ألا : التفاصيل المعمارية للأبواب الخشبية

تختلف طرق صناعة وتجميع الأبواب الخشبية تبعا للغرض المستعملة من أجله، وكذلك أهمية المكان الذي سوف تركب فيه. وسوف يتناول هذا الجزء دراسة التفاصيل المعمارية لأنواع الأبواب المختلفة، (تجليد ـ حشو ـ سيرس ـ الخ).

١–١ - أنواع الأخشاب

تتنوع الأخشاب التي تستخدم في صناعة الأبواب الخشبية إلى الأنواع التالية:

١ – ١ – ١ - الخشب الموسكي (السويدي)

يعتبر من أكثر الأنواع استخداما، في صناعة الأبواب الخشبية، ويستورد من شمال أوروبا ـ السويد ـ روسيا، في شكل ألواح بسماكات تبدأ من بوصة - أربع بوصات، وبعرض يبدأ من بوصتين - تسع بوصات، وبأطوال من ١,٨ م - ٤,٢٠ م.

١ – ١ – ٢ - الخشب الزان

ذو لون أبيض مائل إلى الاحمرار أو بني قاتم مائل للاحمرار، ويمتاز بكثافته المرتفعة (٦٥٠كجم/م٣) ومرونته وسهولة تشكيله بالبخار، ويستورد من رومانيا وبلغاريا، في شكل ألواح بسماكات تبدأ من بوصة - اربع بوصات، وبعرض من اربع بوصات - عشر بوصات وبأطوال من ١,٥ م - ٤,١٠ م.

١ – ١ – ٣ - خشب الماهوجني

ذو لون أحمر مائل إلى اللون البني ويوجد منه عدة أنواع ـ ماهوجني كوبى - ماهوجني هندوراسي ـ ماهو جني إفريقي ـ ماهوجني هندي.

١ – ١ – ٤ - خشب القرو

وهو داكن اللون، ويوجد منه عدة أنواع . القرو النمساوي ـ القرو الإنجليزي ذو اللون العاجي ـ القرو الأمريكي ـ القرو الأفريقي ذو اللون الأحمر.

١ – ١ – ٥ - الخشب العزيزي

يستورد من أمريكا الشمالية ويتميز باللون الداكن والكثافة المرتفعة ٨٠٠كجم / م٣.

١ – ١ – ٦ - خشب الإبلاكاج

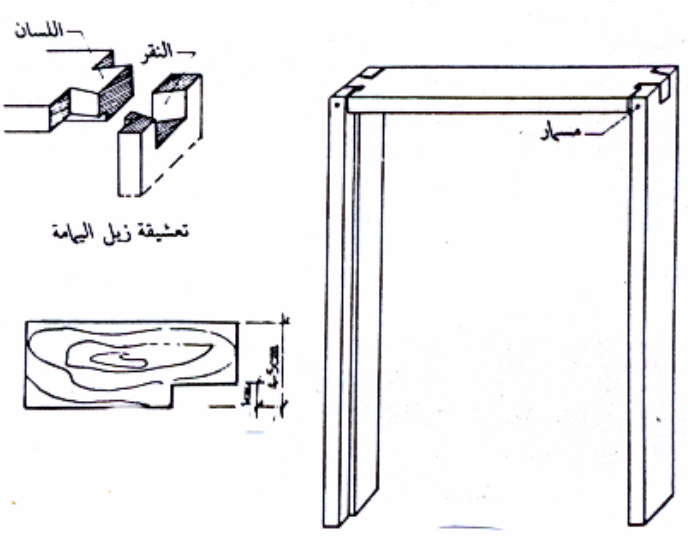
يعتبر من أنواع الأخشاب المصنعة التي تستخدم كثيرا في أعمال النجارة. ويتواجد فى شكل ألواح بسماكات من ثلاث ملليمترات – عشرة ملليمترات وبمقاسات تبدأ من ١٥٣ × ١٥٣سم إلى ١٢٢سم × ٢٢٠سم.

١–٢ - أجزاء الأبواب

تتكون الأبواب من الأجزاء التالية:

١– ٢ – ١ - الحلق

هو الإطار الذي يثبت في حوائط الفتحة المعمارية، بهدف تعليق ضلفة (أو ضلف الأبواب) عليه، و يتكون من ثلاث قطع، [قائمين رأسيين + رأس عليا (معبرة)]. ويتم تجميع هذه الأجزاء بتعشيقة ذيل اليمامة واللصق بالغراء والمسمار. هذا بالإضافة إلى وجود تفريزة على كامل محيط الحلق بعمق واحد سم، وبعرض يزيد قليلا عن عرض ضلفة الباب بحوالي اثنان إلى ثلاثة ملليمترات. ويصنع الحلق في أغلب الأحيان من خشب السويد بقطاع ٢ × ٤ بوصة، وأحيانا بسمك بوصتان وبعرض يساوي سمك الجدار + سمك طبقة الياض من الجهتين ويثبت في الجدار بواسطة كانات من الحديد المجلفن. ويوضح الشكل رقم (١) أجزاء حلق الباب.



شكل رقم (١) أجزاء الحلق

١ – ٢ – ٢ - الضلفة

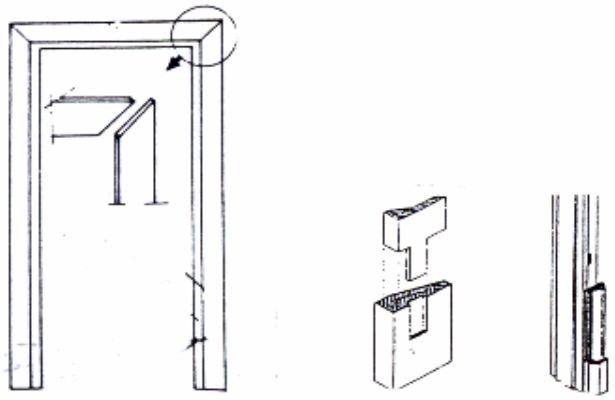
تعتبر الجزء المتحرك من الباب، وتختلف عروضها وأشكالها تبعا لطبيعة واستخدام الفراغات المعمارية المختلفة. والارتفاع المناسب لفتحة الباب العادية هومائتان وعشرون سنتيمتراً، ويمكن زيادته بزيادة ارتفاع الباب نفسه أو بعمل شراعة علوية. ويوضح الجدول رقم (١) عروض فتحات الأبواب للاستخدامات المعمارية المختلفة.

استخدام الفراغ	مقاس الفتحة	عدد الضلف
دورات مياه ـ مطابخ ـ حمامات	٠,٧٥م - ٠,٩٠م	ضلفة واحدة
غرفة نوم ـ غرفة جلوس	٠,٨٥م - ١,٠٠م	ضلفة واحدة
الأبواب الخارجية	١,٠٠م - ١,١٠ م أكثر من ١,١٠م	ضلفة واحدة ضلفتان

جدول رقم (١) عروض فتحات الأبواب للاستخدامات المعمارية

١ – ٢ – ٣ - البر

وهو عبارة عن حلية من الخشب بسمك متوسط واحد ونصف سم، وعرض من ثلاثة إلى ثمانية سنتيميترات، ويستخدم لتغطية الفاصل بين حلق الباب وبياض الحائط، وينتهي من أسفل بكعب يسمى كرسى البر للحماية. ويوضح الشكل رقم (٢) البر وكرس البر.

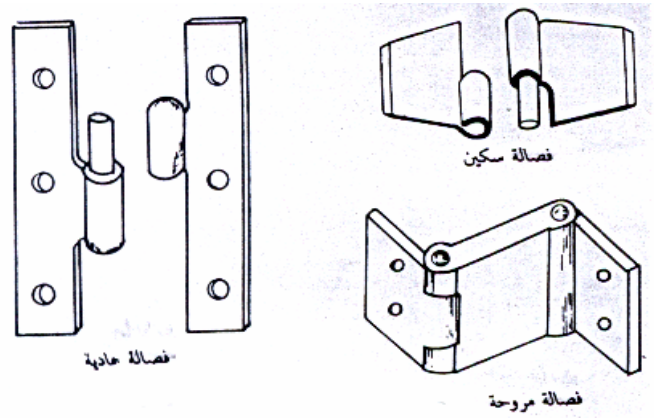


شكل رقم (٢) البر وكرسي البر

١ – ٢ – ٤ - الخردوات والإكسسوار

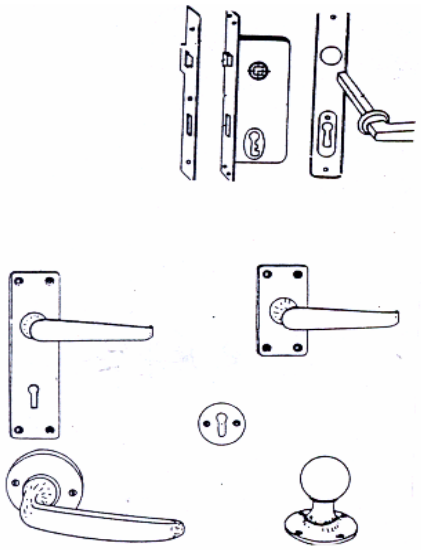
صنع من الحديد المجلفن أو النحاس أو البرونز أو المعادن المطلية بالنيكل أو الكروم . ومنها ما يلي:

- **المفصلات:** وتستخدم في تعليق ضلف الأبواب على القوائم الرأسية للحلوق، وتوجد منها عدة أنواع (عادية ـ سكنية ـ مروحة). ويوضح الشكل رقم (٣) بعض أنواع المفصلات.



شكل رقم (٣) بعض أنواع المفصلات

- **الكوالين والمقابض:** وتستخدم في غلق ضلف الأبواب، وتثبيتها مع القوائم الرأسية للحلق، بواسطة لسان يتم التحكم فى تحريكه بواسطة مفتاح ومقبض. والشكل رقم (٤) يوضح بعض انواع الكوالين والمقابض



شكل رقم (٤) الكوالين ولمقابض

- **الزوايا الحديدية مزالج:** تستخدم الشناكل لتثبيت ضلف الأبواب (في الوضع المفتوح) أما المزالج فتستخدم لمغلق لضلف الأبواب.

١–٣ - أنواع الأبواب

تتنوع الأبواب في أشكالها ومقاساتها والخامات التي تصنع منها تبعا لاستخداماتها المختلفة، ومن الأنواع الشائعة الاستخدام ما يلي:

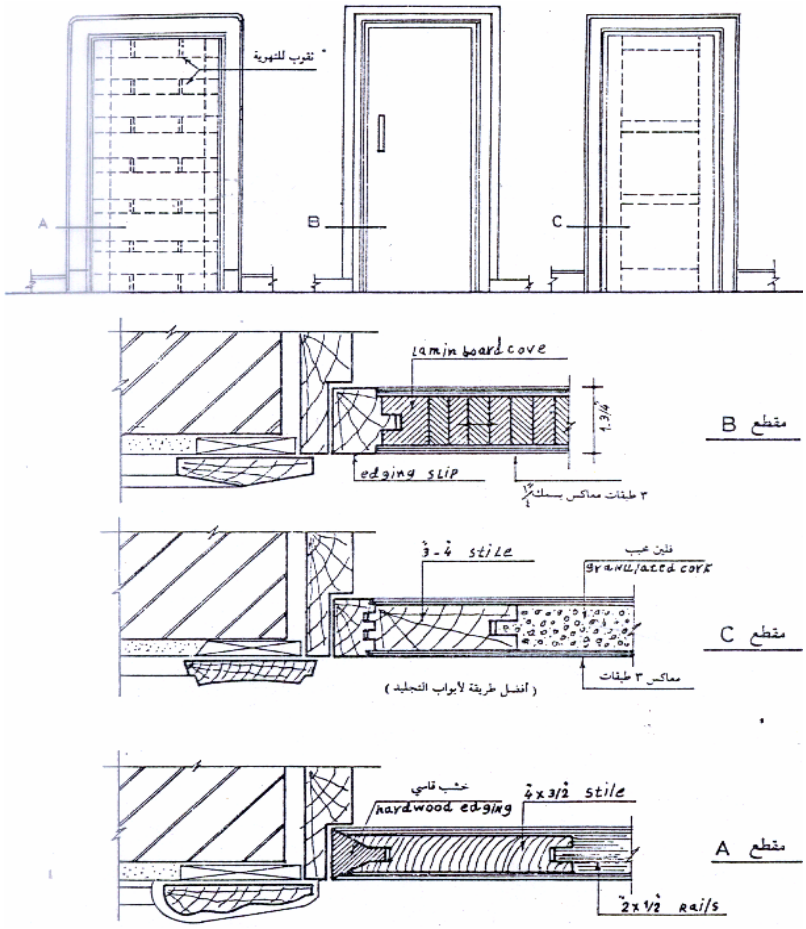
١ – ٢ – ١ - الأبواب التجليد

وتستخدم لأبواب حجرات النوم - المعيشة - المطابخ – الحمامات، ويتم تصنيع اجزائها من قطاعات الأخشاب التالية :

الحلق: يصنع من خشب الموسكي بقطاعات ٢×٤ بوصة على الأقل.

- **قوائم الضلفة الرأسية والرأس العليا:** يتم تصنيعها من خشب الموسكي قطاعات ٢×٤ بوصة، أما الرأس السفلي للضلفة فتصنع من خشب الموسكي قطاع ٢× ٦ بوصة، ويتم تجميعها بأسلوب التقرو واللسان.
- **العوارض الداخلية (الاسطامات):** تكون من خشب الموسكي بقطاعات ١,٥ - ٢ بوصة، وبعدد ١٣ قطعة للضلفة الواحدة، ومجمعة أفقيا ورأسيا بطريقة النقرو اللسان.
- **ابلاكاج التجليد:** من الزان سمك ٥ مم.
- **القشاط:** وهو عبارة عن إطار من خشب الزان، يوضع حول كامل محيط الضلفة بسمك بوصة واحدة وبعرض يساوي عرض الضلفة.

والشكل رقم (٥) يوضح أساليب تجميع هذه النوعية من الأبواب وكذلك القطاعات التفصيلية لها.



شكل رقم (٥) القطاعات التفصيلية للأبواب التجليد

١ – ٢ – ٢ - الأبواب الحشو

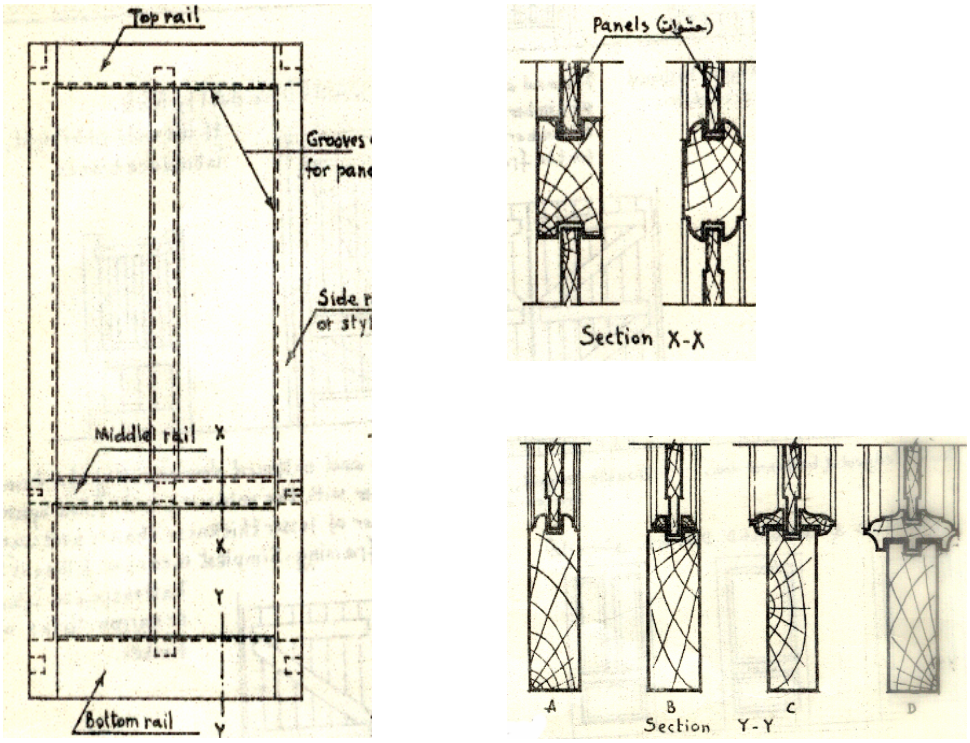
تستخدم لأبواب مداخل الشقق والفيلات وبعض الغرف الداخلية، وكذلك لأبواب المباني الإدارية، وتصنع من خشب السويد أو أي من أنواع الأخشاب الصلبة الأخرى. و أخشاب الهيكل (القوائم الرأسية والعوارض الأفقية) لهذه الأبواب تكون ظاهرة وبسمك بوصتان. ويتم تجميعها بالنقرو اللسان والغراء حول حشوات من الخشب بسمك من بوصة إلى بوصتين، بأشكال هندسية متنوعة تبعا للتصميم المعماري للباب. وتتكون قطاعات الأخشاب المستخدمة في هذه النوعية من الأبواب مما يلي:

- **الحلق:** بقطاعات ٢×٤ بوصة على الأقل .
- **القوائم الرأسية والرأس العليا:** من قطاعات ٢×٤ بوصة أما الرأس السفلي ٢× ٦ بوصة.
- **العوارض الأفقية والرأسية:** وهى التي تحصر فيما بينها الحشوات وتكون بقطاعات ٢×٤ بوصة.

- **الحشوات:** بسمك من ١ – ٢ بوصة و بأبعاد تتناسب مع الأشكال الهندسية للأبواب.

ويوضح الشكل رقم (٦) بعض الأشكال الهندسية للأبواب الحشو وكذلك القطاعات التفصيلة لها.

شكل رقم (٦) الأبواب الحشو (اشكال تصميمية)



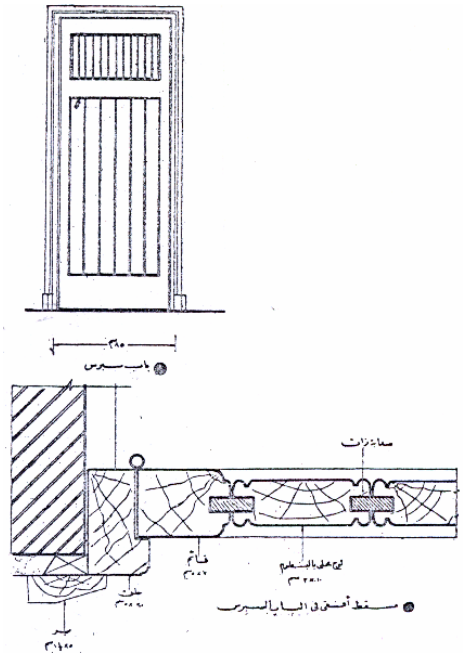
تابع شكل رقم (٦) الأبواب الحشو (قطاعات تفصيلية)

١ – ٣ – ٣ - الأبواب السيرس

تتكون من ألواح خشبية مجمعة مع بعضها البعض بطريقة التعشيق، وغالبا ما تعمل من خشب السويد. وتتكون قطاعات الأخشاب المكونة لهذه النوعية من الأبواب مما يلي:

- **الحلق:** قطاع ٢×٤ بوصة على الأقل.
- **القوائم الرأسية والرأس العليا لضلقة الباب:** من قطاعات ٢×٤ بوصة.
- **الرأس السفلي لضلقة الباب:** من قطاعات ٢×٦ بوصة.
- **ألواح السيرس:** من قطاعات ١,٢٥ ×٤ بوصة ومجمعه رأسيا أو أفقيا.

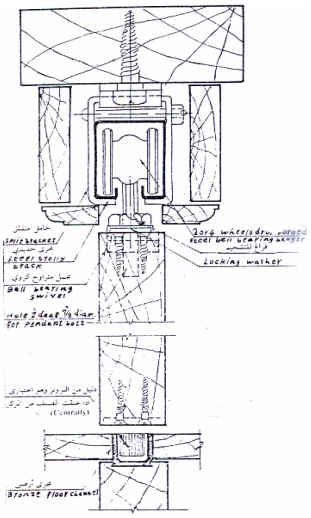
ويوضح الشكل رقم (٧) القطاعات التفصيلة للأبواب السيرس



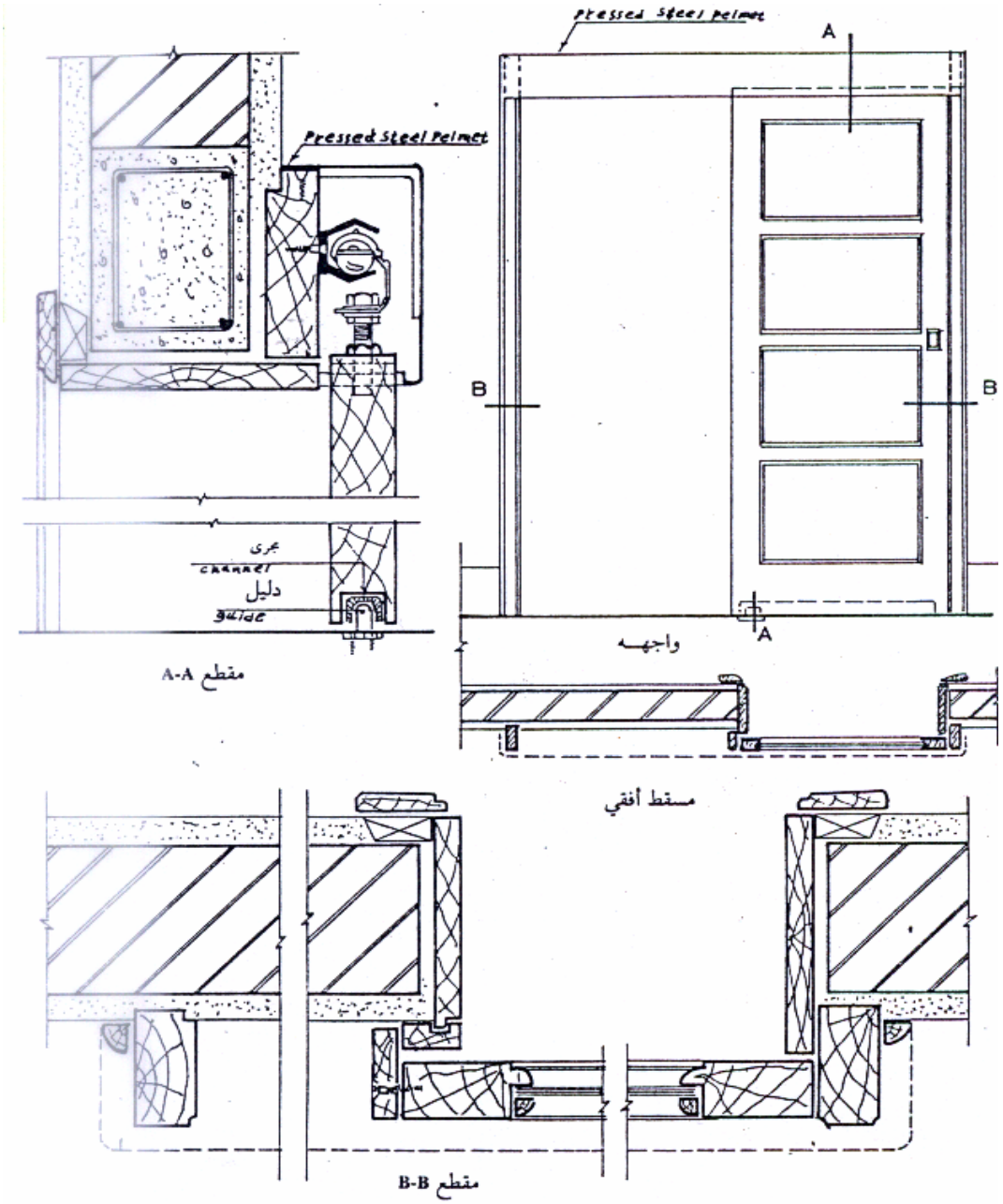
شكل رقم (٧) القطاعات التفصيلية للأبواب السيرس

١ – ٣ – ٤ - الأبواب الجرارة (المنزلقة)

تستخدم في الأبواب الداخلية، وتتكون من ضلقة واحدة أو ضلفتين على الأكثر، وتتحرك على عجل داخل مجرى خاصة مثبتة أعلا الباب. وتكون الحركة على وجه الجدار أو بداخله. والشكل رقم (٨) يوضح القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلية.



