أثر التصميم في عمليات تقوية حشوات الزجاج المؤلف بالرصاص

د. أمجد محمد حسنى عبد الحليم عكاشة*

مقدمة:

تحتاج كثير من حشوات الزجاج المؤلف بالرصاص لعمليات تقوية نظرا لتعرضها للمزيد من الإجهاد الميكانيكى (ناتج غالبا عن زيادة الاهتزازات من وسائل النقل)، وسواء كان العمل في احتياج إلى ترميم أو إلي تقوية فقط (يظهر هذا في حدوث تغير في الشكل دون حدوث تلف) فلابد من استخدام التقنيات السليمة لعمليات التقوية بحيث تكون هذه التقنيات ملائمة تماما لعلاج العمل دون أى مساس بقيمة العمل كأثر، ويرتبط اختيار تقنيات التقوية بالتصميم الأصلي للعمل، كما يمكن تقوية العمل بإعادة تصميم الهيكل البنائي (الرصاص) والذى قد يكون أحيانا الحل للعيوب الحادثة، وعلى هذا فيجب وضع تصور كامل لعمليات التقوية والتقنيات المستخدمة طبقا لطبيعة العمل والعيوب الحادثة به.

١- التصميم:

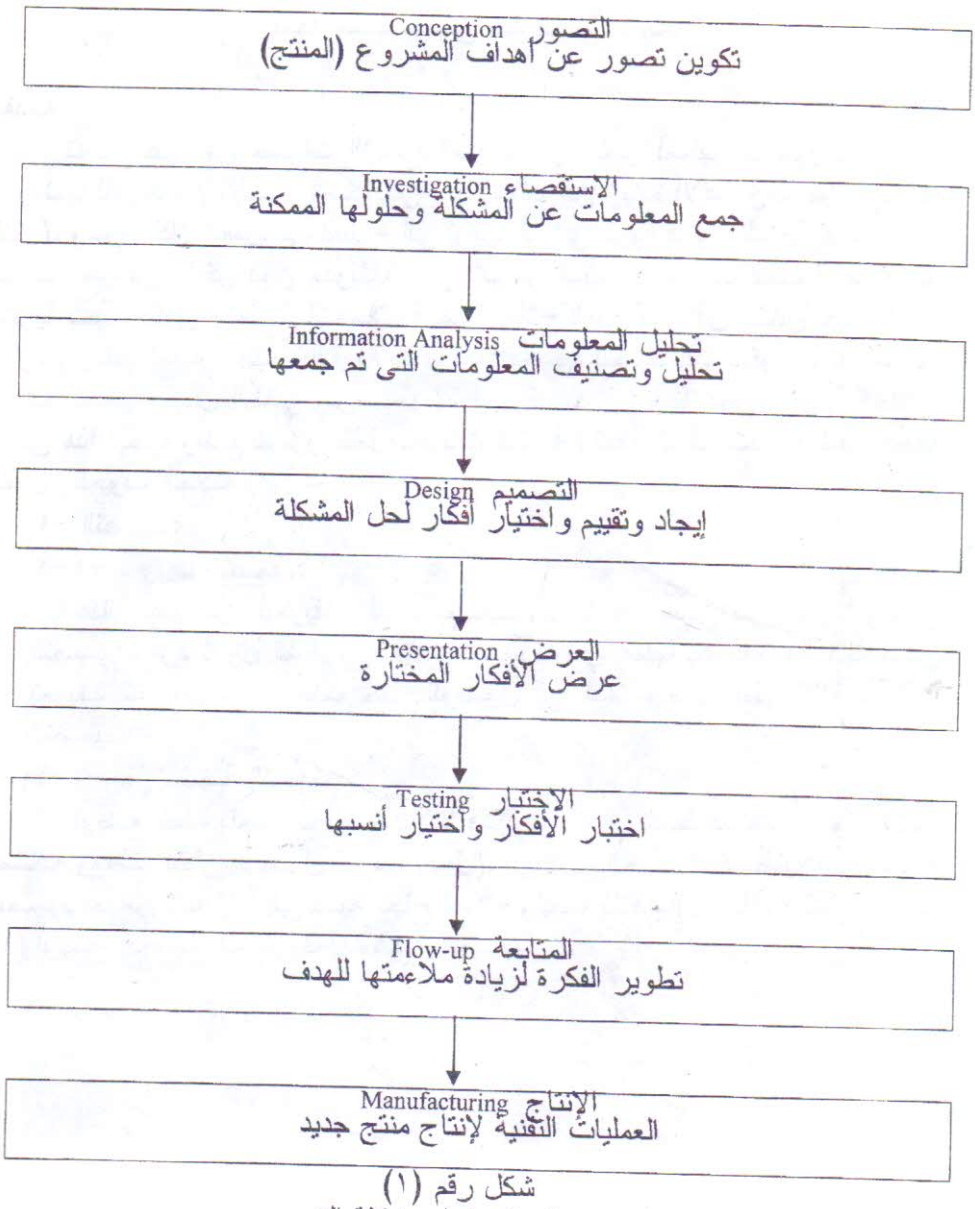
١-١- تعريف التصميم:

