اثر استخدام الراتنج الصناعي مع الخامات المختلفة في استحداث نماذج غير نمطية من الاثاث وعناصر التصميم الداخلي

The effect of using of synthetic resin with different materials In the development of furniture and interior design elements

ا.م.د/ احمد محمد صفى الدين محمد زكريا

استاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والاثاث - كليه الفنون التطبيقية- جامعة بنى سويف

Assist. Prof. Dr. Ahmed Mohamed Safy El Din Mohamed Zakaria

Assistant Professor, Department of Interior Design & Furniture Faculty of Applied Arts – Beni-Suef University

ahsafy@yhoo.com

ملخص:

ان تزاوج استخدام الخامات مع بعضها البعض بصورة مدروسة في التصميم الداخلي يكون له ابلغ الاثر في اكساب تلك الخامات للعديد من المواصفات التي ترفع من كفاءتها الاستخدامية وتقضى على بعض العيوب الغير مرغوب فيها ، ومن تلك الخامات التي يمكن استخدمها في هذا المجال خامة الراتنج الصناعي الذى يمكن الدمج بينه وبين العديد من خامات التصميم الداخلي مثل الخشب والرخام والحجر والقماش والمعدن وغيرها ، والافادة من ذلك الدمج بشكل كبير من الناحية الجمالية والانشائية والتقنية ، كما يمكن استخدام الراتنج ايضا في ترميم الكتل المتداعية من بعض هذه الخامات واستخدامها بشكل طبيعي بدون ادنى قلق ، مع اكسابها بعض القيم الجمالية ايضا من خلال عملية الدمج .

مشكلة البحث :-

– عدم وجود منهجية واضحة لاستخدام الراتنج الصناعي مع خامات التصميم الداخلي المختلفة ، وكيفية الافادة من خواصه لرفع الكفاءة الاستخدامية لتلك الخامات .

– قصور استخدام الخامات الراتنجية في مصر في مجال التصميم الداخلي على دورها كدهانات، واغفال العديد من جوانب استخدمها بصورة اكثر عمقا وأبعد اثرا على خامات التصميم الداخلي المختلفة .

اهمية البحث :-

تكمن اهمية هذه الورقة البحثية في القاء الضوء على اهمية دراسة خامة الراتنج الصناعي ، واثر استخدمها مع خامات التصميم الداخلي الاخرى لرفع مواصفات تلك الخامات ، واثر ذلك الدمج على عمليتي التصميم والتصنيع لعناصر التصميم الداخلي.

اهداف البحث- :

1- الوقوف على المواصفات الفيزيائية لخامة الراتنج الصناعي ، واثر تلك المواصفات على استخدام تلك الخامة في تصنيع عناصر التصميم الداخلي المختلفة .

2- الوصول الى منهجية واضحة لاستخدام خامة الراتنج الصناعي مع خامات التصميم الداخلي المختلفة .

3- ابراز اثر الدمج بين استخدام خامة الراتنج الصناعي وخامات اخرى على عملية التصميم والتصنيع لعناصر التصميم الداخلي .

فروض البحث :-

1- تتمتع خامة الراتنج الصناعي بالعديد من المواصفات الفيزيائية والكيميائية الى تسمح لها برفع مواصفات بعض خامات التصميم الداخلي الاخرى عند دمجهما معا.

2- وضع منهجية لدمج خامة الراتنج مع خامات التصميم الداخلي المختلفة يسمح باستحداث نماذج غير نمطية من عناصر التصميم الداخلي من حيث عملية التصميم والتصنيع .

منهجية البحث :

المنهج الاستقرائي للمواصفات الفيزيائية لخامة الراتنج الصناعي وكيفية توظيفها لدعم موصفات خامات التصميم الداخلي الاخرى ، ومن ثم المنهج الاستنباطي للوصول الى منهجية للدمج بين خامة الراتنج الصناعي و خامات التصميم الداخلي المختلفة .

مصطلحات البحث:

الراتنج الصناعي - خامات التصميم الداخلي – عناصر التصميم الداخلي – تكنولوجيا صناعة الاثاث – الترميم .

Research Summary

The comping of the use of raw materials with each other in a deliberate manner in the interior design shall have the effect of bringing the raw materials to many specifications which increase their efficiency and eliminate some undesirable defects. These materials can be used in this field, It can be combined with many interior design materials such as wood, marble, stone, cloth, metal and others, benefiting from the great aesthetic, structural and technical integration. The resin can also be used to repair crumbling blocks from some of these materials and use them with suspicion Naturally without the slightest concern, with some also to give it aesthetic values through the integration process.

Research problem : -

- The absence of a clear methodology for the use of industrial resin with different interior design materials, and how to benefit from its properties to increase the efficiency of the use of these materials.

-The lack of use of resin ores in Egypt in the field of interior design for its role as objets, and the omission of many aspects used more deeply and more impact on the materials of various interior design.

research importance : -

The importance of this paper is to shed light on the importance of the study of the industrial resin material, and the effect of using it with other interior design materials to raise the specifications of these materials, and the effect of this integration on the design and manufacturing of interior design elements.

research goals : -

- 1stand on the physical specifications of the strength of industrial resin, and the impact of those specifications on the use of that material in the manufacture of various interior design elements.

- 2access to a clear methodology for the use of synthetic resin material with different interior design materials.

- 3Highlight the effect of the merger between the use of synthetic resin and other materials on the design process and the manufacture of interior design elements

Research hypotheses: -

1. The industrial resin material has many physical and chemical specifications to allow it to raise the specifications of some other interior design materials when combined together.
2. Develop a methodology for the integration of resin material with different interior design materials allows the development of non - modular models of interior design elements in terms of design and manufacturing.

Research Methodology : -

The inductive approach to the physical specifications of the industrial resin and how to use it to support the specifications of other interior design materials, and then the methodological approach to reach a methodology to integrate the synthetic resin material and the different interior design materials.

Key words :-
Industrial resin - interior design materials - interior design elements - furniture manufacturing technology - restoration

المقدمة

إن التطور العلمي الهائل في مجال تكنولوجيا الخامات قد اتاح المجال للمصممين لإطلاق العنان لخيالهم ، والسعي الى استخدام نواتج تلك التكنولوجيا اللا محدودة لإضفاء المزيد على تصميماتها ومنتجاتهم وكذلك اكسابها مواصفات اضافية لم تكن متاحة من قبل ، او معالجة بعض عيوب الخامة التي لم يكن يسهل التعامل معها ، فتح ذلك المجال للعديد من المجالات على راسها مجال التصميم والترميم ، وللعل من اكثر تلك الخامات انتشارا في وقتنا الراهن هي ما يعرف بـ "الخامات المركبة".

الخامات المركبة [7]:

في الستينات من القرن الماضي بدأ انتشار الخامات المركبة ، وهي الخامات المؤلفة من مادتين مختلفتين متمايزتين أو أكثر، أولاهما مادة تقوية يمكن أن تكون على شكل ألياف مصنوعة من مواد عالية المقاومة (كألياف الكربون وألياف الزجاج مثلا) ، والمادة الثانية هي إحدى اللدائن أو البوليمرات الغروية ، التي تعطي المنتج النهائي شكله المطلوب وتسمى المادة الحاضنة ، وتكون الخواص الميكانيكية للمنتج النهائي مغايرة لخواص أي من المواد المؤلفة ، وقد انتشرت المواد المركبة انتشارًا هائلا خلال الفترة القصيرة من عمرها نظرًا لخواصها الميكانيكية الممتازة مقارنة بوزنها المنخفض ، فدخلت في العديد من المجالات الهندسية .