شكل رقم (٨) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلقة



تابع شكل رقم (٨) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلقة

١ – ٣ – ٥ - الأبواب المنطبقة

تستخدم في الأبواب الداخلية، وتتكون من أكثر من ضلفة تنطبق على بعضها البعض بواسطة مفصلات خاصة مكونة شكل حرف (V)، وتتحرك الضلف على عجل داخل مجرى مثبته في سقف الفراغ فقط، أوفي السقف والأرضية معا. ويوضح الشكل رقم (٩) قطاع تفصيلي في باب منطبق.

ثانيا : التفاصيل المعمارية لأعمال التكسيات

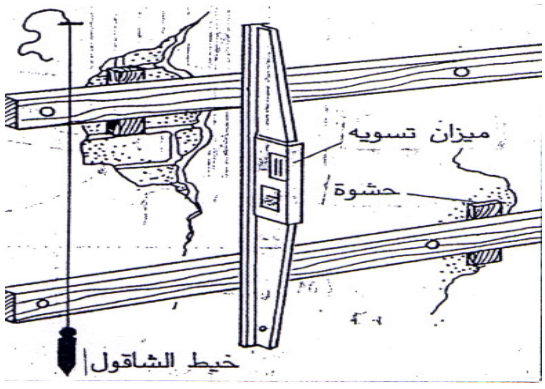
إن استخدام الأخشاب في أعمال التجليد والتكسية، سواء للحوائط أو الأسقف أو الأرضيات، يعتبر من أعمال الديكور الهامة داخل الفراغات المعمارية المختلفة، والتي تضفي على المكان جمالا وطابعاً خاصاً، ويستخدم في ذلك الأخشاب بجميع أنواعها سواء الطبيعية أو المصنعة.

٢ – ١ - تكسيات الحوائط

بالإضافة إلى النواحي الجمالية التي تعطيها تشطيبات الحوائط بالأخشاب، فإنه يمكن استخدام بعض المواد العازلة للصوت (فلين أو صوف زجاجي) بين الفراغات خلف أخشاب التجليد، وذلك للحصول على عزل صوتي للفراغات المعمارية التي تحتاج إلى ذلك. وتتكون أعمال تكسيات الحوائط بالأخشاب من المراحل التالية:

٢ – ١ – ١ - إعداد وتركيب الهيكل الحامل (العلفة) :

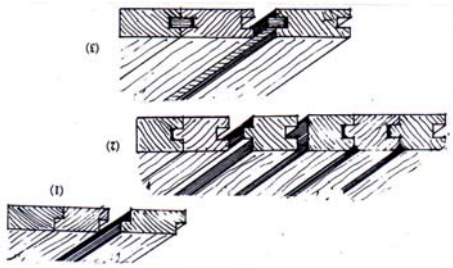
تتكون العلفة من الخشب الموسكي الغشيم بقطاعات ٢×١,٥ بوصة، وبأطوال من ١,٥ – ٢ متر. ويتم تثبيته على الجدار بواسطة مسامير وآسافين توضع على مسافات كل ٥٠ سم، وتثبت أخشاب العلفة على مسافات من ٤٠ -٥٠ سم، بشكل أفقي أو رأسي أو مائل، تبعا للشكل النهائي لأخشاب الكسوات، وتضبط استوائية تلك الأخشاب باستخدام ميزان المياه وميزان الخبط، كما هو موضح بالشكل رقم (١٠).



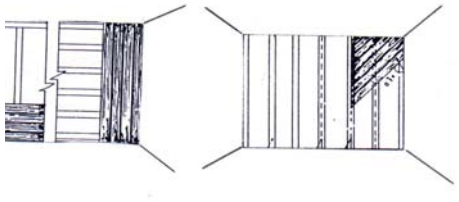
شكل رقم (١٠) ضبط استوائية العلفة

٢ – ١ – ٢ - تركيب خشب الاكساء

يستخدم في ذلك ألواح الخشب الطبيعي (سويد - زان – قرو - ماهوجني) بقطاعات ٣ /٤ً × ٤ بوصة، وبأطوال تناسب أبعاد الحوائط المراد تكسيتها. ويتم وضع الألواح بجوار بعضها باستخدام أحد التعشيقات الموضحة بالشكل رقم (١١)، وتثبيتها في أخشاب العارضة باستخدام المسامير الرفيعة. وترص الألواح إما رأسيا أو أفقيا أو على زاوية ٤٥ درجة، كما هو موضح بالشكل رقم (١٢). ثم يتم بعد ذلك تركيب وزرة خشب بارتفاع ١٥سم لإخفاء خط التقاء الألواح مع أرضية الفراغ وتركيب حلية خشب لإخفاء خط التقائها مع السقف.



شكل رقم (١١) أساليب تجميع الألواح الخشبية



شكل رقم (١٢) أساليب إظهار ووضع شرائح التجليد

أما في حالة استخدام أحد أنواع الأخشاب المصنعة مثل (ابلاكاج الديكور)، الذي يباع على هيئة ألواح مقاساتها ٢,٤٤ × ١,٢٢ م، وبسماكات تبدأ من ثلاثة ملليمترات، يتم تثبيت اللوح الأول فوق العلفة باستخدام الغراء والمسامير الرقيعة، ثم يتوالى بعد ذلك تركيب باقي الأجزاء. ويجب مراعاة تطابق حواف وجوانب الألواح تماما.

٣ – ١ – ٣ - مرحلة التشطيب والإنهاء

بعد غرس المسامير داخل الألواح الخشبية تتم المعجنة ثم الصنفرة جيداً ثم الدهان باستخدام أحد الصبغات الشفافة التي تساعد على إظهار الألياف الخشبية.

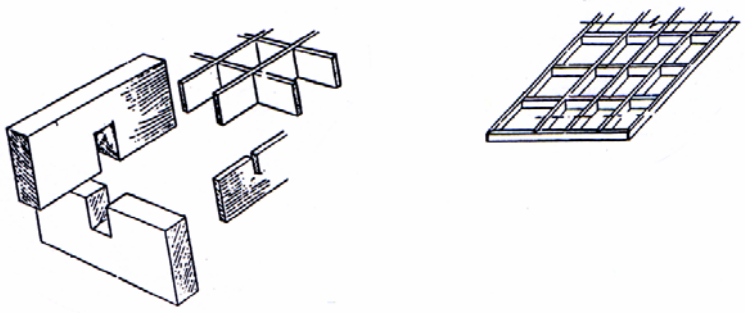
١ – ٢ - تكسيات الأسقف

تنفذ أعمال تكسيات الأسقف بالأخشاب للحصول على سقف مستعار لإخفاء الكمرات والبروزات والتمديدات الكهربائية، بالإضافة إلى الحصول على منظر جمالي. وتستخدم في ذلك الأخشاب الطبيعية بجميع أنواعها وكذلك الأخشاب المصنعة ويتم تنفيذ ذلك تبعا للخطوط التالية:

- تحديد مستوى ارتفاع السقف بالنسبة لأرضية الغرفة
- تركيب الهيكل الحامل الذى يتكون من جزئين

الجزء الأول: عبارة عن إطار من الخشب الأبيض الغشيم بقطاعات ٢×٢ أو ٢ × ٤ بوصة، يتم تثبيته حول السقف باستخدام المسامير والأسافين.

الجزء الثاني: وهو عبارة عن شبكة طولية وعرضية من ألواح الخشب الأبيض، من قطاعات تماثل قطاعات خشب الإطار، و تثبيت في الإطار باستخدام المسامير، وتتراص هذه الألواح على مسافات من تسعين إلى مائة وعشرين سم، باستخدام تعشيقة النصف على النصف المتقاطعة والمتعامدة. ويوضح الشكل رقم (١٣) الهيكل الحامل ونوع التعشيقة المستخدمة.



شكل رقم (١٣) الهيكل الحامل، ونوع التعشيقة المستخدمة في ترابط ألواح الشبكه.

- تركيب وتثبيت شرائح خشب الإكساء، باستخدام المسامير الرقيعة والقراء. ويجب قبل التثبيت تحديد أماكن فتحات الإضاءة، وضبط المستوى الأفقي للتجليد باستخدام ميزان المياه.

٢ – ٣ - تكسيات الأرضيات

تعتبر تكسيات الأرضيات بالأخشاب من أرقى أنواع التشطيبات التي تعطي جمالاً معمارياً رفيع المستوى. وتستخدم لذلك الأخشاب الطبيعية بجميع أنواعها وتتنوع الأرضيات الخشبية كما يلي:

- أرضيات شرائح من الخشب الطبيعي.
- أرضيات باركيه.
- أرضيات دوكش.

٢ – ٢ – ١ - مراحل تنفيذ وتركيب أنواع الأرضيات الخشبية

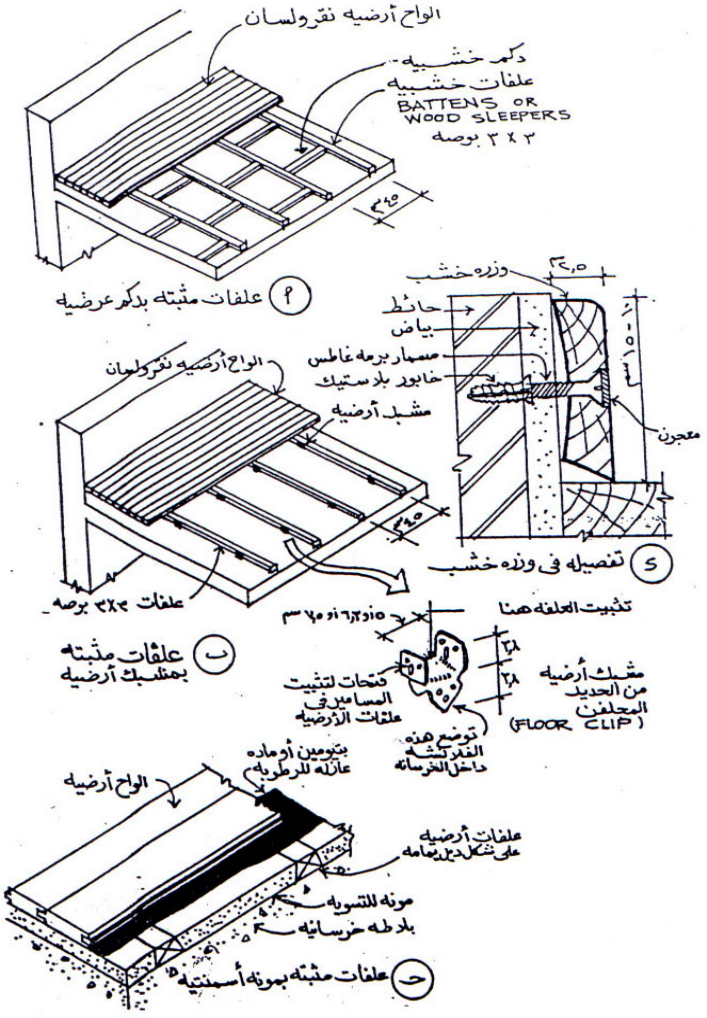
١ – أرضية من الواح الخشب الطبيعي

يتم تركيب تلك النوعية من الأرضيات تبعا للخطوات التالية:

- تركيب إطار من الخشب الأبيض الغشيم بقطاعات ٢×٢ – ٣×٣ بوصة، ويثبت في الحوائط حول الأرضية باستخدام كانات من الحديد المجلفن.
- تركيب العلقة، وهي عبارة عن مراين من الخشب الأبيض الغشيم، بقطاعات ٢× ٢ بوصة أو ٣× ٣ بوصة أو ١,٥ × ٣ بوصة. وتوضع على مسافات من ٣٥ – ٤٥ سم، وتثبت في الإطار الخشبي والأرضية باستخدام دكم خشبية أو مشبك الأرضية المعدني.
- ضبط المستوى الأفقي للعلقة والمراين باستخدام ميزان المياه والقدة.
- ملء الفراغ بين العلقات بالرمل النظيف أو أي مادة أخرى خفيفة، بارتفاع يقل ١ سم عن منسوب ارتفاع العلقات، وذلك لمنع تردد الصوت الناتج من السير فوق الأرضية.

- تركيب شرائح الإكساء بقطاعات من ٨ - ١٢سم للعرض ومن ٢ - ٢,٥سم للسمك وبطول لا يقل عن ضعف المسافة بين عارضتين. ويتم التركيب بإستخدام تعشيقة النقر واللسان، والتثبت بالغراء والمسامير الرقيعة.
- تركيب وزرة من نفس نوع خشب الإكساء بأرتفاع من ١٠ - ١٥ سم، وبسمك ٢,٥سم، وتثبت في الحوائط بإستخدام المسامير والاسافين على مسافات كل ٥٠ سم.
- كشط الأرضية وصنفرتها، ثم التنظيف والدهان وجهين بزيت بذرة الكتان الصافي، ثم الدهان بورنيش الشمع لإعطائها الطبقة اللامعة.

والشكل رقم (١٤) يوضح مراحل التركيب والتفاصيل المعمارية للأرضيات المكونة من شرائح من الخشب الطبيعي



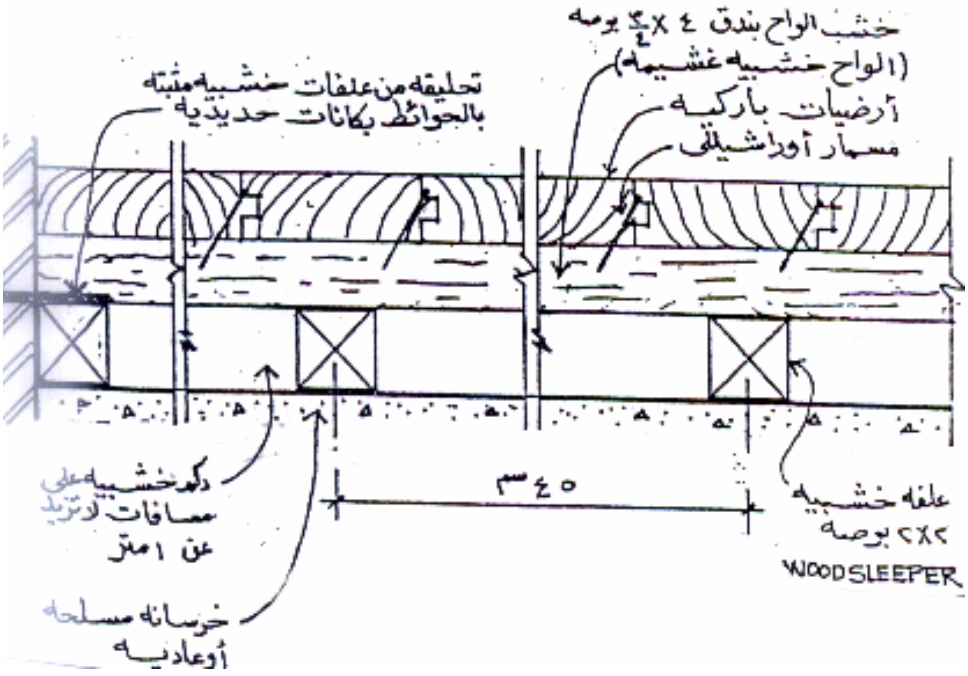
شكل رقم (١٤) القطاعات التفصيلية ومراحل تنفيذ أرضية خشبية من ألواح الخشب الطبيعي

٢ – أرضية من خشب الباركيه

يصنع الباركية من الأخشاب الطبيعية الصلبة، مثل القرو أو الزان، بقطاعات تتراوح من ٢٢ -٣٠ سم للطول، ومن ٤ - ٧,٥ سم للعرض، ومن ٢ -٤ سم للسمك، و تجميع تلك الأخشاب بأشكال فنية وهندسية متنوعة. يتم تركيب تلك النوعية من الأرضيات تبعا للخطوات التالية:

- تجهيز العلفة وضبط المستوى الأفقي لها. كما سبق ذكره فى النوع السابق.
- تركيب فرشة من الخشب الغشيم بسمك ٤/٣ بوصة وعرض من ١٢ -٢٠ سم.
- تجميع قطع الباركيه فوق الفرشة السابقة بالأشكال الهندسية المطلوبة، ثم تثبتها باستخدام المسامير الرقيعة.
- تركيب وزرة خشب من نفس نوع الخشب، بارتفاع ١٠سم وبسمك ٢,٥ سم.
- الدهان والتلميع كما سبق ذكره في النوع السابق

ويوضح الشكل رقم (١٥) قطاع في أرضية خشب باركية



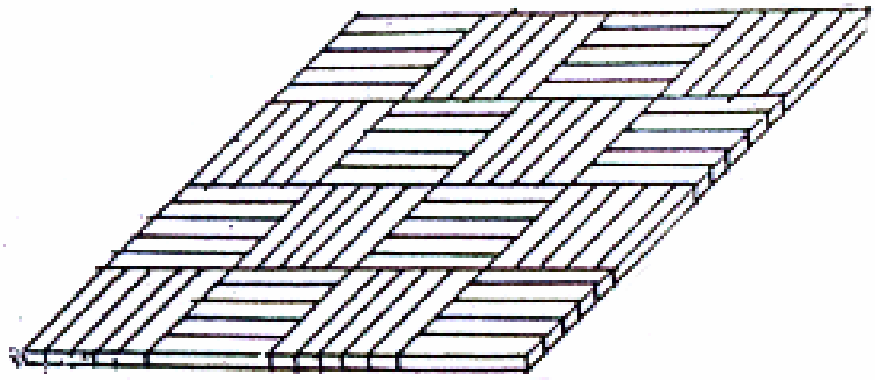
شكل رقم (١٥) قطاع في أرضية خشب باركية

٣ - أرضيات خشب الدوكش (موزاييك الخشب)

تتواجد فى شكل ترابيع من قطع خشبية صغيرة، بمقاسات من ٣٠ - ٥٠ سم × ٢٠ -٤٠ سم للترابيع المستطيلة، أما المربعة فتكون بمقاسات من ٢٠× ٢٠ أو ٤٠× ٤٠ سم بعرض من ١٨ -٢٥مم وبسمك من ٦ -١٠مم. ويتم لصقها وتركيبها على أرضيات من البلاط الأسمنتى، أو اللياسة الأسمنت. ثم التشطيب والنهو وتركيب وزرة من نفس نوع الخشب. والشكل رقم (١٦) يوضح نموذجاً لتجميع الأرضيات الدوكش.

ولتنفيذ هذه النوعية من الأرضيات الخشبية يجب اتباع الخطوات التالية:

- تنظيف الأرضية جيداً والتأكد من استواء مستواها الأفقي.
- لصق الترابيع الخشبية بمادة لاصقة (٧٠٠جرام لكل ١ متر مربع)، وذلك بوضع المادة اللاصقة على مسطح من الأرضية يكفي للصق من ٢ - ٤ ترابيع، ولا يتم تركيب تلك الترابيع إلا بعد التأكد من أن المادة اللاصقة قد بدأت مرحلة الجفاف الأولى.
- بعد الانتهاء من لصق الأرضية الخشبية يتم تركيب وزرة من نفس نوع الخشب بارتفاع من ١٠ - ١٥سم وسمك ٢,٥سم.
- بعد خمسة عشر يوما من التركيب تصقل الأرضية الخشبية وتنظف جيداً.



شكل رقم (١٦) أحد أساليب تجميع قطع الأخشاب فى أرضيات الخشب الدوكسن

ثالثا : جداول الأبواب وتحليل بنود ومعدلات الأداء

بيانات جداول الأبواب تعتبر من المعلومات المهمة المطلوب توضيحها أثناء عمل الرسومات التنفيذية للمشروع، والتي من خلالها يستطيع الرسام المعماري التعرف على المواصفات الخاصة بأنواع الأبواب المختلفة. كما أن معرفة الرسام بأساليب تحليل بنود ومعدلات الأداء للخامات والعمالة، تساعده في تحديد تكلفة الخامات وأجور العمالة اللازمة للتنفيذ

٣ – ١ - تصميم جداول الأبواب

إن الهدف من تصميم هذه الجداول هو توضيح خامات ومواصفات الأبواب المختلفة فى مشروع ما. لذا يجب أن تحتوي هذه المواصفات على ارتفاعات وعروض الأبواب، وعدد الضلف المكونة لها، هذا بالإضافة إلى نوعية وقطاعات الخامة المستخدمة في تصنعيها. و يتم رسم دائرة على لكل باب علىالرسومات المعمارية وبداخلها الرمز ب، ويوضع فوقه رقم لكل مجموعة من الأبواب المتشابهة فى المواصفات. ويوضح الجدول رقم (٢) نموذج لتصميم جداول الأبواب

الرمز	العدد	مقاسات		وصف الأبواب
		عرض	ارتفاع	
ب١	٣	٠,٩٠	٢,٢٠	باب تجليد مكون من ضلفة واحدة، من الخشب الموسكي قطاعات ٢×٤ بوصة للقائمين الرأسيين والرأس العليا، أما الرأس السفلي من قطاع ٢×٦ بوصة، والتجليد خشب ابلاكاج زان سمك ٥ مم، والحلق من خشب الموسكي بقطاع ٢×٤ بوصة.

جدول رقم (٢) نموذج لجداول الأبواب

٣ – ٢ - تحليل بنود ومعدلات الأداء

إن تحليل بنود ومعدلات الأداء للعمالة و للخامات، يساعد الرسام المعماري على تحليل أسعار الخامات، والعمالة اللازمة لتصنيع أبواب بمواصفات معينة، وكذلك تحديد كميات ونوعيات الأخشاب اللازمة لتصنيع أبواب مشروع ما. أما تحليل بنود ومعدلات الأداء للعمالة اللازمة للتنفيذ، فهو يساعد الرسام على تحديد الوقت اللازم للتنفيذ، وكذلك تحليل تكلفة العمالة اللازمة. ويوضح الجدول رقم (٣) تحليلا لكميات ونوعيات الأخشاب اللازمة لتصنيع باب تجليد مقاس ٩٥×٢٢٠ سم، والحلق بقطاع ٢×٦ بوصة. و الجدول رقم (٤) يوضح معدلات تصنيع المتر المكعب من نوعيات الأخشاب المختلفة. أما الجدول رقم (٤) يوضح معدلات العمالة اللازمة لتصنيع وتنفيذ المراحل المختلفة من أعمال الأبواب الخشبية.