هناك عديد من التعريفات للتصميم حيث أنه نشاط إنساني قديم، ولا يعنى التصميم مجرد تناول الشكل، فالآلات تصمم لتؤدي عملها بكفاءة ولذلك فإن تعريف التصميم بأنه " وضع خطة للوصول إلى هدف محدد" يغطي كافة مجالات التصميم.

١-٢- حل مشكلة التصميم:

لوضع خطة ناجحة لحل مشكلة ما فلابد من توافر المعلومات حول هذه المشكلة ووضع أفكار للوصول للهدف (الحل)، إن اتباع الخطوات المنطقية لحل مشكلة التصميم يضمن تحقيق أعلى نسبة نجاح ممكنة وأيضا تلافي الأخطاء، والشكل رقم (١) يوضح البرنامج الخطي لحل مشكلة التصميم.

* مدرس بكلية الفنون التطبيقية – قسم الزجاج



شكل رقم (١)
البرنامج الخطي لحل مشكلة التصميم

٢- التصميم وعمليات التقوية:

عند النظر لأعمال الزجاج المؤلف بالرصاص نجد أن العمل يتكون من عدد من المفردات وقد يحتوى العديد من التقنيات التى ترتبط بالتصوير على الزجاج(شكل٢).

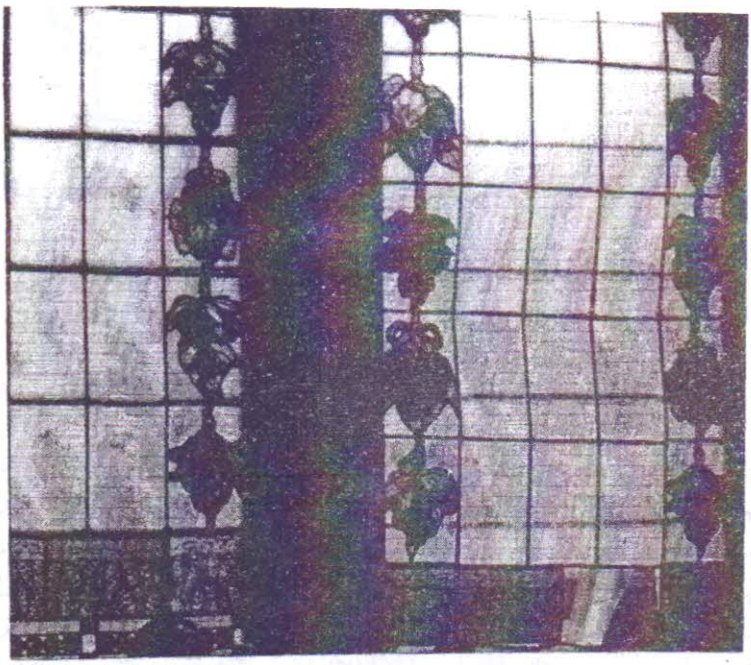
شكل رقم (٢)