وقد عُرفت تقنية تصنيع المواد المركبة بأبسط صورها منذ قرون عدة حيث استخدمها البابليون في بناء بيوتهم عن طريق خلط نشارة الخشب بمادة الطين لتقويته . تتكون المادة المركبة من دمج مادتين أو أكثر وتشمل الخلائط (Blends) والبلاستك (Reinforced Plastic) مختلفتي الخواص الميكانيكية والفيزيائية . إن عملية الدمج هذه تؤدي إلى الحصول على مادة جديدة ذات خواص هندسية وفيزيائية تختلف عن خواص المواد الداخلة في تركيبها ، يوجد في الطبيعة الكثير من الأمثلة على المواد المركبة ومنها ألياف السليلوز مع مادة الخشب، ومن اشهر امثلة تلك الخامات في العصر الحالي هي الخامات الراتنجية (البوليمرية) .

بما ان التطور الصناعي والحضارى وكذلك التكنولوجي يعتمد بشكل كبير على التقدم والتوسع في حقل المواد الهندسية ، وخصوصا المواد البوليمرية ، حيث يستخدمها الإنسان في الكثير من تطبيقاته الحياتية اليومية ، لمَ لها من مميزات

وخواص جيدة ، تجعلها من المواد التي لا غني عنها في العديد من المجالات الصناعية مثل صناعة لطائرات والسفن والسيارات وغيرها.

وتتألف هذه المواد كما هو معلوم من ألياف ذات مقاومة كبيرة وجسوأة مرتفعة مثل ألياف الزجاج وألياف الكربون وألياف الكفلار ، مغمورة في مادة لدنة خفيفة الوزن مثل (resin) أو راتنج (polymer) مضاعفة الأصل .

و لتصنيع مادة مركبة يجب توفر مادتين هما -

١ -المادة الأساس (Matrix Material)

تكون مواد الأساس أما مواد راتنجية أو مواد سيراميكية والتي تمتاز بخفة وزنها ومقاومتها المرتفعة لدرجات الحرارة العالية ولكنها ضعيفة المقاومة لقوى الصدم كذلك قد تكون المادة الأساس مواد بوليميرية وهى المواد الأكثر استعمالا وانتشارا لِما تتميز به من خواص ميكانيكية وحرارية جيدة ، ومن الأمثلة راتنج الفينول والإيبوكسي والبولي أستر .

٢ -مادة التقوية (Reinforcing Material)

يجب توفر ميزتين أساسيتين في هذه مواد وهي المقاومة العالية والثبات في الابعاد حتى تستطيع تقوية المواد الأساس.

الراتنج Resin :

الراتنج Resin عبارة مركب طبيعي أو صناعي والذي يبدأ بدرجة عالية من اللزوجة ويتحول إلى شكل صلب عند معالجته ، يعتبر الراتنج مركب ذائب في الكحولات وغير ذائب في الماء ، يصنف المركب بالعديد من طرق التصنيف ، اعتماداً على تركيبه الكيميائي الدقيق أو الاستخدامات المحتملة ، كذلك يملك العديد من التطبيقات ، تمتد من الفن إلى إنتاج البوليمرات ، ويتعامل العديد من المستهلكين مع المنتجات التي تحتوي الراتنجات بشكل يومي، والراتنجات هي مركّبات عضوية لزجة أو سائلة تتصلب عادة عند تعرضها للهواء لتصبح صلبة هشة القوام وغير متبلورة. يراوح لونها ما بين الأصفر إلى البني، وتشتعل بلهب مدخن ذي رائحة عطرية [20].

الراتنج الطبيعي:

"تفرز الراتنجات الطبيعية في كثير من النباتات كالصنوبريات إلى السطح الخارجي نتيجة تضرر اللحاء من الرياح أو النار أو الضوء أو الصدمات الميكانيكية المسببة للخدوش والجروح، حيث تشكل غطاءً واقياً يمنع دخول الأحياء الدقيقة الضارة إلى النسج، ويخفف من الفقدان المفرط للنذف النباتي عبر الخدوش.

تباين التركيب الكيميائي للراتنجات في تفصيلاته من نوع لآخر، ولكنها جميعها تحوي عناصر الكربون والهدروجين والأكسجين، وهي عديمة الانحلال في الماء وهو ما يميزها من الصموغ اللاراتنجية المنحلة في الماء ، وتنحل في الكحول والأثير وغيرهما من المُحِلاّت العضوية ويدخل في تركيبها الزيوت النباتية (التربنات) : وهي مكونة من هيدروكربونات أحادية أو أحادية ونصف التربنات." [21]

تصنيف الراتنجات الطبيعية [22]:

تصنف الراتنجات الطبيعية بحسب قساوتها وتركيبها الكيميائي إلى ثلاث انواع رئيسية:

- الراتنجات الصلبة hard resins مثل :

الروسين rosin والكهرمان amber والكوبال copals والماستيك mastic والساندس .sandarac وهي مركبات هشة لا رائحة عطرية لها ، وشكلها زجاجي، بعضها أحفوري وبعضها الآخر نواتج تكاثف الراتنجات الزيتية.

- والزيتيةoleo resins .
- والصمغية.gum resins .

و يمكن تصنيف هذه الراتنجات الطبيعية إلى[9] :

– راتنج من مصدر عضويOrganic: وتعتبر هذه الراتنجات منتجات طبيعية نباتية أو حيوانية و من الأمثلة على ذلك: السليلوز، النشا، الصمغ العربي، القطر ، المطاط الطبيعي، الحرير، البروتينات، الصوف، الشعر، الجلد، وغيرها، وتكون هذه البوليمرات غالية الثمن وذلك لصعوبة الحصول عليها لذلك فإن استخداماتها محدودة نسبيا

– راتنجات من مصادر غير عضوية Inorganic مثل :الأسبستوس ، الغرافيت ، الزجاج وبما انه يمكن تحضيرها صناعيا ، يمكن استخدامها في المنتجات على نطاق اوسع من سابقتها .

أهم الراتنجات الطبيعية [9] :

– **الروسين rosin** : أكثر هذه الراتنجات أهمية اقتصادية، له بنية نصف شفافة وهشة ولونه لون الكهرمان، ويتشكل نتيجة تكثيف الراتنج الزيتي - التربنتين ويسمى بالروسين الصمغي، وزنه النوعي 1.08 وينحل بالمُحِلاّت العضوية ولا ينحل في الماء ، يصبح طرياً عند التسخين للدرجة 80ْس وينصهر في الدرجة 135ْس ويستخدم في صناعة الورنيش والدهانات والمشمعات الأرضية وتغرية الورق وكمجفف للزيوت .

– **الكهرمانamber** :راتنج شجري أحفوري، اكتسب حالة ثابتة بعد فقدانه المكونات الطيارة في بنيته نتيجة بقائه في الأرض ، عثر عليه عبر العالم وتتركز الكميات الكبيرة منه في رمال بحر البلطيق بعمر يراوح ما بين 40-60 مليون سنة. وقد يتواجد بشكل عقد غير منتظمة أو قضبان أو قطرات، ولونه أصفر مشوب بالبرتقالي أو البني ونادراً بالأحمر ،ويصنع على شكل منحوتات مزخرفة، أو عقود أو سبحات .