م	أجزاء الأبواب	عدد	القياسات - سم			الحجم/ م٣
			طول	عرض	سمك	
١	قوائم الحلق	٢	٢٢٩	١٥	٥	
٢	رأس عليا للحلق	١	٩٥	١٥	٥	
٣	قوائم الضلفة	٢	٢١٦	١٠	٥	
٤	رأس عليا للضلفة	١	٨٧	١٠	٥	
٥	رأس سفلي للضلفة	١	٨٧	١٧,٥	٥	
٦	سوسات داخلية	١٣	٧٤	٥	٣,٨	
				١٠	٣,٨	
٧	برور	-	٥٥٧	٦,٣	٣,٧٥	
	إجمالي حجم الخشب المطلوب					٠,١٢٢م٣
٨	ابلاكاج زان سمك ٥ مم مقاس ١٢٢×٢٤٤سم					١,٥ لوح

جدول رقم (٣) كميات الأخشاب اللازمة لتصنيع باب تجليد مقاس ٩٥×٢٢٠سم

نوع الخشب	الإنتاجية للمتر المكعب		نوعية الأعمال وقطاعاتها
	م. ط	م٢	
خشب موسكي	٣٥٨,٣٥		حلوق بقطاع ٢×٣ بوصة
	١٩٣,٧٦		حلوق بقطاع ٢×٤ بوصة
	١٢٩,١٧		حلوق بقطاع ٢×٦ بوصة
	١٩٣,٧٦		قوائم ورؤوس للضلف بقطاع ٢×٤ بوصة
	١٢٤,١٧		قوائم ورؤوس للضلف قطاع ٢×٦ بوصة
خشب زان	١٠٠٠		قشاط مقاس ٥×٢ سم
	٨٠٠		قشاط مقاس ٥×٢,٥سم
خشب بياض	٤٠٠		علقات للأرضيات قطاع ٢×٢ بوصة
	١٧٨		علقات للأرضيات قطاع ٣×٣ بوصة
	١٠٠		علقات للأرضيات قطاع ٤×٤ بوصة
خشب قرو		٣٢	أرضيات شرائح سمك ١ بوصة
		٦٥	أرضية لصق (خشب دوكش) سمك ١١مم

جدول رقم (٤) معدلات الإنتاجية للمتر المكعب من أنواع الأخشاب المختلفة

نوعية العمل	بيان العمالة			معدل الإنتاج اليومي
	فني نجار	فني مساعد نجار	عامل	
التجهيز	١		١	٤٠قائم رأسى ١٢٠رأس أفقية
التجميع	١		١	١٥ ضلفة باب حشو ٢٠ضلفة باب تجليد
غراء ومسمار	١	١		٣٠ضلفة باب حشو ٤٥ضلفة باب تجليد
تركيب قشاط	١	١		١٥ ضلفة باب
تشطيب	١	٨		١٥ ضلفة باب حشو ١٢ ضلفة باب تجليد
تركيب وتشغيل	١	١	١	١١ حلق بما في ذلك البرواز ٤ ضلفة باب حشو أو تجليد بما في ذلك تركيب الخردوات

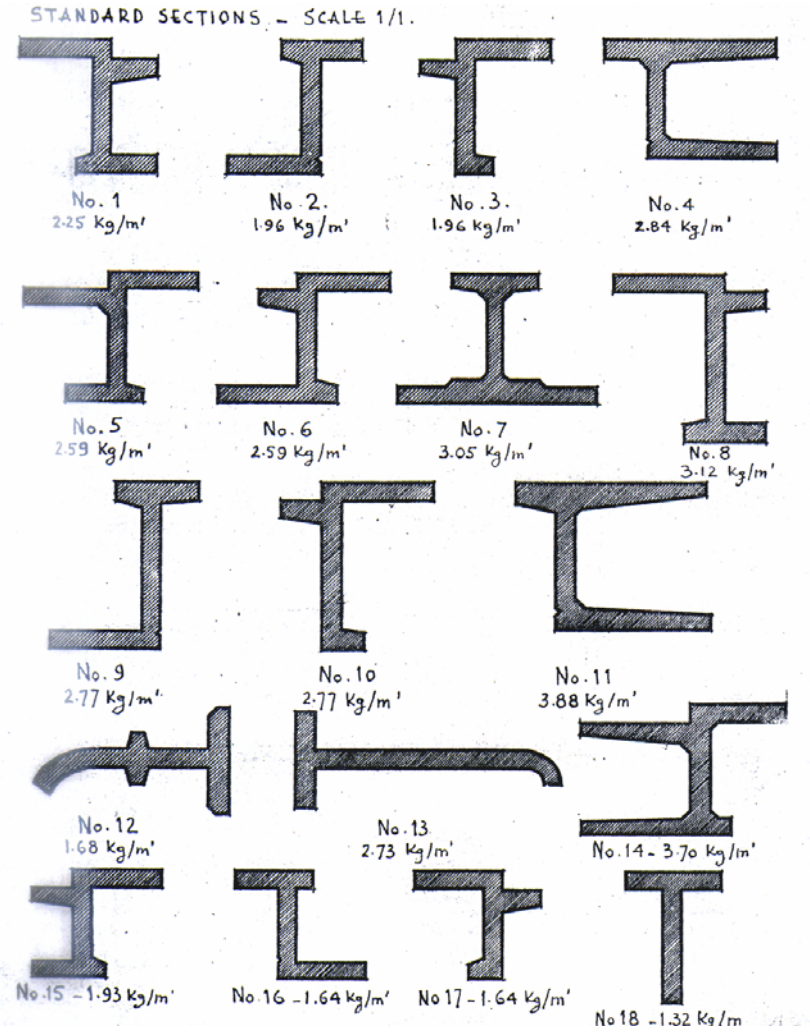
جدول رقم (٥) معدلات الإنتاجية لبنود وأعمال نجارة الأبواب

أولا : أعمال الأبواب والشبابيك الحديدية

تستخدم الأبواب والشبابيك المعدنية بكثرة فى مبانى المدارس والمستشفيات والمباني السكنية، حيث إنها توفر أكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية، نظرا لأن القطاعات المكونة لحلوقها وضلفها لا تشغل إلامساحة ضئيلة مقارنة بمثيلتها من الأعمال الخشبية.

١ – ١ - قطاعات الاعمال الحديدية

توجد لهذه النوعية من الأعمال ثمانية عشر قطاعا قياسيا، وبسماكات (بوصة واحدة – بوصة وربع – بوصة ونصف)، ولكل شكل من هذه القطاعات الوظيفة الخاصة به. ويوضح الشكل رقم (١٧) اشكال هذه القطاعات.

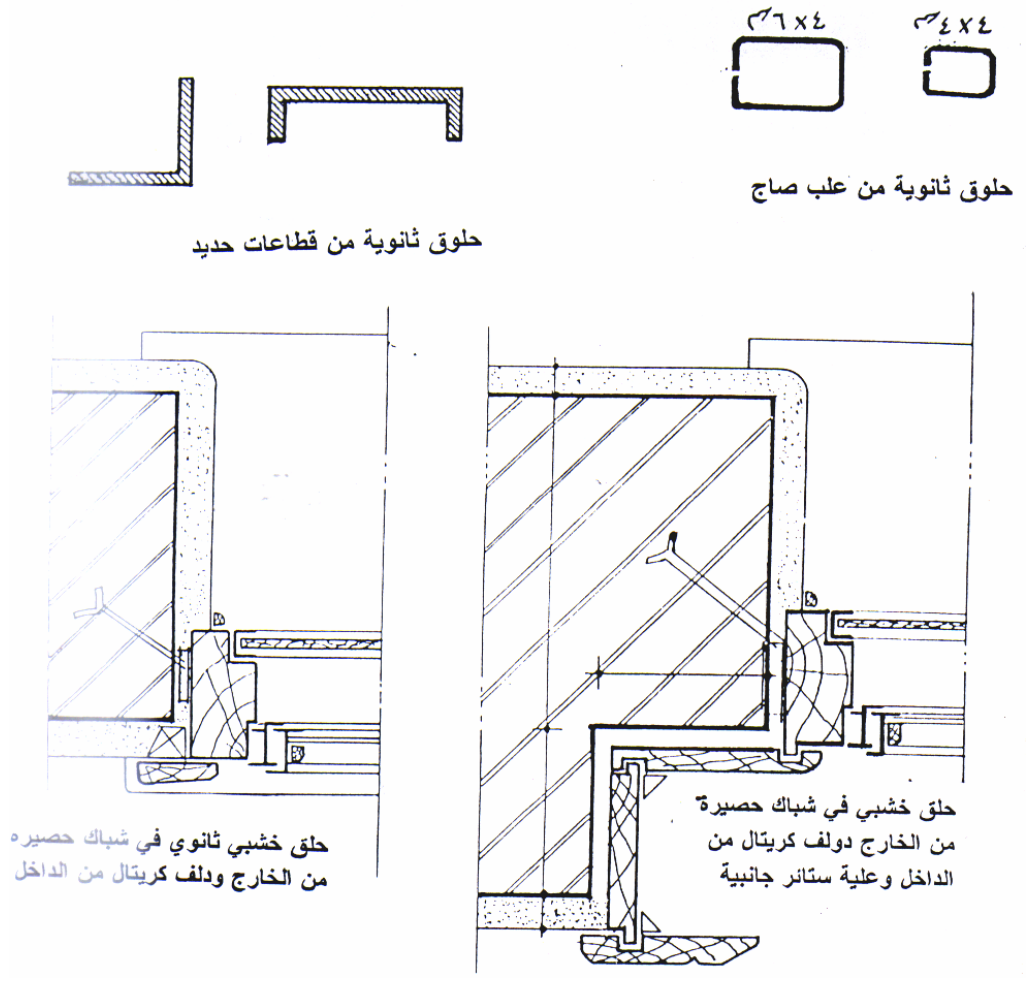


شكل رقم (١٧) القطاعات القياسية للأعمال الحديدية

١ – ٢ - الحلوق

١ – ٢ – ١ – الحلوق الثانوية: تستخدم لضبط أبعاد الفتحات وضبط المستوى الراسي لها وتصنع من الأخشاب ، أوشرائح الصاج المثني، أومن قطاعات الحديد. كما هو موضح بالشكل رقم (١٨)

١ – ٢ – ٢ – الحلوق الرئيسية: وتصنع من قطاعات الكريتالو أو الحديد المجمع، أو الصاج المثني. ويتم تجميع القوائم الرأسية والعوارض الأفقية على زاوية ٤٥ درجة بواسطة اللحام الكهربائي. وتثبت في الحلوق الثانوية باستخدام المسامير البورمة.



شكل رقم (١٨) أنواع الحلوق الثانوية

١ – ٣ – الأبواب الحديدية

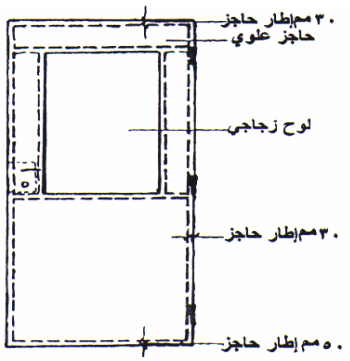
١ – ٣ – ١ - أنواع الأبواب الحديدية من حيث مادة وطريقة الصنع

- **الأبواب التجليد:** وفى هذا النوع يتم تجليد الأبواب من الجهتين بألواح من الحديد الصلب بسمك لايقل عن ١٦/١ بوصة. كما هو موضح بالشكل رقم (١٩).
- **الأبواب ذات الهياكل المعدنية:** مثل ابواب التهوية الحاجبة للضوء أو الأبواب ذات الاجزاء الزجاجية.
- **الأبواب ذات القطاعات الحديدية المجمعة:** هي الأبواب التى يتم فيها تجميع إطارات الضلفة من قطاعات الحديد المتساوية، والغير متساوية، ويتم التجميع بواسطة اللحام الكهربائى كما هو موضح بالشكل رقم (٢٠)، وتعمل الحشوات كما يلي:

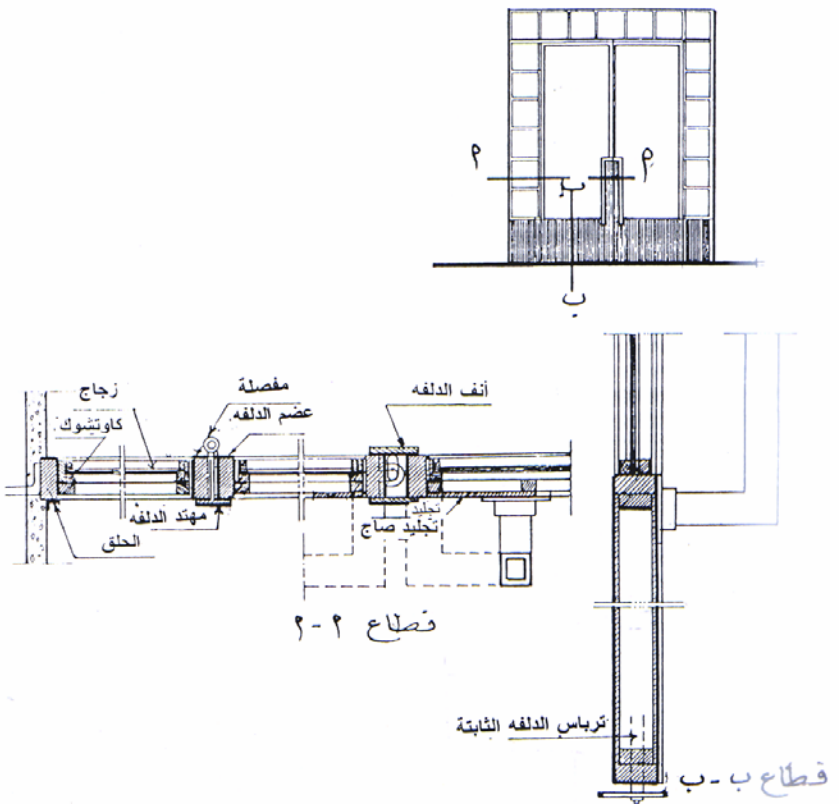
١ – **حشوات من الزجاج أو خشب الميلامين:** بعد تجميع إطار الضلفة من خوص الحديد المبطط، بواسطة اللحام أو البرشام يتم تثبيت باكتة خارجية حول مكان الحشوة، بعد ذلك توضع الحشوة ،وتثبت باستخدام باكتة داخلية .

٢ – **حشوات من المصيعات الحديدية:** تثبت هذه النوعية من الحشوات داخل إطار الضلفة باستخدام اللحام الكهربائى، وإذا تطلب الأمر تركيب زجاج خلف المصبعات تستخدم الطريقة السابقة.

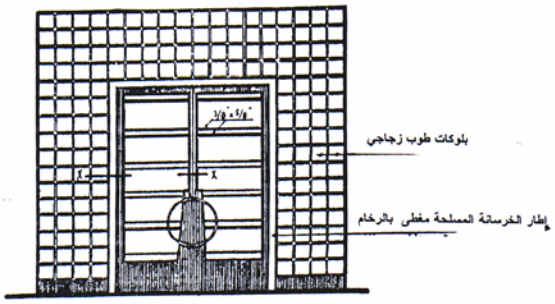
- **الأبواب المصنوعة من الحديد الزخرفى:** كما هو موضح بالشكل رقم (٢١)
- **الأبواب الكريتال:** تتكون تلك النوعية من الأبواب من قطاعات الحديد الكريتال التى يتم تجميعها باللحام الكهربائى على زاوية ٤٥ أو ٩٠ درجة ،كما هو موضح بالشكل رقم(٢٢)



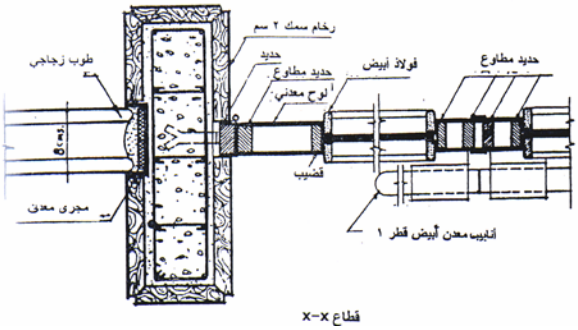
شكل رقم (١٩) واجهة باب تجليد ذو حشوة زجاجية



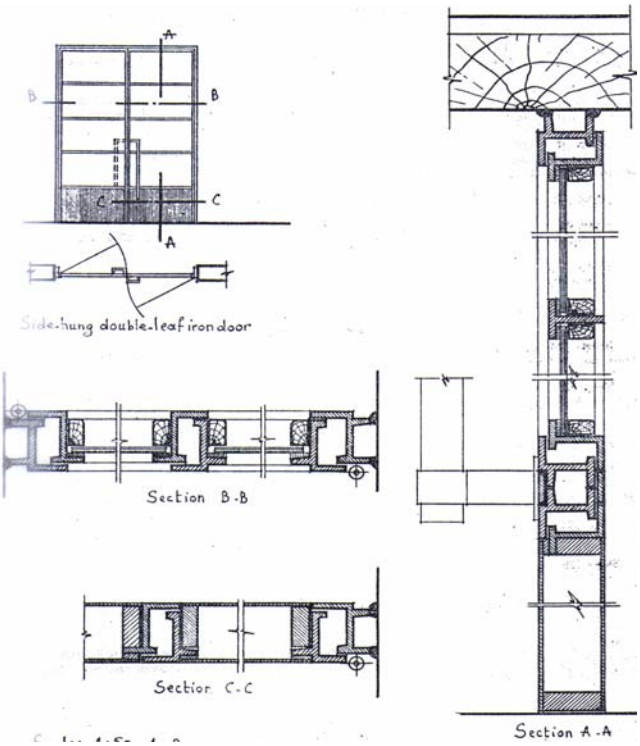
شكل رقم (٢٠) قطاعات تفصيلية فى باب من قطاعات حديد مجمعة



تابع شكل رقم (٤) : واجهة باب مدخل مصنوع من الحديد المطاوع مع إطار رخامى وقوالب زجاجية



شكل رقم (٢١) قطاعات تفصيلية فى باب مصنوع من الحديد المطاوع (زخرفى)

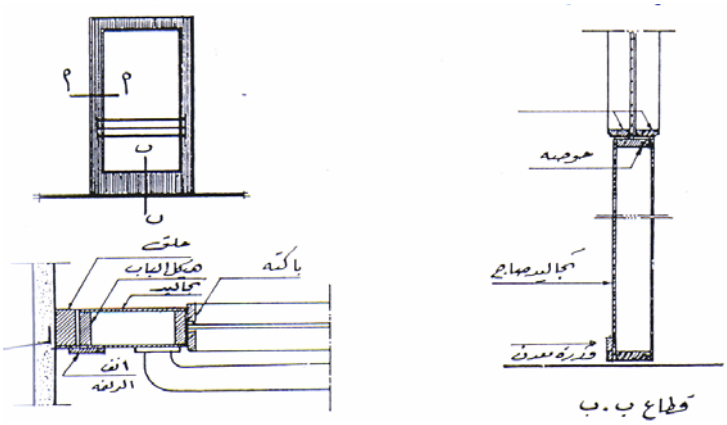


شكل رقم (٢٢) قطاعات تفصيلية فى باب مصنوع من قطاعات الكريتال

١ – ٣ – ٢ - أنواع الأبواب الحديدية من حيث أسلوب وطريقة الفتح

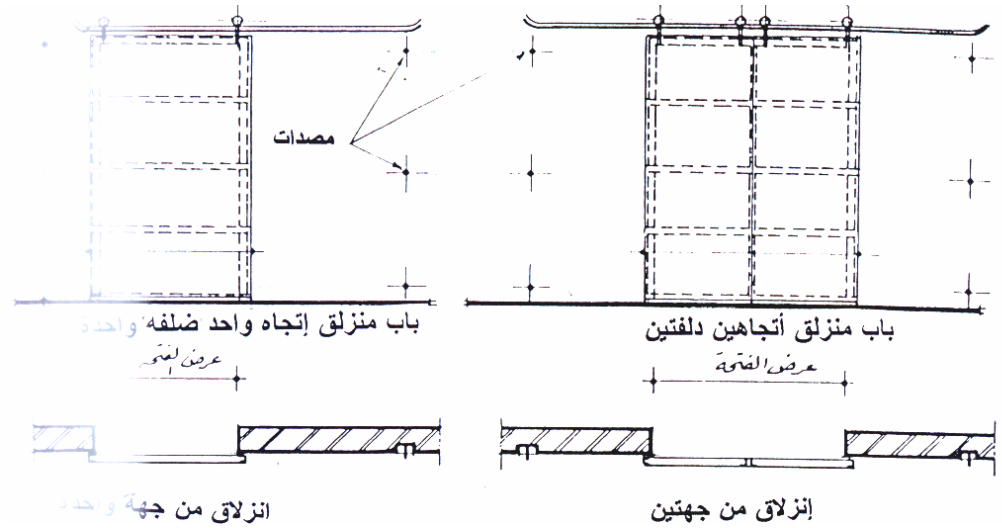
وسوف نتناول ثلاثة من أنواع الأبواب الحديديةالشائعة الاستخدام

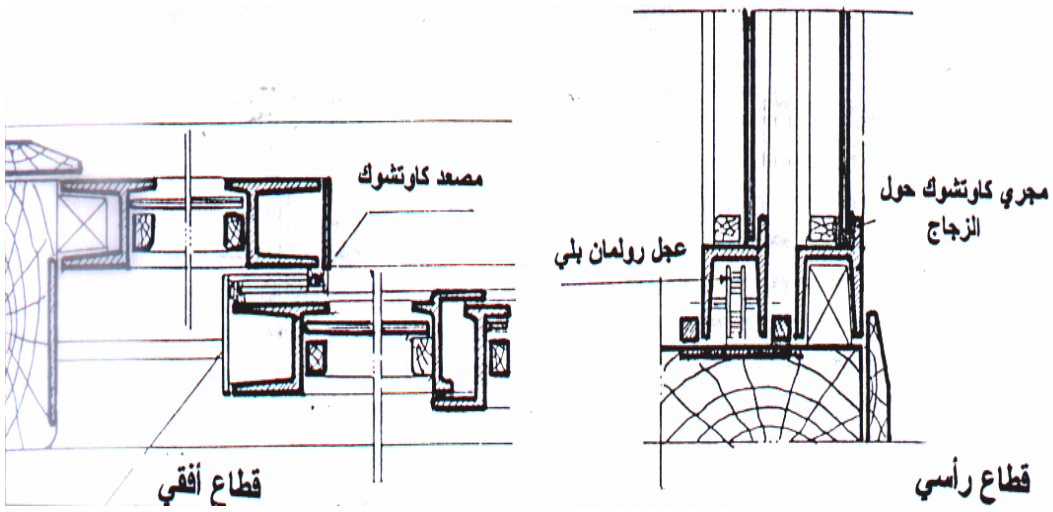
- **الابواب المفصلية:** وتتكون من الحلق الرئيسى وضلفة أو أكثر، تتحرك حول محور رأسي عند التقاء الضلف بالحلق، وتصنع من قطاعات الكريتال القياسية أو قطاعات الحديد المجمعة. كما هو موضح بالشكل رقم (٢٣)



شكل رقم (٢٣) قطاعات تفصيلية فى باب حديد مكون من ضلفة مفصلية

- **الابواب المنزلقة:** وتصنع من ألواح معدنية، مثبتة حول إطار الضلفة بواسطة البرشام. وهذه النوعية من الأبواب إما إن تكون ذات اتجاه واحد ضلفة واحدة، أو ذات اتجاهين ضلفتين. ويوضح الشكل رقم (٢٤) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلقة.





شكل رقم (٢٤) القطاعات التفصيلية للأبواب المنزلقة

- **الابواب المقص:** تستخدم تلك النوعية من الأبواب فى تأمين الفتحات والأبواب الزجاجية وتتكون من:

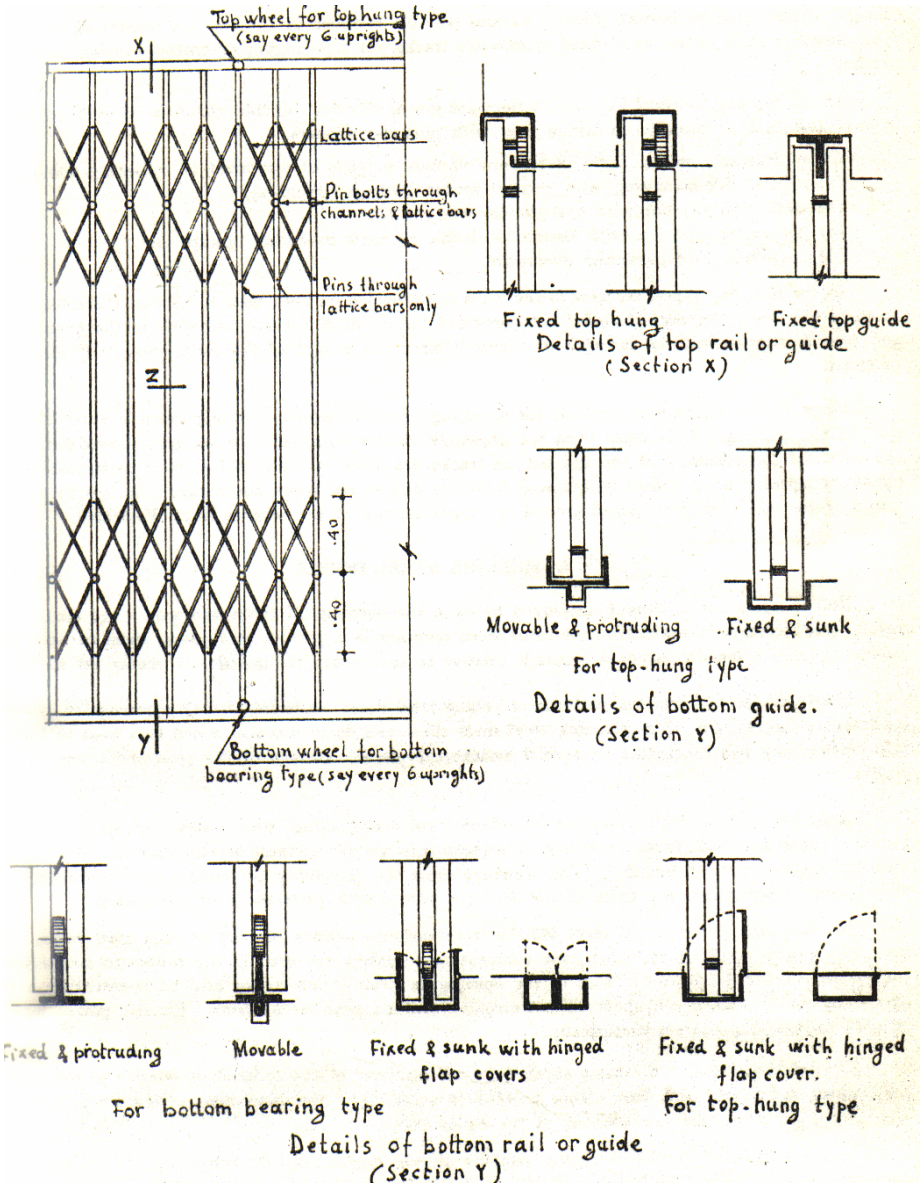
١ - **ضلفة الباب:** التى تتكون من خوص رأسية مزدوجة من قطاعات لاتقل عن ١٩ ❖ ٦ مم للخوصة الواحدة (خوص بداية ونهاية الضلفة لاتقل عن ٢٥ ❖ ١٠ مم)، وعلى مسافات محورية

لاتزيد عن ١٥ سم، وتحصر هذه الخوص فيما بينها مقصات من الحديد بقطاع لايقل عن ١٦ ❖ ٥ مم وبطول لايقل عن ٦٠ سم.