تقنيات التصوير على الزجاج المؤلف بالرصاص

وعند ترميم أو تقوية حشوات الزجاج المؤلف بالرصاص فإن التصميم التصويرى للزجاج بما يحتويه من خطة اللون أو المعالجات المختلفة يعتبر القيمة الأساسية في العمل والتى يجب عدم المساس بها ليتحفظ العمل بقيمة الفنية الأثرية, أما التصميم الشبكي (الهيكل الحامل من الرصاص والتقويات) فيمكن التعامل معه مع الحفاظ على القيم التصويرية به وذلك بمراعاة عدم الزيادة أو النقصان في قطاعات الرصاص والتى تمثل القيم الخطية في العمل, وشكل رقم (٣) يوضح تحليل التصميم بحشوات الزجاج المؤلف بالرصاص وإمكان إجراء عمليات إعادة التصميم لعمل التقوية.

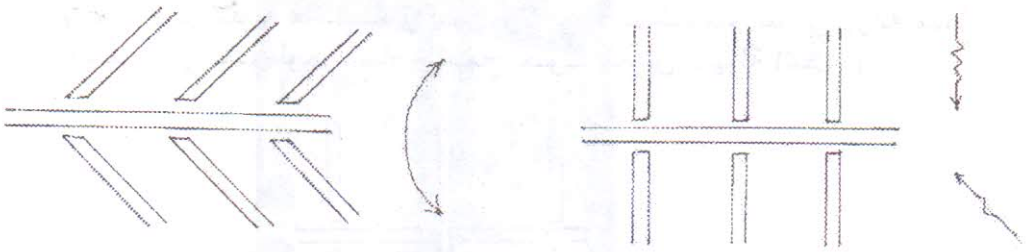
٢-١- إعادة التصميم الشبكي:

التصميم الشبكي هو تصميم الهيكل الرصاصي الحامل للزجاج، وقد تحدث عيوب ناتجة عن وجود ضعف بهذا الهيكل (شكل رقم ٤).



شكل رقم (٤)
عيوب في حشوة من الزجاج المؤلف بالرصاص ناشئة عن ضعف بالهيكل الحامل

ينشأ هذا الضعف عن عيوب في تصميم مناطق الاتصال (اللحام) بالحشوة حيث تنشأ مناطق ضعف خاصة عند عمل اتصالات على الخط واحد (شكل٥-أ) وعند تعرض هذه المناطق لإجهاد ناتج عن ضغط الريح أو الاهتزاز تحدث حركة مفصلية حول هذا الخط (شكل٥-ب).

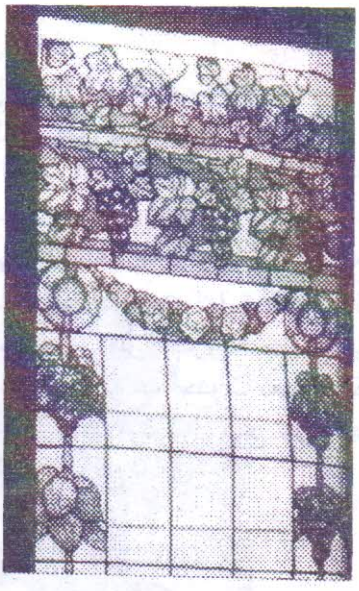


(ب) (أ)

شكل رقم (٥)

الحركة المفصلية الناشئة عن وجود عيوب في تصميم هيكل الرصاص

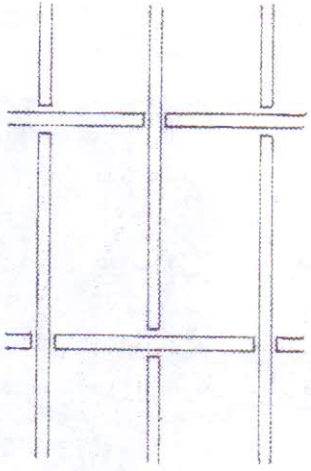
إن هذا النوع من العيوب يؤدي لإنفصال الحشوة الزجاجية عن عناصر التقوية ثم تحدث إزاحة إلى أسفل ناتجة عن حدوث تغير في شكل الحشوة (شكل رقم ٦).