– **البلسم balsam :** راتنج عطري زيتي تفرزه النباتات إما تلقائياً أو عبر الشقوق وجروح الساق. وهو يتشتت في إستيرات حمض البنزويك أو حمض السينامیك ويستخدم بشكل رئيس للأغراض الطبية.

– **انواع اخرى :** مثل الكوبايبا copaiba ،الدامارdammar ، الكوبالcopal ، اللكlac وغيرها ولكل نوع منها استخداماته الطبيعية ومواصفاته .

الراتنجات الصناعية (التركيبية) [22] :

الراتنجات التركيبية هي مواد ذات خصائص مماثلة للراتنجات الطبيعية من حيث كونها سوائل لزجة قادرة على التصلب ، عادة ما تكون مصنوعة من المركبات العضوية ، ومن اشهر انواع تلك الراتنجات هي راتنجات الايبوكسي، الى يتم تصنيعها من خلال البلمرة ، مركب راتنجات الايبوكسي أقوى من الخرسانة مرتين ، ومقاومة للماء لذلك ، كان أساسيا استخدامها لأغراض الأرضيات الصناعية منذ 1960، و من اشهر البوليمرات ايضا البولي استر والبولي يوريثان وهما يستخدم في التصميم وانا كان استخدمها قاصر للأسف على الدهانات .

البوليمرات Polymeros [3]:

يرجع أصل كلمة بوليمر (Polymeros) إلى اللغة الإغريقية حيث تتكون من جزأين هما بولي ، (Poly) وتعني متعدد و مير (Meros) وتعني جزء، وتتميز البوليمرات بارتفاع أوزانها الجزيئية حيث يمكن أن تتراوح من 1000 إلى أكبر من 100.000 وقد عرفت البوليمرات منذ القدم على هيئة مطاط يستخرج من الأشجار التي سميت آنذاك بالأشجار الباكية(Crying Trees).

وتستخدم البوليمرات مثل البوليستر والبولى ايثيلين والبوليستايرين وغيرها من منتجات البلاستيك في جميع دول العالم، ويبلغ ما تستهلكه صناعة مواد التعبئة % 37 من الإنتاج العالمي، وفي مجال البناء% 17 ، وفي المواد الكهربائية%9 ، وفي صناعة السيارات.%4 ومن مميزات البوليمرات ما يلي:

- انخفاض تكلفتها حيث تصنع من مواد أولية رخيصة ومتوفرة.
- خفة وزنها مقارنة بالمواد الأخرى كالحديد.
- تنوع خصائصها مثل المرونة والقساوة ومقاومة الحرارة والتآكل مما يزيد من مجالات استخداماتها.
- سهولة القولبة والتشكيل.
- تتميز بقدرة عالية على العزل الحراري.
- جزء كبير من المنتجات البلاستيكية يمكن إعادة تدويره وتصنيعه من جديد.

تاريخ البوليمرات [3]:

لقد استخدمت اللدائن الموجودة طبيعياً والمستخرجة من النباتات والحيوانات لقرون عديدة، وقد تضمنت هذه المواد الخشب، المطاط، القطن، الصوف، الجلد، والحرير .ان الأنواع الأخرى للدائن الطبيعية كالبروتين والإنزيمات والنشا والسليلوز، كانت مهمة في العمليات الحيوية للنباتات والحيوانات . لقد أدت تقنيات البحث العلمي الحديثة إلى إيجاد البنية الجزيئية لهذه المجاميع من المواد وتطوير العديد من اللدائن، حيث تم تصنيعها من جزيئات عضوية صغيرة . ان العديد من اللدائن المفيدة كالمطاط والألياف هي لدائن مصنعة) لدائن اصطناعية.(إن تأريخ اكتشاف اللدائن) المواد المتبلمرة (كان قد بدأ في عام 1833 م عندما تم اكتشاف المطاط الصلب من قبل تشارلز كودبير، تبعته التطورات التي أجريت مادة لدائنية مصنوعة بصورة أساسية من السيليوز (Celluloid) ((على السليلويد من قبل العالم جون ويزلي في عام 1886 م .في عام 1909 م قام علماء كيميائيين من بلجيكا و أمريكا، بمزج الفينول و الفورمالدهايد و حصلوا على مادة صناعية سميت بالبكلايت (Bakelite) .

ان اللدائن أو البلاستيك هو الاسم الشائع للبوليمرات :وهي مواد اصطناعية كبيرة الوزن الجزيئي و تصنع من سلاسل طويلة تتألف من الكربون و عناصر أخرى .كل وحدة في السلسلة يطلق عليها بالمونومير، وهي مواد كيميائية يتم إنتاجها من النفط الخام والغازات التي أساسها الكربون .فاللدائن غالباً ما تُسمى بالراتنج (Resin) ، عندما تكون كمادة أولية قبل التشكيل، و هي المادة الشائعة في عمليات التصنيع الحديثة .ان المصطلح لدائن يشير عادةً إلى المواد العضوية الإصطناعية المصنوعة من مواد كيماوية والتي تُسمى بالمونوميرات .المونومير(كالأثيلين)يتفاعل مع جزيء مونومير آخر مكوناً سلسلة طويلة من مجاميع متكررة مكونة للبوليمر)كالبولي أثيلين . (يستعمل المصطلح بوليمر في بعض الأحيان)

يبدأ تكوين اللدائن من الغاز (المونومير) ، ثم يتحول إلى الحالة السائلة، ثم يتم تشكيلها بواسطة الحرارة أو بالحرارة والضغط حتى تصبح في الحالة الصلبة في شكلها النهائي .ان إضافة مواد أخرى لتقوي□ة اللدائن سينتج عنها صنف جديد من المواد تسمى بالمواد المركّبة .هنالك أنواع كثيرة من اللدائن حيث إنها تعتمد على نوع المونومير المختار، طول سلاسل البوليمر، و نوع المركب المعد للإضافة و قد تم تطوير كل نوع من اجل أغراضاً خاصة. يتم إضافة مواد أخرى للدائن أثناء عملية التصنيع، كالصبغات لإكسابه اللون، المذيبات، المزيتات، الملدنات، والحشوات، والغرض منها هو لتقليل كلفة التصنيع ولتقليل الانكماش ولتحسين المقاومة الحرارية وإكسابه المقاومة ضد الصدمات، أو لتعزيز الخواص الأخرى المرغوبة للمنتج.

أنواع البوليمرات (Types of Polymers): [13]

يمكن تصنيف البوليمرات نسبة إلى خصائص درجات الحرارة العالية (Elevated Temperature Characteristics) ، أو العائلات الكيميائية(Chemical Families) .

حيث إن جميع البوليمرات الاصطناعية في الطبيعة هي أما من نوع اللدائن الحرارية (الثرموبلاستيك) ، أو من نوع اللدائن التي تتصلب بالتسخين (الثرموستنك) ، وهذا يعني أن بعض البوليمرات ينصهر وينساب عندما يسخن إلى درجة حرارية مرتفعة ، والنوع الأخر يتصلب أو يتبلمر بعملية التسخين.

فلدائن الثرموبلاستيك تنصهر عند درجات الحرارة العالية هذا النوع من اللدائن يمكن أن يعاد تسخينه عدة مرات ومن ثم استخدامه مرة أخرى وهذا ما تفعله معظم مصانع اللدائن حاليا,وهو ما يعد صورة جيدة لمبدأ اعادة التدوير .