٢ - **المجارى العلوية:** وتتكون من خوص حديد بقطاع لايقل عن ٥٠ ❖ ١٦ مم، ويرتكز عليها عجل من الرولمان لسهولة الحركة.

٣ - **مجارى الدليل الأرضية:** وتكون بعرض يزيد ٥ مم عن سمك الضلفة وبعمق لايقل عن ٤ سم.

ويوضح الشكل رقم (٢٥) القطاعات التفصيلية للأبواب المقص.



الشكل رقم (٢٥) القطاعات التفصيلية للأبواب المقص

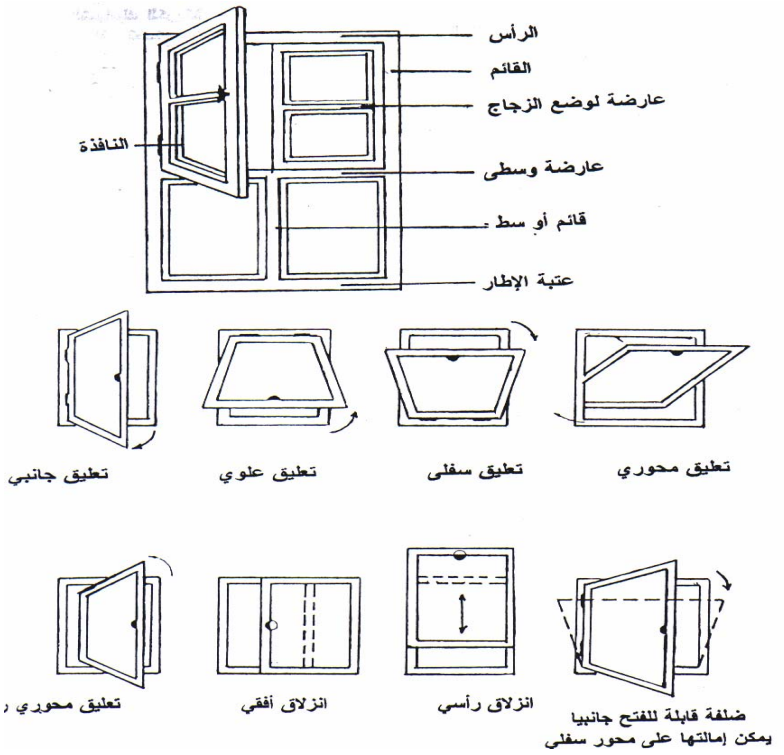
١ – ٤ الشبابيك الحديدية

تصنع من قطاعات الحديد الكريتال القياسية من قطاعات متنوعة الأشكال والسماكات، وتصنع تبعا للمقاسات والأبعاد الموضحة فى الرسومات التفصيلية.

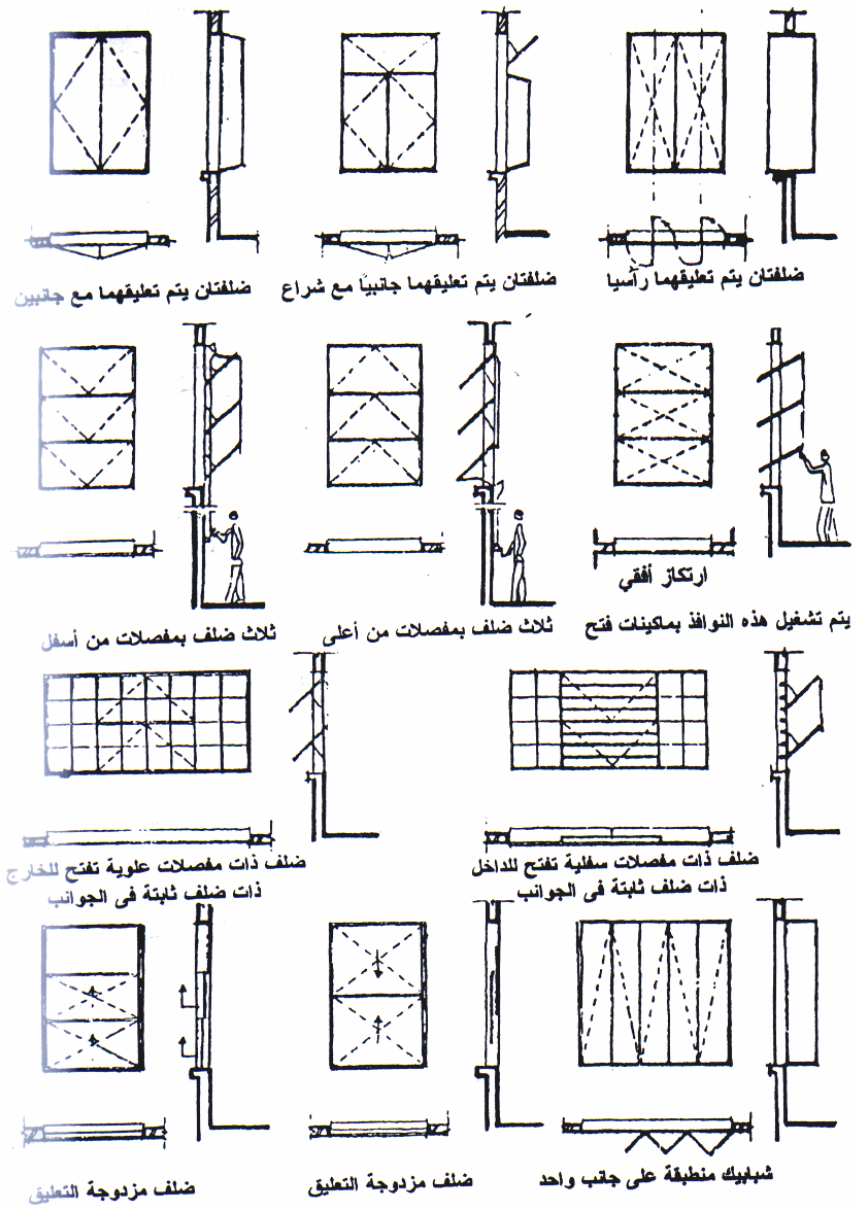
١ – ٤ – ١ - أنواع الشبابيك الحديدية من حيث اسلوب وطريقة الفتح

يوضح الشكل رقم (٢٦) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المتنوعة، والتى يمكن حصرها فى الأنواع التالية:

- **شباك منزلق:** يتكون من الحلق الرئيسى، وعدد من الضلف التى تنزلق أفقيا على عجل مثبت فى أعلى أو أسفل الضلفة، والضلف إما إن تتحرك جميعها، أو يكون بعضها ثابت والآخر متحرك.
- **شباك مفصلي:** يتكون من حلق رئيسي وضلفة أو أكثر تتحرك حول محور رأسى (مفصلات معدنية) عند التقاء الضلف بالحلق.
- **شباك قلاب:** فى هذا النوع تتحرك الضلفة حول محور افقى عند أعلى أو اسفل الضلفة، وللتحكم فى زاوية فتح الضلفة يتم تثبيت اذرع للتحريك على جانبي الضلفة.
- **شباك محوري:** حيث تتحرك الضلفة حول محور أفقي أو رأسى ، فى منتصف الضلفة، أو عند ثلثها الأول أو الأخير.



الشكل رقم (٢٦) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المعدنية



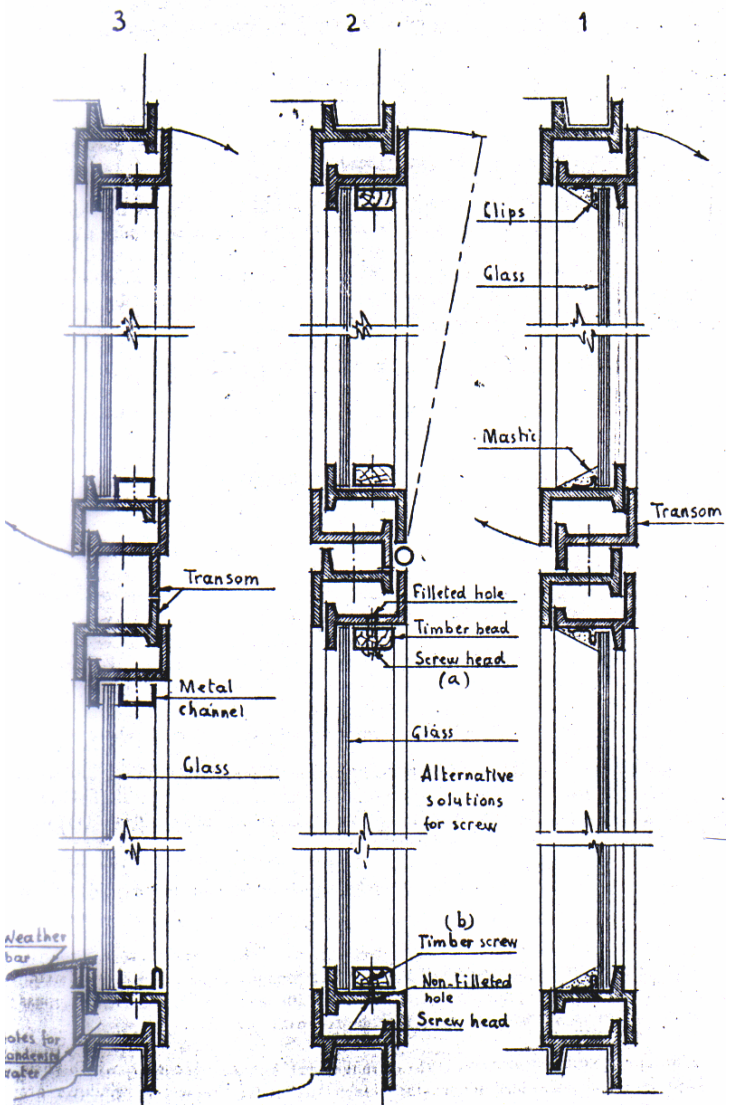
تابع الشكل رقم (٢٦) أساليب وأشكال فتحات الشبابيك المعدنية

١ – ٤ – ٢ - أساليب تثبيت الزجاج بالشبابيك الحديدية

يوضح الشكل رقم (٢٧) قطاعات فى شباك ذو شراعة علوية، وكذلك الأساليب المتنوعة لتركيب الزجاج كما يلي:

- القطاع رقم (١): يوضح أحد الأساليب الرخيصة لتثبيت الزجاج وهى تتكون من مشبك صغير ومادة لاصقة ومعجون
- القطاع رقم (٢): يوضح أحد الطرق الشائعة الاستخدام فى تثبيت الزجاج وهى عبارة عن حلية من الخشب تثبت حول الإطار الحديدي بواسطة المسامير .

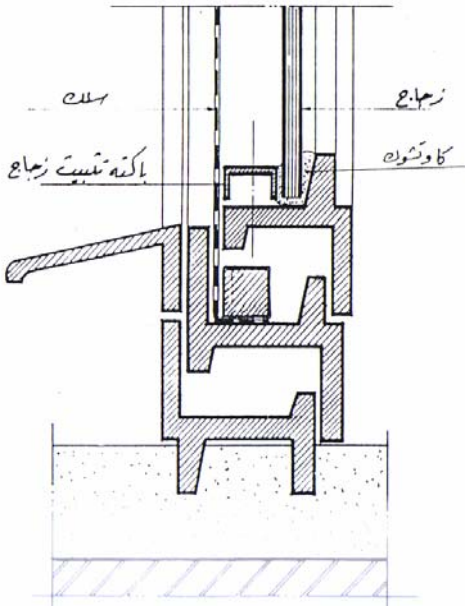
- القطاع رقم (٣): يوضح احد الطرق نادرة الاستخدام، وهى عبارة عن مجرى حديد يثبت حول الإطار الحديدي.



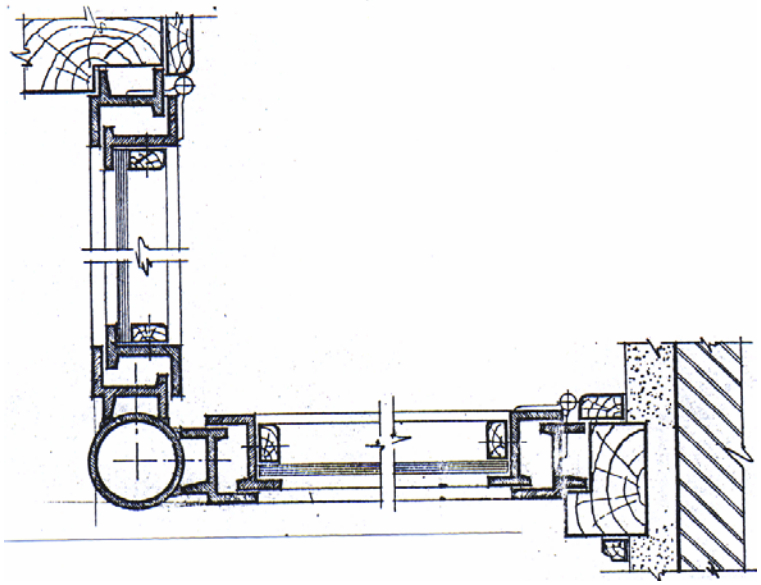
شكل رقم (٢٧) قطاعات توضح الأساليب المتنوعة لتركيب زجاج الشبابيك الحديدية

١ – ٤ – ٣ – القطاعات التفصيلية للشبابيك الحديدية

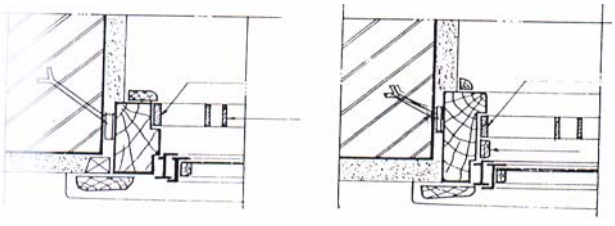
يوضح الشكل رقم (٢٨) قطاع فى شباك كريتال مكون من ضلفة متحركة فارغ زجاج ، وضلفة ثابتة من السلك . ويوضح الشكل رقم (٢٩) قطاع أفقي لشباك ركن من قطاعات الكريتال فارغ زجاج ومثبت على حلق خشب واركن ماسورة من الحديد. بينما يوضح الشكل رقم (٣٠) أساليب تركيب جريليا حديد من الخارج للحماية ، والشكل رقم (٣١) يوضح القطاعات التفصيلية لشبابيك منزلقة (أحدوهما مكون من ضلفتين منزلقتين والثاني مكون من ضلفتين ثابتتين وضلفتين منزلقتين).



شكل رقم (٢٨) قطاع فى شباك كريتال مكون من ضلفة فارغ زجاج ، وضلفة ثابتة من السلك

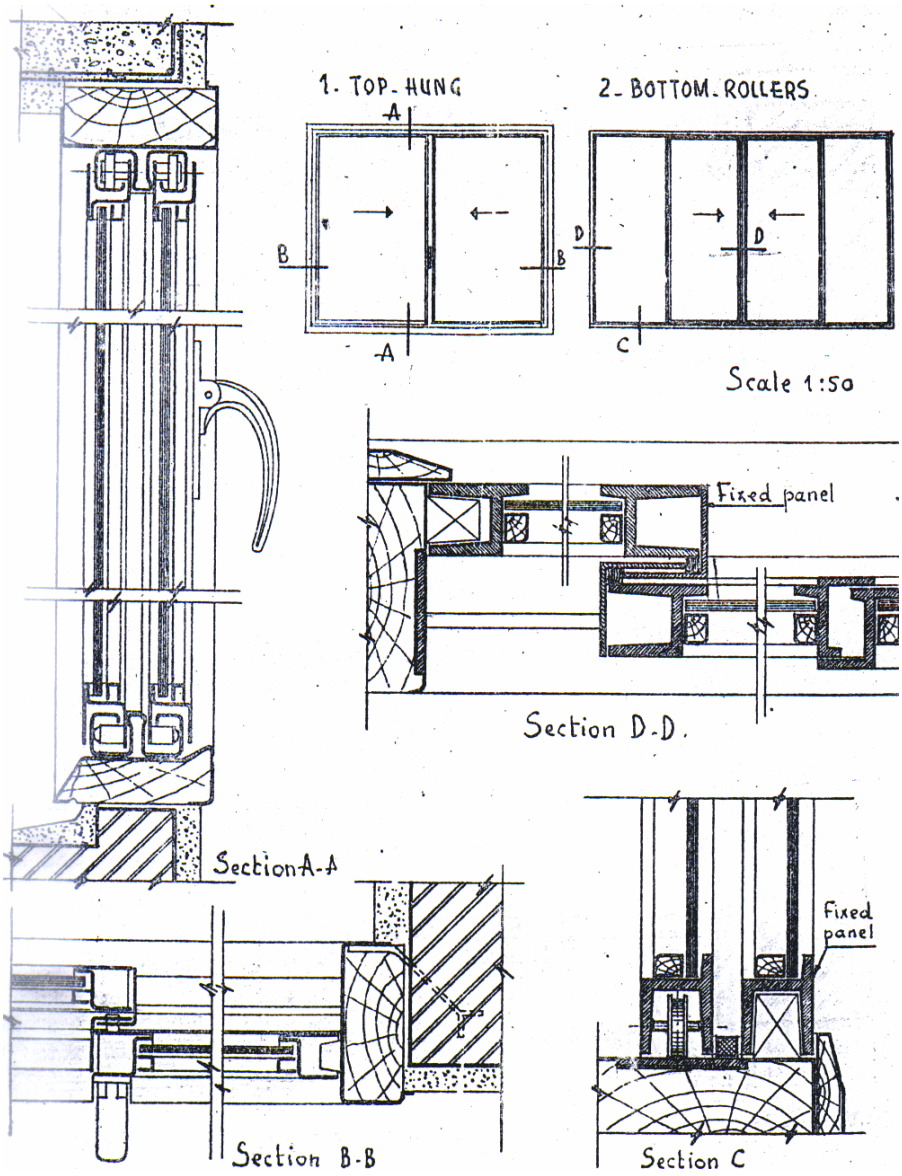


شكل رقم (٢٩) قطاع تفصيلي افقي لشباك ركن



حلق خشبي ثانوي في شباك كريتال من الداخل وجريليا حديد من الخارج

شكل رقم (٣٠) أساليب تركيب جريليا حديد من الخارج للحماية



شكل رقم (٣١) القطاعات التفصيلية لشبابيك منزلقة

ثانيا : أعمال الأبواب والشبابيك الالومنيوم

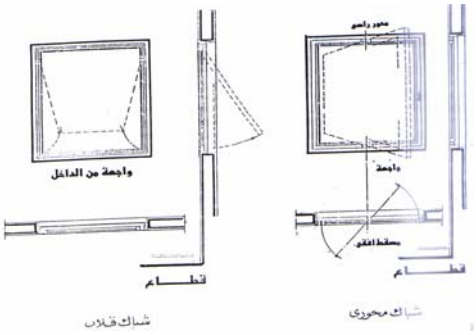
انتشر استخدام الأبواب والشبابيك المعدنية فى الأعمال المعمارية لعدة أسباب، من أهمها :

- حسن المظهر وسهولة ودقة التشكيل والتجميع
- خفة الوزن وسهولة التركيب
- قطاعات ذات ألوان متعددة وجذابة
- مقاوم لجميع التقلبات الجوية ولايحتاج إلى صيانة دورية
- سهولة التنظيف ومنع تسرب الهواء

٢ – ١ - أساليب وطرق الفتح

تجمع قطاعات الأبواب والشبابيك الألومنيوم باستخدام مسامير بورمة واركان من الألومنيوم اوالبلاستيك، وتثبت حلوقها على حلوق ثانوية من الخشب بقطاع ١,٥ ❖ ٤ بوصة. وتنقسم أساليب وطرق فتحها إلى الأنواع التالية:

- **باب أو شباك منزلق:** يتكون من حلق وضلفتين أو أكثر تتحركان أفقيا على عجل.
- **باب أو شباك مفصلي:** يتكون من حلق وضلفة أو أكثر تتحرك حول محور رأسي عند التقاء الضلف بالقوائم الرأسية للحلق.
- **شباك محوري :** يتكون من حلق وضلفة أو أكثر تتحرك حول محور أفقي أو رأسي. كما هو موضح بالشكل رقم (٣٢)
- **شباك قلاب:** يتكون من حلق وضلفة أو أكثر تتحرك للداخل أو للخارج بواسطة مفصلات علوية أو سفلية وذراع للتثبيت، أو تتحرك عن طريق ذراع قلاب يعمل على فتح الضلفة وتثبيتها فى وضع مائل. كما هو مبين بالشكل رقم (٣٣)



شكل رقم (٣٣) شباك محورى – شباك قلاب

٢ – ٢ – قطاعات الألومنيوم

تتنوع قطاعات الألومنيوم المستخدمة فى أعمال تجميع الأبواب والشبابيك إلى القطاعات التالية:

- قطاع مصمت (مربع أو مستطيل أو مستدير)
- قطاع مواسير (مربع أو مستدير)
- قطاعات لتجليد الحوائط والأسقف
- قطاعات لأعمال القواطيع
- قطاعات للحلوق
- قطاعات لأعمال الأبواب والشبابيك المفصلية

- قطاعات لأعمال الأبواب والشبابيك المنزلقة
- قطاعات لأعمال الشبابيك المحورية أو القلابة

وتصنع قطاعات الألومنيوم بحيث يكون لون سطحها الخارجى باللون الطبيعى لسبيكة الالومنيوم، أو مطفي أو لميع أو أنوديزد (ذهبي – برونزي – فضي). ويوضح الشكل رقم (٣٢) قطاعات الألومنيوم وأوزانها وأنواع استخدامها.