شكل رقم (٦)

انفصال الحشوة عن عناصر التقوية مع حدوث إزاحة لأسفل

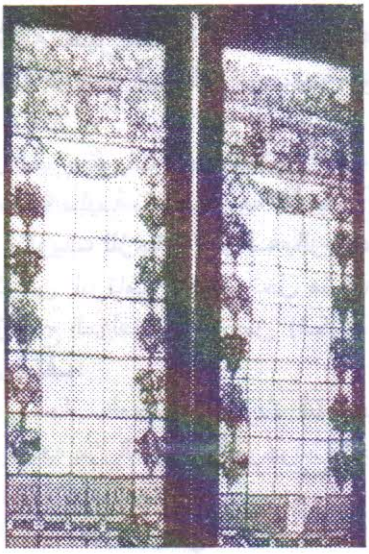
والحل الأمثل لتقوية هذه المناطق يكمن أولا في إعادة التصميم الشبكي لإزالة نقاط الضعف التى تؤدي لوجود مناطق تسمح بحدوث التقوس بسهولة (شكل٧)



شكل رقم (٧)
إعادة التصميم الشبكي للرصاص لمنع حدوث التشوه

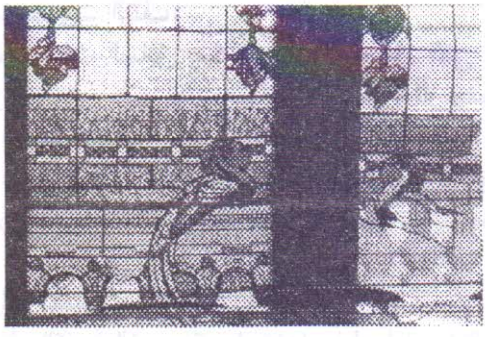
٢-٢- إعادة تصميم التقويات:

كثيرا ما تحدث عيوب التشوه وتغير الشكل لحشوات من الزجاج المؤلف بالرصاص والمقواه فعلا غير أن هذه التقويات أصبحت ذات كفاءة أقل من المطلوب إما لوجود عيوب في التصميم (الهيكل- التقوية) أو لتغير الظروف مما يزيد من الإجهاد الميكانيكى, ويظهر هذا في شكل (٨) حيث نلاحظ حدوث تغيرات كبيرة في مظهر الحشوة وأيضا حدوث تقوس مصحوب بانهيار إلى أسفل ناتج عن عجز الهيكل الشبكى والدعامات (التقويات) عن تحمل الإجهاد الواقع عليه.



شكل رقم (٨)
التشوه الحادث بالحشوة (على اليمين) نتيجة للإجهادات المختلفة

وعند انفصال الحشوة عن الدعامات (كما سبق) فإن الإجهاد يزداد بشكل كبير على الجزء السفلى منها الأمر الذى يؤدى لحدوث تشوه كبير في هذا الجزء مع تكسر ثم فقد لقطع الزجاج مما يحدث تلفا شديدا بالأثر (شكل ٩).



شكل رقم (٩)
فقد قطع من الزجاج بالجزء السفلي من الحشوة

ومن هذه الأمثلة تظهر الحاجة الشديدة لإعادة تصميم التقويات سواء عند عمليات ترميم حشوات الزجاج المؤلف بالرصاص أو عند بدء ظهور التشوه بالحشوة (وهذا هو الأفضل).