اما لدائن الثرموستنك حالما يتم بلمرتها (Polymerization) فإنها سوف تتصلب ولا يمكن صهرها بالتسخين حيث انها حال تعرضها للحراراه العاليه غالباً ما تتفحم اوتحترق أو في بعض الحالات تتسامى (Char) أي ان هذا النوع من اللدائن يستخدم لمرة واحدة فقط ولا يمكن أعادة استخدامه.

و من هنا نلمس ان خواص مواد الثرموبلاستيك و الثرموستنك لها تأثير كبير على ما يمكن عمله مع البوليمر من الناحية الاستخدامية والتشغيلية .

الخواص الفيزيائية للبوليمرات[19]:

ترتبط الاستخدامات العديدة للمواد البوليمرية، بالخواص الفيزيائية المختلفة، وبالصفات المادية والميكانيكية المتنوعة مثل: المتانة ، الصلابة ، المقاومة والدوام ، بعضها يتصف بخواص مطاطية ، والبعض يتحول إلى عجينة بفعل الحرارة حيث يمكن تشكيله، ثم بفعل التبريد يتصلد بقوة فعالة ، منها ما يتصلب إلى حد التحجر عند معالجته ببعض المذيبات أو عند تعرضة للتسخين ، بعض المواد البوليمرية تتقبل قوة الشد (Tensile Strength) ، ولا تتأثر هيئة أو شكل المادة البوليمرية بالتصادم، بما يعرف بقوة التصادم (Impact Strength) ، بعضها يتصف بخاصية الثبات الحراري (Thermal Stability) ،بعضها يتصف بخاصية مقاومة الحرارة (Heat Resistance).

نشأت هذه الصفات المادية والميكانيكية المتباينة نتيجة للعديد من الخواص الفيزيائية للمواد البوليمرية، منها: الحالة الفيزيائية للبوليمرات، الوزن الجزيئي، درجة الإنصهار، طبيعة السلاسل البوليمرية، القوى الجزيئية وقوى التماسك بين الجزيئات وبعض الخواص الميكانيكية مثل الخصائص المتعلقة بالقوة، المتانة، الإستطالة والمرونة وغيرها.

الخصائص الميكانيكية والتشغيلية للبوليمرات [19]:

تتمتع البوليمرات بالعديد من الخواص الميكانيكية التي تؤهلها للتشغيل تحت ظروف معينة وتوجهنا نحو استخدمها في اغراض بيعنها من هذه الصفات :

1- قوة الشد (Tensile Strength):

قوة الشد هي القوة اللازمة لقطع نموذج من البوليمر بسرعة سحب (Stretching Rate) ثابتة.

2- قوة التصادم (Impact Strength):

قوة التصادم هي الطاقة اللازمة لكسر عينة من البوليمر ذو أبعاد معينة عند تعرضه لقوة ثقل في سرعة عالية.

3- خواص ميكانيكية ثانوية:

الخواص الميكانيكية الثانوية تنحصر في مقاومة الإحتكاك والتخدش (Abrasion Resistance)، الانسياب (Greep) أو الانزلاق، وبعض الخصائص الميكانيكية و الديناميكية الأخرى.

اكساب الخصائص الميكانيكية والتشغيلية للبوليمرات [19]:

يمكن اكساب الخواص المختلفة للبوليمرات حسب تفاعلاتها الكيميائية من خلال مواد مضافة الى البوليمر (Additives) اثناء عملية التحضير من هذه المواد :

1- الملدنات (Plasticizers):

الملدنات هي مواد تستخدم لجعل البوليمرات أكثر مرونة، وهي قليلة التطاير، وغالباً ما تكون سائلة، وتمتزج مع البوليمر عن طريق تداخلها بين سلاسل البوليمر وتعمل على تغيير صفاته ومن أمثلتها ثنائي أوكتيل فيثالات (Dioctyl Phthalate).

2- المثبتات (Stablizers):

المثبتات هي مواد كيميائية تستخدم لمنع البوليمر من التحلل الذي يحدث نتيجة لتأثير الحرارة والضوء أو أكسجين الهواء. باستخدامها يصير البوليمر أعلى مقاومة وأطول عمراً. ومن أمثلتها أملاح الكادميوم مثل كلورات الكادميوم (Cadmium Chlorate) .

3- مضادات الأكسدة (Antioxidants):

مضادات الأكسدة هي المواد التي تحول دون تأثير أوكسجين الهواء الجوي على البوليمر أثناء التخزين والاستخدام وحتى في مراحل التصنيع. مثل ثنائي فنيل أمين (Diphenylamine).

التصنيف التقني للبوليمرات Technological Classification of Polymers: [19]

أدى اختلاف الخواص الفيزيائية للبوليمرات إلى تباين واضح في صفاتها المادية وخصائصها الميكانيكية. تبعاً لذلك صنفت البوليمرات على أساس تقني إلى الأصناف الآتية: البوليمرات المطاطية، البوليمرات البلاستيكية، البوليمرات المتصلدة حرارياً، البوليمرات اللدنة حرارياً والبوليمرات الليفية.

1-البوليمرات المطاطية "الأستوميرات" Elastomers:

تصنع البوليمرات المطاطية بواسطة بلمرة الإضافة. تتألف جزيئات هذا النوع من البوليمرات من وحدات متكررة ذات بنيات هيدروكربونية غير مشبعة، وتتصف البوليميرات المطاطية بالمرونة، وقابلية الاستطالة (Extendibility) وتتميز أيضاً بخاصية التمدد والتقلص بالضغط، لذا تدعى صناعياً الأستوميرات ، من أمثلة الأستوميرات المطاط (Rubber) الصناعي والمطاط الطبيعي.

2- البوليمرات البلاستيكية "البلاستوميرات" (Plastomers):

تتألف جزيئاتها من وحدات متكررة ، ذات بنيات محتوية على مجموعات وظيفية، من مختلف الأنواع، أو قد تحتوي على وحدات هيدروكربونية مشبعة، وغير مشبعة. تتميز البوليمرات البلاستيكية بصلابة القوام في درجة الحرارة العادية عند التسخين التدريجي تلين وتتحول تدريجياً إلى ما يشبه العجينة بحيث يمكن تشكيلها، وعند التبريد تتصلب تدريجياً، لذا تدعى بالبلاستيكات المطاوعة للحرارة "اللدنة" (Thermoplastic) ، ومن أمثلة هذه البوليمرات بوليمر بولي إيثلين، بوليمر بولي كلوريد فاينيل، بوليمر بولي استيارين وبوليمر بولي بروبلين.

3- البوليمرات المتصلدة حرارياً: Thermosetting Polymers

هي البوليمرات ذات قابلية للتلين والإنصهار عند التسخين ثم تتصلد "تجسأ" عند التبريد لشكل غير قابل للإنصهار، حيث يمكن تحويل وتشكيل معاجينها إلى أي هيئة مطلوبة، عند التسخين يتغير التركيب الكيميائي لهذه البوليمرات بفعل المزيد من البلمرة حيث تحدث عمليات ترابط شبكي معقدة لجزيئات البوليمر، تمتاز البوليمرات المتصلدة حرارياً بصلابة القوام

وعدم تقبلها للذوبانية في المذيبات. لذلك فإنها تستعمل في صناعة المعدات والأجزاء العازلة للحرارة والكهرباء والأواني المنـزلية وغيرها ، من أمثلة البوليمرات المتصلدة حرارياً بوليمر فينول فورمالدهيد، يوريا فورمالدهيد، ميلامين فورمالدهيد وبولمير بولي إستر غير المشبع وبولمير بولي يوريثان.