شكل رقم (٣٢) قطاعات الألومنيوم وأوزانها وأنواع استخدامها

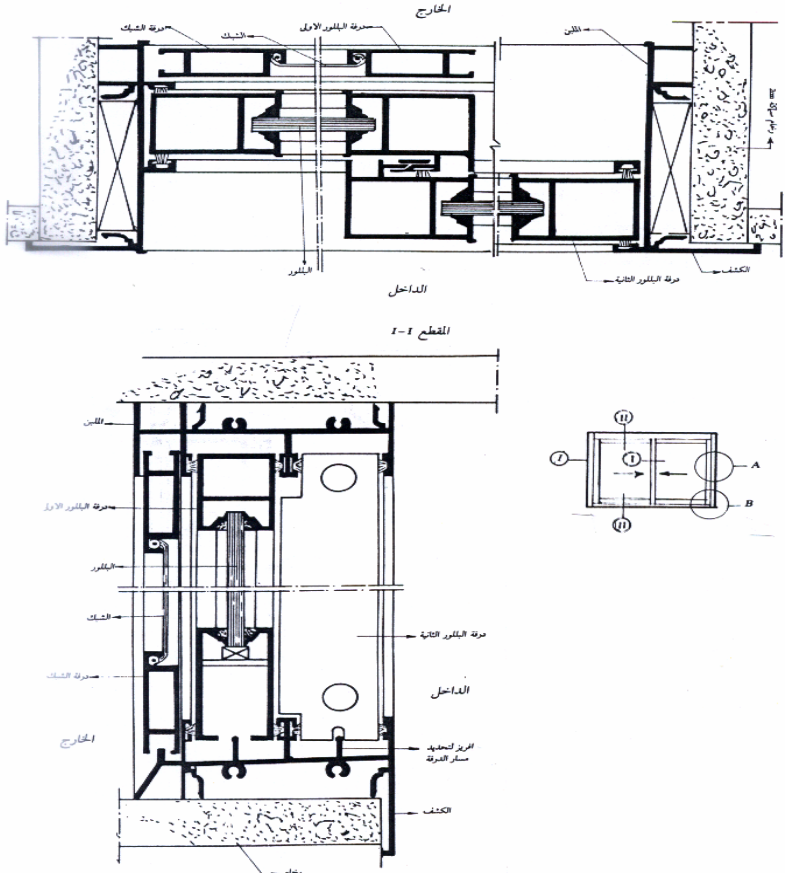
٢ – ٣ – تركيب الزجاج

يتم تركيب الزجاج من الداخل بسماكة لاتقل عن ٥ مم، بواسطة باكتات من الألومنيوم المؤكسد أو قطاعات التثبيت الخاصة داخل مجاري من المطاط الصناعى.

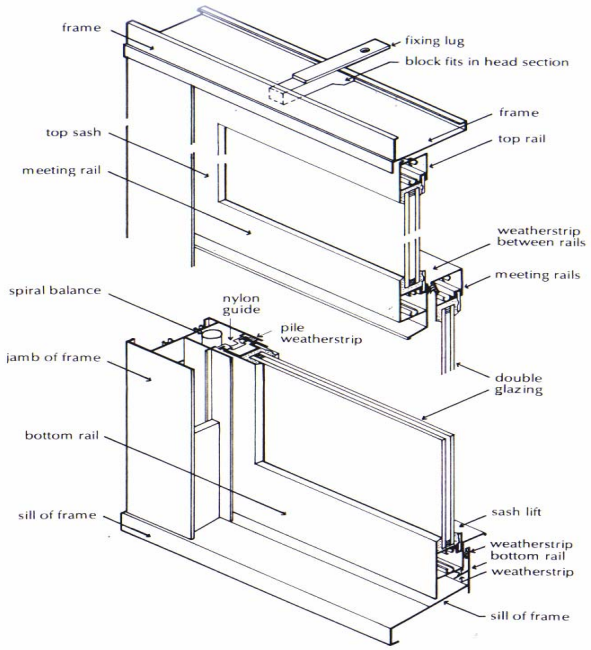
٢ – ٤ – القطاعات التفصيلية لأعمال الأبواب والشبابيك الالومنيوم

٢ – ٤ – ١ – القطاعات التفصيلية لأعمال الشبابيك

يوضح الشكل رقم (٣٤) القطاعات التفصيلية لشباك منزلق أفقيا مكون من ضلفتين فارغ زجاج وضلفة سلك.، بينما يوضح الشكل رقم (٣٥) القطاعات التفصيلية لشباك الومنيوم منزلق رأسيا.



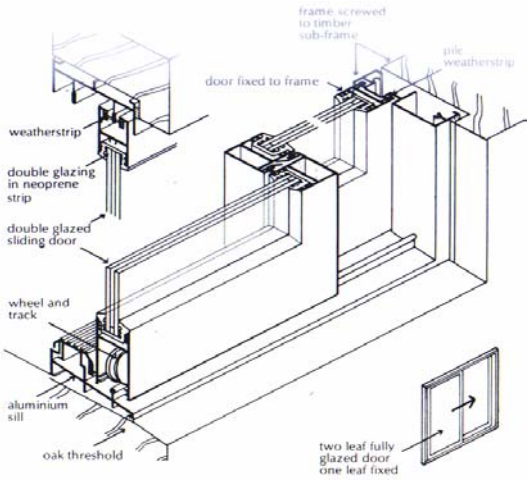
شكل رقم (٣٤) القطاعات التفصيلية لشباك الومنيوم منزلق أفقيا



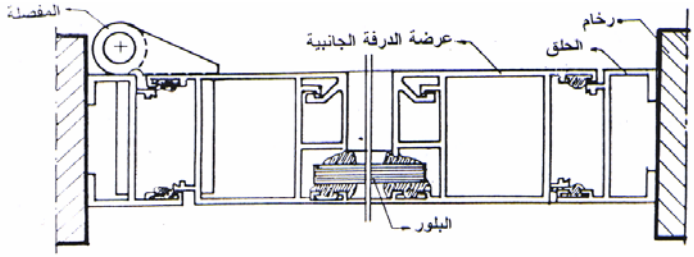
شكل رقم (٣٥) القطاعات التفصيلية لشباك الومنيوم منزلق رأسيا

٢ – ٤ – ٢ – القطاعات التفصيلية لأعمال الابواب

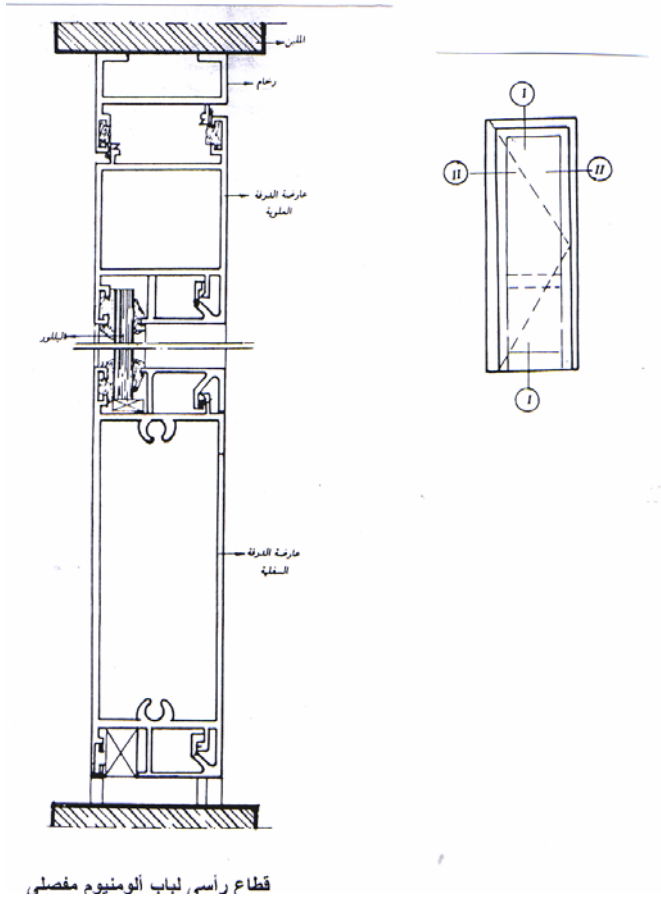
يوضح الشكل رقم (٣٦) القطاعات التفصيلية لباب منزلق أفقيا مكون من ضلفتين فارغ زجاج، بينما يوضح الشكل رقم (٣٧) القطاعات التفصيلية لباب مفصلي مكون من ضلفة واحدة.



شكل رقم (٣٦) القطاعات التفصيلية لباب الومنيوم منزلق



مسقط أفقى لباب ألومنيوم ضلفة واحدة مفصلى



قطاع رأسى لباب ألومنيوم مفصلى

شكل رقم (٣٧) القطاعات التفصيلية لباب الومنيوم مفصلي مكون من ضلفة واحدة

ثالثا: الحوائط الستائرية (Curtain Walls)

يعتبر هذا النوع من الحوائط من أحد الأنواع الشائعة الاستخدام فى تكسيات الحوائط الخارجية للعديد من أنواع المباني (واجهات المباني الإدارية – واجهات مستشفيات .....الخ). ويستخدم فى ذلك العديد من الخامات ومن أهمها مايلي:

- كسوات ستائرية معدنية (Metal Curtain Panels)
- كسوات من الخرسانة سابقة الصب (Precast Concrete Wall Panels)
- كسوات ستائرية خشبية (Wood Curtain Panels)

- كسوات ستائرية من الاسبستوس - الاردواز - البلاستيك – G. R. C.

وسوف نتناول استعراض التفاصيل المعمارية الخاصة بأعمال الكسوات الستائرية المعدنية

٤–١ - المعادن الشائعة الاستخدام

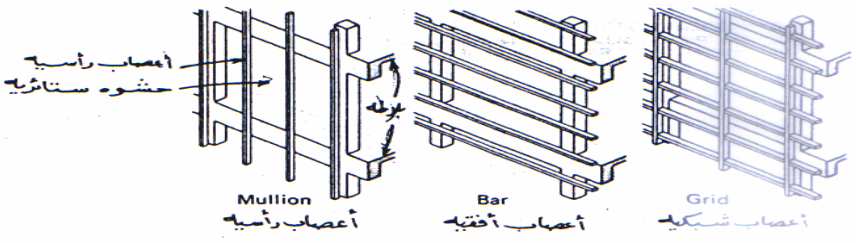
- الحديد المجلفن (Galvanized Steel)
- الحديد الغير قابل للصدأ (Stainless Steel)
- ألالومنيوم (Aluminium)
- البرونز (Bronze)

٤–٢ - الحشوات

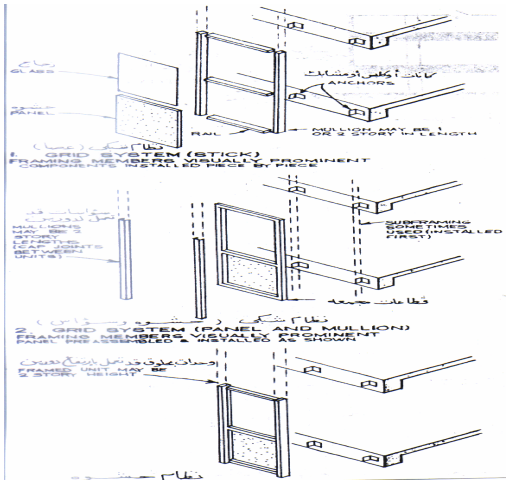
تكون من الزجاج أو أي مادة أخرى ملائمة، وتجهز هذه الحشوات داخل إطار معدني يثبت على واجهات المبانى إما بواسطة أعصاب رأسية أو أفقية أو شبكية، ويتم التثبيت بواسطة المسامير أو الكلبسات أو الكانات أو اللحامات.

٤–٣ - القطاعات التفصيلية

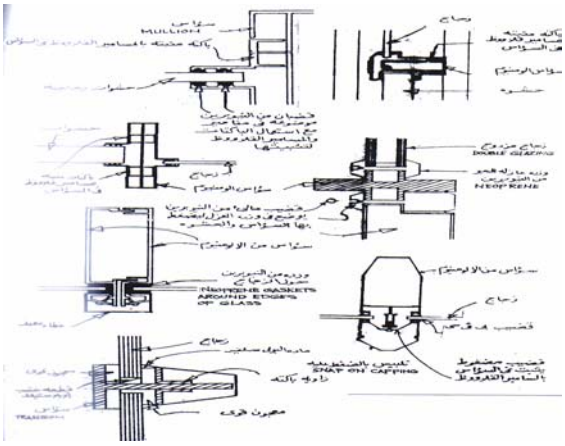
يوضح الشكل رقم (٣٨) الأعصاب الرأسية والأفقية والشبكية التى تستخدم في تثبيت الحشوات، ويوضح الشكل رقم (٣٩) أساليب ربط وتجميع أجزاء الحوائط الستائرية. بينما يوضح الشكل رقم (٤٠) أساليب تركيب وتثبيت الهيكل الحامل للكسوات على الواجهات الخارجية، ويوضح الشكل رقم (٤١) القطاعات التفصيلية لتكسية واجهة باستخدام الإطارات الشبكية.



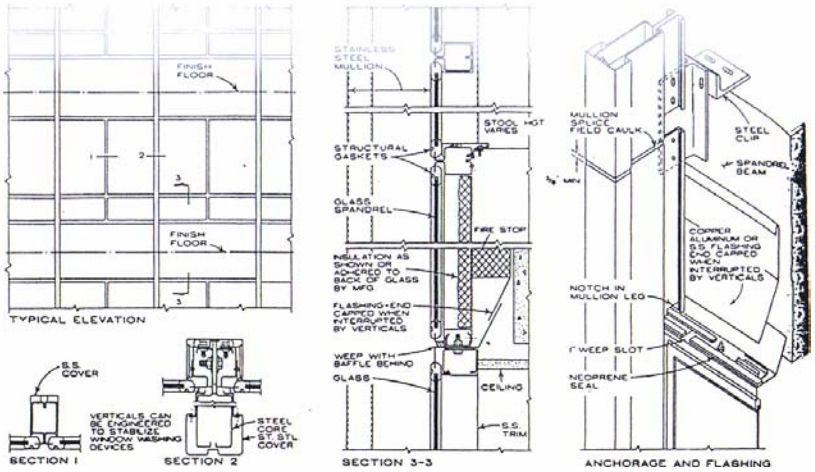
شكل رقم (٣٨) الاعصاب الرأسية والافقية والشبكية



شكل رقم (٣٩) أساليب ربط وتجميع أجزاء الحوائط الستائرية



شكل رقم (٤٠) أساليب تركيب وتثبيت الهيكل الحامل للكسوات على الواجهات الخارجية



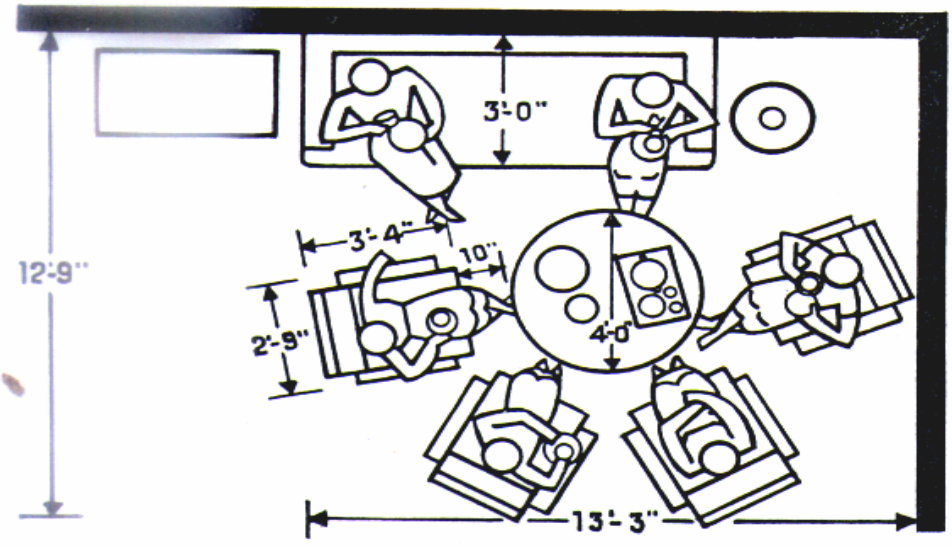
شكل رقم (٤١) القطاعات التفصيلية لتكسية واجهة باستخدام الإطارات الشبكية

أولا : توزيع عناصر الفرش داخل الفراغات المعمارية المختلفة

تختلف عناصر الفرش عن بعضها البعض تبعا لأسلوب تصميمها وتصنيعها والغرض من استعمالها، فمنها ما يخصص لفراغات غرف النوم أو للجلوس أو للطعام أو .....الخ، ومن هذه العناصر ما يتم تصنيعه من الأخشاب الطبيعية أو الأخشاب الصناعية، ومنها ما هو بسيط في تصنيعه وتركيبه، ومنها ما تحتاج أجزاؤه إلى الخرط أو الحفر. وعناصر الفرش بجميع أنواعها ومقاساتها وأغراض استخداماتها، ترتبط ارتباطاً وثيقا بأبعاد الفراغات الداخلية التى سوف توضع فيها، كما أن أبعاد قطع الأثاث بأغراضها المختلفة بجب أن تتلائم والمقياس الإنساني الذي سوف يقوم باستخدامها. لذا يجب أن تكون مناسبة لمقياس الإنسان من حيث طوله وعرضه وارتفاع مستوى نظره. وسوف نستعرض فيما يلي مقاسات قطع الأثاث المختلفة وأسلوب وضعها في الفراغات المعيشية المختلفة (معيشة ـ طعام ـ جلوس ـ نوم).

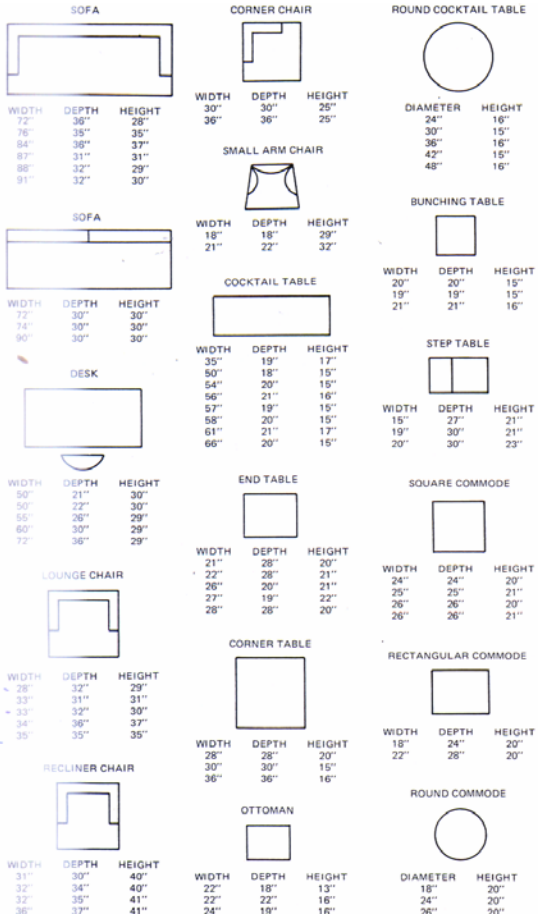
١–١ – عناصر الفرش اللازمة لفراغ المعيشة (Living room furniture)

تتنوع وتتعدد قطع الأثاث التي تستخدم في فراغات غرف المعيشة، ويوضح الشكل رقم (٤٢) المسافات الوظيفية لترتيب قطع الأثاث في فراغ المعيشة. كما يوضح الشكل رقم (٤٣) أنواع وأشكال تلك القطع وكذلك أبعادها، والشكل رقم (٤٤) يوضح ترتيب قطع الأثاث لاستخدامات المحادثة والاستماع إلى راديو كاسيت ومشاهدة التلفزيون، وكذلك في حالة عدم وجود أي نشاط معين.

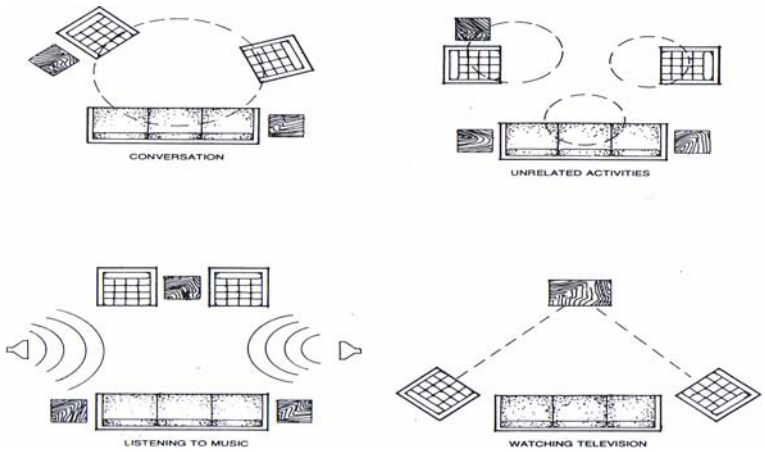


شكل رقم (٤٢) المسافات الوظيفية لترتيب قطع الاثاث بفراغ غرفة المعيشة

شكل رقم (٤٢)



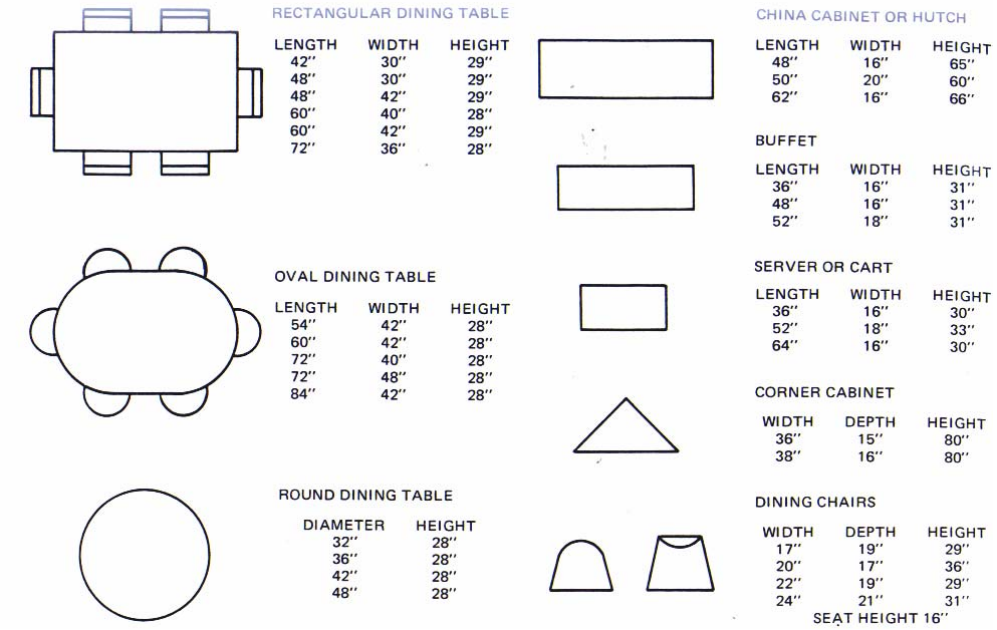
شكل رقم (٤٣) أنواع وأبعاد قطع أثاث فراغ المعيشة



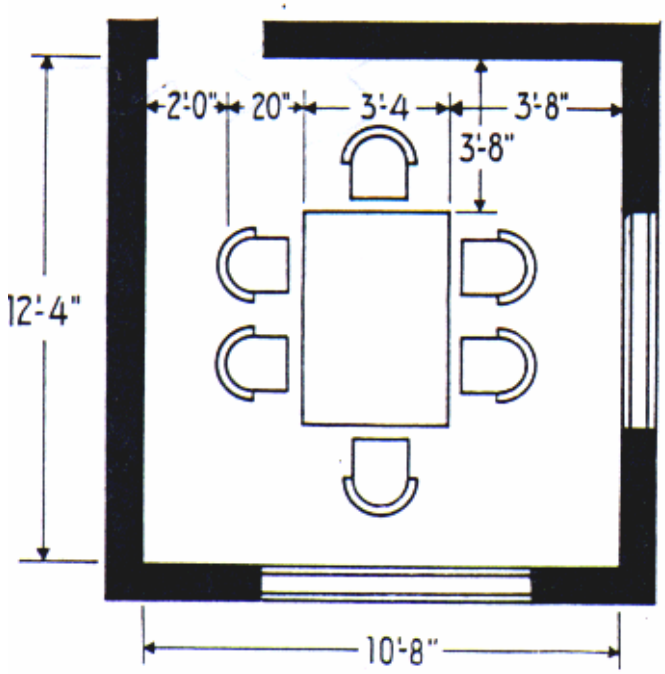
شكل رقم (٤٤) ترتيب قطع أثاث غرفة المعيشة تبعا للاستخدامات المختلفة

١ – ٢ – عناصر الفرش اللازمة لفراغ الطعام (Dining Room furniture)

يوضح الشكل رقم (٤٥) أنواع وأبعاد قطع الاثاث التي يمكن استخدامها في فراغ غرفة الطعام. كما يوضح الشكل رقم (٤٦) الأبعاد الوظيفية لطاولة الطعام مكونة من ٦ كراسي داخل فراغ غرفة الطعام.



