطر، دمنهور شبرا، أول شبرا الخيمة، القليوبية، جمهورية مصر العربية.

2- -مصنع سيتي جلاس للزجاج، 2أ، المنطقة الصناعية الثالثة، العاشر من رمضان، محافظة القليوبية، جمهورية مصر العربية.

3- مصنع أوبال الشعراوي للزجاج، طريق مصر الإسكندرية الزراعي، محافظة القليوبية، جمهورية مصر العربية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com