4- البوليمرات المطاوعة حرارياً: Thermoplastics Polymers

البوليمرات المطاوعة حرارياً صلبة في درجة الحرارة العادية وعند التسخين تلين ثم تنصهر وعند التبريد تتصلب تدريجياً لتعود إلى حالتها الأصلية. ويمكن تحويل البوليمرات المطاوعة حرارياً إلى بوليمرات غير مطاوعة "متصلدة" بطرق كيميائية أو فيزيائية .

5-البوليمرات الليفية (Fiber-Like Polymers):

تتصف البوليمرات الليفية بقوى تماسك قوية بين جزيئاتها، حيث تتجاذب الجزيئات بفعل الروابط الهيدروجينية. بالتالي، تتميز هذه البوليمرات بخاصية مقاومة التشوه، وتتحمل عملية إستطالة صغيرة جداً، بجانب قابلية جيدة للصباغة. ونظراً لقوة ترابط سلاسل هذه البوليمرات، فإنها تكون في الحالة المتبلرة، حيث تتميز بدرجة إنتقال زجاجي(Tg) عالية جداً . تستخدم البوليمرات الليفية في صناعة الخيوط، والمنسوجات عموماً. من أمثلة البوليميرات الليفية، بوليمر بولي أكريلونيتريل، بولي بروبلين وبوليمرات بولي أميدات وبوليمرات بولي إسترات.

استخدام الراتنجات الصناعية (البوليمرات) مع خامات اخرى كنموذج لـ (خامة مركبة) [6]

مما لا شك فيه ان الاستخدامات الهندسية العامة للمواد المركبة تعتمد إلى حد كبير على خصائصها الفيزيائية والميكانيكية مثل مقاومة الشد (Tensile Strength) والمرونة (Elasticity) وقابلية المادة للاستطالة (Elongation) ومقاومتها للحرارة والظروف البيئية وغيرها من الخصائص التطبيقية الأخرى ، إن هذه الخصائص جميعها تعتمد كثيرا على التركيب الجزيئي للراتنج (Molecular Structure) وعلى وزنه الجزيئي (Molecular Weight) وعلى القوى الجزيئية ، إذ يوجد نوعان من القوى ، هي الأواصر الكيمياوية القوية بين ذرات السلسلة والأواصر الثانوية بين السلاسل ، كما تعتمد هذه الخصائص كثيرا، على مواد التقوية وكذلك على المواد المضافة مثل الملدنات (Plasticizers) والمالئات (Fillers) .

إنّ الخواص الميكانيكية بصورة عامة تحدد سلوك المواد البوليمرية والمواد المركبة منها ، الواقعة تحت تأثير قوى مؤثرة ، إذ أن هناك الكثير من الطرق التي يتم بواسطتها فحص الخواص الميكانيكية التي يمكن تصنيفها الى ثلاث مجاميع على النحو الاتي :-

1- طرق فحص الخواص الميكانيكية التي تصف سلوك المواد الواقعة تحت تأثير قوة الشد (Tension) ، الانحناء (Bending) و الانضغاط (Compression) والقص (Shear).

2- طرق فحص الخواص الميكانيكية التي تصف سلوك المواد الواقعة تحت تأثير (اجهادات) ، كقوة التصادم (Impact) واللي (Torsion) و الكلال (Fatigue).

3- طرق فحص الخواص الميكانيكية التي تصف سلوك المواد الواقعة تحت تأثير قوى ثابتة بمرور الزمن كالزحف (Creep).

ولهذا تعد دراسة خواص المادة الراتنجية مهمة جدا، إذ تدخل فيها الكثير من المتغيرات و العوامل المؤثرة التي غالبا ما تتعرض لها هذه المواد والتي لابد من معرفتها والإلمام بها قبل استخدامها كمواد بديلة في الصناعة ، كما إن معرفة وفهم

سلوك هذه المواد يمكن الباحث من إدخال الكثير من التحسينات بطرائق كيمياوية وتكنولوجية ، وبالمقابل يمكن التخلص من الكثير من الصفات غير المرغوبة الموجودة في الراتنجات .

التطبيق

تعتمد فكرة الدراسة على الدمج بين خامة الراتنج الصناعي وخامات طبيعية وصناعيه مثل الخشب وارخام والقماش وغيرها للوصول الى منتج متميز يجمع بين مواصفات الخامتين معا ويتلافى عيوب الخامتين في نموذج اندماجي مثالي ، وعليه فقد قام الباحث بتحديد مواصفات قياسية لخامة الراتنج الصناعي المطلوب تشغيلها.

المواصفات المطلوبة لخامة الراتنج المستخدمة [4]:

1- مظهر الطبقة الجافة :

يجب أن يكون ناعم وخال من العيوب السطحية ، لتعطى مظهرا لائقا للاستخدام في عناصر لتصميم الداخلي والاثاث .

2- مقاومة المواد الكيمياوية

يجب أن تكون الخامة مقاومة للمواد والكيماويات التالية: الماء المقطر الحار، ايثانول ٥٠ % ،المحاليل الحمضية حتى التركيز ٣٠% ، المحاليل القلوية حتى التركيز ٣٠% ، المنظفات ، زيت الوقود ،البنزين ، الزيوت الهيدروليكية ، بقع الشاي والقهوة ، الزيوت النباتية ، المحاليل والمذيبات المخففة للدهانات ، لتتحمل عوامل الاستخدام في قطعة الاثاث.

3- امتصاص الماء :

يجب ألا يتجاوز امتصاص الخامة للماء 0.5 % حتى لا يتغير حجمها .

4- قوة الالتصاق :

يجب ألا تقل قوة التصاق الخامة عن ٢ نيوتن للملي متر المربع حتى تتماسك مع غيرها من الخامات فى قطعة الاثاث .

5- قوة الانضغاط :

يجب ألا تقل قوة انضغاط الخامة ٦٠ نيوتن للملي متر المربع ضمان توازن قوى الضغط والشد مع الخامات الملاصقة لها.

6- قوة الثني:

يجب ألا تقل قوة الثني للخامة عن٢٠ نيوتن للملي متر المربع ، لضمان درجة صلابه مناسبة للاستخدام مع قطع الاثاث .

7- قوة الشد:

يجب ألا تقل قوة الشد للخامة عن ٢٠ نيوتن للملي متر المربع يكون لها قدرة كافيه للتحميل عليها .

8- مقاومة الحك :

باستعمال العجلة CS يجب ألا تفقد الخامة أكثر من ١٠٠ ميلي جرام مع حمل وزن ١ كيلوجرام ل ١٠٠٠ لفة ، ليكون لها القدرة على تحمل عوامل الاستخدام في قطع الاثاث .

9- مقاومة الصدمة

يجب ألا يظهر اي تشققات او انفصال لطبقة من الخامة إذا تم باستعمال وزن ٥٠٠ جرام من على ارتفاع السقوط ١٠٠ سم بالنسبة ، ليكون لها قدرة على تحمل الارتطام اثناء النقل والاستخدام .