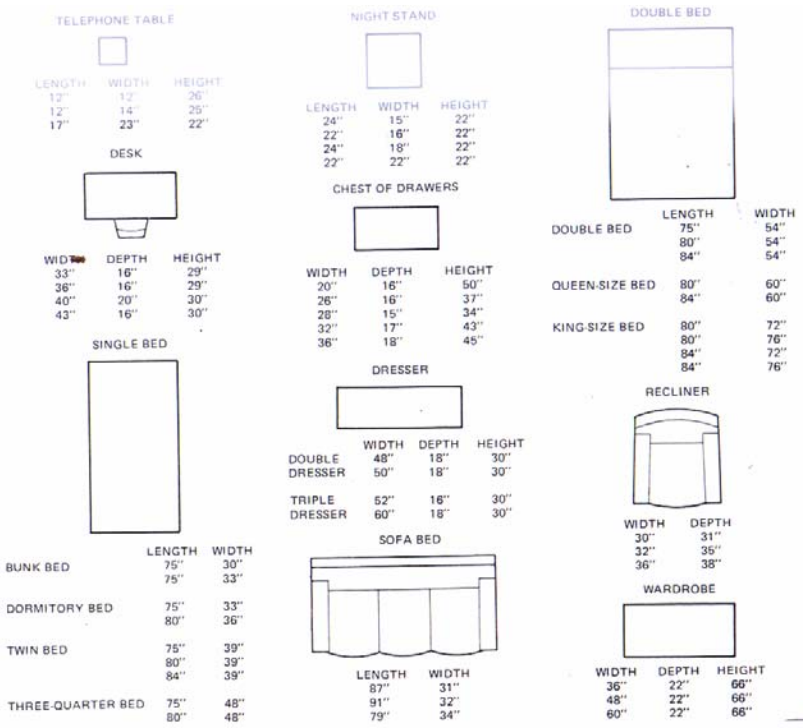
شكل رقم (٤٥) أبعاد قطع الأثاث المستخدمة في فراغ غرفة الطعام



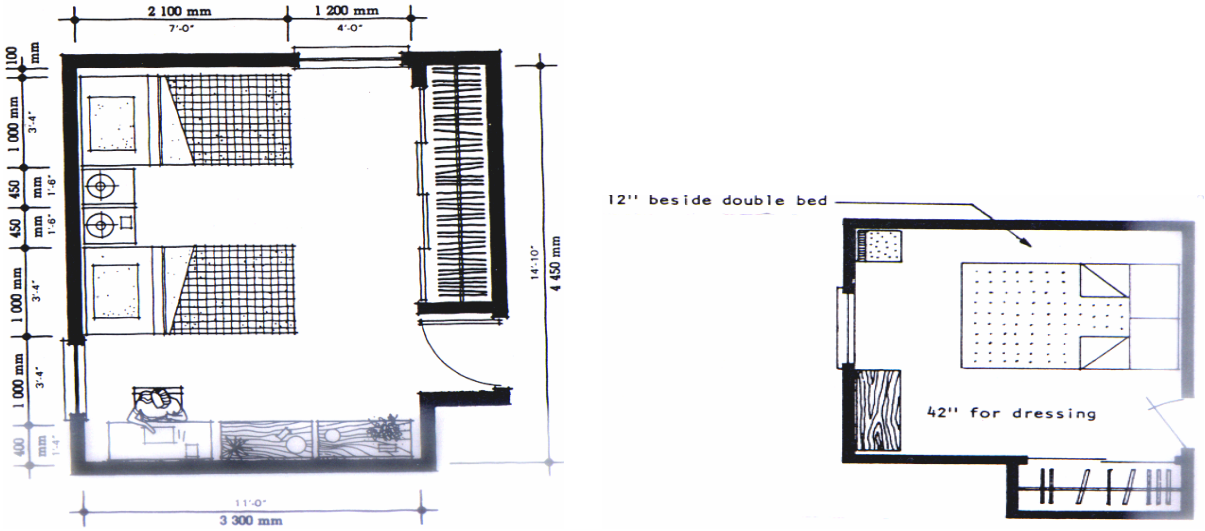
شكل رقم(٤٦) الأبعاد الوظيفية لطاولة الطعام داخل غرفة الطعام

١ – ٣ – عناصر الفرش اللازمة لفراغ غرفة النوم (Bedroom Furniture)

يوضح الشكل رقم (٤٧) أنواع ومقاسات قطع الأثاث المستخدمة في فراغات غرف النوم. ويوضح الشكل رقم (٤٨) الأبعاد الوظيفية لترتيب قطع الأثاث داخل فراغ غرفة نوم رئيسية، وأخرى لغرفة نوم أطفال.



شكل رقم (٤٧) أبعاد ومقاسات قطع أثاث غرف النوم



شكل رقم (٤٨) الأبعاد الوظيفية لترتيب قطع الأثاث داخل غرفة النوم (الرئيسية والأولاد)

ثانياً: الأصول الفنية لتركيبات قطع الأثاث والقدرة على استلامها

إن صناعة قطع الأثاث المختلفة تمر بعدة مراحل حتى تظهر في صورتها النهائية وتتلخص هذه المراحل فيمايلي:

- تحديد نوعية الأخشاب المطلوبة وتجهيزها.

- تنظيف الأخشاب وإعدادها عن طريق مسحها في ماكينة السماكة .
- باستخدام ماكينة المنشار يتم تقطيع الأخشاب بالأطوال الملائمة.
- تحديد أساليب التجميع الملائمة من عمليات شق ونقر وحليات.
- التجميع باستخدام الغراء والمسمار.
- عملية الصنفرة والتهذيب.
- الدهان باللون والنوع المطلوب.
- التنجيد وتركيب الخردوات إن وجدت.

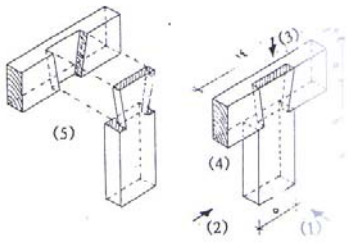
٢ – ١ - الوصلات والتعشيقات المختلفة المستخدمة في تجميع أجزاء قطع الأثاث

تستخدم التوصيلات والتعشيقات في تجميع أجزاء الإطارات والهياكل التي تستعمل في تصنيع أغلب قطع الأثاث (كراسي ـ طاولات ـ الخ)، ويختلف أسلوب الوصلات وشكلها تبعا لموقعها والمتانة المطلوبة، ومنها ما يستخدم في تجميع قطعتين، أو أكثر، ومن التعشيقات الشائعة الاستخدام في تجميع أجزاء قطع الأثاث ما يلي :

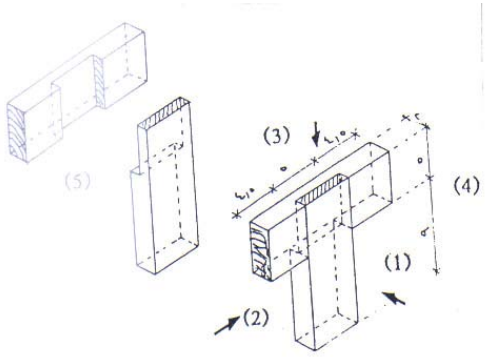
٢ – ١ – ١ - وصلات الخدش (النصف على النصف)

وتستخدم هذه الوصلات بكثرة في تجميع إطارات وبراويز الخزانات (الدواليب) وتوجد منه الأشكال والأساليب التالية :

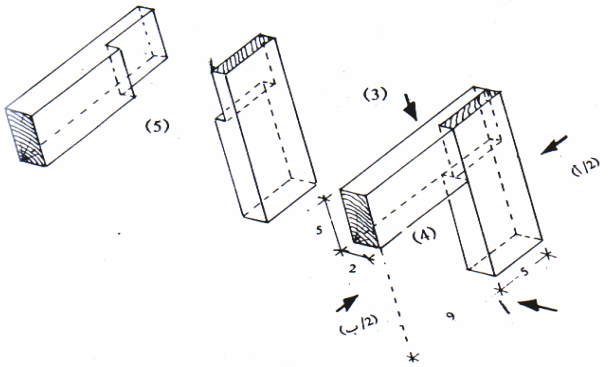
- وصلة حرف T عنفارية (ذيل حمامة) كما هو موضح بالشكل رقم (٤٩)
- وصلة حرف T عادية كما هو موضح بالشكل رقم (٥٠)
- وصلة قائمة على زاوية ٩٠ درجة كما هو موضح بالشكل رقم (٥١)
- وصلة متعامدة (متقاطعة) كما هو موضح بالشكل رقم (٥٢)



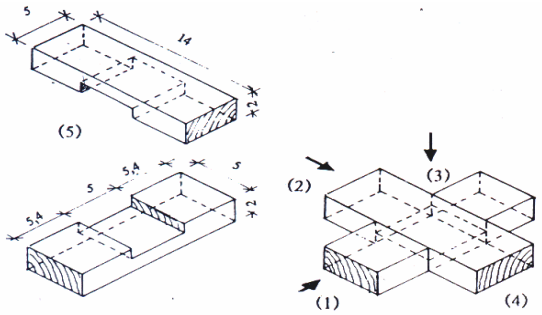
شكل رقم (٤٩) وصلة نصف على نصف ذيل حمامة



شكل رقم (٥٠) وصلة نصف على نصف حرف T عادية



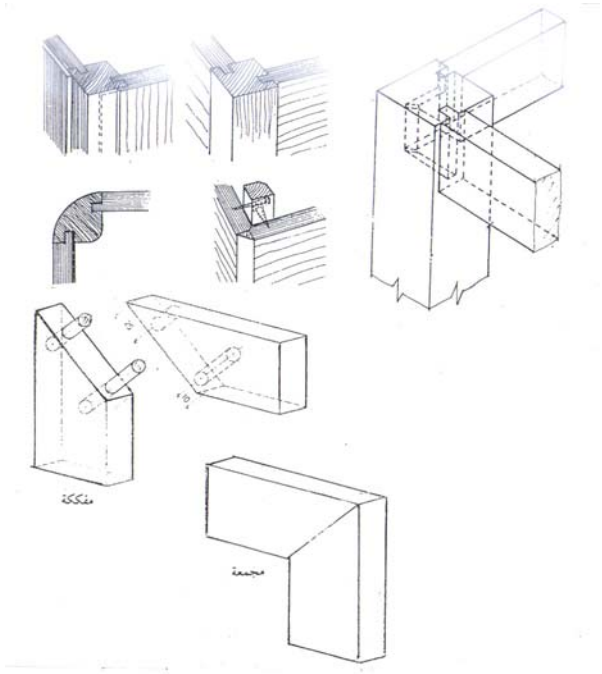
شكل رقم (٥١) وصلة نصف على نصف قائمة زاوية ٩٠ درجة



شكل رقم (٥٢) وصلة نصف على نصف متعامدة

٢ – ١ – ٢ - وصلات النقرو واللسان

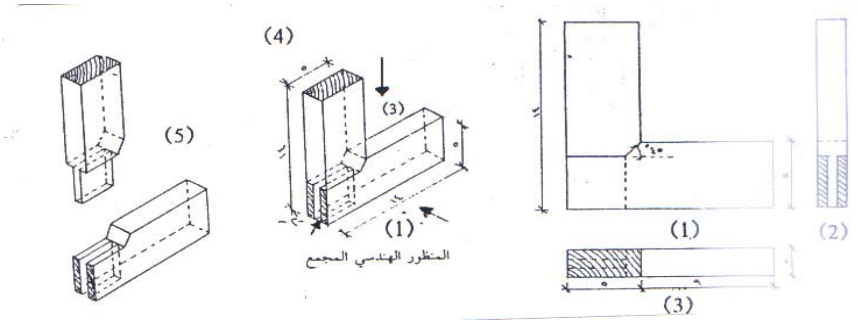
تستخدم بكثرة في تجميع أجزاء الطاولات والكراسي، وكاقة القطع الخارجية للكثير من قطع الأثاث. وتعتبر من أكثر الوصلات قوة وتماسكاً لتجميع قطعتين أوأ كثر . وتنفذ بشكل ظاهر أو نصف ظاهر أو مخفي. وعادة ما يكون طول اللسان مساويا لثلث سمك الخشب في أحد الأجزاء، والنقر كذلك بالجزء الأخر. وفي الوصلات الظاهرة يكون عمق النقر مساويا لطول اللسان ولعرض قطع الخشب، أما في الوصلات المخفية فإن طول اللسان يساوي ثلث عرض قطع الخشب. ويوضح الشكل رقم (٥٣) الأساليب المختلفة لتجميع عوارض ورؤوس الطاولات والكراسي مع أرجلها باستخدام النقر



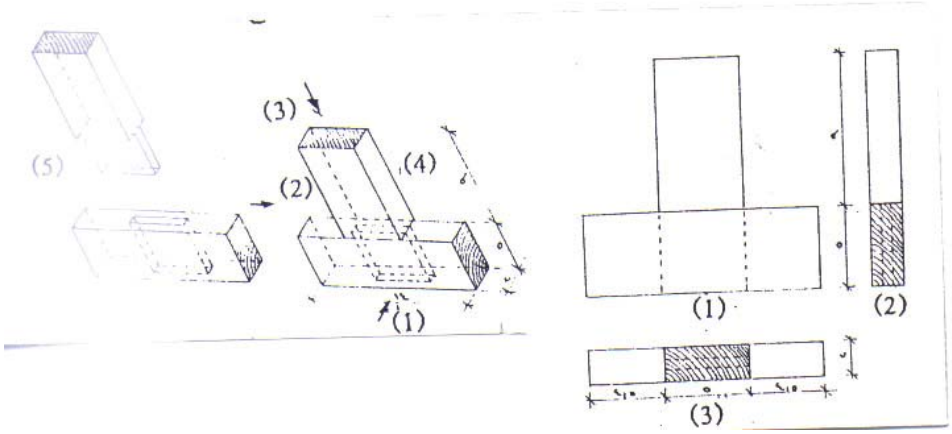
شكل رقم (٥٣)

واللسان، ويوضح الأشكال من رقم (٥٤) إلى رقم (٥٦) الأساليب المختلفة لاستخدامات وصلة النقر واللسان في تجميع القطع الخشبية.

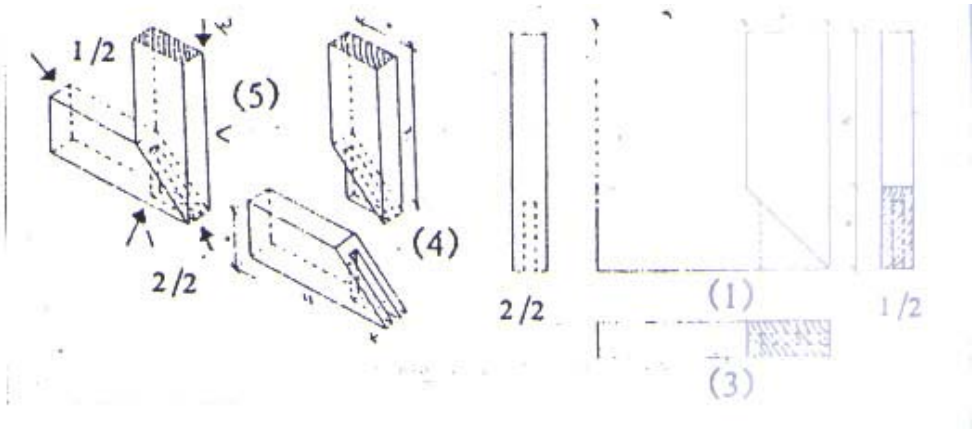
شكل رقم (٥٣) أساليب النقر واللسان المستخدم في تجميع عوارض الطاولات والكراسي مع قوائمها



شكل رقم (٥٤) وصلات نقر لسان ظاهرة على شكل حرف L



شكل رقم (٥٥) وصلات نقر ولسان نصف ظاهرة على شكل حرف T



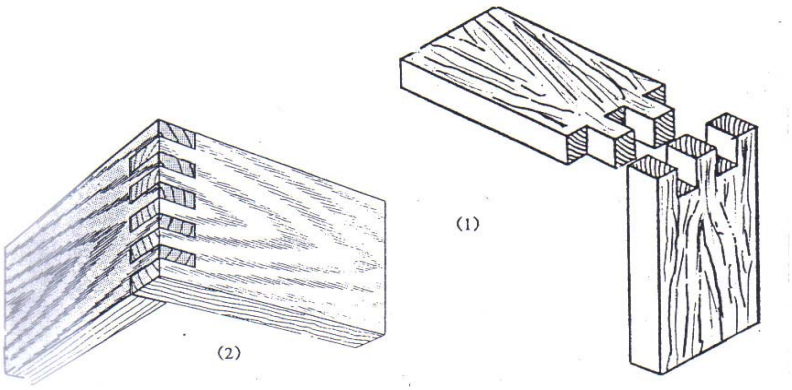
شكل رقم (٥٦) وصلات نقر ولسان مخفية على زاوية ٤٥درجة

٢ – ١ – ٣ - وصلات الأزرار (الغنفارية)

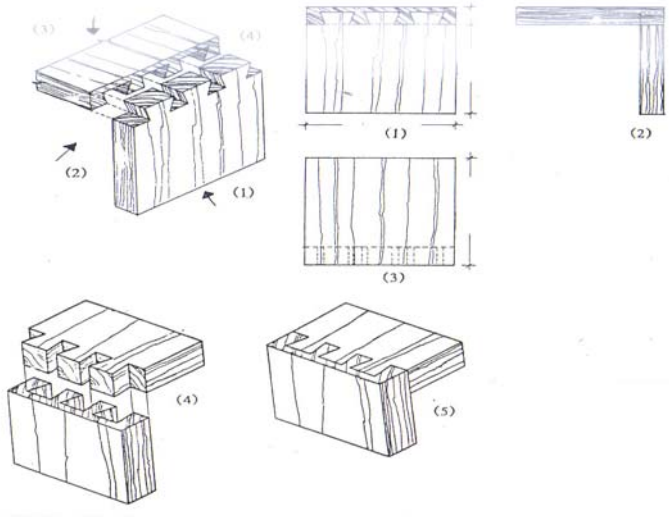
يستخدم هذا النوع من الوصلات بكثرة في تجميع أجزاء قطع الأثاث الكبيرة في عروضها، مثل الدواليب والبوفيهات وخلافه، نظراً لقوتها ومتانتها. ويختلف عدد الأزرار تبعا لعروض قطع الأخشاب المراد تجميعها ويتواجد منها ثلاثة أشكال:

- **الوصلة الظاهرة:** حيث تظهر هذه الأزرار في هذه الوصلة من الجنب ومن الأمام كما هو واضح بالشكل رقم (٥٧).
- **الوصلة نصف الظاهرة:** حيث تظهر هذه الأزرار في هذه الوصلة من الجنب، ولا تظهر من الامام كما هو واضح بالشكل رقم (٥٨).

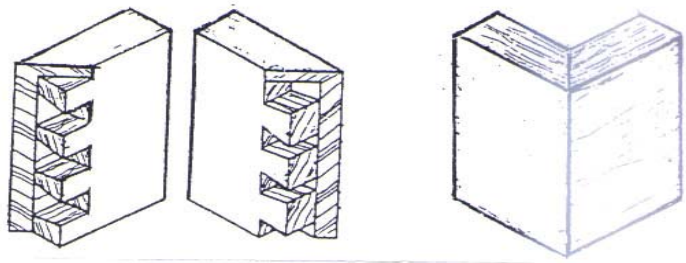
- **الوصلة المخفية:** وفي هذه النوعية يتم تجميع جزئي الوصلة على زاوية ٤٥درجة، وتكون الأزرار مخفية تماما بداخل الجزئية كما هو موضح بالشكل رقم (٥٩).



شكل رقم (٥٧) التجميع باستخدام وصلات الأزرار الظاهرة



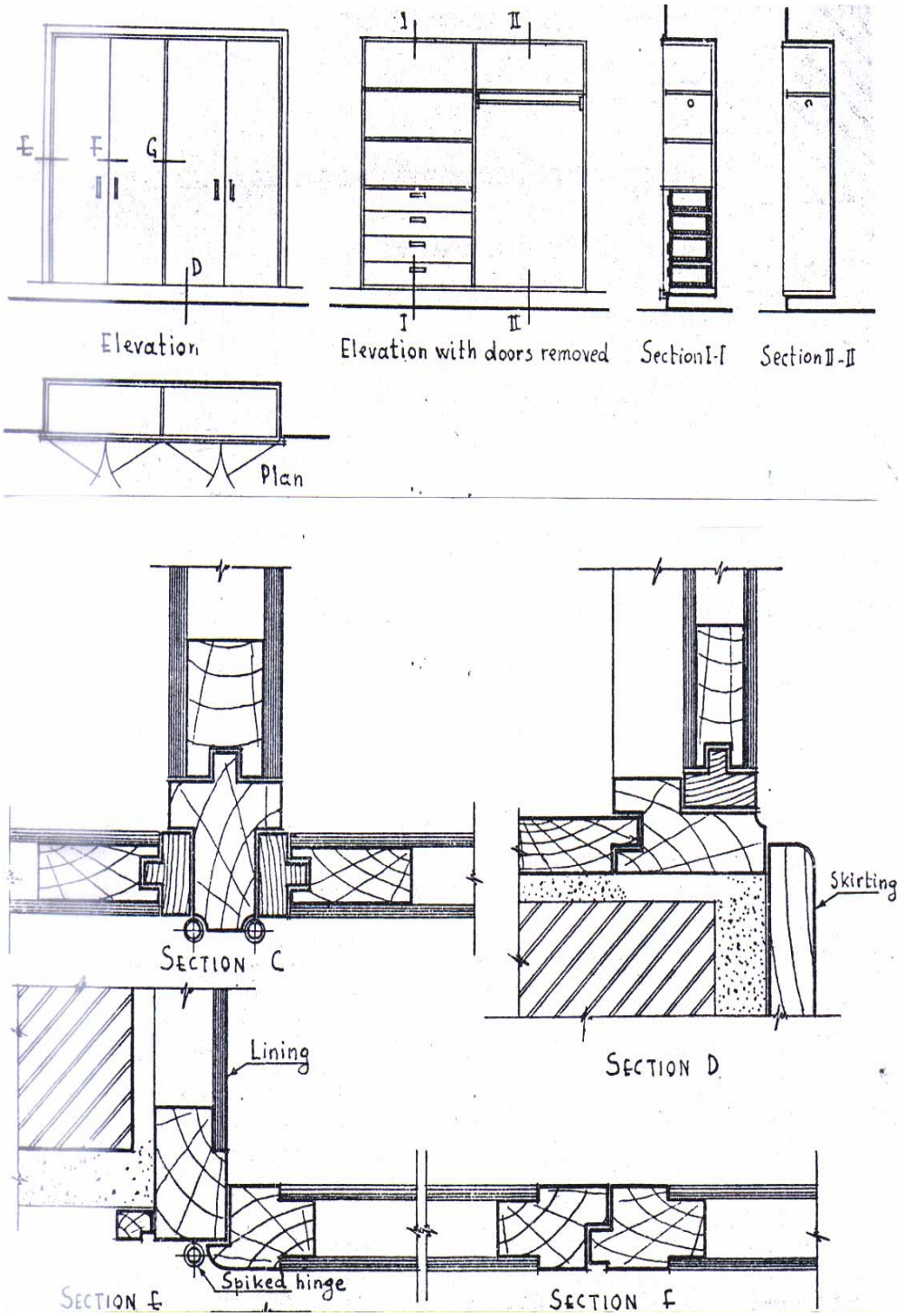
شكل رقم (٥٨) التجميع باستخدام وصلات الأزرار نصف المخفية



شكل رقم (٥٩) التجميع باستخدام وصلات الأزرار المخفية

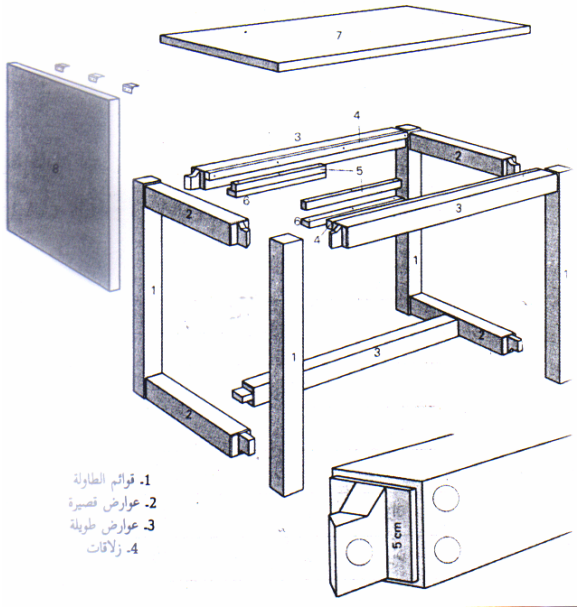
٢ – ٢ - أمثلة لتصنيع بعض قطع الأثاث:

مثال ١: يوضح الشكل رقم (٦٠) الرسومات التنفيذية والقطاعات التفصلية لدولاب حائط مكون من أربع ضلف.