غير أن الوصول لعمل تقويات تكفل سلامة الأثر وعدم تكرار حدوث العيوب لا يكون إلا باتباع خطة سليمة تكفل معرفة الأسباب واختيار أنسب الحلول.

٣- برنامج تصميم التقويات للزجاج المؤلف بالرصاص:

استفاد الباحث من البرنامج الخطي لحل مشكلة التصميم لوضع برنامج لتصميم التقويات لحشوات الزجاج المؤلف بالرصاص (شكل ١٠) وهو من ثمان مراحل.

٣-١- تحديد أماكن التلف:

حيث تختلف لأسباب المحتملة لحدوث التلف باختلاف موضعه من الحشوة الزجاجية، وأيضاً موضعه من التقويات الموجودة بالحشوة أصلاً.

٣-٢- تحديد شكل ودرجة التلف:

يسهم شكل التلف لحد كبير في معرفة أسباب حدوثه كما يظهر درجة التلف وجود عامل واحد أو أكثر لحدوث التلف كما تعتبر مؤشرا يوضح درجة الإجهاد التى أدت لحدوث التلف:

٣-٣- تحليل المعلومات:

ويتم تحليل المعلومات السابقة حول الحشوة الزجاجية لمعرفة مختلف أنواع الإجهادات التى تعرضت لها أو العيوب الموجودة بها والتى أدت لحدوث التلف، وتحتاج هذه الخطوة لدراية تامة بتقنيات وبناء الأعمال من الزجاج المؤلف بالرصاص.

٣-٤- معرفة عوامل حدوث التلف:

من تحليل المعلومات السابق يمكن معرفة العوامل التى أدت لحدوث التلف (مباشرة-غير مباشرة) ومدى تأثير كل منها على الحشوة الزجاجية.

٣-٥- العلاقة بين عوامل التلف:

وهي تعتبر خطوة هامة لتحديد نقاط الضعف (مفردة أو مجتمعة) التى أدت لحدوث التلف، ولمعرفة أنواع الإجهادات التي تعرضت لها الحشوة فظهر العيب أو حدث التلف.

٣-٦- التصور الأولي لعمليات التقوية:

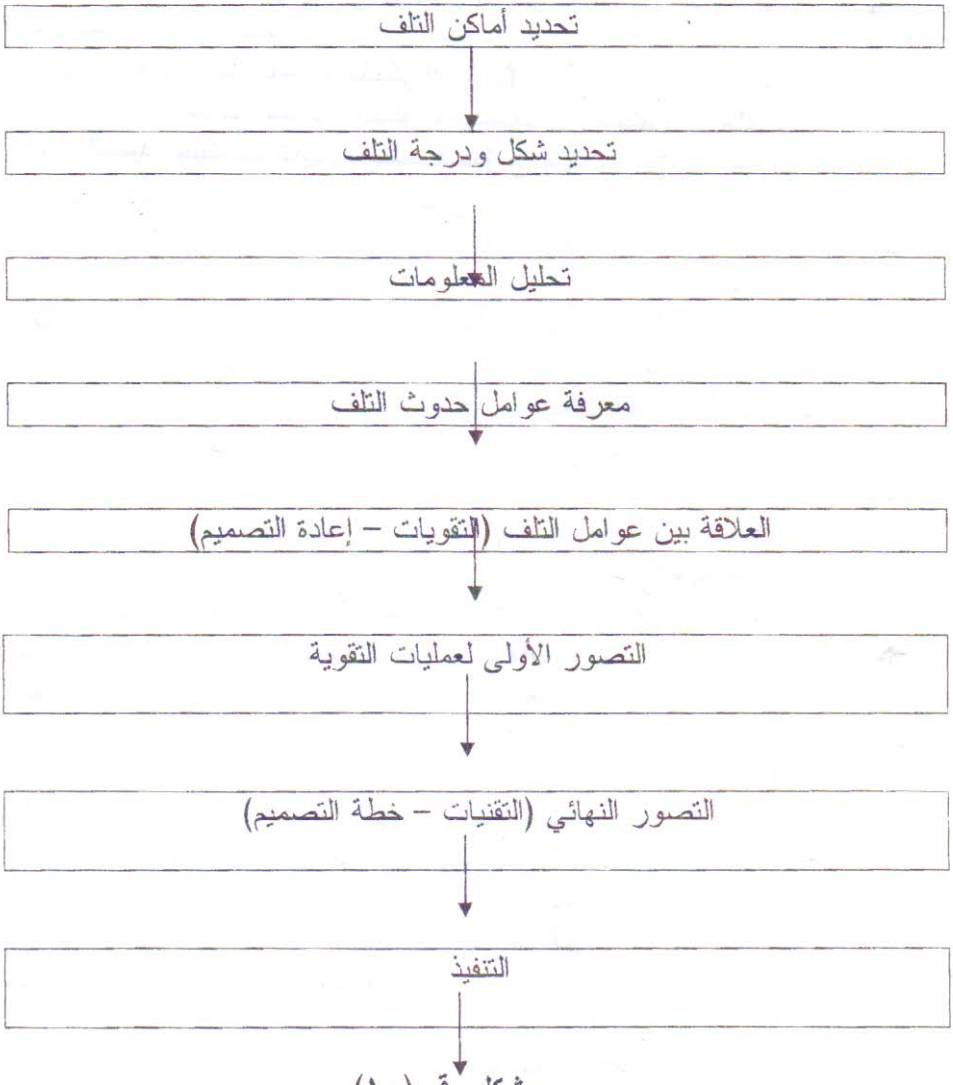
ويتناول البدائل التقنية التى يمكن استخدامها لعمليات التقوية وأيضا إعادة التصميم الشبكي.