ومن خلال دراسة تلك المواصفات تبين ان اكثر انواع الراتنج الصناعي تحقيقا لتلك الشروط وبالتالي صلاحية للاستخدام في مجال التصميم الداخلي والاثاث هي:

– **راتنج الايبوكسي**: وذلك للاستخدام في التداخل مع الخامات الاخرى (الخشب والحجر والرخام) لما لها من شفافية عالية وقوة في مقاومة المؤثرات ولما تتمتع به من مواصفات فنية وتشغيلية عالية.

– **البوليستر ريزين**: وذلك للاستخدام في تشكيل التكوينات الحجمية الكبيرة لما لرخص سعرها وسهولة تشكيلها وامكانية دعمها بألياف الزجاج او الكربون لإعطاء سطوح شديدة القوة والصلابة وقادرة على تحمل الاوزان .

راتنج الإيبوكسي (Epoxy Resin) : [4]

يتميز راتنج الإيبوكسي بالصلادة والمقاومة الكيميائية العاليتين نسبياً إضافة إلى ذلك يمتلك هذا الراتنج قابلية التصاق نوعي عالي بسبب التركيب الكيميائي لهذا الراتنج والمتمثل في مجموعة الإيثيرات والهيدروكسيل والمجاميع القطبية التي تعطي متانة وقابلية التصاق عالية وتكسب المادة صلادة وقوة ، لذلك يستعمل في التطبيقات التي تتطلب أداءاً وظيفياً عالياً . تتفاعل هذه الراتنجات مع المصلدات أثناء المعالجة ويكون التفاعلة غير مصحوب بإنبعاث الماء أو تحرر أي منتجات ثانوية مما يجعل التقلص الحجمي قليل جداً) أقل من2% وبالتالي يكتسب الراتنج قوة وخواص ميكانيكية عالية إضافة إلى ذلك تمتلك راتنجات الإيبوكسي المعالجة متانة عالية نتيجة للبعد بين نقاط الربط التشابكي ووجود السلاسل الإليفانية المتكاملة .

ترجع أهمية راتنجات الإيبوكسي إلى خواصها الميكانيكية والكيميائية والكهربائية العالية ومقاومتها الجيدة للحرارة واستقرارية أبعادها والتصاقها القوي على عدد من المواد، ويؤدي اجتماع هذه الخصائص والأداء الجيد لبوليميرات الايبوكسي إلى تعدد استخداماتها وتنوع تطبيقاتها في المجالات الآتية :

– الطلاءات والدهانات (coatings & paints) .

– اللواصق (adhesives) .

– القولبة والتعليب (molding & packaging) .

– المواد المركبة(composites).

– الراتنجات الإيبوكسية من المواد الحديثة التي تستخدم في مجالات كثيرة والتي يمكننا تطوير استخداماتها في مجالات جديدة ، كما أن للدهانات الإيبوكسية عدة أنواع مختلفة وكلمة إيبوكسي مشتقة من اللغة اليونانية وتتكون من مقطعين:

(Epi) ومعناها من الخارج و (Oxy) اختصار للكلمة (Oxygen) أي ذرة الأكسجين ترتبط من الخارج بذرتين من الكربون.

الإيبوكسى مكون من مركبين :راتنج الايبوكسي"Resin" والمركب المصلب"Hardener" ويتم التصلب بخلط المركبين جيداً في درجة حرارة مناسبة وبالنسب المحددة لكل نوع من المواد الايبوكسية. وفي بعض الأحوال يوجد أنواع من الإيبوكسي من مركب واحد يتصلب بتأثير الهواء ، وأنواع أخرى من ثلاثة مركبات "الرزين والمصلب ومواد مالئة من الكوارتز، و الخامات الإيبوكسية التي لا تحتوي على مذيبات مما يزيد من فاعلية مقاومتها للمواد الكيميائية ، ومن أمثلة ذلك مادة "كيمابوكسي 150" الشفافه و مادة "كيمابوكسي 151" الملونة ومادة "كيمابوكسي 152" شفاف وملون ، و جميعها من انتاج شركة كيمويات ابناء الحديث شكل (1).

كيمابوكسى ١٥٠

مركب إيبوكسى شفاف عالى المقاومة الكيميائية والميكانيكية.

الوصف :

- كيما بوكسى ١٥٠ مادة إيبوكسية سائلة شفافة خالية من المذيبات وتتكون من مركبين.
- كيما بوكسى ١٥٠ تستعمل كمدهان ذو خواص عالية لمقاومة الإجهادات الميكانيكية وتأثير المواد الكيميائية فى خزانات مياه الشرب ومخازن الأغذية وغيرها.
- كيما بوكسى ١٥٠ يمكن خلطه بالمواد المالئة لإنتاج مونة إيبوكسية غير منكمشة متعددة الأغراض ذات خواص عالية لمقاومة الإجهادات الميكانيكية وتأثير المواد الكيمائية.
- يطابق المواصفات القياسية ASTM C881 والمواصفة المصرية م ق م ١٣٨٢.
- مقاوم للبكتيريا والفطريات وغير ضار بالصحة.

الخواص الفنية : (عند ٢٥° م)		ب - الخواص الميكانيكية للمونة الإيبوكسية :	
أ - خواص المواد السائلة :		الكثافة :	١٠٨ - ٢٠١ طن /م٣
اللون :	شفاف	مقاومة الانضغاط :	٥٠٠ - ١٠٠٠ كجم/سم٢
نسبة المواد الصلبة (بالوزن) :	١٠٠ ٪	مقاومة الانحناء :	٢٠٠ - ٤٠٠ كجم/سم٢
الكثافة (كجم/لتر) :	١٫١١ ± ٠٫٠٢		
نسبة خلط المركبين أ:ب بالوزن :	١ : ٢		
زمن الجفاف الابتدائى :	٨ ساعات		
زمن الجفاف النهائى :	٢٤ ساعة		
فترة التصلد الكامل :	٧ أيام		

شكل (1) المواصفات الفنية لخامة راتنج الايبوكسي 150[16]

راتنج البوليستر الغير مشبع (polyester resin) [2]:

وهو احد انواع الراتنجات الحرارية والذي يستخدم بصورة واسعة في تصنيع المواد المركبة بسبب رخص ثمنه ، كما انه يوفر تنوع في الاستخدامات بشكل واسع ، ومن الممكن التعامل مع عمليات التصنيع المختلفة بشكل سهل وبصورة تلقائيا . والبولستر مادة سائلة ذات لون شفاف ويتم خلطها كمادة اساس مع المصلب وهو من نوع بيروكسيد اثيل مثيل كيتون ، ثم يتم تدعيمها بألياف الزجاج : (glass fiber) وهي الياف صناعية تركيبية غير عضوية ، تتميز بمتانة عالية تفوق متانة الصلب واستطالة قليلة ومرونة وكثافة نوعية عاليتين وتتحمل درجات الحرارة العالية ، وذات مقاومة عالية لجميع انواع الكيمياويات ولها مقاومة عالية للعزل الكهربائي ، كما يمكن تدعيم البوليستر بالياف الكربون(Carbon) fiberوهى خامة تمتلك متانة وصلادة استثنائية يمكن استخدامها كمواد تقوية للخامات المركبة خصوصا في صناعة السيارات وصناعة الفضاء والروبوتات وغيرها بسبب خواصها الميكانيكية الجيدة .