شكل رقم (٦٠) الرسومات التنفيذية والقطاعات التفصيلية لدولاب حائط مكون من أربع ضلف

مثال ٢ طاولة قابلة للطي والمد: يوضح الشكل رقم (٦١) أجزاء الطاولة المختلفة، بينما يوضح الجدول رقم (٦) أنواع وأبعاد قطع الخشب اللازمة لتصنيع الطاولة.



شكل رقم (٦١) طاولة قابلة للطي والمد من الخشب الزان

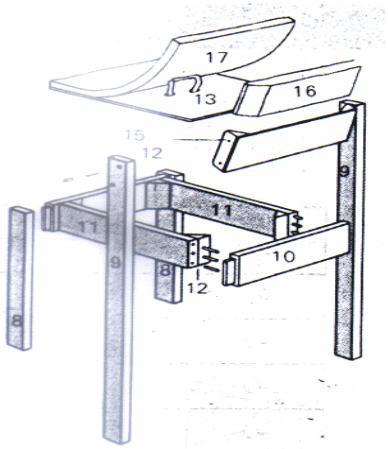
رقم القطعة	اسم القطعة	الأبعاد بالسم			عدد القطع	نوع الخشب
		طول	عرض	سمك		
١	قوائم رأسية	٧٠	٦	٦	٤	خشب زان
٢	عوارض قصيرة	٦١	٦	٦	٤	
٣	عوارض طويلة	٩٦	٦	٦	٣	
٤	زلاقات	٨٨	٢,٥	٢,٥	٢	
٥	دعامات	٣٨	٢,٥	٢,٥	٢	
٦	مسند زلق	٣٨	٤	١,٥	٢	
٧	ترس وسطي	١٠٠	٦٨	٢,٥	١	
٨	ترس طرفي	٦٥	٥٠	٢,٥	١	

جدول رقم (٦) أبعاد وقطع الخشب اللازمة لتصنيع الطاولة

مثال ٣ كرسي طاولة طعام: يوضح الشكل رقم (٦٢) أجزاء قطع الخشب اللازمة لتصنيع أحد كراسي الطعام المألوفة. ويوضح الجدول رقم (٧) أبعاد قطع الخشب والخامات اللازمة لتصنيع الكرسي.

رقم القطعة	اسم القطعة	أبعاد القطعة بالسم			عدد القطع	الخامات
		طول	عرض	ارتفاع		
١	قوائم أمامية	٤٢	٥	٣	٢	زان
٢	قوائم خلفية	٧٦	٥	٣	٢	زان
٣	عارضة سفلية خلفية	٤٥	٩	٢,٥	٢	زان
٤	عارضة جانبية	٣٦	٩	٢,٥	٢	زان
٥	مقعد خشب	٩	٣	٣	٤	زان
٦	اسفين مثلثي	٤٢	٣٨	٠,٦	١	كونتر
٧	ظهر الكرسي	٤٠	١١	١	١	كونتر
٨	مسندات مثلثية	١١	٣	٣	٢	زان
٩	مسند ظهر	٤٠	١١	٤	١	إسفنج
١٠	مقعد منجد	٤٢	٣٨	٢	١	إسفنج

جدول رقم (٧) أبعاد وأنواع قطع الخشب اللازمة لتصنيع الكرسي



شكل رقم (٦٣) كرسي طاولة طعام من الخشب الزان

٢ – ٣ - القدرة على استلام عناصر التأثيث

تعتمد قدرة مساعد المهندس المعماري في استلام عناصر التأثيث المختلفة على عدة عوامل، من أهمها مايلي:

- المعرفة التامة بأنواع الأخشاب المختلفة.
- الخبرة في معرفة أنواع وأشكال تجميع أجزاء قطع الأثاث.
- معرفة خامات التنجيد المختلفة وكذلك أنواع الأقمشة المستخدمة.

ويجب على مساعد المهندس المعماري عند استلام عناصر التأثيث مراعاة العوامل التالية:

- مراجعة مقاسات وأبعاد قطع الأثاث المختلفة.
- التأكد من أنواع الأخشاب التي تم الاتفاق عليها.
- فحص هيكل قطع الأثاث والتأكد من مطابقتها للقطاعات المطلوبة، وكذلك خلوها من العيوب والانبعاجات.
- مراجعة أنواع وأشكال قطع الأثاث المختلفة التي تم الاتفاق عليها.
- التأكد من نوعية الدهانات وخلوها من عيوب الصناعة.
- مراجعة جميع قطع الإكسسوارات المستخدمة في قطع الأثاث.

أولا : أنواع الزجاج واستخداماته

لم يعرف بالضبط زمان ومكان صنع الزجاج ، ويتوقع بأنه وجد منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد نتيجة تجمد السوائل البركانية أو نتيجة اصطدام الصواعق مع الرمال الأرضية الرطبة .وتشير الدلائل إلى أن قدماء المصرين استخلصوا الزجاج لأول مرة منذ ١٦٠٠ سنة قبل الميلاد ، .ويتكون الزجاج من مجموعة من المواد والأكاسيد المختلفة كالسليكون والجير والصوديوم وغير ذلك ، ويعتبر الرمل الزجاجي هو المادة الرئيسة في صناعة الزجاج وتؤثر جودة هذه الرمال على نوع الزجاج ووظيفته. ويطلق الزجاج على المواد الشفافة التي تشبه بنيتها بنية السوائل وصلابتها في الدرجة العادية من الحرارة تعادل درجة صلابة الأجسام الصلبة . ولا يحتوي الزجاج في حالته الصلبة أو السائلة على بلورات ولايمكن تحديد درجة انصهاره لأنه يتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة مارا بمرحلة الليونة التي تمتاز بدرجة لزوجة عالية . ويصنف الزجاج حسب الاستعمال إلى:

١- زجاج الإنشاءات مثل زجاج النوافذ والأبواب والسيارات.

٢- زجاج الآنية مثل زجاج القناني والأدوية.

٣ - زجاج البصريات مثل العدسات والمجاهر والتلسكوبات

١ – ١ خواص الزجاج :

١- **الشفافية** :يمتاز الزجاج بشفافية صافية متجانسة، تمر من خلاله جميع الأشعة الضوئية من فوق البنفسجية إلى تحت الحمراء ،كما أن للزجاج القدرة على عكس وكسر الضوء ويتراوح معامل انكسار الزجاج بين (١,٤٦٧- ٢,١٧٩) ويكون معامل الانكسار في زجاج الرصاص أكبر ما يمكن .

٢- **القساوة** : الزجاج جسم هش سريع التحطم لا يتغير شكله عند الضغط أو الصدمة وتعرّف قساوة الزجاج بأنها قدرته على مقاومة الخدش أو الاحتكاك .وتختلف قساوة الزجاج باختلاف تركيبه حيث تعمل زيادة نسبة الجير والسيليكا على زيادة قساوته.

٣- **مقاومته للمواد الكيميائية** : يقاوم الزجاج بشكل عام المحاليل الكيميائية عدا حمض الفلوردريك والمصهرات القلوية التي تحل الزجاج بسهولة . ويؤثر الماء على الزجاج بعد تماسه لفترة طويلة جدا .

٤ - **التلون:** يعود سبب ظهور الزجاج بلون ما إلى وجود مجموعات معدنية ملونة على شكل أيونات. فمثلا يتلون الزجاج باللون الأصفر أو البني بوجود أيون الحديد الثلاثي ويمكن تحويل اللون الأخضر في الزجاج إلى الأصفر بإضافة ثاني أوكسيد المنغنيز .

١ – ٢ صناعة الزجاج :

تقسم المواد الخام الأولية المستخدمة في صناعة الزجاج إلى قسمين رئيسين هما :

أولا :المواد الأساسية وتضم :

١- **الرمل أو السيليكا** :يشكل حمض السيليكون المادة الأساسية التي يصنع منها الزجاج العادي ونحصل عليه من الرمل ولا يستخدم رمل الكوارتز نظرا للصعوبات وارتفاع كلفة التحضير للصناعة.

ويشترط في الرمل المستخدم أن يحتوي على نسبة عالية من أوكسيد السيليكون تصل إلى ٨٠٪ وأن تكون نسبة الشوائب قليلة خاصة الملونة مثل مركبات الحديد .

٢- **مركبات الصوديوم** حيث يعمل أوكسيد الصوديوم على تقليل درجة الانصهار ويساعد في تشكيل الزجاج.

٣- **الكلس والدولوميت** : حيث يساعد أوكسيد الكالسيوم على تصليب الزجاج.

٤- **الفلدسبار** :يستخدم بشكل كبير لوجوده بشكل نقي كما أنه رخيص الثمن وينصهر بسهولة.

٥- **البوراكس** : يحتوي على أوكسيدي الصوديوم والبورون حيث إن هذه المادة تنصهر بشكل جيد وتقلل من معامل تمدد الزجاج . ولذلك نجد أن الزجاج الحاوي نسبة كبيرة من أوكسيد البورون لا ينكسر إذا سخن أو برد فجأة .

ثانيا المواد الثانوية :

وتضم المواد التي تضاف لتحسين نوعية الزجاج كالمواد الملونة ومسرعات الانصهار والشفافية مثل أوكسيد الرصاص وأوكسيد التيتانيوم وأوكسيد الباريوم .

١ – ٣ مراحل صناعة الزجاج:

تمر صناعته بأربع مراحل هي:

١- **الصهر:** حيث تكون المواد الأولية قد حضرت على شكل بودرة أو حبيبات وتمزج مع بعضها بنسب وزنية معينة ثم تدخل إلى الأفران الخاصة.

٢- **التشكيل:** يبرد مصهور الزجاج ببطء حتى يصل إلى مرحلة التشكيل بالدرجة المطلوبة، ويتم التشكيل بإحدى طريقتين:

أ- النفخ والتشكيل اليدوي: يصب المصهور في القالب ويتم النفخ إما بالفم أو بالمنفاخ.

ب- النفخ أو التشكيل الآلي: حيث تتم عملية صب المصهور والنفخ آليا .

ويجب أن تتم عملية التشكيل في وقت قصير جدا حيث يتحول الزجاج خلال ذلك من عجينة إلى مادة صلبة .

٣- **التهذيب أو التبريد** : وهي عملية تبريد الزجاج ببطء لتجنب تشققه وتكسره وتلافي تكون مناطق ضعف في الأدوات الزجاجية بعد تشكيلها ،وتتم هذه العملية بوضع الأدوات الزجاجية في فرن التبريد على درجة حرارة تتراوح بين ٤٠٠- ٦٠٠°م لفترة زمنية كافية ثم تبرد تدريجيا إلى الدرجة العادية من الحرارة وفرن التبريد عبارة عن قشاط معدني طوله ١٥- ٧٥ متراً وعرضه١- ٥ أمتار ويسخن الفرن كهربائيا أو بالمحروقات السائلة .

٤- **الإنهاء** : يتم في هذه المرحلة تنظيف الأدوات الزجاجية وصقلها وقطعها وتصنيفها .

١ – ٤ أنواع الزجاج وأشكاله :

١ – **الزجاج العادي:** يصنع هذا النوع من الزجاج بسحبه إما أفقيا او رأسيا وهو لايصقل ويكون شفافا ذو سطح مستو أملس وتتراوح سماكته من ٢,٥ مم إلى ٥,٥ مم

٢ – **زجاج البللور**: يصنع من أنواع الزجاج المصقول الذي يتم طلاؤه بالفضة ويستخدم في فترينات المحلات والشبابيك الخارجية للمبانى الفخمة ويوجد منه:

- البللور العادى بسماكات ٦، ١٠ ، ١٣ مم
- البللور الثقيل بسماكات ٨، ١٠، ١٣، ١٦، ١٩، ٢٢، ٢٥ مم
- البللور المصنفر بسماكات ٦، ٨ مم

٣ – **الزجاج الانجليزى**: يصنع هذا النوع من الزجاج بتمريره على درافيل لتشكيله ولهذا النوع من الزجاج اشكال وملمس خاص كالمحبب المحفور على وجه واحد او وجهين ويوجد في الأسواق بسماكات ٣، ٥، ٦ مم

٤ – **الزجاج المسلح**: يصنع من الزجاج المصقول المصنفر من الوجهين او غير المصنفر ويقوى هذا النوع بشبكة أسلاك داخلية أثناء عملية الدرفلة ويستخدم هذا النوع في الشبابيك والأبواب والقواطيع الزجاجية ويوجد بسماكات ٥، ٦، ١٠ مم

٥ - **الزجاج الضبابي غير الشفاف**: يصنع بإضافة مواد (تكون دقائقها في الحالة الغروية) إلى مصهور الزجاج حيث تبقى الدقائق عالقة لدى تبريد الزجاج وتجعله ضبابيا لأنها تنشر الضوء وتفرقه وذلك اختلاف معامل انكسارها عن معامل انكسار بقية الزجاج .

٦ - **الزجاج العائم**: إن مصطلح الزجاج العائم يرجع إلى طريقة التصنيع التي بدأت في بريطانيا بواسطه شركه الستير بيلكنجتون في عام ١٩٥٩ والتي بواسطتها يتم تصنيع ٩٠٪ من الزجاج المسطح. والمواد الأولية مثل الصودا ،والسيليكون، والكالسيوم، أوكسيدالصودا والمغنيسيوم توزن جيدا ثم تخلط وتوضع في فرن حرارته ١٥٠٠ سيليزيه. والزجاج المذاب يتدفق من المصهر إلى حوض به مادة التن المذابة. والعجيب أن عجينه الزجاج ومادة التن لا يختلطان ويصبح الجزء الملامس لمادة التن من الزجاج مستقيما تماما. وعندما يخرج الزجاج بعد أن يبرد قليلا من الحوض يوضع في مبرده حتى يبرد و يصبح بنفس برودة الجو. وتوجد منه بسماكات ٣، ٤، ٦ مم

٧ - **الزجاج المظلل**: هو عبارة عن زجاج مسطح شفاف وتدخل في مكوناته أصباغ من أجل إكسابه خواص التظليل وامتصاص أشعة الشمس. هذا النوع من الزجاج يقلل من اختراق أشعة الشمس لزجاج

المباني. والزجاج الملون جزء مهم في التصميم المعماري والمظهر الخارجي للمباني. كما أنه يتم استخدامه في الديكور الداخلي مثل الأبواب وأطراف السلالم والمرايا.

٨ - **الزجاج المزدوج** (ذو الطبقتين): هو عبارة عن طبقتين من الزجاج العازل بينهما منطقة فارغة مغلقة بإحكام. ومن أهم فوائد الزجاج العازل توفير الشفافية التامة و تقليل الفقد الحراري والذي يؤدي إلى تقليل الاستهلاك الكهربائي .وكذلك يقوم بعزل الصوت.

٩ - **الزجاج المقوى**: وهو عبارة عن نوع من الزجاج المسخن او المقوى بالحراره. وأحدى أوجه هذا النوع من الزجاج يكون مغطى إما بالكامل او جزئيا بواسطه احد أنواع المعادن. وبالإضافه للدور الجمالي الذي يلعبه هدا النوع من الزجاج فإنه يتحكم بدخول أشعة الشمس. ويستخدم هذا النوع من الزجاج في العزل الحراري وتغطية الأسقف.

١٠ - **الزجاج المرشوش بالرمل**: هذا النوع من الزجاج يصنع بواسطة رش الرمل بسرعة عالية على سطح الزجاج. هذه العملية تقلل من شفافية الزجاج وتعتبر أفضل من عملية حك الزجاج. وفي هذه العملية تتم تغطية الأجزاء التي يراد أن تبقى شفافة ويتم رش الرمل على الأجزاء الأخرى. وتأثير هذه العملية على شفافية الزجاج يعتمد على قوة الرش ونوعية الرمل المستخدم. و هدا النوع من الزجاج يستخدم للأغراض المنزلية والتجارية مثل الأبواب وخاصة أبواب الحمامات وكذلك الأثاث والفواصل والزجاج الداخلي.

١١ - **الزجاج المقوس:** هوعبارة عن زجاج عادي مقوس بطريقة خاصة. و يمكن استعماله في الأماكن الخارجية مثل الشرفات و واجهات المحلات. كما أنه يتم استخدام هذا النوع على نطاق واسع في أبواب الحمامات والثلاجات والخزائن.

١٢ - **الزجاج العاكس:** زجاج عادي مغطى بطبقة رقيقة من المعادن لتقليل أثر الشمس. واستخدام المعادن يعطي الزجاج خاصية عدم الشفافية من جهة الطبقة حيث لايمكن للشخص أن يرى من خلال الزجاج.

١٢ - **الزجاج المجلتن:** يتألف هذا النوع من طبقتين أو أكثر من الزجاج تفصل بين كل منها طبقة من الراتنجيات و ذلك لضمان درجة أعلى من الأمان ويستعمل هذا النوع من الزجاج في الفتحات السماوية و المظلات الزجاجية للأسقف والشرفات وكذلك الدرابزينات و الأدراج الزجاجية ، ودور الأطفال و المدارس و كافة الأماكن التي يخشى فيها من تدافع التجمعات البشرية ، والتقسيمات الداخلية للمنازل و

الشركات و المكاتب التجارية وواجهات الأبنية السكنية و الأبنية الضخمة والمجمعات التجارية، والمطارات والفنادق، ويتميز هذا النوع من الزجاج بالآتي:

- يتصف بالأمان إذا تعرضت إحدى طبقاته للكسر حيث يبقى مكانه ولايتناثر.
- القدرة الكبيرة على تخفيض مقادير الأشعة فوق البنفسجية التي تمر عبر وحدة الزجاج المجلتن.
- القدرة الملحوظة على تخفيض ضجيج الصوت (عازل للصوت).
- إمكان تلوين الوحدة الزجاجية بألوان تلائم الديكورات الداخلية للمبنى.

١٣ – الزجاج غير المنقذ لحرارة الشمس: لقد طور باحثان بريطانيان نوعا من الزجاج يمنع نفاذ الحرارة دون أن يمنع نفاذ الضوء، وذلك عن طريق إضافة مادة كيميائية للزجاج تتغير طبيعتها عند وصول الحرارة لدرجة معينة، وتحول دون نفاذ موجات الضوء في نطاق الأشعة تحت الحمراء، وهو النطاق الذي يؤدي إلى الشعور بالحرارة المصاحبة لضوء الشمس.والمادة الكيميائية التي استعملها الباحثان إيفان باركن وتروي ماننغ من الكلية الجامعية بجامعة لندن، هي ثاني أوكسيد الفاناديوم. وهي مادة تسمح في ظروف الحرارة العادية بنفاذ ضوء الشمس سواء في النطاق المنظور أو في نطاق الأشعة تحت الحمراء، .ولكن عند درجة حرارة ٧٠ مئوية (وتسمى درجة الحرارة الانتقالية) يحدث تغير لتلك المادة، بحيث تترتب إلكتروناتها في نمط مختلف، فتتحول من مادة شبه موصلة إلى معدن يمنع نفاذ الأشعة تحت الحمراء. وقد تمكن الباحثان من خفض درجة الحرارة الانتقالية لثاني أكسيد الفاناديوم إلى ٢٩ درجة مئوية بإضافة عنصر التنغستين.وذكر الباحثان أنهما قد توصلا لطريقة فعالة لإضافة ثاني أوكسيد الفاناديوم للزجاج خلال عملية تصنيعه، ما يمكن من إنتاجه بتكلفة منخفضة.

وباستخدام الزجاج الجديد ينتظر أن يتمكن الفرد من الاستمتاع بضوء وحرارة الشمس معا إلى أن تصل حرارة الغرفة إلى ٢٩ درجة مئوية، وقتها سيعزل الزجاج الأشعة تحت الحمراء، بينما سيظل بالإمكان الاستفادة من الضوء المباشر للشمس بدلا من الطرق التقليدية التي تمنع وصول كل من الضوء والحرارة كما ذكر الباحثان أن الزجاج الجديد سيحل مشكلة عصية يواجهها المصممون المعماريون عند تصميم المباني ذات الواجهات الزجاجية، كما ستخفض تكاليف تكييف الهواء التي تبلغ ذروتها في أوقات الصيف الحارة.

١ – ٥ تعشيق الزجاج

إن عملية تعشيق الزجاج تتم من خلال تلوينه أثناء مرحلة التصنيع بإضافة الأكاسيد المعدنية إلى التركيبة الأساسية له ويتم تقطيعه حسب التصميم المطلوب، سواءً أكان لنافذة أو أى جزء آخر في المبنى، ومن ثم يتم تجميع هذا الزجاج وتشكيله بواسطة شرائط معدنية وغالباً ما تكون من الرصاص مع إمكانية استخدام الزنك والنحاس. وقد عرف الزجاج المعشق كحرفة يدوية قديمة توارثتها الأجيال على مر التاريخ بعد أن عرف الإنسان مبكراً صناعة الزجاج.

و يمكن استخدام هذا النوع من الزجاج في العديد من المباني السكنية والتجارية بالإضافة إلى الجوامع والمساجد. ويمكن وضعه في أي جزء من أجزاء المباني، ويفضل أن يكون معرضاً للشمس لإبراز جمال ألوان الزجاج وخصوصاً عند انعكاس تفاصيل التصاميم على الجدران والأرضيات وكذلك لتخفيف حدة أشعة الشمس. كما يمكن استخدامه في القواطع الداخلية بغرض حجب الرؤية وإعطاء خصوصية واستقلالية للمكان. ومن أجزاء المبنى التي يمكن استخدام الزجاج المعشق فيها ما يلي:

- القبب والمناور السماوية المفتوحة: وهي فتحات سقفية إما دائرية الشكل أو مربعة أو مستطيلة أو سداسية أو ثمانية الأضلاع أو بشكل قبة محدبة للخارج أو مقعرة للداخل أو هرمية أو مسطحة منبسطة.
- نوافذ القبب والمناور السماوية الخرسانية وهي نوافذ بأشكال هندسية مختلفة وقد تكون منحنية أو مستقيمة الشكل.
- الواجهات الزجاجية المطلة على الصالات والدرج.
- نوافذ المبني الرئيسة و نوافذ الأبواب والمناور الجانبية للمداخل.
- القواطع الداخلية ما بين المجالس.