٣-٧- التصور النهائي لعمليات التقوية:

ويتم في هذه المرحلة اختيار تقنيات التقوية التي تلائم التصميم الأصلي للحشوة وتحديد أماكنها من الحشوة ثم تحديد مدى كفاءتها لإزالة الإجهاد ثم وضع تصميم نهائى لتقوية الحشوة يشمل:

- إعادة التصميم الشبكي(إن لزم)
- تقنيات التقوية المختلفة وموضعها من الحشوة الزجاجية.

٣-٨- **التنفيذ:** حيث يتم تنفيذ المخطط السابق.



شكل رقم (١٠)
برنامج تصميم التقويات للزجاج المؤلف بالرصاص

النتائج والتوصيات

من خلال البحث السابق أمكن التوصل للنتائج والتوصيات التالية:

٤-١ هناك عوامل مختلفة تؤدى لحدوث التلف بحشوات الزجاج المؤلف بالرصاص منها ما يرتبط بالتصميم الأصلي أو بالظروف المحيطة بالأثر.

٤-٢ يجب معرفة الأسباب المحتملة لحدوث التشوه وطرق التقوية بما يتناسب ودرجة الإجهاد الواقع على الحشوة ويحافظ على التصميم الأصلي للحشوة.

٤-٣ أن عمليات تقوية الحشوات الأثرية من الزجاج المؤلف بالرصاص تعتبر عملية حفظ للأثر ويجب أن تبدأ إذا حدث أي تشوه في شكل الحشوة وليس إذا احتاجت للترميم.

٤-٤ تم وضع برنامج لتصميم التقويات لحشوات الزجاج المؤلف بالرصاص.

٤-٥ يجب أن يكون مرمم الزجاج المؤلف بالرصاص على دراية تامة ببنائية التصميم والتقويات في العمل ليستطيع تحديد أسباب حدوث التلف.