تطبيقات استخدام خامات الراتنج فى مجالات التصميم الداخلى والاثاث :

على مدى عقود اقتصر استخدام خامات الراتنج في التصميم الداخلي والاثاث على الدهانات ولم يتطرق لما هو ابعد من ذلك ، ومن هنا تحاول الدراسة فتح افاق جديدة لاستخدام تلك الخامة في التصميم الداخلي والأثاث بما يتيح الافادة بجميع ميزات استخدمها بشكل علمي ممنهج ، و عليه فيمكن اجمال استخدام تلك الخامة في الاتجاهات الأتية :

اولا: مجال الترميم:

ان لعوامل الزمن ، و تقلب الايام ، تأثيرات قد تضر بهيئة الخامة وتقلل من مواصفاتها الفنية ، مما يهدد بعض الاثار التي صنعت منها الخامة بالاندثار ، و هنا يظهر دور خامة الراتنج التي تصلح فى بعض الاحيان فى جمع مكونات تلك الخامات واعادة رونقها اليها بشكل او باخر شكل (2) .

شكل (2) يظهر من الصور نماذج لاستخدام الراتنج فى تدعيم الخامات المهترءة ومما يعد وسيلة فعالة للترميم

ثانيا : معالجة خواص الأخشب الرديئة واضفاء جانب جمالى عليها :

يمكن استخدام خامة الراتنج الصناعي لرفع مواصفات الاخشاب ذات الموصفات الفنية الضعيفة وبالتالي استخدامها لأغراض لم تكن تصلح لها (الشكل 3).

(الشكل 3) يظهر من الصور كيف تم استخدام الراتنج الصناعي لرفع الجانب الجمالي والوظيف للألواح الخشبية الرديئة واستخدماها كقرص لمناضد.

ثالثا : تطعيم اخشاب

يمكن استخدام الراتنج الصناعي لتطعيم الاسطح الخشبية كبديل للصدف والمعادن ، وذلك بالوان واعماق مختلفة تمنح قدرات لا محدودة في التشكيل (الشكل 4).

(الشكل 4) تطعيم الأخشاب الراتنج الصناعي باستخدام امكانيات لا نهائية في التشكيل

رابعا : ابراز جماليات الخشب الطبيعي في صورته العضوية

ساعد استخدام خامة الراتنج الصناعي في اعداد نماذج من قطع الاثاث تبرز جماليات الجانب التشكيلي للخشب في حالته الاولى قبل المسح والتشريب ، مما سمح بابراز جماليات التكونيات العضوية للخشب الطبيعي (شكل 5).

(شكل 5) يظهر من الصور كيف تم استغلال خامة الراتنج الصناعى لإبراز جماليا التكوينات الخشبية العضوية.

خامسا : العمل كبديل للوصلات واللحامات الخشبة النمطية

امكن استخدام خامة الراتنج الصناع في تجميع وتركيب المسطحات والالواح الخشبية معا ، مع اضفاء لمسه جمالية لعملية التركيب (شكل 6)

(شكل 6) استخدام خامة الراتنج في تجميع اجزاء قطع الاثاث من خلال وحدات تجميع مبتكره ذات طابع جمالي

سادسا :العمل كخامة حامل وربط (موزاييك مجسم):

يمكن استخدام خامة الراتنج الصناعي كخامة حمل وربط لأجزاء دقيقة من خامات اخرى (خشب او رخام او احجار) وضمها معا لإنتاج تكوينات تشكيلية غير تقليدية و تشبه الفكرة فكرة الفسيفساء و لكن بشك مجسم . (شكل 7)

(شكل 7) نماذج لاستخدام خامة الراتنج الصناعي كمادة حمل وربط لقطع من خامات طبيعية بهدف انتاج تكوينات مبتكرة ذات طابع جمالي .

سابعا :السماح باستخدام الاضاءة داخل قطع الاثاث وعناصر التصميم الداخلي بشكل مبتكر:

تمتع خامة الراتنج بالشفافية مع القدرة على تلوينها بالألوان شفافة يسمح بإنتاج نماذج من قطع الاثاث و عناصر التصميم الداخلي ذات نفاذية للإضاءة مما يسمح بتوظيف النور في التشكيل بشكل جيد (شكل 8).

(شكل 8) نماذج لاستخدام خامة الراتنج الصناعي كمادة ببنية بين قطع الخشب مما يسمح بنفاذية الضوء و اعطاء جانب جمالي مطلوب

ثامنا : انتاج عناصر من التصميم الداخلي والاثاث ذات طابع شفاف:

تسمح خامة الراتنج بتداخلها مع خامة الخشب بإنتاج قطع اثاث تتسم بطابع الشفافية في بعض اجزائها مع ضمان الصلابة وعدم الخوف من الكسر او التهشم مثلما يحدث مع الزجاج (شكل9).

(شكل 9) نماذج لاستخدام خامة الراتنج الصناعي في اضفاء الطبيعة الشفافة على عناصر التصميم الداخلي والأثاث

تاسعا :استغلال جماليات الخامة الذاتية لخامة الراتنج:

ان شفافية خامة الراتنج مع امكانية تلوينه بالوان شفافة يسمح بإنتاج تكوينات فنيه و جمالية غاية في الروعة معتمدة على شفافية الخامة ونفاذيتها للنور وامكانية تداخلها المطلق مع الخامات المصمتة (شكل 10).

(شكل 10) تشكيلات فنية عضوية تعتمد على مواصفات خامة الراتنج الصناعي وامكانيات تشغيله

عاشرا: ابتكار ملامس سطحية وتكوينات لونية غير نمطية لعناصر التصميم الداخلي والاثاث.

يسمح استخدام خامة الراتنج الصناعي بابتكار تكوينات زخرفية و ملامس سطحية مبتكرة لعناصر التصميم الداخلي والاثاث المختلفة ويناسبه اكثر خامة البوليستر(شكل 11).

(شكل 11) نماذج لاستخدام خامة الراتنج الصناعي في انتاج تكوينات زخرفة وملامس سطحية مبتكرة لعناصر التصميم الداخلي والأثاث

احد عشر: الإفادة من الموصفات الفنية والتشغيلية العالية لخامة الراتنج الصناعي:

ان لخامة الراتنج الصناعي لا سيما البوليستر موصفات فنية عالية من حيث القوة وتحمل المؤثرات خاصة عند تدعيمها بالألياف الزجاجية ، و يمكن استخدام تلك المواصفات في انتاج نماذج من عناصر التصميم الداخلي والاثاث تتمتع بهذه المواصفات الفنية (شكل 12)

(شكل 12) نماذج من قطع الاثاث تم تصنيعها كليا من خامة الراتنج الصناعي (البوليستر)

ثاني عشر :تصليد وتجسئة القماش لإنتاج عناصر التصميم الداخلي والاثاث:

يستخدم الراتنج الصناعي "وهو سائل" لتشبيع الاقمشة النسيجية ، حيث يتم وضع تلك الاقمشة المبللة بالراتنج السائل على هياكل معدة سلفا لإكسابها تكوينات تشكيليه معينة تسمح باستخدامها عند جفافها بعد ذلك في الاغراض التي صنعت من اجلها ، مما يسمح بالإفادة من الوان الاقمشة ومرونتها للتشكيل ، و بين صلابة الراتنج وثباته للمؤثرات بعد ذلك (شكل 13) .

(شكل 13) نماذج من قطع الاثاث تم تصنيعها يقتنيه غمر القماش في الراتنج ثم تجفيفه على وضع معين .