ثانيا : الطوب الزجاجى

الطوب الزجاجي يصنع من الزجاج الشفاف او الملون. ويصنع من نصفين مجوفين وتلصق ببعضهما في درجة حرارة عالية . ويعتبر طوب البناء الزجاجي عازلاً جيداً ضد الحرارة والبرودة بسبب الفراغ المملوء بهواء ساكن بالداخل. ويرص طوب البناء الزجاجي بعضه فوق بعض مثل الطوب وذلك لعمل جدران توفر الخصوصية ، ولكنها لا تحجب الضوء شكل رقم (٥٣) وهذا النوع من البلكات ذات درجة عالية من الصلابة و القوة و ليس من السهل كسرها حيث إنه يعتبر زجاج سكوريت حيث إنه يسخن لأعلى درجات الحرارة و فجأة يعرض لأقصى درجات البرودة و بذلك يكتسب القدرة العالية على المقاومة، و تتعدد أشكال الزجاج المستخدم في هذه البلكات الصغيرة فنجد الشكل المتعرج .. و الطولي ..و الشجري ووجود هذه التموجات و الشطوفات في الزجاج هامة لحجب الرؤية لما خلف هذه الوحدات الجدارية و لعكس الضوء بشكل جمالي، كما تتعدد ألوان الزجاج وإن كان أغلبها الأبيض

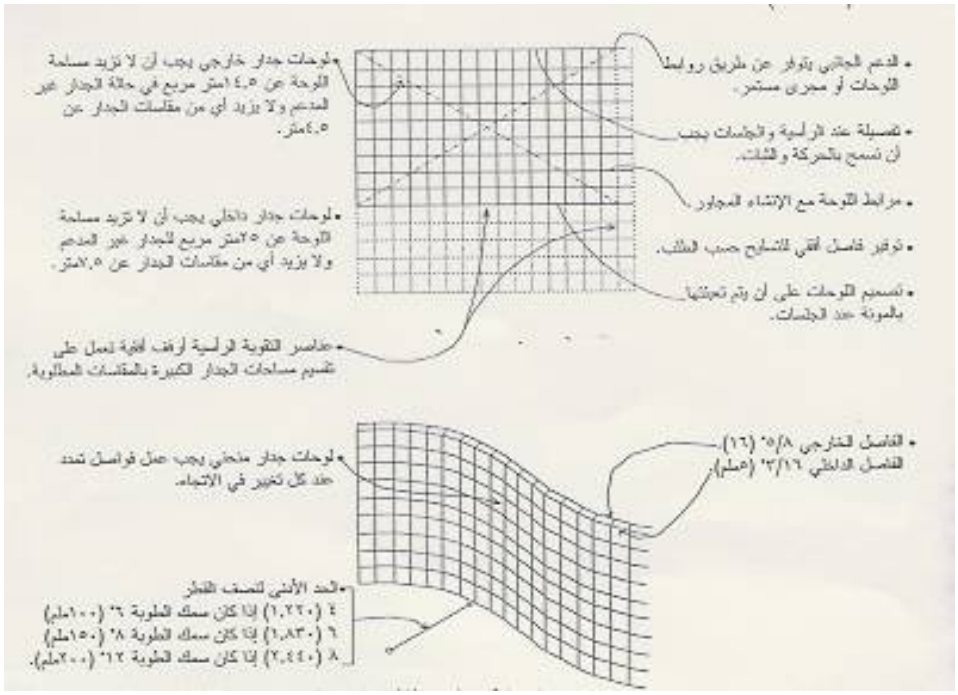
شكل رقم (٥٣) حوائط من الطوب الزجاجى

٢ – ١ طريقة البناء والتركيب :

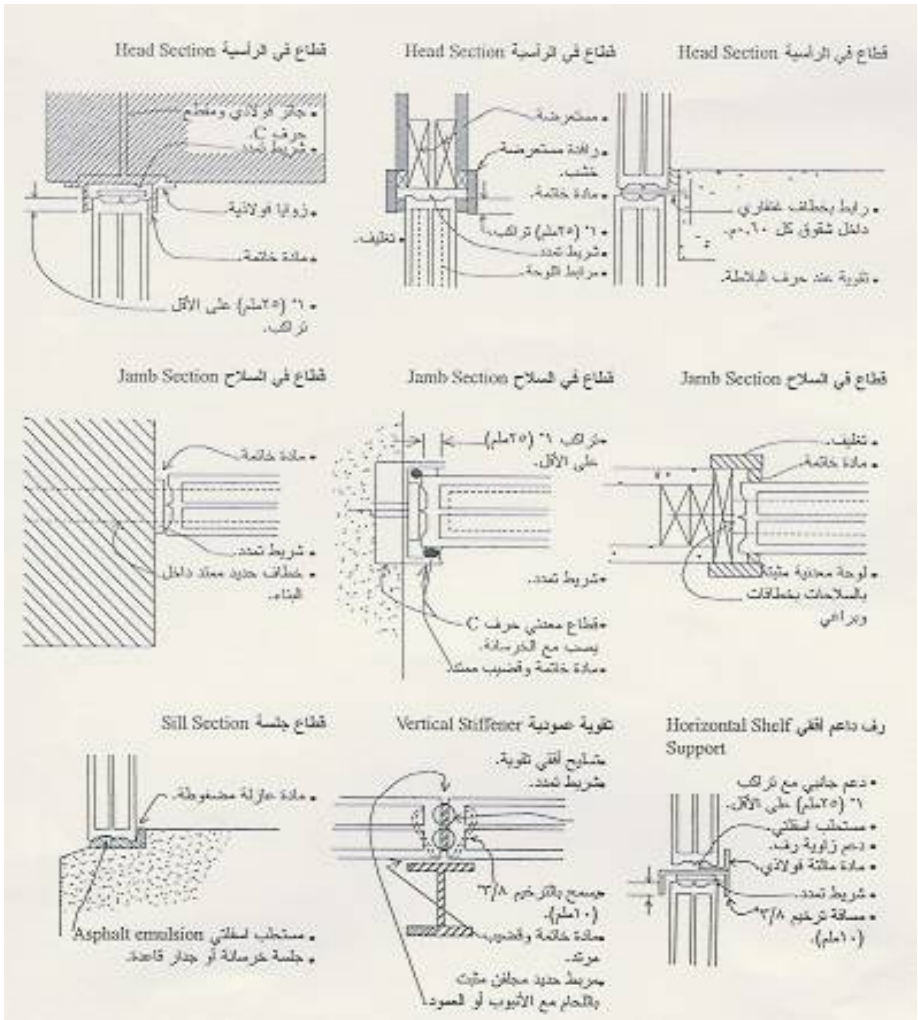
يوجد الطوب الزجاجي بسماكات ١٠ سم للوحدات المجوفة ،و ٧,٥ سم للوحدات المصمتة ، وأبعاد الوحدات المربعة تكون (١٥ ❖ ١٥ سم – ٢٠ ❖ ٢٠ سم – ٣٠ ❖ ٣٠ سم) والوحات المستطيلة أبعادها (١٠ ❖٢٠ سم – ١٥ ❖ ٢٠,٥ سم) ويتم تركيب وحدات الطوب الزجاجي داخل شبكة جاهزة من مادة إم. دي. إف. وتصمم هذه الشبكة حسب الحاجة والذوق ومتطلبات التصميم سواء بالشكل المستقيم او الدائري او الحلزوني، ويتم البناء والتثبيت باستخدام مونة مكونة من إسمنت ورمل ناعم للحوائط ذات المساحات الكبيرة ، أما القواطيع ذات المساحات الصغيرة فيمكن استخدام مواد لاصقة قوية تصنع خصيصا لهذا الغرض ويجب مراعاة الشروط التالية عند البناء:

- تكون المونة في الاتجاهات الأفقية والرأسية منتظمة وبسمك من ٥ – ٦ مم ولاتزيد عن ١٠ مم
- يكون الطوب خاليا من الفقاعات والشوائب والخدوش والتموجات والتشققات وخلافه
- يتم البناء باستخدام الميزان والشاقول والقدة للتأكد من استواء البناء رأسيا وأفقيا
- يسلح البناء باستخدام قضبان معدنية منبسطة ومجلفنة وبسمك مناسب او أسلاك معدنية بقطر ٤ مم توضع ضمن مونة البناء الأفقية والرأسية
- تنظف اللحامات (العراميس) من المونة الزائدة أولا بأول
- يجب أن لاتزيد أبعاد البناء عند استخدام إطارات معدنية او من مواد أخرى عن ٧,٥ م للطول و٦ م للارتفاع، وكذلك لاتزيد عن ٣ م أفقيا وأسيا للحوائط التي لايستخدم في بنائها الإطارات.

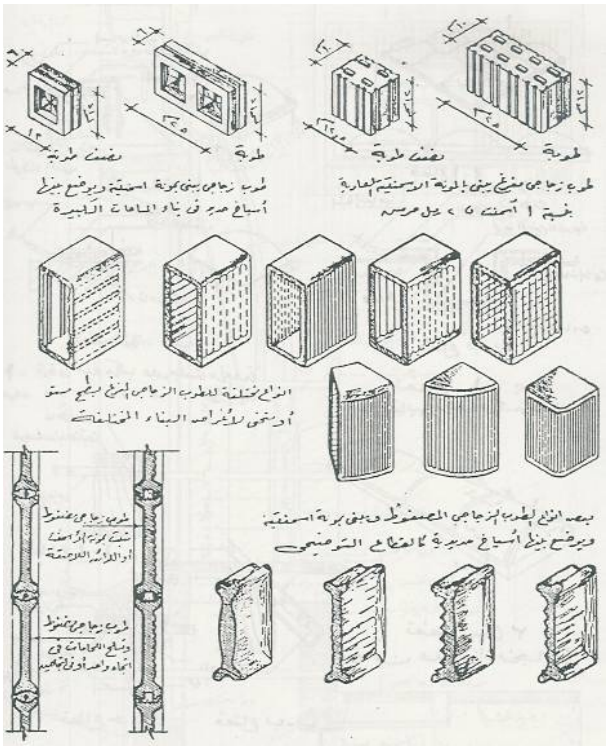
ويوضح الشكل رقم (٥٤) والشكل رقم (٥٥) القطاعات التفصيلية لتركيب الطوب الزجاجي على الحوائط والشكل رقم (٥٦) أشكال ومقاسات الطوب الزجاجي الذي يستخدم في الحوائط، والشكل رقم (٥٧) ، و(٥٨) أشكال وقطاعات التركيب التفصيلية للطوب الزجاجي الذي يستخدم في الأسقف



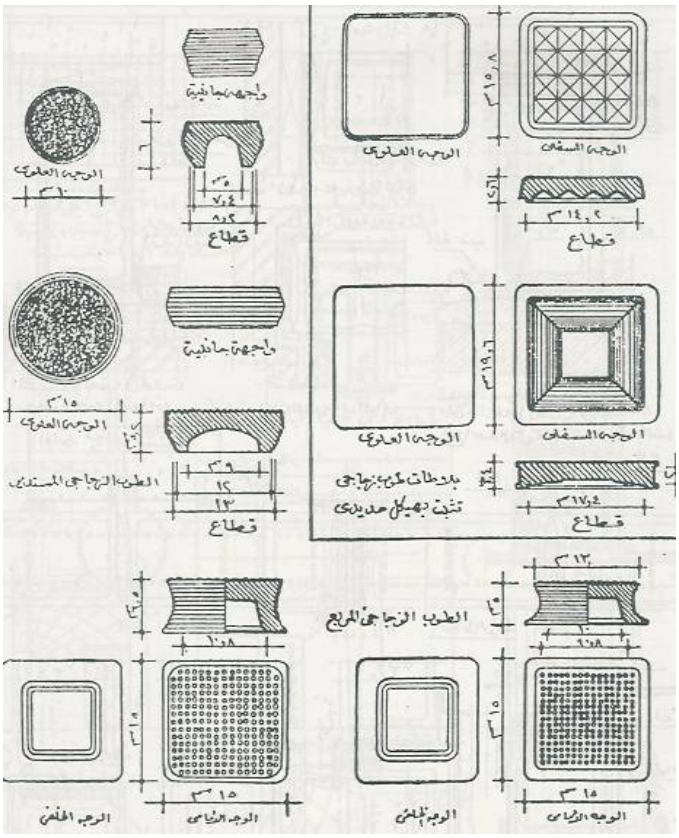
شكل رقم (٥٤) تفاصيل الشبكة التي تستخدم لتركيب الطوب الزجاجي



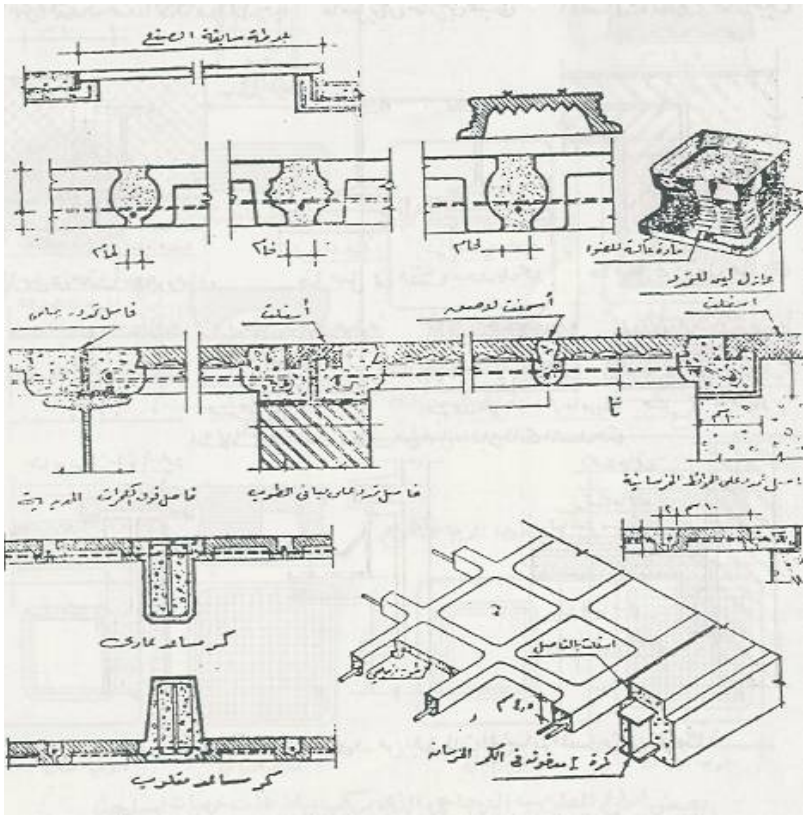
شكل رقم (٥٥) قطاعات تفصيلية لتركيب الطوب الزجاجي بالحوائط



شكل رقم (٥٦) أشكال ومقاسات الطوب الزجاجي للحوائط



شكل رقم (٥٧) أشكال ومقاسات الطوب الزجاجي للأسقف



شكل رقم (٥٨) قطاعات تفصيلية لتركيب الطوب الزجاجي بالأسقف

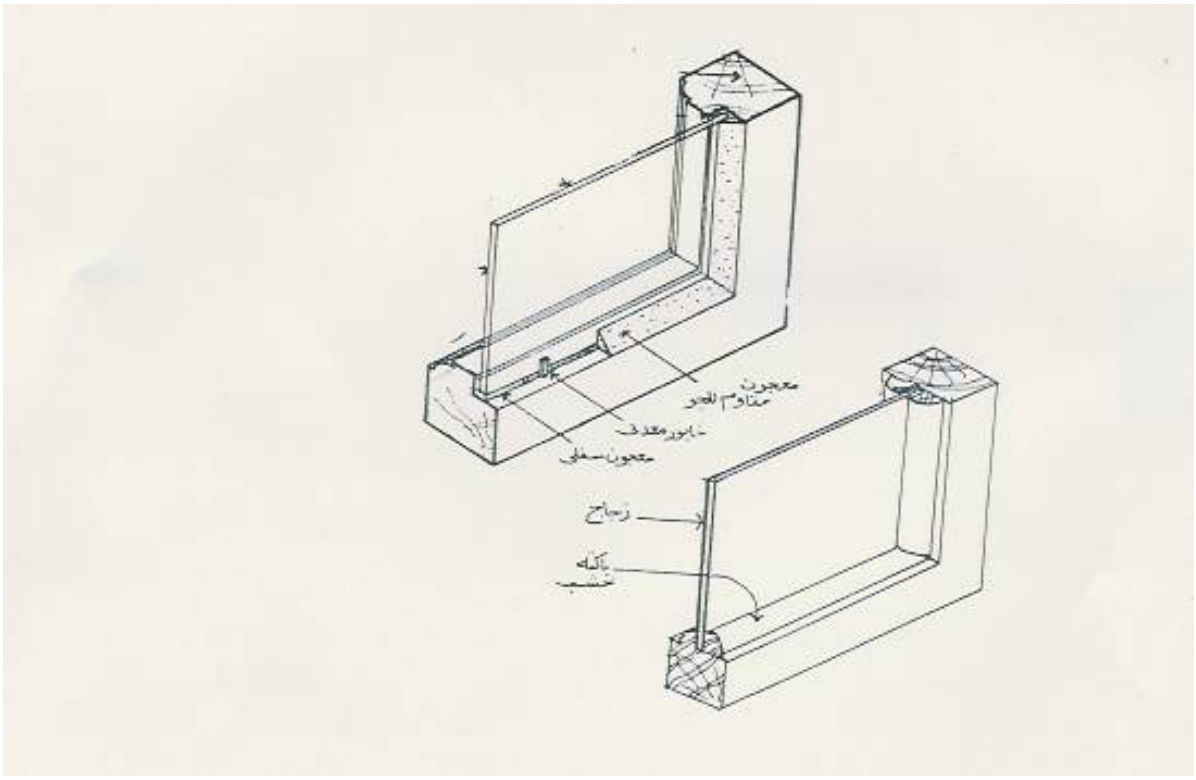
ثالثاً : التفاصيل المعمارية لتركيب القواطيع الزجاجية

تستخدم القواطيع الزجاجية في تقسيم الفراغات المعمارية المختلفة وتركب هذه القواطيع على إطارات خشبية او معدنية وتثبت هذه الإطارات في الحوائط بنفس الأساليب التي تم شرحها سابقا في الوحدة الاول والوحدة الثانية وسنتناول بالشرح اساليب تركيب الزجاج في الاطارات الخشبية والمعدنية

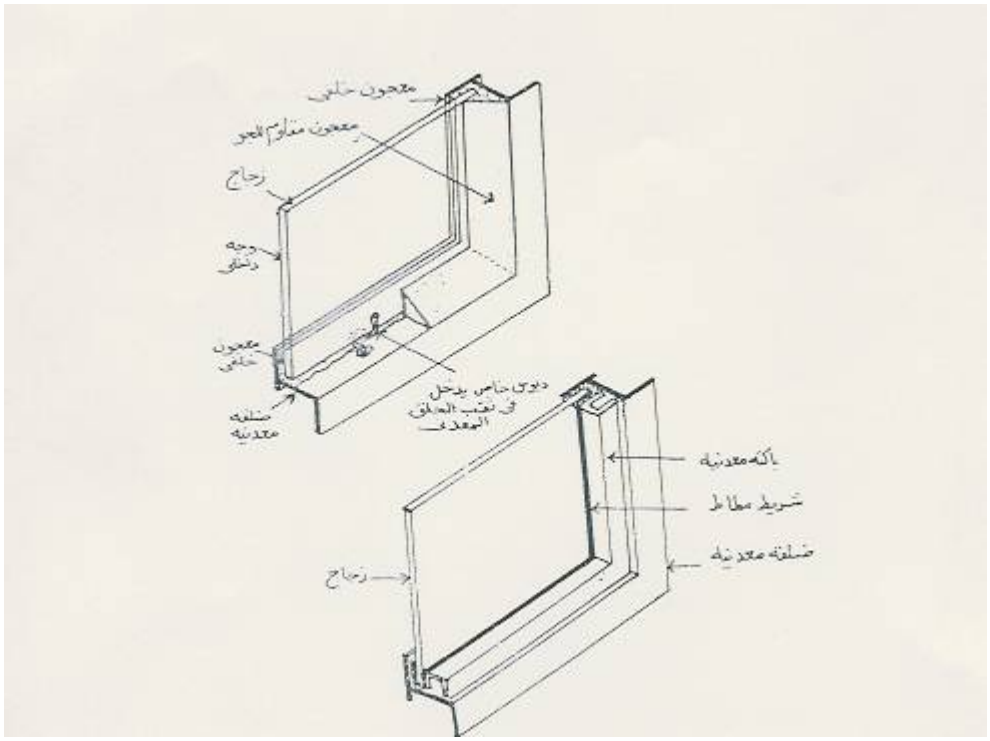
٣ – ١ تركيب القواطيع الزجاجية مع الإطارات الخشبية او المعدنية :

٣ – ١ - ١ التركيب باستخدام الباكيتات الخشبية: وفي هذه الحالة تعالج التفريزات بطبقة واحدة من بطانة الدهان مع معجنتها ثم يثبت الزجاج بالباكيتات الخشبية او المعدنية كما هو موضح بالشكل رقم (٥٩ - و٦٠)

٣ – ١ - ٢ التركيب بدون استخدام الباكيتات: في هذا الأسلوب تستخدم المسامير لثبيت الزجاج ثم يوضع المعجون على شكل حشوة مشطوفة بعرض حوإلي ٥ مم كما هو موضح بالشكل رقم (٥٩ - و٦٠)

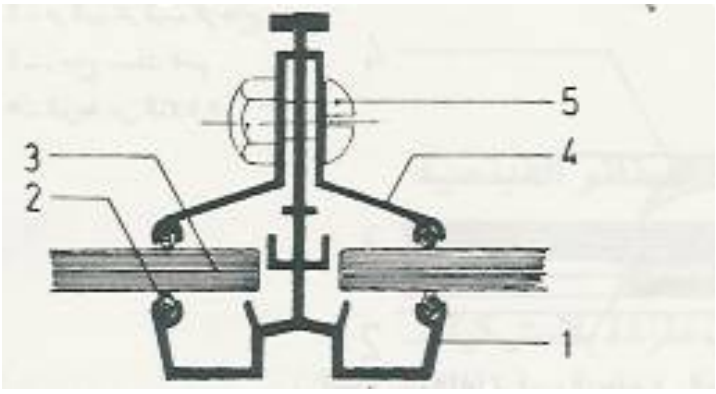


شكل رقم (٥٩) تركيب الزجاج مع الإطارات الخشبية



شكل رقم (٦٠) تركيب الزجاج مع الاطارات المعدنية

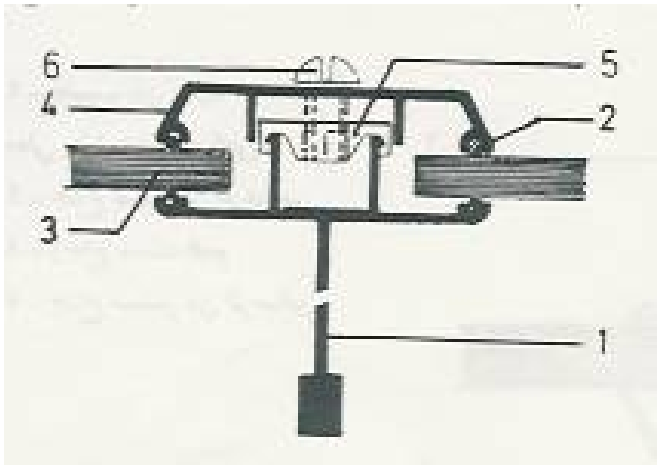
٣ – ٢ تركيب القواطيع الزجاجية مع الإطارات من الألمنيوم: هناك طرق عديدة ومتنوعة لتثبيت القواطيع الزجاجية مع الإطارات من الألمنيوم تعتمد على القطاعات المستخدمة كما هو موضح في الأشكال من رقم (٦١) إلى رقم (٦٣)



١ – قطاع ألومنيوم لتثبيت الزجاج ٢ – حبل من الإسبستوس ٣ – زجاج بسمك مناسب

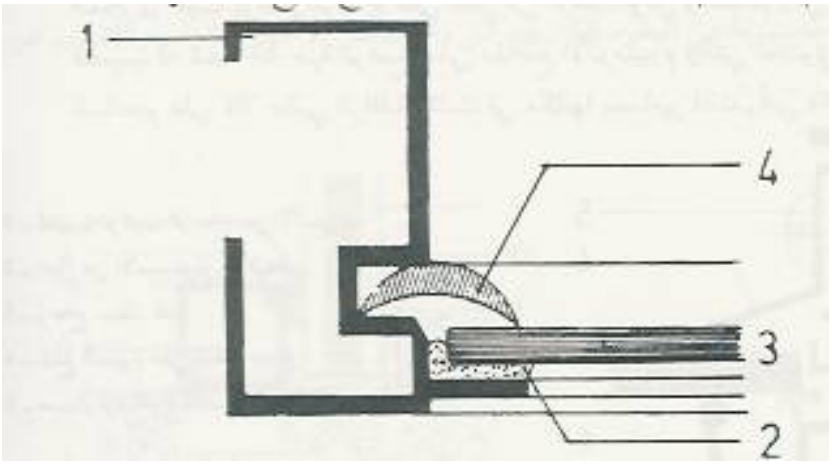
٤ –قطاع ألومنيوم على شكل جناح ٥ –مسمار وصامولة ذات رأس دائرية

شكل رقم (٦١) تركيب الزجاج باستخدام قطاع على شكل جناح



١ – قطاع ألومنيوم ٢ – شريط من الاسبستوس ٣ – زجاج بسمك مناسب
٤ – غطاء خارجى من الألمنيوم المضلع ٥ – مشبك ربط من الألمنيوم
٦ – مسمار مقلوط من الألمنيوم بوردة

شكل رقم (٦٢) تركيب الزجاج باستخدام قطاع ألومنيوم



١ – قطاع ألومنيوم ٢ – مادة لتثبيت الزجاج ٣ – زجاج بسمك مناسب ٤ –شريط من PVC

شكل رقم (٦٣) تركيب الزجاج باستخدام شريط من .P.V.C