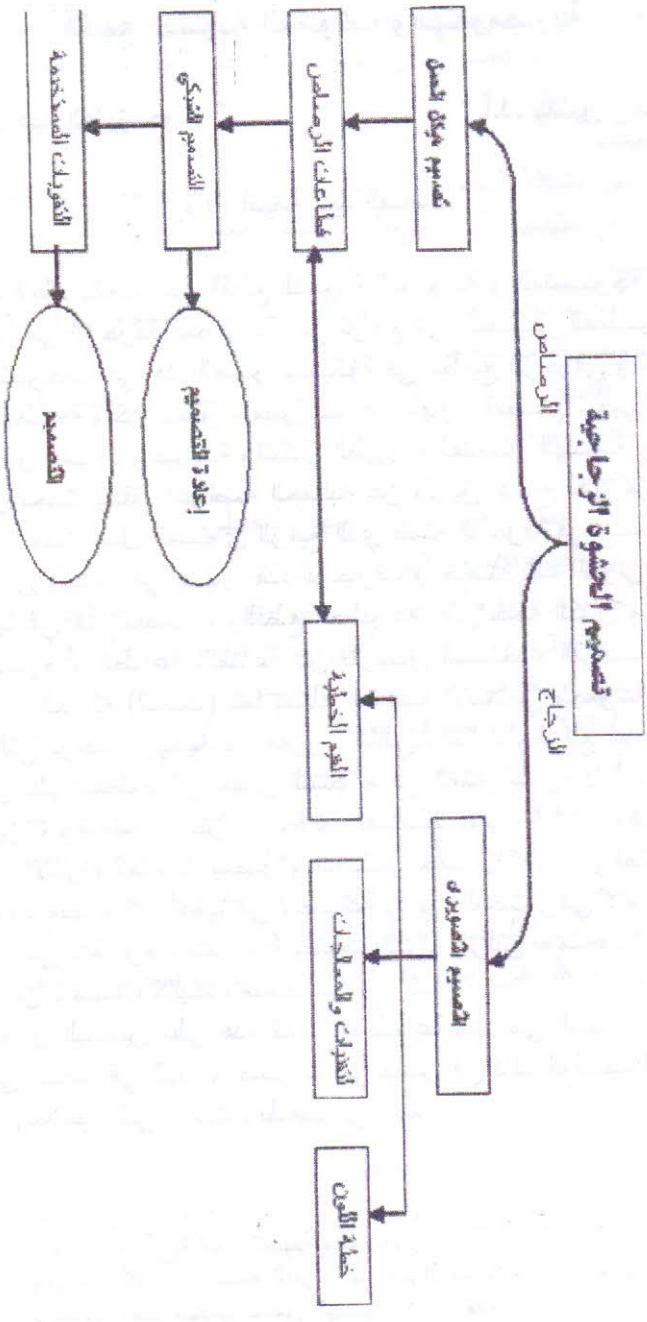
٤-٦ يجب أن يكون المرمم على دراية بمختلف تقنيات التقوية ليستطيع اختيار أنسبها لإزالة نقاط الضعف دون المساس بالتصميم الأصلي.

٤-٧ إن تطبيق برنامج التصميم في عمليات تقوية حشوات الزجاج المؤلف بالرصاص يكفل عدم تكرار حدوث العيوب ويضمن الحفاظ على الأثر وإطالة عمره.

المراجع:

١- محمد عزت سعد (د)
نظريات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية – المؤلف ١٩٨٨

2- Anita & Seymour Isenberg
Crafting In Glass, Chilton book 1981
3- Roy Newton & Sandra Davison
Conservation of Glass, Butterworths, London 1989.
4- www.alpineglass.com/repair-restor
5- www.Freeway.net/shadetree/recommend
٦- دراسة ميدانية – قاعة المعشبة – قصر الأمير يوسف كمال – القاهرة. ٢٠٠٤


تصميم الحشوة الزجاجية
الرصاص
الزجاج
تصميم هيكل العمل
قطاعات الرصاص
التصميم التصويري
اللقم الخطية
التعديلات والملحقات
خطة اللون
التقديرات المستخدمة
التصميم النهائي
إعادة التصميم
التصميم