مما سبق يتضح مدى التنوع الممكن لاستخدام الراتنج الصناعي في مجال التصميم الداخلي والاثاث بعيدا عن كونه مجرد دهان ، وكم الامكانيات الابداعية التي يسمح بها للمصمم في ظل إمكانيات تشغيل مرنة ومواصفات استخداميه غير محدودة .

النتائج

1- يعمل الراتنج الصناعي على رفع المواصفات الفنية للخامات التي يستخدم معها واضفاء بعض مواصفاته الميكانيكية والتشغيلية عليها .

2- لا يقتصر استخدام الراتنج الصناعي في مجال التصميم الداخلي والاثاث عل كونه مجرد طلاء او مادة كاسية فقط .

3- يمكن اضفاء مواصفات اضافية مطلوبة على الراتنجات الصناعية من خلال اضافة مواد معينة اليها تكسبها تلك المواصفات .

4- مادة "الايبوكسي راتنج" و"البوليستر راتنج" من اكثر الراتنجات الصناعية ملائمة للاستخدام في مجال التصميم الداخلي والاثاث لما تتمتع به من مواصفات ميكانيكية وتشغيليه عالية.

5- يمكن استخدام خامة الراتنج الصناعي بفاعلية في ترميم بعض الخامات الطبيعية المتهالكة مثل الخشب والحجر والرخام .

6- خامة الراتنج الصناعي تعمل بفاعلية على رفع الخواص الفنية والتشغيلية لأسطح الاخشاب الرديئة .

التوصيات

1- ان يهتم الباحثين في مجال التصميم الداخلي بخامة الراتنج الصناعة وأنواعها ومركباتها لما لتلك الخامة من تنوع كبير وغنى في المواصفات والفنية والتشغيلية فضلا عن رخص سعرها النسبي ، مما يجعلها خامة مميزة للاستخدام في المجال.

2- الاهتمام بإعداد ابحاث مشتركة مع الباحثين في العلوم المختلفة لا سيما الكيمياء لما سيترتب على لك من اضافة علمية للمجالين .

المراجع

الابحاث المنشورة

1- الموسوي - علي إبراهيم (ومشتاق طالب البديري) - دراسة بعض الخواص الميكانيكية لمادة مركبة مكونة من راتنج الفينول فورمالدهيد المقوى بألياف كيفلار - مجلة القادسية للعلوم الهندسية -المجلد1 - العدد ٢ – سوريا -٢٠٠٨

1- Almosawy –Ali ebrahim – derasat ba3d el khawas elmaikanikya lemada morakaba me rating alfinol formaldhide almokawa be aliaf keflar – megalat al kadisya ll3olom al handasia – elmojalad1 – el3adad 2 – sorya - 2008

2 - الوادي – أنس (ورفيع جبره و غسان القاس و دياب الشيخ) تحضير طلاء وتوصيفه من راتنج ايبوكسي أمين حلقي اليفاتي - مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (30) العدد الثاني2014

2- AlWady – anas – tahdire tela2 wa twsifoh men ratting eboksy amain halaky agifaty – majalat demeshk lel3olom alasasya – mojalad 30 – 3adad 2 – 2014

3- عطا - امل صادق (**ونورس جبار ناصر و اخلاص احمد عبد الرزاق**) - دراسة تأثير اضافة الالياف المختلفة لمترا كبة البوليستر على خاصية البلى الالتصاقي - مجلة القادسية للعلوم الهندسية – المجلد 8 – العدد1 -2015 .

3- Ata – Amal sadek – derasat ta2ther edafat alalyaf almokhtalifa lemtarakebat el bolystar ala khesyat albely aleltesaky – majalat al kadesya lel3olom al handasya – mojalad 8 – 3adad 1 - 2015

4- كاطع - حقي إسماعيل - تأثير دقائق من أُوكسيد المغنيسيوم في العزل الحراري لراتنج الإيبوكسي كونبكسترا -EP) (10 - مجلة العراقى للميكانيكا وهندسة الخامات - مجلد 11- عدد 4 - 2011 – العراق.

4- Kate3 – Haky Isma3il – ta2ther daka2ek men okside al maghnesiom fe al azl al harary le rating al eboksy konbekstra (EP-10) The Iraqi Journal For Mechanical And Material Engineering, Vol.11, No.4, 2011

5 - نحاس - محمود نديم - أحدث التطورات في مجال المواد المركبة– المواد المركبة الصديقة للبيئة والقابلة لإعادة الاستخدام - مجلة جامعة الملك عبد العزيز :العلوم الهندسية ,مجلد 16- عدد1 - ص77 -102 - 2005م 1426 /ه .

5- Nahas – Mahmoud nadim – ahdath el tatowrat fe magal almawad almorakaba - almawad almorakaba sadikat al bi2a wa alkabela le i3adat alestekhdam – majalat almalek abd al aziz lel3olom alhandasya – mojalad 16 – 3adad 1 – page 77-102 – 2005 .

الرسائل العلمية :

6- حسن - وسن كامل - *دراسة بعض الخواص الميكانيكية لمادة متراكبة ذات أساس بوليمري بمالئات سيراميكيه* – رسالة ماجستير – كلية العلوم - جامعة كربلاء – العراق – 2012.

6- Hassan – was an kamel – dersat ba3d al khwas al mikanikia lemada motarakebazat asas polymary bemale2at ceramikia – majester – ko;yat el 3olom – game3at karbela2 – 3erak – 2012.

7 - حليم - علي هوبي - *تحسين خواص المواد اللدائنية المقساة* ، رسالة ماجستير، جامعة بابل ، ١٩٩٩.

7- Halim – ali hoby – tahsin khwas almoad allda2nia al mokasah – majester – game3t babel – 1999.

References

8- Fujita - Hajime Kishi, Akira - WOOD-BASED EPOXY RESINS AND THE RAMIE FIBER REINFORCED COMPOSITES- Environmental Engineering and Management Journal September/October 2008, Vol.7, No.5, 517-523.

9- Fried -Joel R. - Introduction to Polymer Science – http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=223582 - Aug 6, 2014.

10- Tuttle - Mark E. -A BRIEF INTRODUCTION TO POLYMERIC MATERIALS - Dept Mechanical Engineering - M/S 352600 - University of Washington - Seattle, WA 98195-2600.

11- THE USE OF P-MDI RESIN IN MDF MANUFACTURE Rynehvee -WOOD 493 -A Report Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Bachelor of Science in Wood Products Processing In The Faculty of Forestry April 12, 2012.

12- Li Yuanyuan, Qiliang Fu, Xuan Yang, Lars Berglund-Transparent wood for functional and structural applications-rsta.royalsocietypublishing - Published 25 December 2017.

مواقع الأنترنت

13- http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/bp/1polymer/types. htm7 may 2018

14- http://www.combichemistry.com- 12 may 2018

15- http://www.rapp-polymere.com-- 2 may 2018

16- http://www.cmb.eg - 19 may 2018

18- files.books.elebda3.net/download-pdf-ebooks.org-ku-14446.pdf - 6 may 2018

19- https://www.kfu.edu.sa/ar/Spaces/sshihry/DocLib/Forms/AllItems.aspx - 12 may 2018

20 - http://arabian-chemistry.com/-17 may 2018

21- https://www.marefa.org- انواع الراتنجات - 20 may 2018

22 -https://www.arab-ency.com -الراتنج - 14 may 2018